	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISION DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(114)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	HERNAN DARIO GRANDET QUINTERO ALEJANDRO DOMINGUEZ NAVARRO
FACULTAD	DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL
DIRECTOR	EIMER AMAYA AMAYA
TÍTULO DE LA TESIS	FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DE LA FINCA LA LAGUNA, DEL CORREGIMIENTO DE PUEBLO NUEVO, MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN (70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)

EL PRESENTE PROYECTO SE INICIA CON LA IDENTIFICACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LA FINCA LA LAGUNA, PUNTO ESTRATEGICO DONDE CONVERGE TODO EL PROYECTO, EN ESTE LUGAR SE DESARROLLO EL PROCESO DE CALCULAR Y CARACTERIZAR TODO LO CORRESPONDIENTE AL INVENTARIO FORESTAL PARA BOSQUE, SE ADQUIRIERON PARAMETROS ESTABLECIDOS EN EL PROTOCOLO PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DE BOSQUES EN COLOMBIA. DE ACUERDO A ESTA CARACTERIZACION SE FORMULO ESTRATEGIAS, LAS CUALES BENEFICIEN A TODA LA FINCA Y SE GENERE EL MENOR IMPACTO COMPONENTE AMBIENTAL.

CARACTERISTICAS

PAGINAS: 114	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 11	CD-ROM:1
--------------	-----------	-------------------	----------



FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL
DE LA FINCA LA LAGUNA, DEL CORREGIMIENTO DE PUEBLO NUEVO, MUNICIPIO
DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.

HERNAN DARÍO GRANDET QUINTERO
ALEJANDRO DOMINGUEZ NAVARRO

Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director

EIMER AMAYA AMAYA

Ingeniero Ambiental

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERIA AMBIENTAL

Índice

Capítulo 1. Formulación del plan de manejo para el aprovechamiento forestal, finca la Laguna, del corregimiento de pueblo nuevo, municipio de Ocaña Norte de Santander.....	1
1.1 Problema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Formulación del problema.....	3
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 General.....	3
1.4.2 Específicos.....	3
1.5 Justificación	4
1.6 Delimitaciones	5
1.6.1 Delimitación operativa.	5
1.6.2 Delimitación conceptual	5
1.6.3 Delimitación geográfica.	5
1.6.4 Delimitación temporal	6
 Capítulo 2. Marco referencial	 7
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Marco contextual.....	9
2.3 Marco teórico.....	11
2.4 Marco conceptual	17
2.4 Marco legal.....	22
 Capítulo 3. Diseño metodológico	 27
3.1 Tipo de investigación	27
3.2 Población.....	33
3.3 Muestra.....	33
3.4 Recolección de la información.....	33
3.5 Análisis de la información	34
 Capítulo 4. Presentación de resultados	 35
 Capítulo 5. Conclusiones	 96
 Capítulo 6. Recomendaciones.....	 97
 Referencias	 98
 Apéndices	 102

Lista de tablas

Tabla 1. Caracterización de los usos del terreno finca la laguna	37
Tabla 2 Datos meteorológicos finca la laguna	42
Tabla 3 Inventario de especies herbáceas	47
Tabla 4 Inventario de especies Arbustivas finca la Laguna.....	51
Tabla 5. Inventario especies Arbóreas	53
Tabla 6. Variables para el cálculo de datos dasométricos	62
Tabla 7. Datos dasométricos por hectárea	63
Tabla 8 Datos dasométricos en volúmenes	65
Tabla 9 Taxonomía de las especies arbóreas	78
Tabla 10 Determinación del estado de amenaza según UICN.....	79
Tabla 11 Indicadores para el programa de desarrollo de sistemas agroforestales	86
Tabla 12 Actividades para el cumplimiento de los sistemas agroforestales	86
Tabla 13 Especies utilizadas para sistemas agroforestales	88
Tabla 14 Indicadores de cumplimiento.....	90
Tabla 15 Actividades del programa	90
Tabla 16 Indicadores de cumplimiento.....	93
Tabla 17 Actividades programa de pagos por servicios ambientales	94

Lista de Figuras

Figura 1. Delimitación de la zona estudio	6
Figura 2. Análisis de las coberturas vegetales	14
Figura 3. Finca la Laguna	35
Figura 4. Localización finca la laguna	36
Figura 5. Usos del suelo finca la laguna actualmente	37
Figura 6. Estado actual de la reserva del Magdalena jurisdicción finca la laguna	38
Figura 7. Coberturas.....	39
Figura 8. Descripción fuentes hídricas.....	40
Figura 9. Datos de precipitación	41
Figura 10. Uso actual del suelo en la finca la laguna.....	45
Figura 11. Expansión de la frontera agropecuaria	45
Figura 12. Clasificación de especies de flora.....	46
Figura 13. Clasificación de especies	50
Figura 14. Clasificación de especies arbustivas finca la Laguna.....	52
Figura 15. Calcificación de las especies Arbóreas.....	55
Figura 16. Identificación de las vías de acceso a la finca la Laguna	57
Figura 17. Aprovechamiento forestal para la finca la Laguna.....	58
Figura 18. Clasificación de las parcelas y la premuestra	59
Figura 19. Representación de la parcelas de muestra	61
Figura 20. Representación del área basal especies arbóreas.....	68
Figura 21. Especies seleccionadas para el aprovechamiento.....	73
Figura 22. Volumen total por individuo por especie	74
Figura 23. Volumen de especies por hectáreas	75
Figura 24. Calculo del volumen del fuste de las especies.....	76
Figura 25. Toma de mediciones material vegetal arbóreo	77
Figura 26. Volumen comercial (m³/Ha)	77
Figura 27. Diseño del uso de especies	81
Figura 28. Aprovechamiento forestal	82
Figura 29. Características de los sistemas agroforestales.	83
Figura 30. Árboles, cultivos y pasturas.....	84

Lista de apéndices

Apéndice A. Toma de datos para geo procesamiento.....	103
Apéndice B. Capacitación y envío de información sobre planes de aprovechamiento forestal	104
Apéndice C. Registro fotográfico	105

Introducción

El presente proyecto se inicia con la identificación de las condiciones ambientales de la finca la Laguna, punto estratégico donde converge todo el proyecto, en este lugar se desarrolló el proceso de calcular y caracterizar todo lo correspondiente al inventario forestal para bosque, se adquirieron parámetros establecidos en el protocolo para el aprovechamiento forestal de bosques en Colombia. De acuerdo a esta caracterización se formuló estrategias, las cuales benefician a toda la finca y se genere el menor impacto componente ambiental, este último siendo parte fundamental para desarrollar de forma correcta el aprovechamiento forestal.

La metodología que se tuvo en cuenta para el logro de este proyecto fue la descriptiva, la cual consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Se recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

Capítulo 1. Formulación del plan de manejo para el aprovechamiento forestal, finca la Laguna, del corregimiento de pueblo nuevo, municipio de Ocaña Norte de Santander.

1.1 Problema de investigación

¿Cómo se consigue el aprovechamiento forestal de la finca la Laguna, sin agotar el bosque presente en el área de estudio?

1.2 Planteamiento del problema

La pérdida de bosques y la ampliación de la frontera agrícola es uno de los principales generadores de problemas desde el aspecto ambiental y productivo en el país. El cual ha estado por el orden de las 336.000 has (hectáreas) anuales de bosques naturales. Igualmente la falta de planificación del sector forestal en el cual se ha venido desarrollando la actividad de la extracción ilegal de madera ha hecho que se empiecen a desarrollar estrategias en el aprovechamiento del recurso flora (Manriquez, 2015).

De esta manera surgen los planes de manejo forestal, los cuales se consolidan como un marco metodológico, técnico y económico, en el cual se busca la caracterización de los aspectos ambientales en las unidades de producción maderera, la identificación de potencialidades del bosque en temas como su estructura y funciones ecológicas y la identificación de procesos de mitigación, remediación ambiental y compensación como soluciones a los posibles problemas ambientales que genere la actividad forestal.

Pueblo Nuevo es un corregimiento de Ocaña, de los más pintorescos de la región se encuentra a 1.671 metros a tan solo treinta minutos (9,5 Km) de la cabecera municipal vía al Agua de la Virgen, cuenta con un clima privilegiado entre 18° y 20°C, está rodeado de montañas, y es cuna de gente amable, trabajadora y servicial este corregimiento posee bosque húmedo Pre montano bajo bh-MB, zona que se caracteriza por presentar un relieve quebrado con fuertes pendientes mayores al 25%, suelos afectados por erosión ligera hasta severa, remoción en masas, reptación y escurrimiento difuso, con temperaturas entre los 17° a 24°C y una pluviosidad entre 1000 a 2000 milímetros siendo este un ecosistema estratégico para el municipio de Ocaña (San Juan & Tellez, 2017).

En este corregimiento hay 8 veredas que son circunvecinas a Pueblo Nuevo (PBOT , 2015) , de las cuales destacamos la vereda el espíritu santo, donde se encuentra ubicada la finca la laguna, de propiedad del señor Héctor Navarro. Esta finca tiene 3,5 hectáreas donde la mayor parte del terreno está dedicado al sistema agro – forestales. Cuando hablamos de sistema agroforestales nos referimos al uso de árboles, palmas, sembrados y cultivos agrícolas en el mismo terreno, por medio de estos sistemas agro - forestales se busca llegar a una vegetación lo más diversificada posible, de tal manera que sea lo más similar o cercana al estado natural del ecosistema original (Ulloa, 2015).

Para el caso de la finca la Laguna se presenta el problema que hay zonas del terreno, donde se han realizado procesos de expansión de la finca. Se ha perdido gran parte del boque, (Federacion Nacional de Cafeteros, 2017). La pérdida se debe principalmente a la venta de la madera y realización de cercas en el predio para dividir los linderos. Actualmente en la se

implementa el sistema agroforestal en algunas partes de la finca, pero todavía sigue realizando afectaciones al bosque para comercializar la madera.

El corregimiento de Pueblo nuevo se dedica a la agricultura tradicional ganadería intensiva, actividades que generan gran deforestación y pérdida de la cobertura vegetal afectando los ecosistemas que se encuentran en este sitio. Actualmente no hay un control por parte de los entes territoriales frente a la problemática presentada.

1.3 Formulación del problema

¿Incidirá el aprovechamiento forestal en la conservación del bosque en la finca la Laguna?

1.4 Objetivos

1.4.1 General. Formular el plan de manejo para el aprovechamiento forestal de la finca la laguna, del corregimiento de pueblo nuevo, municipio de Ocaña Norte de Santander.

1.4.2 Específicos. Reconocer condiciones ambientales en el área de influencia a la finca la Laguna del corregimiento de Pueblo Nuevo.

Planificar el aprovechamiento forestal para la finca la Laguna en el marco del protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal en Colombia.

Proponer actividades de aprovechamiento forestal que permitan la sostenibilidad ambiental en la finca la Laguna.

1.5 Justificación

El plan de manejo no solo debe constituir un documento de oficina. Este debe ser una herramienta clave en la descripción de aspectos, como las características del ambiente de trabajo, los procedimientos y acciones a realizar en las jornadas y las especificaciones del proceso en temas de monitoreo, seguimiento y control de variables y procesos (Hicapie, 2018).

Las transformaciones hechas en el ecosistema y especialmente en el recurso flora, hace importante que los planes de aprovechamiento forestal, sean una opción importante y estratégica para la gestión de los bosques (Sandoval, 2016).

Para el caso de estudio como lo es la finca la laguna ubicada en la vereda los Curitos del corregimiento de pueblo, se vienen realizando transformaciones al ecosistema principalmente al área de bosque, donde se está obteniendo el material maderable sin ningún control, no se ha hecho un respectivo seguimiento a la situación presentada, se ha observado que la expansión que hacen para realizar actividades de agricultura ha sido uno de los mayores problemas, ocasionando deforestación y pérdida de especies vegetales y animales propias de ese lugar.

Se pretende con este proyecto que terminamos, garantizar el apropiado manejo de los bosques naturales y su sostenibilidad; para que se optimicen los beneficios de sus servicios ambientales, sociales y económicos; de igual manera se apoya la conservación de sus valores

tradicionales y los derechos de los habitantes de la vereda el espíritu santo, especialmente en la finca la laguna, teniendo en cuenta las particularidades ambientales, sociales, culturales del corregimiento de Pueblo Nuevo. Además nuestro aporte de conocimiento como ingenieros ambientales ayudo a dar las pautas necesarias para el cumplimiento y desarrollo de este proyecto con el fin de generar cultura ambiental frente el cuidado y conservación de los recursos naturales.

1.6 Delimitaciones

1.6.1 Delimitación operativa. La ejecución de este proyecto puede ser afectado por diferentes externalidades debido a que se realizara en un sector de difícil acceso para particulares. Tuvo por Descripción los procesos concernientes al proceso de deforestación e actividades que están generando impacto en la conservación del bosque de la finca la Laguna del corregimiento de pueblo nuevo.

1.6.2 Delimitación conceptual. Este proyecto comprende la formulación del plan de manejo para el aprovechamiento forestal para la finca la Laguna corregimiento de pueblo nuevo, Ocaña Norte de Santander por lo cual se tuvo en cuenta una terminología adecuada para este, como son: Banco de semillas, Reserva natural, sustentable, servicios eco sistémico.

1.6.3 Delimitación geográfica. El presente trabajo se desarrolló en la ciudad de Ocaña Norte de Santander, en la finca la Laguna, corregimiento de Pueblo Nuevo.

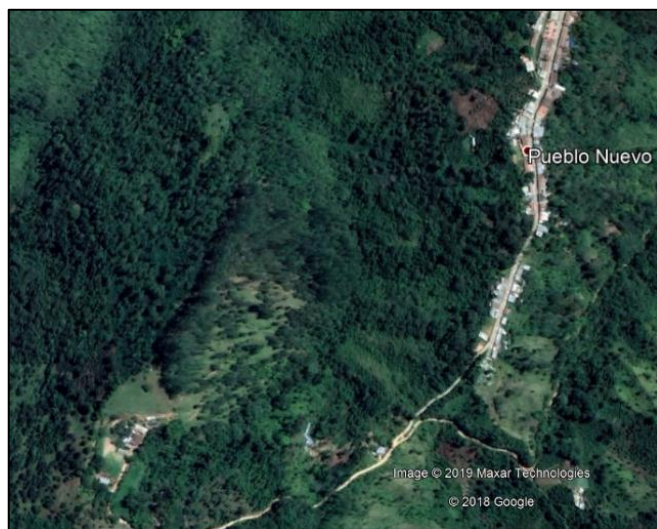


Figura 1. Delimitación de la zona estudio

Fuente: Google earth, 2019

1.6.4 Delimitación temporal. El proyecto se desarrolló en un tiempo determinado de cinco (5) meses a partir de la aprobación del anteproyecto.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

La deforestación y la degradación de los bosques son unas de las principales causas de pérdida de biodiversidad. En las últimas dos décadas se han observado cambios en la valoración social de los recursos naturales y la forma en que estos se manejan, lo que ha ocasionado un cambio fundamental en el contexto en el cual se desarrollan las actividades del manejo forestal (Aguirre, 2015).

Distribuciones de la superficie de bosques mundiales por regiones en millones de hectáreas

África 708 ha, correspondiente al 19,8%, Asia 459 ha, correspondiente al 12,8% Estados Unidos y Canadá 490 ha, correspondiente al 13,7%, Europa 133 ha, correspondiente 3,7% Oceanía 91 ha, correspondiente al 2,5%, América Latina 956 ha, correspondiente al 26,7 % (CEPAL, 1993).

La cubierta forestal de América Latina y el Caribe en 2005 es de 924 millones de hectáreas, correspondientes al 46% de la superficie terrestre total de la región y al 23% del área forestal total del mundo. Dentro la región el 90% del área forestal se encuentra en América del Sur, el 9% en América Central y México y solo 1% en el Caribe (FAO, 2005).

Los cinco países con mayor cubierta forestal son el Brasil (477,7 millones de hectáreas), el Perú (68,7 millones), México (64,2 millones), Colombia (60,7 millones) y Bolivia (58,7

millones) totalizando 730 millones de hectáreas o sea el 79% del área forestal total en América Latina y el Caribe (FAO, 2005).

La cubierta forestal en América Latina y el Caribe continúa decreciendo. La pérdida neta anual durante el período 2000-2005 asciende a 4,7 millones de hectáreas, lo que corresponde al 65% de la pérdida anual neta mundial. El Brasil es el país que reporta la más alta pérdida de cubierta forestal en el mundo con 3,1 millones de hectáreas anualmente. Sin embargo se debe tomar en cuenta que los datos de deforestación para el Brasil y otros países de la región se refieren a la deforestación bruta sin tomar en cuenta que parte de las áreas deforestadas se han regenerado y convertido nuevamente en bosques (FAO, 2005).

En este estudio se incluye en la cubierta forestal las superficies del bosque natural más el bosque plantado, no se considera otras tierras boscosas. Cuando se menciona bosque natural se refiere a bosque primario, más bosque natural modificado y seminatural. Bosque plantado comprende dos subgrupos: a) bosques plantados seminatural componente plantado: bosques de especies indígenas, establecido a través de la plantación, siembra, monte bajo; b) subgrupo plantaciones para producción y para protección. Los valores para la cubierta forestal de acuerdo a los datos de FRA son la suma de estas superficies de cada país. En muchos casos estos datos no han sido suministrados en forma desagregada, por lo que la suma de las cantidades detalladas de cada tipo de bosque no coincide con los valores totales de cubierta forestal (Hicapie, 2018).

Las oportunidades de desarrollo del manejo forestal sostenible se ubican también en las estrategias de gestión de recursos forestales que la comunidad internacional ha desarrollado en los últimos años, entre las que destaca REDD+. En 2005, un grupo de países llevó el tema de la

deforestación evitada a la agenda de la Conferencia de las Partes (COP), realizada en Montreal (Conferencia de las partes, 2011).

La función del manejo forestal es administrar la capacidad productiva del bosque para generar diversos de bienes y servicios para satisfacer necesidades humanas. El final de la primacía de la madera hacia finales del siglo pasado marca el inicio de una nueva era en la que los planes de manejo deben ser hechos a nivel de paisaje con el propósito de mantener una diversidad de funciones de los ecosistemas (Hussain, 2012).

El inventario forestal es una herramienta imprescindible y de alto valor para planificar y ejecutar exitosamente el aprovechamiento forestal, tanto en lo económico, como en lo ecológico y lo social. Es decir, vital para la meta del aprovechamiento sostenible de los bosques (Ulloa G. F., 2014).

En tiempos pretéritos los actuales Planes de Manejo Forestal -PMF- eran denominados Planes de Ordenación Forestal (Acuerdo 029/75); por esa época eran presentados al INDERENA como requisito parcial para acceder al aprovechamiento legal del bosque natural. Actualmente los PMF son presentados a las CAR y han sido regulados a través del Decreto 1791 de 1996 (Moreno & Villota, 2012).

2.2 Marco contextual

El análisis y obtención de la información para el proyecto se realizará en el municipio de Ocaña Norte de Santander, específicamente en el corregimiento de Pueblo Nuevo en la finca la

laguna, vereda el espíritu santo. Pueblo Nuevo se localiza en la zona centro - occidente del Municipio de Ocaña, cubriendo una extensión superficial de 0.051km², equivalente al 8.12% del territorio municipal. Cuenta con una población de 350 habitantes (Paez García, 2012).

Sus límites políticos son: Al norte con la vereda espíritu santo, al sur con el corregimiento del agua de la virgen, al oriente con la vereda el Danubio y al occidente con la vereda los Curitos.

Pueblo Nuevo es un pequeño corregimiento en el departamento de Norte de Santander, en Colombia, reducto de lo único que se conserva históricamente colonial en todo el municipio de Ocaña. Fue el asentamiento de los primeros conquistadores que se disponían a fundar por orden de la Corona española, una ciudad que permitiera el fluido del comercio que se originaba desde Venezuela. Aún hoy día se mantienen en pie las casas de Tapia Pisada, o Adobe, fabricación artesanal heredada de los españoles (Peña, 2016).

También es muy interesante el paisaje de riqueza ecológica, debido a que la mayoría de su área está representada por su gran masa forestal haciéndola punto estratégico de conservación hídrica y forestal, la mayoría de los agricultores han optado por talar y realizar actividades de deforestación, sin realizar dicho aprovechamiento de este material. Ocasionalmente se presente erosión, pérdida de biodiversidad y especies de flora endémicas de este sitio.

2.3 Marco teórico

Planes de manejo forestal. El plan de manejo forestal tiene propósitos específicos, por lo tanto al cumplimiento de estos propicia que haya un buen trabajo y unos buenos rendimientos en la actividad. Los cuales son los siguientes:

Mejorar las tasas de crecimiento y las características fenotípicas de la población de árboles mayores a cinco DAP (Diámetro a la Altura del Pecho), de las especies de interés comercial para el productor (Tacha & Moreno, 2014).

Proteger las regeneración de Brinzales y Latizales (árboles jóvenes) de dichas especies ya existente al momento de realizar la cosecha forestal, así como favorecer la presencia de condiciones y recursos que incrementen el desarrollo. Incentivar la semillación de los árboles maduros no aprovechados y la consecuente aparición de nuevos arbolitos para construir futuras poblaciones que garanticen su manejo y aprovechamiento en el tiempo (Tacha & Moreno, 2014).

Mantener las condiciones de funcionamiento de un ecosistema, por lo menos llevar al mínimo su alteración.

Alcanzar un máximo en la productividad y el rendimiento del bosque del usuario, bajo el esquema de su manejo sostenible.

Alcanzar los niveles de mayor eficiencia en las operaciones, para minimizar sus costos, y que confrontados con el incremento de la producción forestal, ofrezcan una rentabilidad razonable.

Los bosques andinos en Colombia. Los bosques andinos y subandinos han sobrevivido en lugares remotos y escarpados, lejos de los caminos y pueblos o en las áreas protegidas por las entidades públicas y por las iniciativas de las comunidades organizadas y de los particulares. Se estima que hoy sobreviven menos del 30% de los bosques originales de los Andes colombianos (CVC, 2003).

Un factor importante en la diversificación de la biota andina es la amplitud del gradiente altitudinal. Desde las investigaciones de Humboldt a principios del siglo XIX, ya se reconocía que las especies de flora y fauna van cambiando a medida que se asciende en la montaña. Avifauna a diversas alturas (CVC, 2003).

Chapman definió los cinturones así:

- **Nombre Límite altitudinal del cinturón inferior superior**
- **Zona tropical** Nivel del mar 1.300-1.800
- **Zona subtropical** 1.300-1.800 2.700-2.900
- **Zona templada** 2.700-2.900 3.300-3.900
- **Zona de páramo** 3.300-3.900

Diversidad y composición de los bosques andinos. A medida que se asciende en las montañas andinas, la composición de especies de plantas cambia y su diversidad disminuye. Aunque las causas de esta disminución de la diversidad no son muy claras, podrían ser, en parte, consecuencia de la reducción de la productividad de los bosques debida a la disminución de la temperatura. También puede tener relación con la geometría de las montañas, pues el área de las franjas altitudinales decrece con la elevación; esta relación directa entre el área y el número de especies es uno de los principios mejor establecidos de la biogeografía (Aguirre, 2015).

Basado en muestras de árboles y arbustos, el botánico A. H. Gentry encontró que en los bosques amazónicos hay unas 152 especies en parcelas de 0,1 hectáreas, mientras en los bosques de tierras bajas de la costa pacífica colombiana hay unas 260. Hasta los 1.500 m de elevación en los Andes la diversidad no disminuye mucho, pero de ahí hacia arriba lo hace linealmente hasta unas 68 especies a 2.400-3.000 m y 35 por encima de 3.000 m. Aunque esta diversidad no es alta cuando se compara con la de las tierras bajas, sí lo es comparada con la mayoría de bosques de zona templada (CVC, 2003)

Reservas encontradas en el área de influencia

Reserva forestal del río Magdalena. Con la expedición del Decreto 0111/59 la Reserva se amplió abarcando regiones del Medio y Bajo Magdalena, en el territorio comprendido dentro de los siguientes límites: "Partiendo de la confluencia del Río Negro con el Río Magdalena, aguas arriba hasta encontrar la desembocadura del Punto en la misma corriente (IDEAM, 2005).

Abarca territorios de los departamentos de Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Norte de Santander, y principalmente de Bolívar (52%), Antioquia (16%) y Santander (23%); cerca del 70% del área departamental de Bolívar, conforma más de la mitad de la Reserva Forestal. Así mismo, la Zona de Reserva tiene jurisdicción sobre 58 municipios, nueve de ellos pertenecientes a los departamentos de Bolívar, Cesar y Santander (IDEAM, 2005).

Estado Actual de las coberturas en la Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena.

La mayor parte de la Reserva coincide con el área conocida como la Serranía de San Lucas conformada por una inmensa riqueza biológica, ubicada sobre topografía que varía de suave a ondulada con cimas que alcanzan los 2.200 msnm. El difícil acceso y la presencia de zonas escarpadas han limitado la intervención de sus bosques (IDEAM, 2005). El dominio de la actividad agropecuaria y la intervención humana ha sido tradicionalmente crítico sobre la Reserva, hasta el punto de constituirse en una de las de mayor superficie sustraída. Actualmente, la cobertura de agro ecosistemas representa uno de los usos más importantes que se dan en su interior, mostrando la dominancia de la actividad agropecuaria sobre un área de 910.555 ha, correspondientes al 42% del territorio (IDEAM, 2005).

Cuadro No.42			
ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE COBERTURAS ZONA DE RESERVA FORESTAL DEL RÍO MAGDALENA			
COBERTURAS	AREA (ha)		
	1986	1996	2003
Agro ecosistema Andino	457,954.46	540,718.12	557,470.05
Agro ecosistema Andino interandino	394,526.86	401,186.45	352,501.78
Agro ecosistema Basal	578.58	583.48	583.48
Asentamiento humano municipal	121.53	121.53	400.42
Bosque Andino	639,338.80	607,712.05	571,937.56
Bosque Andino fragmentado	485,260.65	430,162.00	448,554.47
Bosque Andino plantado	3,640.68	3,640.68	3,632.61
Bosque Basal plantado	234.47	234.47	269.30
Bosque Ripario	137.81	132.91	132.91
Especial Pantano Caribe	149,198.16	151,756.58	178,521.86
Hídrico Basal caribe	19,369.12	15,105.30	37,156.32
Páramo	0.00	0.00	195.97
Xerofitia Andina	5,229.49	4,237.03	4,233.88
Total General	2,155,590.61	2,155,590.61	2,155,590.61

Figura 2. Análisis de las coberturas vegetales

Fuente. (IDEAM, 2005)

Estudios de biodiversidad realizados en la reserva forestal del río magdalena. El Magdalena Medio, una región central de Colombia, ha soportado una alta transformación del paisaje, debido a las actividades de producción agropecuaria, así como por la construcción de infraestructura para la comunicación entre el interior del país y la costa Caribe (Garzón y Gutiérrez 2013). Aun así, en este espacio se conservan fragmentos naturales de bosques, que se caracterizan por su alta diversidad biótica, presencia de fauna y flora en peligro de extinción y especies maderables valiosas (Marin, Álvarez, & Giraldo, 2016).

En este trabajo se exploró la dinámica de la estructura del paisaje, en relación con los patrones históricos de intervención y ocupación de la región, en tres temporalidades (1985-2001-2011)). Esta aproximación se considera un insumo para el análisis de las comunidades bióticas y la biodiversidad, en una zona que aún conserva relictos de bosque de importancia para la conservación de la conectividad estructural y funcional de los ecosistemas en el área forestal del río magdalena (Marin, Álvarez, & Giraldo, 2016).

La clasificación de las coberturas del suelo se realizó con base en la identificación de muestras o “semillas” de cada una de las coberturas diferenciables por características como el color, el brillo, la textura, la forma, el patrón de distribución y las sombras. Con base en las anteriores características y su tratamiento digital, se realizó la extracción de información temática del territorio y se llevó a cabo una clasificación supervisada mediante el software ArcGIS 10.0® (ERDAS 2002; IDRISI 2006) (Marin, Álvarez, & Giraldo, 2016).

De esta manera, la clasificación de imágenes se realizó en las coberturas del suelo de acuerdo con el grado de resolución que la imagen permitiera, su calidad y la información

registrada en campo, tomando como base las definiciones de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra adaptadas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2010). De esta manera se consideró un área mínima de mapeo de una hectárea y las clases de cobertura fueron definidas como:

Áreas boscosas. Comprenden los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos, cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas, como pasto, cultivos o vegetación en transición. En esta zona hay presencia de bosque fragmentado.

Pastizales. Incluyen las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística, dominada principalmente por la familia *Poaceae*. Estas zonas están dedicadas al pastoreo permanente, que se caracteriza por prácticas que impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.

Rastrojos. También denominados “vegetación secundaria o en transición”, comprenden coberturas producto de la intervención o destrucción de la vegetación primaria. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas o pecuarias abandonadas y en zonas donde, debido a eventos naturales, la vegetación natural fue destruida (Marín, Álvarez, & Giraldo, 2016).

Áreas sin vegetación o suelos desnudos. Esta cobertura corresponde a las superficies desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a condiciones climáticas extremas o a procesos naturales o antrópicos de erosión y degradación extrema del suelo.

Cuerpos de agua. Comprenden los espejos de agua o corrientes permanentes, intermitentes y estacionales.

Nubes y sombras de nubes. Áreas obstaculizadas por nubes y su sombra que impiden la visualización y clasificación de las coberturas de superficie.

2.4 Marco conceptual

Biodiversidad. El término es una contracción de “diversidad biológica” y se refiere a la variedad de formas de vida, tipos de organismos vivientes, comunidades bióticas o ecosistemas existentes en la tierra o en cualquier área terrestre o acuática de la biosfera (Saboya, 2013, pág. 36).

Bosque. Un ecosistema caracterizado por una cubierta vegetal en la que dominan los elementos arbóreos. Como ecosistema, un bosque incluye el conjunto de plantas, animales y otros organismos vivos, los suelos y los sistemas acuáticos asociados. Un bosque está formado por un mosaico de rodales en distintas etapas de desarrollo que varían en su composición de especies, edad y estructura física (Anónimo, 2004).

Diversidad de especies. La variedad de especies presentes en un lugar determinado. Técnicamente, en el estudio de la diversidad de especies se hace la diferencia entre riqueza (número de especies) y diversidad (la relación entre el número de especies y la abundancia, biomasa o valor de importancia de cada especie, expresada como un índice). Las mediciones e

índices de diversidad pueden referirse a un sitio o localidad (diversidad alfa), a una región o a la variación o recambio de especies a través de un gradiente ambiental (ONU, 2011).

Ecosistema. Es un sistema formado por componentes bióticos (plantas, hongos, microorganismos, animales) y abióticos (aire, agua, minerales y rocas) que interactúan a través de flujos de energía, materiales e información. Un árbol, desde el suelo hasta la primera bifurcación o hasta el lugar en el tronco donde se efectuará un corte para eliminar la parte superior del árbol que quedará en el bosque (Díaz, 2010).

Altura de corte. Distancia en el tronco de un árbol, desde el suelo hasta el punto en el cual se efectuará el corte para la tumba del árbol.

Anillamiento. Acción de retirar una faja de corteza del tronco de un árbol, para inducir su muerte.

Acta de entrega recepción. Documento emitido por la autoridad forestal competente, con el cual se certifica que el beneficiario ha recibido las especies valoradas de productos madereros para la impresión de la guía de circulación, amparados en una licencia de aprovechamiento forestal (Ministerio de medio Ambiente, 2018)

Aprovechamiento forestal de madera. Actividades antrópicas realizadas en un bosque nativo con objeto de cosechar los árboles y aprovechar su madera, en el marco de los principios generales del manejo forestal sustentable (Bedoya & Barrantes, 2014, pág. 26)

Área basal. Suma del área del círculo del tronco a una altura de 1,3 metros del suelo, de los árboles en una determinada superficie (Bedoya & Barrantes, 2014).

Arrastre (transporte menor). Movilización de madera desde el lugar donde ocurrió la caída de un árbol, por acción natural o antrópica, hasta el patio de acopio, el área de carga o el camino de acceso principal, en el bosque nativo o plantación forestal. Cuando dicha movilización es realizada con tractores u otros equipos motorizados, que se desplazan sobre el suelo, se entenderán que el arrastre es mecanizado; caso contrario, se entenderá como no-mecanizado (CEPAL, 1993)

Bosque cultivado. Se refiere a los árboles que se originan de una plantación forestal o del manejo de la regeneración natural en cultivos, huertos, potreros y sistemas agroforestal (Bedoya & Barrantes, 2014, pág. 26).

Ordenación forestal. Componente del manejo forestal que consiste en la planificación y la regulación de la cosecha, a nivel del predio o unidad de manejo, para lograr un rendimiento sostenible de productos forestales, conservando o mejorando la productividad del bosque y manteniendo su capacidad de generar servicios ambientales o ecosistémicos. La ordenación forestal implica la delimitación de áreas de producción y de conservación, así como la distribución espacial y temporal de las intervenciones silvícolas y de cosecha (de acuerdo con criterios de productividad, turno de la cosecha y rotación de las intervenciones). La ordenación forestal está estrechamente relacionada con la planificación de las prácticas de conservación a escala del paisaje (Hicapie, 2018).

Restauración ecológica. Es el proceso de intervenciones de manejo dirigidas a recuperar o restablecer un ecosistema que ha sido alterado, dañado o degradado por las actividades humanas o, en algunos casos, por fenómenos naturales extremos (Díaz, 2010).

Diámetro a la Altura del Pecho (DAP). Medida del diámetro de la circunferencia del tronco a la altura de 1,3 m del suelo (Díaz, 2010, pág. 14).

Diámetro Mínimo de Corta (DMC). Medida mínima del diámetro de la circunferencia del tronco a la altura de 1,3 m, del suelo que los árboles de una especie deben tener, para constituirse en un árbol que podrá ser cortado (Díaz, 2010, pág. 14).

Enriquecimiento en claros. Tratamiento silvicultural que consiste en introducir árboles de especies nativas en un bosque natural, en aquellas áreas que naturalmente o por acción del antrópica se encuentran desprovistas de cobertura arbórea (Ulloa G. F., 2014, pág. 14).

Especie exótica. Especie introducida en un ecosistema, en el cual no se origina o no crece de manera natural (Ulloa G. F., 2014, pág. 14).

Especie nativa. Especie que se origina y crece naturalmente en un ecosistema (Hussain, 2012, pág. 23)

Especies nativas introducidas a la región. Especies nativas del país que no existen en forma natural en la región geográfica en la cual están siendo cultivadas y por lo tanto no provienen de

sus bosques nativos, por ejemplo, especies de la región amazónica cultivadas en el litoral o viceversa (CEPAL, 1993).

Manejo forestal sostenible. Concepto holístico y comprensivo, que toma en consideración el uso múltiple de los bosques y aspectos del paisaje y que está orientado a la obtención de beneficios de variados productos, bienes y Servicios, con el fin de mejorar las condiciones y la calidad de vida de las personas (San Juan & Tellez, 2017).

Manejo forestal sustentable. Conjunto de acciones antrópicas que conducen a un aprovechamiento de productos madereros y no madereros, fundamentado en la tasa de crecimiento y/o reposición anual de esos productos, que garantiza entre otros: la sostenibilidad de la producción, el mantenimiento de la cobertura boscosa, la conservación de la biodiversidad, y reducción de impactos ambientales y sociales negativos Silvicultura Arte, ciencia y práctica consistente en crear, ocuparse y reproducir rodales forestales de las características deseadas. Se basa en el conocimiento de las características de las especies y los requisitos medioambientales (Sandoval, 2016).

Monitoreo (del ambiente natural). Registro sistemático de medición cuantitativa, objetiva, de atributos estipulados para evaluar una condición ambiental (o ecológica) dado un objetivo predefinido o un estándar (p.e. ocurrencia y abundancia de una especie, calidad del agua, cambios de cobertura/uso). Usualmente caracterizado por un protocolo de especificaciones técnicas: diseño de muestreo, frecuencias, métodos, valores de referencia, unidades (Ulloa G. F., 2014).

2.4 Marco legal

Desde la promulgación de leyes en la década del 70 hasta la actualidad, se han venido promulgando una serie de leyes, decretos y documentos técnicos legales que formalizan la actividad del aprovechamiento forestal en el país, e cual se menciona a continuación:

Constitución política de Colombia 1991. Capítulo 3: De los derechos colectivos y del ambiente

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Ley 1377 de 2010. Esta ley regula el tema de los permisos para el aprovechamiento comercial, también reglamenta las características y objetivos de la reforestación comercial en el país, de esta ley es importante mencionar los siguientes artículos (Minambiente, 2010)

Parágrafo 2°. Las entidades competentes para la administración y manejo de los Recursos naturales renovables, mantendrán las competencias atribuidas por la Ley 139 de 1994, en relación con el Certificado de Incentivo Forestal, CIF, para el apoyo de Programas de plantaciones de carácter protector.

Parágrafo 3°. Las compensaciones forestales exigidas por la autoridad ambiental competente a través de las licencias ambientales, no tendrán derecho al Certificado de incentivo Forestal, CIF.

Decreto 1791 de 1996

Artículo 12°. Cuando la Corporación reciba solicitud de aprovechamiento forestal único de bosque natural ubicado en terrenos de dominio público deberá verificar, como mínimo, los siguientes:

Que los bosques se encuentren localizados en suelos que por su aptitud de uso pueden ser destinados a usos diferentes del forestal o en áreas sustraídas de las Reservas Forestales creadas por la Ley 2 de 1959 y el Decreto 0111 de 1959 (Ministerio de medio Ambiente, 1996).

Artículo 15°. Para otorgar aprovechamientos forestales únicos de bosques naturales ubicados en terrenos de propiedad privada, la Corporación deberá verificar como mínimo lo siguiente:

Capítulo IX. Del aprovechamiento de productos de la flora silvestre con fines comerciales

Artículo 61°. Cuando se pretenda obtener productos de la flora silvestre provenientes de bosque natural, ubicados en terrenos de dominio público o privado con fines comerciales, sin que su extracción implique la remoción de la masa boscosa en la cual se encuentran, el interesado debe presentar solicitud ante la corporación respectiva, acompañada por lo menos, de la siguiente información y documentos:

- Nombre e identificación del solicitante; en el caso de propiedad privada el interesado debe acreditar la calidad de propietario acompañando copia de la escritura pública y del certificado de libertad y tradición con fecha de expedición no mayor a dos meses.
- Especies, número, peso o volumen aproximado de especímenes que va a extraer con base en estudio previamente realizado
- Determinación del lugar donde se obtendrá el material, adjuntando mapa de ubicación

Decreto 2151 de 1979. El Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, INDERENA, y las demás entidades que por ley tienen como función propia la administración, conservación y manejo de los recursos naturales renovables, podrán otorgar permisos de aprovechamiento forestal persistentes y únicos en bosques de dominio público por un término hasta de diez (10) años y sobre una extensión no superior a 20.000 hectáreas (Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1979).

Decreto 2811 de 1974. Código de los recursos naturales de Colombia de la flora terrestre

Artículo 194°. Las normas de esta parte se aplican a cualquier individuo de la flora que se encuentre en deterioro Nacional.

Título III De los bosques

Artículo 203°. Es área forestal productora la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para obtener productos forestales para comercialización o consumo.

El área es de producción directa cuando la obtención de productos implique la desaparición temporal del bosque y su posterior recuperación.

Capítulo II De los aprovechamientos forestales

Artículo 211°. Se entiende por aprovechamiento forestal la extracción de productos de un bosque.

Documento CONPES No. 2834 de 1996 denominado “Política de Bosques”. Es el primer paso de una amplia y compleja propuesta del Ministerio del Medio Ambiente para brindar respuestas efectivas e integrales que contribuyan a proteger y conservar nuestros bosques; a detener y revertir sus procesos de deterioro; a prevenir los impactos negativos generados por las políticas públicas de otros sectores y a asegurar el compromiso de la sociedad civil y del sector privado en la conservación, utilización y aprovechamiento sostenible de los bosques.

Documento CONPES No. 3343. Establece los lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial. Tienen por objeto unir los esfuerzos del Gobierno Nacional para el cumplimiento de las Metas del Milenio relacionadas con

garantizar la sostenibilidad ambiental, y su contribución a la reducción de la pobreza y la mortalidad infantil.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El presente proyecto se adopta como un modelo, descriptivo

Metodología descriptiva. La metodología descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Se recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. Para el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta las visitas de campo de la zona de estudio, con el fin de observar las características geográficas, topográficas, ambientales para recolectar la información necesaria.

El diseño metodológico constará de las siguientes fases:

Fase I. Realizar el diagnóstico ambiental en el área de influencia a la finca la Laguna del corregimiento de Pueblo Nuevo. Para el cumplimiento de este objetivo se tienen en cuenta los siguientes ítems para poder realizar la línea base de acuerdo al área de estudio.

Localización del terreno. Se realizó la ubicación del terreno mediante georreferenciación del predio de la finca la laguna, donde se establece el aprovechamiento, se realizó la caracterización de linderos y extensión de la finca. Además se desarrolló una lista de chequeo el cual tuvo un espacio para generar un croquis con la siguiente leyenda: Municipio, vereda, corregimiento y msnm (metros sobre el nivel del mar).

Características biofísicas del terreno. Se tuvo en cuenta el uso actual del suelo: área por cada uso, descripción de fuentes de agua y estado de protección, áreas en zona de protección o reserva forestal, para esto se realizó un mapa de zonificación de acuerdo a la cartografía que nos aporta el plan básico de ordenamiento territorial del municipio.

Clima: mediante él (IDEAM, 2005) se obtuvo la información sobre temperatura, precipitaciones que se presenten en la zona de estudio.

Geología y geomorfología y topografía: se realizó investigaciones sobre la geología y geomorfología del lugar de acuerdo a documentación establecida en (Servicio geológico Colombiano, 2010), y posible información contenida en el PBOT del municipio de Ocaña, lo. En cuanto a la topografía de desarrollo el respectivo mapa sobre curvas de nivel para realizar el cálculo de la pendiente del área de estudio.

Uso potencial. Se tuvo en cuenta las áreas que se encuentran establecidas para los usos agrícolas, pecuarios, forestales y de protección que sean características del área de estudio.

Uso actual. Mediante la información recolectada se realizó una caracterización del uso que actualmente se le está dando al suelo de la finca la laguna. Se fabricó el respectivo mapa para representar dicha información sobre el suelo.

Hidrología. Mediante cartografía se realizó el levantamiento respectivo de toda la red hídrica presente en el lugar, para la realización de dicha cartografía tendremos en cuenta el **SHAPE** de la red hídrica de Norte de Santander.

Procesos erosivos. Para este ítem se tuvo en cuenta cartografía e información ya establecida para el municipio en el PBOT de Ocaña. Se analizó que procesos erosivos existen y cuál es la susceptibilidad a la erosión.

Flora. Se desarrolló un inventario de acuerdo al bosque que presente la zona y se describieron las principales especies de la zona.

Características sociales

Población. Se realizó un censo de la población que hace parte de la vereda el Espíritu Santo, en la cual se encuentra ubicada la finca la laguna. Para este caso se tuvo en cuenta el número de familias presentes en el área de estudio.

Viviendas. Se cuantificó el número de viviendas en la vereda y con qué servicios cuenta, luz, agua potable y qué sistema de tratamiento posee para el agua residual.

Vías. Se describió la red vial y de caminos que existe en la zona para el tránsito de sus habitantes.

Acueducto-Energía-Saneamiento Básico. Se definieron la existencia de acueductos presentes en la zona, número de familias que se abastecen del acueducto veredal si existe, cuál es su valor. Como se disponen las basuras, existen tanques sépticos. Definir si existe interconexión eléctrica, que otras fuentes de energía se utilizan (leña, carbón, gas,..)

Organización comunitaria. Se realizó un análisis de las juntas veredales que se presenta en la vereda por parte del presidente que está a cargo.

Actividades económicas. Se definieron las respectivas actividades económicas que se realizan en la vereda, producción agrícola, minera, industrial, artesanal, extracción de recursos naturales, asalariados, etc.

Fase II. Planificar el aprovechamiento forestal para la finca la Laguna en el marco del protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal en Colombia. Para el cumplimiento y realización de este objetivo se tuvo en cuenta los siguientes puntos.

Inventario forestal. Para el inventario se obtuvo de acuerdo a lo siguiente:

- Tamaño de la Premuestra
- Metodología empleada para el Premuestreo

- Cantidad de parcelas
- Diseño de parcelas
- Variables medidas y metodología para su medición
- DAP, Altura total, Altura del fuste

Indicadores dasométricos calculados por hectárea

- No. de Árboles de todas las especies
- Área Basal de todas las especies
- Volumen de Fuste de todas las especies
- Volumen Total de todas las especies
- Cálculo del tamaño de la Muestra (En hectáreas y en número de unidades de Muestreo requeridas)

Aspectos florísticos

- Determinación Taxonómica de las Especies Arbóreas
- Determinación del Estado de Amenaza de las Especies Arbóreas

Fase III. Proponer actividades de aprovechamiento forestal que permitan la sostenibilidad ambiental en la finca la Laguna. Este objetivo se realizó de acuerdo al cumplimiento y la realización de los dos objetivos anteriores para poder establecer actividades que beneficien y sean sustentables para la finca la Laguna.

Las actividades están desarrolladas en base a tres programas con el fin de dar cumplimiento a la formulación del plan de aprovechamiento forestal.

Programa para el desarrollo de sistemas agroforestales. Para el logro del plan de manejo de aprovechamiento forestal es de suma importancia que se dé a conocer el desarrollo de los programas que a continuación se presenta.

El propósito del programa es generar las pautas, metas y objetivos de un sistema sustentable del manejo de cultivos y de terrenos, buscando aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de los cultivos forestales (frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo.

Programa para la realización de bancos de semillas. El propósito del programa es generar las pautas, metas y objetivos para el desarrollo de bancos de semillas que propendan por la sustentabilidad de las áreas forestales y reserva, identificando las diferentes especies vegetales de interés ecosistémicos.

Programa de pagos por servicios ambientales. El propósito del programa es dar a conocer los componentes que conforman los servicios ambientales. Los servicios ambientales son todos los beneficios que proporcionan los distintos ecosistemas por el simple hecho de existir, ya sea bajo manejo sustentable. Los beneficios que se generan por la presencia de los bosques y selvas se obtienen principalmente de los procesos y funciones biológicas propias del ecosistema que, además de influir directamente en el equilibrio ecológico.

3.2 Población

La población enmarcada en el desarrollo de este trabajo se encuentra dada por el corregimiento de Pueblo Nuevo del municipio de Ocaña.

3.3 Muestra

La muestra estará conformada por la finca la Laguna que pertenece a la vereda el Espíritu Santo.

3.4 Recolección de la información

Visitas de campo. Se realizaron vistas quincenales con el fin de recopilar información del lugar, se utilizó materiales necesarios como: GPS, decámetro, pita, estacas, pintura, cartera de campo, cartografía, estas visitas fueron dirigidas por el propietario de la finca, el cual nos indicó los linderos de la finca y la áreas, teniendo en cuenta las actividades que se desarrollaron en el cronograma de actividades.

Fichas técnicas. Se elaboró fichas técnicas en base a la información recolectada, con el fin de tener un mayor control en los datos obtenidos durante las visitas de campo, además nos dio facilidad para poder analizar la información. Estas fichas técnicas se fabricaron de acuerdo a las establecidas en el protocolo de aprovechamiento forestal de Colombia.

Gráficos estadísticos. Con los gráficos estadísticos se analizó e interpreto la información obtenida y nos ayudó a poder tomar decisiones frente a las actividades que se van a plantear frente al diseño del plan de manejo forestal para la finca la laguna, además nos permitió realizar de forma organizada el inventario forestal y todos los cálculos correspondiente de cada ítem en el inventario.

Software ARCGIS. Con esta herramienta se generó la información a partir de la zona de estudio, donde se determinó qué áreas de la finca serán destinadas a los aprovechamientos forestales y cuáles no.

3.5 Análisis de la información

Toda la información recolectada se organizó y tabulo en tablas y ecuaciones basadas en lo estipulado en el protocolo de manejo forestal de Colombia debido a que posee las pautas necesarias para poder realizar una buena formulación de un plan de manejo forestal.

Capítulo 4. Presentación de resultados

Reconocer condiciones ambientales en el área de influencia a la finca la Laguna del corregimiento de Pueblo Nuevo.



Figura 3. Finca la Laguna
Fuente. Autores del proyecto

Para dar cumplimiento al objetivo desarrollado se realizó el respectivo reconocimiento ambiental con el fin de identificar la zona de influencia para lograr desarrollar el trabajo de campo respectivo.

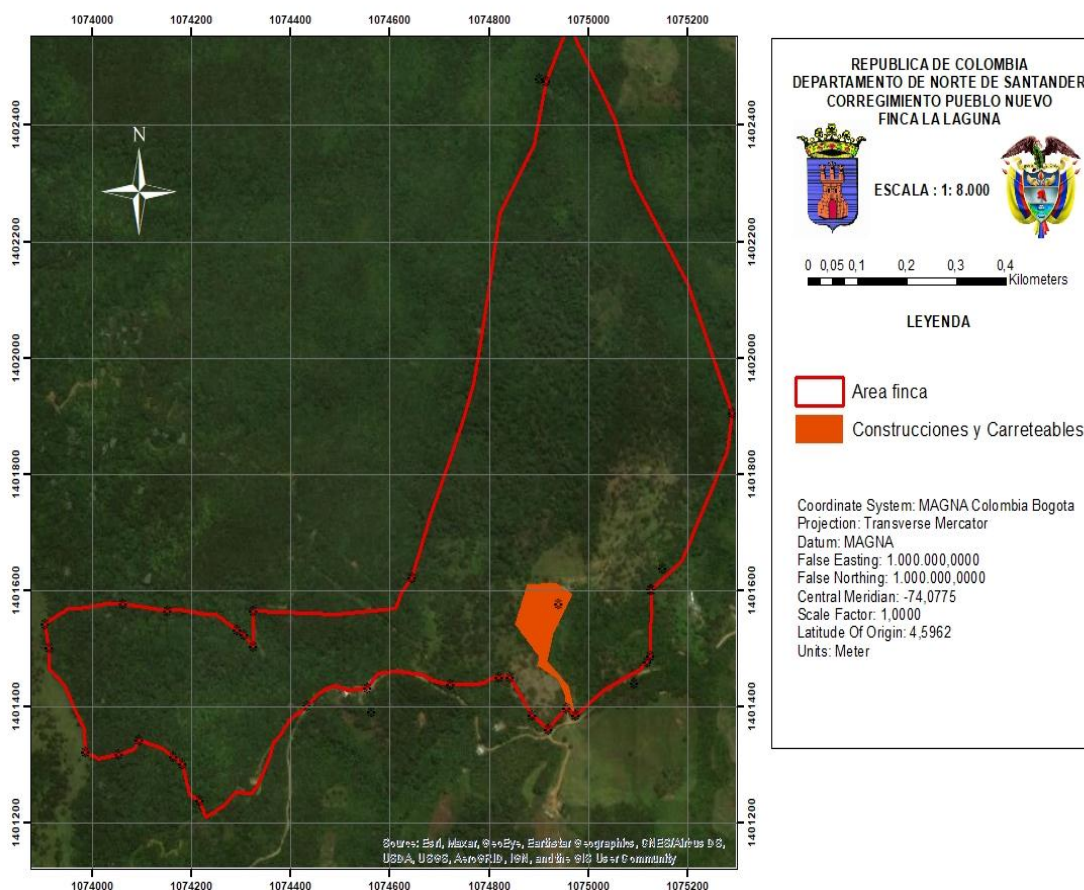


Figura 4. Localización finca la laguna

Fuente. Autores del proyecto

La finca la laguna se encuentra ubicada hacia el sur del casco urbano del corregimiento de Pueblo nuevo, específicamente en las coordenadas $8^{\circ}13'37,26''$ N y $73^{\circ}23'50,24''$ O, esta finca tiene una característica particular esta netamente vinculada como una de las mayores productoras de café en el municipio de Ocaña, actualmente viene ajustándose para poder realizar su certificación ante la federación Nacional de Caficultores. Esta finca actualmente posee en su extensión de **71 hectáreas**, estas divididas de la siguiente manera.

Tabla 1.

Caracterización de los usos del terreno finca la laguna

Uso del terreno	Área (Ha)
Cultivos de Café	12
Potreros	5,567
Red Hídrica	10
Bosque de eucaliptos	3,225
Reserva forestal	37,394
Construcciones y vías	3,067
Área total	71,25

Fuente. Autores del proyecto

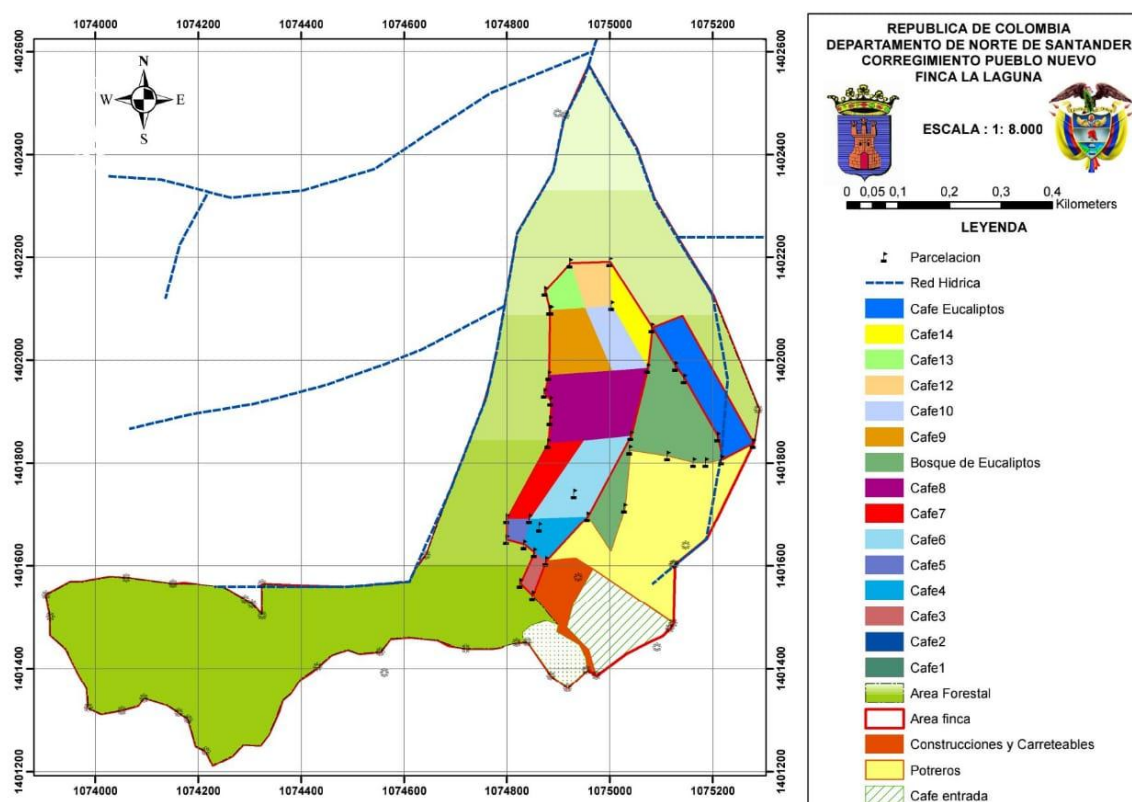


Figura 5. Usos del suelo finca la laguna actualmente

Fuente. Autores del proyecto

Toda la información acá representada fue recopilada mediante su respectiva cartera de campo

(Ver Anexo A)

Características biofísicas de la zona de estudio. Actualmente la finca la laguna y gran parte del corregimiento Pueblo nuevo se encuentra ubicado en un área de reserva forestal. Denominado reserva forestal del rio Magdalena, la mayor parte de la Reserva coincide con el área conocida como la Serranía de San Lucas conformada por una inmensa riqueza biológica, ubicada sobre topografía que varía de suave a ondulada con cimas que alcanzan los 2.200 msnm.

Con el transcurso del tiempo esta reserva ha sido totalmente modificada con el fin de realizar la expansión de la actividad agropecuaria en el corregimiento, donde la intervención humana ha afectado todos los ecosistemas allí presentes; según datos del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (Ministerio de medio Ambiente, 2018) se han sustraído al menos unas 980.335 ha de bosque para diferentes usos, principalmente la extensión agropecuaria o ganadera.



Figura 6. Estado actual de la reserva del Magdalena jurisdicción finca la laguna
Fuente. Autores del proyecto

El bosque fragmentado ha sido particularmente una de las consecuencias más vistas en esta zona del corregimiento de pueblo nuevo, durante el periodo comprendido, entre 1998 y 2002, la transformación de las zonas boscosas era tan acelerada que las áreas fragmentadas no parecían aumentar, ya que eran rápidamente convertidas en zonas abiertas dedicadas a la producción agropecuaria, arrasando con el bosque intervenido. Por el contrario, entre 2003-2008 la superficie de bosque fragmentado aumentó, lo cual en parte se explica por el incremento en la intervención del bosque natural, pero sin llegar al asentamiento de comunidades en los bosques, que impliquen un cambio en la cobertura forestal por la de agro sistemas. (Ministerio de medio Ambiente, 2018).

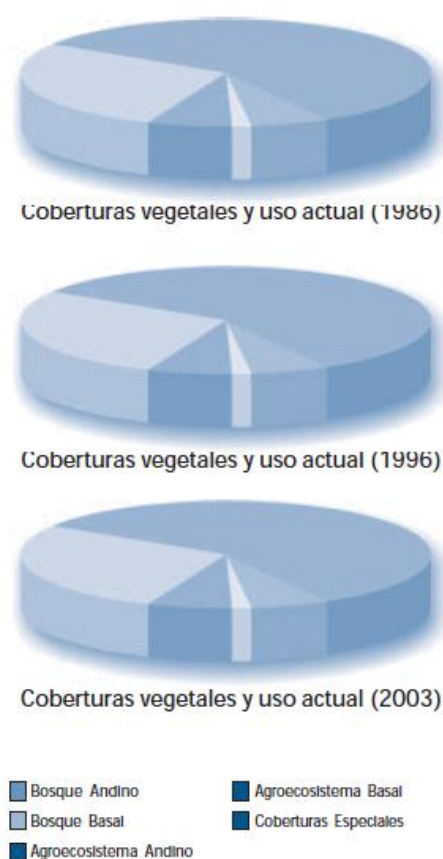


Figura 7. Coberturas

Fuente: (Ministerio de medio Ambiente, 2018)

Fuentes de agua (Hidrología). La finca la Laguna en su extensión cuenta con el privilegio de tener varios nacimientos de agua, uno de los principales es el nacimiento de la quebrada la Brava fuente abastecedora del acueducto del barrio Santa Clara “ADAMIUAIN” hace parte del sistema hidrográfico de Ocaña. Esta Quebrada nace en la Cordillera Oriental, en la actualidad sus usos principalmente están dados por sistema de riego (micro cuenca) en grandes extensiones, cultivos y parte del componente urbano.

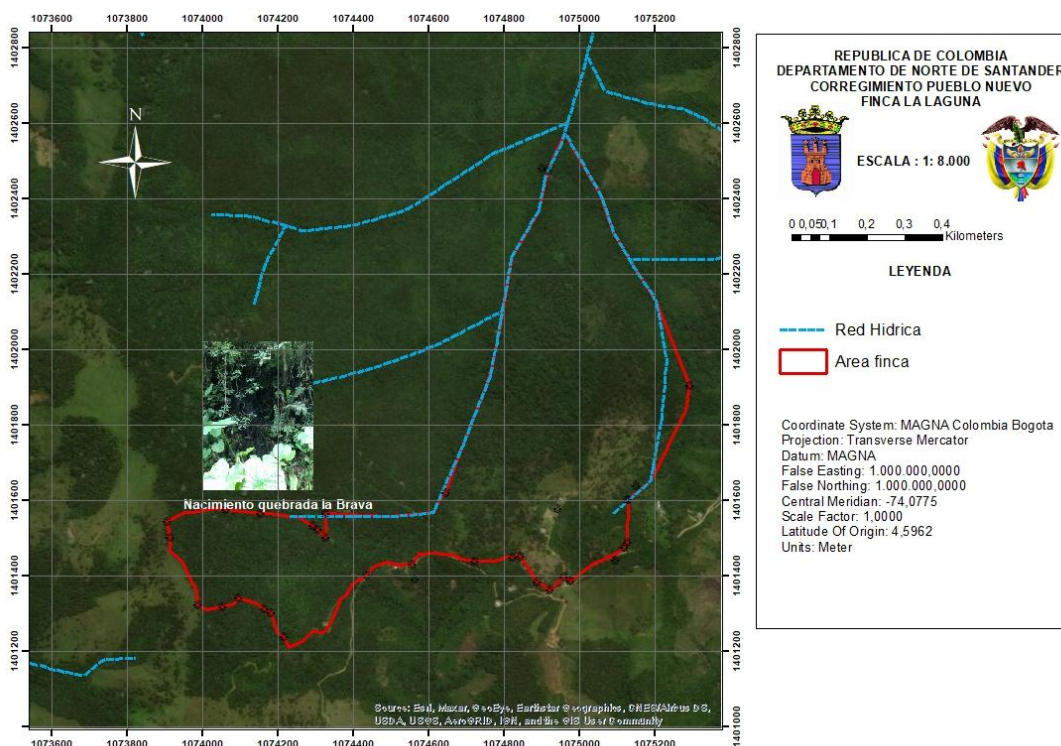


Figura 8. Descripción fuentes hídricas
Fuente. Autores del proyecto

Suelo. Los predios rurales de esta zona presentan suelos arcillosos y arenosos erosionados en un 15% debido a la ampliación de la frontera agrícola, al establecimiento de Potreros y por efecto de las lluvias y vientos (Alvarez & Flores, 2016).

Clima. En el área de estudio la temperatura varía entre 24 a 26°C; tiene un promedio anual de lluvias que va desde marzo, abril, mayo, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y un período de verano entre los meses de junio, julio, agosto. El clima de esta región y en específico el del corregimiento de pueblo nuevo se ve afectado por el régimen de los vientos alisios y por el desplazamiento de la zona de confluencia intertropical que determina los períodos de sequía y de lluvia. Los vientos alisios de NE, actúan entre los meses de diciembre y abril, período que coincide con la estación seca. De mayo a noviembre los alisios disminuyen su influencia y las precipitaciones aumentan (IDEAM, 2005).

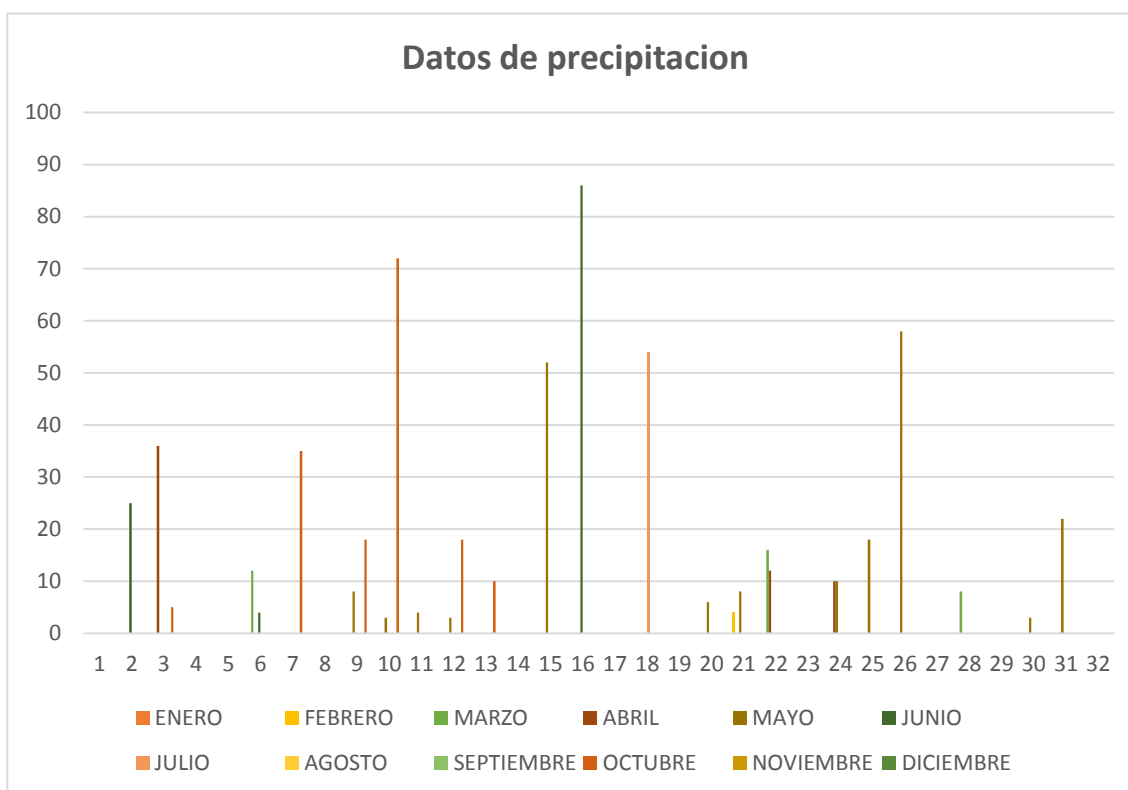


Figura 9. Datos de precipitación
Fuente. Autores del proyecto

Datos meteorológicos año (2018)

Tabla 2

Datos meteorológicos finca la laguna

MES/DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO																															
FEBRERO																				4											
MARZO					12																16						8				
ABRIL		36																			12		10								
MAYO								8	3	4	3			52					6	8			10	18	58				3	22	
JUNIO	25				4										86																
JULIO																	54														
AGOSTO																															
SEPTIEMBRE																															
OCTUBRE		5				35		18	72		18	10																			
NOVIEMBRE																															
DICIEMBRE																															

Fuente. Administrador de la finca la Laguna

Para la obtención de los datos meteorológicos de la finca la Laguna, esta posee una estación meteorológica propia, establecida para revisar las condiciones climáticas y definir las temporadas para la siembra del café en la finca. El administrador durante el año toma los datos acá representados, establecen la respectiva ficha de campo donde es recolectada la información. **(Ver anexo B)**

Geología y geomorfología y topografía

Relieve. El territorio Norte de Santander está constituido por un terreno muy quebrado, en el cual, si bien predominan las altitudes medias, no faltan al sur y al oeste las grandes alturas con vegetación paramuna. Este relieve contrasta al nordeste con una franja en llanada, dividida desigualmente por una Línea de lomas que se extiende más allá de la frontera internacional. El Municipio de Ocaña, que por lo general está formado por rocas ígneas encierra zonas metamórficas a manera de caña que se introduce en el occidente desde el sur del municipio hasta Convención. Alrededor de la ciudad encontramos las rocas granitoides gruesas con isleos intercalados de feldespatos, cuyos elementos han sido muy descompuestas por la erosión. Cubren el terreno formando una depresión extendida especialmente de La Floresta Ábrego.

Geología regional. Las rocas más antiguas que se presentan dentro del área de estudio han sido consideradas de edad re devónica, las cuales enmarcan la margen occidental de la quebrada, otros sectores internos son caracterizados por un relieve quebrado abrupto (Alvarez & Flores, 2016).

Morfo estructura. Paisaje montañoso actual: Con morfología abrupta, crestas alargadas y continuas, laderas cortas y pendientes fuertes.

Proceso de erosivos en el corregimiento de pueblo nuevo. Los fenómenos erosivos que han dado origen a la zona actual han estado constituidas principalmente por grandes remociones en masa a través de 43 fenómenos de soliflucción, al transporte de material por medio de

sistemas de drenaje a Depósitos, En sectores más bajos son susceptibles de deposición o colmatación por Obstrucción ante gargantas estrechas (Alvarez & Flores, 2016).

Características de la erosión actual. Los fenómenos erosivos existentes en la zona de la finca la laguna es de gran importancia, si se toma en cuenta que de continuar la acción del hombre sometiendo estas tierras a la sobre Explotación, cultivos pastoreo, estos terrenos tendrán un gran daño ecológico a los ecosistemas allí presentes y especialmente la afectación de la reserva forestal.

Topografía. La finca la laguna tiene una topografía de tipo escarpada, donde oscilan cotas desde la 1230 hasta la 1900 teniendo una pendiente entre el 35% cabe resaltar que esta topografía va acompañada de un fuerte boscosidad la cual ayuda a mantener firme el terreno (PBOT , 2015).

Uso potencial y uso actual del suelo. Para la finca la Laguna y como tal el corregimiento de pueblo Nuevo el uso potencial establecido en el (PBOT , 2015) Son suelo exclusivos para protección de la reserva forestal del rio Magdalena ese es el principal uso establecido, debido a las condiciones de emplazamiento y la expansión de la frontera agrícola esta uso ha cambiado.

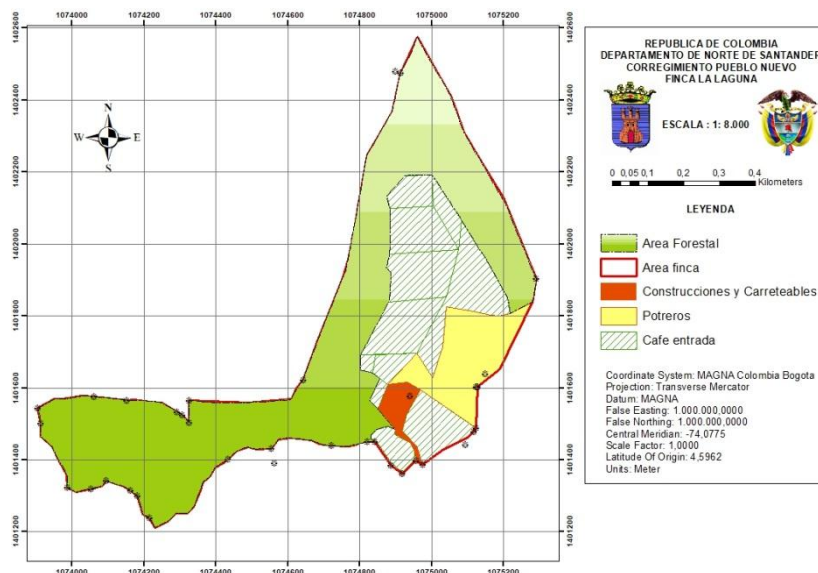


Figura 10. Uso actual del suelo en la finca la laguna
Fuente. Autores del proyecto

Según la cartografía elaborada caracterizamos los usos actuales del suelo para la finca la laguna, en el mapa se observa que gran parte de la reserva ha sido intervenida por la actividad agrícola y de agro sistemas existentes en la finca.



Figura 11. Expansión de la frontera agropecuaria
Fuente. Autores del proyecto

Flora. Para la clasificación de la flora y fauna se realizó la respectiva caracterización por medio de visita de campo a las diferentes áreas de la finca, con el fin de recolectar toda la información posible y realizar el inventario.

Cabe resaltar que para realizar la clasificación de las especies se tomó como referencia el inventario de bosque Andino, Ripario, Basal para poder definir con claridad dichas especies. La reserva del río Magdalena, que en su gran parte está conformada por estos tipos de bosque.

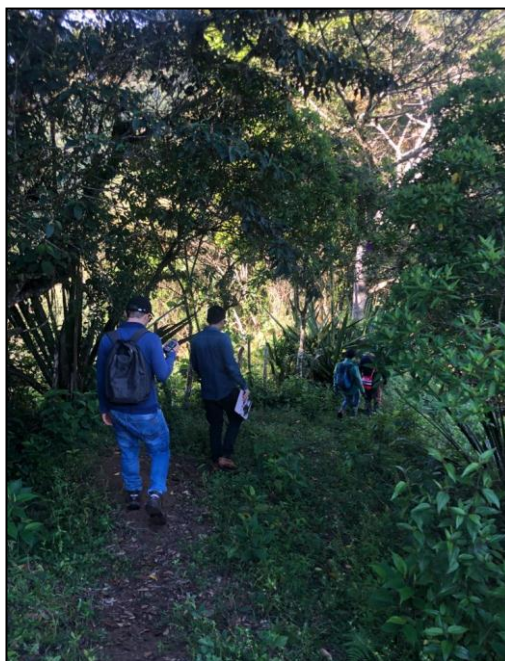


Figura 12. Clasificación de especies de flora
Fuente. Autores del proyecto

Inventario de especies herbáceas

Tabla 3

Inventario de especies herbáceas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO	ORIGEN
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Cadillo	Herbacea	Nativa
Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.		Herbacea	Nativa
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>		Herbacea Trepadora	Exotica,naturalizada
Actinidiaceae	<i>Saurauia brachybotrys Turcz</i>		Herbacea	Nativa
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i> sp.		Herbacea Trepadora	Nativa
Anemiaceae	<i>Anemia</i> sp.	Helecho	Herbacea	Nativa
Apiaceae	<i>Erygium foetidum</i>	Cilantro Cimarron	Herbacea	Nativa
Apiaceae	<i>Hydrocotyle</i> sp.		Herbacea	Nativa
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>		Herbacea	Exotica,cultivada
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>		Herbacea	Nativa
Araceae	<i>Colocasia esculenta</i>	Pituca	Herbacea	Exótica
Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.	Bayo	Herbacea	Nativa
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	Camigri	Herbacea Trepadora	Nativa
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.1	Cucaracho	Herbacea	Nativa
Araceae	<i>Anthurium</i> sp. 3		Epifita	Nativa
Araceae	<i>Anthurium</i> sp. 4		Epifita	Nativa
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.2		Herbacea	Nativa
Araceae	<i>Stenospermation</i> sp.		Herbacea	Nativa
Araceae	<i>Monstera</i> sp.		Herbacea Trepadora	Nativa
Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp.		Herbacea	Nativa
Asparagaceae	<i>Sansevieria hyacinthoides</i>	Curalina	Herbacea	Exotica,Cultivada
Asparagaceae	<i>Furcraea cf. Cabuyo</i>	Fique	Herbacea	Nativa
Asparagaceae	<i>Furcraea foetida</i> sp.		Herbacea	Nativa
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> sp. 1	Helecho	Epifita	Nativa
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> sp. 2	Helecho	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Cadillo	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Cadillo	Herbacea	Exotica,cultivada
Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Cadillo lanoso	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	Chicoria	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Zinnia</i> sp.	Cuarentana	Herbacea	Exotica,cultivada
Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i>	Dalia	Herbacea	Exotica,cultivada
Asteraceae	<i>Helianthus annus</i>	Girasol	Herbacea	Exotica,Cultivada
Asteraceae	<i>Youngia japonica</i>	Lechuguilla	Herbacea	Exotica,naturalizada

Tabla 3. Continuación

Asteraceae	<i>Leucanthemum</i> sp.	Margarita	Herbacea	Exotica,cultivada
Asteraceae	<i>Tgetes</i> sp.	Ruda hedionda	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i>	Sumaqueso,lechugilla	Herbacea	Exotica, naturalizada
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	Venadillo	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>	Yerbepuerco	Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>		Herbacea	Exotica,naturalizada
Asteraceae	<i>Verbesina</i> sp.		Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Gamochaeta</i> sp.		Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Acmella</i> sp.		Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>		Herbacea	Nativa
Asteraceae	<i>Baccharis decussata</i>		Herbacea Trepadora	Nativa
Asteraceae	<i>Mikania banisteriae</i>		Herbacea,Trepadora	Nativa
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp. 1		Herbacea,Trepadora	Nativa
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp. 2		Herbacea,Trepadora	Nativa
Asteraceae	<i>Mikania parviflora</i>		Herbacea,Trepadora	Nativa
Asteraceae	<i>Lepidaploa canescens</i>		Herbacea,Trepadora	Nativa
Athyriaceae	<i>Diplazium</i> sp . 1	Helecho	Herbacea	Nativa
Athyriaceae	<i>Diplazium</i> sp . 2	Helecho	Herbacea	Nativa
Balsaminaceae	<i>Impatiens hawkeri</i>	Amor ardiente	Herbacea	Exotica,cultivada
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Armor ardiente	Herbacea	Exotica,naturalizada
Begoniaceae	<i>Begonia buddleiifolia</i>		Herbacea	Nativa
Begoniaceae	<i>Begonia denticulata</i>		Herbacea	Nativa
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.		Herbacea	Nativa
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>	Helecho	Herbacea	Nativa
Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>	Helecho	Herbacea	Nativa
Blechnaceae	<i>Blechnum polypodioides</i>	Helecho	Herbacea	Nativa
Brassicaceae	<i>Guzmania coriostachya</i>	Guiche	Herbacea	Nativa
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	Repollo	Herbacea	Exotica,cultivada
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>		Herbacea	Exotica,naturalizada
Brassicaceae	<i>Pitcairnia</i> sp.		Herbacea	Nativa
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Barba de chivo	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Aechmea spectabilis</i>	Guiche	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Catopsis nutans</i>	Guiche	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i> cf. <i>Squarrosa</i>	Guiche	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Racinaea tetrantha</i>	Guiche	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fendleri</i>	Guiche	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Guiche	Epifita	Nativa
Bromeliaceae	<i>Vriesea elata</i>	Guiche	Epifita	Nativa
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i>		Epifita	Nativa
Campanulaceae	<i>Siphocampylus</i> sp.		Herbacea,Trepadora	Nativa

Tabla 3. Continuación

Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Bandera	Herbacea	Nativa,cultivada
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>		Herbacea	Nativa
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.		Herbacea	Nativa
Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonía</i>		Herbacea	Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.		Herbacea Trepadora	Nativa
Costaceae	<i>Costus</i> sp.	Cañagria	Herbacea	Nativa
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	Ahuyama	Herbacea,Trepadora	Nativa , cultivada
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia buraeavii</i>		Herbacea,Trepadora	Nativa
Cyclanthaceae	<i>Sphaeradenia</i> sp.	Rabo de pava	Epifita	Nativa
Cyclanthaceae	<i>Asplundia</i> sp.	Rabo de pava	Herbacea	Nativa
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.		Herbacea	Nativa
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i> sp.		Herbacea	Nativa
Davalliaceae	<i>Nephrolepis</i> sp.	Helecho	Epifita	Nativa
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i>	Helecho	Herbacea	Nativa
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp	Zarzaparilla	Herbacea,Trepadora	Nativa
Drypteridaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp.1	Helecho	Epifita	Nativa
Drypteridaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp.2	Helecho	Epifita	Nativa
Ericaceae	<i>Sphyrospermum</i> sp.		Epifita	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>		Herbacea	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i>		Herbacea	Naturalizada
Euphorbiaceae	<i>Tragia volubilis</i>		Herbacea,Trepadora	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp		Herbacea	Nativa
Fabaceae	<i>Crotalaria nitens</i>	Maraquita	Herbacea	Nativa
Fabaceae	<i>Desmodium cajanifolium</i>		Herbacea	Nativa
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.		Herbacea	Nativa
Fabaceae	<i>Zornia</i> sp.		Herbacea	Nativa
Gentianaceae	<i>Chelonanthus acutangulus</i>		Herbacea	Nativa
Gentianaceae	<i>Kohleria tigridia</i>		Herbacea	Nativa
Gentianaceae	<i>Kohleria</i> sp.		Herbacea	Nativa
Gesneriaceae	<i>Colummnea sanguinea</i>		Epifita	Nativa
Gleicheniaceae	<i>Sticherus</i> sp	Helecho Bravo	Herbacea Trepadora	Nativa
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 1	Platanillo	Herbacea	Nativa
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp. 2	Platanillo	Herbacea	Nativa,cultivada
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i> sp. 1	Helecho	Epifita	Nativa
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i> sp. 2	Helecho	Epifita	Nativa
Lamiaceae	<i>Plectranthus neochilus</i>	Acetaminofen	Herbacea	Exotica,cultivada
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i>		Herbacea	Exotica,cultivada
Lamiaceae	<i>Hyptis pectinata</i>		Herbacea	Nativa
Panicoideae	<i>Paspalum</i> sp	Pasto	Graminea	Nativa
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i> sp.	Helecho	Epifita	Nativa

Tabla 3. Continuación

Polypodiaceae	<i>Melpomene monilifomis</i>	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Melpomene</i> sp.	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Nephrolepis</i> sp.	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i> sp.	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon fraxinifolium</i>	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon sessilifolium</i>	Helecho	Epifita	Nativa
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	Helecho	Epifita	Nativa
Pteridaceae	<i>Adiantum</i> sp.	Helecho	Herbacea	Nativa
Selaginellaceae	<i>Selaginella</i> sp.		Herbacea	Nativa
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i>	Borracho	Herbacea	Exotica,naturalizada
Solanaceae	<i>Browallia</i> L.		Herbacea	Nativa
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp. 1	Helecho	Herbacea	Nativa
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i> sp. 2	Helecho	Herbacea	Nativa
Zingiberaceae	<i>Zingiber spectabile</i>	Maracas	Herbacea	Exotica,cultivada

Fuente. Autores del proyecto



Figura 13. Clasificación de especies

Fuente. Autores del proyecto

Inventario de especies Arbustivas

Tabla 4

Inventario de especies Arbustivas finca la Laguna

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO	ORIGEN
Asparagaceae	<i>Agave americana L.</i>		Arbusto	Naturalizada
Asteraceae	<i>Vernonia patens</i>	Tabaquillo	Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>		Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>		Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i>	Pajarito	Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Cromolaena sp.</i>		Arbusto	Nativa
Asteraceae	<i>Clibadium surinamense</i>	Lavaplatos	Arbusto	Nativa
Boraginaceae	<i>Disterigma alaternoides</i>		Arbusto	Nativa
Campanulaceae	<i>Centropogon sp.</i>		Arbusto	Nativa
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>		Arbusto	Nativo
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	helecho arbóreo	Arbusto	Nativo
Euphorbiaceae	<i>Senna sp</i>		Arbusto	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Tártago	Arbusto	Exótica,naturalizada
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Arbusto	Exótica,cultivada
Fabaceae	<i>Tephrosia vogelii</i>		Arbusto	Exótica,naturalizada
Fabaceae	<i>Glossoloma sp.</i>		Arbusto	Nativa
Fabaceae	<i>Otholobium mexicanum</i>		Arbusto	Nativa
Generiaceae	<i>Aegiphila sp.</i>		Arbusto	Nativa
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Arbusto	Exótica,cultivada
Lamiaceae	<i>Varronia sp.</i>		Arbusto	Nativa
Melastomataceae	<i>Miconia barbinervis (Benth.) Triana</i>		Arbusto	Nativo
Melastomataceae	<i>Miconia aff. alborosea L. Uribe</i>		Arbusto	Nativo
Piperaceae	<i>Piper aff. artanthe C. DC</i>		Arbusto	Nativa
Piperaceae	<i>Piper reticulatum L.</i>		Arbusto	Nativa
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	Colombia	Arbusto	Exótico,cultivada
Rubiaceae	<i>Coffea arabica L.</i>	Catillo	Arbusto	Exótico,cultivada
Tripsacinae	<i>Zea mays</i>	Maíz	Arbusto	Exótico,cultivada

Fuente. Autores del proyecto



Figura 14. Clasificación de especies arbustivas finca la Laguna
Fuente. Autores del proyecto

Inventario de especies Arbóreas

Tabla 5.

Inventario especies Arbóreas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	HABITO	ORIGEN
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>		Árbol	Nativo
Adoxaceae	<i>Vibumum</i> sp.	Garrocho	Árbol	Nativo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	Exotica,cultivada
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	Cedrote	Árbol	Nativa
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Sarno	Árbol	Nativa
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábano	Árbol	Nativo,cultivado
Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	Anon	Árbol	Nativa
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.1	Guitarro	Árbol	Nativa
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.2	Guitarro	Árbol	Nativa
Araliaceae	<i>Oreopanax fl oribundus</i> (Kunth) Decne. & Planch		Árbol	Nativa
Areacaceae	<i>Chamaedorea linearis</i>	Nudillo	Palmoide	Nativa
Areacaceae	<i>Dypsis lutescens</i>		Palmoide	Exotica,cultivada
Areacaceae	<i>Geonoma undata</i>	Palmito	Palmoide	Nativa
Areacaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Palmito	Palmoide	Nativa
Areacaceae	<i>Wettinia praemorsa</i>	Macana	Palmoide	Nativa
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>		Palmoide	Exotica,cultivada
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>		Palmoide	Exotica,cultivada
Asparagaceae	<i>Dracaena reflexa</i>		Palmoide	Exotica,cultivada
Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>		Palmoide	Exotica,cultivada
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	Anin	Árbol	Nativa
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth		Árbol	Nativa
Capparaceae	<i>Capparidastrum sola</i>		Árbol	Nativa
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papayo	Árbol	Nativa, cultivado
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.		Árbol	Nativa
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>		Árbol	Nativa

Tabla 5. Continuación

Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>	Rampacho	Árbol	Nativa
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Rampacho	Árbol	Nativa
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	Antenillo	Árbol	Nativa
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.		Palmoide	Nativa
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea cf. Brevispina</i>		Árbol	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>		Árbol	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.		Árbol	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.		Árbol	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.		Árbol	Nativa
Euphorbiaceae	<i>Sapium laurifolium</i>		Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Barbatusco	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guamo rabo de mico	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guamo castilla	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guamo	Árbol	Nativa
Fabaceae	<i>Ormosia towarensis</i>	Cacho	Árbol	Nativa
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	Árbol	Nativa
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth		Árbol	Nativo
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	Árbol	Nativa
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Árbol	Naturalizada,cultivada
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro blanco	Árbol	Nativa
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.		Árbol	Nativa
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Árbol	Naturalizada,cultivada
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylo</i>	Arrayán	Árbol	Nativa
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Árbol	Exotica,cultivada
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino	Árbol	Exotico
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Guadua	Árbol	Exotica,cultivada
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Tachuelo	Árbol	Nativa
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Arbol	Naturalizada,cultivada
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limón mandarino	Arbol	Naturalizada,cultivada

Fuente. Autores del proyecto



Figura 15. Calcificación de las especies Arbóreas
Fuente. Autores del proyecto

Características sociales. Pueblo Nuevo se localiza en la zona centro – occidente del Municipio de Ocaña, cubriendo una extensión superficial de 0.051km², equivalente al 8.12% del territorio municipal. Cuenta con una población de 350 habitantes. Sus límites políticos son:

- Norte Vereda Carrizal
- Sur Corregimiento Agua de la Virgen

- Oriente Vereda el Danubio
- Occidente Vereda los Curitos

Delimitación del perímetro. Inicia con la ubicación en la cual se encuentra en la vía que conduce a la Ciudad de Ocaña paralelamente al límite del área donde se ubican las antenas transmisoras, la cual rodea al igual que las viviendas de la manzana el cual bordea el área del cementerio y las viviendas ubicadas en toda la vía principal.

Alcantarillado. Básicamente el servicio sanitario que utiliza la población arroja los siguientes resultados: El 16.4% del total de las viviendas cuentan con sanitario conectado al alcantarillado y el 83.6% utilizan sistema de tratamiento en pozos sépticos, el sistema que se proyecta comprende un colector principal que pasa por las carreras 2 y 3.

Características de la Vivienda.

- **Muros.** La mayoría de las viviendas son construidas en tapia pisada y bahareque.
- **Pisos.** Las viviendas poseen el piso en tierra apisonada y en cemento rústico o afinado.
- **Techo.** La mayoría de las viviendas poseen el techo en zinc y teja.

Vías de Acceso. Carretera pavimentada un kilómetro, faltando 6.5Km hasta la entrada del suelo suburbano; el cual posee una vía principal empedrada que pasa por la carrera 2, y una vía local por la carrera 3.

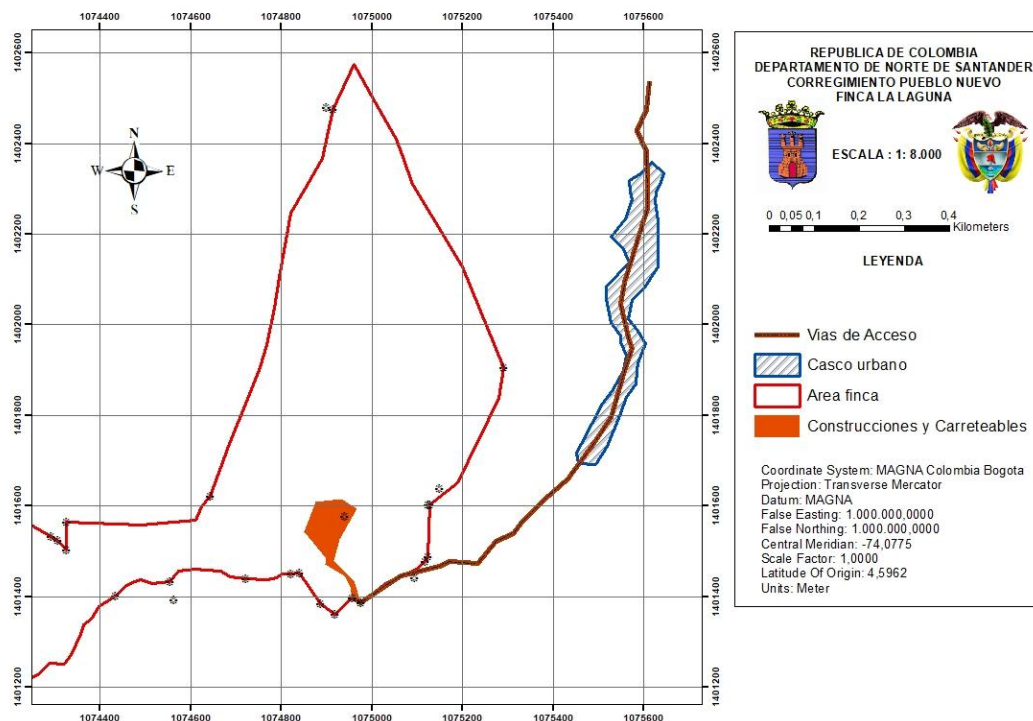


Figura 16. Identificación de las vías de acceso a la finca la Laguna
Fuente. Autores del proyecto

Dentro del corregimiento de pueblo existe 24,5 kilómetros de vía carreteable que conecta las diferentes veredas correspondientes al corregimiento como al casco urbano del municipio de Ocaña (PBOT , 2015)

Acueducto. En la actualidad el corregimiento se surte de dos fuentes hídricas, como lo es la quebrada el Rosario esta surte al municipio por medio de un tanque de almacenamiento de unos 1200m³ a la cual se le hace un tratamiento de cloro y limpieza periódicamente.

Planificar el aprovechamiento forestal para la finca la Laguna en el marco del protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal en Colombia.



Figura 17. Aprovechamiento forestal para la finca la Laguna
Fuente. Autores del proyecto

Teniendo en cuenta que la finca la Laguna tiene una vocación agroforestal debido al sistema agroforestal de la combinación que hay con el cultivo de café y el área de bosque que se encuentra en la finca, podemos inferir que se puede realizar un aprovechamiento con el ámbito de realizar la conservación de las especies del bosque. Para esto nos basamos en el protocolo para la evaluación de los planes de manejo forestal de Colombia.

Inventario forestal (PMAF). La realización del inventario se desarrolló de acuerdo a lo siguiente:

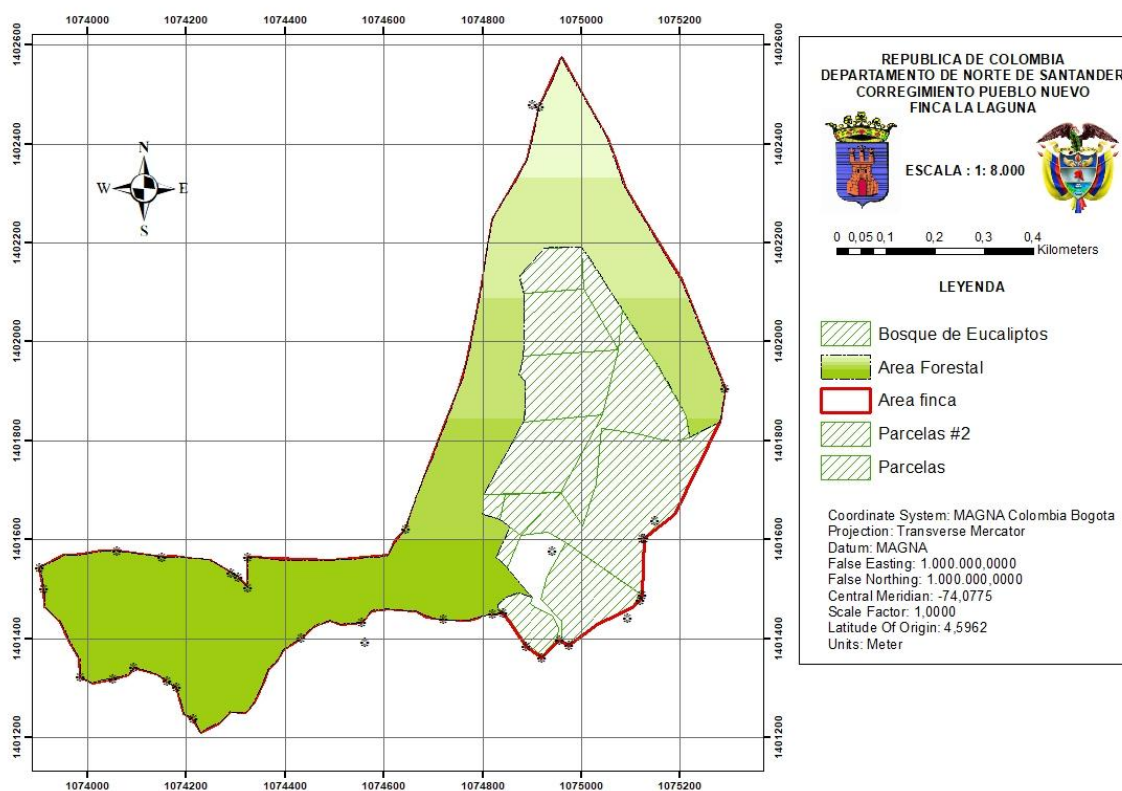


Figura 18. Clasificación de las parcelas y la premuestra
Fuente. Autores del proyecto

Tamaño de la Premuestra. Se realizó el cálculo del tamaño de la premuestra:

Superficie total del terreno

Superficie neta. Para la superficie total del terreno, corresponde todo el área total o delimitada de la finca la laguna que para este caso son 71 ha.

Para la superficie neta se le restan las áreas que no corresponde a bosques o plantaciones dentro de la finca, que para este caso corresponde (construcciones, carretables, área de la red hídrica).

Área correspondiente a (construcciones, carretables, área de la red hídrica). 13,6 ha

- **Área neta = Área total – Área no neta**
- **Área neta = 71ha – 13, 6 ha**
- **Área neta = 57,3 ha**

Se obtuvo el cálculo de las parcelas de acuerdo a la estratificación del área neta, con la que se trabajó.

Según el protocolo para el protocolo para la revisión y evaluación de planes de manejo forestal en Colombia para el proceso de estratificación al área neta se le debe sacar el 2% para calcular el número de parcelas o área estratificada.

Área neta: 57,3 ha x 2%

Área neta: 11.400 m². El área a trabajar y el número de parcelas que se tuvo en cuenta para la realización de la actividad, se dio de acuerdo a los siguientes parámetros: la topografía del terreno y la pendiente. En este caso la pendiente del terreno es semi ondulada (PBOT , 2015) por lo cual se realizaron parcelas de forma rectangular.

El área neta a trabajar son 11.400 m² realizamos 30 parcelas de 19,5 x 19,5 y así
Obtuvimos el área neta.

Para la distancia entre parcelas utilizamos la siguiente ecuación.

$$P = \sqrt{\frac{\text{Area neta}}{\# \text{ Parcelas}}}$$

$$P = \sqrt{\frac{11.400 \text{ m}^2}{30}} = 3,5 \text{ metros distancia entre parcelas}$$

Diseño de las parcelas

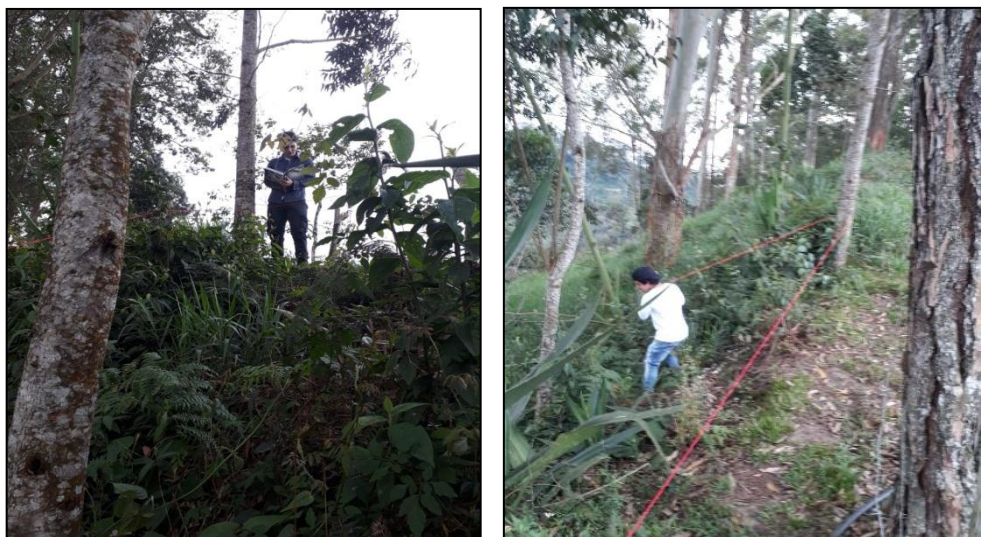
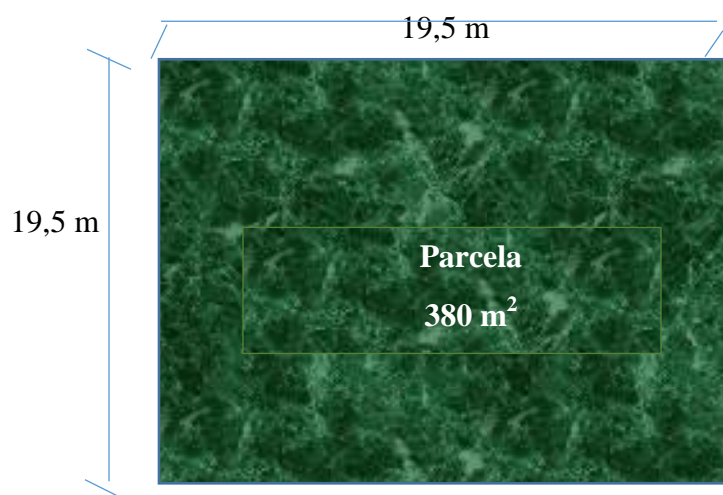


Figura 19. Representación de la parcelas de muestra
Fuente. Autores del proyecto

VARIABLES MEDIDAS

Tabla 6.

Variables para el cálculo de datos dasométricos

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	Altura (m)	DAP(cm)	Altura del fuste (m)
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	25	35	25
Adoxaceae	<i>Viburnum</i> sp.	18	18	9
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	35	22	17
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	17	34	9,5
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	34	12	20
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	28	18	18
Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	18	10	8
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.1	22	25	12
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.2	22	25	12
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> fl oribundus	25	18	15
Areacaceae	<i>Chamaedorea linearis</i>	35	37	19
Areacaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	24	45	18
Areacaceae	<i>Geonoma undata</i>	24	30	18
Areacaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	24	28	18
Areacaceae	<i>Wettinia praemorsa</i>	17	19	10
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	9	18	5
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i>	18	19	14
Asparagaceae	<i>Dracaena refrexa</i>	8	18	10
Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	8	18	15
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	10	16	7
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	12	23	8
Capparaceae	<i>Capparidastrum sola</i>	12	12	8
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	6	13	6
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.	2	17	1
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	5	40	3
Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>	7	21	3,5
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	7	19	3,5
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	12	25	8
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	12	17	9
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea cf. Brevispina</i>	5	36	2
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	6	23	3
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	5	22	2,5
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.	5	14	2,5
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	5	16	2,5
Euphorbiaceae	<i>Sapium laurifolium</i>	8	19	6
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	18	35	10
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	17	18	12
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	8	15	4
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	8	16	6
Fabaceae	<i>Ormosia towarensis</i>	12	19	8
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	5	24	2,5
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	2	13	1

Tabla 6. Continuación

Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	7	28	5
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	6	23	4
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	7	25	4
Moraceae	<i>Ficus insipida Willd.</i>	6	19	5
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	2	10	1
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	4	18	3
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	23	24	19
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	18	28	14
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> <i>Kunth</i>	13	78	10
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	4	30	2
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	4	18	2
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	3	14	1

Fuente. Autores del proyecto

Indicadores dasométricos calculados por hectáreas

Tabla 7.

Datos dasométricos por hectárea

A. Basal (m2)	AB. Individuo	Altura comercial HC	Factor Forma Ff	Volumen Total por Individuo (m3)
142,9428	0,096775	25	0,6	2144,142
73,51344	0,025596	18	0,6	793,945152
89,84976	0,038236	35	0,6	1886,84496
138,85872	0,091324	17	0,6	1416,358944
49,00896	0,011376	34	0,6	999,782784
73,51344	0,025596	28	0,6	1235,025792
40,8408	0,0079	18	0,6	441,08064
102,102	0,049375	22	0,6	1347,7464
102,102	0,049375	22	0,6	1347,7464
73,51344	0,025596	25	0,6	1102,7016
151,11096	0,108151	35	0,6	3173,33016
183,7836	0,159975	24	0,6	2646,48384
122,5224	0,0711	24	0,6	1764,32256
114,35424	0,061936	24	0,6	1646,701056
77,59752	0,028519	17	0,6	791,494704
73,51344	0,025596	9	0,6	396,972576
77,59752	0,028519	18	0,6	838,053216
73,51344	0,025596	8	0,6	352,864512
73,51344	0,025596	8	0,6	352,864512
65,34528	0,020224	10	0,6	392,07168
93,93384	0,041791	12	0,6	676,323648
49,00896	0,011376	12	0,6	352,864512
53,09304	0,013351	6	0,6	191,134944

Tabla 7. Continuación

69,42936	0,022831	2	0,6	83,315232
163,3632	0,1264	5	0,6	490,0896
85,76568	0,034839	7	0,6	360,215856
77,59752	0,028519	7	0,6	325,909584
102,102	0,049375	12	0,6	735,1344
69,42936	0,022831	12	0,6	499,891392
147,02688	0,102384	5	0,6	441,08064
93,93384	0,041791	6	0,6	338,161824
89,84976	0,038236	5	0,6	269,54928
57,17712	0,015484	5	0,6	171,53136
65,34528	0,020224	5	0,6	196,03584
77,59752	0,028519	8	0,6	372,468096
142,9428	0,096775	18	0,6	1543,78224
73,51344	0,025596	17	0,6	749,837088
61,2612	0,017775	8	0,6	294,05376
65,34528	0,020224	8	0,6	313,657344
77,59752	0,028519	12	0,6	558,702144
98,01792	0,045504	5	0,6	294,05376
53,09304	0,013351	2	0,6	63,711648
114,35424	0,061936	7	0,6	480,287808
93,93384	0,041791	6	0,6	338,161824
102,102	0,049375	7	0,6	428,8284
77,59752	0,028519	6	0,6	279,351072
40,8408	0,0079	2	0,6	49,00896
73,51344	0,025596	4	0,6	176,432256
98,01792	0,045504	23	0,6	1352,647296
114,35424	0,061936	18	0,6	1235,025792
318,55824	0,480636	13	0,6	2484,754272
122,5224	0,0711	4	0,6	294,05376
73,51344	0,025596	4	0,6	176,432256
57,17712	0,015484	3	0,6	102,918816

Fuente. Autores del proyecto

Datos dasométricos volúmenes (m³)

Tabla 8

Datos dasométricos en volúmenes

Volumen total de las especies	Volumen total de las especies por Hectárea	Volumen total por unidad de muestreo	Volumen del Fuste por individuo	Volumen del fuste por unidad de muestreo	Volumen del fuste por Hectárea	Volumen del fuste por especie /UM	Volumen comercial	Volumen comercial por /UM	Volumen comercial por (Ha)
2144,142	0,341934837	71,4714	2144,142	71,4714	37,6165263	71,4714	262,5	8,75	4,60526316
793,945152	0,923435131	26,4648384	396,972576	13,2324192	6,96443116	13,2324192	97,2	3,24	1,70526316
			916,467552	30,5489184	16,0783781		231	7,7	4,05263158
4302,98669	0,170383247	143,43289	791,494704	26,3831568	13,885872	76,5356592	173,4	5,78	3,04210526
			588,10752	19,603584	10,3176758		122,4	4,08	2,14736842
1235,02579	0,59363687	41,1675264	793,945152	26,4648384	13,9288623	26,4648384	151,2	5,04	2,65263158
441,080604	1,662183371	14,7026868	196,03584	6,534528	3,43922526	6,534528	54	1,8	0,94736842
			735,1344	24,50448	12,8970947	24,50448	165	5,5	2,89473684
3798,1944	0,193027731	126,60648	735,1344	24,50448	12,8970947	24,50448	165	5,5	2,89473684
			661,62096	22,054032	11,6073853	22,054032	135	4,5	2,36842105
			1722,664944	57,4221648	30,222192		388,5	12,95	6,81578947
			1984,86288	66,162096	34,8221558		324	10,8	5,68421053
10022,3323	0,073152318	334,077744	1323,24192	44,108064	23,2147705	224,3793552	216	7,2	3,78947368
			1235,025792	41,1675264	21,6671192		201,6	6,72	3,53684211
			465,58512	15,519504	8,16816		96,9	3,23	1,7
			220,54032	7,351344	3,86912842		48,6	1,62	0,85263158
1940,75482	0,377768917	64,6918272	651,819168	21,7273056	11,435424	2,19451232	102,6	3,42	1,8
			441,08064	14,702688	7,73825684		43,2	1,44	0,75789474

Tabla 8. Continuación										
			661,62096	22,054032	11,6073853			43,2	1,44	0,75789474
392,07168	1,86995614	13,069056	274,450176	9,1483392	4,81491537	9,1483392		48	1,6	0,84210526
676,323648	1,084032545	22,5441216	450,882432	15,0294144	7,91021811	15,0294144		82,8	2,76	1,45263158
352,864512	2,077729045	11,7621504	235,243008	7,8414336	4,12707032	7,8414336		43,2	1,44	0,75789474
191,134944	3,835807467	6,3711648	191,134944	6,3711648	3,35324463	6,3711648		23,4	0,78	0,41052632
83,315232	8,799793601	2,7771744	41,657616	1,3885872	0,73083537	1,3885872		10,2	0,34	0,17894737
490,0896	1,495964912	16,33632	294,05376	9,801792	5,15883789	9,801792		60	2	1,05263158
686,12544	1,068546366	22,870848	180,107928	6,0035976	3,15978821	11,435424		44,1	1,47	0,77368421
			162,954792	5,4318264	2,858856			39,9	1,33	0,7
735,1344	0,997309941	24,50448	490,0896	16,33632	8,59806316	16,33632		90	3	1,57894737
499,891392	1,466632267	16,6630464	374,918544	12,4972848	6,57751832	12,4972848		61,2	2,04	1,07368421
441,08064	1,662183236	14,702688	176,432256	5,8810752	3,09530274	5,8810752		54	1,8	0,94736842
			169,080912	5,6360304	2,96633179			41,4	1,38	0,72631579
			134,77464	4,492488	2,36446737			33	1,1	0,57894737
1347,7464	0,543987241	44,92488	85,76568	2,858856	1,50466105	25,5663408		21	0,7	0,36842105
			98,01792	3,267264	1,71961263			24	0,8	0,42105263
			279,351072	9,3117024	4,900896			45,6	1,52	0,8
			857,6568	28,58856	15,0466105			189	6,3	3,31578947
			529,296768	17,6432256	9,28590821			91,8	3,06	1,61052632
3460,03258	0,211893047	115,334419	147,02688	4,900896	2,57941895	71,3897184		36	1,2	0,63157895
			235,243008	7,8414336	4,12707032			38,4	1,28	0,67368421
			372,468096	12,4156032	6,534528			68,4	2,28	1,2
357,765408	2,049267003	11,9255136	147,02688	4,900896	2,57941895	178,882704		36	1,2	0,63157895
			31,855824	1,0618608	0,55887411			7,8	0,26	0,13684211
480,287808	1,526494808	16,0095936	343,06272	11,435424	6,01864421	11,435424		58,8	1,96	1,03157895
338,161824	2,16806509	11,2720608	225,441216	7,5147072	3,95510905	7,5147072		41,4	1,38	0,72631579

Tabla 8. Continuación

428,8284	1,709674185	14,29428	245,0448	8,16816	4,29903158	8,16816	52,5	1,75	0,92105263
279,351072	2,624499846	9,3117024	232,79256	7,759752	4,08408	7,759752	34,2	1,14	0,6
49,00896	14,95964912	1,633632	24,50448	0,816816	0,42990316	0,816816	6	0,2	0,10526316
			132,324192	4,4108064	2,32147705		21,6	0,72	0,37894737
2764,10534	0,265242006	92,1368448	1117,404288	37,2468096	19,603584	73,6768032	165,6	5,52	2,90526316
			960,575616	32,0191872	16,8522038		151,2	5,04	2,65263158
2484,75427	0,295062113	82,8251424	1911,34944	63,711648	33,5324463	63,711648	304,2	10,14	5,33684211
			147,02688	4,900896	2,57941895		36	1,2	0,63157895
573,404832	1,278602489	19,1134944	88,216128	2,9405376	1,54765137	8,984976	21,6	0,72	0,37894737
			34,306272	1,1435424	0,60186442		12,6	0,42	0,22105263

Fuente. Autores del proyecto

- **Área basal total por unidad de muestreo**
- **5052,00692 m²**
- **Área basal total por hectárea**
- **0,505200692**
- **Volumen total por unidad de muestreo**
- **41789,894019 m³/ parcelas**
- **Volumen total por hectáreas**
- **733,1568454 m³/ha**

Análisis de los resultados dasométricos obtenidos. Con el fin de poder analizar e interpretar los datos obtenidos, se realizó mediante representaciones gráficas para determinar cuáles de las especies seleccionadas en el muestreo por parcelas son las más abundantes de acuerdo a sus volúmenes establecidos en el protocolo del aprovechamiento forestal. También con este análisis se determinó cual es la especie más propensa hacer aprovechada o utilizar en las alternativas de aprovechamiento forestal.

Área basal de las especies arbóreas encontradas

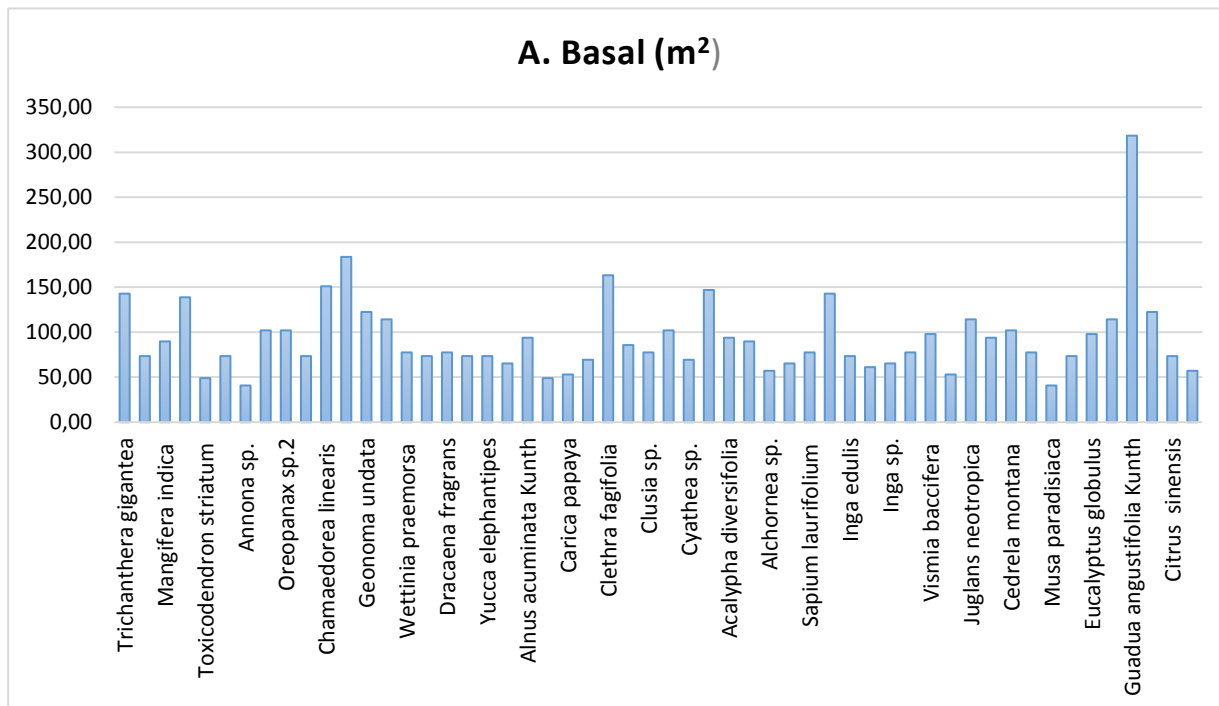


Figura 20. Representación del área basal especies arbóreas
Fuente. Autores del proyecto

El área basal se calculó con el fin de determinar la dominancia de las especies en las unidades de muestreo seleccionadas. Además nos ayudó a determinar el número de árboles y su distribución. Para la gráfica que observamos el área basal se mantiene alta en 5 especies las cuales se repiten en todas las áreas de muestreo: *Sloanea cf. Brevispina*, *Guadua angustifolia*

Kunth Erythrina poeppigiana (Guadua), *Eucalyptus globulus*, *Cedrela montaña* (Cedro negro) Son la más predominantes en las unidades de muestreo seleccionadas.

Teniendo en cuenta la dominancia de las especies en cada unidad de muestreo se realizó la respectiva identificación de los beneficios ambientales, con el fin de seleccionar dichas especies para el aprovechamiento en la zona de estudio.

Sloanea cf. Brevispin. La sección *neotropical Brevispicae* del género *Sloanea*. Las especies miembros de esta sección se caracterizan por tener estípulas prontamente caducas, pequeñas, deltoides o lanceoladas; inflorescencias axilares, racemosas; flores con 4 a 12 sépalos desiguales en forma y tamaño, los cuales nunca cubren los estambres en el botón; cápsulas generalmente de 2,5 a 4,5(6) cm de longitud; espinas cortas o largas, generalmente flexibles e irritantes (Palacios Duque & Fernandez Alonso , 2012).



Hábitat, distribución y estado de conservación. *Sloanea cf. Brevispina* se ubica en los 2100 msnm, ubicados en la franja de bosque sub andino del departamento de Cundinamarca. Ambas corresponden a la cuenca del río Magdalena, en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental de Colombia. Esta franja de vegetación está dominada por bosques de robles (muy alterados en la actualidad).

En cuanto a su estado de conservación, esta especie califica en la categoría de amenaza en peligro crítico (CR).

Esta especie se caracteriza por tener alturas entre los 30- 45 metros, con troncos gruesos, su madera es muy apetecida para el desarrollo de cercas y elementos de soporte, debido a su frondosidad y dureza en su corteza (Palacios Duque & Fernandez Alonso , 2012, pág. 6).

Guadua angustifoli. Popularmente denominada guadua o tacuara, es una especie botánica de la subfamilia de las gramíneas bambusoidae, que tiene su hábitat en la selva tropical húmeda y en algunos bosques que fortalecen las orillas de ríos y regala estabilidad a taludes. Su estructura está caracterizada por planta rizomatosa, erecta en la base, posee cañas



de 6-20 metros de altura el rápido crecimiento y desarrollo de la Guadua le permite, aportar al suelo entre 2 y 4 ton /ha/año de biomasa, que constituye entre el 10 y el 14% de la totalidad de material vegetal que se genera en un guadual y que es importante, ya que contribuye a enriquecer y mejorar la textura y estructura del suelo (Linares, 2019).

Servicios ecosistémicos. Los bosques de guadua durante décadas han brindado diversos beneficios ecológicos, este material de procedencia natural está en la capacidad de trabajar para mejoras directamente de los ecosistemas. Estos bosques han sido utilizados como fuente de

materia prima para diferentes aplicaciones y han sido descritos como ecosistemas que proveen beneficios. Existen diversas funciones de servicios ecosistémicos, y es de suma importancia conocer las diversas funciones como lo es la provisión de agua, recursos genéticos, regulación climática, regulación del ciclo hidrológico, control de pérdidas de suelo y protección del suelo contra procesos erosivos, servicios culturales y de soporte estructurales ya mencionados, el estudio de los servicios ecosistémicos proporciona bienes y servicios esenciales para el desarrollo económico y social (Linares, 2019).

Cedrela montana. Árbol de tamaño pequeño a mediano de 15 a 30 m de alto y 50 cm. de DAP. Con fuste recto, se desarrolla entre 1500 m de altitud. Se encuentra entre 2500 – 3000 msnm. Florece desde mediados de Agosto, hasta finales de Enero, fructifica desde mediados de Diciembre, hasta finales de Junio (Vargas & Barragan, 2018).



El cedro de montaña *Cedrela montana* “sangre de drago”, son unas de las especies nativas, excepto el pino de alto valor potencial, por los múltiples beneficios que brinda al ambiente, captura bióxido de carbono (CO₂), mejora el suelo, y otros usos, además, crecen en forma natural y en diversos pisos altitudinales, observándose buena regeneración natural en todo el territorio Colombiano y específicamente en la reserva forestal en la reserva del rio magdalena.

Esta especie se caracteriza también por los servicios ecosistémicos que brinda, entre los cuales destacamos el uso forestal y maderable en la zona donde se desarrolla, además tiende

adaptarse a los diferentes ecosistemas de forma aceleradamente. En fincas donde se desarrollan sistemas agroforestales se utiliza para generar condiciones de sombra para los cultivos que se desarrollan en los sistemas ejecutados. (Vargas & Barragan, 2018).

Eucalyptus globulus. Pueden llegar a medir más de 60 m de altura, si bien se habla de ejemplares ya desaparecidos que han alcanzado los 150m. También resulta muy característica en ellos el crecimiento en altura. Todo ello ha llevado a plantarlos en muchas regiones del



mundo, pero especialmente en aquellas zonas tropicales o subtropicales provistas de una aridez considerable, de manera que los habitantes de estas zonas pueden obtener de estos árboles madera para quemar, para sus construcciones y sombra contra el tórrido sol.

Servicios ecosistémicos y beneficios ambientales. Su interés se centraba en el uso de esta planta como árbol ornamental, barrera para vientos o para sanear zonas pantanosas. Poco a poco las plantaciones de eucaliptos se fueron extendiendo por países cálidos y subtropicales hasta convertirse en las especies más utilizadas a lo largo de todo el mundo como árbol forestal. Las primeras plantaciones de eucalipto, empleadas como cerca viva, leñan, especie ornamental y en el área de la construcción. Iniciando en el siglo XX, en la recuperación de áreas erosionadas y en la protección de algunas fuentes de acueductos. Pese a que es considerada de baja calidad, algunas de las especies tienen propiedades especiales para ser utilizadas en la elaboración de estructuras arquitectónicas y para la fabricación de postes para comunicaciones, apeas de mina o tableros de fibras (Flores Cota, 2009)

El cultivo de eucalipto es una interesante fuente renovable de materias primas, pues comparado con otros cultivos forestales y con bosques naturales, es capaz de producir más cantidad de madera o biomasa con el mismo consumo de recursos.

De manera específica, y relacionado con la generación de energía renovable, el eucalipto es un recurso a considerar por su rápido crecimiento y el poder calórico de su biomasa.

Ligado su cultivo a la actividad forestal, ayuda a preservar empleos en el medio rural, contribuyendo a generar empleos estables y ayudando a que se abandonen las zonas rurales (Flores Cota, 2009).

Ubicación de las especies seleccionadas a partir de las unidades de muestreo.

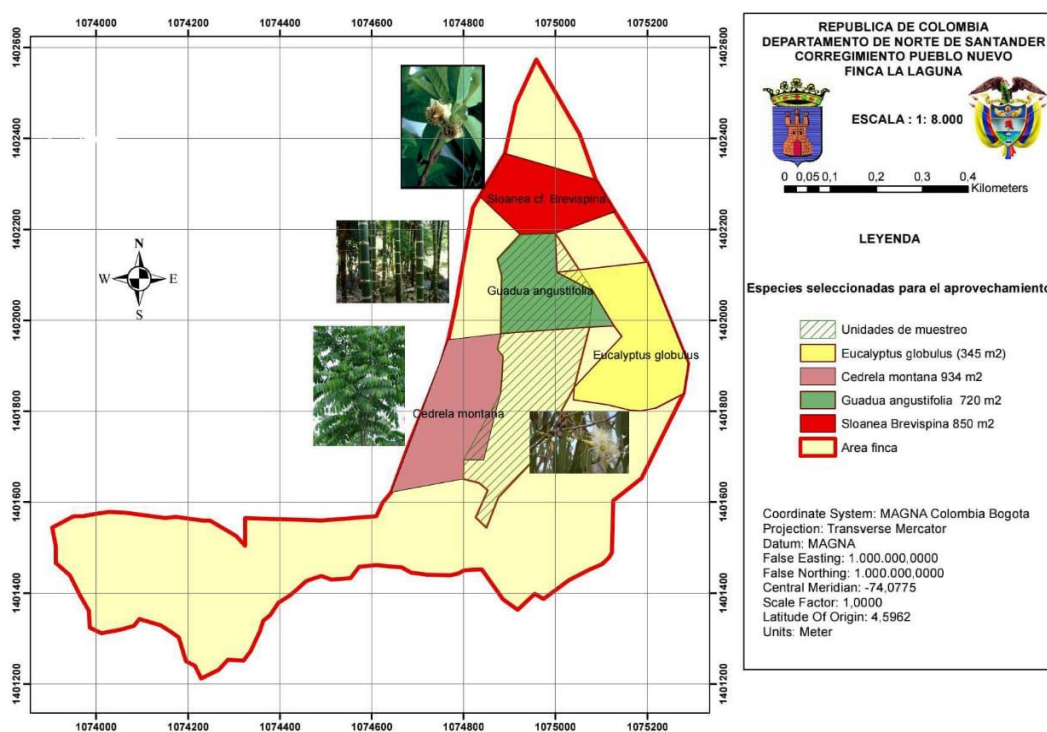


Figura 21. Especies seleccionadas para el aprovechamiento
Fuente. Autores del proyecto

Volumen total de especies por individuo. Para el cálculo del volumen se tuvo en cuenta las 30 parcelas seleccionadas para la unidad de muestreo, teniendo en cuenta el área neta que fue de 57 hectáreas; además se tomó como guía los parámetros establecidos por el protocolo para el plan de manejo y aprovechamiento forestal.

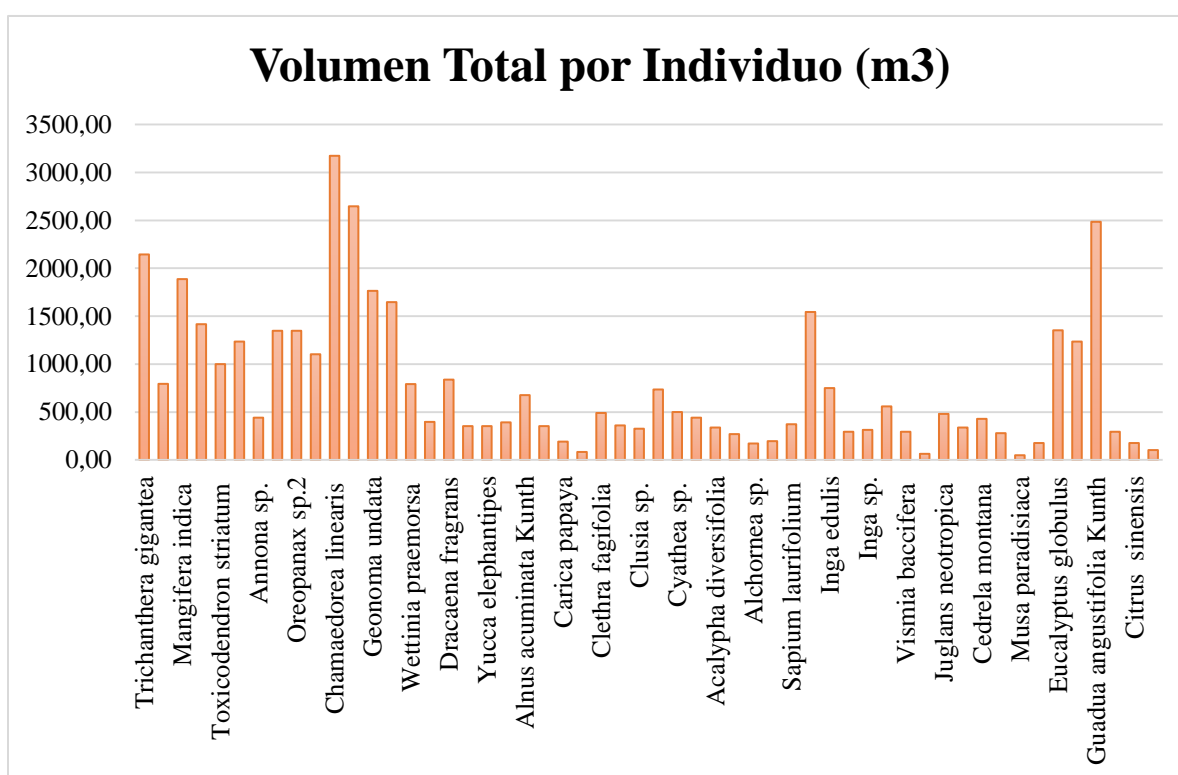


Figura 22. Volumen total por individuo por especie
Fuente. Autores del proyecto

Volumen total por especies en hectáreas



Figura 23. Volumen de especies por hectáreas
Fuente. Autores del proyecto

Volumen del fuste por hectáreas (ha). El fuste es un factor determinante en la obtención de la masa arbórea presente en las unidades de muestreo seleccionadas. Se calculó de acuerdo al área neta y los volúmenes anteriormente obtenidos, se tuvo en cuenta las ecuaciones establecidas en el protocolo para el plan de manejo y aprovechamiento forestal.

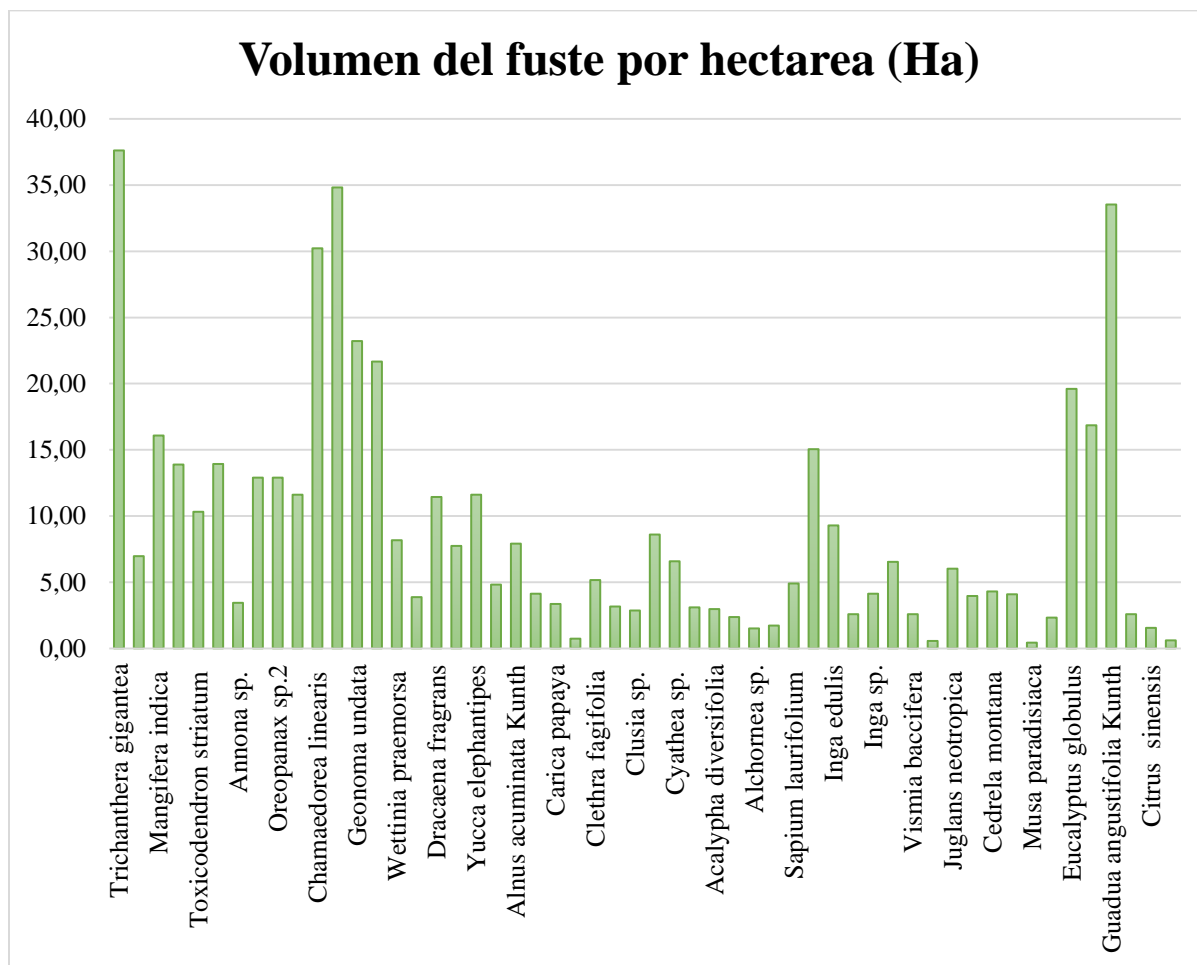


Figura 24. Calculo del volumen del fuste de las especies

Fuente. Autores del proyecto

La mayoría de árboles censados poseen un gran volumen en el fuste (tronco) esto se debe a la especie y la edad de los árboles, algunos ya estaban en la zona de estudio otros han sido plantados.

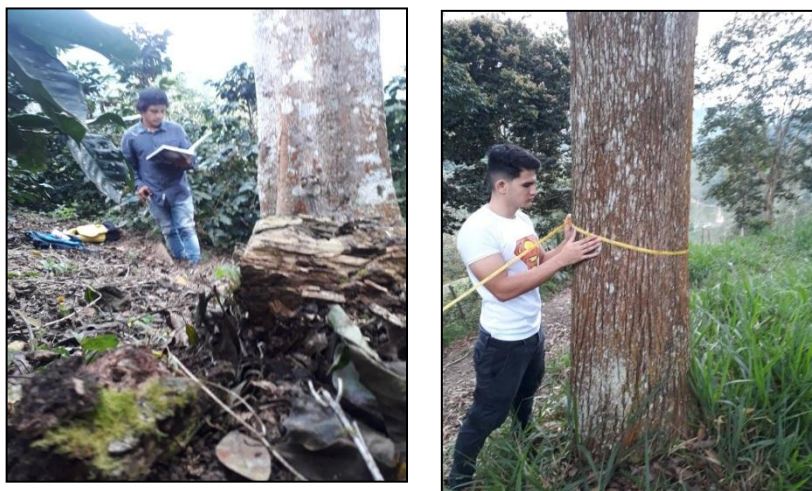


Figura 25. Toma de mediciones material vegetal arbóreo

Fuente. Autores del proyecto

Volumen comercial de las especies arbóreas. Se realizó cálculo del volumen comercial se utilizaron los respectivos datos dasométricos calculados al principio como el DAP, CAP altura comercial.

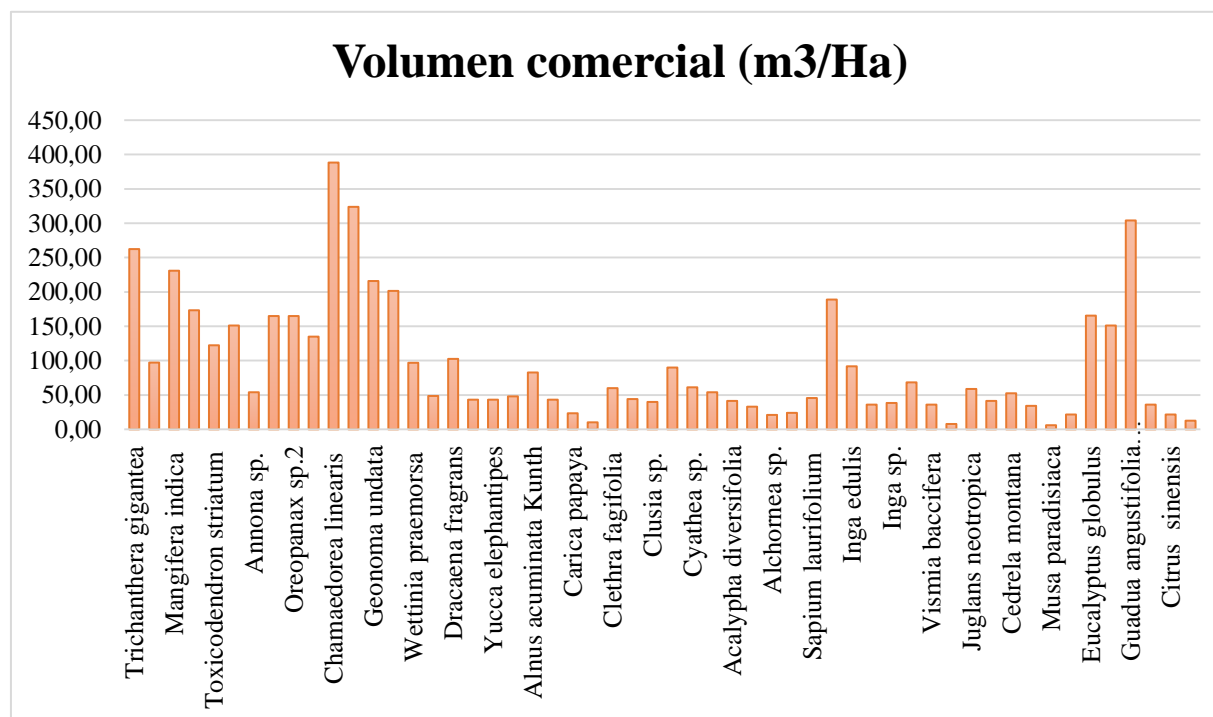


Figura 26. Volumen comercial (m³/Ha)

Fuente. Autores del proyecto

Aspectos florísticos

- Composición Florística del área de muestreo
- Determinación Taxonómica de las Especies Arbóreas

Tabla 9

Taxonomía de las especies arbóreas

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Yátago
Adoxaceae	<i>Vibumum</i> sp.	Garrocho
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	Cedrote
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Sarno
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanabano
Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	Anon
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.1	Guitarro
Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.2	Guitarro
Araliaceae	Planch	Mano de oso
Areacaceae	<i>Chamaedorea linearis</i>	Nudillo
Areacaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	Palmera Bambú
Areacaceae	<i>Geonoma undata</i>	Palmito
Areacaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Palmito
Areacaceae	<i>Wettinia praemorsa</i>	Macana
Asparagaceae	<i>Dracaena refrexa</i>	India
Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Pie de elefante
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	Anin
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso
Capparaceae	<i>Capparidastrum sola</i>	Calabacillo
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papayo
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.	Silvasilva
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Auyamo
Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>	Rampacho
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Rampacho
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	Antenillo
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	Helecho
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea cf. Brevispina</i>	Helecho
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	Friegaplatos
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	Capa de obispo
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.	Pastillo
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Croton
Euphorbiaceae	<i>Sapium laurifolium</i>	Mantequillo
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Barbatusco
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guamo rabo de mico
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guamo castilla
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guamo
Fabaceae	<i>Ormosia towarensis</i>	Cacho

Tabla 9. Continuación

Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Papamo
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	Achiotillo
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro blanco
Moraceae	<i>Ficus insipida Willd.</i>	Higuerón
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxyla</i>	Arrayán
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino
Poaceae	<i>Guadua angustifolia Kunth</i>	Guadua
Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Tachuelo
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	Limón mandarino

Fuente. Autores del proyecto

Determinación del Estado de Amenaza de las Especies Arbóreas

Tabla 10

Determinación del estado de amenaza según UICN

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Estado de Conservación
Acanthaceae	<i>Trichanthera gigantea</i>	Yátago	LC
Adoxaceae	<i>Vibumum sp.</i>	Garrocho	Ninguna descripción del E.C
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	DD
e			
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	Cedrote	LC
e			
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	Sarno	LC
e			
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanabano	LC
Annonaceae	<i>Annona sp.</i>	Anon	LC
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.1</i>	Guitarro	DD
Araliaceae	<i>Oreopanax sp.2</i>	Guitarro	DD
Araliaceae	<i>Oreopanax floribundus (Kunth)</i> Decne. & Planch	Mano de oso	Ninguna descripción del E.C
Areacaceae	<i>Chamaedorea linearis</i>	Nudillo	Ninguna descripción del E.C
Areacaceae	<i>Dypsis lutescens</i>	Palmera Bambú	NT
Areacaceae	<i>Geonoma undata</i>	Palmito	Ninguna descripción del E.C
Areacaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Palmito	Ninguna descripción del E.C
Areacaceae	<i>Wettinia praemorsa</i>	Macana	Ninguna descripción del E.C
Asparagaceae	<i>Dracaena reflexa</i>	India	Ninguna descripción del E.C
e			
Asparagaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Pie de elefante	DD
e			
Asteraceae	<i>Montanoa quadrangularis</i>	Anin	Ninguna descripción del E.C
Betulaceae	<i>Alnus acuminata Kunth</i>	Aliso	Ninguna descripción del E.C

Tabla 10. Continuación

Capparaceae	<i>Capparidastrum sola</i>	Calabacillo	Ninguna descripción del E.C
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papayo	DD
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i> sp.	Silvasilva	Ninguna descripción del E.C
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Auyamo	Ninguna descripción del E.C
Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>	Rampacho	LC
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	Rampacho	LC
Cunoniaceae	<i>Weinmannia pinnata</i>	Antenillo	LC
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	Helecho	Ninguna descripción del E.C
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea cf. Brevispina</i>	Helecho	Ninguna descripción del E.C
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	Friegaplatos	LC
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	Capa de obispo	Ninguna descripción del E.C
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i> sp.	Pastillo	Ninguna descripción del E.C
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Croton	DD
Euphorbiaceae	<i>Sapium laurifolium</i>	Mantequillo	LC
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Barbatusco	LC
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	Guamo rabo de mico	LC
Fabaceae	<i>Inga spectabilis</i>	Guamo castilla	LC
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.	Guamo	LC
Fabaceae	<i>Ormosia towarensis</i>	Cacho	Ninguna descripción del E.C
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	LC
Hypericaceae	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	Achiotillo	EN
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	EN
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	LC
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro blanco	EN
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Higuerón	Ninguna descripción del E.C
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano	Ninguna descripción del E.C
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayán	LC
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	LC
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino	LC
Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Guadua	Ninguna descripción del E.C
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Tachuelo	Ninguna descripción del E.C
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Ninguna descripción del E.C
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.	Limón mandarino	Ninguna descripción del E.C

Fuente. Autores del proyecto

Estados de conservación

- LC: Preocupación menor

- EN: en peligro
- DD: Datos insuficientes
- NT: Casi amenazada

Selección de uso de especies.

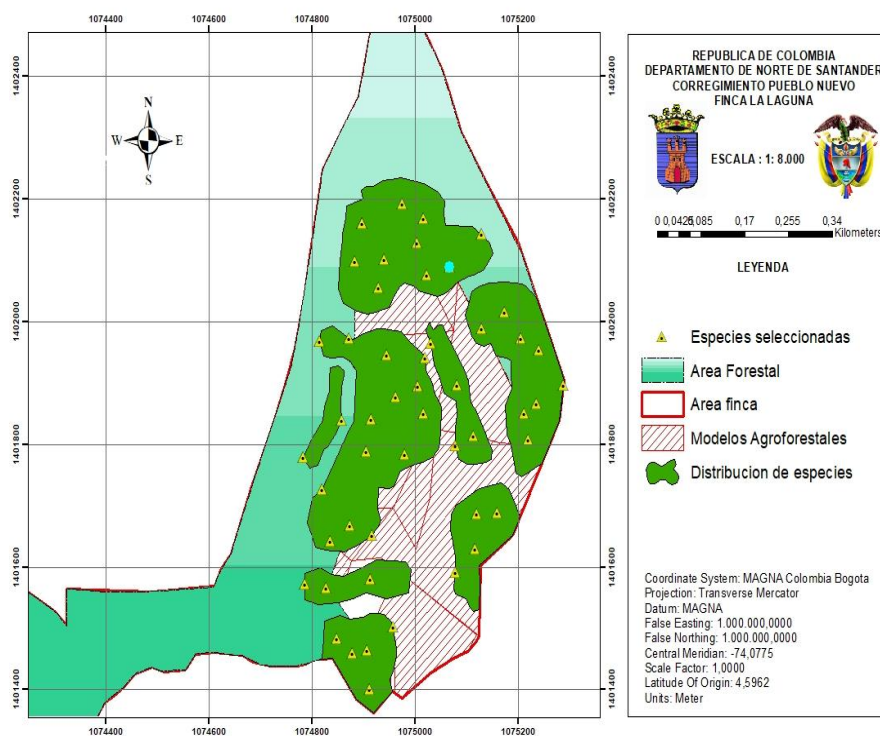


Figura 27. Diseño del uso de especies
Fuente. Autores del proyecto

Especies seleccionadas. Para la selección de las especies, se tuvo en cuenta el diseño planteado anteriormente, basándonos en los modelos agroforestales establecidos dentro de la finca y la distribución de las especies.

Las especies (nombre común) seleccionadas fueron las siguientes:

- Yátago
- Garrocho
- Cedrote
- Mano de oso
- Palmito
- Aliso
- Rampacho
- Arrayan
- Eucalipto
- Pino
- Guamo
- Rabo de mico
- guamo castilla
- tachuelo
- guadua.

Proponer actividades de aprovechamiento forestal que permitan la sostenibilidad ambiental en la finca la Laguna



Figura 28. Aprovechamiento forestal
Fuente. Autores del proyecto

Para poder proponer alternativas es de suma importancia conocer la zona de estudio, estas alternativas fueron puestas se desarrollaron teniendo en cuenta las actividades empleadas en la finca la laguna, estas alternativas se plantean de acuerdo a la actividad agroforestal presentada en el área de estudio.

Inicialmente se generaron las alternativas con el fin de cumplir con la formulación del plan de aprovechamiento forestal para esto se da conocer en que consiste los sistemas agroforestales y se establece la formulación de tres programas, de acuerdo a las actividades que se vienen desarrollando al interior de la finca la laguna.

Características de los sistemas agroforestales. La presencia de árboles provee a los sistemas agroforestales algunas características que favorecen a la productividad y la sostenibilidad.

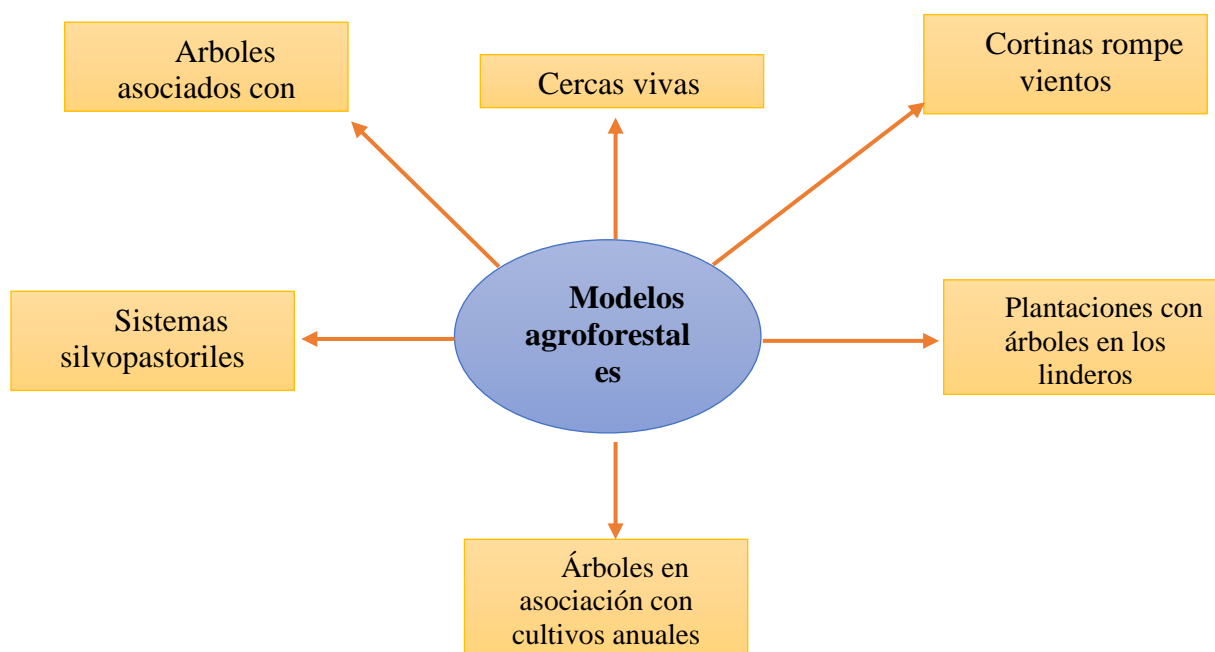


Figura 29. Características de los sistemas agroforestales.
Fuente. Autores del proyecto

Para la finca la laguna establecimos el sistema agroforestal de acuerdo a la estructura teniendo en cuenta los componentes que hacen parte de la zona de estudio.

Los tres componentes que se deben tener en cuenta a la hora de realizar un sistema agroforestal de acuerdo a la estructura son:

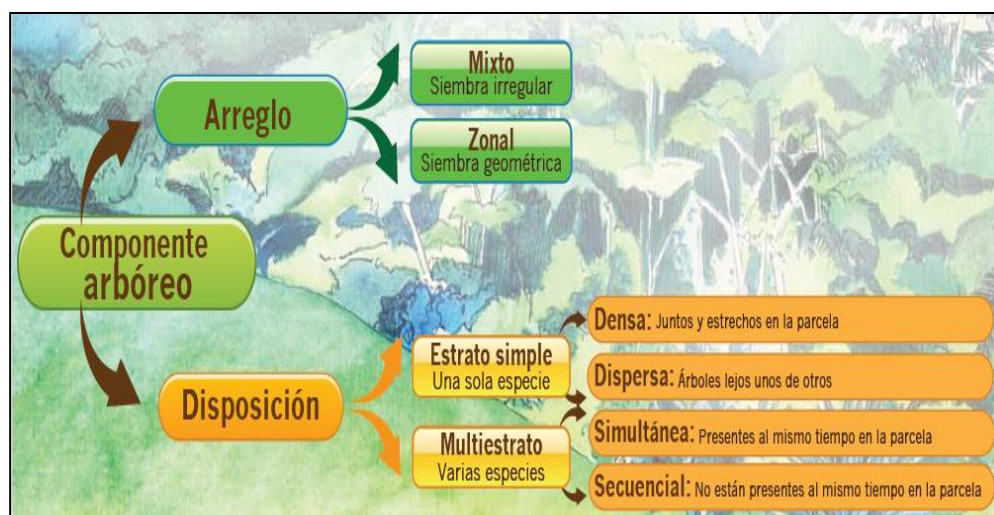


Figura 30. Árboles, cultivos y pasturas

Fuente: (Farfan Valencia, 2014)

Dentro de las alternativas que se planteó, fue la utilización de sistemas agroforestales y elaboración de bancos de semillas, pagos por servicios ambientales, los cuales serán desarrollados a partir de programas que garanticen el cumplimiento y desarrollo de las actividades propuestas. Dichos programas contienen información como el alcance, actividades indicadores de cumplimiento y el respectivo seguimiento y control.

Programa para el desarrollo de sistemas agroforestales. Para el logro del plan de manejo de aprovechamiento forestal es de suma importancia que se dé a conocer el desarrollo de los programas que a continuación se presenta. El propósito del programa es generar las pautas,

metas y objetivos de un sistema sustentable del manejo de cultivos y de terrenos, buscando aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de los cultivos forestales (frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo.

Justificación. Es fundamental partir del conocimiento campesino tradicional para generar modelos y propuestas de uso y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales y con ello, realiza sistemas agroforestales basados en estudios y protocolo ya desarrollados para dar un buen manejo de las áreas forestales, es necesario formular sistemas agroforestales, considerando aspectos ecológicos, socioculturales y económicos, y tomando en cuenta el potencial productivo de la región, las necesidades locales y las condiciones actuales en las que se encuentra la conservación de los bosques.

Alcance. Las actividades propuestas en el presente programa para el desarrollo de sistemas agroforestales involucran el área total establecida en la finca la Laguna, las unidades de muestreo, parcelas, áreas de cultivo de café con el fin de lograr conocer los sistemas agroforestales y se pueda desarrollar a largo plazo de la mejor manera.

Objetivo. Formular el programa para el desarrollo del sistema agroforestal en la finca la laguna del corregimiento de Pueblo Nuevo en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

Metas

- Capacitar el 100% del personal que se encuentra a cargo del mantenimiento y desarrollo de las actividades agrícolas de la finca, sobre la temática de sistemas agroforestales.

- Cumplir el 100% de las actividades propuestas.

Indicadores

Tabla 11

Indicadores para el programa de desarrollo de sistemas agroforestales

INDICADOR	FORMULA	META	FRECUENCIA	TIPO DE INDICADOR
Personal Capacitado	$\frac{\text{Numero de personas capacitadas}}{\text{Numero total de personas}} \times 100$	100% del personal capacitado	Trimestral	Cobertura
Cumplimiento de actividades	$\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{actividades planeadas}} \times 100$	Cumplir el 100% de las actividades	Anual	Eficacia

Fuente. Autores del proyecto

Actividades del programa. Para cumplir con los objetivos y metas del presente programa es necesario implementar una serie de actividades, cuya descripción general se presenta a continuación

Tabla 12

Actividades para el cumplimiento de los sistemas agroforestales

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
PLANTEAR LA DELIMITACION DE BOSQUES PROTECTORES	Se pueden establecer arboles una distancia de 6,0 x 6,0 m; para una densidad de siembra de 70 árboles por hectárea, teniendo en cuenta que ya sabemos que cantidad de árboles hay y el volumen de masar arbórea por unidad de muestreo.	Ingeniero Ambiental
ESTABLECER RODALES CON ARBOLES PARA SEPARACION DE LOTES.	Se pueden establecer los árboles a una distancia de 5,7 m entre cada uno, para una densidad de siembra de 70 árboles por hectárea.	Personal de mantenimiento de la finca
ESTABLECER BARRERAS ROMPE	Se establecen barreras dobles con separación de 5,7 m entre	Personal de mantenimiento de la

Tabla 12. Continuación

VIENTOS O FRANJAS DE ARBOLES.	árboles y 30 m entre barreras, para una densidad de siembra de 70 árboles por hectárea.	finca
PLANTEAR BARRERAS PROTECTORAS DE CAUCES	En 100 m de cauce de agua se establecen 70 árboles (35 a cada lado del cauce), en dos líneas de cada lado; los árboles se siembran al triángulo con distancias de siembra de 5,7 m por cada lado.	Ingeniero Ambiental
IMPLEMENTAR EN CAMINOS Y VIAS LA SIEMBRA DE ARBOLES.	En vía se establecen 70 árboles (35 a cada lado de la vía), en una sola línea de cada lado; los árboles se siembran a una distancia de 3,0 m entre ellos.	Personal de mantenimiento de la finca
ESTABLECER LA SIEMBRA DE ARBOLES EN LADERAS Y PENDIENTES DE FORMA TRIANGULAR.	Se establecen los árboles a 12,0 x 12,0 x 12,0 m, para una densidad de siembra de 80 árboles por hectárea.	Personal de mantenimiento de la finca

Fuente. Autores del proyecto

Recursos

Recurso humano. El recurso humano requerido para el funcionamiento del programa está constituido principalmente por el dueño, empleados de la finca e ingenieros ambientales encargados del proyecto, pues sin su participación no se podría alcanzar las metas y objetivos planteados.

Recurso de infraestructura. Están representados por los materiales y adecuaciones que se realicen en la finca para el desarrollo e implementación de las actividades anteriormente propuestas.

Seguimiento y evaluación. El seguimiento y monitoreo del programa de desarrollo de sistemas agroforestales se realizará junto con los responsables de la ejecución del programa, a través de las siguientes acciones:

Especies que pueden ser utilizadas para los sistemas agroforestales dados por su estructura.

Tabla 13

Especies utilizadas para sistemas agroforestales

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Apeiba aspera</i>	Peinemono	<i>Laphoensia speciosa</i>	Guayacán de Manizales
<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso	<i>Licania tomentosa</i>	Oití
<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	<i>Machaerium capote</i>	Negrillo, tachuelo
<i>Artocarpus comunis</i>	Árbol de pan	<i>Melia Azederach</i>	Árbol del paraíso
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castaño	<i>Meriania nobilis</i>	Amarrabollo
<i>Brosimun utile</i>	Perillo, lechero,	<i>Myrica pubencens</i>	Laurel de cera
<i>Bursera simaruba</i>	Indio desnudo	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayán
<i>Bombacopsis quinata</i>	Ceiba tolúa	<i>Nectandra</i> sp.	Amarillo
<i>Caesalpinia echinata</i>	Zapán, palo Brasil	<i>Ochroma lagopus</i>	Balso
<i>Cariniana pyriformis</i>	Abarco	<i>Ocotea trianae</i>	Laurel, aguarraz
<i>Calophyllum mariae</i>	Aceite María	<i>Ocotea</i> sp.	Aguacatillo
<i>Camnospina pamensis</i>	Sajo	<i>Pechira acuatica</i>	Castaño, cacao de monte
<i>Carapa guianensis</i>	Mazábalo	<i>Pithecelobium dulce</i>	Payande, chiminango
<i>Calliandra cartonifera</i>	Carbonero rojo	<i>Prioria copaifera</i>	Cativo
<i>Cariodendron orinocensis</i>	Cacay, tacay	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Trébol
<i>Catostema alstonii</i>	Arenillo	<i>Podocarpus montanus</i>	Pino colombiano
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro rosado	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Chaquiro, pino real
<i>Cedrela montana</i>	Cedro monte	<i>Pollastea Discolor</i>	Mulato
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Dinde	<i>Prosopis juliflora</i>	Trupillo, cuji
<i>Centrolobium pareense</i>	Guayacán amarillo	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Igua
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bonga	<i>Quercus humboldti</i>	Roble

Fuente: (Farfan Valencia, 2014)

Programa para la realización de bancos de semillas. El propósito del programa es generar las pautas, metas y objetivos para el desarrollo de bancos de semillas que propendan por la sustentabilidad de las áreas forestales y reserva, identificando las diferentes especies vegetales de interés ecosistémicos.

Justificación. Los bancos de semilla, son un proceso que se desarrolla con el fin de promover la conservación de las especies de la zona, ya que contribuye a mantener la estructura del sistema natural y la preservación de los recursos filogenéticos de la reserva, de manera que garanticen la permanencia de unas condiciones ambientales óptimas para las especies que allí se encuentran.

Alcance. Las actividades propuestas en el presente programa para la realización de bancos de semillas involucran el área total establecida en la finca la Laguna, las unidades de muestreo, parcelas, áreas de cultivo de café, con el fin de que se logre conocer las diferentes especies propias de la finca y reserva, para conservar la mayor parte de las especies, contribuyendo a la preservación del ecosistema.

Objetivo. Formular el programa para la realización de bancos de semillas en la finca la laguna del corregimiento de Pueblo Nuevo en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

Metas. Reconocer y clasificar el 40% de las especies de plantas arbóreas más abundantes, propias de la finca la laguna del corregimiento de pueblo nuevo.

Cumplir el 100% de las actividades propuestas.

Indicadores

Tabla 14

Indicadores de cumplimiento

INDICADOR	FORMULA	META	FRECUENCIA	TIPO DE INDICADOR
Clasificación de especies	$\frac{\text{Numero de especies clasificadas}}{\text{Numero total de especies}} \times 100$	40% de especies clasificadas	Mensual	Cobertura
Cumplimiento de actividades	$\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{actividades planeadas}} \times 100$	Cumplir el 100% de las actividades	Anual	Eficacia

Fuente. Autores del proyecto

Actividades del programa. Para cumplir con los objetivos y metas del presente programa es necesario implementar una serie de actividades, cuya descripción general se presenta a continuación.

Tabla 15

Actividades del programa

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
SELECCIÓN Y CLASIFICACION DE LAS SEMILLAS A PARTIR DE LAS ESPECIES ESCOGIDAS.	Las semillas se deben colectar cuando alcanzan la madurez óptima, es decir, cuando su vigor, tolerancia a la desecación y longevidad se encuentran en los niveles más altos. Como es difícil monitorear estas características en el campo, se pueden usar indicadores visuales para realizar valoraciones preliminares de la madurez óptima de las semillas, como los cambios en el color del fruto, el color de la semilla o la formación de capas negras.	Personal de mantenimiento de la finca
LIMPIEZA Y DESINFECION DE LAS SEMILLAS	Es fundamental que las semillas germoplasma recolectado esté libre de cualquier material, sea su cascara o envoltorio de acuerdo a la especie que la genero. Esto garantiza un mejor desarrollo de la semilla.	Personal de mantenimiento de la finca
DETERMINACION	Es muy importante que las	

Tabla 15. Continuación

DE LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS	semillas almacenadas en un banco de germoplasma puedan producir plantas cuando se las siembre en el campo. Por tanto, las semillas deben tener una viabilidad alta al inicio del almacenamiento y mantenerla durante el almacenamiento. La viabilidad es la medida de cuántas semillas de un lote están vivas y pueden llegar a convertirse en plantas capaces de reproducirse en condiciones de campo adecuadas.	Personal de mantenimiento de la finca
ALMACENAMIENTO DE SEMILLAS	El almacenamiento es la preservación de las semillas en condiciones ambientales controladas para que mantengan la viabilidad durante períodos prolongados.	Personal de mantenimiento de la finca
PREPARACION DEL AREA O TERRENO DONDE SE ESTABLECE EL BANCO DE SEMILLAS	Los estratos de suelo utilizados para el establecimiento del banco de semilla, deben estar clasificados de acuerdo a la zona donde se desarrollaran las respectivas plantas. Esto se da mediante estudios de suelos, tipos de textura y humedad.	Personal de mantenimiento de la finca
SIEMBRA DE SEMILLAS	La siembra de semillas se propiciara cuando hayan cumplido el tiempo de longevidad y maduración para que el desarrollo de la especie sea la mejor.	Personal de mantenimiento de la finca
ETIQUETADO Y DISTRIBUCION DE LAS SEMILLAS	El etiquetado de los frascos y bandejas que contienen las semillas se referenciará de la siguiente manera: - Especie o variedad – Fecha de cosecha – Fecha de almacenamiento – Tiempo aproximado de conservación.	Personal de mantenimiento de la finca
MONITOREO Y CONTROL DE LA SEMILLAS.	La cantidad de semillas se debe monitorear por número o peso cada vez que se distribuyen semillas del banco de germoplasma. Esto facilita identificar las accesiones cuya cantidad de semilla es insuficiente para la conservación.	Personal de mantenimiento de la finca

Fuente. Autores del proyecto

Recursos

Recurso humano. El recurso humano requerido para el funcionamiento del programa está constituido principalmente por el dueño, empleados de la finca pues sin su participación no se podría alcanzar las metas y objetivos planteados.

Recurso de infraestructura. Están representados por los materiales y adecuaciones que se realicen en la finca para el desarrollo e implementación de las actividades anteriormente propuestas.

Seguimiento y evaluación. El seguimiento y monitoreo al Programa de desarrollo de sistemas agroforestales se realizará junto con los responsables de la ejecución del programa, a través de las siguientes acciones:

- Seguimiento de las acciones propuestas.
- Evaluación de los indicadores
- Cumplimiento de las metas y objetivos trazados.

Programa de pagos por servicios ambientales. El propósito del programa es dar a conocer los componentes que conforman los servicios ambientales. Los servicios ambientales son todos los beneficios que proporcionan los distintos ecosistemas por el simple hecho de existir, ya sea bajo manejo sustentable. Los beneficios que se generan por la presencia de los

bosques y selvas se obtienen principalmente de los procesos y funciones biológicas propias del ecosistema que, además de influir directamente en el equilibrio ecológico.

Justificación. Por lo tanto, se necesita promocionar la importancia de conservar y preservar nuestros bosques y selvas y crear conciencia tanto entre las autoridades responsables de crear políticas públicas y de implementarlas, como entre la misma población sobre la estrecha relación que existe entre los recursos naturales y nuestra vida diaria.

Objetivo. Formular el programa para pagos por servicios ambientales en la finca la laguna del corregimiento de Pueblo Nuevo en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

Metas. Conocer e identificar el 50% de los servicios ambientales que nos aporta la finca la laguna de acuerdo a su manejo y operación.

Cumplir el 100% de las actividades propuestas.

Indicadores

Tabla 16
Indicadores de cumplimiento

Indicador	Formula	Meta	Frecuencia	Tipo de indicador
Conocer los servicios ambientales	$\frac{\text{Numero de servicios indetificados}}{\text{Numero total de servicios que posee la finca}} \times 100$	50% de servicios identificados	Mensual	Cobertura
Cumplimiento de actividades	$\frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{actividades planeadas}} \times 100$	Cumplir el 100% de las actividades	Anual	Eficacia

Fuente. Autores del proyecto

Actividades del programa. Para cumplir con los objetivos y metas del presente programa es necesario implementar una serie de actividades, cuya descripción general se presenta a continuación.

Tabla 17

Actividades programa de pagos por servicios ambientales

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
IDENTIFICAR LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE PROVISION	Bienes tangibles o materiales que provienen de los ecosistemas con un beneficio directo a las personas. Ejemplo: <i>Provisión de alimentos</i> <i>Recurso medicinal</i> <i>Recursos ornamentales</i> <i>Producción de madera</i>	Personal de mantenimiento de la finca
IDENTIFICAR LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE REGULACION	Procesos complejos mediante los cuales se regulan las condiciones del ambiente en que los seres humanos realizan sus actividades. Ejemplo: <i>Control de la erosión</i> <i>Control de plagas</i> <i>Conservación del suelo</i> <i>Captura de carbono</i> <i>Regulación hídrica</i> <i>Protección de cultivos</i> <i>Regulación de clima</i>	Personal de mantenimiento de la finca
IDENTIFICAR LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS DE SOPORTE	Procesos ecológicos básicos que mantienen y aseguran el mantenimiento adecuado de los ecosistemas permitiendo los flujos de servicios de provisión, de regulación y culturales. Ejemplo: <i>Hábitat de especies</i> <i>Disponibilidad de nutrientes</i> <i>Formación del suelo</i> <i>Generación de biomasa</i> <i>Enraizamiento</i>	Personal de mantenimiento de la finca

Tabla 17. Continuación

IDENTIFICAR LOS SERVICIOECOSISTEMICOS CULTURALES	Beneficios no materiales que las personas obtienen a través del enriquecimiento espiritual, la recreación y la apreciación de la belleza.	Personal de mantenimiento de la finca
	Ejemplo: <i>Belleza paisajística y escénica.</i>	

Fuente. Autores del proyecto

Recursos

Recurso Humano. El recurso humano requerido para el funcionamiento del programa está constituido principalmente por el dueño, empleados de la finca pues sin su participación no se podría alcanzar las metas y objetivos planteados.

Seguimiento y evaluación. El seguimiento y monitoreo al Programa de desarrollo de sistemas agroforestales se realizará junto con los responsables de la ejecución del programa, a través de las siguientes acciones:

- Seguimiento de las acciones propuestas.
- Evaluación de los indicadores
- Cumplimiento de las metas y objetivos trazados.

Capítulo 5. Conclusiones

Con el diagnóstico desarrollado se logra conocer el entorno al cual está expuesta la finca la laguna, debido a que se encuentra en el área de influencia al corregimiento de Pueblo Nuevo, haciendo que los diferentes aspectos (sociales, económicos, ambientales, poblacionales) influyan de forma directa en el procesos desarrollados en la finca. Para el caso del aprovechamiento forestal es fundamental conocer estos aspectos porque de una u otra forma la finca presta un servicio ecosistémicos a toda la población sea de forma directa o indirecta.

Con la planificación del aprovechamiento forestal se logra calcular los diferentes componentes que contiene el aprovechamiento, como lo es volumen total por especies, por hectáreas, volumen comercial, aspectos florísticos, especies más abundantes, unidades de muestreo y parcelaciones, siendo estos componentes fundamentales para la determinación del aprovechamiento forestal y selección de la especies que se pueden aprovechar hacia futuro.

Los programas que se formularon ayudan a dar cumplimiento al plan de aprovechamiento forestal, en ellos se estableció las diferentes actividades, metas y objetivos para el logro del desarrollo del plan hacia un futuro. En él están contenidas las diferentes pautas para iniciar con los sistemas agroforestales y bancos de semillas que son fundamentales en la consecución del plan de aprovechamiento. Con el fin de lograr conocer las diferentes especies propias de la finca y reserva, para conservar la mayor parte de las especies, contribuyendo a la preservación del ecosistema.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es de suma importancia que la finca siga haciendo uso adecuado del suelo que actualmente posee para la siembra y cosecha de café, con el fin de no seguir ampliando la frontera agrícola, procurando la conservación de las especies que allí se encuentran.

El propietario de la finca de mantener y hacer buen uso de las especies arbóreas que se encuentran en los cultivos, manteniendo dichas especies en óptimas condiciones y garantizando el buen cuidado de las mismas.

Aprovechar la mayor parte de las especies que se encuentran en la reserva que tiene frontera con la finca, para introducir y conservar las especies que han sido erradicadas por motivos de limpieza y poda para los cultivos de café.

Referencias

- Aguirre, C. O. (2015). Manejo Forestal en el Siglo XXI. *Maderas y Bosques vol.21 no.spe*
Xalapa, 22.
- Alvarez, L. A., & Flores, G. J. (2016). *Monitoreo de la calidad del agua Quebrada la Brava.*
Ocaña, Norte de Santander: UFPSO.
- Anónimo. (2004). *Guía metodológica para la evaluación del plan mínimo de manejo forestal.*
La Plata, Argentina: Universidad de Argentina.
- Bedoya, R., & Barrantes, P. (2014). *Guía para la elaboración de planes de manejo forestal*
dirigido al aprovechamiento de madera caída. Costa Rica: Reservas extractivas de
madera Costa Rica (REMAC).
- CEPAL. (1993). El perfil forestal de América Latina. *LC/R 1349* , 44.
- Conferencia de las partes. (2011). *Manejo forestal sostenible.* Montreal: ONU.
- CVC. (2003). *Bosques Andinos y sub andinos.* Cali: Corporación autónoma del valle del cauca.
- Díaz, D. S. (2010). *Manual de buenas prácticas para el manejo sustentable de plantaciones*
forestales. Ciudad de México: Universidad Autónoma de México.
- FAO. (2005). *Tendencias históricas y la situación actual del sector forestal.* Guatemala: FAO.
- Farfan Valencia, F. (2014). *Arboles con potencial para ser incorporados en sistemas*
agroforestales con café. Bogota, D.C: Federación Colombiana de Cafeteros.
- Federación Nacional de Cafeteros. (2017). *Convenio intermunicipal para el manejo de fincas*
cafeteras del municipio de Ocaña. Ocaña, Norte de Santander: Federación Nacional de
Cafeteros.

- Flores Cota, E. (2009). Efecto de las plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus* L. *RevActaNova*. vol.4 no.2-3 Cochabamba , 18.
- Hicapie, G. D. (2018). *Diseño del mantenimiento forestal*. Manizales: Unimanizales.
- Hussain, A. (2012). *La Capacidad Productiva de los Bosques Forestales*. México: Maderas y bosques Vol.22.
- IDEAM. (2005). *Reserva Forestal del río Magdalena* . Bogota: Inderena.
- Linares, M. J. (2019). *BENEFICIOS ECOLÓGICOS DE LA GUADUA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCION*. Bogota, D.C: Universidad Católica.
- Manriquez, O. S. (2015). *Manual Para las buenas prácticas forestales*. México: SEMANART.
- Marin, V. A., Álvarez, H. C., & Giraldo, C. E. (2016). *Análisis multitemporal del paisaje magdalena en el periodo de 1985 - 2011 conectividad estructural de bosques*. Bogotá, D.C: Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana geográfica 27(1).
- Minambiente. (2010). *Ley 1377*. Bogotá, D.C: Presidencia de la República.
- Ministerio de medio Ambiente. (1996). *Decreto 1791*. Bogotá, D.C: Presidencia de la república.
- Ministerio de medio Ambiente. (2018). *Causas de degradación forestal en Colombia*. Bogotá, D.C: Universidad Nacional .
- Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (1979). *Decreto 2151*. Bogotá, D.C: Presidencia de la República .
- Moreno, O. R., & Villota, E. N. (2012). *Protocolo para la revisión y evaluaciones de planes de manejo forestal*. Bogotá, D.C: Ministerio de Medio Ambiente y desarrollo sostenible.
- ONU. (2011). *Planes generales de manejo forestal* . Bolivia: JatunSasha.
- Paez García, L. E. (29 de Julio de 2012). *academiaocana.blogspot*. Obtenido de <http://academiaocana.blogspot.com/2012/07/pueblo-nuevo-sintesis-historica.html>

- Palacios Duque, L., & Fernandez Alonso, J. L. (2012). Dos nuevas especies colombianas de la sección Brevispiccae del género Sloanea (Elaeocarpaceae). *Anales del jardin botanico de madrid Vol. 69(1): 91-95*, 6.
- PBOT. (2015). *Plan Básico de Ordenamiento territorial del municipio de Ocaña*. Ocaña, Norte de Santander: Alcaldía Municipal.
- Peña, F. J. (2016). *Determinación de la calidad del agua bajo parámetros físico - químico y microbiológicos para el consumo humano de la quebrada la brava del corregimiento de pueblo nuevo, municipio de Ocaña*. Ocaña, Norte de Santander: UFPSO.
- Saboya, J. (2013). *Elaboración y aprobación de un plan de manejo forestal para las comunidades nativas del Perú*. Lima, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2013-12295.
- San Juan, R. M., & Tellez, S. G. (2017). *Análisis de la fragmentación del paisaje*. Ocaña, Norte de Santander: UFPSO.
- Sandoval, M. A. (2016). *Diseño de un banco de semillas que promueva la sustentabilidad en la reserva natural los cristales*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Servicio geológico Colombiano. (2010). *mapas cartográficos sobre la geología de Colombia*. Bogotá.: Presidencia de la república.
- Tacha, M. F., & Moreno, R. J. (2014). *Plan de manejo y aprovechamiento forestal Puerto lleras*. Puerto lleras, Meta: UNAD.
- Ulloa, G. F. (2014). *Aprovechamiento forestal de los bosques Húmedos*. Ecuador: ICCA (Iniciativa para la conservación en la Amazonía Andina).
- Ulloa, G. F. (2015). *Manual para el establecimiento y manejo de sistemas agroforestales*. Napo, Ecuador: Rainforest Alliance.

Vargas, G. J., & Barragan, V. L. (2018). *Estructura poblacional poblacional de las especies Cedrela Odorata*. Guavio, Cundinamarca: Universidad distrital Francisco Jose Caldas.

Apéndices

Apéndice B. Capacitación y envío de información sobre los planes de aprovechamiento forestal

The image consists of two screenshots of the Google Calendar application, illustrating the process of creating and managing a meeting.

Top Screenshot: Creating a Meeting

The calendar view shows the date **JUE 12** (Thursday, November 12, 2020). A meeting titled **Reunión de PMAF** is being created for **Jueves, 12 de noviembre de 2020 3:30pm - 4:30pm**. The meeting is categorized as **Evento** (Event), **Fuera de la oficina** (Out of office), **Recordatorio** (Reminder), and **Horas disponibles** (Available hours). The time zone is **Zona horaria - No se repite** (Time zone - Does not repeat). The meeting link is **meet.google.com/yxn-ukaw-xsn**. The meeting is currently **No disponible** (Not available) with a **Notificar 10 minutos antes** (Notify 10 minutes before) setting. The **Guardar** (Save) button is visible.

Bottom Screenshot: Meeting Details

The meeting details window shows the meeting link **meet.google.com/yxn-ukaw-xsn** and the phone number **(US) +1 323-741-1542 PIN: 360 550 280#**. There are **8 invitados** (8 invitees), with **1 sí, 7 en espera** (1 yes, 7 pending). The invitees are:

- adominguezn@ufpso.edu.co (Organizador)
- anavarrortedesander@gmail.com
- carlosm19974@gmail.com
- fernandoserranoquintero@gmail.com
- hectorbaynof@gmail.com
- ivanandrescaceresj@gmail.com
- manuelqcafe@gmail.com
- wilderortegam@gmail.com

The meeting is scheduled for **10 minutos antes** (10 minutes before) and is organized by **ALEJANDRO DOMINGUEZ NAVARRO**. The **¿Asistirás?** (Will you attend?) section shows **Sí** (Yes), **No** (No), and **Quizás** (Maybe) options.

Apéndice C. Registro fotográfico

