	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<small>Documento</small> <b>F-AC-DBL-007</b>	<small>Código</small> <b>10-04-2012</b>	<small>Fecha</small> <b>A</b>
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<small>Dependencia</small> <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>	<small>Aprobado</small> <b>1(61)</b>	<small>Pág.</small>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>JESSICA ALEJANDRA RAVELO LEÓN</b>
<b>FACULTAD</b>	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>INGENIERÍA AMBIENTAL</b>
<b>DIRECTOR</b>	<b>GERMÁN DARÍO GÓMEZ MARÍN</b>
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>ZONIFICACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA RESERVA NATURAL LA SONADORA, MUNICIPIO DE CALARCÁ – QUINDÍO</b>
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)	
<p>EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA SE CONCENTRÓ EN EL MUNICIPIO DE CALARCÁ, QUINDÍO, VEREDA PLANADAS, EN LA RESERVA NATURAL LA SONADORA, PROPIEDAD DEL COMITÉ DE CAFETEROS DEL QUINDÍO DESDE EL AÑO 1989. EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO ES REALIZAR LA PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA RESERVA NATURAL LA SONADORA QUE ACTUALMENTE ES UNA DE LAS ÁREAS MÁS GRANDES EN CONSERVACIÓN DE LA ALTA MONTAÑA DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.</p>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
<b>PÁGINAS: 61</b>	<b>PLANOS: 8</b>
<b>ILUSTRACIONES: 13</b>	<b>CD-ROM: 1</b>



ZONIFICACIÓN PAISAJISTICA DE LA RESERVA NATURAL LA SONADORA,  
MUNICIPIO DE CALARCÁ - QUINDÍO

JESSICA ALEJANDRA RAVELO LEÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERÍA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2015

ZONIFICACIÓN PAISAJISTICA DE LA RESERVA NATURAL LA SONADORA,  
MUNICIPIO DE CALARCÁ - QUINDÍO

JESSICA ALEJANDRA RAVELO LEÓN

Trabajo final de pasantías presentado para optar al título de Ingeniera Ambiental

Director  
GERMÁN DARÍO GÓMEZ MARÍN  
M.Sc.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERÍA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2015

## CONTENIDO

	pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	13
1. <u>ZONIFICACIÓN PAISAJISTICA DE LA RESERVA NATURAL LA SONADORA, MUNICIPIO DE CALARCÁ – QUINDÍO.</u>	15
1.1. <u>DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA</u>	15
1.1.1 Misión.	15
1.1.2. Visión.	17
1.1.3. Objetivos de la empresa.	17
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.	18
1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.	19
1.2. <u>DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA</u>	20
1.2.1 Planteamiento del problema	22
1.3 <u>OBJETIVOS DE LA PASANTÍA</u>	23
1.3.1. General	24
1.3.2. Específicos	24
1.4 <u>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA MISMA</u>	24
2. <u>ENFOQUES REFERENCIALES</u>	26
2.1 <u>ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	26
2.2 <u>ENFOQUE LEGAL</u>	28
3. <u>INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</u>	31
3.1 <u>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</u>	31
3.1.1 Descripción del área de estudio.	31
3.1.2 Historia de la reserva natural la sonadora.	32
3.1.3. Delimitación del polígono del área de estudio	33
3.1.4. Contexto predial	34
3.1.5. Contexto hidrológico	35
3.1.6. Capacidad de uso	37
3.1.7. Coberturas vegetales de acuerdo a la metodología Corine Land Cover Colombia CLCC.	38
3.1.8. Zonificación paisajística reserva natural la sonadora, clasificación por zonas y usos según decreto 2372 de 2010.	46
3.2 <u>CATEGORÍA DEL ÁREA PROTEGIDA</u>	47
4. <u>DIAGNOSTICO FINAL</u>	49
5. <u>CONCLUSIONES</u>	50
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	51

<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	52
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS</u>	53
<u>ANEXOS</u>	55

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla 1.</b> Matriz D.O.F.A.	20
<b>Tabla 2.</b> Actividades a desarrollar	23
<b>Tabla 3.</b> Predios que conforman el núcleo 1 de la Reserva Natural La Sonadora	31
<b>Tabla 4.</b> Vegetación presente en la Reserva Natural La Sonadora en contexto	44

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Organigrama Universidad del Quindío	18
<b>Figura 2.</b> Ubicación de La Reserva Natural La Sonadora (núcleo 1) en el Departamento del Quindío	30
<b>Figura 3.</b> Panorámica del bosque denso alto de tierra firme	37
<b>Figura 4.</b> Bosque de galería y ripario.	38
<b>Figura 5.</b> Vista del herbazal presente en el predio La Soledad.	38
<b>Figura 6.</b> Plantación de Pino de Patúla.	39
<b>Figura 7.</b> Plantación de Pino Colombiano.	39
<b>Figura 8.</b> Potreros presentes en el predio La Merced.	40
<b>Figura 9.</b> Plantación forestal de Aliso.	40
<b>Figura 10.</b> Plantación forestal de Aliso.	41
<b>Figura 11.</b> Bosque de roble.	41
<b>Figura 12.</b> Plantación de Eucalipto.	42
<b>Figura 13.</b> Plantación de Acacia Japónica.	42
<b>Figura 14.</b> Regeneración temprana dominada por Sietecueros.	43

## LISTA DE PLANOS

	pág.
<b>Plano 1.</b> Delimitación del núcleo 1 de la Reserva Natural La Sonadora.	32
<b>Plano 2.</b> Delimitación del núcleo 2 de la Reserva Natural La Sonadora.	33
<b>Plano 3.</b> Descripción de los predios que hacen parte del núcleo 1 de la Reserva Natural La Sonadora.	34
<b>Plano 4.</b> Descripción hidrográfica de la Reserva Natural La Sonadora	35
<b>Plano 5.</b> Capacidad de uso del suelo de la Reserva Natural La Sonadora.	35
<b>Plano 6.</b> Leyenda de Coberturas y uso de la tierra adoptando la metodología Corine Land Cover, capítulo 3, a escala 1:10.000	43
<b>Plano 7.</b> Zonificación Paisajística de la Reserva Natural La Sonadora, según decreto 2372 de 2010	47



## LISTA DE ANEXOS

	pág.
<b>Anexo 1.</b> Datos recogidos en campo. Delimitación de senderos y marcación de puntos de referencia.	56
<b>Anexo 2.</b> Documento producto del desarrollo de este trabajo el cuál se encuentra en revisión para publicación en la Universidad del Quindío.	61

## **RESUMEN**

El desarrollo de la pasantía se concentró en el municipio de Calarcá, Quindío, vereda Planadas, en la Reserva Natural La Sonadora, propiedad del Comité de Cafeteros del Quindío desde el año 1989. El objetivo del presente trabajo es realizar La Propuesta de Zonificación Paisajística de La Reserva Natural La Sonadora que actualmente es una de las áreas más grandes en Conservación de la alta montaña del departamento del Quindío, con una extensión de 1444,46 Ha aproximadamente. Se procedió a la construcción de la cartografía base del área tomando una imagen ortorectificada del Sistema de Información Geográfico, SIG-Quindío y con actualización a visitas a campo. Posteriormente se elaboraron mapas temáticos relacionados a la delimitación (ya que no se contaba con ningún tipo de cartografía), hidrografía, cobertura vegetal, capacidad del uso del suelo actual de La Reserva. Dentro de las coberturas vegetales naturales, se evidenciaron varios tipos de bosques: Aliso, Roble, Sietecueros, Cerezo, Pino Patula, Pino Colombiano, y Eucalipto, por otro lado el bosque maduro y bosque secundario o sucesional. Actualmente se evidencia el grado de conservación de área protegida, con un total de cobertura boscosa del 98%. Finalmente, se llevó a cabo la Zonificación teniendo en cuenta lo establecido por el decreto 2372 de 2010, subdividiendo el área con Zona de Restauración, Zona de Preservación primitiva e Intangible, Zona general de uso público, y una Zona de uso sostenible. Éste estudio se plantea como el primer insumo para elaborar el plan de manejo del área de estudio.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información geográfica (SIG) desde hace un par de décadas se han convertido en una herramienta tecnológica para llevar a cabo estudios espacio temporales en los diferentes escenarios que se quieran trabajar (IGAC-ESRI). Colombia se ha unido a esta nueva tecnología.

Actualmente uno de los Sistemas de Información Geográfica más completo en el país, es el SIG - QUINDÍO, una plataforma donde el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, la Corporación Autónoma Regional del Quindío, CRQ y otras instituciones han suministrado una información importante sobre cartografía base y temática en el departamento del Quindío, permitiendo el desarrollo de estudios como este, relacionado con la Zonificación del Paisaje.

La importancia de llevar a cabo estos procesos en áreas bajo categorías de protección, es conocer más sobre su composición, estado y estructura, como también la planificación multitemporal de acuerdo a las características del paisaje y la subdivisión resultante de la zonificación.

La Reserva Natural La Sonadora, es un bosque húmedo – montano, o bosque de niebla, teniendo gran importancia biológica y se caracteriza por la diversidad de fauna y flora que posee, ya que en ella se forman el río Verde, el río Santo Domingo y la microcuenca de la quebrada La Sonadora, los cuales abastecen de agua los diferentes acueductos veredales de los municipio de Calarcá y Córdoba. (López, et al, 2009).

Desde el año 1989, el Comité de Cafeteros del Quindío, empezó con la compra de predios y en el año 2003, fue dada en comodato a la Universidad del Quindío para que llevara a cabo estudios de investigación, educación y conservación por su experiencia con diferentes áreas protegidas.

El trabajo realizado por López, et al., (2009), titulado “LA SONADORA: Ecosistema estratégico para la biodiversidad” brinda información completa de los diferentes componentes de la Reserva y lo que se puede plantear con miras a la mejora de los ecosistemas que la conforman como lo propone en este mismo documento el Dr. Carlos Alberto Agudelo Henao.

Baquero Rojas, et. al, 2010, llevaron a cabo la investigación de la composición florística en la sonadora, Calarcá, Quindío; este estudio estuvo basado en todo el inventario y caracterización de las especies nativas y más representativas del área protegida. Esto continuó aportando información técnico-científica de línea base con la que no contaba y, actualmente, también se encuentra en desarrollo la estructuración del plan de manejo y conservación de la misma.

Este trabajo se realizó con el objetivo de elaborar una propuesta de zonificación paisajística de La Reserva Natural La Sonadora, que oriente al manejo y cumplimiento de sus objetivos de conservación. El presente documento, incluye un diagnóstico general de la zona con base principalmente en información geográfica análoga recopilada desde diferentes fuentes (Comité de Cafeteros, SIG-Quindío, UniQuindío).

El alcance de este trabajo, está básicamente enmarcado en los lineamientos llevados a cabo para la subdivisión del área, el análisis óptico-espacial del medio natural, y específicamente del paisaje. Por tal motivo, este hecho conduce a la necesidad de estudiar y caracterizar en su función moduladora el elemento del paisaje, considerando su origen natural. Así, esto se materializa en la existencia de los cuerpos de agua y la biodiversidad de la reserva que permita alcanzar sus metas plasmadas acorde a su categorización.

Entre tanto, para la desarrollar la propuesta contenida en el presente documento, se realizó implementada 3 etapas: un Estudio previo a la salida de campo mediante la georreferenciación de imágenes tomadas desde el servidor SIG-Quindío de La Reserva Natural y revisión documental de los diferentes trabajos, salida de campo para recolección de datos y reconocimiento físico del área de estudio y finalmente análisis y procesamiento de la información para llevar a cabo la zonificación del área protegida. Por otro lado, se procedió a la adopción de la metodología Corine Land Cover 2.000, adaptada para Colombia, específicamente el capítulo 3, sobre Bosques y áreas seminaturales, que permitió hacer el respectivo levantamiento de coberturas del área.

Finalmente, se obtuvo una serie de mapas que constituyen la cartografía del área y el resultado final de la zonificación paisajística, partiendo con un mapa de delimitación del área en contexto, como polígono para saber su forma, y su distribución en los dos núcleos que conforman La Reserva, junto con un listado de otros mapas que describen sus diferentes temáticas (contexto predial, delimitación de senderos, hidrología, capacidad de uso del suelo, levantamiento de coberturas, tipo de vegetación, zonificación y amenazas). Este proceso fue basado en la normatividad actual vigente, como lo es el Decreto 2372 de 2010, el cual tiene por objeto reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con la zonificación.

# **1. ZONIFICACIÓN PAISAJISTICA DE LA RESERVA NATURAL LA SONADORA, MUNICIPIO DE CALARCÁ – QUINDÍO.**

## **1.1. DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA**

**Reseña Histórica.** La Universidad del Quindío fue creada por el Concejo Municipal de Armenia, mediante el Acuerdo número 23 del 14 de octubre de 1960, considerando la idea de los señores: Darío Leyva Troncoso y Alirio Gallego Valencia. Veintidós (22) años después la asamblea con la ordenanza No. 14 de 1982, la convierte en una institución de carácter departamental.<sup>1</sup>

**Localización.** La Universidad del Quindío, es una institución de carácter público y con perfil académico; ubicada en la Carrera 12 con Calle 15 Norte, en la ciudad de Armenia, Departamento del Quindío.

**Intencionalidad de la institución.** Desde su fundación, la Universidad se ha preocupado por formar a sus estudiantes como profesionales íntegros, científicos, con capacidades de abordar y resolver problemáticas a los cuales se enfrentarán en sus labores y ante la sociedad. Tiene como meta ser una de las mejores universidades del país en cuanto a la academia e investigación se refiere.

Actualmente cuenta con las facultades de Ciencias Agroindustriales, Ciencias Económicas y Administrativas, Ciencias de la Salud, Ciencias Básicas, Tecnológicas, Ciencias Humanas y Bellas Artes, Ingenierías...

Así mismo, ofrece programas de post-grado como Doctorado, Maestría y Especialización. Ofrece a su vez instalaciones de alta calidad para que los estudiantes complementen y hagan más sólidos sus conocimientos aprendidos.

**La Universidad del Quindío, una Universidad nacional e internacional.** La Universidad se mantiene en contacto con otras instituciones en todo el mundo para que estudiantes de diferentes programas obtengan doble titulación otorgada por la Universidad del Quindío en conjunto con prestigiosas instituciones de educación superior como la Universidad Tecnológica de Panamá, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Estatal Paulista de Brasil, la Universidad de Poitiers en Francia, la Universidad Nacional de Lujan y el Politécnico Nacional de México.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Secretaría general. [online]. [citado el 30 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://portal.uniquindio.edu.co/ui/secgral/index.php?option=com\\_content&view=article&id=187&Itemid=27](http://portal.uniquindio.edu.co/ui/secgral/index.php?option=com_content&view=article&id=187&Itemid=27)>

<sup>2</sup>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Noticias. [online]. Actualizado el 09 de junio de 2014. [citado el 30 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <<http://portal.uniquindio.edu.co/noticias/?p=25522>>

**1.1.1 Misión.** En formación: La Universidad del Quindío garantiza la formación de personas íntegras.

En investigación: La Universidad del Quindío consolida grupos de investigación y redes de cooperación científica.

En extensión: La Universidad del Quindío explora las necesidades y posibilidades del territorio e interactúa con los actores del desarrollo social.

En compromiso social: La Universidad del Quindío es equitativa y maximiza la cobertura, en un proceso constante de mejoramiento de calidad.<sup>3</sup>

**1.1.2. Visión.** “En el año 2015 la Universidad del Quindío estará acreditada institucionalmente y será reconocida como una institución de alta calidad académica, con proyección internacional, en sus procesos educativos, investigativos y de extensión, para responder a los desafíos, sueños y compromisos con la sociedad”.<sup>4</sup>

### **1.1.3. Objetivos de la empresa.**

#### **Eje estratégico 1. Excelencia Académica.**

Gestión de la Alta Calidad de la Educación.

Mejorar la capacidad en cantidad y calidad de la planta de profesores

·  
Acreditar con alta calidad de la educación los programas académicos y la institución.  
Fomento a la Investigación.

Enfocar la investigación a las necesidades y potencialidades de la sociedad y la región.

Formar y capacitar el recurso humano con énfasis en la investigación.

#### **Eje estratégico 2. Proyección Social.**

Extensión y Relaciones con el Medio.

Satisfacer las necesidades y expectativas de la sociedad a través de la identificación de sus necesidades, requisitos y construcción de soluciones que aporten al desarrollo de la región.

Comunicar eficientemente los logros institucionales y mejorar el posicionamiento de la Universidad.

---

<sup>3</sup>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Misión y Visión. [online]. [citado el 01 de julio de 2014]. Disponible en internet en:<[http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/mision\\_vision/mision\\_vision.pdf](http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/mision_vision/mision_vision.pdf)>

<sup>4</sup> Ibíd.

Internacionalización.

Intercambiar servicios y productos académicos a nivel internacional.

### **Eje estratégico 3. Gestión de la Calidad.**

Bienestar Institucional.

Mejorar la retención de estudiantes y la cobertura de servicios de bienestar institucional.

Gestión y Desarrollo Institucional.

Mejorar el desempeño institucional a través de la gestión eficaz, eficiente y efectiva de los procesos internos para alcanzar la acreditación institucional.

Desarrollo Tecnológico.

Incrementar la disponibilidad de recursos tecnológicos para el cumplimiento de los procesos misionales y de apoyo.

Infraestructura Física y Dotación.

Mejorar la calidad de los espacios físicos y optimizar su funcionamiento.

Dotar a la institución de los equipos y elementos necesarios para el cumplimiento de su misión.<sup>5</sup>

**1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.** Coherente con la estructura de la Universidad, las decisiones fundamentales para el cumplimiento de su misión y objetivos corresponden a organismos colegiados con participación de la comunidad académica. Estos son el Consejo Superior y el Consejo Académico al nivel institucional, el Consejo de Facultad al nivel de la facultad y el Consejo curricular al nivel de programa.

Son responsables de la ejecución de las decisiones adoptadas por ellos, los funcionarios de mayor jerarquía. Estos son: el rector y los vicerrectores al nivel institucional, el decano al nivel de facultad y los directores al nivel de programa.

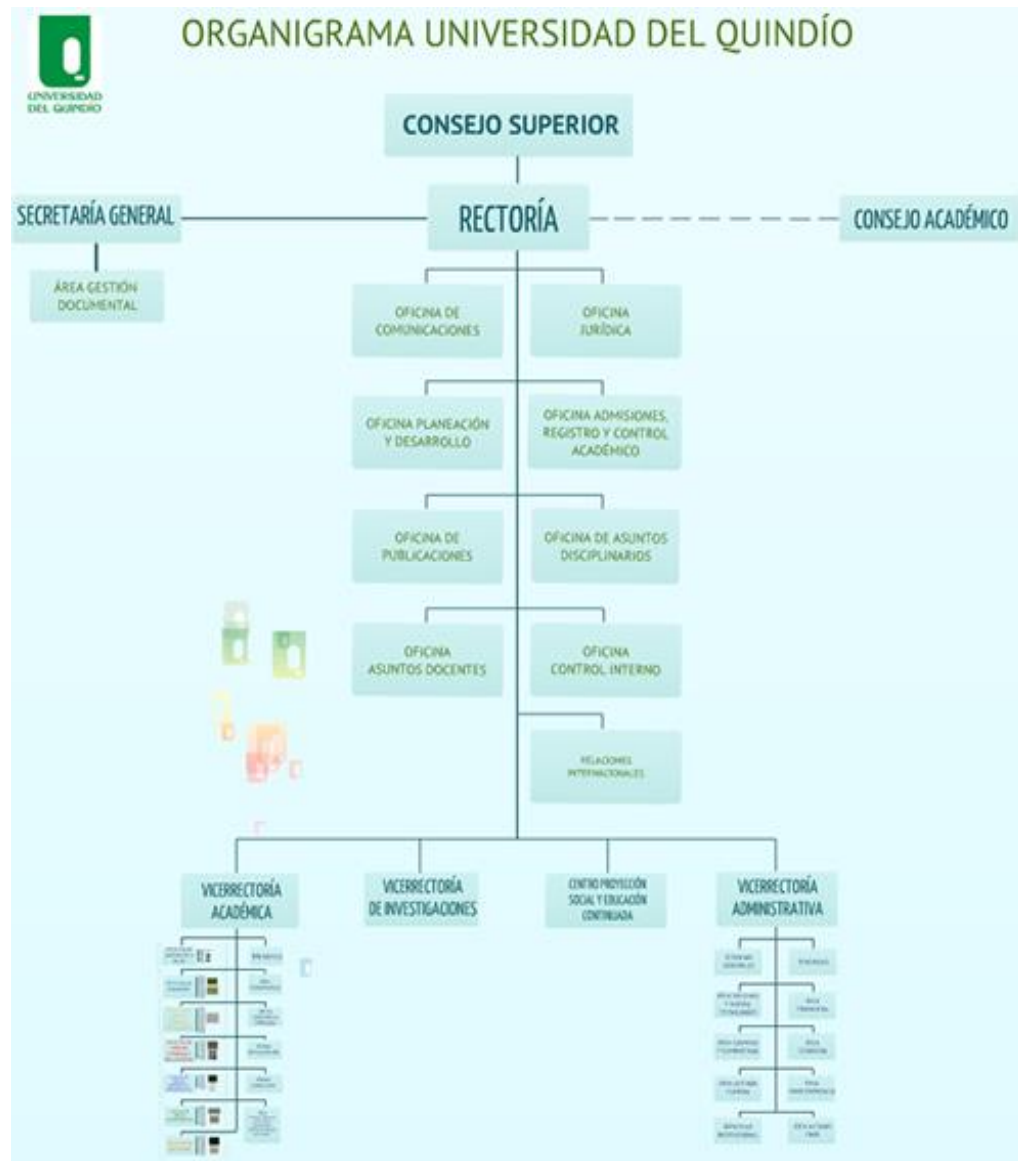
Se consideran comités asesores los de Proyectos de Grado, de Acreditación y el de Investigación<sup>6</sup>. (Ver figura 1)

---

<sup>5</sup>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Objetivos. [online]. [citado el 02 de julio de 2014]. Disponible en internet en: <<http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/politicas/objetivos.pdf>>

<sup>6</sup>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Estructura organizacional. [online]. [citado el 03 de julio de 2014]. Disponible en internet en: <<http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/economicas/pe-facultad/imagen/pef3.pdf>>

**Figura 1.** Organigrama Universidad del Quindío.



**Fuente.** Plataforma Universidad del Quindío

**1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.** La pasantía a desarrollar en la Universidad del Quindío, se llevará a cabo desde el Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología – CIBUQ. Su función está regida en la formación investigativa y de escuela, para llevar a cabo procesos para el conocimiento de la biodiversidad, su conservación, protección junto a los elementos bióticos que la complementan.



El CIBUQ, forma parte integral de la facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, adscrito al programa de Biología de la Universidad del Quindío.

Actualmente el CIBUQ tiene como misión “Estudiar la biodiversidad de la región centro andina colombiana, para fomentar su conservación y su uso sustentable, en el tiempo y el espacio, como un patrimonio nacional”.<sup>7</sup>

Así mismo, tiene como visión “Establecerse como un Centro de Investigación nacional e internacional de excelencia en el estudio y manejo de la biodiversidad y en la formación de personal altamente calificado de apoyo a la región”<sup>8</sup>

No obstante, el presente trabajo busca realizar una pasantía técnica acorde a las necesidades de la dependencia asignada (CIBUQ), basada en la elaboración de una Propuesta de Zonificación Paisajística en la Reserva Natural La Sonadora, ubicada en el municipio de Calarcá – Quindío, implementando un Sistema de Información Geográfico (SIG-QUINDÍO) y Software (ArcGis 10, con licencia adquirida desde la página oficial de ESRI (Environmental Systems Research Institute).

Por lo anterior, para llevar a cabo la zonificación fue posible la descarga de ArcGis Desktop Versión TRIAL, para un periodo de 180 días.

El SIG-QUINDÍO permite acceder a las imágenes de sensor remoto (mapas de bits o ráster) obtenidas bajo escala 1:25.000, con sistema de coordenada MAGNA Colombia Oeste.pjr, tomadas como un pantallazo con el computador.

Por otro lado, en cuanto a la determinación de las coberturas se empleará la metodología CORINE LAND COVER, principalmente el capítulo 3 sobre Bosques y Áreas seminaturales<sup>9</sup>, lo que permite diversificar los tipos de coberturas que se encuentran presentes en la Reserva Natural.

Finalmente, se concluirá la toma de las imágenes ráster conformando un mosaico de varias imágenes del área de estudio, las cuales serán utilizadas como plantilla clave para los respectivos análisis de la zona de trabajo y obtener datos vectores en la construcción de polígonos y líneas que diferencien cada subdivisión del área ya sea una vía, coberturas vegetales, y en este caso, una zona de amortiguación, recuperación, ecoturística, natural, entre otras.

---

<sup>7</sup>UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Facultades. [online]. [citado el 30 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://portal.uniquindio.edu.co/fac/basicas/index.php?option=com\\_content&view=article&id=267&Itemid=2](http://portal.uniquindio.edu.co/fac/basicas/index.php?option=com_content&view=article&id=267&Itemid=2)

<sup>8</sup> Ibíd.

<sup>9</sup> METODOLOGÍA CORINE LAND COVER. Cap 3. Bosques y Áreas Seminaturales. [online]. [citado el 28 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/Leyenda\\_Nal\\_Cob\\_Tierra\\_Cap3.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/Leyenda_Nal_Cob_Tierra_Cap3.pdf)>

## 1.2. DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA

**Tabla 1.** Matriz D.O.F.A.

<b>DEBILIDADES</b>	<b>FORTALEZAS</b>
<p>Falta de información sobre los diferentes tipos de coberturas y usos del suelo en la Reserva Natural La Sonadora.</p> <p>No se cuenta con un ejercicio de Zonificación paisajística de la R. N la Sonadora.</p> <p>Hasta la fecha no se tiene un plan de manejo estructurado.</p>	<p>Se tiene conocimiento del uso de la herramienta SIG (ArcGis)</p> <p>Se ha realizado estudios de composición florística.</p> <p>Presencia de otras instituciones articuladas a la reserva.</p> <p>Profesionales con experiencia</p> <p>Disponibilidad de un significativo y diverso patrimonio natural.</p> <p>El CIBUQ cuenta con la experiencia suficiente para realizar un ejercicio de este nivel.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p>Se cuenta con apoyo investigativo por parte del CIBUQ</p> <p>Buena relación con otras instituciones.</p> <p>Acceso a recursos tecnológicos y financieros.</p> <p>La reserva tiene un área con diferentes coberturas y usos del suelo que permiten realizar un ejercicio de planificación y zonificación.</p>	<p>Conflicto por el uso de la tierra.</p> <p>Cambios en el uso de la tierra</p> <p>Invasión por colonos</p> <p>Deforestación.</p>

Tabla 1. (Continuación)

	ESTRATEGIAS
DO	<p>D<sub>2-3</sub> O<sub>1</sub> Proponer el ejercicio de Zonificación Paisajística de La Reserva Natural La Sonadora que permita dar continuidad en los ejercicios de planificación y de investigación que lidera el CIBUQ en esta área protegida.</p> <p>D<sub>1</sub> O<sub>2</sub> Articular la información aportada por otras organizaciones que permitan dar un punto de partida en la práctica del ejercicio de zonificación de la reserva.</p>
DA	<p>D<sub>1</sub> A<sub>2-3</sub> Realizar trabajos de campo que permitan identificar las condiciones actuales en las que se encuentra la reserva y obtener mayor información secundaria sobre la zona de estudio.</p> <p>D<sub>3</sub> A<sub>4</sub> Estructurar medidas de prevención y conservación del bosque húmedo – montano para evitar procesos de deforestación y pérdida de la diversidad.</p>
FO	<p>F<sub>4</sub> O<sub>1</sub> Aprovechar la facilidad de continuar procesos investigativos.</p> <p>F<sub>1-3-4</sub> O<sub>2-3</sub> Ejecutar la propuesta de zonificación apoyada por otras instituciones.</p>
FA	<p>F<sub>4</sub> A<sub>1-2-3-4</sub> Llevar a cabo con la comunidad de la reserva la sonadora, actividades de educación ambiental, que permitan implementar prácticas para garantizar la conservación y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que ofrece la Sonadora.</p>

**Fuente.** Pasante del proyecto

**1.2.1 Planteamiento del problema.** En la actualidad, La Reserva Natural La Sonadora aporta a la protección de la parte alta de la micro cuenca de la Quebrada La Sonadora, encargada de abastecer diferentes acueductos veredales. Así mismo, ofrece las condiciones adecuadas para la persistencia de muchas especies endémicas y nativas de fauna y flora que ahí habitan, pero principalmente, los nacimientos de agua que en ella se manifiestan con gran valor de conservación. En este sentido, La Reserva Natural es un área estratégica y de vital importancia ecológica, social y cultural, pues los servicios que brinda, es aportar al equilibrio climático, ser sumidero de CO<sub>2</sub>, estabiliza y conserva los suelos, como también brinda sus recursos para el desarrollo de muchas actividades económicas de la población aledaña<sup>10</sup>.

Un punto de partida para poder preservar La Reserva Natural La Sonadora se basa en la estructuración de su respectiva zonificación ambiental, la cual, permite dar una línea base

<sup>10</sup> López, Gómez y Sepúlveda, LA SONADORA: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO PARA LA BIODIVERSIDAD, editado por Universidad del Quindío, Armenia Quindío, 2009, 1ra Edición, pág. 25.

para su planificación. Ésta, es una zona que aún no cuenta con estudios detallados espacio-temporales que permitan determinar su proceso de transformación, ni las condiciones estructurales que ha sufrido o han sido modificadas hasta la fecha. Éste ejercicio es importante porque permite determinar las zonas con mayor o menor alteración, como también las diferentes zonas (de acuerdo al decreto 622/1977) que la conforman y su estado de conservación. Así mismo, permite determinar las diferentes problemáticas que pueden estar presentándose en La Reserva Natural La Sonadora, relacionadas a:

Cambio del uso de sus suelos. Pudo o puede estar sufriendo alteración por diferentes usos ajenos a su perfil, pues los colonos que antes habitaban en la reserva, convirtieron gran parte del bosque nativo en poteros para llevar a cabo prácticas agropecuarias.

Procesos de erosión. Puede existir erosión ligera o total. Antes de la categorización del área se pudo llevar a cabo actividades que contribuyeron a la degradación del recurso y actualmente favorecen la pérdida de éste si no se toman medidas para mitigar y recuperar la zona afectada.

Deforestación. El bosque húmedo – montano presente en La Sonadora, cuenta con una gran diversidad florística natural. Muchas de sus especies antes de que se declarara Reserva Natural (incluso actualmente puede presentarse a pequeña escala), pudieron utilizarse selectivamente con fines comerciales o para uso artesanal por la comunidad aledaña, causando un impacto negativo por la pérdida de muchas especies y la alteración del bosque.

Deslizamientos en masa. Aunque el suelo en su gran mayoría se encuentra cubierto por diferentes capas entre pastos, rastrojos y zonas boscosas, algunas de sus laderas presentan notablemente deslizamientos antiguos y recientes ya sea por acciones de agentes naturales o influencia de la comunidad aledaña.

Presencia de colonos. Los asentamientos de muchas personas que a través del tiempo han llegado hasta la zona que hoy es un área protegida, ya sea en su interior o cerca a la delimitación, influyen en varios aspectos como en el cambio del uso del suelo, construcción de caminos y carreteras, captaciones ilegales en la microcuenca, infraestructura, manejo inadecuado del bosque (tala, quema, deforestación). Lo cual es fenómeno de intervención y perturbación de la reserva.

En este sentido, abordar un proceso de zonificación paisajística es fundamental para apoyar los procesos de planificación, gestión y manejo de las áreas protegidas, y, para éste caso, en particular de la Reserva La Sonadora, la cual se encuentra en proceso de la elaboración de su respectivo plan de manejo, permitiendo alcanzar su máximo estado de conservación.

**Formulación del problema.** ¿La zonificación paisajística de la Reserva Natural La Sonadora, contribuirá al logro de los objetivos de conservación definidos?

### **1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA**

**1.3.1. General.** Elaborar una propuesta de Zonificación Paisajística de la Reserva Natural La Sonadora, municipio de Calarcá – Quindío.

**1.3.2. Específicos.** Realizar un diagnóstico espacial y biofísico característico del estado en que se encuentra la Reserva Natural La Sonadora.

Adoptar la metodología CORINE LAND COVER para determinación de coberturas y el Decreto 622 de 1977 articulado con el Decreto 2372 de 2010 para la respectiva zonificación.

Realizar una propuesta de Zonificación Paisajística para la Reserva Natural La Sonadora mediante el uso de herramienta S.I.G-QUNDÍO con sistema de coordenadas MAGNA Colombia Oeste, escala 1:25.000. Articular los resultados del trabajo en el área a un ejercicio de planificación para la Reserva Natural La Sonadora.

### **1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA MISMA.**

**Tabla 2.** Actividades a desarrollar.

<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los Obj. Específicos</b>
Elaborar una propuesta de Zonificación Paisajística de la Reserva Natural La Sonadora, municipio de Calarcá – Quindío	Realizar un diagnóstico espacial y biofísico característico del estado en que se encuentra la Reserva Natural La Sonadora mediante el uso de herramienta S.I.G-QUNDÍO con sistema de coordenadas MAGNA Colombia Oeste, escala 1:25.000.	Llevar a cabo cuatro salidas de campo para conocer la Reserva Natural La Sonadora y su estado real.  Interactuar con la comunidad de la Reserva Natural para recolección de datos.  Retomar información aportada por otras entidades y las realizadas por el CIBUQ.  Analizar las imágenes adquiridas del SIG-QUNDÍO que conforman el núcleo de la Reserva para determinar su condición actual.  Hacer una revisión literaria y documentada sobre procesos de zonificación en otras áreas protegidas, que permitan dar un punto de partida.

Tabla 2. (Continuación)

Tabla 1. (Continuación)		<p>Proponer una zonificación paisajística de la Reserva la Sonadora basada en criterios relacionados con cobertura, usos y potencialidades de cada área.</p> <p>Adquirir imágenes desde el SIG-QUINDÍO con medición de coordenadas planas MAGNA COLOMBIA Oeste, como base para el levantamiento de mapas temáticos.</p>
	Hacer un levantamiento de coberturas de acuerdo a la metodología CORINE LAND COVER COLOMBIA adaptada para la reserva.	<p>Caracterizar coberturas según lo estipulado en cada subcapítulo de la metodología CORINA LAND COVER para Bosques y áreas Seminaturales.</p>
	Realizar una propuesta de Zonificación Paisajística para la Reserva Natural La Sonadora mediante la normatividad actual vigente (decreto 2372 de 2010)	<p>Hacer la división de las subzonas del área de trabajo teniendo en cuenta los tipos de zonas citadas en el decreto 622 de 1977 y 2372 de 2010.</p> <p>Tener en cuenta los usos y actividades permitidas en cada una de las divisiones.</p>
	Articular los resultados del trabajo en el área a un ejercicio de planificación para la Reserva Natural La Sonadora	<p>Analizar los resultados que hasta la fecha se han obtenido por otras instituciones y el CIBUQ sobre la reserva.</p> <p>Definir los objetos focales que representen el área y de mayor importancia para valorar y que son objeto de conservación.</p> <p>Se trabajará de la mano con la persona encargada de la elaboración del plan de manejo para la Reserva.</p>

**Fuente.** Pasante del proyecto

## 2. ENFOQUES REFERENCIALES

### 2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

**2.1.1 Sistema de Información geográfico (SIG).** Los Sistemas de Información Geográfica SIG o GIS por sus siglas en inglés Geographic Information Systems, han sido la herramienta de informática más eficaz y con mayor auge que pudo inventar el ser humano. Los SIGs permiten llevar a cabo espacialmente la planeación y el ordenamiento del territorio, lo que permite junto con ellos tomar medidas para prevenir riesgos, desastres ambientales, mitigar impactos generados por el ser humano y conservar los recursos naturales.

Análogamente, para la Confederación de Empresarios de Andalucía, un SIG es estimado como un software específico, que como una plataforma, permite a los usuarios en un territorio conectado a mapas con bases de datos hacer diferentes consultas, analizar, integrar y representar todo tipo de información geográfica. Además, permite visualizar en mapas detallados ya sea fenómenos geográficos de cualquier tipo hasta sistemas de identificación de parcelas agrícolas o de densidad de una población, entre otros. A su vez, admite permite representar resultados en la web y dispositivos móviles que permitan resolver problemas de planificación y gestión en la toma de decisiones<sup>11</sup>.

Para el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) los Sistemas de Información Geográfica, no es más que un resultado de las Tecnologías de la Información (TI), las cuales permiten encargarse de manipular organizadamente la Información Geográfica. En otras palabras lo define como «*Conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra.*»

Así mismo, para el IGAC el SIG contiene tres sentidos:

El SIG como disciplina

El SIG como proyecto

El SIG como software<sup>12</sup>.

Siendo así, para la multinacional de SIG ESRI por sus siglas en inglés Environmental Systems Research Institute, los Sistemas de Información Geográfica está integralmente conectada con el hardware, software y los datos que permiten capturar, gestionar, analizar y mostrar todas las formas de información geográficamente referenciada. Es así como ellos definen que los SIG permiten al usuario ver, comprender, cuestionar, interpretar y

---

<sup>11</sup> Confederación de Empresarios de Andalucía. Sistemas de Información Geográfica. España. [online]. [citado el 15 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <<http://sig.cea.es/SIG>>

<sup>12</sup>INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI. Sistemas de Información Geográfica. Colombia. [online]. [citado el 15 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <<http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesSistemaInfoGeografica.do>>.

visualizar los datos todo tipo de información que deja ver los esquemas y tendencias en forma de mapas, informes y gráficos<sup>13</sup>.

**2.1.2. ArcGis.** Es un software diseñado por la empresa Environmental Systems Research Institute ESRI, el cual esta constatado por una plataforma de información muy completa, que permite crear, analizar, almacenar y difundir los datos, modelos, mapas y figuras en 3D. Este software está a disposición de los usuarios, y permite desarrollar la información que una empresa, institución u organización necesita<sup>14</sup>.

**2.1.3. SIG-Quindío.** Este sistema fue diseñado entre el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) y otras instituciones que participaron en la defunción de información que permitió integrar una base de datos provenientes como las imágenes satelitales a escala 1:25.000, estudios cartográficos, censos, catastro urbano y rural, entre otros.

**2.1.4. Zonificación Paisajística.** Permite la conformación de nuevas directrices para la planificación de la reserva. Así mismo, permite determinar la ocupación del suelo, la interacción entre los elementos que integran el paisaje y dividir el área en diferentes zonas de acuerdo a las características que posee cada una para darle el manejo que requiera.

**2.1.5. Coberturas, uso y ocupación del suelo.** En cuanto a cobertura, se refiere a los diferentes tipos de capas vegetativas que cubren el suelo, es decir a los pastos, rastrojos, bosques, edificaciones, entre otros.

Así mismo, el uso y la ocupación del suelo refiere a la clasificación de aquellas áreas que no pueden ser ocupadas por estar sujetas a algún riesgo o aquellas que no pueden ser intervenidas por el hombre como por ejemplo un bosque, que no puede ser deforestado, las que no pueden ser urbanizadas, pero también están las que pueden ser ocupadas turísticamente, las que sirven para la agricultura y las que deben ser totalmente preservadas<sup>15</sup>.

**2.1.6. Reserva Natural.** Según la definición del decreto 622 de 1977 hace referencia a un área en la cual existen condiciones primitivas de flora, fauna y gea, y está destinada a la conservación, investigación y estudio de sus riquezas naturales<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> Environmental Systems Research Institute (ESRI). Sistema de Información Geográfica. [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <<http://www.esri.co/sitio/inicio/SIG/SIG.html>>.

<sup>14</sup> Environmental Systems Research Institute (ESRI). ArcGis. [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en:<http://www.esri.es/es/productos/arcgis/>>

<sup>15</sup> K. E. Sonaglio y L.da Silva Bueno. ZONIFICACIÓN, OCUPACIÓN Y USO DEL SUELO POR MEDIO DEL SIG. Una herramienta en la planificación sustentable del turismo. Revista Estudios y Perspectivas en Turismo, Volumen 18, pp. 390. Universidad federal de Rio. Brasil. 2009.

<sup>16</sup> DECRETO 622 de MARZO DE 1977. Sistema de Parques Nacionales. Página 1 de 20. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8265>>



**2.1.7. Georreferenciación.** Hace referencia a la adopción de imágenes ya sea aéreas o satelitales. Éste proceso permite, mediante un SIG tomar la imagen con los diferentes puntos de coordenadas para ser llevada a un software que con el uso de otras herramientas se sube la imagen proyectada con las coordenadas previamente fijadas para luego obtener diferentes datos (ráster y/o vectores).

**2.1.8. Paisaje.** Según lo dispuesto en el decreto 2372 de 2010, se refiere al nivel de la biodiversidad que expresa la interacción de los factores formadores (biofísicos y antropogénicos) de un territorio.<sup>17</sup>

**2.1.9. Datos Vectores.** Este tipo de datos comprenden otra información basada en entidades que pueden resultarle más valiosa en su forma originaria como puntos, líneas o polígonos<sup>18</sup>.

**2.1.10. Datos Ráster.** Refiere a las fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados. En este sentido, estos datos en un SIG se utilizan como fondo para crear otras capas y la representación de objetos reales y diferente información<sup>19</sup>.

## 2.2 ENFOQUE LEGAL

En el marco zonificación y manejo de las áreas protegidas en Colombia, cabe resaltar que existe gran cantidad de normatividad vigente que rige los lineamientos de protección, conservación como también de uso y actividades permitidas para cada sub-área. Por tal motivo, la legislación aplicable al área protegida como lo es La Reserva Natural La Sonadora en cuanto al proceso de la propuesta de zonificación paisajística, se encuentra estructurada por:

Decreto 622 de 1977<sup>20</sup>. Durante los procesos de zonificación se tiene en cuenta las disposiciones contenidas en este decreto, el cual tiene por objeto reglamentar técnicamente el manejo y uso de las áreas protegidas que integran el Sistema Nacional de Áreas protegidas, conservar bancos genéticos, la biodiversidad, proteger y perpetuar los recursos naturales. Principalmente, fue adoptado el capítulo que rige los lineamientos aplicables a la zonificación de las áreas protegidas, usos y actividades, el cual fue utilizado para realizar el

---

<sup>17</sup> Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Página 4 de 23. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en [http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372\\_de\\_01\\_de\\_julio\\_de\\_2010-SINAP-1.pdf](http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372_de_01_de_julio_de_2010-SINAP-1.pdf)

<sup>18</sup> ARCGIS. Convertir datos vectores. . [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//00q80000006n000000>

<sup>19</sup> ARCGIS. Datos rásters e imágenes. . [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//009t00000002000000>

<sup>20</sup> DECRETO 622 de MARZO DE 1977. Sistema de Parques Nacionales. Página 1 de 20. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8265>

proceso de zonificación aquí establecida, cómo también lo dictado en el Decreto 2372 de 2010, que sustituye y complementa el presente.

Decreto 2372 de 2010, tiene el objeto de reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales, cómo también las subzonas de zonificación derivadas del trabajo llevado a cabo, por lo cual, fue la base fundamental que reglamentó la división del área<sup>21</sup>.

Decreto Ley 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales, el cuál en el capítulo V título II parte XIII, rige los lineamientos generales para reglamentar técnicamente el manejo de las áreas protegidas como también la subdivisión de las mismas<sup>22</sup>.

En el caso de La Reserva Natural La Sonadora que tiene la principal función de proteger la micro-cuenca de la quebrada la sonadora y la pequeña estrella fluvial donde nacen los ríos Santo Domingo y río Verde, aplica el artículo 83, numeral d, que establece a una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho; para su protección y conservación, que debe estar exenta de cualquier tipo de actividad humana.

Ley 165 de 1964, Convenio de diversidad Biológica contiene los objetivos que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada<sup>23</sup>.

Así mismo, en su artículo 6, establece las medidas generales a los efectos de la Conservación y la utilización sostenible, de la diversidad biológica presente en la Reserva Natural, las cuales deben estar contenidas en su plan de manejo que se encuentra en formulación. Es importante articular toda esta información para llevar a cabo la propuesta de zonificación para la Reserva.

Como normas generales ambientales que se encargan de presidir la legislación ambiental colombiana, se cita:

---

<sup>21</sup> Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Página 4 de 23. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en [http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372\\_de\\_01\\_de\\_julio\\_de\\_2010-SINAP-1.pdf](http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372_de_01_de_julio_de_2010-SINAP-1.pdf)>

<sup>22</sup> DECRETO 2811 DE 1974. CÓDIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

<sup>23</sup> LEY 165 DE 1994. CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. . [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37807>>

La Constitución Política de Colombia de 1991, principalmente en sus artículos<sup>24</sup>:

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.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Ley 99 de 1993, El Sistema Nacional Ambiental -SINA- es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta ley, como también la creación del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial<sup>25</sup>.

Así mismo, en el título IX, artículo 63, de la presente ley dicta los Principios Normativos Generales a fin de asegurar el interés colectivo de un medio ambiente sano y adecuadamente protegido, y de garantizar el manejo armónico y la integridad del patrimonio natural de la Nación, el ejercicio de las funciones en materia ambiental por parte de las entidades territoriales, se sujetará a los principios de armonía regional, el cual es entendido de que cada entidad territorial deben ejercer las funciones dictadas en la constitución nacional relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales y a las directrices de la Política Nacional Ambiental, a fin de garantizar un manejo unificado, racional y coherente de los recursos naturales que hacen parte del medio ambiente físico y biótico del patrimonio natural de la región.

---

<sup>24</sup>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. 1991. . [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

<sup>25</sup> LEY 99 DE 1993. SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

### 3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

#### 3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

**3.1.1 Descripción del área de estudio.** La Reserva Natural La Sonadora, se encuentra distribuida en dos núcleos, entre los municipios Calarcá y Córdoba - Quindío. El área de estudio que enmarca el presente trabajo está ubicada en la vereda Planadas, municipio de Calarcá, (Figura 1), constituida por nueve predios (tabla 1), los cuales son Maracaibo, La Turquesa, La Siberia, Terreno El Pensil, La Aguadita, Betania, La Soledad, Salitran y La Mesa, (de continuación) adelante como núcleo 1.

**Figura 2.** Ubicación de La Reserva Natural La Sonadora (núcleo 1) en el Departamento del Quindío



**Fuente.** Pasante del proyecto

Es importante tener en cuenta cuales son los predios que hacen parte del área de estudio, por lo tanto número de ficha catastral se encuentra resumido en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Predios que conforman el núcleo 1 de la Reserva Natural La Sonadora.

<b>PREDIOS</b>	<b>FICHA CATASTRAL</b>
La Aguadita, El Pensil	000100160033
La Betania, Las Auras	000100180023
La Turquesa Las Auras	000100180024
Salitran Las Auras	000100180022
La Merced Las Auras	000100180002
Maracaibo Las Auras	000100180001
La Soledad Las Auras	000100130093
La Siberia Quebrada negra	000100130093
Terreno El Pensil	000100160035

**Fuente.** Pasante del proyecto

**3.1.2 Historia de la reserva natural la sonadora.** Es importante conocer la historia que finalmente concluyó en lo que hoy se denomina como Reserva Natural La Sonadora (referente al área de estudio, núcleo 1). Hace 25 años inició su proceso mediante el Comité de Cafeteros del Quindío, quien adquiere en primera instancia los predios La Merced, Maracaibo y La Siberia. Luego compra los predios La Aguadita, La Soledad, concluyendo con La Turquesa, Salitran y Betania.

La iniciativa se basó en la importancia que la zona representaba para las veredas, ya que se encontraba en alto nivel de degradación por diferentes actividades antrópicas. Los antiguos dueños de cada predio, con fines de explotar sus tierras, procedieron a la quema del bosque nativo, para obtener potreros y en ellos poder llevar a cabo procesos de producción agrícola y pecuaria.

Finalmente, por este motivo comienza la compra y el proceso de restauración. Se inicia con la siembra de algunos árboles como Alisos, Eucaliptos y Pinos Colombianos, con el fin de obtener cobertura vegetal rápidamente. En el año 2003, el Comité de Cafeteros decide dar en comodato a la Universidad del Quindío, desde el Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología - CIBUQ, por su experiencia con otras áreas protegidas, especialmente por el manejo de la Reserva de la Montaña del Ocaso, para que sea encargada de darle el mejor manejo a la Reserva Natural La Sonadora. A partir de ese momento inicia el desarrollo de diferentes trabajos de investigación por parte de estudiantes e investigadores de la Universidad del Quindío con diferentes fines. Entre estos estudios se puede resaltar el estudio de la composición florística, estudio de orquídeas, de herpetos, de mariposas, de insectos, anfibios, reptiles, entre otros. La Reserva es un área con mucho valor ecológico y ambiental. Actualmente se encuentra con un 95% de cobertura vegetal homogenizada, con diferentes bosques en estado de madurez y comprende gran cantidad de especies nativas de la región.

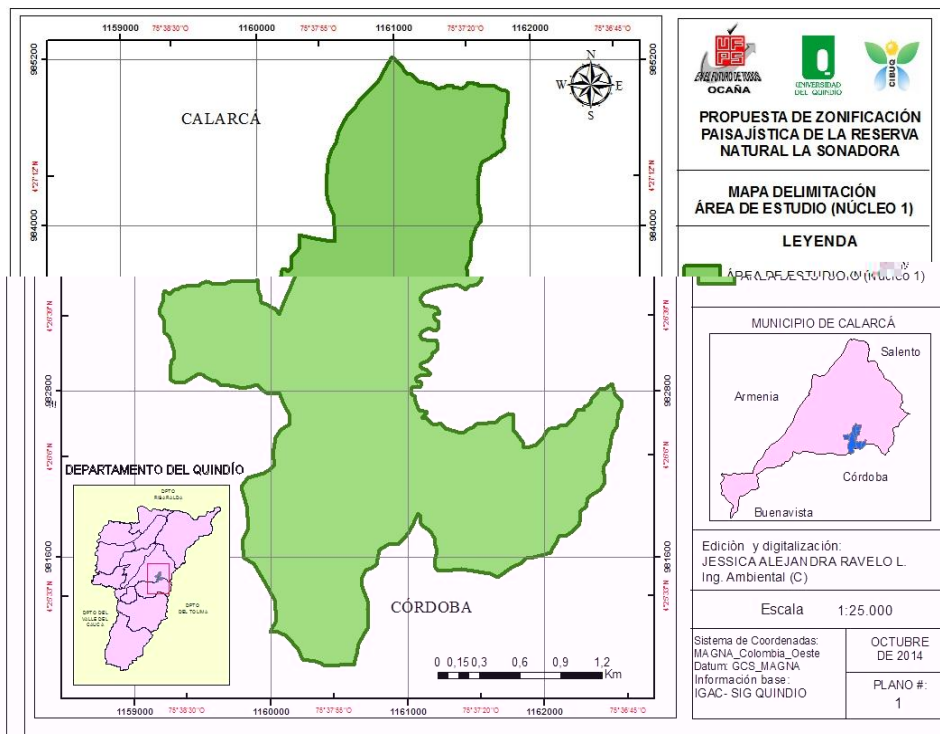
A continuación se muestran los **resultados** que permitieron alcanzar los objetivos del presente estudio. Esta experiencia sirve como insumo para orientar el plan de manejo para La Reserva. Cada uno de los resultados sobre cartografía base fueron digitados en salidas gráficas de la siguiente manera:

**3.1.3. Delimitación del polígono del área de estudio.** Como producto inicial del trabajo se determinó que correspondía a un área de la vereda planadas, ubicado en la parte sur del municipio de Calarcá - Quindío, constituida por algunos divorcios topográficos, con los siguientes límites: al norte con los municipios de Circasia y Salento, al este con el departamento del Tolima, al sur el municipio de Córdoba y al occidente la ciudad de Armenia, con un área total aproximada de 625,35 ha (plano 1).

No obstante se procedió a hacer la delimitación del núcleo 2, (plano 2) para tener clara su localización. Ésta otra área de la reserva se encuentra ubicada en todo el este del municipio de Córdoba. Limita al norte con el municipio de Calarcá, al sur con el municipio de Pijao, al este con el departamento del Tolima y al occidente con el municipio de Buenavista. El área ocupada es de 819,11 ha aproximadamente. (No cuenta con más información cartográfica).

Se calculó que la distancia entre cada núcleo equivale aproximadamente a 2 kilómetros en línea recta.

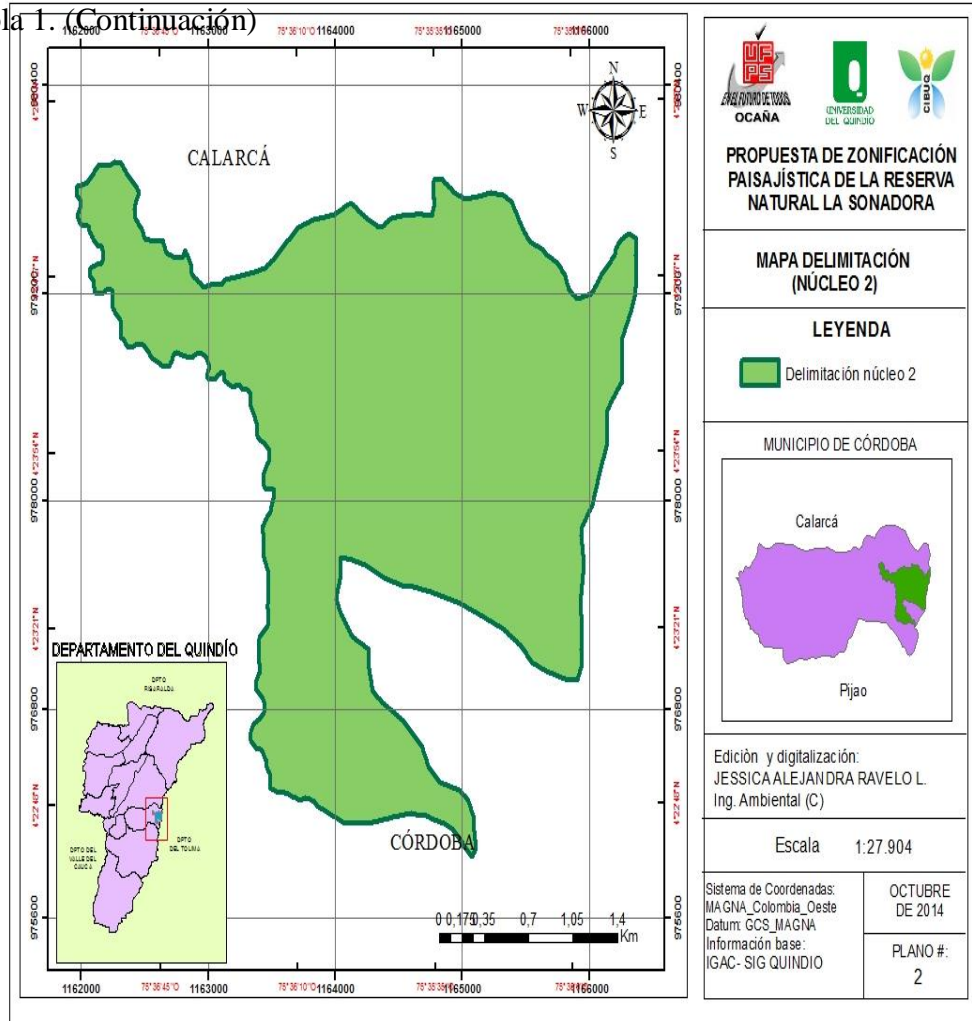
**Plano 1.** Delimitación del núcleo 1 de la Reserva Natural La Sonadora.



**Fuente.** Pasante del proyecto

**Plano 2.** Delimitación del núcleo 2 de la Reserva Natural La Sonadora.

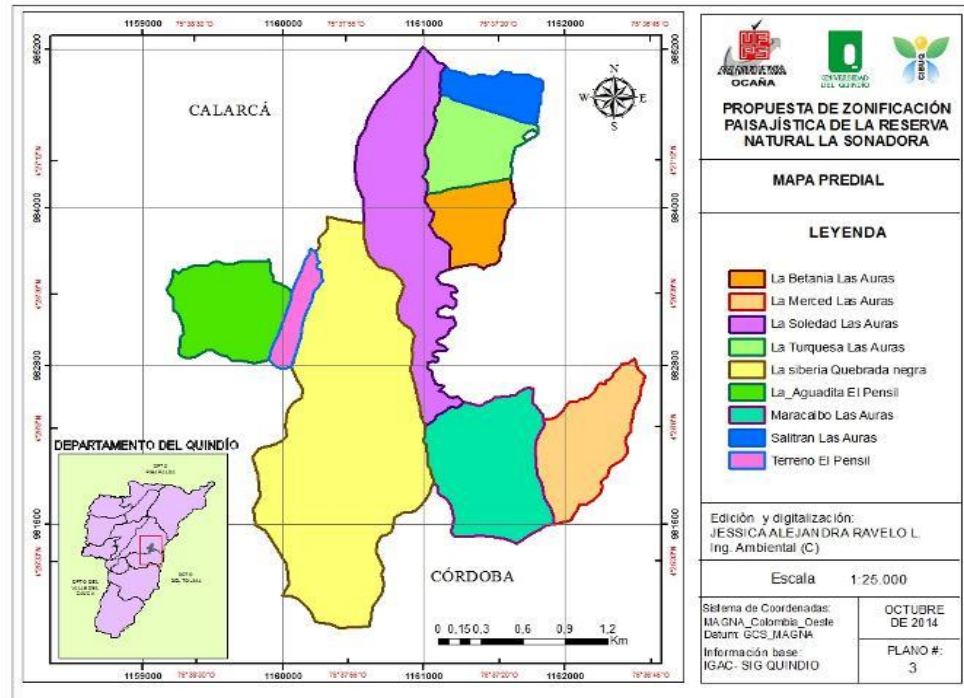
Tabla 1. (Continuación)



**Fuente.** Pasante del proyecto

**3.1.4. Contexto predial.** Como resultado (plano 3), se encontró que el núcleo 1 está conformado por 9 predios, los cuales aparecen descritos en el siguiente mapa (plano 3). La definición de los predios era muy importante ya que no se conocía cuál era su forma ni su tamaño, por lo que este fue el primer paso que se tuvo en cuenta para poder realizar la respectiva delimitación del área protegida.

**Plano 3.** Descripción de los predios que hacen parte del núcleo 1 de la Reserva Natural La Sonadora.



**Fuente.** Pasante del proyecto

**3.1.5. Contexto hidrológico.** Se analizó que por las condiciones topográficas el territorio de la reserva es un área de descarga de agua al Río Santo Domingo, donde llegan en dirección este, oeste no sólo la quebrada La Sonadora, sino también la quebrada El Cedral, quebrada Pinares, quebrada Negra y quebrada La Colmena, provenientes de los límites del área estudiada. Geográficamente se encuentra haciendo parte de la microcuenca alta del Río Santo Domingo.

Como fundamento, el contexto hidrológico de la reserva resalta claramente su importancia ambiental como productora y potencializadora del recurso hídrico y fuente de abastecimiento para la vereda y para gran parte del suelo rural del municipio. La quebrada La Sonadora tiene una longitud de 12.890 m (13 km) aproximadamente desde su nacimiento en los predios Maracaibo y La Siberia, hasta su descarga en el Río Santo Domingo. Dentro del perímetro de la reserva, la quebrada tiene una longitud de 5.292 m aproximadamente equivalente al 40% del total de la quebrada, atravesando de sur a norte el área protegida.

Se indica que los 7.598 m de la quebrada que están por fuera de la reserva son utilizados por la población rural, y lo que se buscó como objetivo principal fue el planteamiento del uso y manejo sostenible de la microcuenca.

Para la quebrada La Sonadora, como objeto central de conservación, se retomó lo dictado

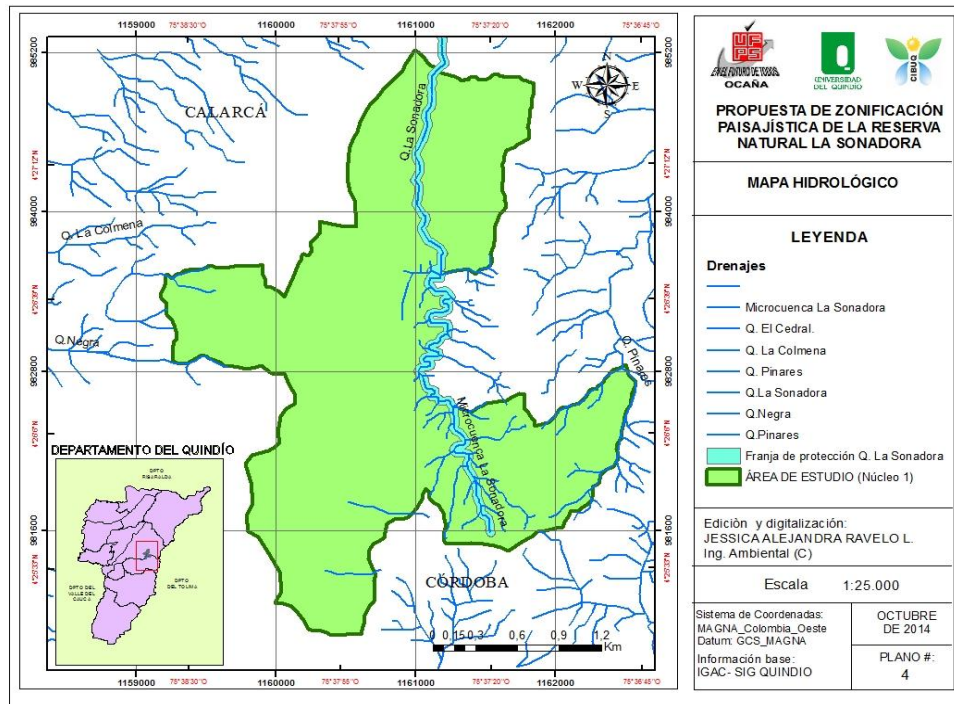


en el Decreto Ley 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales, en su artículo 83 apartado d, que “establece como área de protección en los ríos, lagos y quebradas como mínimo una faja paralela de por lo menos 30 metros a lo largo del cauce”.

Tabla 1. (Continuación)

Es importante resaltar que una de las principales fuentes contaminantes para la quebrada está ligada al predio privado de Letras, límite arcifinio con la quebrada, ya que las actividades que se desarrollen en su interior pueden tener posibles repercusiones en la contaminación del agua dentro de La Reserva

**Plano 4.** Descripción hidrográfica de la Reserva Natural La Sonadora



**Fuente.** Pasante del proyecto

**3.1.6. Capacidad de uso.** La importancia del sistema edáfico como soporte, encierra la función de generar vida, gracias a sus procesos naturales, que permiten la solvencia e interacción de los diferentes elementos del medio. Se obtuvo como cartografía base (plano 5) la capacidad de uso del suelo de la Reserva Natural La Sonadora. Los suelos fueron clasificados que pertenecen a tierras de clase 7 y 8, subclases 7p-2 y 8p-2 de acuerdo al Estudio Semidetallado de suelos del Departamento del Quindío a escala 1:25.000 publicado por la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ (documento no oficial) y la cartografía disponible en el SIG-QUINDÍO.

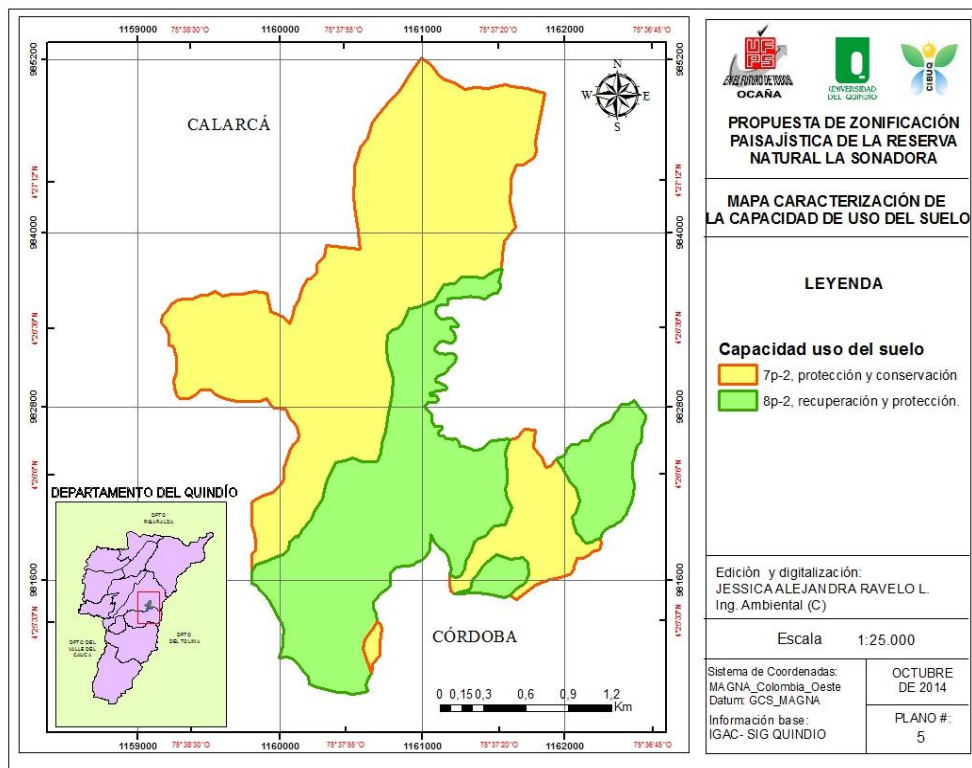
La capacidad de uso del suelo se identifica, por la división de dos coberturas, un área de protección y conservación con una extensión de 381,31 ha, y un área de recuperación y protección con una extensión de 243,73 ha, como se describe a continuación:

Los suelos 7p-2 correspondió a los suelos aptos para protección y conservación conformado por los predios La Aguadita, Terreno El Pensil, Salitran, La Turquesa, La Betania, y abarca parte alta y baja del predio La Soledad, La Siberia, La Merced y Maracaibo, los cuales aún contienen relictos boscosos primitivos y bosque maduro en conservación, por lo tanto, al adquirir el comité estos predios se suspendió cualquier tipo de actividad agropecuaria. .

Para los suelos 8p-2 correspondió a suelos de recuperación y protección, es decir, los suelos dedicados a la conservación de los recursos naturales o los que estuvieron dedicados a la recuperación como lo es la otra parte del predio La Soledad, La Siberia, La Merced y Maracaibo, quienes tuvieron mayor influencia antrópica, su cobertura vegetal corresponde a bosque secundario y de protección en su gran mayoría.

Como se pudo analizar, el uso significativo de la reserva es el forestal, por lo tanto es importante continuar con la protección y conservación de los bosques, para lograr que en el transcurso (continuación) el porcentaje no disminuya, si no que al contrario se incremente. Las tierras de estas clases son importantes, principalmente, para la producción del recurso hídrico presentes en La Reserva, además, por su interés científico, turístico, y por ser el refugio de muchas especies de fauna y de flora.

**Plano 5.** Capacidad de uso del suelo de la Reserva Natural La Sonadora.



**Fuente.** Pasante del proyecto

**3.1.7. Coberturas vegetales de acuerdo a la metodología Corine Land Cover Colombia CLCC.** Las coberturas que estaban definidas por la metodología CLC Colombia en el SIG-Quindío al ser corroboradas con el área y distribución de las coberturas presentes actuales en la reserva no eran concordantes, por lo tanto se procedió a hacer un nuevo levantamiento de coberturas a escala 1:10.000 sin descartar la metodología CLCC adaptada para la Reserva (plano 6).

Además, es importante tener claro que tipos de bosques son los que se encuentran, donde y en que proporción están distribuidos. Se obtuvo la siguiente información:

**El Bosque denso alto de tierra firme (3.1.1.1.1.)** Se determinó que correspondía al bosque maduro, con la mayor extensión de cobertura dentro del área protegida 453,81 ha.

**Figura 3.** Panorámica del bosque denso alto de tierra firme



**Fuente.** Pasante del proyecto

El **Bosque de galería y ripario (3.1.4)** se encontró presente en todo el margen de la quebrada con un área de 32,61 ha aproximadamente como se señala en la siguiente imagen.

**Figura 4.** Bosque de galería y ripario.



Tabla 1. (Continuación)

**Fuente.** Pasante del proyecto

El **herbazal denso de tierra firme no arbolado (3.2.1.1.1.1.)** se encontró distribuido en dos áreas, una en el predio La Soledad, donde quedaba la antigua casa con una extensión de 0,81 ha y la otra en el predio La Siberia con 4,84 ha. Sumando un total de 5,65 ha en toda la reserva.

**Figura 5.** Vista del herbazal presente en el predio La Soledad.



**Fuente.** Pasante del proyecto

La **Plantación forestal de conífera de Pino Patula (3.1.5.1.1.)** cubrió un área de 2,46 ha

específicamente en el predio Maracaibo.

**Figura 6.** Plantación de Pino de Patúla.

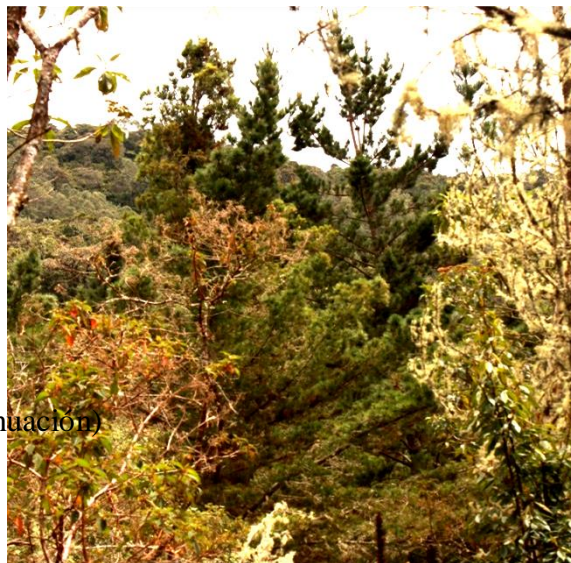


Tabla 1. (Continuación)

**Fuente.** Pasante proyecto

La **Plantación forestal de conífera de Pino Colombiano (3.1.5.1.1.)** ocupó un área de 1,74 ha dentro del predio Maracaibo.

**Figura 7.** Plantación de Pino Colombiano.



**Fuente.** Pasante del proyecto

Para la leyenda de **Pastos limpios (2.3.3)** estuvo presente en el predio La Merced, con un área de 2,89 ha.

**Figura 8.** Potreros presentes en el predio La Merced.



Tabla 1. (Continuación)

**Fuente.** Pasante del proyecto

La **Vegetación secundaria alta (3.2.3.1.)** se determinó en el predio La Merced, a un costado de la plantación forestal de Alisos con una extensión de 29,05 ha y en el predio Maracaibo con un área de 27,31 ha, con un total de 56,36 ha para toda la reserva como se muestra en la parte inferior de la siguiente imagen.

**Figura 9.** Plantación forestal de Aliso.



**Fuente.** Pasante del proyecto

La **Plantación forestal de latifoliadas de Aliso (3.1.5.2.1.)** cubrió un área de 21,22 ha dentro del predio La Merced.

**Figura 10.** Plantación forestal de Aliso.

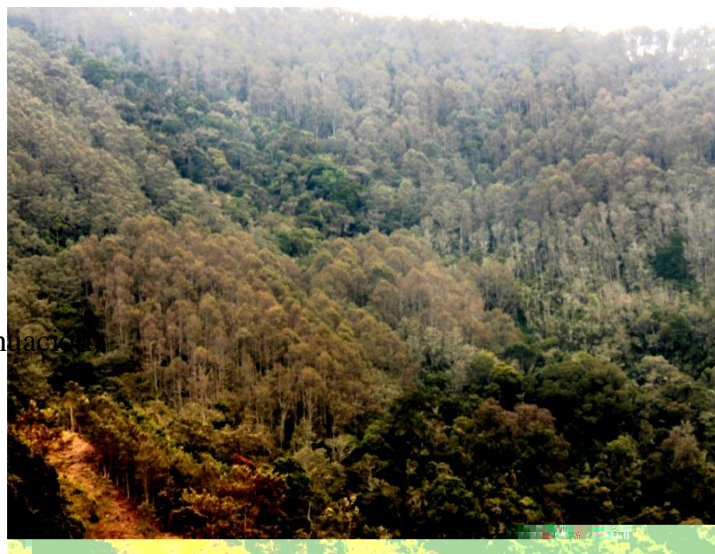
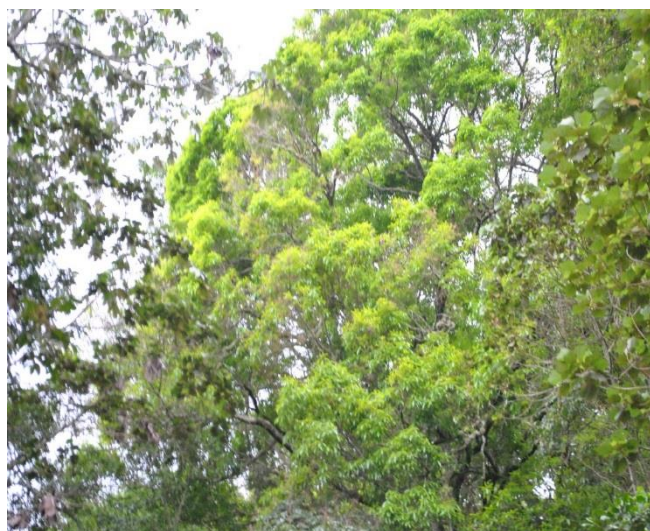


Tabla 1. (Continúa)

**Fuente.** Pasante del proyecto

El **Bosque denso alto de tierra firme de Roble (3.1.1.1.1.)** se encontró con una extensión de 7,25 ha, nativo de la zona.

**Figura 11.** Bosque de roble.



**Fuente.** Pasante del proyecto

La **Plantación forestal de latifoliadas de Eucalipto (3.1.5.2.1.)** se encontró en dos bordes con aproximadamente 50 árboles distribuidos en un borde que se encontraba en la entrada del sendero Maracaibo y el otro borde limitaba con el predio La Merced.

**Figura 12.** Plantación de Eucalipto.



Tabla 1. (Continuación)

**Fuente.** Pasante del proyecto

El **Bosque denso de tierra firme de Cerezo (3.1.1.1.1.2.)** ocupó un área de 9,13 ha en dentro del predio Maracaibo.

La **Plantación forestal de conífera de Acacia Japónica (3.1.5.2.1.)** Agrupó una extensión de 2,36 ha dentro del predio Maracaibo.

**Figura 13.** Plantación de Acacia Japónica.



**Fuente.** Pasante del proyecto



Se determinó la **Vegetación secundaria regenerada por Sietecueros (3.2.3.3.)** con 29,85 ha distribuida en el predio la soledad con 8,81 ha y en los predios Salitran y La Turquesa con 21,03 ha.

**Figura 14.** Regeneración temprana dominada por Sietecueros.

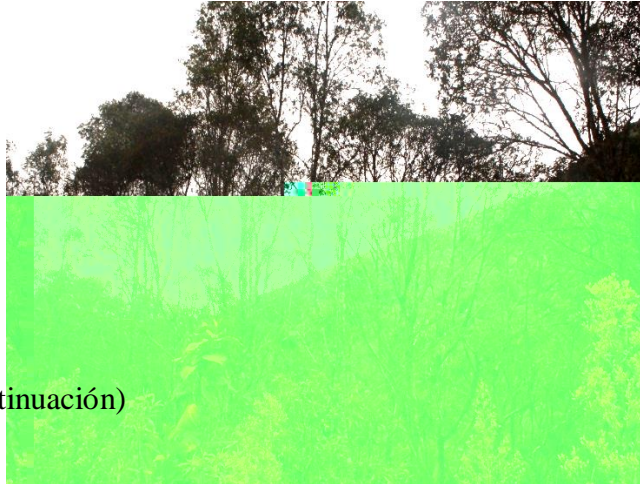
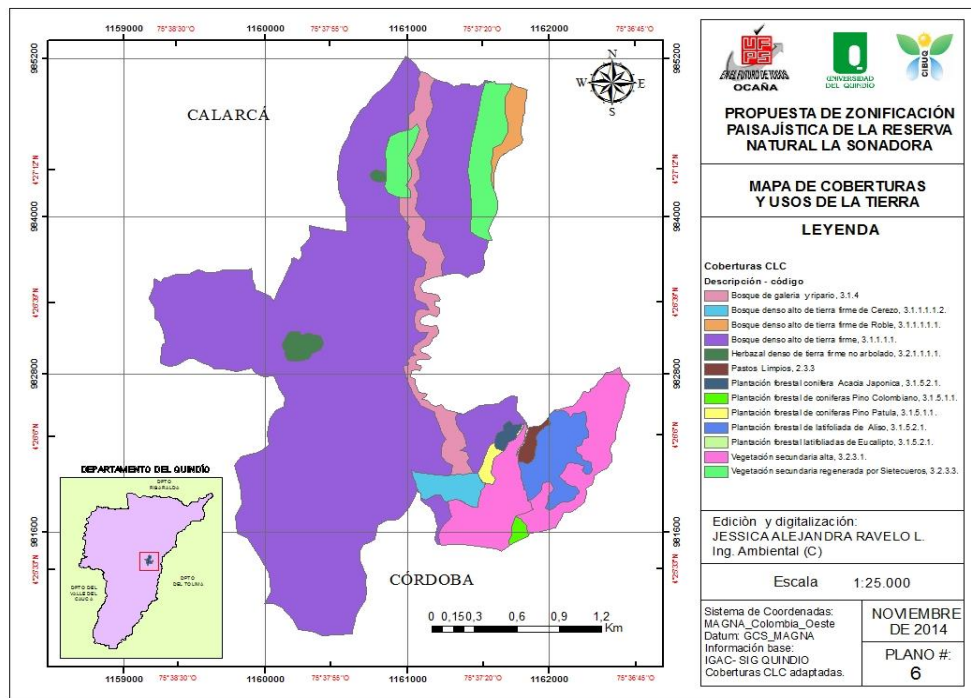


Tabla 1. (Continuación)

**Fuente.** Pasante del proyecto

**Plano 6.** Leyenda de Coberturas y uso de la tierra adoptando la metodología Corine Land Cover, capítulo 3, a escala 1:10.000



**Fuente.** Pasante del proyecto

**Tabla 4.** Vegetación presente en la Reserva Natural La Sonadora en contexto.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Altura m (cm)</b>	<b>Uso</b>
<b>Aromo</b>	<i>Bamadesia parvifolia</i>	2- 9 m	Maderable-apicultura
<b>Cerezo</b>	<i>Prunus avium</i>	20 m	Maderable
<b>Chilco</b>	<i>Baccharis nítida</i>	6 m	
<b>Frutillos</b>	<i>Solanum aphyodendroios</i>		
<b>Siete cueros</b>	<i>Tibouchino lepidota</i>	12 m	Ornamental
<b>Niguitos</b>	<i>Miconia lehmanni</i>	10 m	Maderable
<b>Cucharo</b>	<i>Myrsine coriácea</i>	6- 21 m	Maderable
<b>Pino romeron</b>	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	40 m	Maderable – ornamental.
<b>Camargo</b>	<i>Verbesina arbórea</i>	10 m	
<b>Trompeta</b>	<i>Solandra máxima</i>	60 m	Ornamentales, jardines.
<b>Curador</b>	<i>Bocconia frutescens l.</i>		
<b>Mora silvestre</b>	<i>Rubus urticifolius</i>	5 m	Astringente y tónico
<b>Azuceno</b>	<i>Lilium condidum</i>		
<b>Olivo</b>	<i>Olea europaea</i>	10 m	Culinarios
<b>Chusque</b>	<i>Chusquea scandens</i>	Herbáceo	Construcciones, artesanal.
<b>Espadero</b>	<i>Muysine coriácea</i>	10 m	Control erosion
<b>Saca ojo</b>	<i>Abatia parviflora</i>		
<b>Helecho</b>	<i>Pteridophyta</i>	Frondosos	Artesanales
<b>Palma de cera</b>	<i>Ceroxilon quindiuense</i>	50 – 60 metros	Ornamental, construcción, fabricación de velas.
<b>Verraco</b>	<i>Chiococca alba</i>	m	Medicinal
<b>Pata de gallina</b>	<i>Oreopanax floribindum</i>	8 – 10 m	Maderable
<b>Alma negra</b>	<i>Coccoloba tuerkheimii donn</i>		
<b>Laurel</b>	<i>Cordia alliodora</i>	5 – 10 m	Medicinales
<b>Margaritas</b>	<i>Bellis perennis</i>	15 - 20 cm	Ornamental
<b>Danto</b>	<i>Roupala glaberrima pittier</i>		
<b>Uvito</b>	<i>Cavendishia bracteata</i>		
<b>Silva – silva</b>	<i>Hedyosmun bomplamdianum</i>		
<b>Mantequillo</b>	<i>Tetrorchidium sp</i>	Hierbas, arbustos y árboles.	

Tabla 3. (Continuación)

<b>Lechoso</b>	<i>Brosimum alicastrum</i>		
<b>Zarzaparrilla</b>	<i>Smilax aspera</i>	15 m	Medicinal
<b>Cedro negro</b>	<i>Juglans neotropica.</i>	30 m	Maderable, arborización urbana.
<b>Eucaliptos</b>	<i>Eucalyptus</i>	70 m	Maderable, medicinal
<b>Aliso</b>	<i>Alnus glutinosa</i>	4 – 30 m	Maderable

**Fuente.** Pasante del proyecto

### 3.1.8. Zonificación paisajística reserva natural la sonadora, clasificación por zonas y usos según decreto 2372 de 2010.

**Zona de Restauración:** Dentro del polígono de la Reserva La Sonadora esta zona está conformada por 47,63 Ha, y comprende aquellas áreas que por el tipo de cobertura y el grado de conservación que poseen, son aptas para desarrollar y favorecer ejercicios de restauración orientados por el administrador del área.

**Usos de restauración:** Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad

**Zona de preservación - primitiva:** Esta zona corresponde a la de mayor tamaño en la Reserva La Sonadora 483,42 Ha, y se delimitó teniendo en cuenta el tipo de ecosistema y las condiciones de conservación en que él se encuentra, dentro del polígono del área, esta zona corresponde en esencia al núcleo o parte central. En esta zona la vegetación posee una estructura estratificada caracterizada por la presencia de varias especies forestales características del bosque altoandino, adicionalmente en esta zona se han registrado evidencias de la presencia de grandes mamíferos como el oso de anteojos y el puma de montaña, razón por la cual se hace necesario reducir al máximo las actividades de intervención humana en un polígono de 27,90 Ha propuesto como INTANGIBLE.

**Usos de preservación:** Comprenden todas aquellas actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos.

**Zona de uso sostenible:** Esta zona está conformada por dos subzonas la primera de ellas es la SUBZONA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE, con 21, 22 Ha, y la segunda es considerada como la SUBZONA PARA EL DESARROLLO con 2,90 Ha.

**Usos sostenible:** Comprenden todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el

aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

**Zona general de uso público:** Esta zona está conformada por la SUBZONA PARA LA RECREACIÓN conformada por 23,85 Ha que en esencia corresponde a las áreas de sendero y la SUBZONA DE ALTA DENSIDAD DE USO, esta incluye los dos miradores y el centro de visitantes La Merced, el cual cuenta con las adecuaciones locativas que permiten la atención transitoria o temporal de los visitantes de la reserva La Sonadora. En esta Zona además se han venido adelantando.

**Usos de disfrute:** Comprenden todas las actividades de recreación y ecoturismo, incluyendo la construcción, adecuación o mantenimiento de la infraestructura necesaria para su desarrollo, que no alteran los atributos de la biodiversidad previstos para cada categoría.

**Zona con función amortiguadora:** Si se considera que El Núcleo 1 de la Reserva La Sonadora esta colindante con predios privados, el ejercicio de definir una ZONA AMORTIGUADORA se hace complejo, pues debe iniciarse dentro de la estrategia de manejo del área, un acercamiento puntual a los propietarios y administradores de las fincas colindantes para sensibilizarlos frente a la importancia que tiene conservar un área de tanta significancia ecológica y ecosistémica como La Sonadora, esto con el fin de que en dichas fincas se empiecen a incorporar herramientas de manejo del paisaje y prácticas amigables que reduzcan el impacto directo sobre el área conservada.

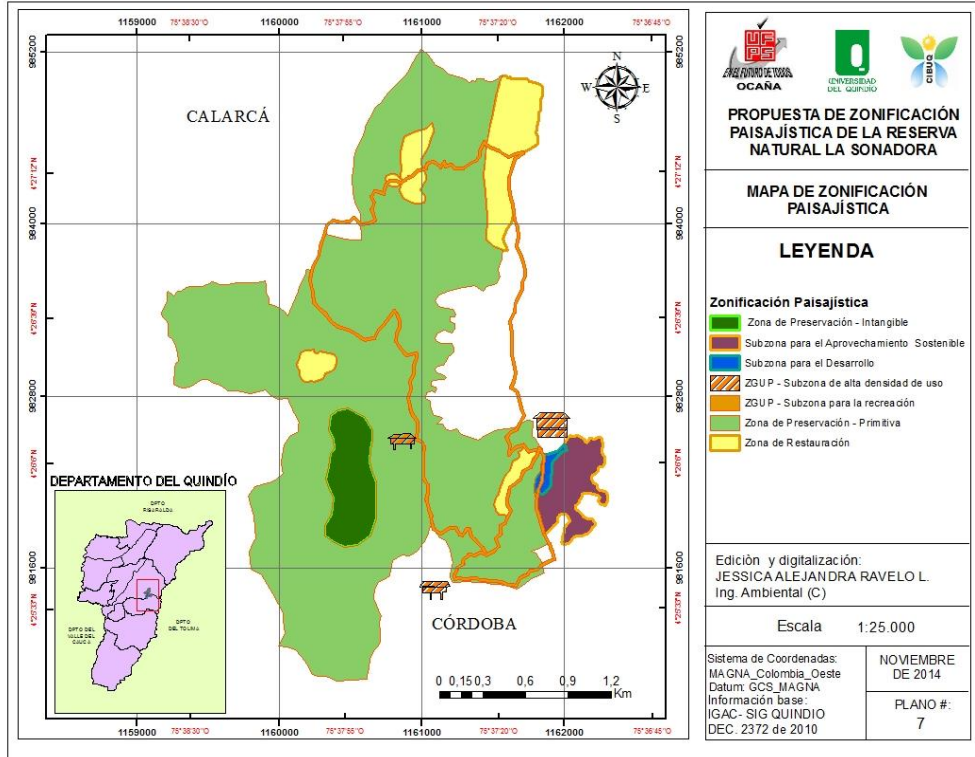
### **3.2 CATEGORÍA DEL ÁREA PROTEGIDA**

Teniendo en cuenta las categorías y las características que poseen cada una de las denominaciones que pueden dársele a un área protegida, La reserva La Sonadora encaja dentro de la categoría de RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL. Porque es de propiedad de una privado (Comité de Cafeteros del Quindío) en ella todo del área está en función de conservar un ecosistema natural (Bosque altoandino) y sobretodo la conservación de la microcuenca de la quebrada La Sonadora.

Se considera además que el manejo que hace la Universidad del Quindío a esta reserva a través del CIBUQ, está basado en principios de sustentabilidad, orientando procesos de conservación, investigación y educación ambiental.

Tabla 1. (Continuación)

**Plano 7. Zonificación Paisajística de la Reserva Natural La Sonadora, según decreto 2372 de 2010**



**Fuente.** Pasante del proyecto

#### **4. DIAGNOSTICO FINAL**

Como diagnostico final del presente trabajo de grado modalidad de pasantía, se puede decir que lo planteado en el diagnóstico inicial tuvo un alcance del 95% durante todo el proceso. Como pasante el aporte brindado a la Universidad del Quindío alcanzó para dejar realizada y satisfecha la necesidad que al inicio presentaba la empresa. Dejo parte de mi conocimiento en la temática trabajada, apoyo con SISTEMAS DE INOFRMACIÓN GEOGRÁFICA en otros trabajos de investigación que durante mi proceso era realizado por otros estudiantes los cuales son los siguientes:

**DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN CONSERVACIÓN DE PROPIEDAD DE LA GOBERNACIÓN DEL QUINDÍO.** Orientado: Felipe Román Cano.  
Institución: Universidad del Quindío – Programa de Biología.

**CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO EL BERLÍN, UBICADO EN EL DISTRITO DE RIEGO SAN ISIDRO-CAJAMARCA, ROLDANILLO-VALLE.**

Orientado: Laura Daniela Morales Rodríguez y Cristian Camilo Álzate Sánchez  
Institución: Universidad del Quindío – Programa de Biología.

**Proyecto de Investigación 657. LÍNEA BASE, PROGRAMA DE MONITOREO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA ASOCIADA AL PAISAJE CULTURAL CAFETERO EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO.**

Investigador Principal: Andrea Lorena García Hernández. y Coinvestigadores: Germán Darío Gómez, Rodrigo Iván Romero Zúñiga.

## **5. CONCLUSIONES**

Las coberturas encontradas están distribuidas en: Plantación forestal de conífera de Aliso con 21,22 Ha equivalente al 4%, bosque denso alto de tierra firme de Roble con 7,24 Ha correspondiente al 1%, plantación forestal de conífera de Acacia Japónica con 2,36 Ha, plantación forestal de conífera de Pino Colombiano con 1,74 Ha, plantación forestal de conífera de Pino Patula con 2,46 Ha, pastos limpios con 2,89 Ha, herbazal denso alto de tierra firme no arbolado con 5,66 Ha equivalente al 1%, barrera de Eucalipto 0,27 Ha, aproximadamente con 50 árboles plantados en línea recta, vegetación secundaria alta con 56,36 Ha que corresponde al 16%, bosque denso alto de tierra firme de Cerezo con 9,13 Ha equivalente al 2%, y el bosque maduro que ocupa 453,81 Ha con el 82%.

Se determinó que la reserva se encuentra con un 98% de cobertura vegetal dominada por bosques y un 2% dominada por herbazal y pastos limpios.

Se estableció un total de 5 zonas en el ejercicio de zonificación para la Reserva según Decreto 2372 de 2010 las cuales son:

Zona de restauración (47,63 Ha)

Zona de preservación intangible (27,90 Ha)

Zona de preservación primitiva (483,42 Ha)

Zona de uso sostenible

Subzona para el aprovechamiento sostenible (21,21 Ha)

Subzona para el desarrollo (2,89 Ha)

Zona general de uso público

Subzona para la recreación (23,85 Ha)

Subzona de alta densidad de uso (6,50 Ha)

## 6. RECOMENDACIONES

Es importante generar una estrategia de protección y conservación de la Reserva Natural La Sonadora con los predios circundantes que harían parte de la zona con función amortiguadora en la estructuración del plan de manejo.

Se debe realizar la respectiva señalización de los senderos e iniciar la adecuación de las zonas establecidas como mirador.

Se recomienda hacer la zonificación del núcleo 2 de La Reserva Natural La Sonadora ya que por falta de información no fue posible llevar el proceso en el sitio mencionado.

Se sugiere construir un vivero con especies forestales altoandinas que permitan apoyar procesos de restauración en las áreas que fueron delimitadas como zonas de restauración del presente trabajo.

Sería importante que el predio de la finca Letras hiciera parte de La Reserva natural La Sonadora, ya que este se encuentra en contacto directo con gran parte de la misma, pero en especial con la quebrada y la faja de protección paralela de los 30m a cada margen.

Cabe aclarar que en el límite con el predio privado de la Finca de Letras, es importante garantizar la protección de la faja paralela a la Quebrada ya que el límite arcifinio de la Reserva con el predio es el cuerpo de agua. En este sentido se deben tomar medidas de preservación y conservación, ya que las actividades que se realicen al interior del predio privado pueden tener repercusiones en la microcuenca.

Es recomendable que se empiecen a realizar medidas de estabilización estructurales o no estructurales, dependiendo el estudio previo que se realice al suelo y cuál técnica sea más eficiente ya que se encuentra en un deterioro progresivo y está causando movimientos y derrumbes en gran parte de la zona boscosa que la rodea y la desaparición de la vía en el área de influencia. Por otro lado el aporte de sedimentos a la microcuenca durante temporadas de fuertes precipitaciones.



## BIBLIOGRAFÍAS

Avella-Muñoz, A., & Cárdenas-Camacho, L.M. (2010). Conservación y uso sostenible de los bosques de roble en el corredor de conservación Guantiva - La Rusia - Iguaque, Departamentos de Santander y Boyacá, Colombia. *Colombia Forestal*, 13(1), 5-25.

Baquero, Duque y Gómez. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN LA RESERVA NATURAL LA SONADORA, CALARCÁ, QUINDÍO. Editado por Universidad del Quindío. 1ra Edición. Armenia, Quindío. 2010.

Gómez, G. Marín, D. Áreas protegidas. Programa de Biología. Universidad del Quindío. Centro de Estudios e Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología CIBUQ. Armenia. 2009.

López, Gómez y Sepúlveda, LA SONADORA: ECOSISTEMA ESTRATÉGICO PARA LA BIODIVERSIDAD, editado por Universidad del Quindío, Armenia Quindío, 2009, 1ra Edición..

Rodríguez-R. J. O., Peña-S. J. R., Plata-R. E. (1984) Flora de los Andes. Cien especies del Altiplano Cundi-Boyacense. Bogotá, Colombia 247pp

Smurfit Cartón de Colombia. Cercos vivos con Eucalipto. Cali.

Martínez, Maximino. 1948. Los pinos mexicanos. 2ª ed. México: Ed. Botas. 368 p.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

ARCGIS. Convertir datos vectores. . [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <<http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//00q80000006n000000>>

ARCGIS. Datos rásters e imágenes. . [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//009t00000002000000>

BERTRAND, Georges. *Paysage et Géographie Physique Globale. Esquisse Méthodologique.* Revue Géographique des Pyrenees et. du Sud-Oust, Tome: 39, Fasc. 3, pp. 249-272, Toulouse, 1968. Citado por CDIM.ESAP, La Planificación del Uso de La Tierra Bogotá, 2004.

Confederación de Empresarios de Andalucía. *Sistemas de Información Geográfica.* España. [online]. [citado el 15 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <<http://sig.cea.es/SIG>>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. 1991. . [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

DECRETO 622 de MARZO DE 1977. Sistema de Parques Nacionales. Página 1 de 20. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8265>>

Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Página 4 de 23. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en [http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372\\_de\\_01\\_de\\_julio\\_de\\_2010-SINAP-1.pdf](http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372_de_01_de_julio_de_2010-SINAP-1.pdf)>

DECRETO 622 de MARZO DE 1977. Sistema de Parques Nacionales. Página 1 de 20. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=8265>

Decreto 2372 de 2010. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Página 4 de 23. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en [http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372\\_de\\_01\\_de\\_julio\\_de\\_2010-SINAP-1.pdf](http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/Decreto2372_de_01_de_julio_de_2010-SINAP-1.pdf)>

DECRETO 2811 DE 1974. CÓDIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

Environmental Systems Research Institute (ESRI). Sistema de Información Geográfica. [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <<http://www.esri.co/sitio/inicio/SIG/SIG.html>>.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). ArcGis. [online]. [citado el 16 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <http://www.esri.es/es/productos/arcgis/>

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI. Sistemas de Información Geográfica. Colombia. [online]. [citado el 15 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en: <<http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesSistemaInfoGeografica.do>>.

K. E. Sonaglio y L.da Silva Bueno. ZONIFICACIÓN, OCUPACIÓN Y USO DEL SUELO POR MEDIO DEL SIG. Una herramienta en la planificación sustentable del turismo. Revista Estudios y Perspectivas en Turismo, Volumen 18, pp. 390. Universidad federal de Rio. Brasil. 2009.

LEY 165 DE 1994. CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. . [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37807>>

LEY 99 DE 1993. SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL. [online]. [citado el 18 de Septiembre de 2014]. Disponible en internet en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Secretaría general. [online]. [citado el 30 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://portal.uniquindio.edu.co/ui/secgral/index.php?option=com\\_content&view=article&id=187&Itemid=27](http://portal.uniquindio.edu.co/ui/secgral/index.php?option=com_content&view=article&id=187&Itemid=27)>

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Noticias. [online]. Actualizado el 09 de junio de 2014. [citado el 30 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <<http://portal.uniquindio.edu.co/noticias/?p=25522>>

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Misión y Visión. [online]. [citado el 01 de julio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/mision\\_vision/mision\\_vision.pdf](http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/mision_vision/mision_vision.pdf)>

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Objetivos. [online]. [citado el 02 de julio de 2014]. Disponible en internet en: <<http://web2.uniquindio.edu.co/dep/plandes/documentos/sig/politicas/objetivos.pdf>>

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Estructura organizacional. [online]. [citado el 03 de julio de 2014]. Disponible en internet en:

<<http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/economicas/pe-facultad/imagen/pef3.pdf>>

UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO. Facultades. [online]. [citado el 30 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://portal.uniquindio.edu.co/fac/basicas/index.php?option=com\\_content&view=article&id=267&Itemid=2](http://portal.uniquindio.edu.co/fac/basicas/index.php?option=com_content&view=article&id=267&Itemid=2)>

METODOLOGÍA CORINE LAND COVER. Cap 3. Bosques y Áreas Seminaturales. [online]. [citado el 28 de junio de 2014]. Disponible en internet en: <[http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/Leyenda\\_Nal\\_Cob\\_Tierra\\_Cap3.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/021759/Leyenda_Nal_Cob_Tierra_Cap3.pdf)>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Datos recogidos en campo. Delimitación de senderos y marcación de puntos de referencia

<b>SENDERO MARACAIBO</b>						
<b>Pto</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Altitud</b>	<b>T° Amb</b>	<b>T° Suelo</b>	<b>Descripción Punto</b>
<b>1</b>	75,61655	4,43544	2909			Finca la Merced
<b>2</b>	75,61964	4,43597	2921			Entrada Sendero Maracaibo
<b>3</b>	75,61975	4,43558	2989	9 °C	10 °C	
<b>4</b>	75,61988	4,43537	2991			
<b>5</b>	75,61998	4,43523	2994			
<b>6</b>	75,61992	4,43508	2996			
<b>7</b>	75,62006	4,43489	2994			
<b>8</b>	75,62059	4,43456	3002			Límite cerco
<b>9</b>	75,62061	4,43436	3003	15 °C	13 °C	
<b>10</b>	75,62089	4,43386	3004			
<b>11</b>	75,62111	4,43372	3004	19 °C	20 °C	
<b>12</b>	75,62139	4,43375	3006			
<b>13</b>	75,62153	4,43348	3012			
<b>14</b>	75,62160	4,43288	3015	17 °C	16 °C	
<b>15</b>	75,62163	4,43267	3013			
<b>16</b>	75,62164	4,43252	3014			
<b>17</b>	75,62168	4,43241	3014			
<b>18</b>	75,62154	4,43221	3006	17,5 °C	18 °C	
<b>19</b>	75,62143	4,43199	3001			
<b>20</b>	75,62147	4,43196	2999			
<b>21</b>	75,62156	4,43178	2998	26 °C	24 °C	Donde quedaba la casa Maracaibo
<b>22</b>	75,62164	4,43161	2995			
<b>23</b>	75,62180	4,43158	2991			
<b>24</b>	75,62182	4,43129	2990	14 °C	16 °C	Nacimiento 1 Sonadora en predio Maracaibo
<b>25</b>	75,62184	4,43138	2992			
<b>26</b>	75,62199	4,43134	2996			
<b>27</b>	75,62206	4,43079	3001			
<b>28</b>	75,62210	4,43070	3003			
<b>29</b>	75,62205	4,43061	3005			

<b>30</b>	75,62218	4,43027	3007			
<b>31</b>	75,62238	4,43026	3012			
<b>32</b>	75,62220	4,42975	3009	14 °C	12 °C	Nacimiento 2 Sonadora en predio Maracaibo
<b>33</b>	75,62231	4,42979	3018			
<b>34</b>	75,62245	4,42981	3020			
<b>35</b>	75,62251	4,42975	3022			
<b>36</b>	75,62259	4,42949	3028			
<b>37</b>	75,62259	4,42943	3025			
<b>38</b>	75,62249	4,42925	3028	15 °C	12 °C	División de los dos senderos "Y"
<b>39</b>	75,62315	4,42927	3033			
<b>40</b>	75,62322	4,42922	3038			
<b>41</b>	75,62336	4,42935	3048	14,9 °C	15 °C	
<b>42</b>	75,62370	4,42918	3054			
<b>43</b>	75,62411	4,42924	3965			
<b>44</b>	75,62415	4,42915	3070			
<b>45</b>	75,62446	4,42891	3076			
<b>46</b>	75,62445	4,42888	3079			
<b>47</b>	75,62450	4,42879	3081			
<b>48</b>	75,62446	4,42864	3085			
<b>49</b>	75,62448	4,42860	3087			
<b>50</b>	75,62470	4,42847	3093	15,7 °C	10 °C	
<b>51</b>	75,62478	4,42840	3097			
<b>52</b>	75,62479	4,42839	3098			
<b>53</b>	75,62489	4,42835	3102	15 °C	14 °C	
<b>54</b>	75,62487	4,42827	3107			
<b>55</b>	75,62493	4,42810	3115			
<b>56</b>	75,62503	4,42791	3122			
<b>57</b>	75,62498	4,42768	3127	14 °C	16 °C	Lindero finca el sancudo. Propuesta para mirador ecoturístico
<b>58</b>	75,62478	4,42775	3134			
<b>59</b>	75,62434	4,42767	3133			
<b>60</b>	75,62372	4,42777	3143			
<b>61</b>	75,62363	4,42775	3146	16,5 °C	20 °C	
<b>62</b>	75,62350	4,42766	3147			

63	75,62329	4,42761	3149			
64	75,62309	4,42761	3152			
65	75,62302	4,42762	3155			
66	75,62293	4,42758	3156			
67	75,62238	4,42755	3146			
68	75,62208	4,42751	3146			
69	75,62204	4,42747	3150			
70	75,62182	4,42732	3156			
71	75,62162	4,42732	3161			
72	75,62164	4,42731	3162			
73	75,62144	4,42730	3170			
74	<b>75,62132</b>	<b>4,42729</b>	<b>3173</b>	<b>16 °C</b>	<b>18 °C</b>	
75	75,62125	4,42731	3177			
76	75,62113	4,42726	3180			
77	75,62086	4,42775	3179			
78	75,62051	4,42794	3176			
79	75,62041	4,42797	3178			Linda con el predio La Betulia
80	75,62023	4,42822	3177			
81	75,62022	4,42822	3176			
82	75,61979	4,42827	3165	12 °C	12 °C	
83	75,61971	4,42834	3163			
84	75,61967	4,42833	3163			
85	75,61958	4,42851	3162			
86	75,61926	4,42871	3151			
87	75,61895	4,42871	3149	11 °C	11 °C	
88	75,61868	4,42894	3149			
89	75,61883	4,42938	3150	13 °C	11 °C	
90	75,61902	4,42992	3161	11,5 °C	11 °C	
91	75,61938	4,43049	3164			
92	75,61937	4,43056	3158			
93	75,61960	4,43149	3142			
94	75,61967	4,43159	3142			
95	75,61971	4,43178	3143			
96	75,61984	4,43212	3140	13 °C	11 °C	
97	75,61983	4,43258	3134			
98	75,61950	4,43335	3125			
99	75,61944	4,43393	3100	9 °C	18 °C	



<b>SENDERO MARACAIBO, SIBERIA, LA SOLEDAD, TURQUEZA</b>						
<b>Pto</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Altitud</b>	<b>T° Amb</b>	<b>T° Suelo</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	75,62444	4,43049	2970	11 °C	11 °C	"Y" - sendero maracaibo para ir sendero Siberia
<b>2</b>	75,62629	4,43071	3024	13 °C	13 °C	Límite lindeero maracaibo con la siberia, inicia bosque natural
<b>3</b>	75,62648	4,43157	3009	13 °C	11 °C	
<b>4</b>	75,62741	4,43656	2890	17 °C	15 °C	Propuesta mirador
<b>5</b>	75,62791	4,43918	2842	16 °C	15 °C	Termina bosque primario, empieza secundario, termina lindero maracaibo parte baja y empieza predio Letras (no hace parte de la reserva)
<b>6</b>	75,62740	4,44198	2807	16 °C	12 °C	Límite Siberia, Letras y Soledad. Inicia Bosque natural de roble
<b>7</b>	75,63048	4,44285	2669	17 °C	11 °C	Hacia el lado de Siberia empieza bosque secundario
<b>8</b>	75,63381	4,44506	2657	18 °C	14 °C	Límite pinos, soledad y siberia
<b>9</b>	75,63348	4,44818	2659	18 °C	15 °C	Parte alta límite predios Soledad y pinos. Inicia descenso a la quebrada la sonadora y bosque secundario
<b>10</b>	75,63000	4,45060	2556	19 °C	18 °C	Predio Soledad
<b>11</b>	75,6302	4,45106	2545	19,5 °C	18,5 °C	Nacimiento 1 Q. Sonadora en el predio soledad
<b>12</b>	75,63012	4,45164	2546	19 °C	18 °C	Nacimiento 2 Q. Sonadora
<b>13</b>	75,62946	4,45237	2532	21 °C	19 °C	Nacimiento 3 Q. Sonadora
<b>14</b>	75,62913	4,45288	2528	20 °C	17 °C	Donde quedaba la casa La Soledad

<b>15</b>	75,62836	4,45272	2517			Inicio bosque de siete cuero hasta la Q. Sonadora
<b>16</b>	75,62791	4,45299	2496	17 °C	18 °C	Quebrada Sonadora
<b>17</b>	75,62788	4,45304	2494	17 °C	18 °C	Quebrada Sonadora, más abajo

**Anexo 2.** Documento producto del desarrollo de este trabajo el cuál se encuentra en revisión para publicación en la Universidad del Quindío.

Ver archivo adjunto