

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES

RENOVABLES

**“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL
BOSQUE MUNICIPAL SAN VICENTE, PARROQUIA EL
JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE
IMBABURA”**

**Tesis presentada como requisito para optar por el Título de
Ingeniera en Recursos Naturales Renovables**

Autora: Carina Elizabeth Marroquín Puente

DIRECTOR:

Blgo. Galo Pabón, M.Sc.

Ibarra-Ecuador

2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

**“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE
MUNICIPAL SAN VICENTE, PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN
OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”**

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial
para obtener el Título de:
INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

**Blgo. Galo Pabón
DIRECTOR**

.....
FIRMA

**Ing. Oscar Rosales
ASESOR**

.....
FIRMA

**Ing. Guillermo Beltrán
ASESOR**

.....
FIRMA

**Dr. Patricio Céspedes
ASESOR**

.....
FIRMA

Ibarra - Ecuador
2012

DEDICATORIA

Con todo mi cariño este documento se lo dedico a mis Padres Vinicio y María Elena, quienes son mis grandes profesores de la vida, me impartieron honestidad y trabajo.

A toda mi familia, en especial a mi querido Abuelito Isauro Puente (+), en quien encontré amor y una infinita imaginación en la lectura, además de ser quien me enseñó lo importante que es la generosidad y sabiduría.

Dedico también a mi hermana María Belén y mis hermanos Jefferson y Mateo, que esta obra inspire en sus vidas dedicación y estudio en las carreras que vayan a elegir.

Al amor de mi vida, Juany que me ha apoyado en todo momento y me ha dado inspiración y fortaleza para la culminación de este documento.

Carina Marroquín

AGRADECIMIENTO

A todas las Autoridades, Profesores de la, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Recursos Naturales Renovables, quienes constituyeron la fuente de todos los conocimientos adquiridos.

Un agradecimiento especial a mí Director de Tesis Biólogo Galo Pabón, y a mis asesores Ing. Oscar Rosales, Ing. Beltrán, Dr. Patricio Céspedes, Ing. Raúl Arévalo quienes me infundieron su conocimiento para la terminar de este documento de manera exitosa.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, mis más sinceros agradecimientos al personal y autoridades de esta institución, y en especial a la Ing. Sarita Suarez y el ing. César Chicaiza, quienes me apoyaron en todo momento.

A todos los estudiantes pasantes del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, de la Universidad Católica sede Ibarra y de la Universidad Técnica del Norte que me brindaron su ayuda durante los trabajos de campo.

Carina Marroquín

Índice de Capítulos

	<i>Pág.</i>
Carátula.....	<i>i</i>
Portada de Aprobación.....	<i>ii</i>
Dedicatoria.....	<i>iii</i>
Agradecimiento.....	<i>iv</i>
Índice de Capítulos.....	<i>v</i>
Índice de Anexos.....	<i>ix</i>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 JUSTIFICACION.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	4

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1 BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR.....	5
2.2 MANEJO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES EN EL ECUADOR.....	6
2.2.1 Situación de los bosques en el Ecuador.....	6
2.2.2 Política del Ecuador sobre Bosques.....	7
2.2.3 Declaración de Principios Relativos a los Bosques.....	7
2.2.4 Los riesgos sobre la Biodiversidad.....	8
2.3 BOSQUE PROTECTOR.....	9
2.4 PROBLEMÁTICA DE LOS BOSQUES ECUATORIANOS.....	9
2.4.1 Incendios Forestales.....	9

2.4.2	<i>Eucaliptus globulus</i> y su influencia en los suelos ecuatorianos.....	10
2.5	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	13
2.5.1	Inventario.....	13
2.5.2	El muestreo observacional	14
2.6	ACCIONES PARA RECUPERAR ÁREAS DEGRADADAS.....	14
2.6.1	Características en la Selección de Especies	15
2.7	ESTRUCTURA DE UN PLAN DE MANEJO.....	16
2.7.1	Diagnóstico ambiental.....	16
2.7.2	Programa de educación ambiental.....	16
2.7.3	Gestión ambiental.....	16
2.8	INTERPRETACIÓN ECOTURISTICA.....	17
2.8.1	Ecoturismo.....	17
2.8.2	Turismo de naturaleza.....	17
2.8.3	Turismo Comunitario.....	18
2.8.4	Planificación y Diseño de Senderos.....	18
2.8.5	Límites Aceptables de Cambio.....	19
2.9	MARCO LEGAL.....	20
2.9.1	Constitución Política de la República del año 2008, Biodiversidad y Recursos Naturales.....	20
2.9.2	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS).....	22

CAPÍTULO III

3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1	MATERIALES Y EQUIPOS.....	25
3.2	MÉTODOS.....	27
3.2.1	Caracterización del Área de Estudio.....	27
-	Levantamiento de información secundaria.....	28
3.2.2	Elaboración de la Cartografía Temática.....	28
3.2.3	Situación del Área	29
-	Aspecto geográfico y político.....	29
-	Aspectos físicos ambientales	29

- Aspectos bióticos	32
3.2.4 Zonificación del área de estudio.....	35
3.2.5 Diseño del Plan de Manejo.....	35
- Programas de conservación de recursos.....	36
- Programas de aprovechamiento y uso sostenible de recursos.....	36
- Programas de investigación científica y monitoreo.....	36
- Programas administrativos.....	37
3.2.6 Estructura de los Programas y Subprogramas de Manejo.....	37

CAPÍTULO VI

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	39
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	39
4.2 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.....	40
4.2.1 Mapa de ubicación y mapa base.....	40
4.3 SITUACIÓN DEL ÁREA.....	43
4.4 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	44
4.4.1 Coordenadas Geográficas.....	46
4.4.2 Ubicación respecto al Patrimonio Forestal del Estado.....	47
4.5 ASPECTOS FÍSICOS AMBIENTALES.....	47
4.5.1 Geología General.....	47
4.5.2 Suelo.....	48
- Uso del suelo.....	50
4.5.3 Relieve.....	51
4.5.4 Paisajismo.....	53
4.5.5 Clima.....	53
- Temperatura y aire.....	53
- Precipitación.....	54
4.5.6 Formación Vegetal.....	55
4.5.7 Cuerpos de Agua.....	56
4.5.8 Análisis Multidimensional de Fotografías Aéreas.....	58
4.6 ASPECTOS BIÓTICOS.....	60
4.6.1 Flora.....	62
- Selección de especies.....	67

4.6.2	Fauna.....	68
a)	Mamíferos.....	69
b)	Aves.....	71
c)	Reptiles y anfibios.....	74
4.7	ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN DE MANEJO.....	76
4.7.1	Zona de Restauración Ecológica.....	76
4.7.2	Zona de Uso Especial.....	77
4.7.3	Zonas de Uso Público.....	77
4.8	PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO.....	78
4.8.1	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.....	78
-	Subprograma de manejo de flora y fauna.....	80
-	Subprograma de control de incendios y recuperación de senderos.....	81
4.8.2	PROGRAMA DE USO PÚBLICO Y RECREACIÓN.....	83
-	Subprograma de Educación Ambiental y Comunicación.....	84
-	Subprograma de Turismo Ecológico.....	86
4.8.3	PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS.....	87
-	Subprograma de Planificación y Desarrollo.....	88
4.9	PROCESO DE PARTICIPACION SOCIAL DEL PLAN DE MANEJO...	90
4.10	MATRIZ LÓGICA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO.....	92
<i>CAPÍTULO V</i>		
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
5.1	CONCLUSIONES.....	93
5.2	RECOMENDACIONES.....	94
6.	RESUMEN.....	95
7.	SUMMARY.....	97

8. BIBLIOGRAFÍA	99
------------------------------	-----------

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS.....	105
9.1 Anexos 1. Fotografías.....	106
9.2 Anexos 2 Cuadros.....	126
9.3 Anexos 3 Gráficos.....	135
9.4 Anexos 4 Mapas.....	137

Índice de Fotografías

	<i>Pág.</i>
Fotografía 3.1. Materiales y equipos utilizados en el campo.....	25
Fotografía 3.2. Materiales y equipos utilizados en la oficina.....	25
Fotografía 4.1 Horizonte endurecido	48
Fotografía 4.2 Pendiente alta de la loma “San Vicente”.....	52
Fotografía 4.3 Deslizamientos dentro de la loma “San Vicente”.....	52
Fotografía 4.4 y 4.5 Pasante de la Universidad Católica sede Ibarra y Voluntario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, colaborando con el inventario de Flora del Bosque.....	60
.....	61
Fotografía 4.6 Salida de campo con el director de tesis.....	62
Fotografía 4.7 Distribución del Bosque de Eucalipto	63
Fotografía 4.8 La extracción de la madera, una actividad frecuente en el lugar...	64
Fotografía 4.9 Brigada Ambiental del Cantón Otavalo.....	90
Fotografía 4.10 Socialización con estudiantes del Colegio Otavalo.....	91

Índice de Cuadros

Pág.

Cuadro 3.1. Materiales y equipos de campo y oficina.....	26
Cuadro 4.1. Tabla de Caracterización política y territorial de la zona de estudio.....	45
Cuadro 4.2. Tabla de Coordenadas Geográficas y Área de estudio.....	46
Cuadro 4.3 Grandes grupos que pertenecen a los suelos dentro del área.....	49
Cuadro 4.4 Características físicas de los suelos dentro del área.....	50
Cuadro 4.5. Descripción de los datos climáticos del área en estudio	54
Cuadro 4.6 Cobertura Vegetal año 1987.....	59
Cuadro 4.7 Cobertura Vegetal año 2000.....	59
Cuadro 4.8 Área Mínima del Bosque San Vicente.....	65
Cuadro 4.9 Listado de especies adecuados para reforestar.....	68
Cuadro 4.10 Listado de especies de Mamíferos del área de estudio.....	70
Cuadro 4.11 Listado de especies de Aves del área de estudio.....	72
Cuadro 4.12 Listado de especies de Reptiles del área de estudio.....	74
Cuadro 4.13 Listado de especies de Anfibios del área de estudio.....	75
Cuadro 4.14 Matriz de Programas y Proyectos del Plan de Manejo.....	92

Índice de Gráficos

	<i>Pág.</i>
Gráfico 3.1 Duplicación del cuadrado en área mínima.....	33
Gráfico 4.1. Puntos de muestreo Macroinvertebrados.....	57
Gráfico 4.2 Curva especies-área.....	66
Gráfico 4.3 Diversidad de especies de Flora.....	67
Gráfico 4.4 Diversidad de especies por Familias de Mamíferos.....	71
Gráfico 4.5 Diversidad de especies por familias de Aves.....	73
Gráfico 4.6 Diversidad de especies de Reptiles.....	74
Gráfico 4.7 Diversidad de especies de Anfibios.....	75

Índice de Mapas

	<i>Pág.</i>
Mapa 4.1 Mapa de ubicación del Área de Estudio.....	41
Mapa 4.2 Fotografía área actual de la zona de estudio.....	42



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003656996		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Marroquín Puente Carina Elizabeth		
DIRECCIÓN	Otavalo, José Troya 925 y Víctor Garcés		
EMAIL:	carinita1987@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	(06) 2920749	TELÉFONO MÓVIL:	092047090

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL SAN VICENTE, PARROQUIA EL JORDAN, CANTON OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”
AUTORES:	Carina Marroquín
FECHA:	23 de noviembre del 2012
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	X PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DIRECTOR:	Biólogo Galo Pavón Garcés

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, CARINA ELIZABETH MARROQUIN PUENTE con cédula de ciudadanía Nro. **1003656996** en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 143.

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 23 de noviembre del 2012

EL AUTOR:

ACEPTACIÓN:

Carina Elizabeth Marroquín Puente
1003656996

Esp. Ximena Vallejo

JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Carina Elizabeth Marroquín Puente con cédula de ciudadanía Nro.1003656996; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominada “PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL SAN VICENTE, PARROQUIA EL JORDAN, CANTON OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA”, que ha sido desarrolla para optar por el título de Ingeniera en Recursos Naturales Renovables en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

Carina Elizabeth Marroquín Puente
1003656996

Ibarra, 23 de noviembre del 2012

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques protectores constituyen espacios importantes para la conservación de ecosistemas, la biodiversidad y la vida humana. La forma en la que se planifica y administra estas superficies determina la calidad de vida de la zona.

El Bosque Municipal “San Vicente”, se encuentra ubicado en la provincia de Imbabura, cantón Otavalo, en la actualidad, representa un potencial atractivo turístico y de recreación controlado, gracias a que se encuentra en la parte suroeste de la Cascada de Peguche, por la cual lo vincula a realizar actividades de manejo ambiental que aprovechen los recursos naturales del bosque..

Hace quinientos años, en la Época de los incas, la Sierra tenía un aspecto totalmente distinto. El bosque andino, con su flora y fauna nativas, cubría la gran mayoría de valles y laderas. A medida que se desarrolló la agricultura y el manejo de animales domésticos muchos de estos bosques fueron talados y reemplazados con potreros y cultivos agrícolas.

La llegada de los españoles marcó una nueva etapa, con la introducción de plantas y animales que fueron reemplazando a las especies nativas. Más recientemente, la introducción de eucaliptos y pinos ha modificado profundamente el paisaje de la región interandina. Las plantaciones de estos árboles han reemplazado casi por completo a los bosques nativos de los Andes.

Así se ha observado que el bosque ha tenido grandes problemas como: su gran riesgo de erosión tanto por contener pendientes altas como también la presencia de un bosque compuesto principalmente por eucalipto.

El bosque también sufrió quemadas forestales en las que no se pudo determinar el origen del siniestro, dando como resultado un problema potencial durante las épocas secas, que podrían perjudicar a poblaciones que se encuentran aledañas al bosque.

1.1. JUSTIFICACIÓN

El ser humano ha generado un desequilibrio sobre la naturaleza, al no comprender que es parte de ella, pues los efectos de sus actividades han desarrollado desastres sobre la población misma, solo unos cuantos tienen la oportunidad de enfrentar esto y solucionar los problemas con alternativas de manejo.

Un plan de manejo constituye un estudio global sobre todos los aspectos del área en la que se puede prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los impactos generados por la intervención del hombre sobre la naturaleza.

Este Plan de Manejo integra diversas actividades, evitando así el conflicto entre ellas, logrando que la visita al Bosque Municipal “San Vicente” sea una experiencia positiva que pueda servir para estimular un cambio de actitud respecto a la relación hombre-naturaleza.

Actualmente el bosque “San Vicente” está declarado como predio del Gobierno Municipal de Otavalo, el cual no posee un plan de manejo de los recursos que existe en el lugar, por lo que es necesario realizar un diagnóstico de la zona.

Es importante obtener una información completa de la zona de estudio ya que con esos datos se puede hacer un correcto plan de manejo, esto contribuirá a poblaciones cercanas al obtener una socialización ambiental relacionada a la zona.

La propuesta de plan de manejo permitirá la adecuada planificación y manejo de los recursos que brindará a la población un sitio de actividades de conservación, recreación y recuperación, formando parte de una conexión turística a diferentes zonas representativas de Otavalo, como el Bosque Protector Cascada de Peguche, Parque el Cóndor, Laguna de San pablo, El Lechero.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

- Diseñar una Propuesta de Plan de Manejo participativo del Bosque Municipal “San Vicente”, Parroquia el Jordán, cantón Otavalo, para la conservación y uso sustentable de sus Recursos Naturales.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar los recursos naturales del bosque “San Vicente” con el fin de identificar potencialidades como: escenarios turísticos, especies de flora y fauna, uso del suelo, sitios de recreación, entre otros.
- Utilizar la herramienta SIG para elaborar la cartografía temática a escala 1:10000.
- Zonificar el área de influencia del plan de manejo.
- Plantear el plan de manejo participativo, que garanticen el adecuado uso de los recursos naturales de la zona.

- Socializar a la población los aspectos de manejo ambiental y conservación de los recursos naturales contenidos en el plan de manejo.

1.3 PREGUNTAS DIRECTRICES

- Mediante la propuesta de plan de manejo y con el diseño de alternativas orientadas hacia la conservación de los recursos naturales para lograr potencializar las capacidades recreativas y ecológicas del área?
- Permitirá el Plan de Manejo la conservación y desarrollo sostenible de los recursos eco-turísticos en el Bosque Protector “San Vicente”, del cantón Otavalo?

CAPÍTULO II

2 REVISIÓN DE LITERATURA

A continuación se describe la información bibliográfica de los diferentes aspectos relacionados con el tema de Tesis.

2.1 BIODIVERSIDAD EN EL ECUADOR

La biodiversidad es el conjunto de todas las especies de plantas, animales y microorganismos, así como, los ecosistemas y los procesos ecológicos que estas especies integran, el conjunto de varios seres vivos que se encuentran en la naturaleza y el cuidado y protección de los mismos garantizan el correcto equilibrio y bienestar del ecosistema. La biodiversidad representa el patrimonio natural del planeta y es precisamente éste el que permite que la vida en el planeta tenga un equilibrio. Por lo tanto un ecosistema más diverso puede resistir mejor a la tensión medio ambiental y por consiguiente es más productivo. Es probable que la pérdida de una especie disminuya la habilidad del sistema para mantenerse o recuperarse de daños o perturbaciones, es decir que cuantas más especies comprende un ecosistema, más probable es que el ecosistema sea estable. (MAE, 2012).

La diversidad biológica del Ecuador es una de más ricas del planeta, diversidad que se ha visto favorecida por tres factores determinantes: su ubicación geográfica en la zona ecuatorial, el levantamiento de la cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes marinas en sus costas. A esto se añade la presencia de las Islas Galápagos y las 200 millas de mar territorial continental e insular que posee el país. (Tirira, 2007).

La presencia de la cordillera de los Andes es quizá el factor más importante. Por un lado, permitió la formación de gran variedad de ecosistemas debido a su amplio rango altitudinal (alcanza los 6310 msnm); mientras que por otro, su existencia constituyó una importante barrera geográfica para el aislamiento de poblaciones, tanto entre los trópicos y subtrópicos de oriente y occidente, como en las zonas templadas y altoandinas, lo que a su vez facilitó los procesos de formación de nuevas especies (Tirira, 2007).

2.2 MANEJO DE LOS BOSQUES EN EL ECUADOR

Los bosques occidentales del Ecuador constituyen áreas severamente afectadas, en términos de extinción biológica, como consecuencia de la deforestación y otras actividades que el hombre despliega con el afán de aprovechar los recursos naturales que tiene a su alcance.

2.2.1 Situación de los Bosques en el Ecuador

En el Ecuador los bosques ocupan la mitad de todo el territorio nacional, es decir, 130.002 km², pero de estas cada año en promedio se deforestan 198.000 hectáreas de bosques durante cada año, esta información se logró procesando las imágenes satelitales entre 1991 y el 2000, mediante un sistema de información geográfica.

En 1991 existían 13'462.654 hectáreas de bosques húmedos, secos y manglares, mientras que para el 2000, el área con cubierta vegetal se registró en 11'679.822, lo cual da una tasa anual del 1,47 por ciento. Es decir, que hasta el 2004 han desaparecido unas 792.000 hectáreas más. En promedio se deforestan 198.000 hectáreas de bosques durante cada año. El tipo de bosque que desaparece más rápido es el bosque seco, con una tasa anual de deforestación de 2,18 por ciento, añade el informe. Este tipo de foresta, ubicada en la Costa, pasó de 708.768 hectáreas a 569 657 ha. en el 2000. (CLIRSEN, 2008)

Si esta situación se mantiene, de acuerdo a los cálculos el Ecuador quedaría totalmente deforestado en el año 2050 a pesar de que el 37% de los bosques están declarados como Reservas Naturales Protegidas, que equivale al 18% del territorio nacional. Aparte del patrimonio forestal de áreas protegidas, que es de propiedad del Estado igual que los recursos del subsuelo, la propiedad de los recursos del suelo son de propiedad privada; a inicios de los años noventa, el Gobierno del Ecuador otorgó 670.000 hectáreas en la región amazónica a las comunidades indígenas.(MAE. 2010)

2.2.2 Política del Ecuador sobre Bosques

La política del Ecuador se orienta por los principios internacionales sobre bosques y programas forestales, cumpliendo los compromisos adoptados en la Cumbre de Río de 1992. (Capítulo 11 de la Agenda 21 y Declaración sobre Bosques). Una medida de defensa del ambiente ha sido la creación de bosques protectores, cuyo manejo está a cargo básicamente de entidades y autoridades ambientales, así como de particulares.

2.2.3 Declaración de Principios Relativos a los Bosques

En la Conferencia de Río en 1992 se adoptó la Declaración de Bosques, que contiene los principios y elementos para un consenso mundial respecto a la ordenación, conservación y el desarrollo sostenible de los bosques. Entre los principales principios que constan en dicha Declaración, así como en la Agenda 21, cabe resaltar el derecho soberano de los países de explotar sus propios recursos naturales, la utilización de los mismos de conformidad con sus necesidades de desarrollo; la importancia de la participación comunitaria en el manejo de bosques; la función vital de los bosques en el mantenimiento del equilibrio ecológico y los múltiples servicios ambientales y sociales; la aplicación de políticas y estrategias nacionales; la necesidad de incrementar los recursos financieros y tecnológicos hacia los países en desarrollo para el manejo forestal sustentable.(MAE. 2010).

2.2.4 Los Riesgos sobre la Biodiversidad

La intervención del ser humano sobre la naturaleza implica riesgos y provoca impactos que deben ser prevenidos a través de compromisos responsables. Con frecuencia, y sin prever los resultados, se hace un mal uso de la biodiversidad y se privilegian ciertas formas de intervención que aparecen como panacea para la solución de nuestros problemas inmediatos. La sociedad ecuatoriana puede generar acciones que tengan impactos limitados y equilibrados sobre la biodiversidad.

A lo largo de los dos últimos siglos, en el Ecuador se han producido importantes modificaciones del espacio natural que han eliminado o reducido de manera dramática, a un importante número de ecosistemas y de formas de vida; y, lamentablemente, las presiones sobre los diferentes componentes de la biodiversidad son crecientes. El desarrollo de las plantaciones en el litoral y de los pastizales en la Sierra y en la Costa, la sobre-explotación de los recursos forestales y pesqueros, y la contaminación y el deterioro ambiental, constituyen procesos que, al no haber contemplado las alteraciones sobre la biodiversidad, han producido y siguen produciendo daños considerables, y en muchos casos irreversibles, que tienen serias consecuencias económicas.

Algunos de estos procesos se explican y justifican por la necesidad de atender el desarrollo de la producción, el requerimiento de divisas y el crecimiento económico. Otros constituyen el resultado de la necesidad de diversos grupos sociales por acceder a la tierra y a recursos que les permitan la subsistencia. En cualquier caso, lo que resulta evidente es que estos fenómenos productivos no han sido lo suficientemente consistentes en el tiempo y que las crisis periódicas han develado las deficiencias del manejo productivo y del aprovechamiento de los recursos, con un costo muy grande en términos de deterioro natural de la biodiversidad y un clima de desencanto, desarraigo y desarticulación de la población. (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2010.)

2.3 BOSQUE PROTECTOR

Es un área predominantemente poblada de árboles u otra vegetación leñosa, que ocupa una gran extensión de tierra. Bosques que son seleccionados por los gobiernos o por organizaciones de carácter privado para protegerlos de manera especial contra el deterioro y la degradación medioambiental. Los criterios de selección obedecen a variadas razones, desde la belleza natural del entorno al interés científico de la región, pasando por la preservación de aquellos bosques que constituyen el hábitat de especies protegidas o amenazadas. En algunas ocasiones, también se tiene en cuenta la necesidad de proporcionar al público un lugar de esparcimiento. (Acosta, 2009).

2.4 PROBLEMÁTICA DE LOS BOSQUES ECUATORIANOS

Ecuador, uno de los países más biodiversos del planeta, tiene la más alta concentraciones de especies por kilómetro cuadrado, que conviven con comunidades humanas de una gran diversidad cultural y poseedoras de muchos conocimientos tradicionales sobre sus recursos naturales. Los ecosistemas naturales de Ecuador, sin embargo, están enfrentando amenazas enormes, como una de las más altas tasas de deforestación en Latinoamérica. También, sus comunidades son afectadas por los cambios en los mercados globales, el mal manejo de los recursos naturales y las pocas alternativas para un desarrollo sostenible. (Programa de conservación de Naturaleza y Cultura Internacional, 2012)

2.4.1 Incendios Forestales

El conocimiento tradicional sobre el manejo del fuego en sistemas agrícolas o agroforestales en las culturas americanas prehispánicas es rico y ancestral, y aunque los primeros trabajos técnicos sobre los incendios forestales datan de hace un siglo en algunos países de América Latina, apenas hace un par de décadas comenzó a gestarse su estudio sistemático.

El fuego ha sido históricamente una fuerza evolutiva de la naturaleza, tanto en las especies biológicas, como en los ecosistemas y el paisaje. Sin embargo, los cambios de uso del suelo ocurridos durante los tres últimos siglos en los distintos continentes, conjugados con los cambios climáticos de carácter global y regional, han conllevado a la alteración de los patrones naturales de ocurrencia de este fenómeno en la mayor parte de los ecosistemas con coberturas vegetales, transformándolos, disminuyendo su biodiversidad y comprometiendo su capacidad productiva.

Los principales impactos y efectos ecológicos sobre las especies biológicas se derivan de la alteración de las condiciones microclimáticas necesarias para su reproducción y desarrollo, de la reducción del tamaño de las poblaciones locales por muerte directa o diferida de sus individuos, de la modificación de sus estructuras poblacionales, de la disminución de su diversidad genética, de la generación de condiciones para el ingreso de nuevas especies competidoras y de la alteración de las interacciones biológicas y ecológicas con otras especies. (Armenteras, 2011)

2.4.2 *Eucaliptus globulus* y su influencia en los Suelos Ecuatorianos.

La recarga de las reservas de agua es importante para el crecimiento de los bosques y fuentes de agua río abajo. Cuencas de captación forestales suelen reducir la cantidad de agua en las reservas de agua subterránea debido a que utilizan más que las no boscosas vertientes. Sin embargo, regulan el flujo de agua de manera más eficiente, evitando los extremos de flujo que son características de las cuencas deforestadas en las zonas de alta pluviosidad. Los datos experimentales muestran que en los climas semiáridos como el Medio Oriente y África del Norte, los eucaliptos reducir la cantidad de agua que entra en las reservas de agua subterránea más que espacios abiertos sin árboles. En las zonas más húmedas, por ejemplo, en las colinas de Nilgiri en la India, la escorrentía superficial es mayor bajo los eucaliptos que matorral o pastizal, pero es la misma que la escorrentía de bosque nativo. El caudal se ve afectado de manera diferente:

los eucaliptos contribuyen menos, alrededor de un tercio, de agua utilizable que el bosque natural. Estas diferencias en el uso del agua entre los eucaliptos y los bosques naturales se deben a la mayor pérdida de agua de las hojas de los eucaliptos que crecen rápidamente. Sin embargo, hay pruebas de que los eucaliptos en realidad pueden utilizar menos agua por unidad de madera producida de otros árboles, por una utilización más eficaz.

Se puede considerar su utilización por las siguientes razones:

- ✓ Fácil de cultivar;
- ✓ No aceptable para los animales de pastoreo y por lo tanto fácil de proteger;
- ✓ Tolerar los sitios de baja condición inherente de nutrientes (por lo que requieren poco fertilizante);
- ✓ Resistente a la sequía;
- ✓ Rebrotan con facilidad;
- ✓ Útil para cortavientos, control de la erosión, recuperación de tierras, drenaje;
- ✓ Producir valiosos productos no maderables como la miel y aceites de hojas, por lo que se ve en muchos países como ideal para ambos. (Palmberg, 2002)

El eucalipto ingresó al Ecuador en 1865, bajo decreto del Presidente Gabriel García Moreno. Fue introducido tanto para forestación como para producir leña y material de construcción. El uso del gas como combustible, el descubrimiento de nuevas técnicas de construcción y sobre todo, la necesidad internacional de encontrar nuevos proveedores de madera para la producción de pulpa y de papel cambiaron esos objetivos iniciales. A partir de 1992, la exportación del eucalipto ecuatoriano fue sistemática; eucalipto plantado en diferentes lugares de la sierra

son llevadas al puerto de Esmeraldas en donde es convertido en "chips" - astillas-destinados a la exportación. (Acción Ecológica, 2001).

Los eucaliptos se presentan en la naturaleza, sobre una gran variedad de sustratos, aunque predominan los suelos pobres, desprovistos de arcillas y bases, con escasa retención de agua. Viven en climas variados, algunos en zonas de humedad y calor constante, siendo más numerosos en áreas templadas con lluvias invernales y sequía estival. Estos bosques son bastante luminosos, ya que al ser la copa poco espesa y relativamente cerrada, permite el paso de gran parte de la luz solar que reciben (FONSALCI, 2005).

Se ha demostrado que el cultivo de eucalipto tiene efectos negativos sobre el suelo de la región Sierra del Ecuador. Los monocultivos de eucaliptos producen en los terrenos andinos una importante pérdida de materia orgánica y un aumento de acidez, asociados a su vez a la alteración de los valores normales de otras propiedades fisicoquímicas. Para los microorganismos, estos cambios serían incluso más graves, debido a que son muy sensibles a los cambios fisicoquímicos del suelo. (Céspedes, 2008)

Este ambiente más ácido es un factor que además contribuye a la proliferación de hongos, en particular, basidiomicetes. Estos hongos generan un entramado de micelios sobre la tierra (el "cuerpo" de los hongos, que se puede visualizar en el campo como filamentos blancos) que inducen a una verdadera impermeabilización del suelo (fenómeno conocido como "waterrepellency"), que impide que el agua penetre con facilidad hacia la profundidad del mismo. Ello produce una menor infiltración hacia la napa subterránea de agua y un aumento comparativo de la escorrentía superficial, estimulando la erosión del suelo. (Céspedes, 2008)

La disminución de la materia orgánica del suelo responde a varios factores que se interrelacionan entre sí. Entre ellos, es importante destacar que existe una menor incorporación de residuos orgánicos al suelo en una plantación de eucaliptos

respecto al Bosque Natural. Los residuos de los eucaliptos permanecen depositados en la superficie y por su naturaleza bioquímica, son más resistentes a la biodegradación. (Céspedes, 2008)

La drástica disminución de materia orgánica en el suelo redonda en una disminución en la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC). La CIC expresa la capacidad de retención de nutrientes minerales de un suelo; es decir, determina su fertilidad potencial. En estudios de suelo la CIC disminuyó en el horizonte A por la influencia de los eucaliptos. Esta disminución de la CIC en el horizonte A es por demás grave, ya que es sobre este horizonte del suelo donde se asienta la producción agropecuaria. Al disminuir la materia orgánica y la CIC, no sólo disminuye la fertilidad del suelo, sino que se generan importantes efectos negativos en su estructura, en la aireación y en la actividad biológica, entre otros fenómenos. (Céspedes, 2008)

2.5 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Consiste en localizar y delimitar el área de estudio, determinando sus características geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, climáticas, zonas de vida, grado de fragilidad, edafología, impactos, flora, fauna, biodiversidad, geomorfología y otros posibles (Haro, 1999).

2.5.1 Inventario

Los recursos o atractivos ecoturísticos constituyen una parte fundamental del eje central de un plan de manejo de ahí que un inventario no es la simple elaboración de un listado. Se deben localizar cartográficamente, clasificar en naturales y culturales, y definir sus características intrínsecas y extrínsecas, así como su grado de fragilidad y el acceso (Benavides, 2002).

Área Mínima.- que consiste en tomar una unidad muestral pequeña de 1m² y en contar el número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta

operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuya al mínimo o deje de incrementarse. (Céspedes. 2008).

2.5.2 El Muestreo Observacional

El muestreo observacional se realiza a través de un recorrido general del área de influencia con la finalidad de caracterizar todos los patrones vegetaciones presentes en el área, en el caso de la componente vegetación y flora. Para el caso de fauna, el muestreo observacional consiste en la recolección de información a través de notas y observaciones tomadas durante los desplazamientos entre recorridos y dentro de los recorridos (Torres, 1999).

Transectos Lineales.- En las partes altas, medias y bajas de las quebradas se realizan Transectos Lineales debido a las características de las pendientes pronunciadas Cada transecto tiene una longitud de 50 metros de largo por 2 metros de ancho, para llegar a tener las especies predominantes. El inventario florístico, se realizan también a través de observaciones y colecciones generales a lo largo de las quebradas. Los datos tomados en los transectos se describen como la familia, género, especie, hábito (árbol, arbusto, hierba).

2.6 ACCIONES PARA RECUPERAR ÁREAS NATURALES

El proceso de transpiración reduce el agua del suelo, aumentando así la capacidad de almacenamiento de agua. Esto amplía el período de infiltración, reducción de esta forma la escorrentía superficial durante pequeñas tempestades (Ordóñez, 2004).

Una acción realizada en Ecuador para restaurar áreas degradadas en la cuenca de Río Paute, fue ejecutada por UMCACPA en terrenos sobre laderas con pendientes, con escasa o nula vegetación o semidesérticos. Las obras realizadas en estas áreas incluyeron la forestación y reforestación con especies nativas y

exóticas y la construcción de diques para disminuir el arrastre de sedimentos para formar pequeñas terrazas (Ordóñez, 2004).

El uso de barreras vivas es de gran importancia, porque contribuye a la formación de pequeñas terrazas para uso agrícola, interceptan la escorrentía producida por la lluvia y la tierra arrastrada por ella estabilizan cárcavas y taludes y ayudan a frenar los procesos de erosión a través del establecimiento de la cobertura vegetal de especies arbustivas y herbáceas (Ordóñez, 2004).

2.6.1 Características en la Selección de Especies

Se establecen las siguientes características que debe tener una especie determinada para poder realizar la sustitución y reforestación del Bosque San Vicente.

- ✓ Buena supervivencia y rápido crecimiento en sitios empobrecidos.
- ✓ Capacidad de producción de una gran cantidad de hojarasca. Esta característica es muy importante en el control de la erosión superficial y para el aumento de materia orgánica en las capas superficiales del suelo. Se debe prestar atención a las especies que producen abundante hojarasca, por ejemplo *Alnus acuminata*.
- ✓ Un sistema radicular robusto que se extiende mucho. En áreas de derrumbes las especies que poseen raíces profundas son recomendables.
- ✓ Capacidad para fomentar una capa densa y retener las hojas a lo largo de todo el año, o durante la estación lluviosa (coníferas).
- ✓ Mejoramiento del suelo, mediante la fijación de nitrógeno como por ejemplo *Alnus acuminata* (Glenn Galloway, 1986).

2.7 ESTRUCTURA DE UN PLAN DE MANEJO

A un Plan de Manejo se lo define como un documento que de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado en forma diferente en cada país (Fraume, 2006).

2.7.1 Diagnóstico Ambiental

Conjunto de acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los potenciales efectos adversos (Cuamacáz, 2005).

2.7.2 Programa de Educación Ambiental

Es el cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales. Su misión es la de educar a las comunidades locales y a los visitantes sobre la protección y conservación de los recursos naturales, la convivencia armónica hombre-naturaleza, lo mismo que contribuir a una concientización nacional ambiental (Yazán, 2005).

2.7.3 Gestión Ambiental

Se denomina gestión ambiental o gestión del medio ambiente al conjunto de diligencias conducentes al manejo del sistema ambiental. Dicho de otro modo e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al ambiente, con el fin de

lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. (Fraume, 2006)

2.8 LA INTERPRETACIÓN ECOTURISTICA

Desde su primera definición dada por el señor Freeman Tilden en 1957, son muchos los conceptos emitidos sobre la interpretación. Uno de ellos la define como "el proceso de desarrollar el interés, el disfrute y el entendimiento de los visitantes sobre un área, o parte de un área, describiendo y explicando sus características e interrelaciones". Entre sus objetivos están asistir al visitante, cumplir con las metas de manejo y promover el entendimiento público de una agencia y sus programas (Benavides, 2002).

2.8.1 Ecoturismo

Se puede entender al Ecoturismo como la relación entre turismo y ecología, para hacer de la actividad del ocio y el recreo un momento para disfrutar y gozar guardar y respetar la naturaleza. También se lo puede definir como una modalidad turística ambientalmente responsable que consiste en viajar o visitar áreas naturales sin disturbarlas, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje), flora y fauna silvestre de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que pueda encontrarse (Fraume, 2006)

2.8.2 Turismo de Naturaleza

Es el conjunto de actividades turísticas, bajo cualquier modalidad, que se ejecutan en áreas naturales, que formen o no parte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, sin la participación de las comunidades locales (Wearing, 1999).

2.8.3 Turismo Comunitario

El turismo comunitario se caracteriza en que una porción considerable del control y los beneficios están en manos de miembros de comunidades locales.¹ El Turismo Comunitario surge como una alternativa económica de las comunidades rurales, campesinas, indígenas, "mestizas" o afrodescendientes propias de un país, para generar ingresos complementarios a las actividades económicas diarias y defender y revalorizar los recursos culturales y naturales locales. (Benavides, 2002).

Se lo considera una tipología turística que pertenece a la modalidad de Turismo Vivencial y a la corriente de Turismo Alternativo. Se caracteriza por la autenticidad de las actividades turísticas, posibilitando al turista compartir y descubrir a profundidad las tradiciones, costumbres y hábitos de una etnia o pueblo determinado. Para un adecuado manejo ecoturístico sostenible hay que integrar a este las comunidades periféricas al área de conservación, especialmente las que se encuentran en la zona de amortiguamiento. (Benavides, 2002).

El proceso de integración tiene por objetivo la valoración del área por las comunidades, su participación en el mercadeo del ecoturismo, en la conservación, en la mejoría de su calidad de vida, entre otros factores que coadyuvan al desarrollo sostenible (Benavides, 2002).

2.8.4 Planificación y Diseño de Senderos

Planificar y diseñar un sendero significa tomar en cuenta la zonificación y el inventario, con cuyos parámetros claros se definen, trazan y cartografía la ruta que seguirá. Otro factor a tomar en cuenta es el grado de fragilidad. Una vez realizados los pasos anteriores, se debe establecer su estructura, el sistema de drenaje, la longitud, la señalización, la guía de interpretación y las regulaciones, entre otros factores demandados.

Un requisito importante en esta etapa es que el sendero para ecoturismo debe ser circular (se debe regresar por un lugar diferente al de salida) y el tiempo del recorrido no debe exceder las dos horas. Con esta premisa se evitan largas caminatas, dobles impactos y se visita mayor número y diversidad de atractivos (Ministerio del Ambiente, 2007).

2.8.5 Límites Aceptables de Cambio

LAC (Límites aceptables de Cambio) fue desarrollado por el servicio forestal en 1985 para confrontar los impactos de visitantes en áreas silvestres. LAC fue elaborado para reemplazar capacidad de carga del cual se sugiere que la pregunta clave no era “cuanta gente es demasiado”, sino preguntarse “que cantidad de impactos es aceptable en el Área”

Entre los Objetivos de los límites aceptables de cambio son:

- ✓ Contribuir a la conservación de los ecosistemas controlando la respuesta del recurso frente a la actividad turística.
- ✓ Proveer información técnica a los manejadores del Área sobre las características y funcionamiento de las variables ambientales.
- ✓ Identificar con anterioridad los cambios que se puedan dar en el recurso.
- ✓ Aplicar a tiempo estrategias de manejo que controlen tanto la causa como el efecto del impacto negativo.
- ✓ Validar las estrategias de manejo aplicadas en el sitio.

2.9 MARCO LEGAL

Para definir la base legal del Bosque “San Vicente”, a continuación se describe los artículos relacionados con el Manejo Ambiental, que respaldan los derechos y obligaciones que tenemos para un adecuado manejo de los recursos naturales.

2.9.1. Constitución Política de la República del año 2008, Biodiversidad y Recursos Naturales

La constitución reconoce los siguientes principios ambientales referidos a la protección y resguardo de la biodiversidad y recursos Naturales, son la base del desarrollo de normas y leyes que buscan proteger nuestra reliquia ambiental:

Art. 395. Nos dice que el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultura, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Constitución Política de la República del, 2008).

Art. 396. Nos indica que el Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño, el Estado adoptará, mediadas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al Ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes y servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha

causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales será imprescriptibles (Constitución Política de la República, 2008).

Art. 397. Nos expresa que se debe establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado (Constitución Política de la República del, 2008).

Art. 404. Nos señala que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción (Constitución Política de la República del, 2008).

Art. 406. Nos explica que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros (Constitución Política de la República del, 2008).

2.9.2. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)***LIBRO III******TÍTULO IV******De los Bosques y Vegetación Protectores***

Art. 16.- Nos expone que son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 17.- Nos dice que la declaratoria de bosques y vegetación protectores podrá efectuarse de oficio o a petición de parte interesada. En virtud de tal declaratoria, los bosques y la vegetación comprendidos en ella deberán destinarse principalmente a las funciones de protección señaladas en el artículo anterior y complementariamente, podrán ser sometidos a manejo forestal sustentable.

Art. 18.- Nos indica que los interesados en la declaratoria de bosques y vegetación protectores deberán probar su dominio ante el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste LIBRO III 24

Art. 19.- Nos señala que para proceder a la declaratoria, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, analizará los estudios correspondientes y emitirán informe acerca de los mismos.

Art. 20.- Nos explica que las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes:

- a) La apertura de franjas cortafuegos;
- b) Control fitosanitario;
- c) Fomento de la flora y fauna silvestres;
- d) Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias;
- e) Manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudique las funciones establecidas en el artículo 16, conforme al respectivo Plan de Manejo Integral.
- f) Científicas, turísticas y recreacionales.

Art. 21.- Nos expone que una vez declarados legalmente los bosques y vegetación protectores, se remitirá copia auténtica del respectivo Acuerdo Ministerial al Registrador de la Propiedad para los fines legales consiguientes y se inscribirá en el Registro Forestal.

Art. 22.- Nos señala que el Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal propenderá a la conformación de un Sistema Nacional de Bosques Protectores, conformado por las áreas declaradas como tales; cuya regulación y ordenación le corresponden. Para el efecto se emitirán las normas respectivas.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

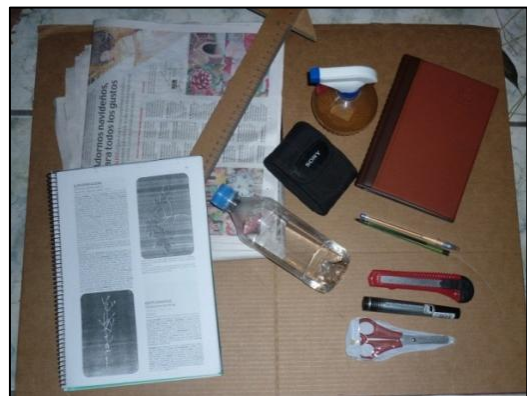
Para la elaboración de un diagnóstico con los resultados esperados se realizó varias salidas de campo y posteriormente el procesamiento de datos que nos llevan a la caracterización de la zona, para las diferentes actividades se utilizó materiales y equipos tanto en el campo como en la oficina.

3.1 MATERIALES Y EQUIPOS

En el Anexo 1 en la fotografía 1 y en la fotografía 2 se puede observar sobre los diferentes materiales y equipos utilizados: en la fotografía 1 se observa los materiales y equipos de campo y en la fotografía 2 muestra los materiales y equipos de oficina.



Fotografía 3.1. Materiales y equipos utilizados en el campo



Fotografía 3.2. Materiales y equipos utilizados en la oficina

Existen diferentes tipos materiales y equipos que se utilizaron tanto en el campo como en la oficina, estos materiales y equipos se presentan en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Materiales y equipos de campo y oficina.

MATERIALES		EQUIPOS	
OFICINA	CAMPO	OFICINA	CAMPO
Fotografías aéreas del Instituto Geográfico Militar de 1971, 1987 y de 2002	Alcohol	Calculadora	Binoculares
Cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar a escala 1:25000	Etiquetas	Proyector	Cámara fotográfica
Libreta de anotaciones	Cinta de embalaje transparente	Memoria Flash	Brújula
Software ArcGis de la Universidad Técnica del Norte	Pintura para marcar	Computador	Clinómetro
Discos Compactos	Libreta de campo	Scanner	GPS
Cartuchos de tinta	Fundas plásticas (ziploc)	Impresora	Podadora manual
Prensadora	Rótulos	Secadora de plantas	Cinta Diamétrica
Papel periódico	Marcadores indelebles		

Fuente: La Autora

3.2 MÉTODOS

El procedimiento a seguir se clasifica en tres fases, las cuales fueron simultáneas:

- ✓ La Fase de Campo, realizada en el Bosque San Vicente mediante reconocimiento del lugar, recorridos y el proceso de inventario, además de recorridos dentro del área de influencia indirecta de la zona, se levantó la información necesaria para elaborar una Caracterización, identificación de flora y caracterización de fauna correspondiente.
- ✓ La Fase de Laboratorio, desarrollado en el laboratorio de Geomática, el Laboratorio de Biología, el Herbario de la FICAYA, se logró identificar los grupos taxonómicos de los macroinvertebrados recolectados de los cuales se aplicó el Análisis EPT y también se reconoció especies de flora y fauna encontradas.
- ✓ La Fase de Gabinete, que se desarrolló en el Municipio, en el Laboratorio de Geomática, la información levantada en campo y laboratorio fue sistematizada en el software Arc Gis 9.3, y se elaboró los mapas temáticos del área de estudio.

A continuación se describe el proceso para la obtención de resultados por cada aspecto:

3.2.1 Caracterización del Área de Estudio

Cada área natural protegida es distinta y requiere de estrategias propias para su buena gestión, cada una tiene características que son necesarias tomar en cuenta al momento de elaborar el plan de manejo. El diagnóstico, es la base para entender estas características y conocer la realidad de la zona donde está circunscrito el Bosque. (MAE, 2010)

❖ **Levantamiento de información secundaria**

La línea base se levantó mediante el diagnóstico de los recursos naturales en el Bosque “San Vicente”, analizando los elementos más relevantes de los componentes bióticos, abióticos y sociopolíticos. Para obtener mayores detalles se realizó el levantamiento de información mediante inventarios y la información digital existente en base a la recopilación de información secundaria trabajos e investigaciones realizadas y publicadas por las siguientes instituciones:

- ✓ Instituto Geográfico Militar (I.G.M.): Carta topográfica Otavalo y San Pablo 1:25000, Fotografías aéreas de 1987, 1971.
- ✓ Universidad Técnica del Norte: Herbario de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Laboratorio de Geomática para la generación de Mapas Temáticos y fotografía aérea del año 2000.
- ✓ Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, Departamento de Gestión Ambiental, Departamento de Avalúos y Catastros.

3.2.2 Elaboración de la Cartografía Temática.

Una vez recopilado y revisado la información del Bosque, por medio de cartas topográficas y base de datos se elaboraron una serie de Mapas temáticos, relacionados con los recursos naturales del área y se deberán realizar según los requerimientos del Plan, para la información de campo se utilizó el GPS, para la recolección de puntos, que mediante el diagnóstico se fueron tomando en cuenta, se utilizó la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de un SOFTWARE especializado (Arc View 9.3) para elaborar las Mapas Temáticos, los cuales tienen una escala de 1:14000, de acuerdo a las necesidades del Plan se diseñó cada uno de los mapas.

3.2.3 Situación del Área

En esta sección hace una breve descripción de las características físicas de la zona donde se encuentra el Bosque entre las que están: clima, suelos, recursos hídricos, flora y fauna, De esta manera se puede recopilar información y describir los recursos que existen en el Bosque y en qué zonas. Esta información es clave para el proceso de zonificación y para planificar acciones a futuro en el Bosque.

❖ Aspecto geográfico

Se describe la ubicación política y la delimitación del área determinada otorgada por la información del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo. Este predio se encuentra bajo dicha Entidad, que busca un adecuado manejo y correcto aprovechamiento del área.

❖ Aspectos físicos ambientales

Para establecer las características Biofísicas se realizó la delimitación del área usando la herramienta ArcGis 9.3 y las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar de escala 1:25000.

➤ Suelos

Se necesitaron las características del tipo o tipos de suelos que posee el área de estudio, tales como: pendientes del terreno en porcentaje, tipos del suelo de acuerdo a las categorías establecidas (orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie), textura (porcentaje de arena, limo y arcilla), profundidad, contenido de materia orgánica, profundidad, riesgo de inundación, entre otras características.

La descripción del uso actual del suelo, se obtuvo mediante la interpretación de fotografías aéreas o imágenes de satelitales Obtenida en el Instituto Militar

Geográfico, esta información se validó con visitas de campo y se realizó un mapa de Uso del suelo, necesaria para la Zonificación. A continuación se registraron los cambios de formaciones vegetales a través del tiempo. Se compararon tres registros fotográficos de diferentes años: 1971 y 2000.

➤ **Geología**

Mediante la obtención del Mapa geológico, se adquirió a escala 1:100000 se procedió a ubicar en el área de estudio y se diferenció la clasificación geológica, tomando en cuenta la simbología y la coloración correcta de la unidad geológica.

➤ **Relieve**

Para las características del relieve se analizaron las pendientes del Mapa del Bosque y mediante las fotografías se clasificaron por tipos de relieve varios lugares que se establecieron como sitios de Manejo.

➤ **Paisajismo**

Se realizó recorridos en lugares estratégicos se tomó varios puntos con el GPS para cuencas visuales para determinar puntos para miradores.

➤ **Tipo de Clima**

Se efectuó mediante información secundaria en los registros de las estaciones meteorológicas de San Pablo y Otavalo y se digitalizo la información dentro de un mapa con la herramienta ArcGis.

➤ **Temperatura y aire**

Los datos de temperatura se obtuvieron mediante información secundaria, revisando los registros de las estaciones meteorológicas que se encuentran cerca de la zona.

➤ **Precipitación**

Se recolectaron los datos de precipitación, gracias a los registros de las estaciones meteorológicas, y posteriormente se realizó el método de polígonos de Thiessen, dentro del programa ArcGis.

➤ **Cuerpos de agua**

La preservación de la integridad de las fuentes de agua, entendida como el mantenimiento de su estructura y función, implica conservar el balance natural de sus condiciones químicas, físicas y biológicas como un todo. Aunque determinar el estado ambiental de los ríos y quebradas es difícil, para protegerlos o restaurarlos es fundamental conocer su estado actual, particularmente cuando la condición de referencia de las corrientes se desconoce y éstas han estado sujetas por largo tiempo a perturbaciones antropogénicas. Para evaluar la calidad ambiental o calidad ecológica de los cuerpos de agua naturales se aplican otros criterios que definen un ecosistema sano como aquel que posee un alto nivel de biodiversidad, productividad y habitabilidad.

Los aspectos biológicos han adquirido una creciente importancia en el estudio de los sistemas acuáticos, debido a que las variables físicas y químicas no determinan con precisión la calidad de las aguas y sólo dan una idea específica sobre ella. Peces, algas, protozoos y otros grupos de organismos han sido recomendados para valorar la calidad del agua, pero los macroinvertebrados son el grupo más usado como indicador del estado ambiental de las quebradas y ríos por ser muy sensibles

a los cambios de su ambiente y más vulnerables a las perturbaciones antropogénicas por vivir en hábitats de pequeña escala (CARRERA, 2001).

❖ **Aspectos bióticos**

La caracterización del componente biótico se realizó mediante el análisis de los aspectos florísticos, y faunísticos más relevantes del área. El estudio de las especies se obtuvo mediante varios métodos y se diseñó una lista tanto de Flora como de Fauna, se obtuvo avance de datos en todas las salidas de campo, un registro de salida, desde Enero del 2011 hasta enero del 2012, se procedió durante este tiempo a recolectar datos por observación y avistamiento.

Durante los recorridos realizados, se intentó identificar la mayor cantidad de especies que fueron observadas a un radio de aproximadamente 50 m del investigador. Con esto se asegura que las especies registradas visualmente sean fácilmente identificables. Por otro lado, se contemplan todos los estratos del bosque, incluyendo la zona del dosel. Se procedió a entrevistar informalmente a pobladores de las comunidades cercanas donde se encuentra el predio, formando de esta manera un área de estudio. Las entrevistas incluían láminas a color con animales representativos de la zona.

➤ **Estudio de flora**

La metodología realizada se analizó los factores y variables para utilizar área mínima, para estimar el índice de diversidad dentro de la zona, es decir, en términos más generales, la densidad de especies por metros cuadrados como lo indica el gráfico 3.1, posteriormente, se reconoció en un ámbito más general la diversidad de las especies, por lo que se realizó varios recorridos para la caracterización, recorriendo los senderos clave para el reconocimiento de especies del camino. Para su identificación se utilizó referencias bibliográficas, el reconocimiento mediante información de la materia de Botánica, así como

también se visitó el Herbario de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales que fue de gran apoyo.

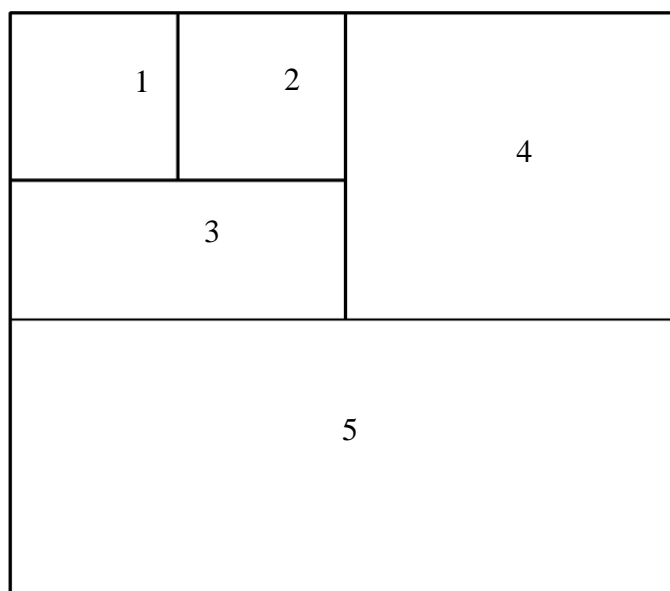


Grafico 3.1 Duplicación del cuadrado en área mínima

La metodología realizada se debió utilizar área mínima, la estimación del área mínima permiten una apreciación del área por debajo de la cual no tendría sentido analizar datos de la vegetación, en un estudio fitosociológico. Para estimar el índice de diversidad dentro de la zona, posteriormente, se estudió la mayoría de las especies, por lo que se realizó un recorrido al azar, y en cada especie encontrada se registraba el sitio de colecta y se registró las coordenadas con un GPS estos puntos.

➤ **Estudio de la fauna**

En los realizados se recopiló información de presencia faunística, ya sea directamente, como indirectamente, explicados detenidamente a continuación. Para el levantamiento de información faunística se lo realizó mediante la aplicación dos métodos:

Métodos directos se entiende por recolección de información directa y precisa en la que consisten en la toma de fotografías, observación directa, recolección de heces, así como también la identificación de huellas, dormideros y pelaje.

Métodos indirectos se entiende por recolectar datos mediante otras personas en las que consisten en realizar encuestas y entrevistas a los habitantes del sector y turistas, que han observado especies identificándolas mediante fotografías y descripciones específicas de las especies observadas, y que hayan sido típicas del lugar.

a) Mamíferos

Para establecer la presencia de los mamíferos dentro del Bosque se realizó mediante observación directa y recolección de heces fecales, también la existencia de madrigueras y caminos. Es importante destacar de una considerable cantidad de especies de mamíferos roedores con respecto a la diversidad de otros mamíferos en la zona.

b) Aves

El avistamiento de aves dentro de la zona se realizaron entre Febrero del 2011 hasta Abril del 2012 de acuerdo con el procedimiento de observación directa, utilizando binoculares y para poder ser identificados se utilizó la Guía de campo de Aves del Ecuador, además de que se pudieron identificar por medio de fotografías de las especies fueron utilizadas para el reconocimiento en las encuestas.

c) Reptiles y anfibios

Para este tipo de fauna se realizó por medio del método de observación indirecta, mediante entrevistas a los habitantes cercanos al sector, por medio de fotografías de especies que correspondían a la zona climática y altitudinal del sector en

general, se utilizó textos de libros y mediante las fotografías se pudieron reconocer varias especies dentro de las encuestas.

3.2.4 Zonificación del Área de Estudio

La organización del territorio de un área natural es indispensable para ubicar geográficamente las actividades de manejo que se hayan establecido para lograr los objetivos de conservación de los recursos y de uso sostenible (Pabón, 2011).

La zonificación debe responder a varios criterios que deben ser tomados para la elaboración del Plan de manejo, hay Criterios de Conservación de la Biodiversidad que propone tres zonas, la Zona Núcleo Intangible, la Zona de Restauración Ecológica y la Zona de Uso Intensivo; así también se puede elaborar de acuerdo con los Criterios de Uso y Aprovechamiento que comprende la Zona de Uso Extensivo, la Zona de Uso Público, la Zona de Manejo de Vida Silvestre, la Zona Forestal y la Zona Agrícola; así también se pueden considerar Criterios Administrativos que consiste en Zonas de Uso Especial; así se puede considerar el campo Socioeconómico y Cultural contemplado así: Zona 1: Agricultura, Zona 2: Recursos Específicos, Zona 3: Conservación (tiene cuatro sub-zonas). (Pabón, 2011).

Estos criterios son tomados en cuenta de acuerdo con las necesidades de cada Plan de Manejo, siguiendo los requerimientos sociales políticos, económicos y ambientales que se han analizado conforme a los resultados del estudio de cada aspecto.

3.2.5. Diseño del Plan de Manejo

Para poder diseñar un Plan de Manejo se obtuvo información bibliográfica en la que se hace como referencia varios requisitos del Plan de manejo, dentro del Plan se encuentra diferentes programas:

❖ **Programas de conservación de recursos**

Estos programas se refieren a preservar los ecosistemas, hábitats, especies y procesos ecológicos esenciales en el estado más natural posible, por lo que conlleva a mantener los recursos y procesos genéticos e hidrológicos en un estado dinámico y evolutivo, dentro del programa también el objetivo es salvaguardar las características estructurales del paisaje, dentro del paisaje se pretende conservar rasgos naturales y culturales. Algunos ejemplos de programas de manejo de recursos, pueden ser, como Programa de Manejo de Recursos Naturales y Culturales y Programa de Manejo de Recursos Culturales (Pabón, 2011).

❖ **Programas de aprovechamiento y uso sostenible de recursos**

Dentro del uso sostenible de recursos es la de hacer cumplir con los fines recreativos y turísticos, pero de una manera respetuosa por los atributos ecológicos, geomorfológicos, religiosos y estéticos, además se debe promover y desarrollar la investigación y el monitoreo de especies para el uso sostenible de los recursos genéticos.

Al producir dentro del área bienes y servicios, estos deben contribuir a la viabilidad y sostenibilidad económica, social, ecológica y cultural de la región sumándose al desarrollo regional sostenible (Pabón, 2011).

❖ **Programas de investigación científica y monitoreo**

Se puede tener los siguientes títulos como sugerencia de programas: Programa de Monitoreo Ambiental e Investigación Científica y Programa de Apoyo a la Investigación Científica (Pabón, 2011).

❖ **Programas administrativos**

Dentro del plan también se toma en cuenta programas Administrativos que pueden ser los siguientes: Programa de Administración, Programa de Fortalecimiento Institucional y Programa de Relaciones Públicas. (Pabón, 2011).

3.2.6 Estructura de los Programas y Subprogramas de Manejo

El Título, es una frase corta que se inicia con las palabras: "Programa de..."

La descripción del programa, informa brevemente en qué consiste el programa, con énfasis en el tipo de problema general ("área crítica")

Los objetivos del programa, son los enunciados de las intenciones de intervención que prescribe el equipo planificador.

Las normas generales, son indicaciones esenciales acerca de aquellos aspectos operativos, de priorización, urgencia, condiciones especiales o señalamientos legales, que no pueden ser pasados por alto y que se deben tener en cuenta en todo el proceso de ejecución y manejo.

Los subprogramas, son los componentes de cada programa, que especifican en detalle las actividades que se deberán ejecutar para lograr los objetivos específicos, conducentes a la solución o mitigación de los problemas que han hecho necesario el Programa de Manejo. Cada Subprograma, también debe estar organizado en forma sistemática, de manera que cuente con una breve descripción del problema, el objetivo, las normas generales y la lista de Actividades.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Gracias a la información que fue digitalizada y procesada para dar resultados que pueden ser medidos y discutidos, se elaboró una serie de mapas en el que se representan los diferentes aspectos Biótico, Geográfico, Físico y la Socialización que se implantan en la zona, se elaboró cuadros de datos y se obtuvo la caracterización de la zona en Fauna y Flora, y se determinó las especies adecuadas para la recuperación de la vegetación y la restitución de flora, gracias a la herramienta SIG, se conjugó los mapas con los diferentes aspectos de caracterización.

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Por medio de la Metodología descrita se obtuvieron los siguientes resultados y discusiones:

La recopilación de información se realizó con gran esfuerzo y abriendo una nueva base de datos de la zona de estudio, ya que no se ha realizado algún estudio específico y científico, sin embargo la información secundaria recolectada ha sido de mucha utilidad para dar cierta relevancia a la rehabilitación y protección del Bosque. Se ha conocido la destrucción de la vegetación nativa a través de influencia antropogénica causada principalmente por la especie llamado comúnmente Eucalipto, sumándose a esto, el avance de la frontera agrícola se ha presentado en gran parte del borde del área, que fácilmente se puede observar la influencia directa sobre el bosque. El rápido crecimiento de esta especie invasora

provocó el desplazamiento de especies nativas herbáceas, modificando el paulatinamente el paisaje del terreno.

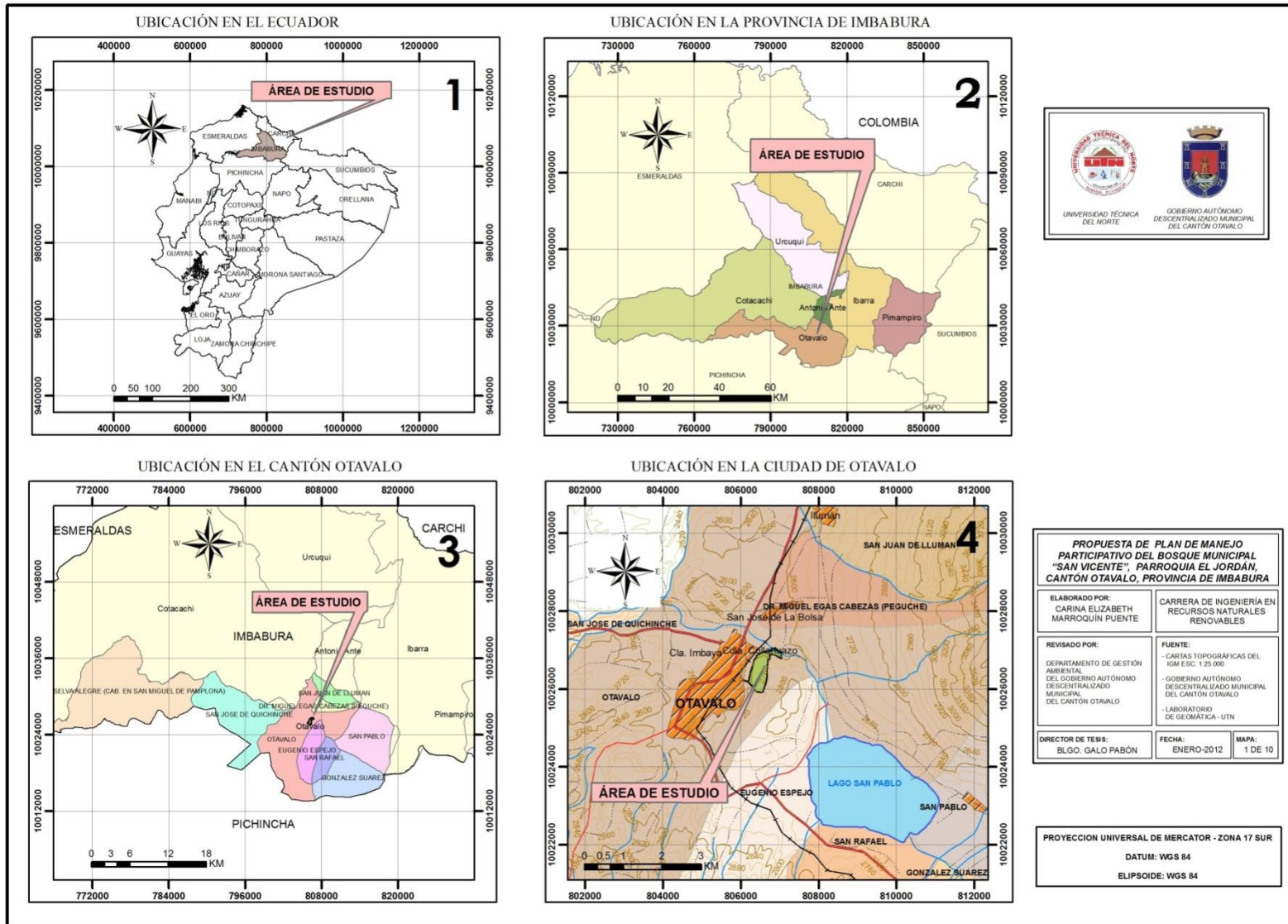
4.2 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Con la recopilación y revisión de las Cartas Topográficas, la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) existente de la zona y a través de un SOFTWARE especializado (ArcView 9.3), se elaboró la cartografía temática del área en estudio.

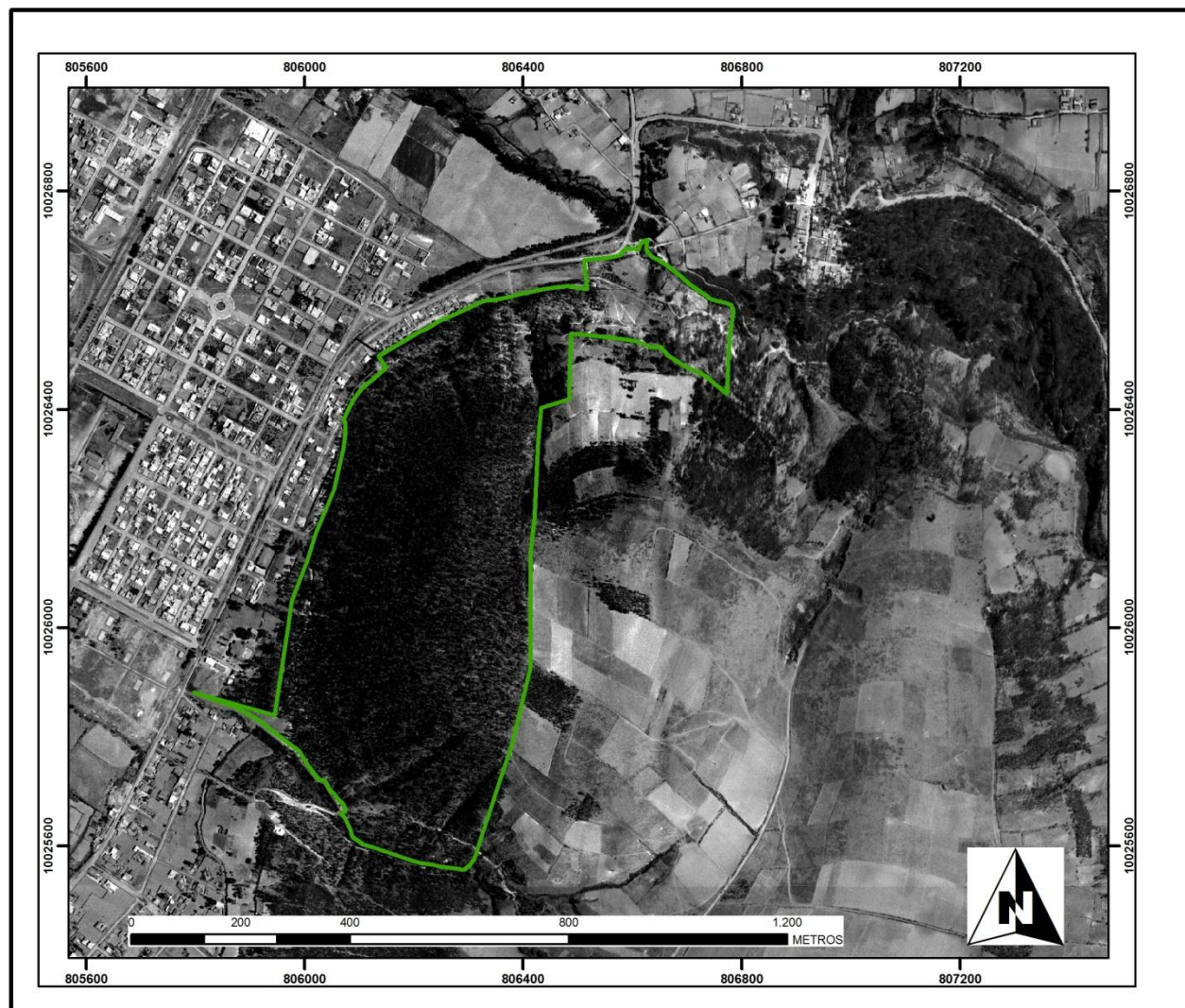
4.2.1 Mapa de Ubicación y Mapa Base

En el mapa de ubicación constituye el sitio general del área con respecto al Ecuador se elaboró una ubicación en retrospectiva, desde país, provincia, cantón y finalmente a nivel de parroquia, este mapa se encuentra en el Mapa 4.1. En el mapa Base se encuentra la ubicación más específica del área, vías de acceso, lugares de interés y referencias, se desarrolló a partir de la base de datos y a partir de una fotografía aérea Mapa 4.2 y mediante el programa ArcGis 9.3 se realizó este mapa, que se encuentra en el Anexo 4 Mapa 2, los componentes de los mapas se basaron en estudios de Campo, información del Departamento de Gestión Ambiental y también con el estudio de campo en la que se levantó información acerca de referencias del lugar, como llegar al Bosque y de las características del entorno.

Mediante la caracterización de la zona se obtuvo como resultado el Mapa de Zonificación que señala las diferentes zonas de uso considerando el análisis de las características de cada mapa temático, por lo que se determinó tres zonas de uso en las que cada una se determina diferentes actividades y métodos de manejo.



Mapa 4.1. Mapa de ubicación del Área de Estudio



Mapa 4.2. Fotografía aérea actual de la zona de estudio

4.3 SITUACIÓN DEL ÁREA

El Bosque San Vicente se encuentra como un lote asignado al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, y se halla actualmente sin presencia de comunidades dentro de los límites del Bosque, sin embargo tiene un impacto sobre la presencia urbana, que se encuentra dentro del área de amortiguamiento, por lo que se debe vincular al Municipio y la población sobre la propuesta de Plan de Manejo.

Como área natural vegetal tiene una gran cantidad de especies que ofrece variedad de colores al recorrer los senderos, como por ejemplo, se puede apreciar en Anexo 1, fotografías 11, 12, 13 y 14, sin embargo, existe una problemática de las vías de acceso en los principales senderos y vías de acceso observada en el Anexo 1 fotografías 2, 3 y 4, los senderos atraviesan la altura media del área que son adecuados para ascender la loma. La recuperación de las mismas además de brindar seguridad visitante al caminar, también se brindará más accesibilidad al momento de la recuperación de especies nativas, por lo que también se reducirá el grado de erosión del suelo que esta a su vez acabando con los senderos, el recorrido a los senderos se puede observar en el Anexo 1 fotografía 19 y el reconocimiento de los senderos por medio de GPS se encuentra en Anexo 4 mapa 5.

Durante los últimos años se ha observado una disminución de las especies nativas, dentro de los ambientes naturales de influencia humana, pues este bosque ha cambiado su dominancia de especies de follaje por la influencia del eucalipto entre 40 a 50 años años, así pues la fauna se visto afectada con los cambios, según la ausencia drástica vista por los moradores del sector, el origen de esta especie hacia el bosque se encuentra en los relatos de la existencia de árboles aún más antiguos dentro de la hacienda que actualmente se encuentra la Escuela Valle del Amanecer. Esta especie invasora contribuye con el depósito resinas que se encuentran en las hojas y que al caer limitan una amplia y variada incidencia de especies de flora y fauna en este sitio. Por lo tanto la intervención del hombre en

este sitio ha sido con el objetivo de la explotación forestal y la incrementación de la frontera agrícola, la contaminación del lugar por medio de basura, observada en el Anexo 1 Fotografía 4 y la quema incidental de la vegetación.

La potencialidad de este Bosque puede ser grande sabiendo utilizar los elementos naturales y paisajísticos correctamente, aprovechar y restaurar los sitios de interés turístico. Una de las pocas especies identificadas directamente es el *Stenocercus guentheri*, en un recorrido de identificación de fauna, así también se identificó una gran variedad de aves, se determinó que la diversidad y la cantidad de individuos de mamíferos, reptiles y anfibios ha caído dramáticamente en los últimos 40 años, cabe recalcar que la recuperación de la zona debe ir conjuntamente con la capacitación y ayuda de poblaciones de influencia indirecta se procederá a realizar un mejoramiento mutuo de las partes interesadas.

Así pues el Bosque San Vicente también considerará espacios recreativos como los juegos infantiles, áreas de camping, el mirador, en los que existen zonas adecuadas para la construcción de estas infraestructuras, así como el potencial paisajístico de lugares estratégicos para el mirador.

4.4 CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA

A continuación va detallado la Ubicación política determinada por la información del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, esta información se encuentra en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Tabla de Caracterización política y territorial de la zona de estudio

PAÍS:	ECUADOR
ZONA:	ADMINISTRACIÓN 1
PROVINCIA:	IMBABURA
CANTÓN:	OTAVALO
PARROQUIA:	EL JORDÁN
LUGAR:	BOSQUE SAN VICENTE
Sitios de referencia cercanos:	
Al Norte:	Rio Jatun Yacu
Al Sur:	Predios de los propietarios: Yacelga José y Otavalo José Rafael
Al Este:	Loma Pucará
Al Oeste:	Ciudadela Plan Venezuela, Centro Educativo Municipal “Valle del Amanecer”, Cooperativa de Vivienda “Antonio Mejía Cisneros”

Fuente: La Autora

El Bosque San Vicente se encuentra en dentro del Ecuador, en la Región Sierra provincia Imbabura, cantón Otavalo, en la Parroquia el Jordán, y se encuentra en una zona de transición entre el sector urbano y rural, el área de estudio se encuentra colindando al Norte El Rio Jatun Yacu, al Sur el predio del propietario Sr. José Yacelga y el predio del propietario Sr. José Rafael Otavalo, al Este se encuentra la Loma Pucará sitio donde se localiza el Parque Cóndor y al Oeste se localiza La Ciudadela Plan Venezuela, El Centro Educativo Municipal “Ciudad de Otavalo” y La Cooperativa de Vivienda “Antonio Mejía Cisneros”. Se obtuvo también coordenadas geográficas del polígono trazado ya con los datos del Departamento de Avalúos y Catastros que también se obtuvieron otras referencias como la presencia de la estación eléctrica, tanque de agua de Cotama y la Estación de Policía, que corresponden al Anexo 1, fotografías 20, 21, 25, respectivamente. Con esta información se elaboró un Mapa de Ubicación dentro del Territorio Ecuatoriano que se encuentra en Anexo 3 Mapa 1.

4.4.1 Coordenadas Geográficas

Para ubicar geográficamente el Bosque se colocó las coordenadas superior izquierda e inferior derecha del predio, es decir los puntos más extremos de los puntos cardinales. Las coordenadas están expresadas utilizando la Proyección Universal de Mercator – UTM y WGS84, fueron ubicadas en el programa ArcGis y corroboradas en el campo, mediante la utilización del GPS, se puede observar en el Anexo 1, fotografía 10. La información mencionada se encuentra en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Tabla de Coordenadas Geográficas y Área de estudio

Puntos extremos	X	Y
(Norte) Punto 1	806511	10026674
(Sur) Punto 2	806301	10025564
(Este) Punto 3	806772	1002642
(Oeste) Punto 4	80594	10025839
ZONA	17S	
AREA DE ESTUDIO:	42,31 Ha	

Fuente: La Autora

Se determinó que el Bosque San Vicente se encuentra en la zona 17 Sur, tiene un área total de 42,31 Hectáreas. Este predio se encuentra bajo Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, entidad que busca un adecuado manejo y correcto aprovechamiento del área para salvaguardar este patrimonio natural para las generaciones presentes y futuras. Se realizó un Mapa de Influencia en el Anexo 4, mapa 3, para determinar a qué habitantes y comunidades tenía una conexión directa con el proyecto y realizar una participación integral.

4.4.2 Ubicación Respecto al Patrimonio Forestal del Estado

El Bosque Protector Cascada de Peguche, se encuentra colindando con el Bosque San Vicente, este Bosque Protector se encuentra en la parte noreste del área de estudio, al este se encuentra la parroquia de Espejo en el sector de Rey Loma donde está ubicado el conocido Parque El Cóndor.

4.5 ASPECTOS FÍSICOS AMBIENTALES

El Bosque Municipal “San Vicente” cuenta con un extensión de 42.31 hectáreas, lo que representa un área más amplia que el Bosque Protector Cascada de Peguche, y se ubica en una zona de transición entre el ambiente urbano y rural, se encuentra en la parte noreste de la ciudad de Otavalo.

En este caso se pudo encontrar un variante cambio a lo largo de los años en relación al tipo de vegetación, la erosión producida, y la influencia antropogénica generada. En la clasificación de vegetación natural, se realizó en formaciones vegetales, según lo propuesto en el libro de Rodrigo Sierra y colaboradores (1999) a nivel de Ecuador continental en lo que se lo ubico dentro de sector Norte y Centro de los Valles Interandinos, descrito como MATORRAL HÚMEDO MONTANO. Los datos climatológicos se encuentran en el Cuadro 4.5.

4.5.1 Geología General

Se concluyó que la loma San Vicente se compone por una roca de Cangagua proveniente del Volcán Imbabura, con las siguientes características:

Cangagua.- es un depósito de Ceniza y Piroclastos de pómez, que se formó en el Cuaternario, es una capa endurecida y estéril, está entonces localizada en las piroclastitas antiguas. Corresponde generalmente a las capas “C” que pueden provenir de tobas o de depósitos de piroclastitas no cementadas pero endurecidas

debido a la sequía. Podemos observar este suelo en Anexos 1 Fotografía 5 así como también en la presente fotografía 4.1, que se encuentra al pie de la loma.



Fotografía 4.1 Horizontes endurecidos

4.5.2 Suelo

Para el estudio de los suelos se empleó las Cartas Digitales de Otavalo y de San Pablo del Instituto Geográfico Militar (IGM) a Escala 1: 25000, se procedió la interpretación de los mapas elaborados en el Programa de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se determinó las características del suelo por medio de la información de base de datos obtenida del Laboratorio de Geomática de la Universidad Técnica del Norte, mediante la herramienta ArcGis se procesó y se elaboró un Mapa de Suelos que se encuentra en Anexo 3 Mapa 6 y la información sobre el área de tipo de suelo se encuentra en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.3 Grandes grupos que pertenecen a los suelos dentro del área.

ORDEN	GRAN GRUPO	SUPERFICIE Ha	PORCENTAJE %
INSEPTISOL	DYSTROPEPT	34,15	80,71
MOLLISOL	DURIUDOLL	8,16	19,29
	TOTAL:	42,31	100,00

Fuente: la Autora

También se obtuvo el Cuadro 4.4 sobre las características de cada tipo de suelo, mediante este cuadro se puede hacer un análisis de cada suelo.

Cuadro 4.4 Características físicas de los suelos dentro del área.

UNIDADES DE SUELO	DURIUDOLL		DYSTROPEPTI	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
Características				
Textura	2	Moderadamente Gruesa	4	Fina
Profundidad	4	Profunda (>100 cm)	2	Poco Profundo (20 – 50 cm)
Pedregosidad	1	Sin Rocas (< 10%)	1	Sin rocas (<10%)
Drenaje	2	Buena	3	Moderado
Inundabilidad	1	Ninguna	1	Ninguna
Capa freática	3	Medianamente Profundo (50 – 100 cm)	4	Profunda (> 100 cm)
PH	3	Ligeramente Acido (5.5 – 6.5)	4	Neutro (6.6 – 7)
Fertilidad	4	Alta	3	Media
Erosión	1	Nula	4	Severa
Materia Orgánica	4	Alta	3	Media
Salinidad	1	Sin salinidad	1	Sin salinidad
Toxicidad	1	Nula	1	Nula

Fuente: MAG-PRONAREG- ORSTOM, 2010

❖ Uso del suelo

La descripción del uso actual del suelo, se obtuvo mediante la interpretación de fotografías aéreas o imágenes de satelitales, esta información se validó con visitas de campo. Se analizaron las fotografías aéreas de cobertura vegetal del bosque, utilizando diseño experimental, comparando las formaciones vegetales actuales con los registros fotográficos más antiguos. Aquí se registraron los cambios de formaciones vegetales a través del tiempo. Se compararon tres registros

fotográficos de diferentes años: 1971 (Instituto Geográfico Militar) y 2000 (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, 2010). Se puede observar el Uso del suelo actual en el Anexo 4, mapa 7. Y en Anexo 4, mapa 8 se puede observar el mapa de cobertura vegetal del año 1971.

Se realizó un análisis de la cobertura vegetal, por medio de fotointerpretación digital de fotografías aéreas, y se determinó dos tipos: Bosque Plantado, que se caracteriza por la presencia de la especie *Eucaliptus globulus*, con una superficie de 36,22 Ha, que representa el 85,61% de la superficie total y Vegetación Herbácea que se caracteriza por la presencia de especies herbáceas de baja altura, con una superficie de 6,09 Ha, que representa el 14,39% de la superficie total. En el Anexo 4, mapa 7 se pueden observar estos valores.

4.5.3 Relieve

La relieve del área se caracteriza por la presencia de laderas cóncavas y convexas destinadas para conservación alrededor de todo el perímetro, causado el arrastre de las lluvias que hace aflorar la roca madre y materiales parentales que están menos meteorizados compuestos por la sedimentación de materiales ricos en rocas ígneas de origen volcánico, estas actividades volcánicas dieron forma a grandes elevaciones originados movimientos telúricos. Sin embargo existen ciertas áreas de baja pendiente, que se encuentran en la parte Sureste y también en la aparte noreste, siendo estos sitios adecuados para construcción de infraestructuras para sitios de recreación y otros servicios, sin embargo se debe hacer un estudio mediante un análisis mecánico del suelo para asegurar la resistencia del terreno, dentro del Mapa de pendientes estas zonas ocupan áreas clasificadas como pendientes plana y ligeramente ondulada, que se puede observar en Anexo 4 Mapa 3, a continuación se puede observar las pendientes del Bosque San Vicente. En la fotografía 4.2



Fotografía 4.2 Pendiente alta de la loma “San Vicente”

En la Fotografía 4.3 podemos observar otro factor determinante para la adecuación de infraestructura, la erosión producida por las lluvias intensas sobre el suelo desnudo, produciendo la degradación de los senderos.



Fotografía 4.3 Deslizamientos dentro de la loma “San Vicente”

4.5.4 Paisajismo

La Loma de San Vicente ofrece miradores con varios componentes paisajísticos como la vegetación variada, actividades agrícolas y ganaderas, incidencia de la industria y la minería, urbanización y edificaciones, es por eso que se definió tres puntos en la zona para miradores, los cuales se realizaron cuencas visuales en los que En el Anexo 1 Fotografías 7, 8 9 y 10 se muestran varias fotografías panorámicas realizadas en varios puntos de la loma, que demuestra la apreciación del paisaje en varios puntos clave de gran altura y captación de la belleza de la Provincia de Imbabura.

4.5.5 Tipo de Clima

El Bosque “San Vicente” presenta un ambiente con poca humedad, se encuentra cubierto en mayor proporción de bosques de eucalipto, la vegetación arbustiva y herbácea se encuentra en estratos inferiores y laderas. En la parte Este del área se realiza actividades agrícolas, principalmente cultivos de maíz y trigo.

❖ Temperatura y Aire

Los datos de temperatura se obtuvieron mediante información secundaria, revisando los registros de la Estaciones Climatológicas cercanas, de San Pablo y de Otavalo, con una mínima media de 8.3°C y una máxima media de 22.5°C, la oscilación que nos da una rango bastante amplio de 14,9 °C, (INAMHI, 2009), observándose, así; que el área de estudio está expuesta a cambios bruscos de temperatura, los cuales podrían causar daños en algunos cultivos característicos de la zona como consecuencia de las heladas.

❖ Precipitación

La precipitación se obtuvo por medio de informes anuales del INAMHI, del año 2009, que dio como resultado 841 mm anuales, este dato aportó con el reconocimiento de la Zona de vida (Holdridge) se obtuvo Bosque Seco Montano Bajo.

Cuadro 4.5. Descripción de los datos climáticos del área en estudio

Zona de vida, según Holdrige	Bosque seco Montano Bajo (bs-MB)
Temperatura promedio máxima anual	20.9° C
Temperatura promedio mínima anual	8.8° C
Temperatura promedio anual	14.85° C
Clima	Templado seco
Precipitación	1040mm
Meses ecológicamente secos	Mayo, junio y agosto
Días de sol	168
Heladas fuertes	Junio ,Julio, Agosto
Vientos fuertes	Agosto Septiembre
Dirección del viento	Norte Sur
Nubosidad baja	7/8
Humedad Relativa	70%

Fuente: Colegio Agroforestal Fernando Chávez Reyes (2009) estación meteorológica

Cómo resumen del cuadro 4.5 podemos dar a conocer los siguientes datos climatológicos del Bosque San Vicente, su precipitación promedio anual es de 1040 mm y su temperatura es moderada a fría con un promedio anual de 14,9 °C.

Los datos climáticos se obtuvieron en el Anuario Meteorológico del año 2009, publicado en el año 2012, se extrajeron los datos de las estacione más cercanas de

la zona, y se realizaron isoyetas e isotermas que por medio de la tabla de Holdridge y se obtuvo la zona de vida del Bosque San Vicente y se corroboró los datos climáticos mediante los datos meteorológicos del Colegio Técnico Agropecuario “Carlos Ubidia Albuja”, también se obtuvo un diagrama ombrotérmico de Otavalo, Anexo 3 Gráfico 1, con el diagrama se observó los días secos y se concluyó que la mayor ocurrencia de incendios dentro del bosque San Vicente se encuentra entre los meses Julio, Agosto y Septiembre.

4.5.6 Formación vegetal

Correspondiendo a la clasificación de formaciones vegetales según Sierra se concluyó que el Bosque corresponde adecuadamente a la formación vegetal llamada Matorral Húmedo Montano, que tiene las siguientes características: Se encuentra en los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. La cobertura vegetal está casi totalmente destruida y fue reemplazada hace mucho tiempo por cultivos o por bosques de *Eucalyptus globulus*, ampliamente cultivados en esta región. La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector. Ocasionalmente se pueden encontrar remanentes de bosques asociados a estos matorrales (como en el volcán Pasochoa). La composición florística de estos matorrales o pequeños remanentes de bosques puede variar entre las localidades, dependiendo del grado de humedad y el tipo de suelo.

Flora característica: Árboles y arbustos de: *Oreopanax confusus*, *O. corazonensis* y *Oreopanax spp.* (Araliaceae); *Baccharis prunifolia*, *B. buxifolia* y *B. spp.* (Asteraceae); *Cordia rusbyi* (Boraginaceae); *Coriaria ruscifolia* (Coriariaceae); *Croton wagneri* y *C. spp.* (Euphorbiaceae); *Juglans neotropica* (Juglandaceae); *Erythrina edulis* (Fabaceae); *Blakeaol demanii*, *Miconia crocea* y *M. spp.* (Melastomataceae); *Calceolaria crenata*, *C. adenanthera* y *C. spp.* (Scrophulariaceae); *Cestrum quitense*, *C. peruvianum*, *Solanum crinitipes* y *S. spp.* (Solanaceae); *Lantana rugulosa* (Verbenaceae).

Correspondencia en otros sistemas: AS: no reconoce; C: incluido en bosque seco montano bajo, bosque húmedo montano bajo; H: pastizales y vegetación de quebrada del Norte.

El abrupto relieve y la alta velocidad del viento hacen de este un área de un clima imperante durante las dos épocas durante el año. Se puede observar como la influencia de la lluvia durante las épocas lleva a poder observar la dominancia de cierta vegetación, el paisaje cambia en relación con la llegada de las lluvias.

4.5.7 Cuerpos de Agua

En la frontera Norte del Bosque San Vicente se encuentra el Rio Jatun Yacu se encuentra en todo el límite norte de la zona de estudio, rio de gran importancia ya que sus aguas caen ruidosamente por la Cascada de Peguche y actualmente no realiza un tratamiento de aguas que se descargan en el río, tal como podemos observar una de las acequias que se descargan en el río, en el Anexo 1, fotografía 24.

Este cuerpo de agua tiene una gran importancia en la calidad del paisaje, la calidad ambiental o calidad ecológica por lo que se aplican otros criterios que definen un ecosistema sano como aquel que posee un alto nivel de biodiversidad, productividad y habitabilidad, como tal se realizó un estudio de la calidad del agua del Rio Jatun Yacu.

En la zona de estudio se delimitó tres puntos con una distancia de 100 metros de separación en cada punto, medimos las distancias y con el equipo y materiales de campo necesarios se ingresó al río y a la quebrada que se encuentra en la parte posterior al Colegio Técnico Agropecuario “Carlos Ubidia Albuja”, se removió el agua que está antes de la red tratando de que ingresen una buena cantidad de macro-invertebrados, en un recipiente blanco se colocó los sedimentos para observar mejor los macroinvertebrados tal como se puede observar en el Anexo 1 fotografía 13 y se guardaron en un envase con alcohol para el respectivo

reconocimiento de las especies en el laboratorio, se procedió a llenar la hoja de campo respectiva de cada punto. En el Gráfico 4.1 se observa la ubicación de cada uno de los puntos de muestra.

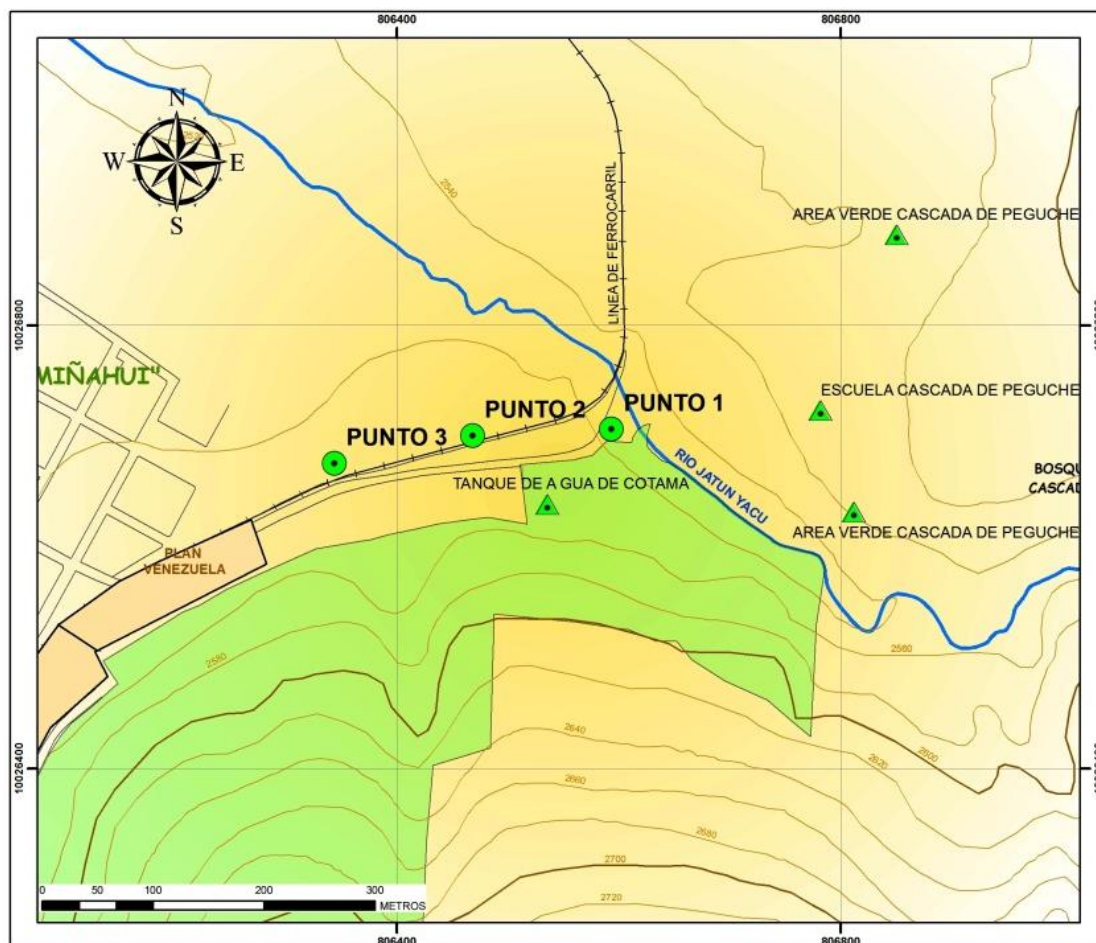


Gráfico 4.1. Puntos de muestreo Macroinvertebrados

Ya en el laboratorio se identificaron las especies y el número o frecuencia de cada una de ellas, en la hoja de campo se procede a transcribir cada una de las familias que se encontró y el número de individuos por cada especie, y por cada identificación separamos cada especie en un frasco de vidrio con alcohol y etiquetamos con los siguientes datos: Nombre de la familia y especie, lugar donde se recolectó, Fecha y las personas que recolectaron, las fotografías tomadas en el laboratorio se pueden observar en Anexo 1, registro fotográfico macroinvertebrados 26. Con las instrucciones del índice ETP, damos una

estimación a la quebrada de su calidad de agua, que se encuentra en el Anexo 2, cuadro 6, 7 y 8, respectivamente con los resultados. Se concluyó mediante el estudio de calidad de agua los siguientes resultados:

- ✓ En el punto 1 se determinó un índice de ETP de 24% por lo que indica que el agua se lo clasifica como de Mala Calidad.
- ✓ En el punto 2 se determinó un índice de ETP de 5.2% por lo que indica que el agua se lo clasifica como de Mala Calidad.
- ✓ En el punto 3 se determinó un índice de ETP de 3.7% por lo que indica que el agua se lo clasifica como de Mala Calidad.

Esto nos indica que la acequia utilizada para regadío se encuentra e categoría de calidad de agua de Mala, y por lo tanto no es apto para consumo humano, y se debe utilizar para regadío de cultivos altos.

4.5.8 Análisis Multitemporal de Fotografías Aéreas.

A través de fotografías aéreas de la zona de estudio que se obtuvo en el Instituto Geográfico Militar, se clasificó fotografías tomadas desde el más reciente hasta el más antiguo y se digitalizaron para que se pudieran ingresar al programa de información Geográfica, con la georeferenciación de las fotografías se elaboró un mapas de uso del suelo y cobertura vegetal, este seguimiento de la dominancia vegetal a través del tiempo y del lugar de estudio se alcanza a cuantificar cuanto impacto ha generado el hombre en la modificación del paisaje y la presencia de especies invasoras como es el Eucalipto.

Cuadro 4.6 Cobertura Vegetal año 1987

COBERTURA VEGETAL AÑO 1987	
DESCRIPCION	AREA (Ha)
BOSQUE EUCALIPTO	26,51
MATORRAL DE QUEBRADA	0,91
PASTO	3,41
PASTO CON EUCALIPTO	11,49
TOTAL:	42,32

Fuente: La Autora

La realización de un cuadro resumen permite realizar un análisis sobre el cambio de tipo de cobertura vegetal a través del tiempo, como podemos observar en el Cuadro 4.8 Cobertura Vegetal año 2000 y Cuadro 4.9 Cobertura Vegetal año 1987.

Cuadro 4.7 Cobertura Vegetal año 2000

COBERTURA VEGETAL AÑO 2000	
DESCRIPCION	AREA (Ha)
BOSQUE DE EUCALIPTO	36,06
MATORRAL DE QUEBRADA	0,58
PASTO	2,46
PASTO CON EUCALIPTO	3,21
TOTAL:	42,31

Fuente: La Autora

Como conclusión se puede llegar a que la inserción del Bosque de eucalipto ha ido creciendo con el tiempo, el Bosque de Eucalipto ha aumentado su área en 9.55 Ha en el lapso de 13 años, eso quiere decir un crecimiento del bosque de 0.74 Ha anuales.

4.6 ASPECTOS BIÓTICOS

El estudio de las especies se obtuvo mediante varios métodos y se diseñó una lista tanto de Flora como también de Fauna, se obtuvo avance de datos en todas las salidas de campo, un registro de salida, desde Enero del 2011 hasta Enero del 2012, se procedió durante este tiempo a recolectar datos por Observación, Encuesta y Avistamiento. Para las salidas de campo se realizaron gracias a la colaboración de estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, colaboradores del inventario de aves y reptiles, y pasantes de la Universidad Católica sede Ibarra, en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo colaboraron con la realización del método área mínima, tal como se puede apreciar en la siguiente fotografía 4.4.





Fotografías 4.4 y 4.5 Pasante de la Universidad Católica sede Ibarra y Voluntario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, colaborando con el inventario de Flora del Bosque

Además, se hizo un reconociendo general con el director de tesis, Blgo. Galo Pabón, que se realizó el 9 de Diciembre del 2011, para apoyo y reconocimiento de las principales características del área de estudio, se puede observar en la siguiente fotografía 4.5.



Fotografía 4.6 Salida de campo con el director de tesis

4.6.1 Flora

La vegetación que se encuentra dentro del Bosque es por lo general homogénea, se constituye principalmente de la especie *Eucalyptus globulus*, se observó la uniformidad de con mayormente vegetación de bajo dosel que se extiende en toda el área, sin embargo las fuertes pendientes originan algunas cárcavas en las que se arrastran cantidades considerables de tierra, a su vez se encuentran en influencia directa cultivos junto al Bosque que se extiende a lo largo del sector de todo el Este del predio.



Fotografía 4.7 Distribución del Bosque de Eucalipto concluye que esta especie fue plantada.

Además la presencia del Rio Jatun Yacu, en la zona Norte, hace que florezcan de manera más variada las distintas especies, sin embargo es la zona en la que se han originado las grandes cárcavas que dificulta el acceso a senderos en la época de lluvia. Muchas de las especies encontradas son herbáceas, (algunas especies registradas en Anexo 1, registro fotográfico de la flora de la 27 a la 31), al parecer la presencia del Eucalipto en altas pendientes ha originado un cierto grado de erosión sobre el suelo, de acuerdo con varias publicaciones su presencia en el suelo puede ser , además de esta especie hay otras especies arbustivas de alto valor medicinal, ecológico y ancestral que crecen en esta zona, las que son: Chilca, Matico, Tilo, Acacia, Mora silvestre, ésta última es apreciada por los visitantes, ya que sus frutos son comestibles, en el camino se las puede ir recogiendo, y a su vez este fruto compuesto atrae a una alta variedad de especies de aves, como Tangaras y Pinchaflores.



Fotografía 4.8 La extracción de la madera, una actividad frecuente en el lugar

Se realizó la metodología área mínima, mediante la selección de puntos de forma aleatoria, para poder escoger puntos simétricos, se diseñó una cuadrícula en la que se enumeró cada intersección como un punto, posteriormente se seleccionó la que corresponde el área mínima. Se pudo obtener los siguientes resultados de área mínima en el Cuadro 4.6.

Cuadro 4.8 Área Mínima del Bosque San Vicente

ESPECIES	Nro. Acumulativo de especies	<u>UNIDAD MUESTRAL</u>	
		Nro. Áreas	Tamaño m ²
<i>1 Holcus lanatus</i> <i>2 Calamagrostis intermedia</i> <i>3 Alternanthera serícea</i> <i>4 Asplenium cuspidatum</i> <i>5 Bidens pilosa</i> <i>6 Azorella pedunculata</i>	6	1	1
<i>1 Furcraea andina</i> <i>2 Azorella aretioides</i> <i>3 Bidens andicola</i> <i>4 Achyroa lineolata</i>	10	2	2
<i>1 Desmodium incanum</i> <i>2 Dalea coerulea</i> <i>3 Elaphoglossum cuspidatum</i>	13	3	4
<i>1 Cleome anomala</i> <i>2 Pennisetum clandestinum</i> <i>3 Pellaea ternifolia</i>	16	4	8
<i>1 Baccharis latifolia</i> <i>2 Gnaphalium elegans</i> <i>3 Kohleria spicata</i> <i>4 Plantago lanceolata</i> <i>5 Tillandsia recurvata</i> <i>6 Diplostegium rhomboidale</i>	22	5	16

Fuente: La Autora

Con los datos obtenidos en los cuadros anteriores, se trazó una curva especies área, en donde el eje de las X se coloca la superficie y en el eje Y el número de especies, y para determinar el área mínima se realiza una proyección del punto de la curva en el cual la pendiente es igual a la relación número total de especies registradas/superficies del cuadrado mayor muestreado, como se observa en el siguiente Gráfico 4.2. El procedimiento para hallar dicho punto consiste en trazar una recta uniendo extremos de la curva; trazar otra recta, paralela a la primera y tangencial a la curva y proyectar al eje de las X el punto de intersección tangencial; se obtiene así el valor del área mínima.

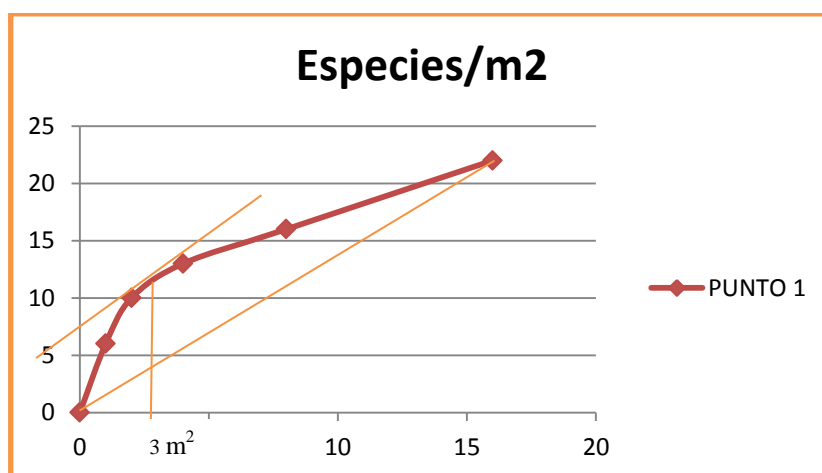


Gráfico 4.2 Curva especies-área

Como el área mínima se pudo encontrar que el área básica para poder validar el estudio de inventario es de 3 metros.

La especie dominante en la zona se distingue como el Eucalipto, pero bajo ella hay una gran variedad de vegetación herbácea que ha resistido la aspereza de esta especie y se ha dado espacio en el suelo, aprovechando los lugares y rincones en los que este árbol no impera. El inventario de flora se muestra en Anexo 2 Cuadro 3., representa un extenso trabajo de reconocimiento en detalle de cada especie encontrada.

En el inventario de Flora se encontró una total de 78 especies, siendo la más dominante la especie *Eucalyptus globulus* con más individuos, se determinó que la familia más diversa fue la Asteraceae, con 9 especies en total, la segunda familia fue la Fab-Faboideae con 7 especies en total, de acuerdo con el Gráfico 4.3 Diversidad de especies de Flora.

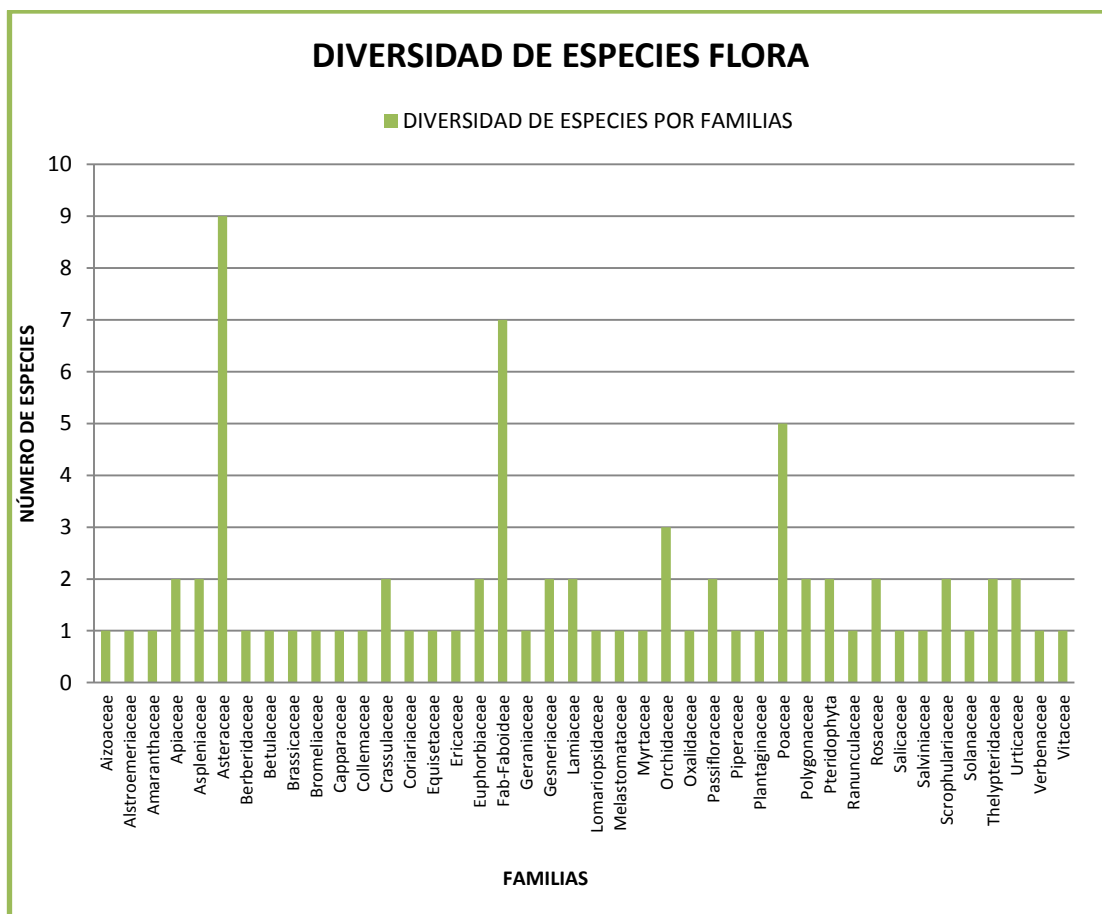


Gráfico 4.3 Diversidad de especies de Flora

❖ Selección de especies

Según varios estudios e investigaciones de toda el área que representa a Imbabura se han determinado especies que son nativas y que podrían reemplazar al Eucalipto, como base se a continuación se menciona un listado de especies arbóreas con las que se ha trabajado para sustituir a la especie *Eucalyptus globulus*, y también de enlistan las características que deben tener las especies

para ser aptas. En el cuadro 4.8 se encuentra el listado de las especies arbóreas aptas para reforestar en proyectos ya realizados en el cantón Otavalo y en la provincia de Imbabura.

Cuadro 4.9 Listado de especies principales para la a reforestación

N°	Nombre científico	Nombre Común
1	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso
2	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda
3	<i>Tecoma stans</i>	Cholán
4	<i>Sambucus nigra</i>	Tilo
5	<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero
6	<i>Euphorbia laurifolia</i>	Lechero
7	<i>Mimosa quitensis</i>	Espino
8	<i>Rubus ellipticus</i>	Mora amarilla

Fuente: Terán, K., 1999

Durante el análisis de las especies potenciales, sus características y propiedades, se determinó 12 especies arbóreas más adecuadas para la elaboración de la Restauración del Bosque, las cuales se describen en Anexo 2cuadro 4., especies potenciales en la zona andina del Ecuador, que se pueden tomar en consideración ya que se encuentran dentro de la zona cercana al Taita Imbabura.

4.6.2 Fauna

La influencia del hombre sobre la fauna ha causado muchos daños sobre el equilibrio de la naturaleza, y, dentro del Bosque no ha sido una excepción, puesto que muchas especies que eran frecuentes de encontrar, han ido disminuyendo, el cambio de su hábitat, con la especie introducida *Eucaliptus globolus*.

El información de la fauna obtenida se recopiló mediante el método indirecto, es decir que se formuló encuestas y entrevistas realizadas a las personas viven cerca del área, además de las encuestas, fueron acompañadas de con muestras de

fotografías de las especies más comunes dentro de la provincia. Posteriormente la información de las especies fue recolectada y clasificada, posteriormente cada especie fue reconocida por medio de Textos y libros de acuerdo a las especies de esta región, reconocidas en el área del Volcán Imbabura y del área de la Cascada de Peguche.

Además se pudo registrar algunas especies de Insectos como la especie *Anchotatus peruvianus* conocida como insecto palo, se encontró también Lepidópteros, Mariposas dentro del área de estudio, así como también dípteros y arácnidos de variadas especies, que se pueden observar en Anexo 1, registro fotográfico de la fauna 30.

a) Mamíferos

Para establecer la presencia de los mamíferos dentro del Bosque se realizó mediante observación directa y recolección de heces fecales, también la existencia de madrigueras, caminos. Es importante destacar de una considerable cantidad de especies de mamíferos roedores con respecto a los demás mamíferos en la zona. En el Anexo 1 Fotografía 3 se observa la madriguera de un roedor.

A continuación se puntualiza las especies de Mamíferos reconocidos en el área del Bosque San Vicente en el Cuadro 4.8.

Cuadro 4.10 Listado de especies de Mamíferos del área de estudio.

LISTA DE MAMIFEROS DEL BOSQUE SAN VICENTE				
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	METODOLOGÍA
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigueya andina de orejas blancas	Encuesta
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Encuesta
Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys paramorum</i>	Ratón andino de páramo	Observación
Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado	Encuesta
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común	Observación
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo pequeño	Encuesta
Carnívora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo andino	Observación

Fuente: La Autora

Las especies de mamíferos más comunes en esta área tienen la característica de ser de pequeño tamaño, debido a que esta zona no cuenta con lugares para albergar a especies de mayor tamaño, por lo que la observación es poco común, se observó la especie *Conepatus semistriatus* dentro del área de estudio y se tomaron fotografías de la especie que se encuentra en Anexo 1 Registro fotográfico de Fauna 32. En el Gráfico 4.4 se puede observar la diversidad de especies por familias.

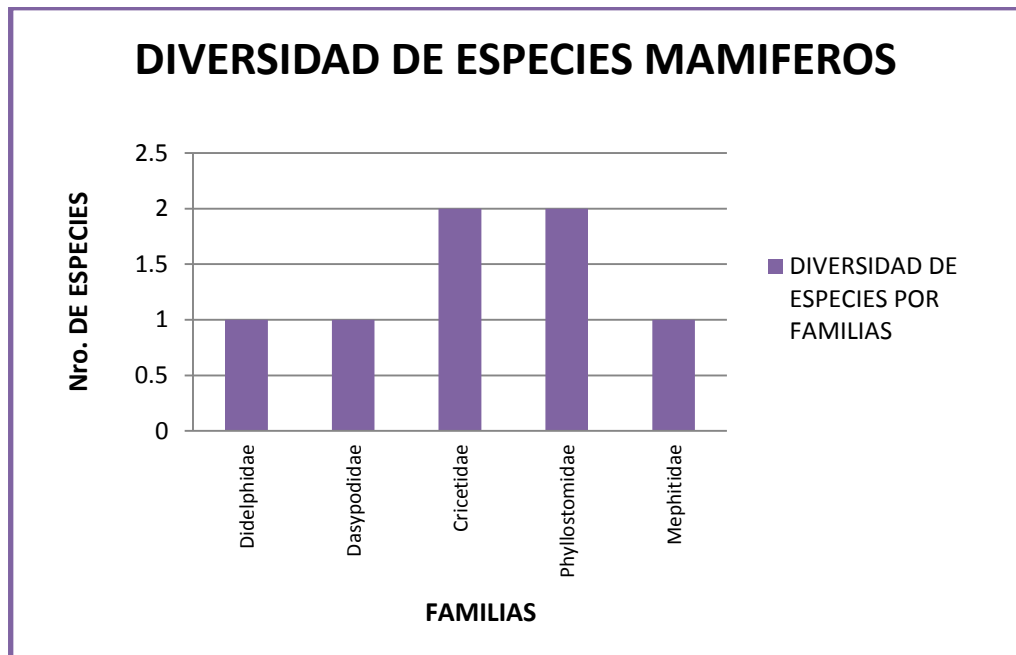


Gráfico 4.4 Diversidad de especies por Familias de Mamíferos

b) Aves

El avistamiento de aves dentro de la zona se realizaron entre Febrero del 2011 hasta Diciembre del 2012 de acuerdo con el procedimiento de observación directa, utilizando binoculares y para poder ser identificados se utilizó la Guía de campo de Aves del Ecuador. Las especies de Aves se encuentran detalladas en el Cuadro 4.10

Cuadro 4.11 Listado de especies de Aves del área de estudio.

LISTA DE AVES DEL BOSQUE SAN VICENTE				
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	METODOLOGÍA
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Observación
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoproc nezonaris</i>	Vencejo Culiblanco	Observación
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Orejivioleta Ventriazul	Observación y Encuesta
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lafresnaya lafresnayi</i>	Colibrí Terciopelo	Observación
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Colacintillo Colinegro	Observación
Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura Tiria	Observación
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Paloma Collareja	Observación
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	Observación
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Gavilán Real	Observación y Encuesta
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	Observación
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Huirac-Churo	Observación
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	Observación
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero Encapuchado	Observación
Passeriformes	Furnariidae	<i>Hellmayrea gularis</i>	Colaespina Cejiblanca	Observación
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Colaespina de Azara	Observación
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	Observación
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina Ventricafé	Observación
Passeriformes	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangara Montana Ventriescarlata	Observación
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor Negro	Observación
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossopsis cyanea</i>	Pinchaflor Enmascarado	Observación
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossopsis sittoides</i>	Pinchaflor Pechicanelo	Observación
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vassorii</i>	Tangara Azulinegra	Observación
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo Grande	Encuesta y Observación
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pájaro Brujo	Observación
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyara	Observación
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza Campanaria	Observación

Fuente: La Autora

Las aves en esta zona son difíciles de observar a simple vista, requieren de una observación permanente y de acuerdo a las horas de mayor actividad de las aves,

debido a que la mayoría de las especies se refugian en la copa de los árboles de Eucalipto, la especie *Falco sparverius* se puede divisar en las tardes como en el Anexo 1 fotografía 22, descansando en lo alto de postes o haciendo un vuelo espectacular, se puede fácilmente observar las diferentes tonalidades de sus alas extendidas, generalmente se los observa en parejas. En el gráfico 4.5 se puede observar la diversidad de especies por familia de Aves.

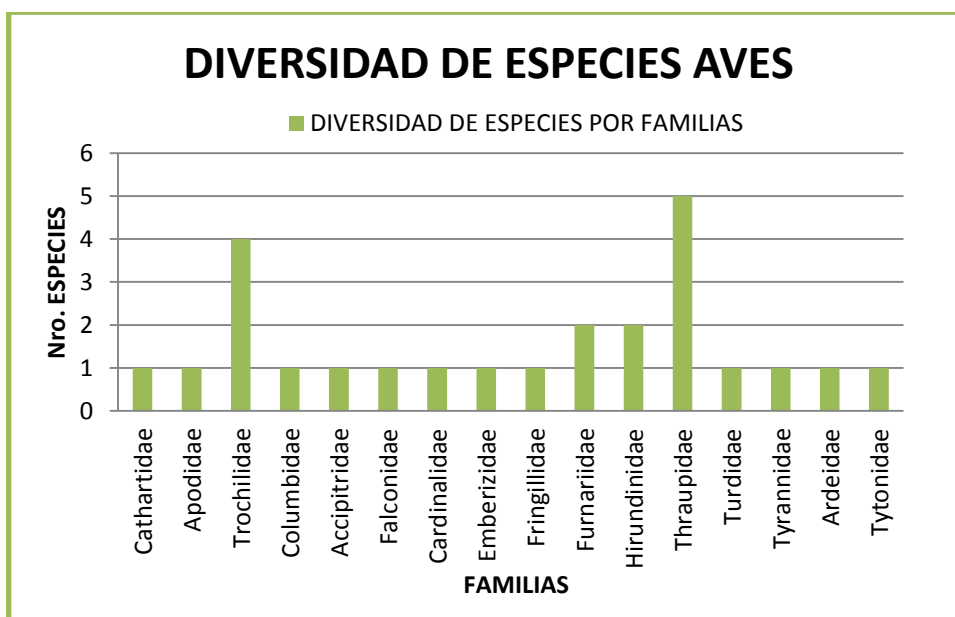


Gráfico 4.5 Diversidad de especies por familias de Aves

Mediante el anterior gráfico se puede observar que las dos familias con mayor número de especies son Trochilidae (*Colibri coruscans*, *Lafresnaya lafresnayi*, *Lesbia victoriae*, *Metallura tyrianthina*) y Thraupidae (*Anisognathus igniventris*, *Diglossa humeralis*, *Diglossopsis cyanea*, *Tangara vassorii*), mediante este análisis, podemos determinar que existe una mayor diversidad de colibrís y de pinchaflores dentro del área de estudio. Encontramos en un total de 26 especies de aves reconocidas, ya sea por observación y/o encuesta a los pobladores cercanos del lugar.

c) Reptiles y anfibios

Para este tipo de fauna se realizó por medio del método de observación indirecta, mediante entrevistas a los habitantes cercanos al sector, por medio de fotografías de especies que correspondían a la zona climática y altitudinal del sector en general. Se encuentra en el Cuadro 4.11 el Listado de especies de Reptiles.

Cuadro 4.12 Listado de especies de Reptiles del área de estudio.

LISTA DE REPTILES DEL BOSQUE SAN VICENTE				
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	METODOLOGÍA
Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus guentheri</i>	Guagsas	Observación y Encuesta
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Pholodobolus montium</i>	Lagartija	Observación
Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Proctoporus unicolor</i>	Lagartija minadora	Observación

Fuente: La Autora

Se encontraron 3 especies de las que la especie *Stenocercus guentheri*, en el Anexo 1 registro fotográfico de fauna 30, ha sido más frecuente, por lo que se incrementa la posibilidad de encontrar varios individuos en su hábitat natural. En el Gráfico 4.6 se observa la diversidad de especies establecida por familias.

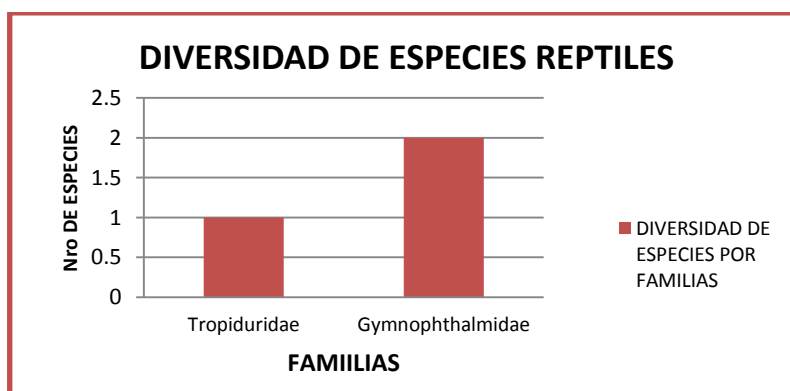


Gráfico 4.6 Diversidad de especies de Reptiles

A continuación se puntualiza las especies de Anfibios reconocidos en el área del Bosque San Vicente en el Cuadro 4.13.

Cuadro 4.13 Listado de especies de Anfibios del área de estudio.

LISTA DE ANFIBIOS DEL BOSQUE SAN VICENTE				
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	METODOLOGÍA
Anura	Bufo	<i>Osornophryne bufoniformis</i>	Sapo de Peraca	Encuesta
Anura	Bufo	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común Grande	Encuesta
Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis leoni</i>	Cutín de Mojanda	Encuesta

Fuente: La Autora

A pesar que se ha encontrado pocos ejemplares se puede decir que puede haber más especies relacionados con el Bosque Protector de la Cascada de Peguche, por lo que la conservación del área beneficiaría a la repoblación de Anfibios y la integración de las especies con el Bosque. En el Gráfico 4.7 se pueden observar la diversidad de especies por familias de Anfibios.

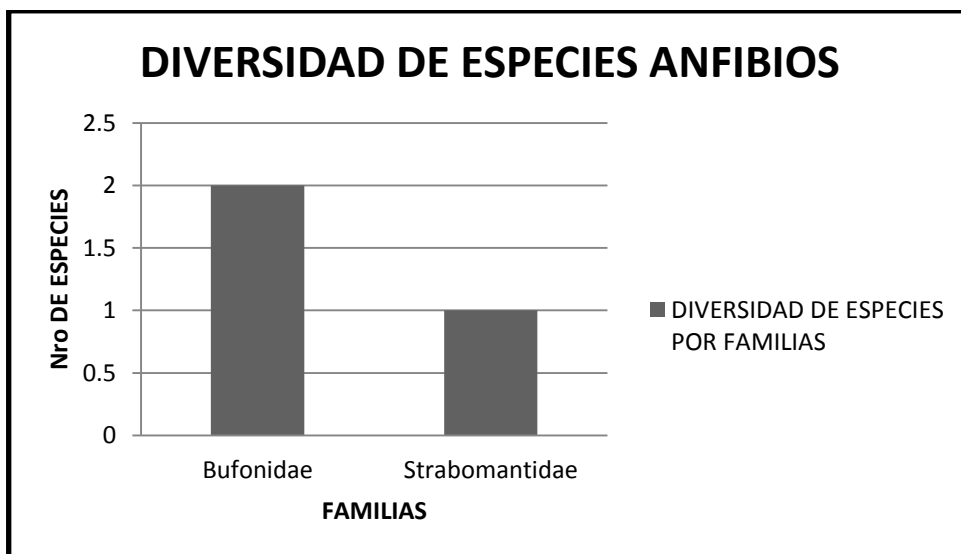


Gráfico 4.7 Diversidad de especies de Anfibios

4.7 ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PLAN DE MANEJO

Realizando los mapas temáticos se procedió a reconocer los diferentes campos de acción de acuerdo a las características morfológicas del terreno, posteriormente se realizó un mapa detallando las diferentes zonas de acción del área de estudio. Cada zona se procedió a delimitarla mediante características determinantes, como pendiente, tipo de suelo, cobertura vegetal, que mediante algunas alternativas de manejo se analizaron y discutieron cada una de ellas, esperando que sean tangibles y visibles las diferentes acciones dentro de cada área determinada, para que estos tres factores determinantes se proyecten a aprovechar sus ventajas.

La determinación de la zona también debe tomarse en cuenta las necesidades de las comunidades aledañas, así como también se lo discutió o planificó según las autoridades pertinentes, en la que no se dejó de lado la relación hombre-naturaleza, se organizó reuniones y diálogos con los dos grupos sociales. El mapa de zonificación se encuentra en Anexos 3 Mapa 9.

Se ubicó geográficamente las diferentes actividades de manejo para lograr los objetivos de conservación de los recursos y de uso sostenible de la siguiente manera:

4.7.1 Zona de Restauración Ecológica

La zona de Restauración ecológica es en todo a los que se refiere a la recuperación, mejoramiento, rehabilitación de la zona mediante la introducción y protección de especies nativas y especies de interés ambiental que beneficien el entorno. El trabajo y las actividades dentro de esta zona abarca gran parte del área total, por lo que es muy importante el diseño de estrategias para la restauración del Bosque San Vicente, para poder determinar áreas específicas se tomó en cuenta características del área de estudio tales como, Pendiente Escarpada a Muy

Montañosa, esta zona tiene 32.71 m² de superficie, lo que representa el 77.31% del área total.

4.7.2 Zona de Uso Especial

La Zona de Uso Especial se entiende por todo lo referido a la utilización del espacio en todo lo que se referente a actividades fuera de lo que se refiere a conservación y recuperación, para realizar diferentes actividades, tales como deportes, recreación y turismo. Tales actividades deben ser controladas y realizadas bajo normas establecidas en favor de reducir los impactos producidos, de igual forma se establecerá estrategias para controlar la conducta de las personas dentro del Bosque San Vicente, esta zona tiene 6.92 m² de superficie, lo que representa el 16.36% del área total.

4.7.3 Zona de Uso Público

Este espacio está determinado en todo lo que se refiere a lo administrativo y dar un área de servicio a la comunidad, en la que puede encontrarse todo lo relacionado con el manejo, organización y toma de decisiones administrativas, la infraestructura en la que habrá la Centro de información, Centro Medico y las demás relacionadas con vinculación comunitaria y un Centro de interpretación. Este departamento tiene como fin de brindar información y desarrollar la investigación científica y ser capaz de elaborar resultados en las diferentes actividades realizadas dentro de la zona del Bosque San Vicente, esta zona tiene 2.67 m² de superficie, lo que representa el 6.31% del área total.

4.8 PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO

De acuerdo a los diferentes estudios de las características más significativas de la zona se procedió a realizar diferentes propuestas de Plan de Manejo, determinando que cada actividad a definirse debe tener un espacio determinado y una serie de actividades a realizarse para lo cual se han dispuesto y delimitado

zonas, desarrollada esta herramienta se construye la propuesta del Plan de Manejo. Para realizar la propuesta de Plan de Manejo se determinó mediante el análisis de la problemática de la zona, los diferentes aspectos que determinan que soluciones son las más adecuadas para el desarrollo de un Bosque Protector.

La rehabilitación de lugares naturales representa un valioso apoyo a la relación hombre-naturaleza, en la actualidad, dentro del Ecuador se ha tomado mucha conciencia sobre valorizar nuestros bosques y reconocer que ofrecen un servicio hacia la población, además de que nuestro país ofrece una mega diversidad biológica impresionante, así el Bosque San Vicente representa un potencial debido a sus elementos naturales, la flora y la fauna que deben ser manejados adecuadamente para que sean utilizados como recursos naturales. Es así que el aprovechamiento sustentable de los recursos tendrá un efecto sobre el desarrollo ecoturístico.

La misión de un Parque Ecológico es la de contar con espacios en donde además de la recreación y el esparcimiento ofrezca alternativas y proyectos sustentables que permitan elevar la calidad de vida a través del desarrollo económico de la comunidad y cuenten con una perspectiva orientada hacia un futuro productivo sin poner en riesgo la riqueza natural

4.8.1 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

La interacción naturaleza-humano está considerada como una red de aspectos de carácter global, es así que en nuestro país se ha visto que la población en general se familiarizado cada vez más con el conservacionismo y le dado más importancia a la conservación de áreas verdes, brindando oportunidad de generar alternativas para frenar el uso indiscriminado de los recursos y la pérdida de hábitats naturales, en conjunto con la comunidad y las autoridades se conformará un equipo de trabajo encaminado a la conservación y recuperación, en la que tendrá lugar en la Zona de Restauración Ecológica.

Objetivos

- Aportar con la restauración y conservación de las especies de la zona que permitan el mejoramiento del paisaje.
- Diseñar un área apta para el desarrollo de un turismo ecológico que se permita proteger la totalidad de los recursos naturales y la existencia de flora y fauna, promoviendo una cultura conservacionista que involucra a la sociedad en el fomento y promoción de valores y respeto a la naturaleza.

Actividades

- Se preservará los ecosistemas, hábitats, especies y procesos ecológicos que se encuentran en frágil equilibrio
- Se mantendrá los recursos y procesos ecológicos de la naturaleza en un estado dinámico y evolutivo.
- Se defenderá las características estructurales del paisaje.
- Conservar y restaurar hábitats intervenidos.

Normas

- Para la restauración de especies, se utilizaran especies nativas, a fin de recuperar la cobertura vegetal y evitar la erosión producida.
- La protección y seguimiento de este ecosistema será en conjunto con personal y con la comunidad, en la que debe contar con un grupo especial que puede ser llamado Club Ecológico, y/o Voluntariado.

- Ser una alternativa de recreación para la población en general. Y para los visitantes y educadores un área de recreación y paisajismo con un alto potencial pedagógico, didáctico y recreativo para educadores y estudiantes
- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo es la institución que estará a cargo y que deberá estimular el desarrollo de las prácticas de Recuperación y conservación referidas dentro del Plan de Manejo.

❖ **Subprograma de manejo de flora y fauna**

La identificación de las especies permitió proporcionar un diagnóstico de la diversidad de la Flora y la Fauna, un análisis previo al Manejo del Área, por lo cual se procede a realizar diferentes actividades con el objetivo de recuperar las especies nativas y conservar las especies más frágiles.

Objetivo

- Establecer las líneas de acción para la apertura de las responsabilidades sobre la toma de decisiones.
- Realizar acciones para ofrecer un área integralmente ecológica y sostenible.

Actividades

- Se comunicará a la población otavaleña sobre la propuesta de recuperación del Bosque San Vicente, donde se establecerá un dialogo abierto y se podrá realizar un acuerdo con las comunidades cercanas.
- La reforestación de las especies nativas se comenzará con la implementación de un Vivero Integral, situado en un sitio estratégico que deberá ser

planificado su las entidades responsables del mantenimiento y funcionamiento del Vivero.

- Se establecerá estrategias de restitución de especies nativas, mediante la extracción de la especie de Eucalipto en las zonas de alto gradiente, que sean mayores a 45% de pendiente, de acuerdo a las condiciones propias de cada sitio, el uso de maquinaria y herramientas, la accesibilidad del lugar.
- Con respecto a la situación de la especie *Eucaliptus globulus*, se procederá a conservar la especie en zonas de baja pendiente, siendo un repelente natural de insectos, se procederá a ubicar sitios recreacionales en este entorno.
- Se determinará el lugar en que cada individuo de cada especie vegetal será situado, las especies elegidas serán separadas a intervalos de 3.5m y a una distancia del sendero de 1m procurando mantener un equilibrio estético y natural, así como también la metodología de plantación será mediante zanjas de infiltración que se encuentren de acuerdo a la pendiente.
- El retiro diario de los desechos depositados en los basureros y el manejo de la basura serán utilizados en el mantenimiento del vivero para la producción de compost.

❖ **Subprograma de control de incendios y recuperación de senderos**

Los incendios es la principal problemática en la zona, por lo que se necesita diferentes actividades concretas para mitigar este problema, la prevención es la mejor opción para evitar la ocurrencia de los incendios que dejan a su paso la destrucción de especies herbáceas, e incluso la presencia del eucalipto influye en la rápida propagación de los incendios. Por tal razón se ha propuesto realizar la reforestación y el reemplazo del eucalipto por especies nativas que mitiguen este problema, así como también es importante la difusión de normas para prevención de incendios provocados por el ser humano.

El valor de los recorridos radica en la calidad del paisaje, la vegetación, su entorno, y para que sean estas admiradas debe haber un medio que los guíe, ese medio es un sendero, éste debe ser de bajo impacto, lo más satisfactorio y cómodo posible, es por eso que una adecuada recuperación de los senderos sobre los caminos de acceso que son utilizados por personas del lugar es muy importante, dándole un beneficio a la población a la accesibilidad del lugar. Actualmente se encuentran caminos que no tienen un objetivo turístico en particular, sin embargo son la base para rediseñar senderos de acuerdo a las necesidades del turista y del personal, el sendero accesible tiene una distancia de 5514,1 metros, es decir aproximadamente 5 kilómetros y medio por todo el largo del área de estudio y como complementación 1144,3 metros, que representan caminos que han sido destruidos por deslizamientos y las altas pendientes.

Objetivos

- Realizar estrategias de control de incendios especialmente en las épocas secas en la que es frecuente que se produzca un incendio, y desarrollar controles a los visitantes del lugar.
- Planificar y diseñar senderos para diferentes fines con materiales propios de la zona, con el fin de lograr un ambiente rustico.

Actividades

- Analizar las alternativas de manejo en la prevención de incendios, realizar carteles, ficheros y trípticos con gráficos y palabras fáciles de entender.
- Realizar un proyecto de difusión de información acerca de las normas de comportamiento dentro del bosque para la prevención de incendios de origen antropogénico.

- El desarrollo de las actividades de reforestación deben ir ligadas con la prevención de incendios, por lo que se deberá plantar especies que mejoren la capacidad de absorción de agua en el suelo.
- La sustitución del eucalipto es importante dentro de este aspecto por lo que se debe informar a la comunidad sobre la relación de la especie con los incendios.
- Se analizará las alternativas de recuperación de senderos, basados en los caminos existentes actualmente y su diseño y forma debe construirse de acuerdo a la alta pendiente que se encuentra en varias zonas.
- Para la construcción de senderos será utilizado materiales propios de la zona, que incluye la madera de la especie *Eucalyptus globulus*.
- Se construirá una serie de escalones y pasamanos para la seguridad del visitante.
- Se elaborará una serie de carteles y letreros que contengan información sobre la Interpretación Ambiental, tales como datos curiosos y normas de conducta dentro del bosque.
- Se creará una serie de letreros de datos informativos en los que se darán a conocer la flora y la fauna que se encuentra en la zona, además de datos como la duración del recorrido, la distancia, grado de dificultad y el nombre de cada sendero.

4.8.2 PROGRAMA DE USO PÚBLICO Y RECREACIÓN

La propuesta para este Programa es la de utilizar cierto espacio a favor de la comunidad y los turistas, que de manera adecuada, se desarrollen diferentes actividades de bajo impacto sobre los recursos naturales, por lo cual debe haber un

control y reglamentación de normas claramente dispuestas por las autoridades responsables y llevadas a cabalidad en la Zona de Uso Especial.

Objetivos

- Desarrollar un adecuado aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para fines de recreación y uso público.
- Producir bienes y servicios a la comunidad.
- Contribuir a la viabilidad y sostenibilidad económica, social, ecológica y cultural de la región.

Normas

- El desarrollo de las actividades se coordinara con la población que se encuentre dentro de la comunidad Otavaleña, para obtener un aprovechamiento pleno del área turística.
- Para la sostenibilidad del programa, se debe integrar a la comunidad no solo en tema de cuidado y vigilancia sino brindando oportunidades de empleo y trabajo los habitantes de la zona.
- El fin de aprovechar zonas para la recreación será el de brindar un lugar de disfrute que permita una relación íntima con el entorno.

❖ Subprograma de Educación Ambiental y Comunicación

Se refiere a las diferentes actividades que refuerzan y fortalecen al apoyo institucional y ejercen buenas prácticas ambientales, por medio de charlas y conferencias dirigidas a la comunidad en general. El objetivo del desarrollo del Bosque, conjuntamente debe ir relacionado con la vinculación de la población

local que debe emprender proyectos de desarrollo, por medio de este lazo se podrá ejecutar de manera exitosa las actividades a realizar.

Objetivos

- Fortalecer la información turística mediante el estudio e investigación científica, bajo la supervisión e instituciones encargadas.
- Capacitar a los habitantes del sector acerca de la protección de los recursos naturales, ejecutando planes de concientización e importancia de los recursos naturales.

Actividades

- Se construirá un centro de Interpretación Ambiental, sitio de charlas y conferencias.
- Se realizaran una serie de charlas y conferencias entre la comunidad y las autoridades pertinentes a fin de determinar la participación de cada actor en el Plan de Manejo.
- Se caracterizará los aspectos culturales y sociales ligados a la zona, realizando una pequeña reseña histórica de Otavalo
- Se realizará un logotipo de la zona de estudio que sea afín al sitio.
- Se preparará al personal especialmente al guía turístico sobre los aspectos, sociales, ecológicas y culturales de la zona de manera adecuada.
- Ayudar con sus acciones y actitudes a instaurar una “cultura de prevención de desastres”, ya que cuando sean adultos tendrán una mayor comprensión de los

fenómenos de la naturaleza, los efectos de las acciones humanas y de las consecuencias de un mal manejo del ambiente.

- Usar varias estrategias de aprendizaje en la prevención de desastres sea entretenido, para niños y jóvenes donde puedan adquirir conocimientos fácilmente y de manera consiente.
- Establecer sitios específicos para la basura con un adecuado manejo para evitar su acumulación.

❖ **Subprograma de Turismo Ecológico**

Para desarrollar un buen manejo ambiental dentro de la zona se procederá a incluir dentro las herramientas de apoyo del Turismo Ecológico, por dos medios, los físicos permanentes que son los letreros, carteles y rótulos en los que consta la información de normas establecidas e información de interés general; y también por medio de personal calificado. La tarea del intérprete es ayudar a respirar frescura y vitalidad en nuestra apreciación y nuestro conocimiento del mundo que nos rodea.

Objetivos

- Establecer zonas de recreación activa y pasiva controlada.
- Desarrollar actividades turísticas ordenadas.
- Dar a conocer al visitante la belleza paisajística y florística del sitio.

Actividades

- Se definirá los sitios para realizar actividades recreativas activas (gimnasio al aire libre, juegos infantiles) y pasivas (turísticas, miradores, puntos de observación de aves, senderismo).

- Se establecerá cronogramas para visitas al parque y los turistas contarán con servicio de guías.
- Se conseguirá que el visitante al recorrer, observar y explorar por el sendero se sienta parte de este entorno y lo cuide, por medio de letreros y carteles.
- Se realizará un estudio de Límites Aceptables de Cambio, para el manejo turístico del área, por medio de la identificación y mitigación de los impactos generados por las actividades turísticas.

4.8.3 PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS

Para que se lleven a cabalidad las diferentes actividades y objetivos propuestos en la Zona de Uso Público, debe haber una autoridad que los ejecute y que pueda haber un seguimiento de los diferentes proyectos a futuro, así pues asegurar el éxito mediante una correcta planificación por parte del área administrativa, para el desarrollo de actividades se debe contar con el apoyo y participación de la ciudadanía, en forma especial por medio de la participación de la juventud en brigadas ambientales.

Objetivos

- Sensibilizar a la sociedad civil respecto al valor e importancia de los ecosistemas, la diversidad de sus poblaciones de flora y fauna silvestre.
- Fomentar solo actividades encaminadas al estudio científico con el respaldo de instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales.

Actividades

- Se preparará un sitio para el desarrollo de eventos educativos al aire libre y construcción de facilidades para camping y actividades de esparcimiento y recreación activa que incentive a la buena salud y al deporte.
- Los programas de educación ambiental y de mantenimiento y control también deberán estar encaminados hacia la conservación y respeto a la flora y fauna del bosque, por lo que se construirá un Centro de Investigación.
- Se realizará conferencias, diálogos, foros especialmente los fines de semana y fechas especiales, tales como el día del agua, el día de la tierra, entre otros, organizadas para estudiantes y público en general de todas las edades, patrocinados por empresas privadas.
- Se pretenderá realizar un centro de Interpretación Ambiental, por medio de actividades educativas a través del uso de objetos originales, por experiencia directa y por medios ilustrativos.

Normas

- Designar autoridades y personal para el ordenamiento y cumplimiento de Programas.
- El área administrativa también es un área importante dentro del Plan de Manejo ya que se por la sustentabilidad económica necesaria para el cumplimiento de las actividades.

❖ Subprograma de Planificación y Desarrollo

Es importante tomar en cuenta que el Plan de Manejo debe ser viable para que pueda ser cumplido y desarrollado a cabalidad, en lo que se desarrollan estrategias

de planificación para ejecución de los programas. La colaboración de la comunidad es importante para el desarrollo de programas que integren a voluntarios, personas que de forma consciente sea participe de las diferentes acciones que se ejecuten dentro del Programa. Para que se realice la participación de voluntarios.

Actividades

- Establecer un área de administración dentro de la zona, en la que se podrá atender y también se recomendará la construcción de un Centro Médico para la atención de emergencias.

- Adecuación e implementación de los juegos recreacionales, que son atractivos primordiales de los niños y la creación de centros de recreación y esparcimiento.

- Organizar concursos de ciclismo montaña, en donde puedan participar niños y jóvenes, tomando en cuenta las debidas normas de seguridad.

- Realizar actividades escolares, como brigadas ambientales sobre este tema con la participación de la comunidad, voluntarios llamados Héroes de la Tierra.

❖ Subprograma de Subprograma de Monitoreo y Seguimiento

Es necesario un seguimiento para el desarrollo del proyecto un seguimiento del Plan y realizar anualmente un monitoreo sobre el cumplimiento de las actividades realizadas.

Actividades

- Se realizará un monitoreo anual registrando los cumplimientos en las actividades.

- La proyección de la propuesta de plan de manejo será de 5 años.

4.9 PROCESO DE PARTICIPACION SOCIAL DEL PLAN DE MANEJO

Para socializar a la población los aspectos de manejo ambiental y conservación de los recursos naturales contenidos en el plan de manejo, se relacionó mediante técnicas de aprendizaje, en la cual se procedió a utilizar varios recursos didácticos como la presentación de imágenes llamativas y puesta de trajes de personajes afines al tema y a la institución como con el fin de una comprensión y explicación interactiva y amena. Las imágenes de la socialización se pueden observar en las fotografías 4.8 y 4.9.



Fotografía 4.8 Brigada Ambiental del Cantón Otavalo

Se desarrollaron charlas y conferencias con las Brigadas Ambientales del Cantón de Otavalo y algunas instituciones educativas del sector, Colegio Otavalo y la Escuela Valle del Amanecer, entre los meses de Noviembre del 2011 y Abril del 2012, acerca de la situación del Proyecto, y se conformó en un total de 1000 estudiantes en total de personas que asistieron a la socialización. Se obtuvo gran

aceptación del proyecto por lo que se evidencio un mayor compromiso en el cumplimiento de las diferentes acciones ambientales, que contribuirán con el desarrollo de la ciudad.



Fotografía 4.9 Socialización con estudiantes del Colegio Otavalo

Se obtuvo una aceptación del proyecto y se concluyó que este Plan es de gran importancia de la ciudadanía, especialmente la más joven que tiene gran interés en el cuidado del medio ambiente, las socializaciones se realizaron dentro de las instalaciones de los planteles, y se realizaron en total 3 socializaciones, en las fechas: en el auditorio del Colegio Otavalo, el día Viernes 25 de Noviembre del 2011, escuela Valle del Amanecer el día Viernes 27 de Enero del 2012 y se realizó un conversatorio con la Brigada Ambiental el día Viernes 6 de Abril del 2012

4.10 MATRIZ LÓGICA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO

A continuación el plan de manejo se encuentra sintetizado en la siguiente matriz:

Cuadro 4.14 Matriz de Programas y Proyectos del Plan de Manejo (Fase de estudio e implementación de Proyectos)

PROGRAMAS	OBJETIVOS	SUBPROGRAMAS	RESPONSABLES	TIEMPO	COSTO
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	Aportar con la restauración y conservación de las especies de la zona que permitan el mejoramiento del paisaje.	Subprograma de Manejo de Flora y Fauna	El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, comunidades y Brigadas Ambientales	12 meses	10000
	Construir un área apta para el desarrollo de un turismo ecológico.	Subprograma de Control de Incendios y restauración de senderos	El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, Organización Barrial, Bomberos de Otavalo	18 meses	10000
PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO , USO PÚBLICO Y RECREACIÓN	Desarrollar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	Subprograma de Educación Ambiental y Comunicación	El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, Organización Barrial	12 meses	7000
	Producir bienes y servicios a la comunidad. Contribuir a la viabilidad y sostenibilidad económica, social, ecológica y cultural de la región.	Subprograma de Turismo Ecológico	El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, Brigadas Ambientales	6 meses	7000
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS	Fomentar actividades encaminadas al estudio científico bajo la supervisión y vigilancia de instituciones a cargo.	Subprograma de Planificación y Desarrollo Subprograma de Monitoreo y Seguimiento	El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, Gobierno Provincial de Imbabura, Club de Voluntarios, Brigadas Ambientales	6 meses	10000
				TOTAL:	44000

Fuente: La Autora

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se realizó un inventario de la flora existente en el bosque, se encontraron un total de 78 especies, en el inventario de reptiles 3 especies y anfibios se encontraron 3 especies, con respecto al inventario de aves que han sido observadas con un total de 26 especies
- ✓ Se realizaron Mapas temáticos mediante la herramienta SIG que pudieron aportar información importante del área de estudio, como la ubicación, pendiente del terreno, senderos, área de influencia, tipo de suelo, uso del suelo.
- ✓ Se dividió el área de estudio en tres zonas: Zona de Uso Especial, Zona de Restauración Ecológica y Zona de Uso Público.
- ✓ Se obtuvo un plan de Manejo, y se formaron Programa de conservación y restauración de los recursos naturales, Subprogramas: Manejo de Flora y Fauna, Prevención y Control de Incendios, Programa de aprovechamiento, uso público y recreación, subprogramas: Educación Ambiental y Comunicación, Turismo Ecológico, Recuperación de senderos, Programa de administración y relaciones públicas, Subprogramas: Planificación y Desarrollo, Monitoreo y Seguimiento.

- ✓ Se socializó la propuesta de plan de manejo en la que se dio importancia la conservación de espacios verdes como el Bosque San Vicente.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Ejecutar la Propuesta de Plan de Manejo Participativo del Bosque San Vicente conjuntamente con la declaración de Parque Ecológico.
- ✓ Utilizar materiales propios de la zona para la construcción de infraestructura.
- ✓ Realizar el mantenimiento de los senderos, letreros informativos, letreros de señalización
- ✓ Construir un centro de Interpretación en la que se maneje información obtenida de investigaciones, utilizados para charlas a los visitantes.

6. RESUMEN

El Bosque Municipal “San Vicente” cuenta con un extensión de 42.31 hectáreas y su ubicación se encuentra en la Provincia de Imbabura, en el Cantón Otavalo y se encuentra en un sitio de transición entre el área urbana y el área rural. El Bosque San Vicente es un espacio natural a cargo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, y la propuesta del Plan de manejo se halla vinculada con el desarrollo social, entre los sectores vinculados se encuentran, la ciudadela Plan Venezuela, la ciudadela Rumiñahui, La Escuela Fiscal Valle del Amanecer. Aunque el bosque ha sido modificado a través de los años, la vegetación que ha sobrevivido tiene tal importancia, las especies existentes son de interés científico por lo que deben ser estudiadas y conservadas. Como objetivo general se encuentra el diseño de una propuesta de Plan de Manejo participativo del Bosque Municipal “San Vicente”, Parroquia el Jordán, cantón Otavalo, para la conservación y uso sustentable de sus Recursos Naturales. Para que se pueda realizar la propuesta se ha planteado seguir con un procedimiento, el de diagnosticar los recursos naturales del bosque como especies de flora y fauna, uso del suelo; luego utilizar la herramienta SIG para elaborar la cartografía temática a escala 1:10000, zonificar el área de influencia del plan de manejo, plantear el plan de manejo participativo, que garanticen el adecuado uso de los recursos naturales de la zona y difundir a la población los aspectos de manejo ambiental y conservación de los recursos naturales contenidos en el plan de manejo. Mediante este proceso se obtuvo como resultado el diagnóstico de la zona y se registró una gran cantidad de especies vegetales que ofrece variedad de colores al recorrer los senderos, se encontraron en total 78 especies y la familia más diversa fue Asteraceae, se realizó el método de área mínima relevante para inventarios y dio como resultado un área de 3m², en fauna se pudo determinar diferentes grupos taxonómicos mediante recorridos: 7 especies de mamíferos, 26 especies de aves, 3 especies de reptiles y 3 especies de anfibios. Para la calidad de agua de la quebrada se recolectó macroinvertebrados y se realizó el Análisis del índice EPT y se obtuvo en los tres puntos una clasificación de calidad de agua de Mala. Con la información recolectada se estructuró el Mapa Base y una serie de

mapas temáticos que se realizaron mediante Cartas Topográficas, Fotografías aéreas, equipo GPS, SOFTWARE especializado (ArcView 9.3) y la base de datos extraídos de INIAP, MAE, Departamento de Avalúos y Catastros (GADMCO), entre otros, se zonificó el área mediante factores físicos y la accesibilidad al lugar y como resultado se obtuvo tres zonas, la Zona de Restauración Ecológica, para actividades de conservación, la Zona de Uso Especial, para actividades deportivas y turísticas y la Zona de Uso Público que comprende espacios para infraestructura y administrativa. El Plan de Manejo comprende de una serie de Programas: tales como el Programa de Conservación de los Recursos Naturales, como la flora y la fauna, mediante la construcción de un Vivero Integral, la siembra de especies nativas, la integración de grupos de apoyo contra incendios, el manejo de desechos orgánicos para compost, la formulación del estudio de investigación del Eucalipto, la construcción de senderos y miradores y la utilización de terrazas, el Programa de Desarrollo Turístico y Recreación contempla el turismo ecológico y la interpretación ambiental mediante la realización de charlas y talleres, la creación de un logotipo, la culturización de la población, el establecimiento de normas en la Ordenanza Municipal y en la evaluación de impactos turísticos en el área mediante Límites Aceptables de Cambio, en el Programa de Administración y Relaciones Públicas se implanta la Planificación y Desarrollo más adecuado para la zona y también un Seguimiento de las actividades la zona, entre las actividades de este programa se encuentra el Organizar concursos de ciclismo de montaña y fotografía, la Implementación de juegos recreacionales y brigadas ambientales; mediante diferentes actores, la población aledaña, las autoridades pertinentes, personal encargado y visitantes, para la adecuada utilización de los recursos naturales del área, formando parte de una conexión turística a diferentes zonas representativas de Otavalo, como el Bosque Protector Cascada de Peguche, Parque el Cóndor, Laguna de San pablo y El Lechero. Mediante la Socialización se obtuvo la difusión del tema, ya que la propuesta representa una gran oportunidad de participación positiva para la población aledaña.

7. SUMMARY

The Forest City "San Vicente" has an area of 42.31 hectares and is located in the province of Imbabura, in Otavalo Canton and is in a place of transition between the urban and rural areas. The Forest San Vicente is a natural area by the Municipal Government of Autonomous Decentralized Otavalo, and the proposed management plan is linked to social development, sectors are linked, the Plan Venezuela Citadel, the Rumiñahui Citadel and Valle del Amanacer Fiscal School. Although the forest has been modified over the years, the vegetation that has survived is of such importance, existing species are of scientific interest which must be studied and preserved. The general objective is the design of a proposed Management Plan Municipal Participatory Forest "San Vicente", the Jordán Parish, Canton Otavalo for the conservation and sustainable use of natural resources. To be able to make the proposal has been raised to follow a procedure to diagnose the forest's natural resources such as flora and fauna, land use, then use the tool to develop GIS thematic mapping at 1:10,000 scale, zoning the area of influence of the management plan, raise the participatory management plan, to ensure the proper use of natural resources of the area and the population spread aspects of environmental management and conservation of natural resources contained in the plan handling. This process results in the diagnosis obtained from the area and there was a lot of plants with many different colors travel the highways, they found a total of 78 species and was the most diverse family Asteraceae, was the method of minimum area relevant inventories and resulted in an area of 3m², wildlife could be determined in different taxonomic groups using routes: 7 species of mammals, 26 species of birds, 3 species of reptiles and three amphibians. For the quality of stream water was collected macroinvertebrates and performed the analysis and EPT index was obtained in the three points a classification of poor water quality. With the information collected was structured base map and a series of thematic maps were made using topographic maps, aerial photographs, GPS equipment, specialized software (ArcView 9.3) and the database extracted from INIAP, MAE, Appraisals and Cadasters Department (GADMCO), among others, the area is zoned by physical factors and accessibility

to the site and as a result was obtained three zones, Zone of Ecological Restoration for conservation activities, the Special Use Zone, for sports and tourism and Public Use Zone comprising infrastructure and administrative spaces. The management plan includes a series of programs: such as Conservation Program Natural Resources, as the flora and fauna, by building a nursery Integral, planting native species, integration of support groups against fires, management of organic waste to compost, the formulation of the research study of Eucalyptus, building trails and viewpoints and the use of terraces, the Tourism Development Program and Recreation provides ecotourism and environmental interpretation by conducting lectures and workshops, the creation of a logo, the acculturation of the population, the establishment of standards in the Municipal and evaluation of tourism impacts in the area through Acceptable Change Limits, Program Management and Public Relations implants Planning & Development more appropriate for the area and also monitor the activities in the area, between the activities of this program is to organize competitions and mountain biking photography, recreational games and Implementing environmental brigades, by different actors, the surrounding population, the relevant authorities, staff and visitors to the proper use of natural resources of the area as part of a connection to different tourist areas representative of Otavalo, as the Bosque Protector Peguche waterfall, the Condor Park, the San Pablo lake and the Lechero. Socialization was obtained by diffusion of the subject, and that the proposal represents a great opportunity for positive engagement for the neighboring population.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, J. 2009. Diccionario de Turismo y Hotelería, PLAIN ART. Edit. PANAPO. Ibarra – Ecuador.
- AGUILAR, Z., HIDALGO P. y ULLOA C. 2009. Plantas Útiles de los Páramos de Zuleta, Ecuador. Proyecto de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Alpacas en los Páramos de Zuleta. PPA-ECOCIENCIA. Quito – Ecuador. 53 pp.
- ANHHALZER J., LOZANO P. 2008. Flores Silvestres del Ecuador: Flores del Camino. IMPRENTA MARISCAL. Quito – Ecuador. 376 pp.
- BENAVIDES. Anita. 2002. Inventario de Vertebrados. Universidad Técnica del Ecuador. Ibarra – Ecuador.
- BELTRÁN, G. 2009. NOTAS DE ECOLOGÍA PAISAJÍSTICA. Ibarra – Ecuador. 97 pp.
- CARRERA, C. Y FIERRO, K. 2001. Manual de Monitoreo. Los Macroinvertebrados como Indicadores de la Calidad de Agua. Ecociencia. Quito – Ecuador
- CÉSPEDES, P. 2008. Notas de Inventario de Recursos Naturales Renovables. Ibarra – Ecuador. 68 pp.
- CEVALLOS, M., FAJARDO M., TORRES M., Torres V. 2004. Metodología para Facilitar Procesos de Gestión de los Recursos Naturales. Centro de Investigaciones. Consorcio CAMAREN. Quito – Ecuador. 188 pág.

- CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2010. Política y Estrategia Nacional de la Biodiversidad del Ecuador. Quito – Ecuador.
- FRAUME, N. 2006. Diccionario Ambiental. ECOE EDICIONES. Bogotá – Colombia. 490 pág.
- GLENN, G. 1986. Guía sobre la Repoblación Forestal en la Sierra Ecuatoriana. Proyecto DINAF /AID. Quito – Ecuador. 137 Pág.
- JUMA, T. 2009. Tesis de Grado Diagnóstico y Propuesta de Plan de Manejo del Bosque Protector Guayabillas, Cantón Ibarra. Universidad Técnica del Norte; Facultad en Ciencias Agropecuarias y Ambientales; Escuela de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ibarra – Ecuador.
- EGÜEZ L., Castro F. 2008. Manual Básico de Entomología. Universidad Central del Ecuador. Quito – Ecuador. 84 pp.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. 2007. Plan de Manejo Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas. PROYECTO GEF ECUADOR: SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP-GEF). Quito – Ecuador.
- ORDOÑEZ L. 2004. Manejo de Semillas Forestales Nativas de la Sierra del Ecuador y Norte del Perú. Quito – Ecuador. 84 pág.
- PABÓN G., Oña T., Velarde E., Ochoa M. 2008. Guía de Plantas del Bosque Protector Guayabillas. Ibarra – Ecuador. 28 pp.
- PABÓN G., Oña T., Velarde E., Ochoa M. 2008. Guía de Plantas del Sendero Imbabura. Ibarra – Ecuador. 32 pp.

- PABÓN G., 2011. Guía Metodológica para la Elaboración de Planes de Manejo. Ibarra – Ecuador. 28 pp.
- PALACIOS W. A. 2002. Guía para Estudios de Flora y Vegetación. Fundación Jatun Sacha/Programa SUR. Quito – Ecuador. 40 pp.
- PARRA A. 2011. Incendios de la cobertura vegetal en Colombia. Universidad Autónoma de Occidente. Cali – Colombia. 232 p.
- PATZELTE. 2006. Flora del Ecuador. Quito – Ecuador. 338 pp.
- QUEMAC D., IPIALES W. 2010. Tesis de Grado Propuesta de Repoblación Forestal en el Taita Imbabura del Cantón Otavalo. Universidad Técnica del Norte; Facultad en Ciencias Agropecuarias y Ambientales; Escuela de Ingeniería Forestal. Ibarra – Ecuador.
- RIDGELY R. S., GREENFIELD P. J. 2007. Guía de Campo de Aves del Ecuador. Vól. I y II. Fundación JOCOTOCO. Quito – Ecuador.
- REYES C. y FIERRO K. 2001. Manual de Monitoreo: Los Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores de la Calidad del Agua. Ecociencia. Quito – Ecuador. 57 pp.
- ROLDAN G. 1989 Guía para el estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del departamento de Antioquia. COLCIENCIAS. Antioquia – Colombia. 228 pp.
- SMITH Randy .1996. Manual de Ecoturismo. Quito – Ecuador.
- SUAREZ S., CONEJO R., y Colaboradores. 2009. Inventario De Flora Y Fauna Del Taita Imbabura. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo y Municipio de Antonio Ante. Ibarra – Ecuador. 52 pp.

- TERÄN K., CAICEDO O. 1999. Estudio de Alternativas de Manejo del Cerro Imbabura en la Parroquia de San Antonio de Ibarra. Ibarra – Ecuador. 128 pp.
- TIRIRA, d. 2007. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones MURCIÉLAGO BLANCO. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito – Ecuador. 576 pp.
- TRONCOSO Bolívar. 2011. Modelo de Plan de Manejo para el Desarrollo del Ecoturismo Sostenible en Áreas de Conservación. Quito – Ecuador.
- VALENCIA, J. H., TORAL E., MORALES M. A., BETANCOURT R. y BARAHONA A. 2008. Guía de Campo de Anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, SIMBIOE. Quito – Ecuador. xx pp.
- VERAR R., LOPEZ R. 1992. Tipología de la cangagua, en Terra, Vol. 10 (número especial: Suelos volcánicos endurecidos, Primer Simposio Internacional, México, 20-26 de octubre de 1991, ORSTOM-Colegio de Postgraduados de Montecillo, México, p. 113-119.
- WEARING. S. 1999. Ecoturismo, Impactos, Tendencias y Posibilidades. Madrid – España.
- ZURITA C. R., ZURITA C. W., 2002. Plan de Manejo de los Recursos Naturales de la Comuna la Esperanza Sector (Volcán Chiles) Provincia del Carchi, Ibarra -- Ecuador.

8.1 Linkografía

- ALERTA VERDE # 114: PLANTACIONES DE EUCALIPTO. Acción Ecológica Página oficial. Quito – Ecuador. 2011. Disponible en: http://www.accionecologica.org/index.php?option=com_content&task=view&id=413&Itemid=43. (28 de Septiembre del 2011)
- CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). Boletín En Ecuador Se Deforestan 198000 Hectáreas De Bosques Cada Año. Quito – Ecuador. 2008. Disponible en: http://www.clirsen.gob.ec/clirsen/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=91(23 de Septiembre, 2011)
- EL BOSQUE PROTECTOR MIRADOR DE LAS GOLONDRINAS COMO POTENCIAL ATRACTIVO. Portal Educativo Base de datos. Ecuador. 2011. Disponible en: <http://portalecuador.ec/index.php?module=Pagesetter&func=viewpub&tid=2&pid=254>, (19 de Septiembre, 2011)
- INAMHI. Anuario Meteorológico. 2009. 2008. Disponible en: <http://www.inamhi.gob.ec>, (Julio, 2010 y Marzo, 2012)
- PALMBERG-Lerche, C., Septiembre de 2002. Bibliografía anotada sobre los efectos ambientales, sociales y económicos de los eucaliptos. Compilación de documentos elaborados en inglés, francés y español entre 1995 y 1999. <http://www.fao.org/docrep/005/y7605s/y7605s03.htm#TopOfPage>
- PLAN AMANECER. Mapas Temáticos. Ecuador. 2011. Disponible en: <http://www.planamanecer.com/portada>, (19 de Septiembre, 2011)

- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA APLICACIONES AGROPECUARIAS EN EL ORDENAMIENTO DE TERRITORIO Y MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS. Base de datos de la Universidad de Azuay. Cuenca – Ecuador. 2011. Disponible en: <http://www.uazuay.edu.ec/promsa/ecuador.htm>. (28 de Septiembre del 2011)

CAPITULO IX

ANEXOS

ANEXO 1

FOTOGRAFIAS



Fotografía 1. Materiales y equipos utilizados en el campo



Fotografía 2. Materiales y equipos utilizados en la oficina



Fotografía 3 Madriguera de roedor



Fotografía 4 Los deslizamientos dentro de la zona provocada por la lluvia



Fotografía 5 Erosión producida por la baja cobertura vegetal y el suelo está compuesto de Cangagua.



Fotografía 6. Basura producida por los habitantes de la zona baja



Fotografía 7 Área de estudio del Bosque San Vicente, (panorámica) vista desde la Ciudadela Rumiñahui



Fotografía 8. Paisajismo del Sitio, (panorámica) vista desde la zona norte alta del bosque San Vicente



Fotografía 9. Pasante de la Universidad Católica sede Ibarra y Voluntario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, colaborando con el inventario de Flora del Bosque



Fotografía 10. Toma de Coordenadas Geográficas mediante GPS



Fotografía 11. Recolección de Macro invertebrados por medio de la Red Surber



Fotografía 12. Salida de Campo con el Director de Tesis, realizado el 9 de Diciembre del 2011



Fotografía 13. Reconocimiento de una especie de parásito de las plantas herbáceas de la zona (fibras de color anaranjado)



Fotografía 14 y 15. Los helechos abundan en las orillas del sendero mostrando la alta diversidad de especies.



Fotografía 16. Simbiosis de la especie Margiricarpus sp. con la especie Altensteinia fimbriata



Fotografía 17. Reconocimiento e identificación de Flora



Fotografía 18. Estación Eléctrica ubicada en al Oeste del área de estudio.



Fotografía 19. Planta de Almacenamiento de Agua, ubicado en la Estación de Policía.



Fotografía 20. Avistamiento de aves, de la especie *Falco sparverius*



Fotografía 21. Recorrido en el sendero accesible, y reconocimiento de especies











Fotografía 22. Acequia del Río Peguche utilizada para regadío



Fotografía 23. Almacén de la Estación de Policía.

REGISTRO FOTOGRAFICO MACROINVERTEBRADOS 24	
	
Cigarra – Hemíptera - Cicadidae	Coleóptera
	
Patinadores – Hemíptera - Vallidae	Sancudo – Coleóptera - Simuliidae
	
Diptera - Chironomidae	Ephemeroptera - Baetidae - Baetodes
	
Simulidae – <i>Simulium sp.</i>	Trichoptera - Polycentropodidae
	
Tipulidae – <i>Tipula sp.</i>	Decápoda - Paleomonidae - Camarón río

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA FLORA 25	
<p>Penco o Agave</p> 	<p>Almohadilla</p> 
<p><i>Agave americana</i></p>	<p><i>Azorella aretioides</i></p>
<p>Almohadilla</p> 	<p>Culantrillo</p> 
<p><i>Azorella pedunculata</i></p>	<p><i>Asplenium cuspidatum</i></p>
<p>Chilca</p> 	<p>Amor seco</p> 
<p><i>Baccharis latifolia</i></p>	<p><i>Bidens pilosa</i></p>
<p>Taxillo</p> 	<p>Izo</p> 
<p><i>Passiflora alnifolia</i></p>	<p><i>Dalea coerulea</i></p>

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA FLORA 26

Ñachag

*Bidens andicola**Diplostephium rhomboidale*

Achicoria

*Hypochaeris sonchoides*

Taraxaco

*Taraxacum officinale*

Aliso

*Alnus acuminata*

Falso musgo

*Tillandsia recurvata*

Tipo Negro

*Mintostachis mollis*

Mora amarilla

*Rubus ellipticus*

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA FLORA 27

Sikse

*Cortaderia jubata*

Zapatito

*Calceolaria crenata*

Trigo

*Triticum vulgare*

Supirosa

*Lantana rugulosa*

Orquídea

*Altensteinia fimbriata*

Moradilla









*Alternanthera sericea*









Helecho Macho

*Nephrolepis sp.*

Candelilla

*Castilleja fussifolia*

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA FLORA 28	
Pata de gallina 	Siempreviva 
<i>Cleome anómala</i> Cola de caballo 	<i>Echeverria quitensis</i> Trébol blanco 
<i>Equisetum arvense</i> Matico 	<i>Trifolium repens</i> Chocho 
<i>Piper Aduncum</i> Líquén 	<i>Lipinus pubescens</i> Shanshi 
<i>Cora Pavonia</i>	<i>Coriaria ruscifolia</i>

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA FLORA 29	
<p>Espino</p>  <p><i>Mimosa quitensis</i></p>	<p>Uña de gato</p>  <p><i>Mimosa albida</i></p>
<p>Caracola</p>  <p><i>Kohleria spicata</i></p>	<p>Oreja de León</p>  <p><i>Leonotis nepetifolia</i></p>
<p>Sierra</p>  <p><i>Miconia papillosa</i></p>	<p>Penca Verde</p>  <p><i>Furcraea andina</i></p>
<p>Ortiga</p>  <p><i>Urtica dioica</i></p>	<p>Nigua</p>  <p><i>Margiricarpus pinnatus</i></p>

REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA FAUNA 30	
<p>Insecto Palo</p> 	<p>Mariposa</p> 
<i>Anchotatus peruvianus</i>	Lepidóptera
<p>Mosca Roja</p> 	<p>Araña de Jardín</p> 
Díptera	Arácnida
<p>Zorrillo andino</p> 	<p>Guasgsas</p> 
<i>Conepatus semistriatus</i>	<i>Stenocercus guentheri</i>



Fotografía 31. Brigada Ambiental del Cantón Otavalo



Fotografía 32. Socialización con estudiantes del Colegio Otavalo

ANEXO 2

CUADROS

Cuadro 1. Cuadro de pendientes

PENDIENTES DEL AREA DE ESTUIO			
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	ÁREA
		%	HA
6	Escarpado	21	8,91
5	Muy Montañoso	25	10,67
4	Montañoso	33	14,04
3	Ondulado	13	5,46
2	Ligeramente Ondulado	1	0,28
1	Plano	7	2,95
	TOTAL:	100	42,31

Fuente: La Autora

Cuadro 2. Cuadro de Zonas de Vida

ZONAS DE VIDA			
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	PORCENTAJE	ÁREA
		%	Ha
b.h.M.	Bosque húmedo Montano	21,08	8,91
b.s.M.B.	Bosque seco Montano Bajo	78,92	33,4
	TOTAL:	100	42,31

Fuente: La autora

Cuadro 3. Flora encontrada dentro del área de estudio.

LISTA DE FLORA DEL BOSQUE SAN VICENTE			
N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN
1	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Penco, Agave
2	Agavaceae	<i>Furcraea andina</i>	Penca verde
3	Aizoaceae	<i>Aizoa sp.</i>	Clavel chino
4	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea multiflora</i>	Ashpa Coral
5	Amaranthaceae	<i>Alternanthera serícea</i>	Moradilla
6	Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i>	Almohadilla
7	Apiaceae	<i>Azorella pedunculata</i>	Almohadilla
8	Aspleniaceae	<i>Asplenium cuspidatum</i>	Culantrillo
9	Aspleniaceae	<i>Asplenium petrarchae</i>	Helecho
10	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca
11	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco
12	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Ñachag
13	Asteraceae	<i>Diplostephium rhomboidale</i>	Hierba blanca
14	Asteraceae	<i>Hypochaeris sonchoides</i>	Achicoria
15	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Taraxaco
16	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i>	Hierba del Camino
17	Asteraceae	<i>Gazania sp.</i>	Gazania
18	Asteraceae	<i>Gnaphalium elegans</i>	
19	Berberidaceae	<i>Berberis hallii</i>	Espino Amarillo
20	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso
21	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Zurroncillo
22	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Falso musgo
23	Capparaceae	<i>Cleome anomala</i>	Pata de gallina
24	Collemaceae	<i>Cora pavonia</i>	Líquén
25	Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>	
26	Crassulaceae	<i>Echeveria quitensis</i>	Siempreviva
27	Crassulaceae	<i>Echeveria setosa</i>	Siempreviva
28	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i>	Cola de caballo
29	Ericaceae	<i>Macleania floribunda</i>	Gualicón
30	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia laurifolia</i>	Lechero
31	Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla
32	Fab-Faboideae	<i>Trifolium repens</i>	Trébol
33	Fab-Faboideae	<i>Dalea coerulea</i>	Izo
34	Fab-Faboideae	<i>Lipinus pubescens</i>	Chocho
35	Fab-Faboideae	<i>Desmodium adscendens</i>	Tres Reales

36	Fab-Faboideae	<i>Desmodium incanum</i>	Trébol español
37	Fab-Faboideae	<i>Vicia faba L.</i>	Abilla
38	Fab-Faboideae	<i>Vicia graminea</i>	Alverjilla
39	Fab-Mimosoideae	<i>Mimosa quitensis</i>	Espino
40	Fab-Mimosoideae	<i>Mimosa albida</i>	Uña de gato
41	Geraniaceae	<i>Geranium sp.</i>	Malva Olorosa
42	Gesneriaceae	<i>Kohleria spicata</i>	Caracola
43	Gesneriaceae	<i>Heppiella ulmifolia</i>	Shungo jigua
44	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Oreja de Leon
45	Lamiaceae	<i>Mintostachis mollis</i>	Tipo Negro
46	Lomariopsidaceae	<i>Nephrolepis sp.</i>	Helecho Macho
47	Melastomataceae	<i>Miconia papillosa</i>	Sierra, Colca
48	Myrtaceae	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto
49	Orchidaceae	<i>Altensteinia fimbriata</i>	Orquidia
50	Orchidaceae	<i>Epidendrum sp.</i>	Flor de Cristo
51	Oxalidaceae	<i>Oxalis lotoides</i>	Uka uyuyo
52	Passifloraceae	<i>Passiflora alnifolia</i>	Taxillo
53	Passifloraceae	<i>Passiflora ligularis</i>	Granadilla
54	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	Matico
55	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	Llantén
56	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i>	Paja de monte
57	Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i>	Sikse
58	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Holco
59	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
60	Poaceae	<i>Triticum vulgare</i>	Trigo
61	Polygalaceae	<i>Monnina crassifolia</i>	Higuilan
62	Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	Acedera
63	Pteridophyta	<i>Pellaea ternifolia</i>	Patita de pájaro
64	Pteridophyta	<i>Elaphoglossum cuspidatum</i>	Helecho blanco
65	Ranunculaceae	<i>Hepatica</i>	Hepática
66	Rosaceae	<i>Rubus ellipticus</i>	Mora amarilla
67	Rosaceae	<i>Margiricarpus pinnatus</i>	Nigua
68	Salicaceae	<i>Populus sp.</i>	Álamo Blanco
69	Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Helecho de agua.
70	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria crenata</i>	Zapatito
71	Scrophulariaceae	<i>Castilleja fussifolia</i>	Candelilla
72	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora
73	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris palustris</i>	Helecho

74	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris sp.</i>	Helecho
75	Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga
76	Urticaceae	<i>Boehmeria nivea</i>	Ramio
77	Verbenaceae	<i>Lantana rugulosa</i>	Supirosa
78	Vitaceae	<i>Vitis sp</i>	Sacha uva

Fuente: La Autora

Cuadro 4. Especies potenciales en la zona andina del Ecuador.

Nombres comunes	Nombre botánico	Usos y beneficios no maderables
Tara / guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tanino, tintorería, medicinal.
Queuña / Keñua	<i>Polylepis spp</i>	Barreras contra vientos y heladas, sombra para animales, medicinal.
Aliso / Lambrán	<i>Alnus acuminata</i>	Fijación de nitrógeno, protección de cuencas hidrográficas, silvopastoril
Chacha fruto / Guato	<i>Eritrina edulis</i>	Frutos para consumo humano, forraje, fijación de nitrógeno.
Quishuar / Quiswara	<i>Buddleja spp.</i>	Barreras rompevientos, ornamental, melífera y medicinal.
Guabo / Guamo	<i>Inga spp.</i>	Frutos para el consumo humano, fijación de nitrógeno y aporte de materia orgánica al suelo.
Laurel de cera	<i>Myrica spp.</i>	Cera, fijación de nitrógeno, silvopastoril.
Nogal / tocte	<i>Juglans neotropica</i>	Frutos para el consumo humano, tintorería, medicinal, la semilla se utiliza para elaborar botones.
Sauco /tilo	<i>Sambucus nigra</i>	Frutos para el consumo humano, ornamental medicinal.
Faique / espino	<i>Acacia macracantha</i>	Semillas ricas en 131apulí131as. Por lo cual se utiliza para alimentar a los animales; sombra para el ganado y forraje.
Sacha /capulí / cerezo	<i>Vallea stipularis</i>	Cercas vivas, protección de riveras, ornamental, melífera.
Mutuy / Llin-Ilin	<i>Cassia spp</i>	Ornamental, cercos vivos, apto para dar cobertura a suelos degradados, melífera.

Fuente: Terán, K., 1999

Cuadro 5. Hoja de Campo del Índice ETP. Punto 1

Hoja de Campo 1: ÍNDICE DE EPT

Sitio de Recolección: Otavalo

Nombre de la quebrada: Acequia de Peguche

Fecha de colección: viernes, 6 de Mayo del 2011

Personas que colectaron: Carina Marroquín

CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA	EPT PRESENTES
Díptera (Chironomidae)	1	
Aracnida (Hydrachnidae)	1	
Odonata (Lestidae)	1	
Trichoptera (Polycentropodidae)	6	6
Homóptera (Cicadidae)	2	
Coleóptera (Hydrophilidae)	2	
Díptera (Simuliidae)	12	
TOTAL	25	6
EPT	ABUNDANCIA	$6 \div 25 = 0.24$
TOTAL ÷ ABUNDANCIA	TOTAL	$0.24 \times 100 = 24\%$
TOTAL		

CALIDAD DE AGUA

75 -100% Muy Buena

50 – 74% Buena

25 – 49% Regular

0 - 24% Mala



Cuadro 6. Hoja de Campo del Índice ETP. Punto 2**Hoja de Campo 2: ÍNDICE DE EPT****Sitio de Recolección:** Otavalo**Nombre de la quebrada:** Acequia de Peguche**Fecha de colección:** viernes, 6 de Mayo del 2011**Personas que colectaron:** Carina Marroquín

CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA	EPT PRESENTES
Ephemeroptera (Baetidae)	1	1
Díptera (Chironomidae)	2	
Coleóptera (Hydrophylidae)	2	
Hemiptera (Veliidae)	1	
Díptera (Simuliidae)	13	
TOTAL	19	1
EPT	ABUNDANCIA	$1 \div 19 = 0.052$
TOTAL ÷ ABUNDANCIA	TOTAL	$0.052 \times 100 = 5.2\%$
TOTAL		

CALIDAD DE AGUA**75 -100% Muy Buena****50 – 74% Buena****25 – 49% Regular****0 - 24% Mala**

Cuadro 7. Hoja de Campo del Índice ETP. Punto 3

Hoja de Campo 3: ÍNDICE DE EPT

Sitio de Recolección: Otavalo

Nombre de la quebrada: Acequia de Peguche

Fecha de colección: viernes, 6 de Mayo del 2011

Personas que colectaron: Carina Marroquín

CLASIFICACIÓN	ABUNDANCIA	EPT PRESENTES
Pulmonata "Limacidae"	1	
Ímago de Ortóptero	1	
Hemíptera "Veliidae"	3	
Odonata "Aeshnidae"	1	
Ephemeroptera "Baetidae"	1	1
Pupa de larva	1	
Díptero "Simuliidae"	15	
Oligochaeta	1	
Díptera "Chironomidae"	3	
TOTAL	27	1
EPT	ABUNDANCIA	$1 \div 27 = 0.037$
TOTAL ÷ ABUNDANCIA	TOTAL	$0.037 * 100 = 3.70\%$
TOTAL		

CALIDAD DE AGUA

75 -100% Muy Buena

50 – 74% Buena

25 – 49% Regular

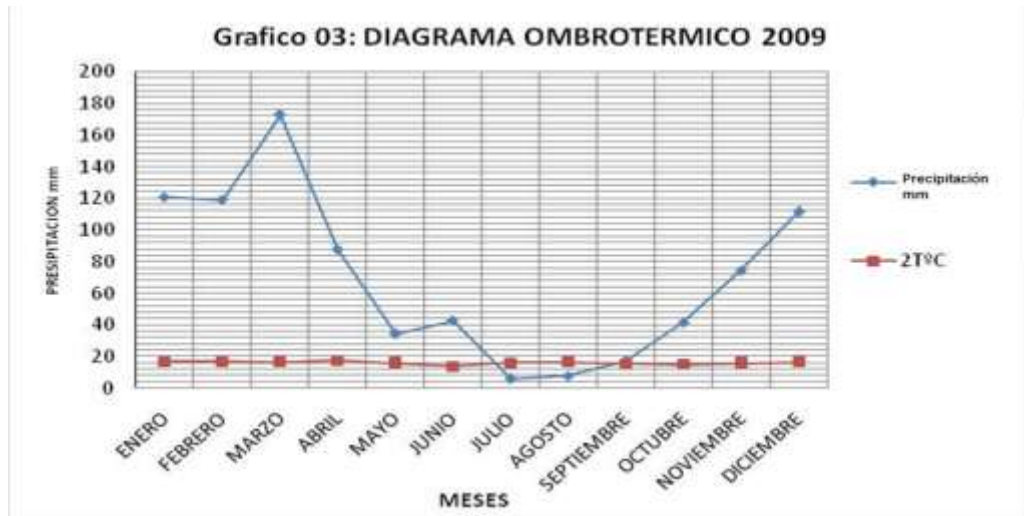
0 - 24% Mala



ANEXO 3

GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama ombrotérmico del cantón Otavalo

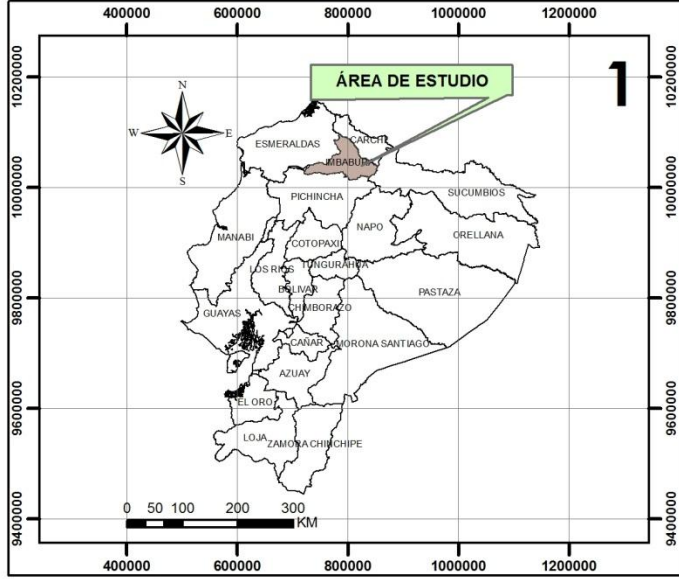


Fuente: Colegio Técnico Agropecuario Carlos Ubidia Albuja 2009

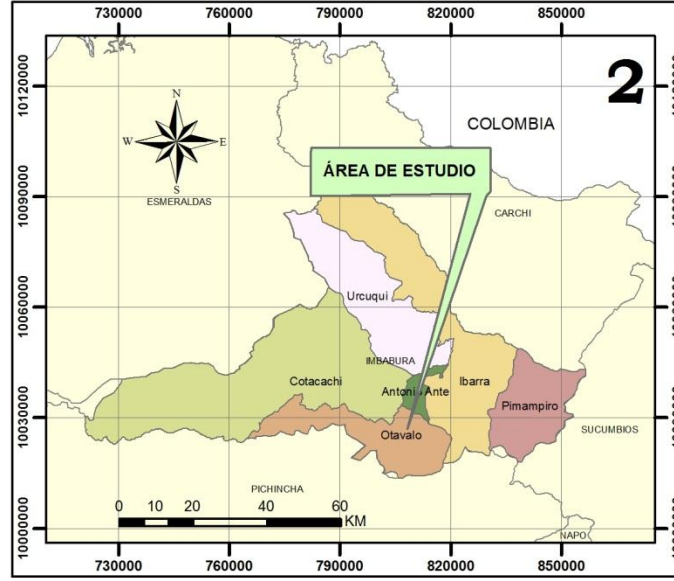
ANEXO 4

MAPAS

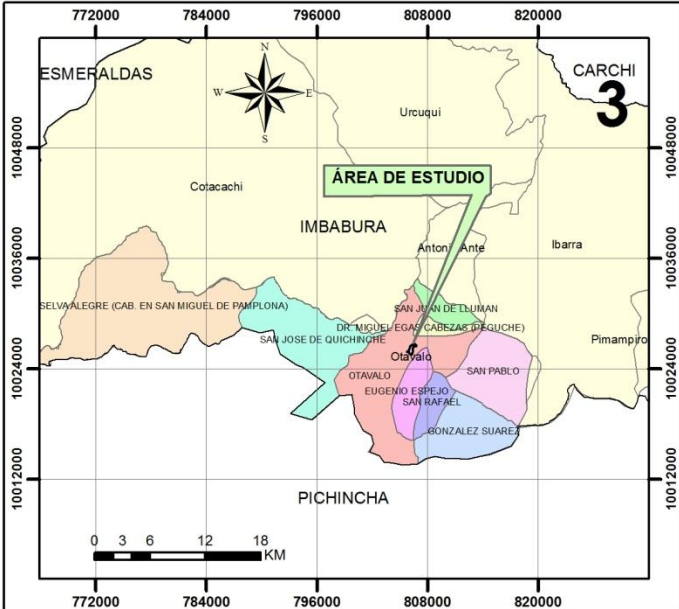
UBICACIÓN EN EL ECUADOR



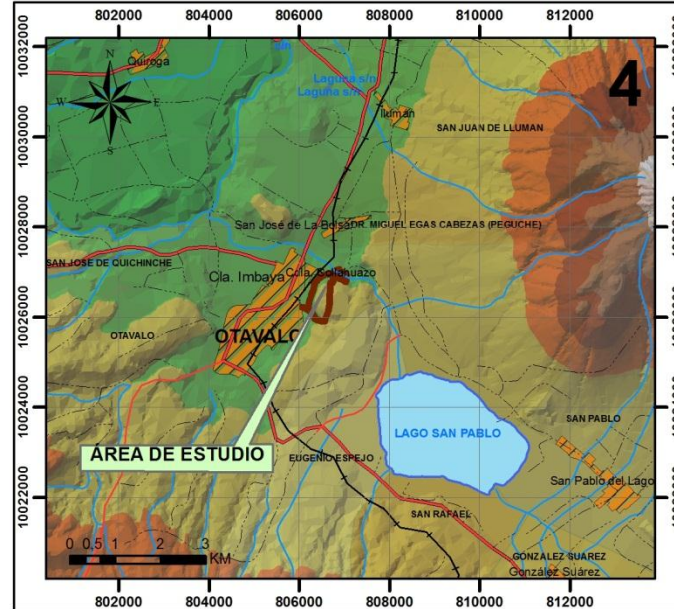
UBICACIÓN EN LA PROVINCIA DE IMBABURA



UBICACIÓN EN EL CANTÓN OTAVALO



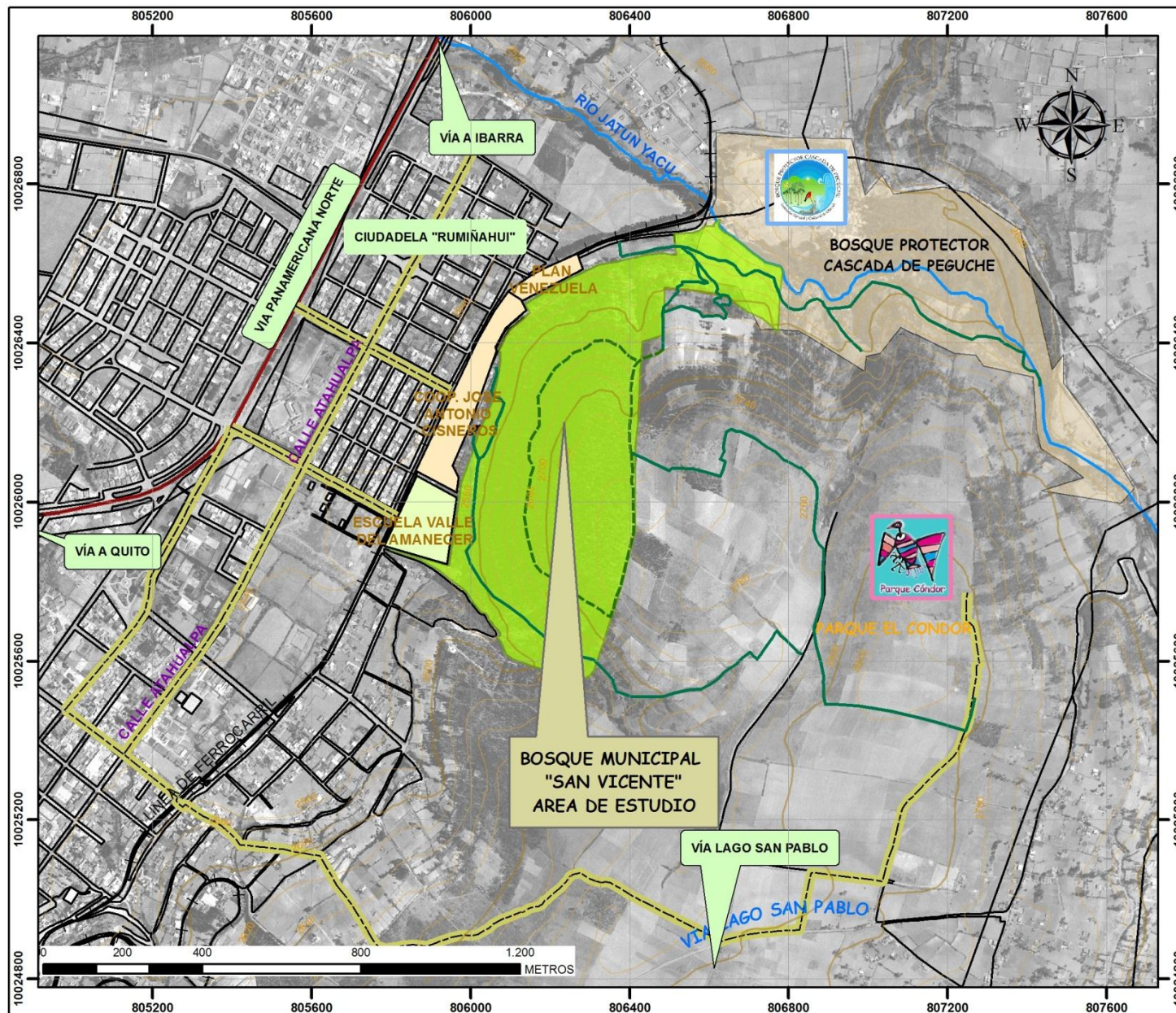
UBICACIÓN EN LA CIUDAD DE OTAVALO



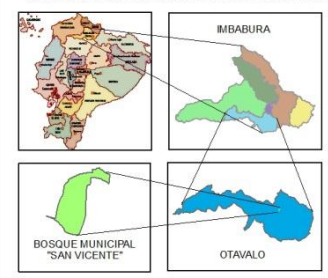
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA		
TEMA: MAPA DE UBICACIÓN DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM E.S.C. 1:25.000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO	
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	- LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN	
ESCALA: LA INDICADA	FECHA: JUNIO - 2012	MAPA: 1 DE 9

PROYECCION UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
 DATUM: WGS 84
 ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA BASE DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



UBICACIÓN DEL BOSQUE "SAN VICENTE" DENTRO DEL TERRITORIO ECUATORIANO



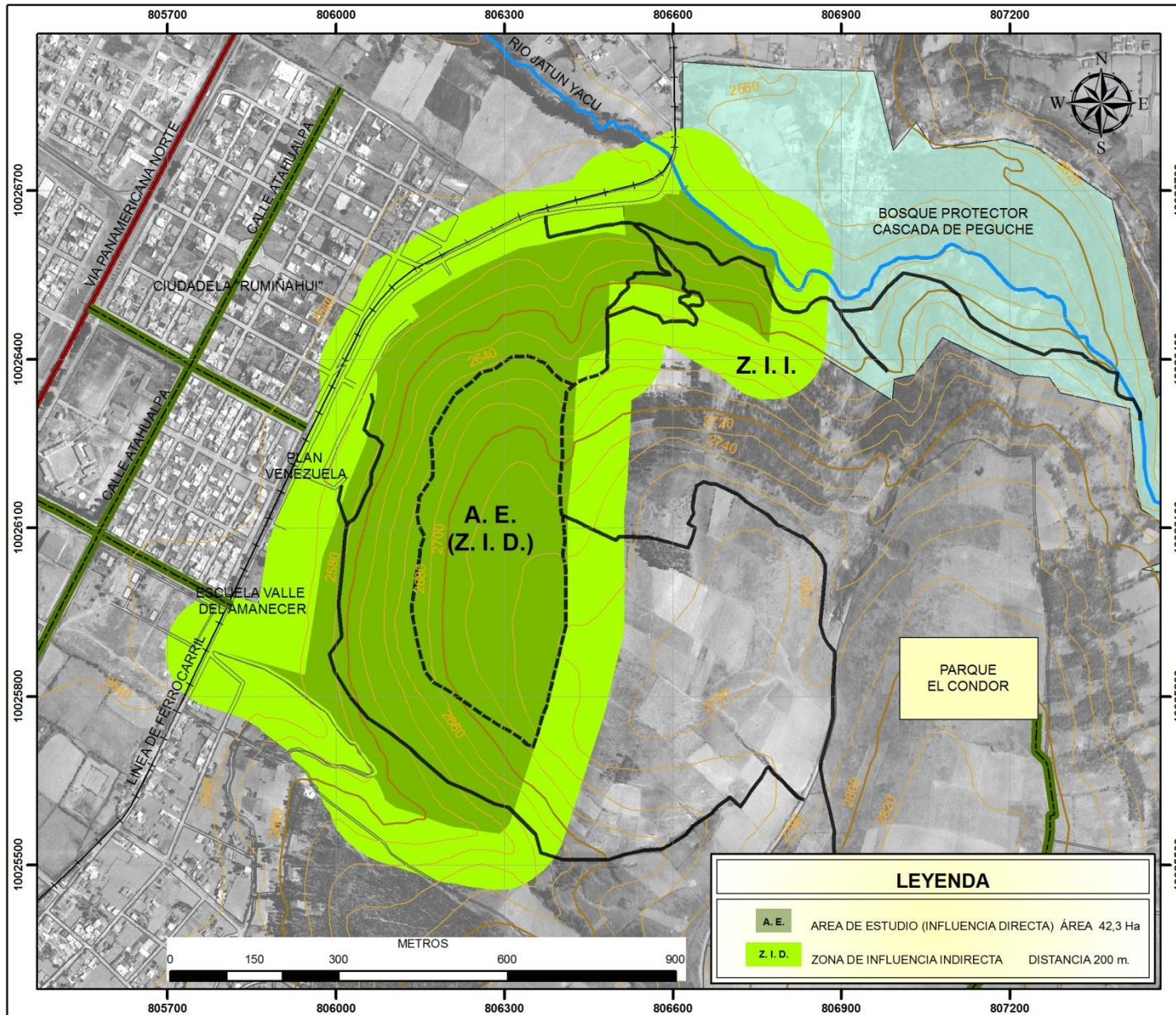
SIMBOLOGIA	
	SENDEROS ACCESIBLES
	SENDEROS A RESTAURAR
	CURVAS DE NIVEL
	Curva Principal
	Curva Secundaria
	ÁREA DE ESTUDIO
	VÍAS DE ACCESO
	LÍNEA FERREA
	RIO JATUN YACU
	VÍA PANAMERICANA NORTE
	BP CASCADA DE PEGUCHE

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

TEMA: MAPA BASE DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUIN PUEENTE	FUENTE: CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM ESC. 1:25.000
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO LABORATORIO DE GEOMÁTICA- UTN
ESCALA: 1:15.000	FECHA: JUNIO - 2012
	MAPA: 2 DE 9

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
DATUM: WGS 84
ELIPSOIDE: WGS 84

ZONA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



SIMBOLOGIA	
	SENDEROS ACCESIBLES
	SENDEROS A RESTAURAR
CURVAS DE NIVEL	
	Curva Principal
	Curva Secundaria
	VÍAS DE ACCESO
	LINEA FERREA
	RIO JATUN YACU
	VÍA PANAMERICANA NORTE
	BP CASCADA DE PEGUCHE

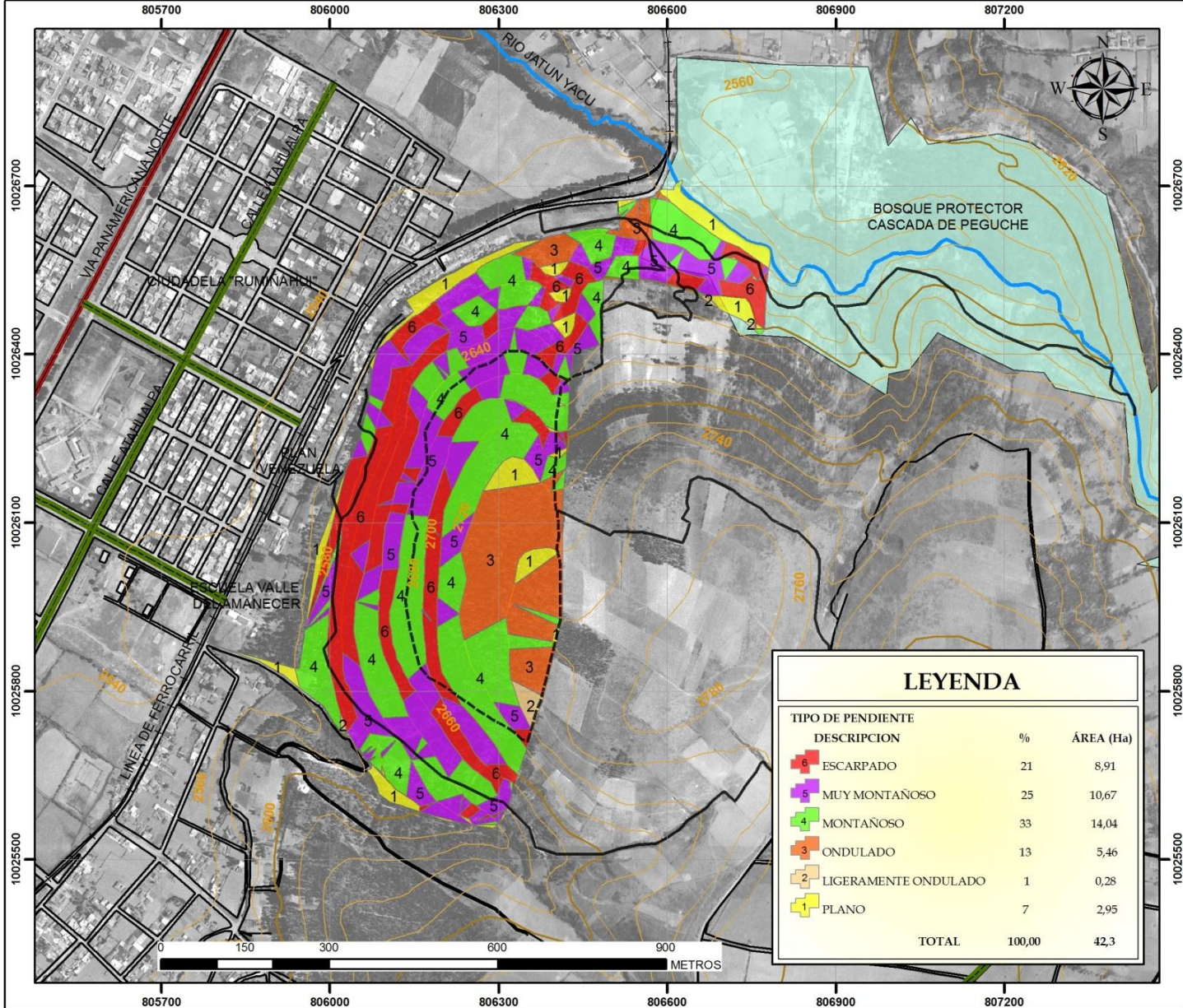
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

TEMA: MAPA DE INFLUENCIA DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUNTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM ESC. 1:25 000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	- LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN
ESCALA: 1:10.000	FECHA: JUNIO - 2012
	MAPA: 3 DE 10

LEYENDA	
	A. E. AREA DE ESTUDIO (INFLUENCIA DIRECTA) ÁREA 42,3 Ha
	Z. I. D. ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA DISTANCIA 200 m.

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
 DATUM: WGS 84
 ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA DE PENDIENTES DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



SIMBOLOGIA

- SENDEROS ACCESIBLES
- - - SENDEROS A RESTAURAR
- CURVAS DE NIVEL**
- Curva Principal
- Curva Secundaria
- VÍAS DE ACCESO
- + LINEA FERREA
- RIO JATUN YACU
- VÍA PANAMERICANA NORTE
- BP CASCADA DE PEGUCHE

LEYENDA

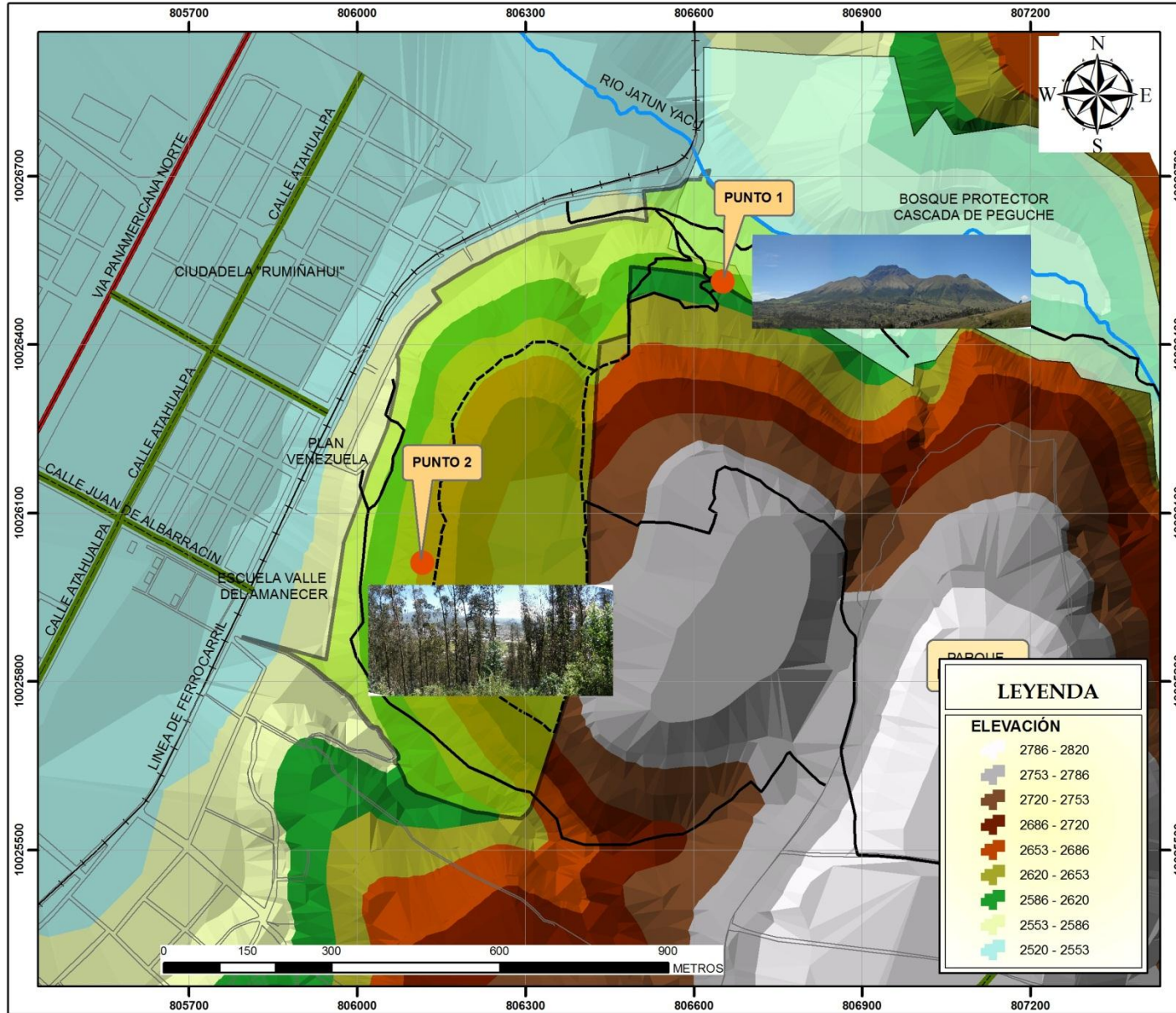
TIPO DE PENDIENTE	DESCRIPCION	%	ÁREA (Ha)
6	ESCARPADO	21	8,91
5	MUY MONTAÑOSO	25	10,67
4	MONTAÑOSO	33	14,04
3	ONDULADO	13	5,46
2	LIGERAMENTE ONDULADO	1	0,28
1	PLANO	7	2,95
TOTAL		100,00	42,3

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

TEMA: MAPA DE PENDIENTES DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM ESC. 1:25.000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	- LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN
ESCALA: 1:10.000	FECHA: JUNIO - 2012
MAPA: 4 DE 9	

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
 DATUM: WGS 84
 ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA DE UBICACIÓN DE MIRADORES DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



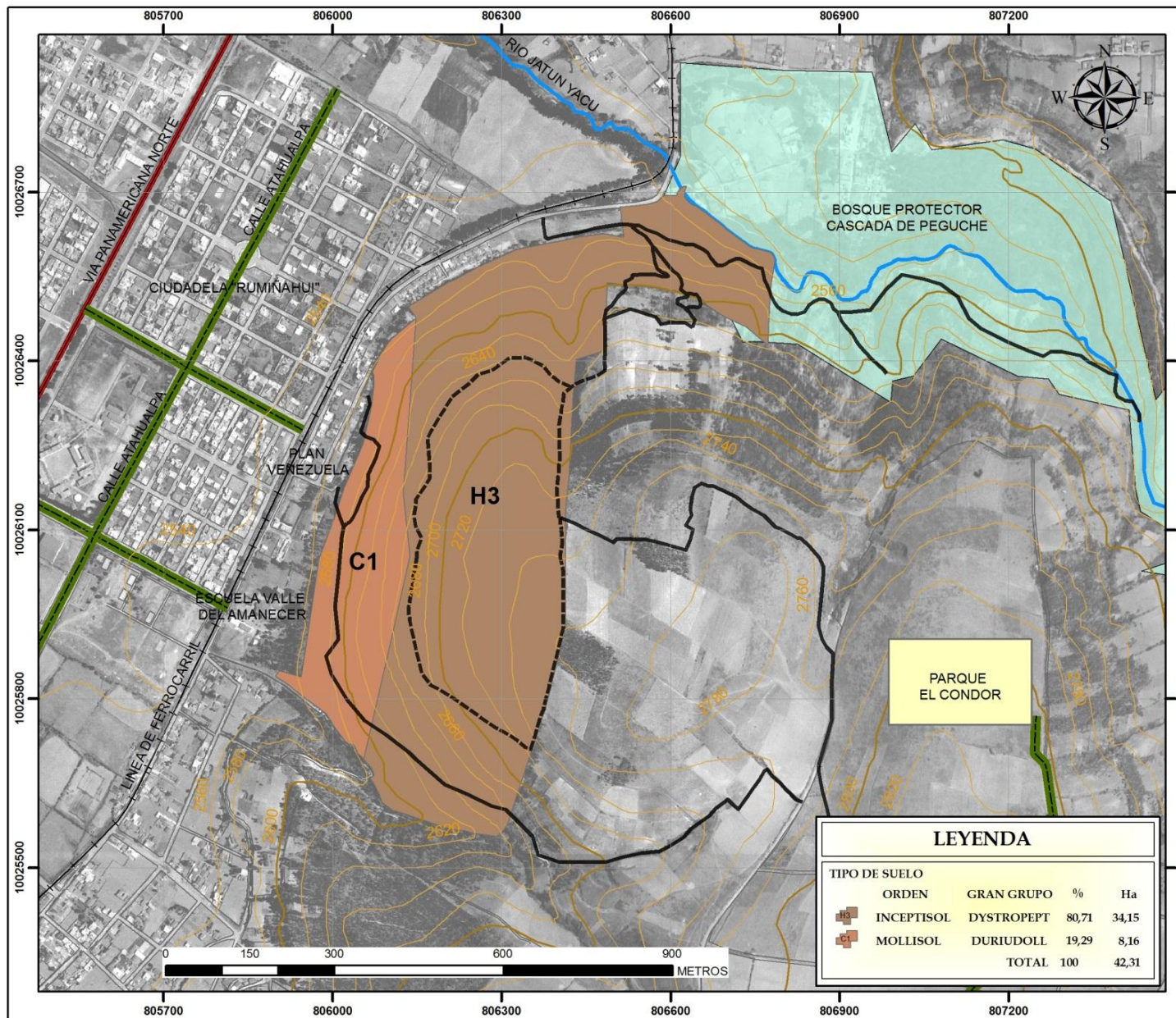
SIMBOLOGIA	
	PUNTOS PARA MIRADORES
	SENDEROS ACCESIBLES
	SENDEROS A RESTAURAR
	VÍAS DE ACCESO
	LÍNEA FERREA
	RIO JATUN YACU
	VÍA PANAMERICANA NORTE
	SAN VICENTE
	BP CASCADA DE PEGUCHE

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA	
TEMA: MAPA DE UBICACIÓN DE MIRADORES DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM ESC. 1:25 000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	- LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTH
ESCALA: 1:10.000	FECHA: JUNIO - 2012
MAPA: 5 DE 9	

LEYENDA	
ELEVACIÓN	
	2786 - 2820
	2753 - 2786
	2720 - 2753
	2686 - 2720
	2653 - 2686
	2620 - 2653
	2586 - 2620
	2553 - 2586
	2520 - 2553

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
DATUM: WGS 84
ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



SIMBOLOGIA

- SENDEROS ACCESIBLES
- - - SENDEROS A RESTAURAR
- CURVAS DE NIVEL**
- Curva Principal
- Curva Secundaria
- VÍAS DE ACCESO
- LINEA FERREA
- RIO JATUN YACU
- VÍA PANAMERICANA NORTE
- BP CASCADA DE PEGUCHE

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

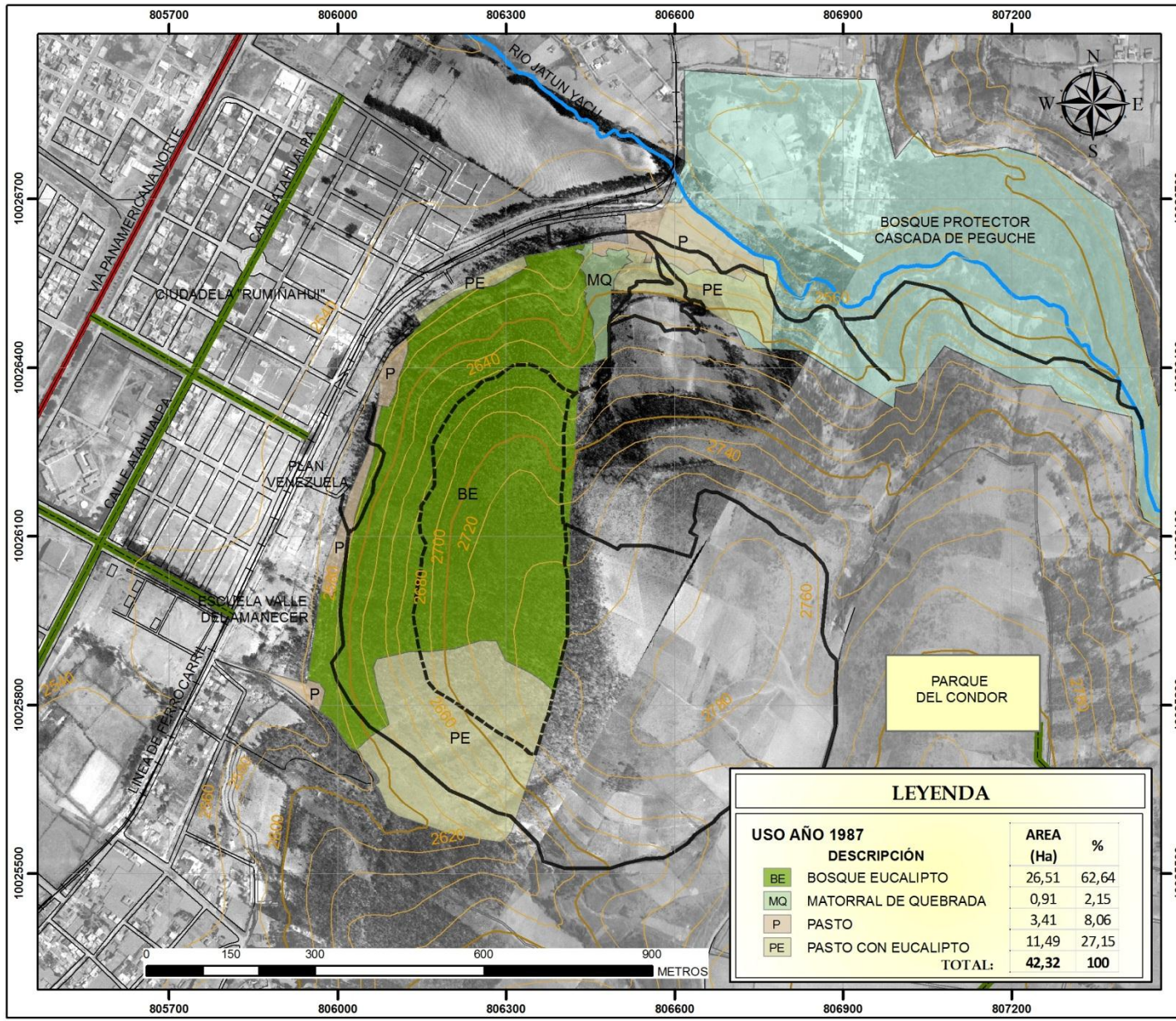
TEMA: MAPA DE SUELOS DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM ESC: 1:25.000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	- LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN
ESCALA: 1:10000	FECHA: JUNIO - 2012
	MAPA: 6 DE 9

LEYENDA

TIPO DE SUELO			
ORDEN	GRAN GRUPO	%	Ha
H3	INCEPTISOL DYSTROPEPT	80,71	34,15
C1	MOLLISOL DURIUDDOLL	19,29	8,16
TOTAL		100	42,31

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
 DATUM: WGS 84
 ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA DE USO DEL AÑO 1987 DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



SIMBOLOGIA	
	SENDEROS ACCESIBLES
	SENDEROS A RESTAURAR
CURVAS DE NIVEL	
	Curva Principal
	Curva Secundaria
	VÍAS DE ACCESO
	LINEA FERREA
	RIO JATUN YACU
	VÍA PANAMERICANA NORTE
	BP CASCADA DE PEGUCHE

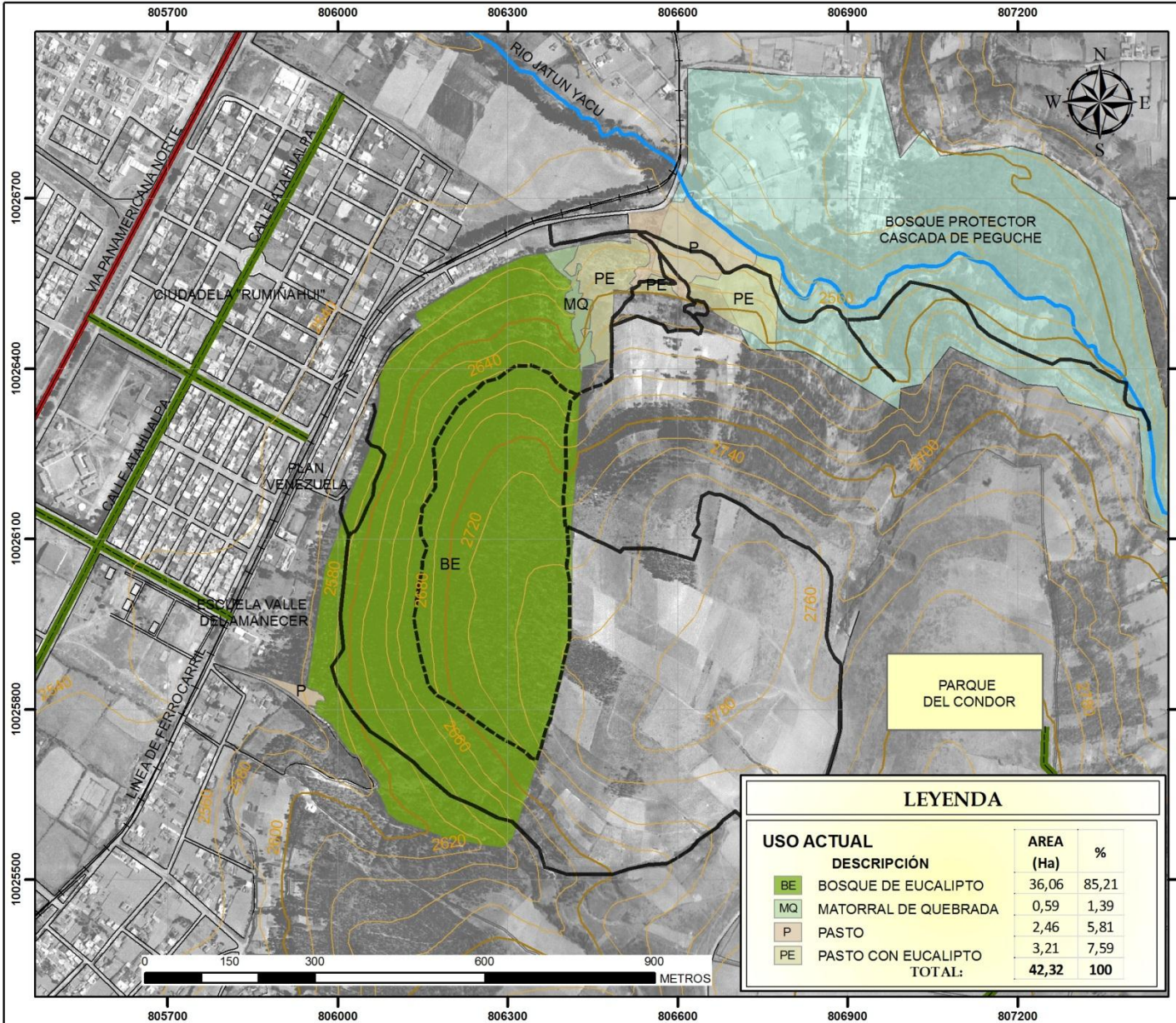
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

TEMA: MAPA DE USO DEL AÑO 1987 DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUIN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRAFICAS DEL IGM ESC. 1:25 000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO - LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	
ESCALA: 1:10000	FECHA: JUNIO - 2012
	MAPA: 7 DE 9

LEYENDA			
USO AÑO 1987			
	DESCRIPCIÓN	AREA (Ha)	%
	BE BOSQUE EUCALIPTO	26,51	62,64
	MQ MATORRAL DE QUEBRADA	0,91	2,15
	P PASTO	3,41	8,06
	PE PASTO CON EUCALIPTO	11,49	27,15
TOTAL:		42,32	100

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
DATUM: WGS 84
ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA DE USO ACTUAL DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



SIMBOLOGIA	
	SENDEROS ACCESIBLES
	SENDEROS A RESTAURAR
CURVAS DE NIVEL	
	Curva Principal
	Curva Secundaria
	VÍAS DE ACCESO
	LINEA FERREA
	RIO JATUN YACU
	VÍA PANAMERICANA NORTE
	BP CASCADA DE PEGUCHE

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

TEMA: MAPA DE USO ACTUAL DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL IGM ESC. 1:25.000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO - LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	
ESCALA: 1:10000	FECHA: JUNIO - 2012
	MAPA: 8 DE 9

LEYENDA			
USO ACTUAL	DESCRIPCIÓN	AREA (Ha)	%
	BOSQUE DE EUCALIPTO	36,06	85,21
	MATORRAL DE QUEBRADA	0,59	1,39
	PASTO	2,46	5,81
	PASTO CON EUCALIPTO	3,21	7,59
TOTAL:		42,32	100

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
DATUM: WGS 84
ELIPSOIDE: WGS 84

MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE"



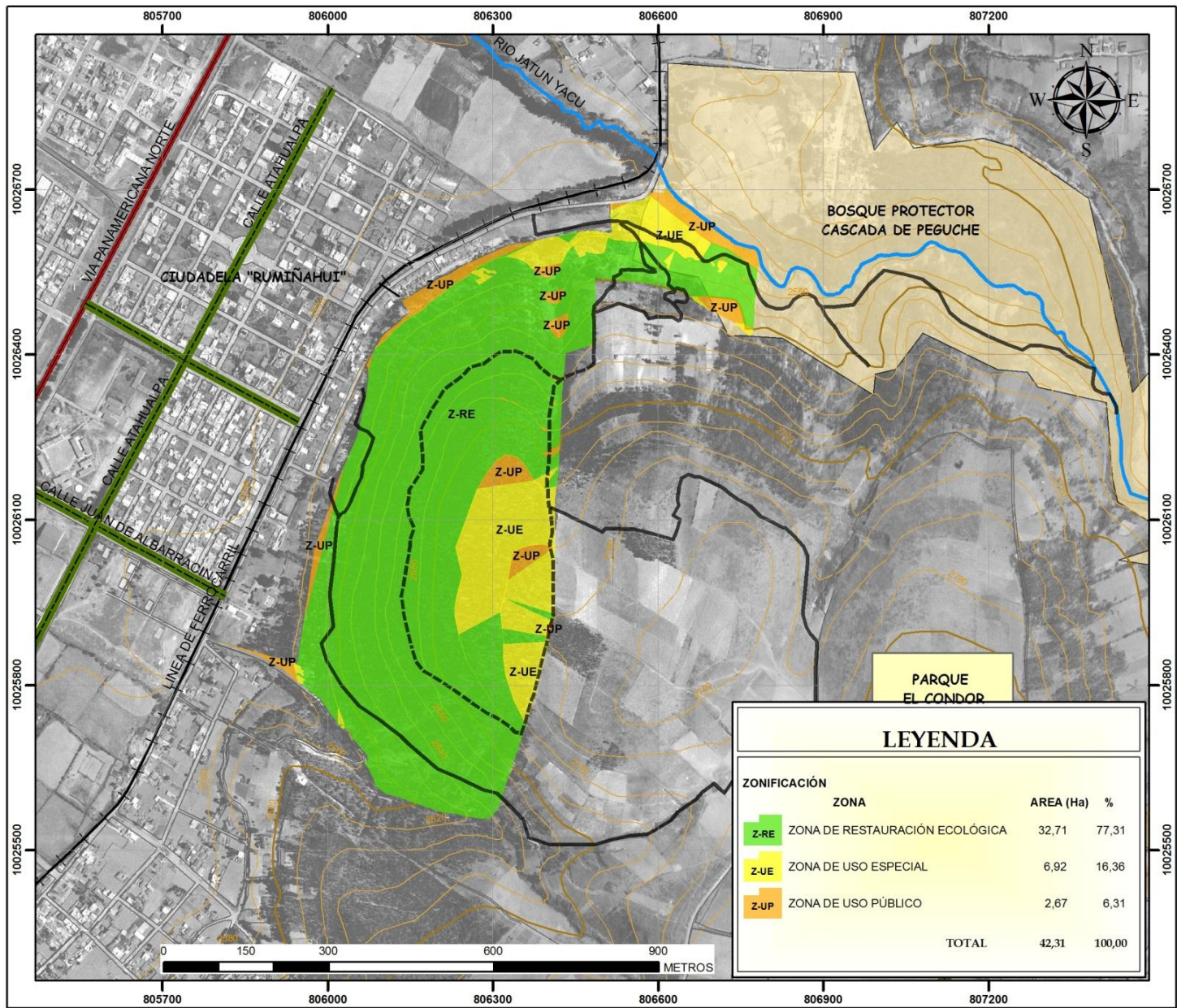
SIMBOLOGIA

- SENDEROS A RESTAURAR
- SENDEROS ACCESIBLES
- VÍAS DE ACCESO
- LINEA FERREA
- RIO JATUN YACU
- VÍA PANAMERICANA NORTE
- CURVAS DE NIVEL
- Curva Principal
- Curva Secundaria
- BP CASCADA DE PEGUCHE

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO DEL BOSQUE MUNICIPAL "SAN VICENTE", PARROQUIA EL JORDÁN, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA

TEMA: MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL BOSQUE SAN VICENTE	CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ELABORADO POR: CARINA ELIZABETH MARROQUÍN PUENTE	FUENTE: - CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL ISM ESC. 1:25.000 - GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN OTAVALO
DIRECTOR DE TESIS: BLGO. GALO PABÓN	- LABORATORIO DE GEOMÁTICA - UTN
ESCALA: 1:10000	FECHA: JUNIO - 2012
	MAPA: 9 DE 9

PROYECCIÓN UNIVERSAL DE MERCATOR - ZONA 17 SUR
 DATUM: WGS 84
 ELPISODE: WGS 84



LEYENDA

ZONIFICACIÓN	ZONA	AREA (Ha)	%
Z-RE	ZONA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	32,71	77,31
Z-UE	ZONA DE USO ESPECIAL	6,92	16,36
Z-UP	ZONA DE USO PÚBLICO	2,67	6,31
	TOTAL	42,31	100,00

