

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales

Escuela de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables



TEMA:

“PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO RACIONAL
DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE PROVINCIA DE
IMBABURA”

Proyecto de Tesis para optar por el Título de Ingenieras en Recursos Naturales
Renovables

AUTORAS:

Jessica Domínguez Ramírez

Erika Pazmiño Gudiño

DIRECTOR:

Blgo. Galo Pabón, M.Sc.

Ibarra – Ecuador

2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales
Escuela de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables**

TEMA:

**"PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO
RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE
PROVINCIA DE IMBABURA"**

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En calidad de Director de la Tesis presentada por las señoritas DOMÍNGUEZ RAMÍREZ JESSICA TATIANA y PAZMIÑO GUDIÑO ERIKA PAULINA, como requisito previo para optar por el Título de Ingenieras, luego de haber revisado minuciosamente, doy fe de que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluado por parte del Tribunal Calificador, siendo responsable de la dirección del trabajo de investigación contenido en el presente documento.

En la ciudad de Ibarra, a 21 de Abril del 2014



Blgo. Galo Pabón, M.Sc.

DIRECTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifestamos que la presente obra es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto es original y que somos las titulares de los derechos patrimoniales; por lo que asumimos la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldremos en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días del mes de Abril del 2014.



Domínguez Ramírez Jessica Tatiana

CI. N°.1003321872



Pazmiño Gudiño Erika Paulina

CI. N°. 1003117569

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por las señoritas Jessica Tatiana Domínguez Ramírez y Erika Paulina Pazmiño Gudiño, bajo mi supervisión.



Blgo. Galo Pabón, M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS

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

Nosotras, Jessica Tatiana Domínguez Ramírez, con cédula de identidad Nro. 1003321872, y Erika Paulina Pazmiño Gudiño, con cédula de identidad Nro. 1003117569-, manifestamos nuestra 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 autoras de la obra o trabajo de grado denominado: PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE PROVINCIA DE IMBABURA, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingenieras 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 autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 21 días del mes de Abril del 2014.



Domínguez Ramírez Jessica Tatiana

CI. N°. 1003321872



Pazmiño Gudiño Erika Paulina

CI. N°. 1003117569



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 dejamos sentada muestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|-----------------------------|--|------------------------|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 1003321872 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | Domínguez Ramírez Jessica Tatiana | | |
| DIRECCIÓN: | Imbabura / Atuntaqui / Barrio San José | | |
| EMAIL: | djessys22@gmail.com | | |
| TELÉFONO FIJO: | 062-910-004 | TELÉFONO MÓVIL: | 0979027252 |

| DATOS DE LA OBRA | |
|--------------------------------|--|
| TÍTULO: | “PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE PROVINCIA DE IMBABURA” |
| AUTOR (ES): | Jessica Domínguez Ramírez – Erika Pazmiño Gudiño |
| FECHA: | 2014-04-16 |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO | |
| PROGRAMA: | <input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO |
| TITULO POR EL QUE OPTA: | Ingeniera en Recursos Naturales Renovables |
| ASESOR /DIRECTOR: | Blgo. Galo Pabón, M.Sc. |

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|--------------------------------|--|------------------------|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 1003117569 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | Pazmiño Gudiño Erika Paulina | | |
| DIRECCIÓN: | Imbabura, Ibarra, La Esperanza, Calle Galo Plaza 6- 68 | | |
| EMAIL: | paulinapazmio@yahoo.com | | |
| TELÉFONO FIJO: | 062-660-051 | TELÉFONO MÓVIL: | 0980266108 |
| DATOS DE LA OBRA | | | |
| TÍTULO: | “PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE PROVINCIA DE IMBABURA” | | |
| AUTOR (ES): | Jessica Domínguez Ramírez – Erika Pazmiño Gudiño | | |
| FECHA: | 2014-04-16 | | |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO | | | |
| PROGRAMA: | <input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO | | |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | Ingeniera en Recursos Naturales Renovables | | |
| ASESOR /DIRECTOR: | Blgo. Galo Pabón, M.Sc. | | |

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotras, Jessica Tatiana Domínguez Ramírez, con cédula de identidad Nro. 1003321872 y Erika Paulina Pazmiño Gudiño, con cédula de identidad Nro. 1003117569, en calidad de autor (as) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos 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 la Ley de Educación Superior Artículo 144.

DEDICATORIA

Con todo el amor del mundo dedico este trabajo a Dios, mis padres, hermanas, profesores y demás personas importantes que estuvieron presentes en cada paso de la investigación y especialmente en mi vida, por ese estímulo permanente que supieron brindar para poder superar los obstáculos que se me presentaban, que por su afán y sacrificio fue posible culminar con éxito esta etapa de estudios, que siempre pondré al servicio del bien, la verdad y la justicia.

Jessi D.

DEDICATORIA

A mis padres: Guillermo Pazmiño y Rocío Gudiño, quienes fueron un pilar fundamental en la realización de esta investigación; al brindarme cariño, comprensión, fortaleza y toda su paciencia.

A mis abuelos: Rogelio Pazmiño (+) y Miguel Gudiño, mis primeros maestros de las ciencias ambientales.

A mi hermano Jonathan, por su apoyo incondicional.

Erika Pazmiño

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo, dejamos constancia de nuestro eterno agradecimiento a la Universidad Técnica Del Norte, por habernos dado la oportunidad de superarnos y servir a nuestra Patria, a nuestros profesores de manera especial a quienes nos brindaron sus valiosos conocimientos que fueron un aporte importante para la dirección y orientación en el desarrollo de este trabajo. A nuestros padres por ser el soporte moral y económico. A nuestros amigos por habernos motivado para la culminación de nuestra carrera profesional.

Jessi y Erika

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| CONTENIDO | PAG. |
|---|------|
| Índice de contenido..... | xi |
| Índice de anexos..... | xiii |
| Índice de Cuadros..... | xiv |
| Índice de Tablas..... | xv |
| Índice de Gráficos..... | xv |
| Índice de Fotografías..... | xv |
| Resumen..... | xvi |
| Abstract..... | xvii |
| CAPÍTULO I | |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1 Objetivos..... | 3 |
| 1.1.1. Objetivo General..... | 3 |
| 1.1.2. Objetivos Específicos..... | 3 |
| 1.2. Preguntas Directrices..... | 4 |
| CAPÍTULO II | |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA..... | 5 |
| 2.1. DIVERSIDAD EN EL ECUADOR..... | 5 |
| 2.1.4. Los Recursos Naturales en el Ecuador..... | 6 |
| 2.2. LOS PÁRAMOS DEL ECUADOR Y SU IMPORTANCIA..... | 6 |
| 2.3. INDICADORES AMBIENTALES DE LOS PÁRAMOS..... | 7 |
| 2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 8 |
| 2.4.1. Componente Abiótico..... | 9 |
| 2.4.2. Componente Biótico..... | 9 |
| 2.4.3. Componente Socio – Económico..... | 10 |
| 2.5. PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL PÁRAMO..... | 10 |
| 2.6. PLAN DE MANEJO..... | 11 |
| 2.6.1. Organización del Plan de Manejo..... | 12 |
| 2.6.2. Ventajas de aplicar Planes de Manejo..... | 13 |
| 2.6.3. Importancia de aplicación de Planes de Manejo..... | 13 |
| 2.7. METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS..... | 14 |
| 2.8. TURISMO Y SUS EFECTOS EN LA NATURALEZA..... | 14 |
| 2.9. MARCO LEGAL..... | 15 |
| 2.9.1. Constitución Política de la Republica..... | 15 |
| 2.9.2. Ley de Gestión Ambiental..... | 16 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.9.3. | Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre..... | 17 |
| 2.9.4. | Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología..... | 17 |
| 2.9.5. | Ley de Aguas..... | 18 |
| 2.9.6. | PLANDETUR..... | 19 |
| 2.9.7. | Ley de Participación Ciudadana..... | 19 |

CAPÍTULO III

| | | |
|---------|---|----|
| 3. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 21 |
| 3.1. | UBICACIÓN..... | 21 |
| 3.2. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 22 |
| 3.2.1. | Materiales y Equipos..... | 22 |
| 3.2.2. | Metodologías..... | 23 |
| 3.2.2.1 | Diagnóstico Ambiental - Línea Base..... | 23 |
| | Componente Abiótico..... | 24 |
| | Componente Biótico..... | 31 |
| | Componente Social..... | 33 |
| | Área de Influencia..... | 35 |
| | Plan de Manejo Ambiental..... | 35 |

CAPÍTULO IV

| | | |
|-----------|--|----|
| 4. | RESULTADOS Y DISCUSIONES..... | 38 |
| 4.1. | DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO..... | 38 |
| 4.1.1. | COMPONENTE ABIÓTICO..... | 39 |
| 4.1.1.1. | Localización del área de estudio..... | 39 |
| 4.1.1.2. | Descripción Geográfica..... | 40 |
| 4.1.1.3. | Pendientes..... | 40 |
| 4.1.1.4. | Relieve y Geomorfología..... | 41 |
| 4.1.1.5. | Geología..... | 43 |
| 4.1.1.6. | Tipos de Suelo..... | 49 |
| 4.1.1.7. | Uso de Suelo..... | 51 |
| 4.1.1.8. | Zonificación..... | 52 |
| 4.1.1.9. | Clima..... | 55 |
| 4.1.1.10 | Hidrología y Calidad de Aguas..... | 58 |
| 4.1.1.11. | Paisaje..... | 68 |
| 4.1.2. | COMPONENTE BIÓTICO..... | 73 |
| 4.1.2.1. | Cobertura Vegetal..... | 73 |
| 4.1.2.2. | Fotointerpretación..... | 75 |
| 4.1.2.3. | Zonas de Vida..... | 78 |
| 4.1.2.4. | Inventarios Biológicos Rápidos de Flora IBR..... | 79 |
| 4.1.2.5. | Inventarios Biológicos Rápidos de Fauna IBR..... | 80 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.2. | ASPECTO SOCIOECONÓMICO..... | 83 |
| 4.2.1. | Análisis, Tabulación e Interpretación de la Encuesta Aplicada..... | 84 |
| 4.3. | ÁREA DE INFLUENCIA..... | 90 |
| 4.4. | PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO..... | 90 |
| 4.4.1. | Antecedentes..... | 91 |
| 4.4.2. | Objetivos del Plan de Manejo..... | 91 |
| 4.4.2.1 | Objetivos Específicos del Plan de Manejo..... | 91 |
| 4.4.3. | Representantes del cumplimiento del Plan de Manejo..... | 92 |
| 4.4.4 | Identificación y Priorización de Impactos..... | 93 |
| 4.4.4.1 | Principales Problemas Identificados en la Comunidad..... | 93 |
| 4.4.5. | Programas del Plan de Manejo..... | 95 |
| 4.4.5.1 | Programa de Conservación de los Recursos Naturales..... | 95 |
| 4.4.5.2 | Programa de Potencialización y Aprovechamiento de los Recursos..... | 102 |
| 4.4.5.3 | Programa de Administración y Organización..... | 105 |
| 4.4.6. | Socialización del Plan de Manejo..... | 107 |

CAPÍTULO V

| | | |
|------|-------------------------------------|-----|
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 116 |
| 5.1. | CONCLUSIONES..... | 116 |
| 5.2. | RECOMENDACIONES..... | 118 |

REFERENCIAS

| | |
|--------------------------|-----|
| Bibliografía citada..... | 120 |
|--------------------------|-----|

GLOSARIO

| | |
|---|-----|
| Descripción de la terminología utilizada..... | 127 |
|---|-----|

ANEXOS

| | | |
|----|---|-----|
| 1 | Modelo de encuesta sobre Diagnóstico Socio Económico..... | 131 |
| 2 | Modelo de encuesta de implementación del PMA del Cerro Cubilche..... | 133 |
| 3 | Ficha de Inventario Biológico Rápidos..... | 137 |
| 4 | Especies de Flora Identificadas en el área de Estudio..... | 138 |
| 5 | Lista de Chequeo de la Mastofauna del Cerro Cubilche..... | 139 |
| 6 | Lista de Chequeo de la Avifauna del Cerro Cubilche..... | 140 |
| 7 | Lista de Chequeo de la Herpetofauna del Cerro Cubilche..... | 141 |
| 8 | Medios de verificación de Inventarios de Fauna..... | 143 |
| 9 | Análisis Físico-Químico de la laguna perenne..... | 146 |
| 10 | Resultados de la aplicación de métodos para determinar calidad de agua..... | 147 |
| 11 | Resultados de la aplicación de métodos para determinar calidad visual..... | 149 |

| | | |
|----|--|-----|
| 12 | Mapas temáticos..... | 150 |
| 13 | Matriz de Pasivos Ambientales..... | 161 |
| 14 | Árbol de Problemas Identificados para el cerro Cubilche..... | 168 |
| 15 | Tabla de Frecuencias de la encuesta del Diagnóstico socio económico..... | 169 |
| 16 | Respaldo de Firmas de la Reunión y Socialización..... | 170 |
| 17 | Mapa de Zonificación..... | 173 |
| 18 | Tabla de comparación de alturas de pajonal..... | 174 |
| 19 | Mapa Turístico..... | 175 |
| 20 | Miscelánea de fotografías del desarrollo del proyecto..... | 176 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | | |
|-------|--|-----|
| 2.1. | Estructura de un Plan de Manejo..... | 12 |
| 3.1. | Delimitación del Área de Estudio..... | 21 |
| 3.2. | Materiales y Equipos..... | 22 |
| 4.1. | Aspectos Generales del Cerro Cubilche..... | 39 |
| 4.2. | Porcentaje de pendientes en la superficie del área de estudio..... | 41 |
| 4.3. | Resultados del Mapa Geológico..... | 44 |
| 4.4. | Tipos de Formaciones Geológicas y Suelos..... | 48 |
| 4.5. | Descripción de los tipos de suelo dentro del área de estudio..... | 50 |
| 4.6. | Resultados de interpretación del mapa de uso de suelo..... | 51 |
| 4.7. | Estación Meteorológica Otavalo..... | 56 |
| 4.8. | Datos anuales de las estaciones más cercanas..... | 57 |
| 4.9. | Resumen de Microcuencas y su Superficie..... | 59 |
| 4.10. | Área y perímetro de las lagunas del Cerro Cubilche..... | 59 |
| 4.11. | Total de individuos por géneros de la laguna permanente..... | 147 |
| 4.12. | Macro invertebrados de la laguna permanente..... | 147 |
| 4.13. | Fitoplancton de la laguna permanente..... | 147 |
| 4.14. | Zooplancton de la laguna permanente..... | 148 |
| 4.15. | Macro-invertebrados de las lagunas someras..... | 148 |
| 4.16. | Zooplancton de las lagunas someras..... | 148 |
| 4.17. | Collage de fotografías de paisajes externos al área pero apreciables desde allí..... | 71 |
| 4.18. | Tipo de cobertura vegetal en el Cubilche..... | 73 |
| 4.19. | Comparación porcentual de la cobertura vegetal en el Cubilche..... | 77 |
| 4.20. | IBR de aves del Cubilche..... | 81 |
| 4.21. | Representantes de las Comunidades..... | 93 |
| 4.22. | Detalle de Programas y Actividades del PMA..... | 109 |
| 4.23. | Detalle de Costos de Programas y Actividades del PMA..... | 115 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------|--|----|
| 3.1. | Tabla de comparación de resultados OPI..... | 27 |
| 3.2. | Tabla de comparación de especies sensibles a la polución Orgánica (OPI)..... | 28 |
| 3.3. | Factores de Calidad Visual..... | 30 |
| 3.4. | Valorización del paisaje..... | 31 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|-------|---|----|
| 4.1. | Tipos de relieve del cerro Cubilche..... | 42 |
| 4.2. | Tipo de formación Geológica..... | 47 |
| 4.3. | Porcentajes de Uso de Suelo..... | 52 |
| 4.4. | Diagrama Ombrotérmico de la estación Otavalo..... | 57 |
| 4.5. | Total de individuos por especie de la muestra..... | 64 |
| 4.6. | Total de individuos por especie de fitoplancton de las muestras 1y2..... | 68 |
| 4.7. | Porcentaje de cobertura vegetal del área..... | 75 |
| 4.8. | Interpretación de la pregunta sobre nivel de educación..... | 85 |
| 4.9. | Interpretación de la pregunta sobre tipo de vivienda..... | 86 |
| 4.10. | Interpretación de la pregunta sobre tipo de material de construcción..... | 86 |
| 4.11. | Interpretación de la pregunta sobre ingresos económicos..... | 87 |
| 4.12. | Interpretación de la pregunta sobre servicios básicos. | 88 |
| 4.13. | Interpretación de la pregunta sobre propiedad agrícola..... | 89 |
| 4.14. | Autoridades J.P La Esperanza..... | 92 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1. | Vista del Cerro Cubilche desde el Volcán Imbabura..... | 43 |
| 4.2. | Depósito Coluvial..... | 45 |
| 4.3. | Volcánicos del Imbabura..... | 46 |
| 4.4. | Residuos piro clásticos (iz) piedra pómez, (der) escoria..... | 47 |
| 4.5. | Falla en una de las laderas, producto de la tectónica..... | 49 |
| 4.6. | Loma de Trojes..... | 49 |
| 4.7. | Cambios atmosféricos en la zona..... | 55 |
| 4.8. | Recurso Hídrico, vista panorámica de la laguna permanente..... | 60 |
| 4.9. | Recurso Hídrico, vista panorámica de lagunas someras..... | 60 |
| 4.10. | Recolección de muestras para análisis de aguas..... | 61 |
| 4.11. | Muestras de las lagunas para el análisis microbiológico..... | 62 |
| 4.12. | Análisis de laboratorio (Laboratorio de biología UTN)..... | 58 |
| 4.13. | Coleoptero (A) y Emiptero (B) de la laguna permanente..... | 65 |
| 4.14. | <i>Artemia salina</i> presente en todas las lagunas someras..... | 67 |
| 4.15. | Vista del Cerro Cubilche desde el Volcán Imbabura..... | 69 |
| 4.16. | Vista panorámica de la laguna permanente del cerro Cubilche..... | 70 |

RESUMEN

El presente estudio se fundamenta en la información recopilada durante la realización del Diagnóstico ambiental para la elaboración de una propuesta de “Plan de Manejo Participativo para el aprovechamiento racional de los recursos naturales del Cerro Cubilche, Provincia de Imbabura.” El área de estudio cuenta con 13,27 km² de superficie, se encuentra delimitado por un rango de altitudinal de 3 200 a 3 800 msnm presentando temperaturas entre los 8 a 12 °C; teniendo así un clima Ecuatorial de Alta Montaña. Las características hídricas muestran un patrón de drenaje radial, teniendo siete microcuencas que captan agua para el beneficio de los moradores de los sectores aledaños. En la cima se encuentran cuatro lagunas de origen endorreico, la principal con aguas permanentes y tres someras o estacionales. La calidad del agua se determinó mediante análisis biológicos y químicos, resultando una Polución Orgánica baja. El paisaje del Cerro Cubilche es distinguido, además que desde su cima se pueden observar importantes elevaciones y cuerpos de agua de Imbabura y Pichincha. Mediante la fotointerpretación realizada para determinar el estado de la cobertura vegetal se observó un incremento del 20% en áreas intervenidas, una disminución considerable de bosques naturales y la invasión de bosques plantados en un 30% del área, en un lapso de 12 años; El componente social fue analizado mediante información secundaria y encuestas dirigidas a los pobladores para obtener datos demográficos de los sectores dentro de la zona de estudio. Luego de analizar el componente Abiótico, Biótico y Social se determinó los impactos ambientales resultantes de la investigación dando prioridad a aquellos identificados conjuntamente con la población que asistió a la socialización para tratar ese tema; resumiendo los impactos a zonas que deben ser ágilmente atendidas por tener afectaciones negativas altas; permitiendo así elaborar la propuesta de Plan de Manejo con programas y actividades que ayuden a mejorar, conservar y aprovechar sustentablemente los recursos.

Palabras Claves: Manejo Participativo, Aprovechamiento Racional, Recursos Naturales, Cerro Cubilche, Diagnóstico Ambiental.

ABSTRACT

The present study is based on information collected during the conduct of the environmental diagnostic to the development of a proposed “Participatory Management Plan for the rational use of natural resources Hill Cubilche, Imbabura Province.” Study area has 13.27 km², is delimited by an altitudinal range from 3 200 to 3 800 m presenting temperatures between 8-12°C; thus having a High Mountain Equatorial climate. The hydrological characteristics show a pattern of radial drainage, which had micro collecting water for the benefit of the surrounding seven basins. At the top there are four gaps endorreico origin, with permanent water main and three shallow or seasonal. Water quality is determined by biological and chemical analysis, resulting in a low organic pollution. The landscape is distinguished Hill Cubilche also that from the top you can see significant elevations and bodies of water of Imbabura and Pichincha. By photo-interpretation conducted to determine the status of the vegetation cover increased from 20% in disturbed areas, a considerable decrease in natural forest and planted forests invasion in 30% of the area, in a span of 12 years is observed. That shows the condition of the ecosystem. The social component was analyzed by secondary data and surveys with residents to obtain demographic data sectors within the study area. After analyzing the Abiotic, Biotic and Social component of the environmental impacts research priority to those identified with the population who attended socialization to address this issue was determined, summarizing impacts to areas to be served by having nimbly high negative affectations, thus allowing the preparation of the proposed Management Plan with programs and activities that help to improve, conserve and sustainably use resources.

Keywords: Participatory Management, Rational Use, Natural Resources, Hill Cubilche, Environmental Diagnostic.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Las variadas condiciones de temperatura, humedad, neblinas, alternadas con brillo solar de intensa irradiación ultravioleta, hacen del páramo y sus especies un singular e inigualable ecosistema. Sólo cinco países lo poseen, entre ellos Ecuador, con un entorno que le permite dotarse de una visión diferente. (MAE. 2 010). Estos ecosistemas son importantes y requieren cuidado, son sumamente frágiles, se deterioran con mayor facilidad y también en ellos los cambios climáticos están haciendo evidentes estragos, donde los peligros que entraña su deterioro o su desaparición, trae como consecuencia la reducción considerable de las fuentes de agua y la calidad de la misma, también está el hecho de que están siendo afectados por incendios en época seca, sean provocados o naturales; pese a las acciones tomadas al respecto se los encuentra con mayor frecuencia en el país lo que produce mayor afectación. (Mena, 2 001).

Los ecosistemas de la zona andina históricamente han sido los más influenciados por la actividad humana. Inclusive se afirma que los asentamientos humanos han alterado en forma significativa al paisaje natural; la vegetación nativa ha sido remplazada por zonas agropecuarias y bosques plantados, de las que dependen la economía de las familias locales y personas particulares, realizando un análisis, se puede ver que la vegetación natural sólo se conserva intacta en aéreas que son poco accesibles o que presentan diversidad amplia en cuanto a su relieve.

La provincia de Imbabura cuenta con páramos en áreas que presentan estas características, este es el caso de cerro Cubilche que el páramo se extiende en varias áreas desde los 3 300 hasta los 3 880 msnm siendo muy rico en diversidad de recursos naturales y fuentes hídricas, para beneficios humanos. (Albuja, 1 997).

Este cerro es emblemático para la parroquia de La Esperanza donde pertenece y siendo este, en su mayoría un ecosistema de páramo, se ve gravemente afectado, puesto que con el paso de los años se encuentra mucho más erosionado, además la flora y fauna se encuentra aún más degradados, siendo causa primordial las actividades desarrolladas dentro de su entorno, constituyendo estas las principales actividades que generan ingresos económicos y beneficios para la comunidad del Abra, que es la más cercana al cerro en cuestión, mismas que generan desequilibrios dentro del funcionamiento normal del ecosistema y los recursos aprovechables dentro de él, perdiendo gran parte de su vegetación natural, con las malas prácticas en las actividades agrícolas, turismo desordenado, incendios y el descontrolado avance de la frontera agrícola. (Medina & Mena, 2 001).

Estas afectaciones se perciben con mayor intensidad durante la época seca, cuando el nivel de agua tanto para el pequeño sistema lacustre que se encuentra en su cima como el agua para riego de la población cercana disminuye, afectando no solo al ecosistema sino también a la comunidad; por esta razón es importante realizar proyectos que ayuden a mantener los ecosistemas frágiles del cerro, para beneficio de las comunidades interesadas y de la población en general, tratando de ésta manera de que el aprovechamiento racional de los recursos sea el adecuado.

Se planteó en la presente investigación una propuesta de Plan de Manejo; el mismo que se fundamenta en un diagnóstico ambiental detallado y en una zonificación con criterio ecológico, para tener un direccionamiento adecuado de las actividades que se ejecutarán, permitiendo explotar potencialidades como: agua (sistema lacustre y microcuencas), belleza escénica, biodiversidad de flora y fauna, ecoturismo participativo y conservación de la vegetación natural

y así el entorno pueda ser aprovechado en posibles proyectos eco-turísticos, investigativos, entre otros. Al desarrollar el Plan de Manejo se favorecerá la conservación, protección y manejo adecuado de los recursos bióticos y abióticos del área, garantizando así su sustentabilidad, por lo que de manera conjunta con la población del sector se generará una propuesta donde se priorice actividades que den como resultado un proyecto de una manera participativa.

OBJETIVOS

Los objetivos son las razones con las cuales se direcciona el planteamiento de la propuesta de Plan de Manejo que permitirá ordenar mejor las actividades, sabiendo cómo trabajar o actuar, para obtener los resultados de la investigación.

Objetivo General

Elaborar una propuesta de Plan de Manejo Participativo para el Cerro Cubilche, a fin de lograr un uso racional de los recursos por parte de las comunidades que lo habitan.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico biofísico y socioeconómico, para determinar potencialidades y problemáticas en cuanto a, conservación y turismo.

- Determinar los cambios de cobertura vegetal mediante fotointerpretación utilizando dos imágenes satelitales de 1 999 y 2 011, permitiendo analizar los porcentajes de pérdida de vegetación.

- Elaborar una Propuesta de Plan de Manejo Participativo, para optimizar el uso de los recursos naturales, brindando alternativas de manejo y conservación.

PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Los resultados obtenidos en el diagnóstico biofísico, permitirán proponer el Plan de Manejo Participativo?

- ¿Al analizar los cambios de cobertura vegetal mediante fotointerpretación en un periodo de doce años, los resultados permitirán establecer lineamientos para la conservación del Cerro Cubilche?

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Uno de los propósitos de la revisión de la literatura es para ver si las preguntas e hipótesis de la investigación pueden ser fundamentadas con alguna teoría y si la misma se puede aplicar al problema de investigación. Identificar, obtener y consultar las fuentes bibliográficas para recopilar la información relevante a las variables bajo investigación, que son aplicadas en esta propuesta.

2.1 DIVERSIDAD EN EL ECUADOR

El territorio ecuatoriano presenta una altísima biodiversidad y endemismo, a pesar de su pequeña extensión. La fauna ecuatoriana está considerada entre las de mayor diversidad en el mundo (Mena, 2 001), cuenta con 404 especies de mamíferos, 1 600 especies de aves 380 especies de reptiles, 402 especies de anfibios y 706 especies de peces de agua dulce, que hacen del país un lugar privilegiado a nivel mundial y sustenta su inclusión entre los países de mayor mega-diversidad. (Tirira, 2 011). Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica, suscrito en la Cumbre de la Tierra en 1 992, la biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluido los ecosistemas terrestres, marinos y de agua dulce, y los complejos ecológicos de los que forman parte; el Ecuador se halla entre los doce países que ostentan la mayor diversidad biológica de la Tierra. En América Latina el Ecuador, Brasil, Colombia, México y Perú son los países de mega-diversidad.

Comprendiendo en ellos la diversidad de las especies, dentro de cada especie, y de sus ecosistemas como resultado de procesos naturales y culturales; así como las especies migratorias que por causas naturales se encuentran y forman parte del territorio nacional. La Cordillera de los Andes atraviesa el Ecuador de norte a sur y está dividida en tres secciones: la Cordillera Oriental, la Cordillera Interandina, y la Cordillera Occidental, lo que le da mayor diversidad.

2.1.4 Los Recursos Naturales en el Ecuador

Los recursos naturales eran suficientes para satisfacer las necesidades de todos los organismos. No obstante, el crecimiento desmedido de la población humana y el urbanismo intensificado plantean problemas serios al respecto. En la actualidad, se hace necesario una cuantificación rigurosa de los recursos naturales y una planeación racional de su aprovechamiento. Aunque se han realizado numerosos estudios, no es posible establecer cuál es el número máximo de habitantes que pueden vivir en la tierra. Algunos de los recursos se encuentran en el suelo, el agua, el aire, las plantas e incluso los animales, muchos de ellos son irremplazables por ello hay que usarlos racional y sustentablemente. (Cuamacás & Rosero, 2 005).

2.2 LOS PÁRAMOS DEL ECUADOR Y SU IMPORTANCIA

Los páramos son ecosistemas semi-húmedos y fríos que en el Ecuador se encuentran formando un corredor casi intacto sobre la Cordillera de los Andes, por encima del límite superior actual o potencial de bosque. Forman un ejemplo ideal para aplicar la visión de ecosistema de la Convención de Diversidad Biológica, porque su importancia para la sociedad ecuatoriana y para el mundo en general se caracteriza por sus atributos biológicos, pero también sus atributos geográficos, sociales y económicos apoyan a su gran valor.

La diversidad del páramo no está reflejada sólo en su flora, fauna y paisaje, sino también en sus habitantes. La diversidad cultural y étnica hace que la alta montaña, aparte de la Amazonía, sea el único lugar donde todavía se hallan rasgos del Ecuador nativo, indígena. La mayor población indígena Quichua hablante vive en los páramos, practica su agricultura con algunas prácticas muy tradicionales, habla su idioma, tiene su cultura y vestimenta y está en un continuo proceso de cambio y adaptación, lo que quiere decir que es una cultura diversa y viva (Ramón, 2 002). Así mismo, este autor menciona que, lo que hace importante el páramo para la sociedad es que durante los siglos, desde épocas preincaicas hasta ahora, la gente ha intervenido en el páramo y lo ha modificado. Esto dio origen al concepto que en alguna manera se puede considerar el páramo como un paisaje cultural y, de todas maneras, como un espacio de vida para casi un millón de habitantes en los Andes.

2.3 INDICADORES AMBIENTALES DE LOS PÁRAMOS

La capacidad del páramo de prestar bienes y servicios ambientales es un excelente indicador integral, porque sencillamente se puede decir que el páramo es un ecosistema "diseñado" para servir como proveedor de agua a las tierras más bajas. Otro servicio ambiental fundamental del páramo es la retención de carbono en el suelo. La cantidad de carbono retenido en la abundante materia orgánica de los suelos del páramo puede llegar a ser similar a la cantidad retenida en la vegetación de una extensión equivalente de bosque húmedo tropical. Para que el páramo esté en la capacidad de prestar servicios ambientales, debe estar en un buen estado de salud. Entre mejor conservado el suelo, más materia orgánica, mejor almacenamiento de carbono y mejor regulación hídrica. Para esto se requiere que los atributos biológicos y geográficos cumplan tanto con un alto valor de organización. Pero, para poder aprovechar en una forma eficiente y equitativa de estos servicios ambientales, se necesita que también la sociedad esté cumpliendo los criterios generales, por lo que vale para el indicador integral "capacidad de prestar bienes y servicios ambientales" también es verdad para la posibilidad de ofrecer alternativas de manejo.

Un tercer indicador, tal vez el más importante, es la incidencia de la pobreza, que tiene un promedio de 75,7% en los páramos de Ecuador. La relación de causa y efecto en el caso de la salud de la gente y la salud del ecosistema es difícil. La gente (en su mayoría pobre, analfabeta, sin los servicios básicos) se puede decir que es la causa de un ecosistema alterado puesto que son las condiciones propias del ecosistema las que llevan a que la gente en él, se empobrezca y se enferme. Se espera que no haya lo uno sin lo otro, ni lo otro sin lo uno y por lo tanto hace que la salud de la gente misma es un excelente indicador integral del estado de salud de los páramos, porque hay una relación bidireccional, que involucra tanto los atributos biológicos, geográficos, sociales y económicos (Mena, 2 001).

2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El Diagnóstico Ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local. Para que el Diagnóstico Ambiental no se reduzca a un inventario de datos sin valor operativo, se entiende que el proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento. La determinación clara y el liderazgo del proceso por parte de los representantes políticos, constituye un elemento esencial en su desarrollo. Para la formulación del diagnóstico, se inició con el reconocimiento del área de estudio analizando los elementos más relevantes de los componentes abióticos, bióticos y socio-económicos, así como también se procede a recopilar toda la información bibliográfica existente, complementando además con las visitas de campo respectivas a límites y puntos estratégicos de sean de importancia para el estudio y el planteamiento de los resultados (Kramer & García 2 003).

2.4.1. Componente Abiótico

Dentro de los Componentes Abióticos, se determina los siguientes utilizando métodos que contemplen la utilización de cartografía digital a escala 1:50.000, correspondiente al área de estudio, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica elaborando para ello mapas temáticos contrarrestando con información obtenida en el campo de los siguientes parámetros:

- Geomorfología
- Geología
- Clima
- Recurso hídrico
- Tipos de Suelos
- Análisis de calidad del Sistema Lacustre del cerro Cubilche.
- Paisaje

2.4.2. Componente Biótico

Para el análisis del componente biótico se realizara aplicaciones de: Fichas de inventarios biológicos rápidos.- En los inventarios biológicos rápidos, el equipo científico se concentra principalmente en los grupos de organismos que sirven como buenos indicadores del tipo y condición de hábitat, y que pueden ser inventariados rápidamente y con precisión. Estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes. Más bien, usan un método integrado y rápido (1) para identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés y (2) para determinar si estas comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional o mundial (The Field Museum - Índice biológico rápido).

Reconocimiento directo en el campo, y recorridos en el área de estudio, donde se detalla la flora y fauna existente en el sitio, conformando una lista que será analizada y comparada con bibliografía especializada.

Dentro de los componentes bióticos, se determinarán los siguientes:

- Flora (Reconocimiento directo)
- Fauna (Aplicación de Inventarios)
- Cobertura vegetal. (Foto-interpretación de dos imágenes satelitales con 12 años de diferencia)
- Zonas de Vida (Análisis de mapas temáticos)

2.4.3. Componente Socio-Económico

Se obtiene información mediante la aplicación de encuestas a las familias aledañas al sitio de estudio, las preguntas fueron dirigidas a puntualizar temas relacionados con: salud, educación, vivienda, población, alimentación, tenencia de tierras, etnobotánica y etno-fauna, corroborando información con el INEC y Plan de Ordenamiento Territorial de La Esperanza.

2.5 PRINCIPALES PROBLEMAS EN EL PÁRAMO

Dentro del ecosistema Páramo se puede encontrar algunos problemas ambientales como por ejemplo:

Sobre pastoreo: Un gran porcentaje de los habitantes tienen ganado el cual causa un impacto al suelo.

Extinción de vida Silvestre: Debido al mal uso de los recursos de la zona se está terminando con la fauna del lugar.

Cultivos en zonas no aptas: Cultivan en pendientes fuertes.

Inestabilidad de terreno: Debido a la precipitación que existe en la zona y estructura del suelo se puede observar inestabilidad del terreno.

Déficit y deficiencia de calidad de Agua: La población de la utiliza el agua del para diferentes usos como: consumo, riego y demás, causando una gran presión sobre el caudal del río, además la calidad del agua puede ser afectada por las actividades agropecuarias y agrícolas del lugar.

2.6 PLAN DE MANEJO

Se denomina Plan de Manejo Ambiental al plan 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. Es aquello con lo que se puede mitigar y dar solución a un problema hecho en la evaluación de impactos ambiental.

Es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcance estándares que se establezcan. (Kramer & García 2 003).

2.6.1 Organización del Plan de Manejo

Las medidas dirigidas a la prevención, control, mitigación, protección, recuperación o compensación de los impactos que se generen durante las actividades del proyecto, se presentan dentro de una serie de componentes y programas que conforman el PM. Estos componentes son

el resultado del análisis de la evaluación de impactos y responden adecuadamente a cada una de las actividades definidas para el proyecto. (Grijalva y Otalvaro, 2 010). Las medidas a aplicar en cada programa se presentan a manera de fichas con el Cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Estructura de un Plan de Manejo Ambiental

| PARTES | CONTENIDO |
|--|--|
| Objetivos: | Se determina el alcance y finalidad de las medidas de manejo ambiental planteadas en cada programa y las metas que se busca alcanzar con la aplicación de las mismas. |
| Impactos y Actividades a Mitigar: | Aquí se identifican las actividades que generan impactos y los impactos a manejar a través de las acciones propuestas en el programa, para cada elemento sobre el cual recaería el efecto de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental del proyecto. |
| Normatividad Ambiental Aplicable: | En este punto se menciona la normatividad de carácter ambiental que aplica para cada programa. |
| Medidas de Manejo: | En esta parte se describen las actividades de manejo ambiental a desarrollar en procura de cumplir los objetivos planteados para el programa. |
| Plan de Mitigación: | Conjunto de medidas y obras a implementar antes de la ocurrencia de un desastre, con el fin de disminuir el impacto sobre los componentes de los sistemas. |
| Plan de Ordenamiento Ambiental: | Documento teórico y operativo que determina las acciones que deben adelantarse en un espacio determinado garantizar el uso sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de la vida de las poblaciones humanas que lo habitan. |
| Localización: | Hace referencia al lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas dentro de cada programa de manejo ambiental. |
| Costos del Programa: | Especifica los recursos requeridos y los costos derivados de la ejecución de la actividad de manejo ambiental del proyecto, detallando las cantidades, valores unitarios y totales. |
| Cronograma: | Define el tiempo en el cual se deben aplicar las diferentes medidas de manejo ambiental. |
| Responsables de la Ejecución: | Se definen el o los responsables de la ejecución de las acciones presentadas en cada programa. |
| Responsable del Seguimiento: | Establece a quién le corresponde realizar las labores de seguimiento o verificación de la aplicación de las medidas propuestas en cada programa. |

Fuente: (Cuamacás & Rosero, 2 005)

2.6.2 Ventajas de Aplicar Planes de Manejo

Permite mayor control de las actividades que se desarrollan en el área, proyecto o proceso de producción, facilitando el alcance de objetivos y metas propuestas, puesto que se rige a tiempos establecidos, permitiendo así disminuir impactos ambientales negativos resultantes de las actividades que en el proceso se realizan, optimizando recursos y costos indispensable, por lo tanto, mejora la obtención de resultados, mantenimiento a largo plazo del sitio, sus recursos naturales y ecosistemas, rescatando las culturas y tradiciones del área a manejar, donde la participación comunitaria es indispensable, porque la **Restauración de Hábitats Degradados se basa en la** restauración ecológica, que es una ciencia y tecnología de apoyo a la regeneración natural de ecosistemas (sucesión) y pretende el retorno artificial, total o parcial de la estructura y función de ecosistemas deteriorados. Opera por medio de la inducción de transformaciones ambientales e implica el manejo de factores físicos, bióticos y sociales.

2.6.3 Importancia de la Aplicación de Planes de Manejo

Las principales características para la aplicación de planes de manejo en el Ecuador están enlistadas a continuación, siendo determinadas por su importancia debido a que son acciones claves para el desarrollo ambiental y social. (Flores, Groten, Lugo y Mena, 2012).

- Para mantenimiento de corredores de conservación biológica.
- Conservación de hábitats para poblaciones en peligro o vías de extinción.
- Mantenimiento de diversidad biológica y genética.
- Ayuda a la prevención de desertificación y procesos erosivos o de lixiviación.
- Evita la existencia de tierras marginales.
- Genera bienes o servicios ambientales.

2.7. METODOLOGÍAS PARTICIPATIVAS

Las metodologías participativas: constituyen una forma de democratizar nuestra sociedad, respetando la cultura del pueblo, sus sueños, sus aspiraciones, sus dudas y sus temores. Es una forma de humanizar el desarrollo, buscando códigos comunes que nos ayuden a elaborar un lenguaje universal. Orientado a conciliar los flujos de poder; es decir que son útiles en tanto activen procesos locales que posibiliten el empoderamiento y la creación de espacios de negociación entre el nivel comunitario e institucional. (Salazar, 2 004).

2.8. TURISMO Y SUS EFECTOS EN LA NATURALEZA

La actividad turística gira alrededor principalmente de la explotación de los atractivos naturales y culturales. Destacan principalmente, las expectativas relacionadas con el descanso, recuperación y reencuentro del hombre con la naturaleza. El proceso de deterioro de los ecosistemas naturales con potencial turístico se genera principalmente por actividades económicas de otra índole, La primera fuente relevante de impacto ambiental está constituida por la permanente reestructuración del medio: carreteras, nuevos desarrollos urbanos, hoteles, hosterías, etc. Generación de nuevos o mayores desechos: contaminación del agua, aire, etc. Actividades recreacionales: sitios para acampar, parques nacionales y áreas para preservar la vida silvestre. Maltrato del suelo y la vegetación por diversas actividades: esquí, paseos en bicicleta, caminatas. Estas actividades provocan un aumento en la compresión del suelo y erosión, cambios en la cubierta vegetal y diversidad de las especies. (Ministerio de Turismo, 2 011).

2.9. MARCO LEGAL

Con el fin de definir la base legal, se hace referencia a los aspectos jurídicos relacionados con el manejo ambiental de este tipo de actividades, a continuación se muestra las leyes aplicables para el tipo de investigación del área indicada.

2.9.1. Constitución Política de la República

Capítulo Segundo

Derechos de Buen Vivir

Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.

Sección segunda

Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo séptimo Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad

podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Comentario

El estado al plantear estos lineamientos la base legal con criterio ecológico (siendo así un ejemplo para los demás países por la constitución verde). Es el encargado principal en llevar a cabo la ejecución de las leyes establecidas para el cuidado del ambiente.

2.9.2. Ley de Gestión Ambiental

El Capítulo II de la Autoridad Ambiental Título II del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental indica:

Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo:

m) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas y en acciones concretas que se adopten para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales.

En el Título VI de la Protección de los Derechos Ambientales, se expresa:

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución de la República.

Comentario

Así como la ciudadanía reclama el derecho a vivir en un ambiente sano, también es obligación de todos vincularse activamente en el cuidado y protección de los recursos, por lo que se debe respetar y cumplir con los reglamentos que buscan el uso racional de los mismos.

2.9.3. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

En el Capítulo V de las Plantaciones Forestales del Título I de los Recursos Forestales indica:

Art. 14.- La forestación y reforestación previstas en el presente capítulo deberán someterse al siguiente orden de prioridades:

- a.- En cuencas de alimentación de manantiales, corrientes y fuentes que abastezcan de agua;
- b.- En áreas que requieran protección o reposición de la cubierta vegetal especialmente en las de escasa precipitación pluvial;
- Y, c.- En general en las demás tierras de aptitud forestal o que por otras razones de defensa agropecuaria u obras de infraestructuras deban ser consideradas como tales.

Comentario

La implementación de plantaciones forestales deberá ser bajo estudios con criterios técnicos y ecológicos para que sea posible cumplir con el objetivo de mantener las fuentes de agua.

2.9.4. Ley del Sistema Nacional de Ciencias y Tecnología

Art. 17. “s) Financiar y promover la investigación científica y tecnológica que permita cuantificar y prevenir, controlar y reponer el deterioro ambiental; y, desarrollar tecnologías alternativas, métodos, sistemas, equipos y dispositivos, que aseguren la protección del ambiente, el uso sustentable de los recursos naturales y el empleo de energías alternativas.”

Comentario

Es prioridad en la actualidad la implementación de tecnologías alternativas amigables con el ambiente, por lo que el estado deberá apoyar en temas de investigación y a su vez ver que se implementen tecnologías para aportar con el mejoramiento de la calidad ambiental.

2.9.5. Ley de Aguas

Título I Disposiciones Fundamentales

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público, están fuera del comercio y su dominio es inalienable e imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. En el Capítulo II de la contaminación de las aguas, del Título II de la Conservación y Contaminación de las aguas expresa:

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

Comentario

El Ecuador cuenta con gran diversidad de recursos hídricos, por lo que es necesario que por parte de los elementos gubernamentales y de los ciudadanos la protección y conservación de los ecosistemas que contengan en sus territorios fuentes productoras de agua.

2.9.6 PLANDETUR 2020

Visión.- El Ecuador en el año 2020, ha considerado al turismo sostenible como una herramienta eficaz para el desarrollo integral y con rentabilidad social del país; genera oportunidades de empleo y de mejoramiento de la calidad de vida de sus poblaciones, comunidades y territorios bajo un marco legal e institucional moderno y eficaz; está posicionado como destino turístico sostenible líder altamente diverso, competitivo, seguro y de calidad en el ámbito internacional; garantiza la gestión sostenible en el desarrollo y operación turística de sus riquezas culturales y naturales; la articulación de las cadenas de valor del turismo; la seguridad y calidad de los destinos; la innovación, el conocimiento y la tecnología aplicada; con conectividad, infraestructura y facilidades adecuadas para el turismo.

Misión.- PLANDETUR 2020 es una herramienta de planificación estratégica que integra, ordena y orienta la gestión competitiva del desarrollo del turismo sostenible en el Ecuador.

2.9.7 Ley Orgánica de Participación Ciudadana

Participación Ciudadana.- se refiere al conjunto de acciones o iniciativas que pretenden impulsar el desarrollo local y la democracia participativa a través de la integración de la comunidad a la política. Se basa en varios mecanismos para que la población tenga acceso a las decisiones del gobierno de manera independiente sin necesidad de formar parte de la administración pública o de un partido político.

TÍTULO I

PRINCIPIOS GENERALES

Art. 4.- Principios de la participación.- La participación de la ciudadanía en todos los asuntos de interés público es un derecho que se ejercerá a través de los mecanismos de la democracia representativa, directa y comunitaria. El ejercicio de los derechos de participación ciudadana y organización social se regirá, además de los establecidos en la Constitución, por los siguientes principios:

Igualdad.- Es el goce de los mismos derechos y oportunidades, individuales o colectivos de las ciudadanas y los ciudadanos, colectivos, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afroecuatoriano y montubio, y demás formas de organización lícita, para participar en la vida pública del país; incluyendo a las ecuatorianas y los ecuatorianos en el exterior;

Responsabilidad.- Es el compromiso legal y ético asumido por las ciudadanas y los ciudadanos de manera individual o colectiva, en la búsqueda del buen vivir;

TÍTULO III

DEL PODER CIUDADANO

Art. 29.- La participación y la construcción del poder ciudadano.- El poder ciudadano es el resultado del proceso de la participación individual y colectiva de las ciudadanas y ciudadanos de una comunidad, quienes, de manera protagónica participan en la toma de decisiones, planificación y gestión de asuntos públicos; así como, en el control social de todos los niveles de gobierno, las funciones e instituciones del Estado, y de las personas naturales o jurídicas del sector privado que manejan fondos públicos, prestan servicios o desarrollan actividades de interés público, tanto en el territorio nacional como en el exterior.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se encuentran descritos las diferentes metodologías y materiales utilizados en el proceso de análisis e investigación de los temas fundamentales para el desarrollo del estudio de los diferentes componentes del área elegida para el estudio.

3.1. UBICACIÓN

El cerro Cubilche se encuentra a 20 km de la ciudad de Ibarra, en las comunidad de Paniquindra y el Abra perteneciente a la parroquia La Esperanza, y a 14 km del cantón Otavalo, Provincia de Imbabura, Ecuador, el área de estudio está delimitada por las cotas altitudinales de 3.200 y 3.800 m.s.n.m., como se muestra en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Delimitación del Área de Estudio

| PUNTOS | ALTITUD | COORDENADAS UTM | |
|---------|---------|-----------------|--------------|
| | | X | Y |
| Punto 1 | 3200 | 818654,04 | 10027307,979 |
| Punto 2 | 3200 | 820918,933 | 10027210,714 |
| Punto 3 | 3200 | 821474,734 | 10023334,007 |
| Punto 4 | 3200 | 819524,433 | 10023056,107 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

3.2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales y metodologías que se utilizaron en el desarrollo de la investigación, dependieron de las acciones que se encuentran dentro de las actividades correspondientes al cumplimiento de los objetivos planteados en el Proyecto, tratando de obtener los mejores resultados beneficiando siempre a las partes involucradas.

3.2.1. Materiales y Equipos

Se vio necesario emplear los siguientes materiales y equipos, los mismos que permitieron recolectar la mayor información posible para el desarrollo del proyecto, los insumos utilizados se encuentran en el cuadro 3.2:

Cuadro 3.2. Materiales y Equipos

| MATERIALES | | | EQUIPOS | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| Oficina | Campo | Laboratorio | Oficina | Campo | Laboratorio |
| Cartas topográficas | Libreta de Campo | Recipientes de 500ml | Computador (2 portátiles.) | GPS | Red de surber |
| Papel bond | Fundas Plásticas | Formalina | Impresora | Binoculares | Red de patada |
| Software ArcGIS | Rollo de Piola Nylon | Pipeta de un 1ml | Scanner | Cámara digital | Estereoscopio |
| Cartuchos de tinta | Cinta métrica | Pinzas, pinks | Infocus | Equipo de camping | Microscopio |
| Mapas temáticos | | Porta y cubre objetos | Memoria externa | Podadora manual | Cámara fotográfica |
| Material didáctico | | Mandil de laboratorio y guantes | | Filmadora | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

3.2.2. Metodologías

La variada aplicación de metodologías en cada uno de los temas de esta investigación, son: Línea Base, Cartografía a escala 1:50 000, Inventarios Biológicos, Análisis de Calidad de Agua, Fotointerpretación de la Cobertura Vegetal y la Propuesta de Plan de Manejo participativo, propuestas para cumplir cada uno de los objetivos trazados dentro de los aspectos contemplados en el proyecto.

3.2.2.1. Diagnóstico Ambiental – Línea Base

Para la caracterización ambiental de las áreas del cerro Cubilche, se recopiló y analizó la información existente de todas las variables ambientales requeridas para la implantación del Plan de Manejo, así como también de los informes técnicos y demás estudios relacionados en sus áreas de influencia; con la información recolectada más los datos de campo obtenidos mediante la aplicación de las metodologías se complementa para obtener una línea base del estudio.

Para la caracterización de los componentes se efectuó estudios de campo en los que se determinó un área de influencia directa y una indirecta sobre ellas se realizó la investigación de campo. El objetivo básico de la investigación de campo es reconocer, en el área, las condiciones actuales que presenta, el estado de los factores ambientales: recursos bióticos, abióticos y socioeconómicos que permitan de forma confiable el levantamiento de la línea base, misma que se establece en el documento y podrá ser utilizada para fases posteriores que involucren las zonas objeto de estudio previo a la correspondiente actualización.

- **Componente Abiótico**

La caracterización del componente, físico comprende una descripción general de las características de los siguientes factores físicos que se involucran directamente en las variadas afectaciones ambientales del sitio de estudio.

- a) **Características Climáticas**

Los datos climatológicos se obtuvieron a partir de los reportes que constan en los Anuarios del INAMHI, para la meteorología y climatología se referenciará a las estaciones más cercanas.

- b) **Mapa de Pendientes**

Para elaborar el mapa de pendientes se empleó la información de curvas de nivel en formato digital correspondiente a la carta de San Pablo (IGM. 2 010). Posteriormente empleando la extensión 3D Analyst de ArcGIS se elaboró un TIN para generar pendientes mediante la herramienta SLOPE, luego se procedió a reclasificar los valores de pendientes obtenidos para determinar los rangos de pendientes desde relieve plano hasta relieve escarpado.

- c) **Geología**

Se utilizó como información base el mapa geológico a escala 1:10 000 previa a la determinación de los aspectos geológicos inherentes, se realizó una recopilación y análisis de información técnica existente, tanto a nivel regional como local, en especial mapas y hojas geológicas editadas por la Dirección General de Geología y Minas (actual DINAGE), así como ciertos datos geológicos área, obtenidos de anteriores estudios ambientales además la investigación de los componentes Geológico y Geomorfológico se lo realizó basándose en los criterios de las tesis, la observación directa y la información bibliográfica.

d) Suelos

Se utilizó como información base los mapas de tipo y uso de suelos a escala 1:50 000. Los criterios que se utilizaron para describir el tipo y uso del suelo en el área de estudio, fue por medio de información bibliográfica existente y por observación directa en el campo.

e) Hidrología y Calidad de Aguas

Se manejó como información base el mapa hídrico a escala 1:50 000. Donde se identificó y trazó las microcuencas hidrográficas que caracterizan el área de influencia del proyecto y en ellas los cuerpos hídricos de mayor importancia para su análisis. En el campo se determinó el uso que los pobladores del área dan a este recurso, se verificó la información correspondiente y se realizó la toma de muestras que fueron enviadas al laboratorio de la institución correspondiente, con la finalidad de determinar las condiciones de calidad del agua a partir del análisis de los parámetros especificados en el TULSMA y mediante la aplicación de índices de calidad ambiental con fitoplancton como indicadores.

f) Muestreo y análisis de aguas

El monitoreo del agua del cerro Cubilche comprendió, la toma de muestras de aguas, en puntos establecidos en la laguna principal del complejo lacustre del cerro Cubilche, en cada una de las muestras tomadas se verificó la ubicación del punto de monitoreo con la ayuda de un equipo de Posición Geográfica Satelital (GPS), y los factores climáticos existentes al momento del monitoreo. Con el objeto de evitar alteraciones de los parámetros a analizarse en el laboratorio, las muestras de agua fueron recolectadas en botellas plásticas, codificadas, etiquetadas y preservadas antes de ser transportadas a un laboratorio con un volumen mínimo de muestra de 2 litros, siendo importante llenar el envase plástico hasta el máximo, sin dejar cámara de aire, transportándolo al sitio de análisis en un lapso máximo de dos horas desde su recolección, donde el reporte esto según parámetros establecidos por el Instituto de Toxicología de la Defensa (2

013), de los resultados contendrá la información de los puntos de monitoreo; condiciones climáticas al momento del muestreo, análisis de los resultados de los parámetros monitoreados in situ y enviados al laboratorio.

1) **Método OPI.-** El estudio es un análisis de la Polución Orgánica OPI mediante la utilización de fitoplancton como bio-indicadores, se lo tomo en cuenta para utilizarlo como metodología, puesto que es un índice puntual para determinar la contaminación orgánica en el agua de la laguna a analizar, ya que emplea 20 especies de algas sensibles a la contaminación, que se las toma en cuenta para el análisis de resultados si el número de individuos presentes en cada muestra supera los 50. (Ramírez, 2 000). Las muestras de fitoplancton fueron recolectadas en la lateral derecha del cuerpo de agua lenticó, lo más lejano posible de la orilla donde se encuentra presencia de algas superficiales como especies dominantes de cada punto.

La metodología expuesta por Roldán (2 003), consta de una fase de campo que consta de recolección de muestras, toma de datos y análisis de laboratorio que se la realizó mediante barrido de placas, para una vez listos los diferentes listados aplicar los índices como análisis final, empleando materiales como: Una red de fitoplancton de 24 μ , frascos colectores, pipeta, marcador indeleble, libreta de campo, fijador (Transeau), cámara fotográfica, Ecoquit y GPS.

Para la obtención de las muestras se utilizó un protocolo estandarizado por Ramírez (2 000). Muestras utilizadas para analizar el fitoplancton que no entra dentro del OPI, donde se tomaron muestras a través del filtrado de 500ml. Las muestras colectadas, de fitoplancton en los puntos, fueron georreferenciadas y almacenadas en frascos con capacidad de 180ml, rotulados respectivamente, y luego conservadas con fijador Transeau (6:3:1), para evitar su descomposición, posteriormente la fase de laboratorio se desarrolló dentro de las instalaciones de los laboratorios de la Universidad Técnica del Norte.

A partir del 5 de mayo hasta el 2 de junio del 2012, entre los materiales empleados se citan: microscopio compuesto, tubos Vacutainer, pipetas Pasteur, claves de identificación, Manual de

técnicas de muestreo y análisis de plancton y perifitón, cámara Sedgewick-Rafter, placas porta y cubreobjetos, cámara digital de, libreta de anotaciones y computador ya que previo al conteo de la sub-muestra se uniformizó la concentración de 4 ml para obtener la distribución homogénea de los organismos, se extrajo 1 ml que se colocó en un tubo Eppendorf,

Colocando una gota sobre un portaobjetos estándar, cubriendo la misma con un cubreobjetos de una onza, el método de análisis fue un barrido de placa, con lente objetivo de 40x y un ocular de 10x, registrando los organismos presentes en un total de 25 gotas por cada ml., de la muestra, este resultado se lo extrapolo a 4 ml. (Palmer, 1 969).

2) BMWP - CR -Biological Monitoring Working Party.- es un índice que se calcula sumando las puntuaciones asignadas a los distintos taxones encontrados en las muestras de macroinvertebrados. La puntuación se asigna en función del grado de sensibilidad a la contaminación. (Roldán, 2 003).

g) Tablas de comparación.

Para determinar los resultados obtenidos con la fase de laboratorio utilizamos la tabla 3.1.:

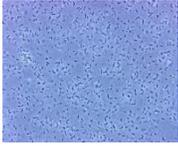
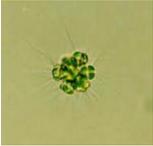
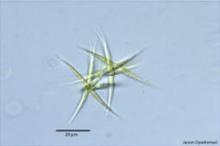
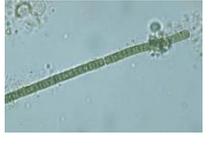
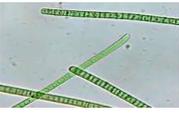
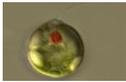
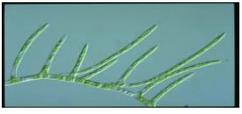
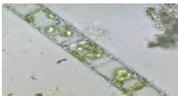
Tabla 3.1. Tabla de comparación de resultados OPI

| VALORES | CARACTERÍSTICAS |
|---------------------------|-------------------------------|
| Mayor o igual a 20 | Alta polución orgánica. |
| 15 – 19 | Polución orgánica intermedia. |
| Menores que 15 | Baja contaminación orgánica. |

Fuente: Ramírez (2 000)

Las tablas presentadas a continuación son necesarias para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos una vez aplicado el Índice, donde las especies identificadas en el laboratorio fueron comparadas con la tabla 3.2, para luego ser aplicada la sumatoria correspondiente y luego aplicar la tabla 3.1.

Tabla 3.2: Tabla de comparación de especies sensibles a la Polución Orgánica (OPI).

| GÉNERO | Valor OPI | GÉNERO | Valor OPI | GÉNERO | Valor OPI | GÉNERO | Valor OPI |
|---|-----------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| <i>Anacystis (Microcystis)</i>  | 1 | <i>Micractinium</i>  | 1 | <i>Cyclotella</i>  | 1 | <i>Phacus</i>  | 2 |
| <i>Ankistrodesmus</i>  | 2 | <i>Navicula</i>  | 3 | <i>Euglena</i>  | 5 | <i>Phormidium</i>  | 1 |
| <i>Chlamydomonas</i>  | 4 | <i>Nitzschia</i>  | 3 | <i>Ghomphonema</i>  | 1 | <i>Scenedesmus</i>  | 4 |
| <i>Chlorella</i>  | 3 | <i>Oscillatoria</i>  | 5 | <i>Leponciclis</i>  | 1 | <i>Stigeoclonium</i>  | 2 |
| <i>Closterium</i>  | 1 | <i>Pandorina</i>  | 1 | <i>Melosira (Aulacoseira)</i>  | 1 | <i>Synedra</i>  | 2 |

Fuente: Ramírez (2 000)

h) Análisis Físico-Químico del agua

Para el análisis físico-químico del agua se utilizó el eco-kit para la medición de temperatura, pH, conductividad, temperatura del agua, humedad, presión atmosférica, altitud. Las muestras tomadas en las lagunas fueron tomadas directamente de ellas sumergiendo recipientes herméticos y sellados dentro del agua para no afectar con los resultados, en un lapso de dos horas fueron trasladados al laboratorio encargado de realizar los análisis pertinentes para determinar calidad de agua según el TULSMA. El laboratorio encargado de sus análisis fue el Laboratorio de análisis físico químico y microbiológico de aguas de la Universidad Técnica del Norte.

i) Caracterización del Paisaje

Para evaluar el Paisaje del área de estudio se valoró los recursos visuales y la calidad visual del paisaje. Además, se realizó un análisis de visibilidad desde puntos relevantes de observación y afluencia de personas. A continuación se describe la metodología a seguir.

1) Calidad Visual

La calidad visual tiene relación con el valor intrínseco que posee cierto paisaje. Se determinó a través de la evaluación estética de los elementos que conforman el paisaje, aplicando la tabla 3.3.y que en conjunto permiten definir las características y potencialidades que presenta el territorio, se realizó a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, sin desagregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas, se establece una malla de puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística, mediante la media aritmética. (Beltrán, 2 010).

Tabla 3.3. Factores de Calidad Visual

| FACTOR | CARACTERISTICAS | VALORES DE C.A.V. | |
|--|--|-------------------|----------|
| | | Nominal | Numérico |
| PENDIENTE P | Inclinado (pendiente > 55%) | BAJO | 1 |
| | Inclinación suave (25-55% pendiente) | MODERADO | 2 |
| | Poco inclinado (0-25% pendiente) | ALTO | 3 |
| DIVERSIDAD DE VEGETACION D | Eriales, prados y matorrales | BAJO | 1 |
| | Coníferas, repoblaciones | MODERADO | 2 |
| | Diversificada (mezcla de claros y bosques) | ALTO | 3 |
| ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD E | Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial | BAJO | 1 |
| | Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. | MODERADO | 2 |
| | Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial | ALTO | 3 |
| CONTRASTE SUELO-VEGETACION V | Bajo potencial de regeneración | BAJO | 1 |
| | Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación | MODERADO | 2 |
| | Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente | ALTO | 3 |
| VEGETACION, REGENERACION POTENCIAL R | Potencial de regeneración bajo | BAJO | 1 |
| | Potencial de regeneración moderado | MODERADO | 2 |
| | Regeneración alta | ALTO | 3 |
| CONTRASTE DE COLOR ROCA - SUELO C | Contraste alto | BAJO | 1 |
| | Contraste moderado | MODERADO | 2 |
| | Contraste bajo | ALTO | 3 |

Fuente: Beltrán 2010.

Fórmula:

$$CAV = P * (E + R + D + C + V)$$

La tabla 3.4 se utiliza para la interpretación de los resultados de la aplicación de la fórmula donde los resultados nos demostraran si la calidad visual es buena o no.

| Tabla 3.4: Valorización el Paisaje | |
|---|----------------------------|
| Valoración de Paisaje | Calificativo Visual |
| 45-35 | Muy Bueno |
| 35-25 | Distinguido |
| 25-15 | Agradable |
| 15-0 | Malo |

Fuente: Beltrán, 2010.

- **Componente Biótico**

La caracterización del componente ambiental comprende una descripción general de las características de los siguientes factores en el ambiente comprendido como fauna, flora y paisaje.

- a) **Flora**

La metodología de los inventarios biológicos rápidos, es donde las investigadoras se centraron principalmente en los grupos de flora que se los utiliza como indicadores del tipo y condición de hábitat, y que pueden ser inventariados rápidamente y con precisión. Estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes. Más bien, usan un método integrado y rápido para identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés y para determinar si estas comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional o mundial también mostrando la prioridad de protegerlas o mantenerlas y regenerarlas, es por eso que los inventarios son cortos y puntuales y si llegaran a ser largos pues demostrarían que a mayor diversidad mejor estado de conservación. (The Field Museum 2 012).

1) Fotointerpretación

Es el proceso por el que se extrae la información contenida en la fotografía aérea. En una primera fase se trata de reconocer y ubicar los diferentes elementos que aparecen representados. Se requieren ciertos conocimientos acerca de los procesos geomorfológicos, formaciones vegetales y usos del suelo del área de estudio; hace falta además tener en cuenta la escala de la fotografía y el tamaño de los objetos representados. Resulta por tanto una técnica instrumental útil en estudios territoriales y de variación de vegetación y cobertura de áreas determinadas.

Para la evaluación y comparación de la fotointerpretación se utilizaron fotografías aéreas de 1999 y de 2011, obtenidas del proyecto SIG TIERRAS, procesándolas con el programa ArcMap, dentro de las cuales se delimitó las zonas que presentaban vegetación que fueron analizadas en los dos diferentes años como son: páramo, áreas intervenidas, bosque intervenido, bosque natural, vegetación arbustiva, mismas que mediante el editor (herramienta dentro del programa), se realizaron polígonos que cubren las áreas antes mencionadas, pudiendo de esta manera calcular las diferentes superficies y comparándolas entre sí, con la finalidad de obtener porcentajes de pérdida de vegetación en un período de 12 años y establecer de ésta manera los lineamientos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo dentro del estudio.

b) Fauna

Para el análisis del componente biótico se realizó la aplicación de Fichas de inventarios biológicos rápidos, en las que se centra principalmente en los grupos de animales que se los puede ubicar como buenos indicadores del tipo y condición de hábitat a más que presenten alguna distintividad biológica; los que pudieron ser inventariados rápidamente y con precisión utilizando técnicas de muestreo de senderos de 200 metros lineales por observación e identificación directa. Estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes, más bien, un método integrado y rápido que: identifica comunidades biológicas

importantes en el sitio de interés y determina si las comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional o mundial, para poder fomentar bases de conservación y manejo.

Este tipo de metodología se aplicó especialmente para el componente aves y flora, puesto que los demás componentes no eran representativos en cuanto a cantidad de especies ni individuos, por lo que se utilizó el registro de especies usando la observación directa y reconocimiento con binoculares para la Avifauna que no presentaba términos de importancia biológica o sensibilidad, reconocimiento de eses, huellas y observación directa para mamíferos, captura e identificación para reptiles y anfibios, toma de muestras e identificación y aplicación de índices de Calidad Ambiental para macro invertebrados, fitoplancton y zooplancton.

▪ **Componente Social**

El tamaño de la muestra para la aplicación de encuesta se determinó a partir del número de familias de las comunidades que se encuentran dentro del área de estudio tomada de información secundaria del Borrador del Plan de Ordenamiento territorial de la parroquia de La Esperanza (2 011), con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{e^2(N - 1) + 1}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

e = error admisible (5% = 0.05)

(Céspedes, 2 009)

Se realizó la línea base en la que se ubicó aspectos sociales, culturales y económicos más relevantes de las poblaciones estudiadas. Se ubica a los principales actores sociales de la zona

(autoridades locales, representantes de las organizaciones sociales, líderes y lideresas). Para esto se utilizó técnicas e instrumentos de recolección de información primaria (Encuestas) y secundaria (Borrador del Plan de Ordenamiento de la parroquia La Esperanza, Redatam).

Aspectos generales: Se ubicó a las poblaciones de acuerdo a la división político – administrativa, de las autoridades locales de elección popular, además de las instituciones estatales y privadas que funcionen en las localidades estudiadas.

Demografía: Se obtuvo los datos del INEC y se realizó las proyecciones de acuerdo con las tasas de crecimiento correspondientes, además se tomó en cuenta la movilización interna y externa que tenga los grupos humanos (migración).

Vivienda: Se determinó el tipo, tamaño y materiales de las viviendas de la zona, usos de las construcciones, número de hogares por vivienda y propiedad de las mismas.

Organización: (estratificación): En este aspecto se identificó y analizó las organizaciones sociales, dirigentes y líderes locales que existen en las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

Caracterización socio-cultural: Se determinó al grupo étnico al que pertenecen los pobladores de la zona, así como sus orígenes, religiosidad, principales festividades, costumbres entre otros elementos culturales.

Infraestructura y servicios básicos: se ubicó la infraestructura básica con la que cuenta las poblaciones así como también se determinó la cobertura de servicios básicos, su acceso y déficit de acuerdo con la información de campo y la que se encuentra en el SIISE. En este punto también se verificó el estado de las vías de acceso y los servicios de transporte con los que cuentan. Para conocer el acceso y uso de los servicios básicos se tomó en cuenta a: servicio eléctrico, servicio telefónico, alcantarillado, recolección de basura y manejo de desechos.

Educación: Se ubicaron los establecimientos de educación y el número de alumnos y profesores que existen en la zona, los datos de campo y los datos del ministerio fueron tomados en cuenta en el análisis.

Comunicación y Transporte: Se identificó los medios de comunicación que funcionan en el sector (radio, televisión, periódicos), además de las empresas de telefonía pública y privada que tienen cobertura en la zona de influencia del proyecto.

- **Área de influencia**

El Plan de Manejo Participativo abarca una área de influencia de acuerdo a los criterios técnicos de las tesis, los cuales se establecieron de acuerdo al Diagnóstico Ambiental (parte física, biótica y socio-económica) relacionándolo con las actividades del proyecto.

El área de influencia es diferenciada entre directa e indirecta dependiendo la incidencia de la posible afectación de mayor significancia. Se consideró la superficie total ocupada por el proyecto y la presencia de poblados o asentamientos humanos, donde las zonas de sensibilidad ambiental se las identifica cada 200m con la finalidad de crear medidas específicas o de determinar la necesidad de que algunas acciones del proyecto puedan evitarse. Son considerados los aspectos abiótico, biótico y socioeconómico. Dichas zonas de sensibilidad ambiental se vio la necesidad de que sean plasmadas en mapas y analizadas según los criterios de las tesis.

- **Plan de Manejo Ambiental**

Los resultados obtenidos en el diagnóstico participativo con los beneficiarios, permitieron identificar los programas de manejo y proyectos que serán relevantes para ejecutar las acciones conducentes al cumplimiento de los objetivos del Plan de manejo.

a) Identificación y Priorización de Impactos

Con el mayor número de actores claves presentes en la parroquia, por medio de la primera socialización se elaboró un esquema que identificó las relaciones problema y solución del uso de los recursos naturales en el cerro; posteriormente se calificó utilizando la Metodología de valorización, la cual se resumido en un árbol de problemas (anexo 14), el que permitió visualizar la prioridad y gravedad de los problemas con mayor facilidad, para dar un mejor soporte a estos datos, se identifica los impactos aplicando la matriz de Pasivos Ambientales (anexo 13).

b) Plan de Manejo Comunitario del Cerro Cubilche

Es definido como un "instrumento que guía a la comunidad a mejorar el uso de sus recursos naturales, económicos, culturales y humanos". Le permitirá a la Junta Parroquial y a las comunidades planificar y ejecutar acciones ordenadas a través del tiempo para solucionar sus problemas a mediano y largo plazo.

c) Elaboración de la Propuesta de Manejo

Una vez socializada la propuesta, se procedió a la aprobación del Plan con el mayor número posible de involucrados o beneficiarios. La aprobación de los aspectos fundamentales del Plan, se realizó mediante consensos mayoritarios; esta forma de toma de decisiones garantizó la aplicación de las propuestas del Plan de manejo, misma que se usó como base la jerarquización de procesos de elaboración del Planes de Manejo del Proyecto Páramo Andino (2 000).

d) Formulación de Programas

Se trabajó con una planificación adaptada a la disponibilidad de tiempo de cumplimiento de cada una, que permite optimizar el tiempo y los recursos, para la elaboración del Plan de manejo y determinar si las expectativas planteadas en el proyecto se cumplen.

e) Socialización de la Propuesta

Mediante charlas se procedió a difundir los resultados del trabajo de campo, para de esta manera concienciar a la población sobre cómo manejar sus recursos naturales y como pueden aprovechar los servicios ambientales sin causar impactos a los ecosistemas, de esta manera garantizar sustentabilidad en los recursos suelo, agua, flora, fauna y belleza escénica; para las presentes y futuras generaciones, y así contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la parroquia de La Esperanza.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

La discusión permite interpretar y analizar los resultados de la investigación, de donde salen los elementos para plantear las conclusiones, teniendo en cuenta que es una relación entre hechos y explicaciones. Este espacio está destinado a respaldar la hipótesis general, explicándola y comparando los resultados analizados y descritos por lo que se mencionaran a medida que se necesiten para el planteamiento adecuado de la propuesta.

4.1. DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

Para la caracterización ambiental del área de estudio ubicada en el cerro Cubilche, se recopiló y analizó la información existente de todas las variables ambientales, requeridas para la implantación del Plan de Manejo así como también de los informes técnicos y demás estudios relacionados en su área de influencia.

4.1.1. COMPONENTE ABIÓTICO

La caracterización del componente físico comprende una descripción general de los factores ambientales, necesarios para obtener datos del estado del área; aquí se detallan los resultados obtenidos del desarrollo de cada uno de los componentes que fueron tomados en cuenta en el área delimitada para la implementación del Plan de Manejo. Para lo que se utilizó la siguiente metodología: elaboración de cartografía temática a escala 1:50 000 que fue necesaria para determinar potencialidades y problemáticas del medio a estudiar a más de la aplicación de índices de calidad ambiental con macro-invertebrados, fitoplancton y zooplancton, análisis que se aplicaron al complejo lacustre ubicado en la parte alta del Cerro.

4.1.1.1 Localización del área de estudio

El área de estudio está delimitada por los rangos altitudinales de 3 200 hasta los 3 800 msnm., como se muestra en el anexo 12 (Mapa 2/11) del cerro Cubilche. Misma que se encuentra ubicada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia La Esperanza, sector el Abra y Paniquindra; cuenta con una superficie total de 13,27 Km². Estos datos se encuentran resumidos en el Cuadro 4.1, obtenidos a través de información de campo y del análisis del mapa de ubicación que se encuentra en el anexo 12 (Mapa 1/11).

Cuadro 4.1. Aspectos generales de Ubicación del Cerro Cubilche

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| PROVINCIA | Imbabura |
| CANTÓN | Ibarra |
| PARROQUIA | La Esperanza |
| SECTOR | El Abra y Paniquindra |
| ALTITUD | Comprendida entre 3 200 y 3 800 msnm. |
| EXTENSIÓN | 13,27 km ² |
| TEMPERATURA | 8-12°C |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

4.1.1.2 Descripción Geográfica

El cerro Cubilche se encuentra a 20 km de la ciudad de Ibarra, entre los sectores de Paniquindra y El Abra, pertenecientes a la Parroquia de La Esperanza, Provincia de Imbabura, Ecuador. La extensión total de área determinada para el estudio es de 13.27 km². Esta superficie es propicia para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, considerando que se encuentra ubicada en las zonas de vida de Bosque Húmedo-Montano y Páramo, correspondientes a las cotas de 3 200msnm hasta los 3 800 msnm. Su temperatura oscila entre los 8°C y 10 °C, presentando las más bajas en la zona alta donde se encuentra ubicado el complejo lacustre las más altas en el pie del cerro donde se asientan las comunidades.

4.1.1.3 Pendientes

Mediante el análisis de los resultados obtenidos de la cartografía, la pendiente predominante del área de estudio es de 25 a 50° de inclinación, cubriendo una superficie de 8.19 km². Este tipo de pendiente se encuentra en la mayor parte de las laderas del cerro Cubilche ocupando el 61,76% del total del área; seguido del rango de pendientes de 5 a 25° de inclinación, con una superficie de 2.58 km², ocupando el 19,44% del total del área de estudio y las pendientes menos predominantes son las que se ubican en los rangos de 0 a 5 y 50 a > 70° de inclinación ocupando un área de 1.20 km² y 1.28km² correspondientemente. Los datos se obtuvieron de la interpretación del mapa de pendientes cuyos resultados están presentados en el cuadro 4.2, los cuales se los puede apreciar del anexo 12 (Mapa 7/11).

Las características de las pendientes que posee el cerro Cubilche donde el relieve montañoso supera el 61.76% del total del área estudiada se debe a que pertenece al complejo volcánico denominado Imbabura, en donde la geo forma del cerro corresponde a un cono volcánico con la presencia de un cráter abierto al sureste, mismo donde no se registra actividad histórica, (Proyecto Taita Imbabura, 2 009), sin embargo cuenta con la presencia histórica de

deslizamientos en épocas de mayor precipitación, por lo que se observa al suroeste del cerro una marca de deslizamiento de aproximadamente 600m de largo que desemboca en la quebrada cercana donde se ubican los depósitos coluviales, resultado del transporte por gravedad y la erosión de los diferentes tipos de suelos, agrupando en el sitio la mayor cantidad de pendientes escarpadas del área.

Cuadro 4.2. Porcentaje de Pendientes en la Superficie del área de estudio

| PENDIENTE | RANGO | Total pendientes | RELIEVE | km ² | Porcentaje % |
|-----------|---------|---------------------|-----------|-----------------|--------------|
| P1 | 0-5 | 134 | Plana | 1.208 | 9.10 |
| P2 | 5-25 | 47 | Ondulada | 2.580 | 19.44 |
| P3 | 25-50 | 38 | Montañosa | 8.195 | 61.76 |
| P4 | 50- >70 | 133 | Escarpada | 1.287 | 9.70 |
| Total | | | | 13.27 | 100 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

4.1.1.4 Relieve y Geomorfología

La topografía del área se caracteriza por la presencia de laderas pronunciadas en el perímetro del cerro, presentando pequeñas planicies en la línea de cumbre, la zona donde se encuentran las lagunas, a más de los límites con las Lomas de Trojes y Pan de Azúcar, visibles en la fotografía 4.1. En el área domina el relieve Montañoso, ocupando el 61,76%; al contrario el relieve plano que ocupa apenas el 9.10% del total, siendo este un motivo para que se planifiquen actividades de conservación de la vegetación para evitar la erosión del suelo. Estos datos se encuentran presentes en el gráfico 4.1, pudiendo ser comparado con el estudio realizado por ECOLAP Y MAE, (2 007), donde se analiza el relieve y geomorfología de la región sierra donde los diferentes porcentajes obtenidos son similares a los analizados en este estudio, concluyendo que el relieve de la serranía en la provincia de Imbabura corresponde su mayoría a un relieve montañoso.

Gráfico 4.1. Tipos de relieve del cerro Cubilche.



Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

- **Relieve Plano:** El relieve plano tiene un porcentaje de inclinación de 0 al 5°. Está representado con color amarillo dentro de la cartografía elaborada; en este tipo de relieve se encuentra distribuido en la parte alta, media y baja, donde se puede realizar cualquier actividad agropecuaria, excepto en la parte alta donde están ubicados los drenajes de agua y el complejo lacustre. Este relieve representa el 9,10% de la superficie equivalente a 1.21 km².
- **Relieve Ondulado:** Esta categoría tiene más restricciones puesto que posee un porcentaje de inclinación de hasta el 25° con suelos más vulnerables a la erosión eólica e hídrica se encuentra en la parte alta y media del cerro, cubriendo una superficie de 2.58 km², equivalente al 19,44% del total del área.
- **Relieve Montañoso:** Este relieve representa un porcentaje de inclinación de hasta el 50°, las actividades que se pueden realizar aquí son las de cultivos perennes, reforestación y ganadería restringida, se encuentra en la parte media y alta del cerro, cubriendo una superficie de 8.195 km²; equivalente al 61,76% del total del área.

- **Relieve Escarpado:** Esta categoría se la clasifica a los predios con inclinaciones superiores al 70°, aquí no se realiza ninguna actividad antrópica lo más recomendable es la regeneración natural, se encuentra en la parte media y alta del cerro con una superficie de 1.287 km²; que representa el 9.70% del total del territorio.



Fotografía 4.1: Vista del Cerro Cubilche desde el Volcán Imbabura
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

4.1.1.5 Geología

El Cubilche es un volcán poco erosionado, que presenta una figura bastante simétrica, considerando que la Loma de Trojes es un remanente de una caldera anterior de este volcán; sobre la cual se ha construido el edificio actual del Cubilche, también hacia el suroeste del cerro se puede apreciar un cono de escorias conservado parcialmente, existe un deslizamiento en una de sus laderas producto de actividad tectónica anterior (Núñez, 2 011). La morfología muy simétrica y bien conservada que presenta, indica que su actividad podría revestir peligro a largo plazo. En su cima posee los restos de lo que parecen ser cinco cráteres cuatro de ellos muy diferenciados y dentro de los mismos se encuentran unas formaciones lacustres, que son el resultado de la acumulación de las escorrentías de aguas lluvias, conformando una laguna de agua permanente y tres estancamiento de agua estacionales durante la temporadas de lluvias.

El área de estudio geológicamente está constituida en depósitos coluviales (Dc) con un 0,33 km², los depósitos evaporíticos (De) cuentan con un 0,39 km²; las Andesitas, conglomerados, lahares y volcánicos del Imbabura (PLm) son productos de flujos piroclásticos teniendo 12,32 km² de la superficie, datos obtenidos de la interpretación del mapa (anexo 12 –mapa 7/11). Gran parte de las brechas probablemente proceden de la actividad volcánica del Imbabura; es posible también encontrar cantos de la formación Macuchi y Silante en mezcla con lavas grises del Imbabura, su relieve se presenta montañoso con pendientes mayores al 70° los resultados obtenidos del análisis del mapa correspondiente se encuentran presentes en el cuadro 4.3, según el Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental del Taita Imbabura (2 009), el Cubilche es considerado como cráter activo del conjunto volcánico del Imbabura donde se lo considera también un depósito de restos volcánicos.

Cuadro 4.3. Resultado mapa geológico.

| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN | ÁREA km ² |
|---------|--|-------------------------|
| Dc | Deposito coluvial | 0.33 |
| De | Depósito evaporítico | 0.39 |
| PLm | Andesita, conglomerado, lahares, volcánicos del Imbabura | 12.32 |
| Qc | Ceniza y piroclásticos de pómez (cangahua) | 0.24 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

- **Depósitos coluviales Dc (Holoceno)**

Son materiales transportados por gravedad, la acción del hielo – deshielo y, principalmente, por el agua. Su origen es local, producto de la alteración in situ de las rocas y posterior transportada como derrubios de ladera, estos frecuentemente están asociados a masas inestables. Su composición depende de la roca de la que proceden, estando formados por fragmentos angulares, generalmente de tamaño grueso, englobados en una matriz limo arcillosa. Su espesor

suele ser escaso, aunque puede ser muy variable, la resistencia de estos materiales es baja, sobre todo en la zona de contacto con el sustrato rocoso (Burbano, 2 009), como se muestra en la fotografía 4.2.



Fotografía 4.2: Depósitos Coluviales (Falla tectónica)
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

- **Cangagua Qc (Cuaternario)**

Formación geológica plenamente identificada por cenizas y tobas volcánicas provenientes de erupciones del Imbabura, cuyo espesor es uniforme y sobrepasa los 80 metros en determinados lugares, este tipo de depósitos ocupa la parte alta del área de estudio (Páramos del Imbabura).

- **Volcánicos del Imbabura Plm (Pleistoceno)**

Compuesta por andesitas y aglomerados provenientes de erupciones volcánicas del Imbabura, andesitas de color gris-rojizo, compactas, de grano fino a medio, las mismas que contienen o están formadas por fenocristales de plagioclasas o biotita en una matriz vidriosa. Estos depósitos se extienden por las laderas del volcán Imbabura, (Burbano, 2 009), abarcando los sectores de la zona de estudio casi en su totalidad pudiendo observar un ejemplo en la fotografía 4.3.



Fotografía 4.3. Volcánicos del Imbabura
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

- **Depósitos de origen volcánico**

Los suelos volcánicos pueden ser residuales por alteración de los materiales infrayacentes (las rocas infrayacentes pueden haber sido erosionadas, plegadas o incluso metamorfizadas, antes de que se vuelva a producir la sedimentación, originando un proceso de deposición), resultando depósitos limo-arenosos y arcillas, y transportados como productos de las emisiones volcánicas dando acumulaciones de piroclastos, de tipo lacustre o aluvial cuando son transportados por el agua. En las regiones volcánicas se puede formar depósitos lacustres, en cuya composición abundan la materia orgánica y los restos biogénicos (Burbano, 2 009).

- **Depósitos de Piroclastos**

Están formados por partículas de tamaños variables, desde cenizas (menos de 2 mm) hasta lapilli (2 mm – 64 mm), o fragmentos de mayor tamaño. Se acumulan, en capas estratiformes, según sea la dirección del viento, o dirección de la nube ceniza o colada de piroclastos. Forman estructuras esponjosas de muy baja densidad y alta porosidad, observables en la fotografía 4.4. (Burbano, 2 009).



Fotografía 4.4. Residuos piro clásticos (izq.) piedra pómez, (der) escoria.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

En la parte media y los lados inferiores del volcán Imbabura que limitan con el cerro también es posible encontrar depósitos piroclásticos con cangagua, cuya topografía se presenta fuertemente socavada con pendientes entre el 50% y 70%, resultado de los diferentes deslizamientos que por tectónica, por antiguas erupciones, la degradación vegetal y continua erosión del área se acumulan en el pie del cono y en las diferentes microcuencas.

En el gráfico 4.2 se presenta el Tipo de formación Geológica en relación al área ocupada dentro de la zona de estudio, en el cual se puede apreciar que los PLm (Andesitas) se encuentran en ocupando casi en su totalidad el área.

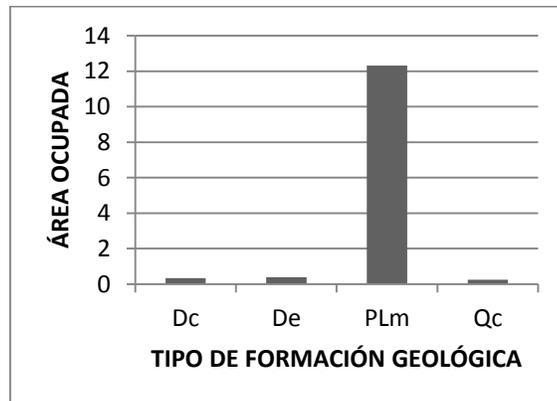


Gráfico 4.2. Tipo de formación Geológica
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Una formación geológica es una unidad de varias formaciones rocosas que define cuerpos de rocas comunes, que las diferencian de las simples, presentes en el cuadro 4.4 a continuación tomado para analizar los resultados del estudio.

Cuadro 4.4. Tipos de formaciones geológicas y suelos

| FORMACIONES GEOLÓGICAS Y TIPOS DE SUELOS | | | | | |
|--|-------------|---------------------------|--|---|--|
| ERA | PERIODO | ÉPOCA | FORMACIÓN | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
| CENOZOICO | CUATERNARIO | HOLOCENO | Depósito aluvial | Da | Areniscas y conglomerados |
| | | | Terraza diferenciada | Td | Areniscas y conglomerados |
| | | | Depósito coluvial | Dc | Areniscas y conglomerados |
| | | | Depósito evaporítico | De | Areniscas y conglomerados |
| | | PLEISTOCENO | Brecha volcánica | Br | Piroclastos, sedimentos tobáceos |
| | | | Volcánicos del Imbabura | PLm | Andesitas piroxénicas porfirítica |
| | | | Volcánicos del Negro Puno | Pnp | Andesitas piroxénicas |
| | | | Volcánicos del Chuquirahuas | Pcq | Productos piroclásticos, lavas |
| | | | Volcánicos del Cotacachi | Pco | Brechas laharíticas y piroclásticos |
| | | | Volcánicos del Yanahurco | PHpr | Lavas andesíticas, brechas volcánicas y productos piroclásticos |
| | PLIOCENO | Cangagua | Qc | Ceniza volcánica indeferenciada | |
| | | Volcánicos del Pumamaqui | PLm | Brechas volcánicas, lavas andesíticas | |
| | | Volcánicos del Angochagua | PLan | Lavas, tobas, areniscas, brechas y conglomerados volcánicos | |
| Grupo Chota | | Tch | Conglomerados, areniscas, lutitas, tobas | | |
| MESOZOICO | CRETÁCICO | CRETÁCEO | Formación Silante | Ks | Conglomerados volcánicos, areniscas, lutitas y lavas andesíticas |
| | | | Formación Macuchi | Km | Metapelitas y metabásicas intercaladas |
| PALEO | CRETÁCICO | | Formación Ambuquí | Pza | Filitas grafiticas y cuarцитas |

Fuente: Beltrán, 2008.

Una parte de la geomorfología del área quedó expuesta en el deslizamiento a un costado del cerro Cubilche producido por factores naturales tal como se muestra en la fotografía 4.5.



Fotografía 4.5. Geomorfología: Falla en una de las laderas, producto de la tectónica

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

La geomorfología del lugar también se encuentra presente en las diferentes lomas que se encuentran distribuidas en el cerro, ejemplo de ello en la Loma de Trojes y pan de Azúcar donde se forma una pequeña cadena montañosa de norte a sur visible en la fotografía 4.6.



Fotografía 4.6. Geomorfología Loma de Trojes

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

4.1.1.6 Tipos de suelo

Los suelos de alta montaña especialmente los que en su formación contienen productos de cenizas volcánicas se caracterizan por una alta retención de humedad y buena disponibilidad de agua para las plantas, además de altos contenidos de materia orgánica, buena estructura y horizontes orgánicos superficiales con una gruesa que ayudan a almacenar y conservar humedad, según Vargas (2007), lo que permite un buen desarrollo de las raíces y una notable resistencia a la erosión. Pero una vez que se ha perdido la estructura porosa por pisoteo o desecación, el suelo ya no puede guardar tanta agua y se vuelve repelente a ella, los tipos de

suelos encontrados dentro del área de estudio son Inceptisoles y Mollisoles los cuales en franjas amplias mantienen su cobertura vegetal original lo que es muestra de que sus características aún son estables, como su coloración y textura; se encuentran descritos dentro del cuadro 4.5. Mediante la cartografía utilizada se identificaron las siguientes clases de suelos que se encuentran representadas en el anexo 12 (Mapa 4/11):

Cuadro 4.5. Descripción de los tipos de Suelos dentro del área de estudio

| Símbolo | TIPO DE SUELO | Suborden | DESCRIPCIÓN |
|------------------|-----------------------------|----------------------|---|
| Cq | INCEPTISOLES | ANDEPTS | Cangahua con costra de carbonato a 70 cm. de profundidad |
| Hb | INCEPTISOLES | ANDEPTS | Suelo negro profundo, limoso con arena muy fina, ningún área FNa. pH agua 5.5 a 6.5 y pH KCl < 6.0 mas de 6% de M.O. de 0 a 20 cm. un poco menos en la profundidad. |
| Hv | INCEPTISOLES | ANDEPTS | Suelo negro profundo (1m) arena fina a media con presencia de limo pH agua cerca de 6, pH KCl cerca de 5 M.O. 4 a 5% de 0 a 20 cm, un poco menos en la profundidad |
| Cm-Hv | INCEPTISOLES- MOLLISOLES | ANDEPTS – USTOLLS | Cangahua sin meteorización a 70 cm. de profundidad. Horizonte más negro, un poco duro de 40 a 70 cm .de profundidad. |
| Ck-Ct | MOLLISOLES | UDOLLS | 20 a 40 cm. Horizonte argílico muy negro. Cangahua a 40 cm. de profundidad con algunos revestimientos negros sobre 5/10 cm. |
| Cm | MOLLISOLES | USTOLLS | Cangahua sin meteorización a 70 cm. de profundidad. Horizonte más negro, un poco duro de 40 a 70 cm. de profundidad. |
| Cn-Cp | MOLLISOLES | USTOLLS | Cangahua sin meteorización a 40 cm. de profundidad. Horizonte más negro, un poco duro de 30 a 40 cm. |
| Cp | MOLLISOLES | USTOLLS | Cangahua sin meteorización a 20 cm. de profundidad. Horizonte más negro, un poco duro a 10 cm. |
| HMa | MOLLISOLES | UDOLLS | Suelo arenoso negro sobre 50 cm de espesor y más arcilloso en la profundidad, antes de 1m.de profundidad .más de 30% de arcilla de tipo halloysita (revest.) horiz. argilico. |
| Cn | MOLLISOLES | USTOLLS | Cangahua sin meteorización a 40 cm. de profundidad. Horizonte más negro, un poco duro de 30 a 40 cm. |
| Sin suelo | Sin suelo | Sin suelo | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

4.1.1.7 Uso de Suelo

En la zona alta donde se encuentran las lagunas, se puede observar que la ganadería ha ido ganando espacio en el sector de los páramos y por ende el avance de la frontera agrícola. La distribución de los diferentes usos del suelo dentro del área delimitada para el estudio encontramos expuesta en el cuadro 4.6 resultado del análisis del mapa 6 del anexo 12.

Cuadro 4.6. Resultados de interpretación del mapa de uso de suelo.

| Símbolo | DETALLE | ÁREA (km ²) | Porcentaje % |
|--------------|---|----------------------------|-----------------|
| Bi-Va | 50% Bosque intervenido con vegetación arbustiva | 0,3 | 2,26 |
| Bn | 100% Bosque natural | 0,38 | 2,86 |
| Cc-Pc | 70% Cultivos de ciclo corto con Pasto cultivado | 1,51 | 11,38 |
| Cc/Af | 100% Cultivos de ciclo corto en Áreas con fuerte proceso de erosión | 0,74 | 5,58 |
| Cc/Ap | 100% Cultivos de ciclo corto en Áreas erosionadas | 0,42 | 3,16 |
| Ce-Cm | 50% Cereales con 50% Maíz | 0,81 | 6,10 |
| Ce/Af | 100% Cereales en Áreas con fuerte proceso de erosión | 0,78 | 5,88 |
| Ce/Ap | 100% Cereales en Áreas erosionadas | 0,16 | 1,21 |
| Ce-Ci | 50% Cereales con 50% Cultivos bajo invernadero | 0,54 | 4,07 |
| Cm | 100% Cultivos de maíz | 0,84 | 6,3 |
| Cm-Pc | 50% Maíz con 50% Pasto cultivado | 0,17 | 1,28 |
| Cm/Cc | 50% Maíz con 50% Pasto cultivado | 0,08 | 0,60 |
| Cp/Cc | 50% Cultivos de papa con 50% Cultivos de ciclo corto | 0,99 | 7,46 |
| Pr | 100% Páramo | 5,01 | 37,75 |
| Va | 100% Vegetación arbustiva | 0,38 | 8,86 |
| Va/Bi | 50% Vegetación arbustiva con 50% Bosque intervenido | 0,17 | 1,28 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño 2013.

El área de estudio, presenta 16 tipos de uso de suelo, de las cuales el que mayor porcentaje de área utiliza es el páramo con 37,75% del total, seguido por los cultivos de ciclo corto con pasto cultivado que ocupan el 11,38% del área, de igual manera y con menor porcentaje es la de cultivos de maíz con pastos cultivados de tan sólo el 0,6% del total. Resultados que se muestran en el gráfico 4.3 tomados del mapa de uso de suelo (Anexo 12-Mapa 6/11). Y se lo puede comparar con el análisis que el INEC, (2012). Realizó, donde se muestra que el Ecuador tiene

2.72% de aumento en la tasa de crecimiento en cultivos hasta el año 2012, mostrando de esta manera que las fronteras agrícolas en el país avanzan de sobremanera año tras año.

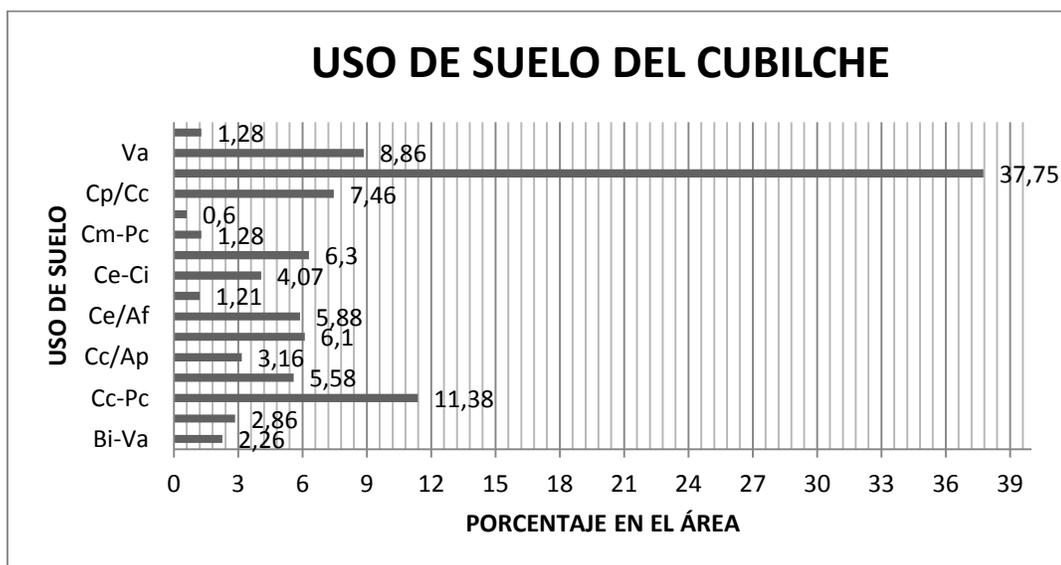


Gráfico 4.3. Porcentajes de Uso de Suelo

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

4.1.1.8 Zonificación

La zonificación del área se realizó en base a la cartografía generada para el sitio de estudio utilizando la herramienta Intersec (Arc Map), donde se intercepta la información de tipos de suelo, pendientes, cobertura vegetación y geología, mismas que fueron herramientas claves para determinar zonas adecuadas para los diferentes usos de acuerdo a sus características identificando de esta manera seis zonas (ver anexo 17) que son: Zona de Protección, Zona de Conservación, Zona de Restauración, Zona de Recuperación y Recupección, Zona de Ecoturismo y Zona Agrícola, las que se analizó para establecer los diferentes programas que se desarrollan en el Plan de manejo.

- **Zona de Protección**

Son áreas frágiles, productoras de agua que dentro del área estudiada comprende 0,22 km² que corresponde al 1.66% del total, son espacios con cobertura vegetal de páramo y bosques naturales se encuentran en una pendiente mayor al 70° de inclinación y presentan formaciones de andesitas, cenizas, cangahuas y depósitos coluviales con suelos jóvenes que presentan un porcentaje de materia orgánica óptima para la preservación del ecosistema, tomando en cuenta también el complejo lacustre ubicado en la cima para la protección del espejo de agua al resultar una polución orgánica baja en época lluviosas y mantener los microorganismos en época seca, puesto que ahí se encuentran las especies de alto valor científico y ecológico, se encuentra sobre los 3 400msnm como se muestra en el anexo 17.

- **Zona de Conservación**

Estas áreas presentan características ecológicamente importantes, donde se mantienen sus recursos naturales intactos y poseen alto grado de conservación, puesto que ayudan a mantener el equilibrio del ciclo hidrológico y biodiversidad en flora y fauna existentes, este sitio contiene áreas con bosques naturales y páramos (con alturas promedio mayores a un metro, Anexo 18) que presentan pendientes de hasta el 50° de inclinación, constituidas por suelos jóvenes que ayudan a fijar el carbono en el suelo y vegetación que es la encargada de la captación de agua. Constituidas también por superficies de transición entre bosque y herbazales, distribuidas en pendientes mayores al 70° de inclinación por lo que deben conservarse inalteradas por los servicios ambientales que brindan a las poblaciones que se benefician de la explotación de sus recursos; esta abarca 2,22 km² que corresponde al 16,73% del total de la superficie.

- **Zona de Restauración y Recuperación**

Son áreas donde se identificó un alto grado de deterioro por la presencia de *Pinnus radiata* y *Eucaliptus globulus*, siendo especies no aptas para el tipo de ecosistema por presentar alelopatía con las especies del ecosistema, baja capacidad de reciclaje de nutrientes en el suelo causa baja fertilidad y acidificación, deteriorando la calidad del suelo y la estructura mono-estratificada de su plantación simplifica los hábitat, disminuyendo la diversidad de fauna y la regulación del sistema hidrológico; por lo que se plantean actividades de restauración ecológica implementando técnicas de reemplazo para estas especies. Comprende zonas afectadas por actividades antrópicas (incendios, turismo desordenado y actividades pecuarias), distribuidas en el páramo donde las características originales del suelo se ven alteradas, ocupando 4,36 km² que corresponde al 32,85% de la superficie con pendientes que van desde 5 hasta mayores de 70° de inclinación.

- **Zona Agrícola**

Es un área donde se evidencia la influencia de las actividades antropogénicas, tiene una extensión de 6,27 km² que corresponde al 47,25% del total del sitio, presenta pendientes que van del 5 a 25° de inclinación poseen suelos ricos en materia orgánica óptima para actividades agrícolas, debiendo tomar acciones en cuanto a buenas prácticas agrícolas, las cuales son planteadas en las diferentes acciones del Plan de Manejo.

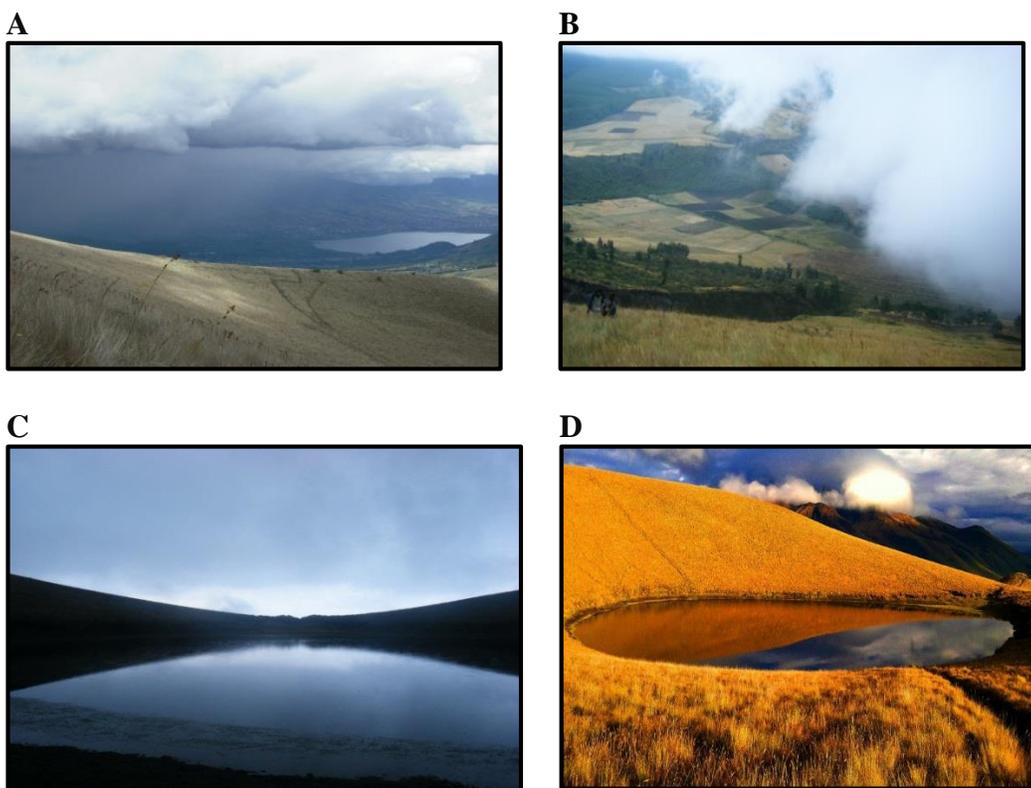
- **Zona de Ecoturismo**

Sitios naturales con bellezas escénicas representativas del área de estudio, que permiten desarrollar actividades educacionales y recreativas que no superen las capacidades de autorregulación del ecosistema, la cima del cerro (complejo lacustre y calidad visual), que

ofrecen varios servicios y pueden sostener actividades en beneficio de las poblaciones que se encuentran dentro del sitio. Mediante el mapa turístico (Anexo 19) se delimitó espacios en los que se puede realizar actividades como: senderismo, camping, aviturismo y fotografía. Cubre un área de 0,20 km² que corresponde al 1,51% del total.

4.1.1.9 Clima

En el Cerro Cubilche el clima predominante es el Ecuatorial de Alta Montaña, debido a los diferentes rangos altitudinales que se encuentran distribuidas en el área que van desde los 200 a 3 880 msnm. Teniendo temperaturas que oscilan entre los 8 a 10 °C y de 10 a 12°C. A esto se suma la variación de las condiciones atmosféricas observables en cada salida de campo y en la fotografía 4.7.



Fotografía 4.7. Variación de las condiciones meteorológicas. Sector oriental (A), sector occidental (B), parte central alta, lluvia (C), parte central alta soleada (D).

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

▪ Pluviometría

Al estudiar la distribución geográfica y estacional de las precipitaciones acuosas, se incluye todo tipo de agua que cae o se deposita sobre la superficie terrestre, ya sea en forma líquida o sólida, dando como resultado información necesaria para describir las microcuencas. Para el estudio de la pluviometría se utilizó información secundaria generada en las seis estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio (cuadro 4.8); dando prioridad a la estación meteorológica de Otavalo por presentar un seguimiento constante de sus datos.

a) Estación Meteorológica Otavalo

La estación meteorológica Otavalo presenta una precipitación anual de 841,0mm; con una temperatura promedio anual de 14,9°C hasta el 2 009. Los meses ecológicamente secos que presenta la estación son tres: Julio, Agosto y septiembre representados en el cuadro 4.7.y gráfico 4.4.

Cuadro 4.7. Estación meteorológico Otavalo

| Meses del Año (Período 1,995-2,009) | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FACTOR | ENE | FEBR | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| Px mm | 119,6 | 119,1 | 173,7 | 91 | 34,4 | 42,8 | 7,1 | 7,9 | 17,1 | 46,3 | 69,6 | 112,4 |
| T °C | 14,4 | 14,3 | 14,8 | 14,7 | 14,6 | 14,5 | 14,7 | 15 | 14,9 | 15,3 | 15,7 | 15,4 |
| ETPx | 66,8 | 73,1 | 73,7 | 72,2 | 86,4 | 76,8 | 90,1 | 106,9 | 115,1 | 101,3 | 109,6 | 89,4 |
| Meses secos | | | | | | | X | X | X | | | |

Fuente: INAMHI. (1 975-2 000).

Interpolando la información adquirida de las diferentes estaciones tenemos como resultado el siguiente diagrama mostrado en el gráfico 4.4 pudiendo observar la presencia de tres meses secos que van desde Julio a Septiembre de cada año.

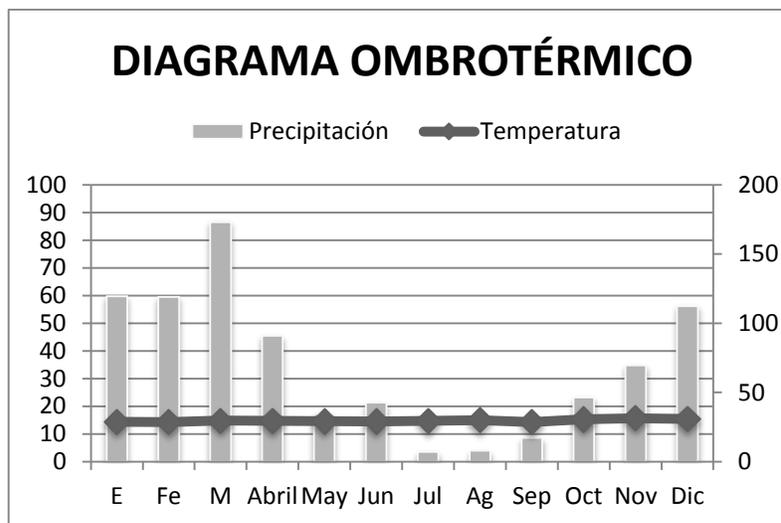


Gráfico 4.4. Diagrama Ombrotérmico de la estación Otavalo.
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

En el siguiente cuadro se muestran las variaciones de temperatura y precipitación de las estaciones meteorológicas y pluviométricas más cercanas al área de estudio, mostrando los promedios de 15 años, incluyendo un dato más antiguo de 1981, de precipitación y temperatura de las estaciones de Ibarra, San Pablo, Otavalo Zuleta, Topo y Atuntaqui.

Cuadro 4.8. Datos anuales de las estaciones más cercanas.

| Años | IBARRA | SAN PABLO | ATUNTAQUI | OTAVALO | ZULETA | TOPO |
|------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|--------|
| 1981 | 524,1 | 909,7 | 414,6 | 831,2 | 1233 | 728,3 |
| 1995 | sin datos | sin datos | 613,1 | 869,6 | sin datos | 518,7 |
| 1996 | 679,9 | sin datos | 1270,7 | 954,8 | sin datos | 1207,5 |
| 1997 | 746,3 | sin datos | 478,8 | 863,7 | sin datos | 540,7 |
| 1998 | 502,8 | sin datos | 1230,8 | 714,4 | sin datos | 1230,8 |
| 1999 | sin datos | sin datos | 1125 | 989,9 | sin datos | 2119,8 |
| 2000 | sin datos | sin datos | 949,8 | 1113,1 | sin datos | 1170,2 |
| 2001 | sin datos | sin datos | 508,8 | 627,3 | sin datos | 957,9 |
| 2002 | sin datos | sin datos | 548 | 750,3 | sin datos | 675,8 |
| 2003 | sin datos | sin datos | 677,8 | 771 | sin datos | 763,4 |
| 2004 | sin datos | sin datos | 555,7 | 660 | sin datos | 728,3 |
| 2005 | sin datos | sin datos | 755,8 | 653,9 | sin datos | 699,3 |
| 2006 | sin datos | sin datos | 880,2 | 1162,4 | sin datos | 2057,5 |
| 2007 | sin datos | sin datos | 924,4 | 937,4 | sin datos | 856,3 |
| 2008 | sin datos | sin datos | 896,7 | 1254,2 | sin datos | 1162,6 |
| 2009 | sin datos | sin datos | 854,8 | 841 | sin datos | 354,3 |

Fuente: INAMHI 1975- 2000

b) Temperatura

La temperatura en el área de estudio se dividen dos rangos de 8 a 10 y de 10 a 12°C según la interpretación de los tipos de climas presentes para el área de estudio, esto se debe a que el área cuenta con un clima de Alta montaña y la temperatura puede disminuir por la neblina y los vientos registrando cambios bruscos en la fauna y flora del lugar. Los datos de temperatura se obtuvieron revisando los registros de la estación Meteorológica más cercana al área de estudio (M 105 Otavalo CP), situada entre las coordenadas 00°14'16''N-78°15'35''W, y los anuarios meteorológicos en un periodo de 1 995 al 2 009.

c) Humedad

Este es un lugar donde la neblina tiende a aparecer y a desaparecer constantemente según cambian los vientos, según datos la humedad tiene un promedio de 70% en los meses más húmedos y un 45% en los meses más secos, se obtuvo en los resultados del análisis del diagrama Ombrotérmico que en el área de estudio se presentan 3 meses secos: julio, agosto y septiembre, resultando un ambiente frío húmedo el resto del año.

4.1.1.10. Hidrología y Calidad de Aguas

El Cerro Cubilche cuenta con un patrón de drenaje radial (por presentar una geoforma de cono volcánico) el cual desde el punto de análisis del área de estudio, alimenta al Río Tahuando con siete microcuencas que se encuentran establecidas en el cuadro 4.9 seis de ellas poseen cursos de agua intermitentes y la otra es una quebrada seca con una funcionalidad en las épocas lluviosas denotando así su importancia con el aporte hídrico especialmente en para generar agua de regadío para la parroquia de Angochagua.

Cuadro 4.9. Resumen de Microcuencas y su superficies.

| N° Microcuenca | NOMBRE | Superficie km² | Desembocadura |
|-----------------------|----------------|----------------------------------|----------------------|
| M 1 | Q. s/n | 1,91 | Río Tahuando |
| M 2 | Q. de Aalambas | 1,17 | Río Tahuando |
| M 3 | Q. Cruzhuaycu | 1,97 | Río Tahuando |
| M 4 | Q. Curiquingue | 3,53 | Río Tahuando |
| M 5 | Q. Guayrapungo | 3,68 | Río Tahuando |
| M 6 | Q. El Salto | 1,21 | Río Tahuando |
| M 7 | Q. Yambaburo | 2,02 | Río Tahuando |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El cerro Cubilche cuenta con siete microcuencas que nacen y dependen de la captación de agua por la vegetación, direccionadas hacia la parroquia de Angochagua desembocando en el río Tahuando, fueron determinadas y delimitadas manualmente mediante la aplicación de las diferentes herramientas de ArcMap en anexo 12 (Mapa 8/11).

En la cima del cerro se encuentran localizadas cuatro lagunas una permanente y las restantes someras (descritas en el cuadro 4.10), de origen endorreico es decir que en esta área el agua no tiene salida fluvial hacia el mar o evacuación natural, abandonando el agua el sistema únicamente por infiltración o evaporación. La laguna permanente tiene una extensión de 0,076 km² y cuatro metros aproximados de profundidad, teniendo en cuenta que muy cercana a ella nacen las restantes tres restantes todas ellas someras, es decir funcionales solamente en los meses de alta precipitación y baja influencia solar.

Cuadro 4.10. Área y Perímetro de las lagunas del cerro Cubilche

| Lagunas | Área m² | Perímetro km |
|-------------------|---------------------------|---------------------|
| Permanente | 7 678,57 | 0.32 |
| Somera 1 | 1 041,24 | 0,16 |
| Somera 2 | 2 112,16 | 0,18 |
| Somera 3 | 751,43 | 0.11 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

Las lagunas presentes en la cima del cerro Cubilche están ubicadas en cráteres donde se recolecta el agua según las intensidades de las precipitaciones dando como resultado la presencia de cuatro lagunas una de ellas con gran cantidad de agua la cual es visible todo el año como se muestra en la fotografía 4.8.



Fotografía 4.8. Recurso Hídrico, vista panorámica de la laguna permanente
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

De igual manera durante la época seca se observan las lagunas someras sin presencia de agua y con su vegetación reseca en el fondo de ellas como se observa en la fotografía 4.9.



Fotografía 4.9. Recurso Hídrico, vista panorámica de lagunas someras
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

▪ Muestreo y Análisis de Aguas

A lo largo del tiempo ha existido la incógnita de saber si nuestros recursos hídricos se encuentran en las condiciones necesarias para el perfecto desarrollo de la vida y ya que el agua proveniente del cerro Cubilche desemboca en el río Tahuando, que desde su captación es utilizada para riego en las zonas altas de La Esperanza y Angochagua fue necesario analizar el estado y calidad del agua utilizando métodos microbiológicos y físico-químicos, poniendo mayor interés en el complejo lacustre presente en su cima ya que sus microcuencas se mantienen con agua subterránea y de escorrentía en época lluviosa.

a) Resultados análisis microbiológicos de las lagunas

Se consideró para el análisis tres de las cuatro lagunas en vista de que estas contaban con acumulación de agua suficiente para realizar dicho análisis, la aplicación de la metodología de muestreo se observa en la fotografía 4.10 tomadas en el periodo de tiempo mayo y junio del 2012, los resultados obtenidos son de fitoplancton por el método OPI para determinar polución orgánica en el agua (laguna principal), identificación de fitoplancton y zooplancton (lagunas someras), BMWP para macro invertebrados (las tres lagunas) y el análisis físico químico (laguna principal) este análisis se realizó bajo parámetros y metodologías por el Bioq. José Luis Moreno en el Laboratorio de análisis físicos químicos y microbiológicos de aguas de la Universidad Técnica del Norte (Anexo 9).



Fotografía 4.10. Recolección de muestras para análisis de aguas, físico, químico y microbiológico (A) muestra de macro invertebrados, (B) muestra de fitoplancton.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

Las muestras tomadas fueron marcadas y analizadas por separado mostrando resultados para cada una de las tres lagunas estudiadas, colectándolas como se muestra en la fotografía 4.11.



Fotografía 4.11. Muestras de las lagunas para el análisis microbiológico.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

Para la aplicación de los Índices del total de la muestra de 500ml tomadas en las lagunas se analizó un total de 4ml por muestra, como indica la metodología citada en el capítulo III. Las muestras fueron analizadas e identificadas en el laboratorio de biología de la Universidad Técnica del Norte por las autoras, como se muestra en la fotografía 4.12 y los resultados de las diferentes metodologías ubicadas en los cuadros a continuación.



Fotografía 4.12. Análisis en el Laboratorio de biología UTN.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

El agua de los diferentes puntos de muestreo se observa turbia, por la acumulación de materia vegetal en el fondo, especialmente a seis metros hacia dentro de la orilla donde por el movimiento del agua por el ingreso de la persona encargada de obtener la muestra surgió la acumulación de microorganismos y se vio afectada, eso se demuestra en los resultados de los análisis de los diferentes tipos de índices aplicados.

b) Resultados del Método OPI (Índice de Polución Orgánica) para la laguna permanente.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación del método OPI a 4 ml por muestra, se encuentran registrados en el cuadro 4.11 del anexo 10, donde se muestra el total de especies con grado de sensibilidad ante la presencia de contaminantes acuáticos.

Dentro de los veinte géneros que el Índice de Polución Orgánica considera, los resultados mostrados en el análisis del agua de la laguna permanente en el área de estudio solo se identificaron seis, al encontrar la presencia superior a 50 individuos por cada género en los 4ml contabilizados, datos que se encuentran representados en el gráfico 4.5, los demás géneros no fueron considerados pues sus individuos no cumplían con los requisitos que dicta el método para poderlos tomar en cuenta dentro de los resultados.

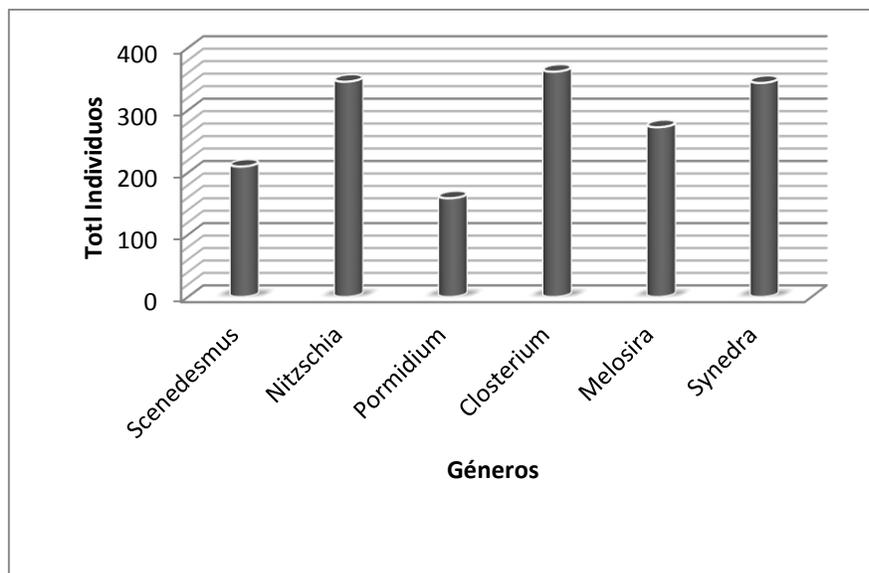


Gráfico 4.5. Total de individuos por especie de la muestra.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

Según el gráfico 4.5 podemos observar que el género con mayor cantidad de individuos son los *Closterium* con un total de 175 individuos en 4ml y de igual manera el género que menos individuos se identifica fue el género *Phormidium* con un total de 159 individuos en 4 ml que fueron los analizados en laboratorio.

Aplicando las condiciones y rangos que presenta el método OPI y mediante la aplicación de la sumatoria, el dato obtenido para comparar fue de **12** que según la Tabla 3.1 del capítulo tres de la metodología del Índice de Polución Orgánica da como resultado que la laguna de agua permanente tiene una **Baja Contaminación Orgánica** en época donde las lluvias son abundantes y el nivel del agua se mantiene alto, también se tiene la presencia de *Volvox sp*, especie de fitoplancton que se encuentra en aguas con niveles altos de oxígeno ratificando los resultados los resultados de la aplicación del método OPI , mientras que, cuando la frecuencia de lluvias disminuye la contaminación orgánica aumenta por el proceso de eutrofización que se presenta dentro de la laguna principal, por falta de escorrentía y la presencia de *Microsis sp* en las muestras. El que se lo comparo con el estudio de calidad de agua de la laguna de Piñan misma que está sometida a las mismas perturbaciones ambientales y a pesar de que los impactos

no mitigados el estado de calidad de agua es bajo en contaminación, presente en el Plan de Manejo de la RECC, (2 008).

c) Resultados del análisis de Macro-invertebrados acuáticos, fitoplancton y zooplancton de la laguna permanente.

Para el análisis de macro-invertebrados acuáticos como indicadores de buena calidad de agua se colectó 500ml de muestra, misma que se utilizó para la identificación de fitoplancton y zooplancton que se encuentran dentro de los rangos de sensibilidad que propone el método BMWP, los cuales se presentan en el cuadro 4.12 del anexo 10 y en la fotografía 4.13.

Según los datos obtenidos del análisis de los macro-invertebrados sensibles a la contaminación acuática presentes en la laguna principal son del género Coleóptero con dos individuos y Hemíptero con la presencia de 670 individuos siendo esta especie un indicador de buena calidad al encontrarse en gran cantidad y en época lluviosa según Roldán, (2 003).



Fotografía 4.13. Coleoptero (A) y Hemíptero (B) de la laguna permanente.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

La familia de macro invertebrados con más individuos como resultante del análisis de la laguna principal son los Hemípteros que presentan características de adaptación para la vida acuática, alimentándose de pequeños peces, crustáceos, insectos acuáticos y terrestres, por lo que son la única especie encontrada a diferencia del resultado de las lagunas someras donde esta especie

no está presente por presentar características de desecación, resistiendo un porcentajes de salinidad en el agua cuando la cantidad y calidad del agua disminuyen,

También se vio la necesidad de presentar un cuadro con los resultados de varios géneros de fitoplancton que no están dentro de los métodos de estudio, pero que demuestran que en época lluviosa el agua en la laguna permanente es de buena calidad, datos que se muestran en el cuadro 4.13 del anexo 10, donde se ve presencia de 39 individuos de *volvox* en la muestra, mostrando una alta calidad en el agua.

En cuanto a zooplancton encontrado en la laguna, y presentado en el cuadro 4.14 del anexo 10, se ve la mayor presencia del género de rotíferos con 12 individuos en 500ml de muestra, seguido por el género de copépodos con ocho individuos en la misma muestra.

d) Resultados análisis físico-químico de la laguna permanente

Los resultados físico químicos demuestran la buena calidad del agua, dando resultados que está dentro de los parámetros establecidos por la ley para calidad de agua, dichos resultados se los observa en el anexo 10. La mayor diferencia de los índices biológicos con los índices físico-químicos es que los biológicos permiten indicar el estado del agua en un periodo prolongado de tiempo definido por la duración de sus ciclo de vida o magnitud de colonias; pero es imposible identificar los agentes contaminantes existentes, por lo que su utilización es complementaria y no sustitutiva a los índices físico-químicos. (Layana, 2 013).

e) Resultados del análisis biológico de las lagunas someras.

Macro-invertebrados acuáticos, fitoplancton y zooplancton de las muestras 1 y 2 tomadas de las lagunas someras.

En las dos lagunas someras donde se colectó las muestras en época lluviosa y en especial cuando se observó presencia de la cantidad de agua adecuada para tomar las muestras, se obtiene como resultado la gran proliferación del género de *Anostraca* (fotografía 4.14), con 758 individuos en la muestra 1 y 543 en la muestra 2 (cuadro 4.15, anexo 10), Según Salgado, (2 001) la *Artemia* posee singulares características biológicas, ya que sus huevos, pueden permanecer metabólicamente inactivos durante largos períodos, incluso años, y resistir la ausencia de agua y oxígeno, a temperaturas por debajo del punto de congelación. Esta peculiar característica se denomina criptobiosis o diapausa, cuando el entorno es favorable, las huevas eclosionan en unas horas. Contienen betacaroteno y vitaminas, por lo que toman una coloración roja, son fácilmente depredados por otro microorganismo.



Fotografía 4.14. *Artemia salina* (40x vista en estereoscopio) presente en las dos lagunas someras.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

El gráfico 4.6 muestra el resultado de la identificación de las especies de fitoplancton en 4ml de muestra de las lagunas someras.

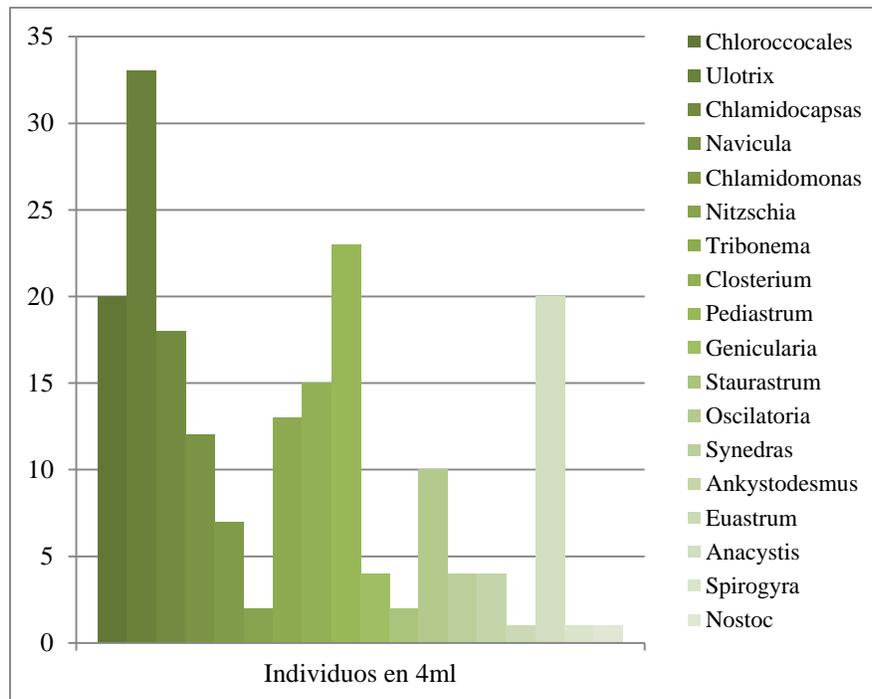


Gráfico 4.6. Total de individuos por especie de fitoplancton de las muestras 1y2.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

En cuanto a zooplancton encontrado en las muestras 1 y 2 correspondientes a las lagunas someras presentes en el área de estudio, fueron los del género Rotíferos los de mayor número de individuos en 500ml de muestra con 18 individuos en total, seguido por los Copépodos con 12 individuos y finalizando con los Ostrácodos con apenas 2 individuos en los 500ml, representados en el cuadro 4.16 del anexo 10.

4.1.1.11 Paisaje

Se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos: abióticos (elementos no vivos), bióticos (resultado de la actividad de los seres vivos) y antrópicos (resultado de la actividad humana), todos estos elementos están presentes y asociados

dentro del área de estudio dando como resultado potencialidad explotable responsablemente (fotografía 4.15).

Al llegar a la cima del Cerro Cubilche se encuentra un sistema lacustre conformado por cuatro lagunas una de ellas de aguas permanentes y las otras tres de aguas estacionales, además desde la cima se pueden apreciar escenas paisajísticas codiciadas y apreciadas para fotógrafos de naturaleza.



Fotografía 4.15. Vista del Cerro Cubilche desde el Volcán Imbabura
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

- **Calidad Visual del Paisaje**

Según la metodología de calidad visual, donde la interpretación de los resultados según las tablas correspondientes y la aplicación respectiva de la metodología da como resultado que el cerro Cubilche tiene calidad visual **buena**, como se puede observar en la fotografía 4.16 donde se muestra la laguna permanente localizada en su cumbre.



Fotografía 4.16. Vista panorámica de la laguna permanente del cerro Cubilche.
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

En la valorización de Calidad Visual de paisaje de la laguna principal se pudo obtener como resultado de la aplicación de ecuación determinada para ello un valor de **33**, cuya interpretación demuestra que el paisaje estudiado es **DISTINGUIDO** dicha interpretación se encuentra según la aplicación de la matriz del anexo 11, siguiendo la aplicabilidad de la metodología de la tabla 3.3 presente en el capítulo 3.

A más del paisaje interno que posee el sistema lacustre en la cima del cerro, se puede denotar que la visibilidad desde la cumbre a los 3 880msnm es buena puesto que en momentos despejados se puede observar elevaciones como: Cayambe, Cotopaxi, Antizana, Fuyafuya, Imbabura, Cordillera de Angochahua, Loma de Trojes, Mojanda, Flanco norte del Cotacachi, Cerro Golondrinas (Cordillera del Chocó); Lagos San Pablo, Laguna Yahuarcocha, Cochas de Zuleta, pudiendo todos ellos ser observados desde su cumbre como se muestra en el cuadro 4.17.

Cuadro 4.17. Collage de fotografías de paisajes externos al área de estudio pero apreciables desde allí.



A

A: Vista panorámica desde el cerro Cubilche del Volcán Imbabura y del lago San Pablo.



B

B: Vista del nevado Cayambe desde el cerro Cubilche.



C

C: Vista de la Loma de Trojes, formación geomorfológica adyacente al cerro Cubilche.



D

D: Vista parcial del Lago San Pablo en Otavalo y parte del volcán Imbabura desde el cerro Cubilche.



E

E: Vista panorámica de la ciudad de Ibarra con la laguna de Yahuarcocha al fondo vistas desde el cerro Cubilche.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

4.1.2. COMPONENTE BIÓTICO

El análisis del componente biótico se obtuvo mediante aplicación de varias metodologías como fueron: generación de un mapa de cobertura vegetal para obtener zonas de vida, zonificación y fotointerpretación, necesarias para analizar el estado de la vegetación, en caso de la vegetación arbustiva localizada desde la cota de los 3 200 hasta los 3 800 msnm que es el límite de la cumbre del cerro se utilizó identificación directa en el campo con ayuda de bibliografía especializada; para obtener los datos sobre fauna se aplicó IBR inventarios biológicos rápidos y encuestas, sobre aves, mamíferos, reptiles, anfibios

4.1.2.1 Cobertura vegetal

El área de estudio, cuenta con nueve tipos de cobertura vegetal, de las cuales el que mayor porcentaje corresponde a páramo con 37,75% del total, seguido por los cultivos de ciclo corto que ocupan el 25,77% del área, de igual manera el área con menor porcentaje es la de cultivos de maíz de tan sólo el 1,88% del área total de estudio, resultados que se pueden observar en el cuadro 4.18 y los respectivos porcentajes representados en el gráfico 4.7.

Cuadro 4.18. Tipo de cobertura vegetal en el Cubilche

| Símbolo | COBERTURA VEGETAL | ÁREA en km ² | % |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------|
| Bi | Bosque Intervenido | 0,3 | 2,26 |
| Bn | Bosque Natural | 0,38 | 2,86 |
| Cc | Cultivos de ciclo corto | 3,42 | 25,77 |
| Ce | Cultivos de cereales | 2,27 | 17,11 |
| Pc | Pasto cultivado | 0,84 | 6,33 |
| Cm | Cultivo de maíz | 0,25 | 1,88 |
| Cp | Cultivo de papa | 0,99 | 7,46 |
| Pr | Páramo | 5,01 | 37,75 |
| Va | Vegetación arbustiva | 0,55 | 4,14 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

- Bosque Intervenido (Bi): El bosque ubicado en la zona baja, media y alta del área de estudio ocupa una superficie de 0,3 km²; que representa el 2.26% representando la alta intervención antrópica que el área se encuentra soportando, mediante cambios en su cobertura vegetal.
- Bosque Natural (Bn): El remanente de bosque ubicado en la zona baja del área de estudio ocupa una superficie de 0,38 km²; que representa el 2.86% representando la intervención alta en el área denotando la importancia de su conservación insitu.
- Cultivo Perenne (Cp): Se encuentran cultivos generales ocupando una superficie de 0,99km²; que representa el 7.46% del total del área de estudio.
- Cultivos De Ciclo Corto [Cc (Ce, Cm, Cp)]: Este uso abarca una cobertura de 6.93 km²; este valor representa el 52.22% de la superficie total de la parroquia ubicadas dentro del estudio, representados por una gama de productos como: tubérculos, granos, cereales y frutas, los principales son la papa, cebada, arveja, maíz, tomate de árbol y habas entre otros, estos productos se cultivan en la mayor parte de del área de estudio.
- Páramo (Pr): este tipo de vegetación está bien representado dentro del área de estudio puesto que ocupa 5.01 km², que representan el 37,75%, demostrando así la importancia ambiental que esta zona con un buen estado de conservación representaría.
- Pasto Cultivado (Pc): Este tipo de cobertura cubre una superficie de 0,84 km²; que representa el 6,33% del área total del cerro. Existen áreas específicas para el cultivo de pasto con el cual se realiza la crianza de ganado que constituye un elemento productivo para mantener en gran parte la economía de la familia y este uso se encuentra ubicado en la parte baja del área de estudio.
- Vegetación Arbustiva (Va): Representa una superficie no tan significativa siendo la representación del retroceso de cobertura vegetal originaria, ya que solo se encuentra en las quebradas y en lugares específico de cercas vivas, este uso lo encontramos en la parte media del cerro, la vegetación arbustiva representada en 0,55 km²; con un porcentaje del 4,14%.

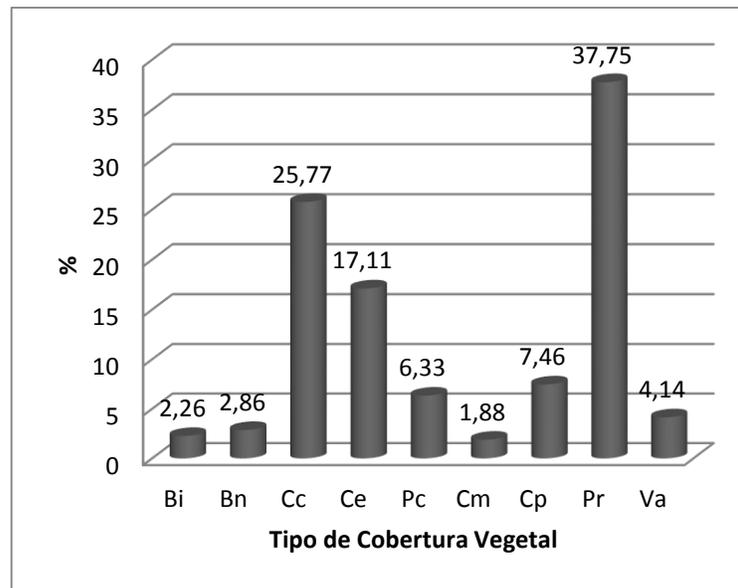


Gráfico 4.7. Porcentaje de cobertura vegetal del área

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

Con el análisis de los resultados obtenidos de la cartografía elaborada para determinar la cobertura vegetal, se observa que las superficies más extensas son las cubiertas por Páramo y Cultivos, pudiendo concluir que el área de estudio esta medianamente intervenida al cubrir una extensión de 37.75% y 25.77% correspondientemente, puesto que las otras superficies están distribuidas en porcentajes menores al 7% del total. Los datos que fueron necesarios para la interpretación de la cobertura vegetal en el grafico 4.7 se obtuvieron del anexo 9 (Mapa 3/11).

4.1.2.2 Fotointerpretación

La cobertura vegetal del área de estudio se la analizó y foto-interpreto mediante imágenes con una variación de doce años entre ellas, con una imagen satelital de 1 999 y la otra del 2 011, donde se observa los cambios en la vegetación por factores naturales y antrópicos, de esta manera se obtuvo superficies y comparaciones.

- **Resultados de la fotointerpretación de la imagen satelital de 1 999**

Para la fotointerpretación del área se tomó en cuenta las mismas delimitaciones por cotas altitudinales que se utilizó para los demás parámetros y así obtener resultados más reales de impactos ocasionados con el tiempo. La imagen satelital de 1 999 muestra parte del sitio estudiado está cubierto por páramo donde este ocupa el 28.45% que corresponde a 377.51 ha., se tiene también la presencia de 19.9 ha., de bosque natural, que es apenas el 1.43%, también se ve la presencia de 47.28 ha., de bosque plantado, correspondiente al 3.56%, 25.1 hectáreas de vegetación arbustiva representando el 1.82% del área, 18.66 ha., de deslizamiento dentro del cerro por factores naturales, ocupando un 1.41%, 845.2 ha., de superficie intervenida con cultivos, asentamientos humanos y pastizales más la presencia de cinco lagunas que ocupan el 0.26% del espacio estudiado, como se muestra en el anexo 12 (Mapa 10/11).

- **Resultados de la fotointerpretación de la imagen satelital de 2 011**

Para la fotointerpretación del área se tomó en cuenta las mismas delimitaciones por cotas altitudinales que se utilizó para los demás parámetros y así obtener resultados más reales de impactos ocasionados con el tiempo. La imagen satelital del 2 011 muestra parte del sitio estudiado está cubierto por páramo donde este ocupa el 23% que corresponde a 305.27 ha., se tiene también la presencia de 9.36 ha., de bosque natural, que es apenas el 0.75%, también se ve la presencia de 109.72 ha., de bosque plantado, correspondiente al 8.27%, 130.37 ha., de vegetación arbustiva representando el 9.82% del área, 13.66 ha., de deslizamiento dentro del cerro por factores naturales, ocupando un 1.03%, 756.06 ha., de superficie intervenida con cultivos, asentamientos humanos y pastizales representando el 56.98%, más la presencia de cinco lagunas que ocupan el 0.2% del espacio estudiado, como se muestra en el anexo 12 (Mapa 11/11).

Los porcentajes del área analizada resultado de la interpretación de las imágenes satelitales de 1 999 y 2 011 se muestran a continuación en el cuadro 4.19 donde las superficies interpretadas se muestran solamente en el porcentaje que ocupa cada una dentro del área de estudio, datos que se obtuvieron mediante la observación e interpretación de los mapas elaborados para el fin.

Cuadro 4.19. Comparación porcentual de la cobertura vegetal en el Cubilche

| Tipo de Vegetación | Símbolo | 1999 ha. | 2011 ha. | Diferencia de hectáreas | |
|----------------------|---------|----------|----------|-------------------------|-------------|
| | | | | Aumento | Disminución |
| Área Intervenida | Ai | 845.2 | 756.06 | - | 89.14 |
| Bosque Natural | Bn | 19.9 | 9.36 | - | 10.54 |
| Bosque Plantado | Bp | 47.28 | 109.72 | 62.44 | - |
| Vegetación Arbustiva | Va | 35.1 | 130.37 | 95.27 | - |
| Deslizamiento | DI | 18.66 | 13.66 | - | 5 |
| Laguna Permanente | Lp | 1.3 | 1.19 | - | 0.11 |
| Lagunas Someras | Ls | 1.5 | 1.4 | - | 0.1 |
| Páramo | Pr | 377.51 | 305.66 | - | 71.85 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013

Analizando el cuadro 4.19 de Comparación porcentual de la cobertura vegetal en el Cubilche observamos que existe una notable disminución de superficie cubierta por páramo en 71.85 hectáreas a comparación del año 1 999, en bosque natural con 10.54 hectáreas menos, áreas intervenidas con 89.14 hectáreas debido a que han sido reemplazadas por bosque plantados y zonas con vegetación arbustiva que muestran un aumento de 157.71 hectáreas en un lapso de doce años, mostrando así las graves afectaciones que el área de estudio está sufriendo y poniendo a consideración los impactos futuros si no se plantean programas para restaurar, mitigar y conservar, por lo que esta propuesta está dirigida a esos impactos. Según Sierra, (2013), los patrones de deforestación en el Ecuador aumentan rápidamente, mostrando una disminución del 69.6% de bosques naturales desde 1 990 hasta el 2 010, por las diversas condicionantes en

intensificación de los sistemas productivos rurales. Los resultados también se pueden comparar con los datos obtenidos en el mapa de zonificación Anexo 17, donde se aprecia que en el páramo no solo disminuyó su extensión si no también se ven alteradas las características del suelo, haciendo que esta sea un área de recuperación.

4.1.2.3 Zonas de Vida

Se denomina zona de vida a las áreas donde las condiciones ambientales son similares de acuerdo a parámetros de temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración. Se reconocen las siguientes zonas de vida dentro del área de estudio:

- **Bosque siempre verde montano alto**

Se extienden desde los 3 000 hasta los 3 400 m.s.n.m. Incluye la "Ceja Andina" o vegetación de transición entre los bosques montano altos y el páramo. El bosque siempre verde (húmedo) montano alto es similar al bosque nublado en su fisonomía y en la cantidad de musgos y plantas epífitas. Una diferencia importante es que el suelo tiende a estar cubierto por una densa capa de musgo y los árboles tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales. (Sierra, 2 006.).

- **Páramo herbáceo**

Los páramos herbáceos (pajonales) ocupan la mayor parte de las tierras entre los 3 400 y 4 000 m.s.n.m. En su límite inferior se encuentra la Ceja Andina arbustiva o, frecuentemente, campos cultivados donde el bosque andino ya ha sido deforestado. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros *Calamagrostis* y *Festuca*. Estos grupos de hierbas generalmente se entremezclan con otro tipo de hierbas y pequeños arbustos. Algunas especies,

como por ejemplo *Calamagrostis effusa*, están restringidas a los páramos herbáceos del norte del Ecuador, en las provincias de Carchi e Imbabura (Sierra. 2 006).

4.1.2.4 Inventarios Biológicos Rápidos de Flora IBR

En los inventarios biológicos rápidos, el equipo científico se concentra principalmente en los grupos de organismos que sirven como buenos indicadores del tipo y condición de hábitat, y que pueden ser inventariados rápidamente y con precisión. Estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes. Más bien, usan un método integrado y rápido para identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés y para determinar si estas comunidades son de calidad sobresaliente y de alta prioridad a nivel regional o mundial, de igual manera los inventarios se presentaran grandes cuando haya mayor diversidad y mejor estado de conservación.

En la aplicación del IBR que se encuentra presente en el anexo 4 se obtuvo como resultado la identificación de 17 especies de páramo y páramos herbáceos, útiles e importantes todas ellas para la absorción y acumulación de agua según el Proyecto Páramo Andino (2 012), excepto el pino que es la especie que esta mayormente distribuida en la zona y causa erosión, (Albuja, 1 997). En cambio en la zona de asociación entre páramo herbáceo, bosques intervenidos y plantados se identificó un total de 18 especies las cuales están disminuyendo en cuanto a distribución y cantidad de individuos, causando un impacto grande en cuanto al funcionamiento ecológico normal, pues en la mayor parte de la zona se encuentra el pino para utilización de madera y el eucalipto para la desecación de suelos.

4.1.2.5 Inventarios Biológicos Rápidos de Fauna IBR

El levantamiento de información de la fauna existente se estableció mediante dos métodos, uno de ellos el directo, mediante inventarios (aves) y observación directa en el campo (huellas, eses, dormideros); y el método indirecto, es decir a través de encuestas y entrevistas realizadas a los habitantes y turistas que se encontraban cerca del área, obteniendo de esta manera mayor número de especies de mamíferos, anfibios y reptiles, los cuales fueron identificados con bibliografía especializada y tabulando las encuestas planteadas.

▪ **Mamíferos**

De las especies de mamíferos identificadas para el área de estudio se encuentran enlistadas en el anexo 5 mismas que fueron seis familias y siete especies las que se las registro en los recorridos realizados para este fin, puesto que son las especies con mejor adaptabilidad para los rangos altitudinales delimitados para la zona y para los impactos generados en la misma, mismos que han sobrevivido a los diferentes cambios de vegetación y falta de alimento, dados por los incendios provocados, la creciente agricultura y la mala aplicabilidad de reforestación los pocos encontrados están registrados en los medios de verificación del anexo 8.

Aunque los mamíferos no es un grupo tan representativo en el piso, cabe anotar la presencia de marsupiales como la zarigüeya del género *Didelphys* y los murciélagos frugívoros del género *Sturinira erythromos*. De los mamíferos del orden carnívoros se han registrado para este piso el chucuri, *Mustela frenata*; el zorrillo o zorro hediondo, *Conepatus chinga*, de hábitos nocturnos, en una mayor cantidad que los demás encontramos los conejos silvestres *Sylvilagus brasiliensis* y en número más bajo de individuos a los lobos de páramo *Sturinira erythromos*.

▪ **Aves**

Debido a las visitas de campo constantes se determinó que el área tiene óptimas condiciones para la observación de aves por la cantidad de especies encontradas y que son muy apreciadas por parte de turistas con aptitudes y habilidades para observarlas, apreciarlas y reconocerlas; las especies inventariadas se encuentran registradas en los medios de verificación del anexo 8, donde el listado completo se encuentra en el anexo 6, mostrando como las principales Curiquingue, Cóndor andino, Playero de Baird, Anade Piquiamarillo, Búho Orejicorto, puesto que por sus características de importancia fueron tomadas en cuenta para el resultado de la aplicación del método IBR donde del total de las especies solo considera a 22.

Cuadro 4.20. IBR de aves en el Cerro Cubilche

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|----------------|------------------------------------|---------------------------|
| Accipitridae | <i>Geranoaetus melanoleucus</i> | Águila Pechinegra |
| Anatidae | <i>Anas georgica</i> | Anade Piquiamarillo |
| Apodidae | <i>Streptoprocne zonaris</i> | Vencejo Cuelliblanco |
| Cathartidae | <i>Vultur griphus</i> | Cóndor |
| Falconidae | <i>Phalcoboenu scarunculatus</i> | Caracara Curiquingue |
| Falconidae | <i>Falco femoralis</i> | Halcón Aplomado |
| Scolopacidae | <i>Calidris bairdii</i> | Playero de Baird |
| Scolopacidae | <i>Gallinago jamesoni</i> | Becasina Andina |
| Strigidae | <i>Asio flammeus</i> | Búho Orejicorto |
| Formicariidae | <i>Grallaria quitensis</i> | Gralaria Leonada |
| Formicariidae | <i>Grallaria squamiger</i> | Gralaria Ondulada |
| Furnaridae | <i>Margarorniss quamiger</i> | Subepalo Perlado |
| Parulidae | <i>Basileuterus nigrocristatus</i> | Reinita Crestinegra |
| Picidae | <i>Piculus rivolii</i> | Carpintero Dorsicarmesí |
| Picidae | <i>Veniliornis nigriceps</i> | Carpintero Ventribarreado |
| Trochilidae | <i>Patagona gigas</i> | Colibrí Gigante |
| Trochilidae | <i>Ensifera ensifera</i> | Colibrí Picoespada |
| Trochilidae | <i>Coeligena lutetiae</i> | Frentiestrella Alianteada |
| Trochilidae | <i>Lafresnaya lafresnayi</i> | Colibrí Terciopelo |
| Trochilidae | <i>Eriocnemis luciani</i> | Zamarrito Colilargo |
| Trochilidae | <i>Eriocnemis mosquera</i> | Zamarrito Pechidorado |
| Troglodytidae | <i>Thryothorus euophrys</i> | Soterrey Colillano |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Se pudo identificar un total de 56 especies diferentes (ver anexo 6), típicas de zona de los rangos altitudinales del área de estudio, eso equivale a las tres cuartas partes de las especies

identificadas para estos rangos, dando una alta diversidad en la zona de estudio óptima para aviturismo en el sitio.

Las especies identificadas para el área de estudio son un total de 56 correspondientes a 23 familias distribuidas en 15 especies para la zona de Páramo y 41 para las zonas de asociación entre páramo herbáceo, bosque intervenido y bosque plantado mostrando una diversidad alta representadas en el anexo 5, puesto que representa a las tres cuartas partes de las especies identificadas para estos rangos altitudinales, esta alta diversidad hace que el área gane importancia en cuanto a atracción de investigación y turismo dentro de las personas que gustan de estas actividades y actualmente a nivel mundial es la actividad que mayor economía turística mueve.

▪ **Reptiles**

En lo que se refiere a reptiles, se identificó dos especies de lagartijas de la familia Iguanidae, las lagartijas de jardín y las guacas son las más comunes. Las lagartijas presentan una coloración parduzca con dos líneas claras y oscuras a los lados y las guacas más bien un color amarillento por la necesidad de camuflaje; estas dos especies son típicas de zonas de páramo. La poca presencia de reptiles en esta zona es por difíciles características climáticas y la necesidad de varias adaptaciones para su subsistencia, podemos ver las dos especies registradas como son *Pholidobolus* y *Proctoporu ssp.* Presentes en el medio de verificación de presencia de especies en el anexo 8, y enlistadas en el anexo 7.

▪ **Anfibios**

En cuanto a los anfibios se identificó tres familias y tres especies diferentes como son: *Pristimantis unistrigatus*, de la familia Strabomantidae, *Rhinella marina*, de la familia Bufonidae (sapos comunes), común en zonas andinas la *Gastrotheca riobambae* (Rana

Marsupial), de la familia Leptodactylidae que varía su coloración desde los tonos verdosos hasta los pardos y alcanza unos 6 cm. de tamaño y es una de las especies identificadas como endémicas para el Ecuador.

Los anfibios son los animales más sensibles a cambios de atmósfera o a contaminación de la misma por ello tener un registro de tres especies diferentes una de ellas endémicas del Ecuador como es *Gastrotheca riobambae*, esto nos demuestra que el ambiente donde fueron registradas dentro del área de estudio está en un estado aceptable de contaminación y alteración ambiental. Registrando su presencia en el medio de verificación de presencia en el anexo 8, y enlistadas en el anexo 7.

4.2 ASPECTO SOCIOECONÓMICO

La economía local se basa fundamentalmente en la agricultura y en menor medida en la actividad pública y comercial. No se cuenta con industrias de envergadura en la jurisdicción comunal que acaparen la mano de obra desocupada. La subsistencia de la mayoría de la población se basa en actividades diversas no calificadas, tales como: cortada de ladrillos, desmalezamiento, fumigaciones, recolección de frutas, papa, de maíz, papas, frutillas, etc. Al carecer de un trabajo fijo los obliga a trasladarse a otras provincias en busca de trabajo, produciéndose con ello el desarraigo y la disgregación familiar, con las consecuencias sobre la salud psicosocial de las personas, entre otras, genera un elevado porcentaje de desnutrición, mal nutrición infantil, deserción escolar, enfermedades sociales como, alcoholismo, consumo de estupefacientes, violencia familiar, etc.; encontrándose un número importante de Familias por debajo de la Línea de Pobreza.

Se realizó la línea base en la que se ubican aspectos sociales, culturales y económicos más relevantes de las poblaciones estudiadas. Los principales actores sociales de la zona

(autoridades locales, representantes de las organizaciones sociales locales, líderes y lideresas). Para esto se utiliza técnicas e instrumentos de recolección de información primaria (Encuestas) y secundaria (Plan de Ordenamiento Ibarra, Redatam, INEC).

4.2.1 Análisis, Tabulación e Interpretación de la Encuesta Aplicada

En el análisis de las preguntas de la encuesta planteada a los pobladores del sector rural más cercano al área de estudio nos dio como resultado el siguiente porcentaje en cuanto a componente socio-económico. El total de la muestra aplicada para el análisis es de 171.6 personas, dato que resulto de la aplicación de la respectiva formula de obtención de la muestra.

$$n = \frac{N}{e^2(N - 1) + 1}$$
$$n = \frac{300}{0.05^2(300 - 1) + 1}$$

Dónde:

$$n = 171.6$$

n =?

N = 300

e = error admisible (5% = 0.05)

(Céspedes, P., 2 009)

Del análisis de la Tabla de Frecuencias (Anexo 15) de la encuesta realizada (Anexo 1) al total de la muestra de los sectores presentes en el límite del área de estudio; para determinar el diagnóstico socio económico se obtuvieron los siguientes porcentajes:

4.2.1.1 Pregunta 1: ¿Qué nivel de educación tiene usted?

Esta pregunta fue aplicada para determinar el nivel de educación que tienen las personas mayores de 20 años a las cuales fueron dirigidas las encuestas.

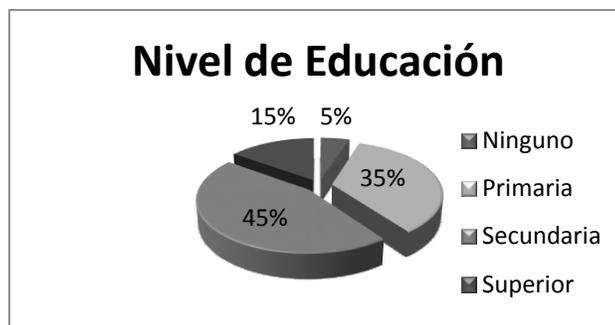


Gráfico 4.8. Interpretación de la pregunta sobre nivel de educación.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El resultado indica que el 45% de los encuestados tiene un nivel de educación secundario, el 35% presenta un nivel primario, el 15% de las personas encuestadas tiene un nivel superior de instrucción, y por último el 5% representa a las personas con ningún nivel de educación, datos que se encuentran representados en el gráfico 4.8.

4.2.1.2 Pregunta 2: Su vivienda es:

Esta pregunta fue aplicada para conocer el tipo de adquisición de viviendas posee las personas que habitan en este sector dentro del área de estudio.

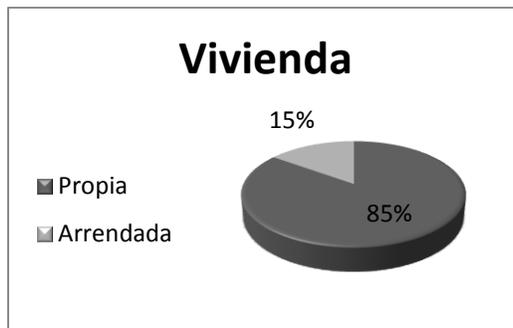


Gráfico 4.9. Interpretación de la pregunta sobre tipo de vivienda.
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El análisis del gráfico indica que el 85% de las personas encuestadas cuenta con una vivienda propia, al contrario el 15% de las personas encuestadas cuenta con vivienda arrendada, datos que se pueden encontrar en el gráfico 4.9.

4.2.1.3 Pregunta 3: ¿El material de construcción de su vivienda es de?:

Esta pregunta está destinada a averiguar el tipo de material de construcción que fue utilizado para la elaboración de las respectivas viviendas de todos aquellos moradores que habitan el sector.



Gráfico 4.10. Interpretación de la pregunta sobre tipo de material de construcción.
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El resultado de la aplicación de la encuesta para determinar el tipo de material utilizado para la elaboración de las casas del sector nos dio como resultado que el 37% de las construcciones son elaboradas de hormigón armado, el 35% de casa del sector son de adobe y un 28% son

construcciones con materiales mixtos mismo que podemos observar graficados en el gráfico 4.10.

4.2.1.4 Pregunta 4: ¿El ingreso económico al hogar depende de un trabajo fijo externo o de la agricultura?

Esta pregunta estuvo destinada a buscar como resultado el porcentaje de personas que cuentan con un trabajo fijo y externo a su lugar de residencia para los ingresos económicos en el hogar y de igual manera ver el porcentaje de personas que cuentan como ingreso económico del hogar la agricultura dentro del sector.

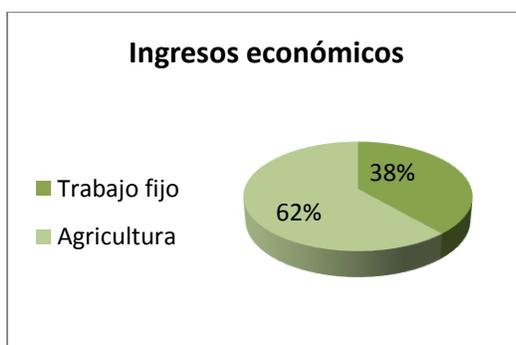


Gráfico 4.11. Interpretación de la pregunta sobre ingresos económicos.
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El gráfico 4.11 nos muestra representado el análisis de los datos tabulados de la pregunta acerca de la forma de ingresos económicos al hogar dándonos como resultado que el 38% de las personas encuestadas tienen un trabajo fijo fuera del sector, en cambio un 68% de los encuestados nos dijeron que su ingreso económico para el hogar depende de la actividad agrícola dentro del sector.

4.2.1.5 Pregunta 5: ¿Con qué servicios básicos cuenta su sector?

La pregunta cinco está destinada a buscar información acerca de los tipos de servicios básicos que cuentan las personas que son encuestadas dentro de su sector.

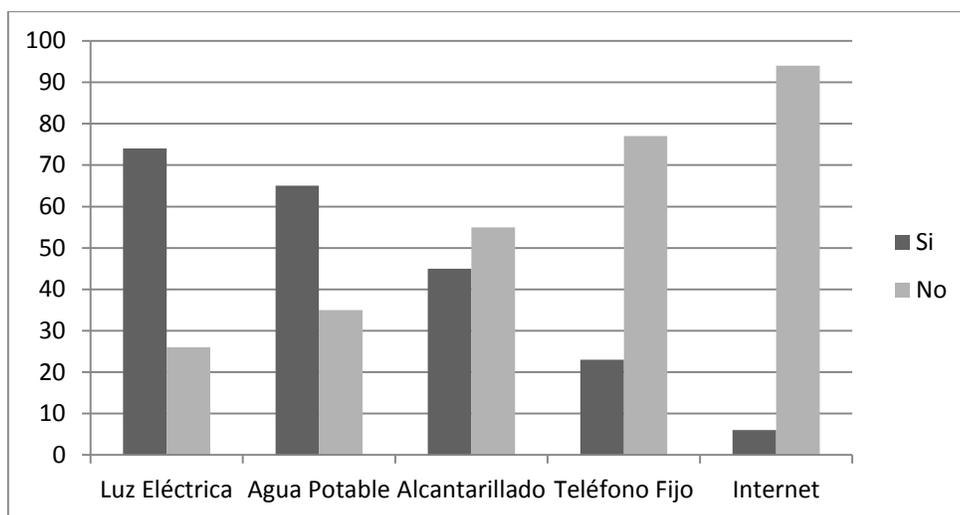


Gráfico 4.12. Interpretación de la pregunta sobre servicios básicos.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El análisis de la pregunta cinco nos da como resultado datos representados en el gráfico 4.12 donde se puede observar que el 63% de las personas encuestas indican que cuentan con agua y luz, el 45% de los encuestados cuenta con alcantarillado en los lugares donde residen, el 23% cuenta con servicio telefónico en el hogar o muy cerca de ella y tan sólo el 6% de las personas encuestadas cuenta con internet en sus hogares o cerca de ellos.

4.2.1.6 Pregunta 6: ¿Tiene alguna propiedad donde pueda realizar prácticas agrícolas?

Esta pregunta está dirigida para conocer si las personas que habitan el sector poseen propiedades aptas para realizar actividades agrícolas.

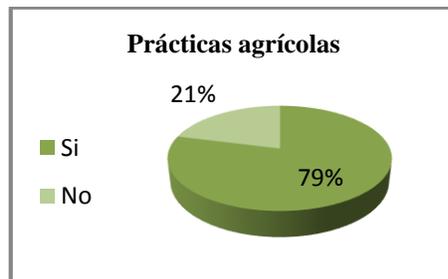


Gráfico 4.13. Interpretación de la pregunta sobre propiedad agrícola.
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

El resultado de la aplicación de pregunta seis se puede observar en el gráfico 4.13 donde se muestra que el 79% de las personas encuestadas afirmó que cuenta con un sitio para realizar prácticas agrícolas, y el 21% respondió que no que más bien ellos colaboran en los terrenos vecinos; además los sitios donde realizan las prácticas agrícolas se encuentran dentro de sus domicilios que para la gran mayoría de familias son de varias hectáreas.

4.2.1.7 Pregunta 7: ¿Qué productos siembra normalmente en su propiedad?

La pregunta número siete está destinada averiguar qué clase de productos son los que siembran con más frecuencia en sus propiedades agrícolas o parcelas.

Los resultados obtenidos en el análisis de la pregunta siete se pueden ver graficados en el gráfico 4.14, que nos dice que los cultivos sembrados con mayor frecuencia son el maíz, fréjol y papas, seguido con las habas, cebada, trigo y casi no tan frecuente el melloco, ocas y vegetales.

4.3 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia es una porción delimitada de terreno que cubre dos zonas la de área de influencia directa y la del área de influencia indirecta mismas en las que se verán afectaciones en diferentes tipos de intensidades a un kilómetro de distancia como se observa en el anexo 12 (Mapa 9/11).

Las diferentes intensidades presentes en el área influencia está representada en rangos de 200m, utilizando como criterio de interpretación a las afectaciones naturales o antrópicas realizadas dentro del área o cerca de ella, dando como resultado la siguiente clasificación: Se presenta un rango Muy alto de color rojo si dichas actividades son realizadas a 200m del límite del área, un rango de afectación alto de color naranja si las actividades se desarrollan a 400m del límite del cerro, un rango medio de color amarillo si la afectación se desarrolla a los 600m y los dos rangos de gamas de verde si las actividades dañinas se presentan a 800m o más de un kilómetro presentando niveles de afección baja y muy baja; dichos datos fueron analizados del mapa correspondiente dando como resultado factores a tomar en cuenta para diseñar proyectos de desarrollo agrícola, turístico de conservación y poblacional de las comunidades cercanas.

4.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO

Se tomó en cuenta la fragilidad y la alta degradación distribuida porcentualmente en el cerro Cubilche y el desconocimiento del manejo y buen aprovechamiento de los recursos con los que cuenta, por lo que Las Autoras juntamente con la Junta Parroquial de la Esperanza han puesto a consideración esta propuesta de plan de manejo sustentable de los recursos naturales y los diferentes programas, subprogramas y actividades en ella contenidos.

4.4.1. Antecedentes

La propuesta busca una vez identificados los impactos y potencialidades, plantear soluciones y mecanismos que ayuden al aprovechamiento, conservación, protección, mitigación y control en las diferentes zonas estudiadas para realizar estas actividades, debiendo tener en cuenta siempre la biodiversidad biológica, diversidad turística y riesgos de degradación y mal uso, diagnosticados en la investigación que se detalla en los capítulos anteriores evitando así las posibles alteraciones de los ecosistemas y ciclos funcionales; además se tomó en cuenta la opinión sobre la implementación del plan de manejo mediante una encuesta (Anexo 2), información que sirvió como base para la elaboración de los programas y actividades.

La propuesta que se presenta a continuación está orientada a un manejo sustentable de los recursos naturales que posee el Cerro Cubilche además de proteger su diversidad e incentivar a la investigación; también se tiene como finalidad la valoración natural y cultural siendo estos elementos fundamentales en el ámbito ecoturístico en vista de que generaría empleo y mejoraría la calidad de vida de las comunidades asentadas en el cerro y sus alrededores.

4.4.2. Objetivos del Plan de Manejo

Planificar el manejo participativo para el aprovechamiento racional de los recursos naturales del cerro Cubilche en la provincia de Imbabura.

4.4.2.1. Objetivos específicos del Plan de Manejo

- Proponer medidas de mitigación para las afectaciones identificadas en el área de estudio, a través de un proceso de rehabilitación ecológica.

- Potencializar el aprovechamiento de los recursos naturales y humanos, aplicando alternativas de manejo y un monitoreo continuo a los elementos estudiados, mejorando el estilo de vida de los moradores.
- Educar y concienciar a la población cercana del cerro, logrando un involucramiento y empoderamiento de la propuesta para que se mantenga y se desarrolle de la manera esperada.

4.4.3. Representantes del cumplimiento del Plan de Manejo

La Junta Parroquial La Esperanza constituye el Gobierno Seccional Autónomo; que tiene como finalidad ejecutar funciones en calidad de auxiliar del Gobierno y administración municipales, además actúa como intermediario entre éstos y sus representados inmediatos. Se encuentra conformado por: presidente, secretario, y cuatro vocales; sus funciones duran cuatro años.

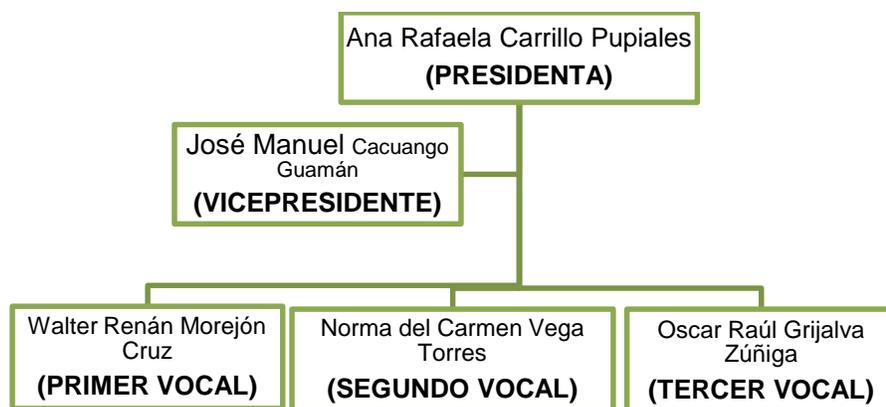


Gráfico 4.14. Autoridades J.P. La Esperanza

Fuente: POT La Esperanza. 2011

Entre los barrios y comunidades que conforman esta parroquia están los siguientes, tomando en cuenta que el sector más cercano al área de estudio es El Abra:

Cuadro 4.21. Representantes de las Comunidades

| J. PARROQUIAL DE LA ESPERANZA | | REPRESENTANTE |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Barrios | San Francisco | Gerardo Germán |
| | San Pedro | Ing. Pablo Aguirre |
| | Santa Marianita | Corita Pomishacho |
| | Rumipamba | Raúl Farinango |
| Comunidades | San Clemente | Enrique Pupiales |
| | Chirihuasi | Leoncio Montaluisa |
| | Cashaloma | Juan Quilca |
| | El Abra | Feliciano Matango |
| | San José de Chaupilan | José Manuel Farinango |
| | Paniquindra | Cesar Iles |
| | La Florida | Luis Alfonso Ichau |
| | Pungohuayco | Luis Pastas |
| | Rumipamba Grande | Daniel Ichau |
| | Rumipamba Chico | Cesar Humberto Carlosama |
| | San José de Cacho | Victoria Quilca |
| | La Cadena | Manuel Alejandro Pupiales |

Fuente: POT La Esperanza, 2011

4.4.4 Identificación y Priorización de Impactos

La identificación y priorización de Impactos es la evaluación del ecosistema, donde se investigan los problemas ambientales y sociales que ejercen sobre el, y de esta manera poder implementar medidas para mitigar los impactos identificados.

4.4.4.1. Principales Problemas Identificados con la Comunidad

Mediante la primera socialización de la elaboración de la propuesta y el análisis de los pasivos ambientales (anexo 13), se identificó los principales impactos y afectaciones del área delimitada para el estudio; mismos que conjuntamente con la comunidad y utilizando organizadores

gráficos (lluvia de ideas, mapas mentales ver anexo 20) se elaboró el árbol de problemas (anexo 14) ; siendo utilizados como base para el planteamiento de los programas y actividades del Plan de Manejo que se los resume a continuación.

- Mala disposición de residuos sólidos por parte de personas que realizan actividades de turismo, siendo evidenciado por miembros de la comunidad y operadas turísticas, causando un deterioro de la calidad visual del entorno y obstrucción de la escorrentía.
- Deterioro del pajonal al no existir senderos establecidos, causando compactación y degradación del suelo por actividades deportivas y de recreación realizadas sin ningun criterio de concervación.
- Ingreso desordenado de ganado a la zona alta del cerro, al no existir declaratorias que indiquen restricciones para actividades pecuarias dentro del sitio; la personas dedicadas a esta actividad trasladan el ganado a la laguna principal causando erosión del suelo por el pisoteo.
- Incendios en el pajonal en epoca seca, la vegetación pierde humedad y se vuelve susceptible a incendios, estos pueden ser provocados o incidentales; estando ligados a malas prácticas agrícolas y turísticas. Esta afectación se evidencia en el mapa de zonificacion, pues las areas afectadas por incendios anteriores estan ubicadas en zonas de recuperacion porque sus caracteristas estan alteradas.
- Deforestación en la franjas de bosque existente, siendo las causas el avanza de la frontera agricola y el reemplazo de especies nativas por especies forestales maderables introducidas como *Pinnus radiata* y *Eucaliptus globulus*.

Con los problemas identificados, se realizaron los programas y acciones pertinenten que puedan ayudar a mitigar y controlar los impactos que se describen en los programas a continuación.

- **Valores**

El área de estudio presenta un sitio propicio para actividades de turismo comunitario, pues constituye un lugar de belleza escénica y distracción, siendo una razón para que sea visitado por gente de la localidad los mismos que aspiran a darle a conocer, para así poder explotar sus cualidades.

- **Potencialidades**

El área de estudio en su totalidad se encuentra constituido por pajonales y posee un complejo lacustre lo que hace de este sitio un paisaje especial, además de poseer una vista privilegiada para prácticas de fotografía; por lo que la mayor potencialidad con la que cuenta el cerro es su belleza escénica.

4.4.5 Programas del Plan de Manejo

Los programas de un plan de manejo se encuentran orientados en educar a las comunidades locales y a los visitantes sobre la importancia de mantener en buen estado los recursos naturales, asegurando un desarrollo equitativo y así poder obtener la tan anhelada convivencia armoniosa entre el hombre y la naturaleza.

4.4.5.1 Programa de Conservación de los Recursos Naturales

Considerando que la cobertura vegetal es un elemento importante para mantener un buen equilibrio en los ecosistemas y tomando en cuenta también los beneficios que se obtienen, como: recursos hídricos, aire de buena calidad y preservación de la belleza escénica, son las razones

primordiales por las que se realiza programas de conservación para la protección y conservación, tomando en cuenta los resultados obtenidos durante la investigación se plantea los programas de manejo adecuados.

Justificación del Programa

El Cerro Cubilche se encuentra constituido en su mayoría por grandes extensiones de pajonales, vegetación arbustiva, cultivos de ciclo corto y bosques plantados de *Pinnus radiata*. El área cuenta con un complejo lacustre constituido por cuatro lagunas (tres son someras o estacionales y una permanente), en las que se puede registrar una buena calidad de agua y varias especies de aves acuáticas locales. Además es un corredor biológico privilegiado en calidad de paisaje, pues cuenta con varios atractivos. Una de las principales afectaciones identificadas son los incendios en época seca y la deforestación por el avance de la frontera agrícola y la mala aplicación de métodos de forestación y turismo, para lo que se ve necesario aplicar nuevas propuestas de restauración ecológica manejadas tanto por técnicos como por la misma comunidad, daño de esta manera mejores resultados.

Objetivo del Programa

Recuperar y conservar el Páramo del Cerro Cubilche para garantizar la producción de agua, la calidad del paisaje y preservación de la flora y fauna.

Subprogramas y actividades

A continuación se detallan los subprogramas con sus respectivas actividades que permitirán que el objetivo del programa se cumpla.

✓ **Subprograma de Restauración Ecológica**

La Restauración Ecológica es un proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. Según SER (2 004), los resultados obtenidos en esta investigación en donde se determinó que se deberán realizar actividades de restauración ecológica en las áreas de Bosque intervenido (Bi) y Páramo (Pr) determinados por medio de la fotointerpretación en los que la pérdida del porcentaje vegetal es mayor al 20% en un lapso de 12 años. Para dar cumplimiento con lo que manifiesta el subprograma se realizarán las siguientes actividades. Itinerarios y propuestas.

a) Actividades del Subprograma

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo en las cuales se denota:

1. **Restauración Ecológica Pasiva (sucesión natural):** esta acción se la realizará en el área de Páramo desde los 3 400msnm, donde mediante sucesión natural los factores tensionantes o de degradación deben mitigarse, emitiendo propuestas para establecer acciones correctivas, mismas que fueron determinadas a través de la aplicación de pasivos ambientales (ver anexo 13), estas medidas se enlistan a continuación.

✓ Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el diagnóstico ambiental, la primera acción sería la implementación de las técnicas adecuadas para la remoción del Pino en las zonas donde sea necesario, las cuales son: seleccionar los lugares donde estén las especies exóticas, reemplazarlas gradualmente, realizar parcelas de 35 x 45m ubicadas transversalmente a la pendiente, retirar por completo los restos de árboles para que no se genere el sepultación de las semillas o plántulas, tipo de planta a colocar para la rehabilitación del ecosistema, establecer

perchas para aves para aumentar el potencial de regeneración natural, evaluar y monitorear la tasa de crecimiento y disminuyendo la mortalidad.

- ✓ Generar e implementar estructuralmente un vivero forestal, que contengan elementos iguales a los de los ecosistemas a regenerar.
- ✓ Con ayuda de los pobladores interesados, planificar mingas, con el objetivo de remover el elemento forestal que se encuentre mal distribuido, en las zonas donde sea vio necesaria la acción.
- ✓ Mediante asesoría técnica implementar el vivero con elementos forestales aptos para los diferentes ecosistemas donde se dispondrá la restauración, plantas que tendrán origen de donaciones o germinación en el sitio.
- ✓ Con la organización de miembros locales disponer adecuadamente de los diferentes recursos forestales, mismos que se verán sujetos a monitoreos.
- ✓ Ubicar señalética delimitando senderos o lugares regenerados, con el apoyo constante de personal de la localidad.

2. Sucesión Dirigida o Asistida: esta acción debe realizarse en el área de Bosque Intervenido y Páramo afectados por malas prácticas de forestación, donde se reemplazó especies del ecosistema. Una vez desarrolladas acciones para la conservación se asistirá activamente en su regeneración, aplicando las siguientes actividades:

- ✓ Reforestación en las zonas donde se sustituyó la cobertura natural, reemplazando principalmente *Pinus radiata*, por vegetación apta para el ecosistema donde se lo realizó, utilizando las plantas generadas en el vivero comunitario y tomando en cuenta las acciones técnicas para realizarlo como son: seleccionar los lugares donde estén las especies exóticas, reemplazarlas gradualmente sin superar el 50% del total de la plantación, recomendando realizar parcelas de 35 x 45m ubicadas transversalmente a la pendiente, para obtener los beneficios de barreras naturales, y asegurando la protección de las nuevas plantaciones; asegurándose de retirar por completo los restos de árboles para que no se genere el sepultación de las semillas o plántulas, para asegurar el éxito de la sucesión se debe tomar en cuenta el tipo de planta a colocar para la rehabilitación del ecosistema, también es recomendable establecer perchas para aves

para aumentar el potencial de regeneración natural, evaluando la tasa de crecimiento y disminuyendo la mortalidad mediante monitoreos (Vargas, 2 007).

✓ Monitoreo de las diferentes zonas donde se aplicó acciones de mitigación, realizándolo inspecciones a los lugares una vez cada tres meses.

▪ **Subprograma de Educación Ambiental**

La implementación de Educación Ambiental tiene por misión educar a las comunidades locales para lograr una convivencia armoniosa entre el hombre y los ecosistemas, considerando que este es un eje transversal de la educación, se ve necesario implementar talleres en los centros educativos de la zona para motivar e incentivar la protección de los recursos naturales y facilitar la formación de normativas para toma de decisiones, con la finalidad de dar a conocer los recursos naturales que posee el Cerro Cubilche y los beneficios que se puede obtener con su adecuado manejo, además de abarcar temas que se apeguen a la problemática del lugar (Incendios forestales y de pajonal, las fuentes de agua, biodiversidad, turismo, importancia de los páramos etc.).

a) **Actividades del Subprograma**

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo.

1. Difusión de talleres: Se realizarán talleres dirigidos a las comunidades con temáticas (Biodiversidad, incendios forestales, mantención de páramos, turismo, fuentes de agua y técnicas de monitoreos), dos veces al año, con el apoyo de las diferentes autoridades para disponer de los costos.

2. Elaboración de material gráfico: Elaboración de trípticos, volantes, afiches, revistas con información detallada de los diferentes ecosistemas y recursos aprovechables de los diferentes sitios.
3. Realización de campañas de sensibilización para respaldar y fortalecer la Educación Ambiental en los centros educativos locales.
4. Conformar clubes ecológicos coordinados por los docentes de los centros educativos locales.
5. Difusión de normas y políticas ambientales dentro de la comunidad y áreas aledañas.
6. Con ayuda de las diferentes empresas turísticas del sector, dictar talleres de capacitación para jóvenes emprendedores turísticos.
7. Fortalecer conocimientos sobre recursos aprovechables en turismo, dirigidos a Guías y Propietarios de empresas con dichos fines, con ayuda de profesionales en temas como: Manejo de Paquetes Turísticos, Ornitología, Flora, Gastronomía.

▪ **Subprograma de Monitoreo Ambiental**

El monitoreo consiste en un sistema continuo de observación de medidas y evaluación para propósitos definidos, además de ser una herramienta indispensable en toda actividad de desarrollo. Este subprograma que se propone dentro del Plan de Manejo tiene por finalidad llevar un control y un seguimiento dentro de los componentes biótico y abiótico del área de estudio.

a) **Actividades del Subprograma**

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo.

1. Monitoreo de cobertura vegetal mediante imágenes satelitales, teniendo como base los resultados de la fotointerpretación aplicada en el diagnóstico del área, esta actividad será llevada

a cabo por los técnicos ambientales (autoras) por periodos de no más de seis meses, puesto que las variaciones de cobertura serán visibles en dicho periodo.

2. Censo de avifauna, teniendo como referencia el inventario levantado en el diagnóstico del área, siendo esta una base para el monitoreo de aves migratorias y locales con importancia para implementar estrategias para turistas interesados en este campo

3. Registro anual de presencia o ausencia de mamíferos, anfibios y reptiles para de esta manera evaluar calidad de ecosistemas, porque algunas especies registradas en la investigación son sensibles a cambios climáticos o de contaminación sean estos puntuales o regionales.

4. Monitoreo de calidad de agua mediante análisis químicos y biológicos del agua de las lagunas y microcuencas: Realizar un análisis de calidad de agua dos veces por año, en las dos diferentes épocas y así monitorear contaminación y aumento o descenso en las fuentes de agua y drenajes, esto se lo realizara con ayuda y capacitación de los técnicos ambientales (autoras) a la comunidad para que ellos sean los involucrados con los resultados y mitigaciones para beneficios de caudales de riego.

5. Análisis de calidad de suelo: Este monitoreo de calidad de suelos se lo realizaría una vez al año para verificar nutrientes y regeneración de suelos en dos zonas alta (Páramo) y baja (bosques y cultivos).

6. Elaboración de una base de datos con la información obtenida, tanto con el primer diagnóstico ambiental obtenido en esta investigación como con los datos que se prevé conseguir con las debidas capacitaciones a personal de la comunidad, mismos que serán los encargados de darle seguimiento a los monitoreos.

4.4.5.2. Programa de Potencialización y Aprovechamiento de los Recursos

Se propone implementar un programa de Potencialización y aprovechamiento de recursos, considerando que el Cerro Cubilche presenta características importantes como el complejo lacustre, sitio de llegada de aves acuáticas migratorias y un punto estratégico para la observación de aves rapaces además es un corredor biológico para el cóndor andino, rodeado de una alta calidad paisajística desde su cumbre y siendo también zona de amortiguamiento del Cerro Imbabura, se convierte en un área con alto valor turístico.

Justificación del Programa

Al implementar el programa de Potencialización y aprovechamiento de los recursos se está contribuyendo con la conservación del páramo del Cerro Cubilche y sus recursos naturales. Considerando que las actividades de Ecoturismo son herramientas aliadas para conservación pues permiten dar a conocer al visitante y a los miembros de las comunidades la importancia de mantener en buen estado de los ecosistemas. Además permitirá el control de las actividades que se realizan en el Cerro, para evitar impactos negativos al ambiente.

Objetivo del Programa

Incrementar y potencializar el aprovechamiento de los recursos naturales presentes en el Cerro Cubilche, para que de esta manera se vea beneficiada conjuntamente la comunidad y los diferentes ecosistemas, y de esta manera asegurar su protección.

Subprogramas y actividades

Los subprogramas y actividades que se detallan a continuación son los que permitirán que el objetivo del programa se cumpla.

▪ **Subprograma de Aprovechamiento de los Recursos**

La importancia de la Potencialización y aprovechamiento adecuado de los recursos dentro de una determinada área es cada vez más indispensable, puesto que es uno de los ejes donde la aplicación de metodologías para su desarrollo son actualmente una de las acciones más importantes ante la toma de decisiones de las autoridades a cargo de esta variable, de esta manera se conjugan los resultados obtenidos de la investigación para poder implementar estrategias sobre las áreas requeridas, como son la conservación, restauración, educación y turismo, para los cuales se plantea las siguientes actividades.

a) Actividades del Subprograma

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo.

- 1.** Elaborar una guía que contenga información básica sobre el sitio (Flora, fauna, paisaje), para dar a conocer los recursos que posee el cerro, esto se lo realizaría direccionado en dos ejes; uno para la comunidad y otro para visitantes extranjeros y nacionales.
- 2.** Establecer senderos únicos guiados o auto guiados: esto servirá para que el visitante no se pierda, para que no se generen impactos negativos en el pajonal en la laguna u otros lugares de visita; colocar también letreros donde se encuentre la información básica del ecosistema donde se encuentre el visitante.
- 3.** Montaje de un centro de interpretación, en un lugar dispuesto por las autoridades, para acumular material didáctico donde se facilitará la difusión de información a los visitantes, donde estarán personas de la comunidad capacitadas para dar información a toda clase de turistas, más un grupo de personas dispuestas a dar servicios de guías.
- 4.** Ofrecer charlas: Conteniendo temas acerca de la complejidad del ambiente con la finalidad de establecer una comunicación directa con el visitante, permitiendo la participación activa en la conservación de los recursos.

5. Promocionar el sitio en medios de comunicación, mediante de las redes sociales y medios locales, para que de esta manera la localidad se vea beneficiada de ingresos económicos y esto sea un incentivo para la conservación y manejo de los recursos.

▪ **Subprograma de Mitigación de Impactos**

Al ser el área rica en recursos bióticos y abióticos se debe mantener el control de los impactos identificados mediante varias metodologías para de esta manera poder tomar decisiones y realizar las acciones necesarias para mitigarlas.

a) **Actividades del Subprograma**

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo.

1. Control de avances de la restauración ecológica en las áreas que se destinó mediante monitoreos mensuales, mismo que se llevara a cabo en un principio por técnicos ambientales (autoras), los cuales deberán capacitar a la comunidad para que se encargue en un futuro del monitoreo y de esta manera obtener resultados consecutivos, porque, siendo la comunidad misma quien maneje estos aspectos se verán más involucrados y la conservación tendrá un mejor desarrollo dentro y fuera del área de estudio.

2. Capacitar a los pobladores del área donde se presentan los impactos para poder controlar desde la comunidad misma los impactos de factores internos como: avance de la frontera agrícola, pastoreo descontrolado y los de factores externos como son: basura dejada por turistas, forestaciones innecesarias, control de uso de motocicletas en los senderos no señalizados.

4.4.5.3. Programa de Administración y Organización

El Gobierno Autónomo Descentralizado es el organismo del estado a nivel parroquial que se encarga de gestionar obras de desarrollo ante los gobiernos seccionales. Por ende los proyectos que se realicen estarán a disposición de esta entidad, misma que dispondrá cargos y tareas a personal capacitado para lograr cumplir con los objetivos propuestos, sean estas autoridades o miembros de las comunidades vinculados e interesados en los temas ambientales.

Justificación del Programa

El mantener en equilibrio los ecosistemas y más aún el de uno tan frágil como los Páramos, requiere trabajo en grupo tanto personal especializado y gente de las mismas comunidades, con una visión de desarrollar un sistema de control, monitoreo y vigilancia de los recursos naturales, para que cada vez que la conservación de su sitio de vivienda se vea comprometido, se pueda tomar acciones inmediatas y puntuales, evitando de esta manera que el impacto sea más grave e irreversible.

Objetivo del Programa

Estructurar un equipo capacitado de miembros de la comunidad, que sea capaz de llevar un monitoreo adecuado del área, para que de esta manera el control y mitigación de los impactos sea eficaz.

Subprogramas y actividades

Las actividades que se detallan a continuación son los que permitirán que el objetivo del programa se cumpla.

✓ **Subprograma para la Conformación del equipo de guarda parques y guías comunitarios.**

Este subprograma tiene por objetivo la creación de un equipo que deberá encargarse de correcto manejo del área para que así se pueda garantizar el equilibrio del ecosistema.

a) Actividades del Subprograma

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo.

1. Presentar una propuesta sobre la necesidad de conformar el grupo de guarda parques y guías comunitarios, mismos que tendrán como objetivo dar la información necesaria para los visitantes al área, guianza por los diferentes recursos del área y el control del cumplimiento del Plan de Manejo.
2. Talleres de capacitación en temas como: Legislación ambiental, áreas protegidas, primeros auxilios, biología de la conservación, formas de guianza, tipo de visitantes (extranjeros y nacionales). Intereses del visitante (fotografía, ecología, aviturismo, relax, varios).
3. Formar un grupo de representantes de los nuevos guías y guarda parques para la gestión, adquisición y entrega de equipos a los miembros comunales distribuidos en los diferentes grupos.

▪ **Subprograma de Desarrollo de Convenios Interinstitucionales.**

Este subprograma tiene como finalidad establecer convenios con instituciones interesadas en aportar con el desarrollo del plan de manejo y la conservación del sitio.

a) Actividades del Subprograma

Las actividades planteadas dentro del subprograma son acciones puntualizadas que se las desarrollara para cumplir con los objetivos planteados dentro de los programas de la propuesta de Plan de Manejo.

1. Establecer contacto con universidades y firma de convenios para la realización de planes de pasantías e investigaciones, que podrán colaborar con las diferentes actividades de monitoreo planteadas en los anteriores programas.
2. Establecer convenios con las autoridades parroquiales para ponerlas en conocimiento de las necesidades que presentas los sectores ambientalmente afectados por los diferentes impactos identificados, para lo cual se dispondrá un periodo donde las tesistas prestaran sus servicios técnicos para el cumplimiento del Plan de Manejo, concluido ese periodo deberán ser autónomos en el seguimiento, para poder seguirse beneficiando del aprovechamiento sustentable de sus recursos.

4.4.6. Socialización de la Propuesta del Plan de Manejo

De acuerdo a la normativa legal de participación ciudadana se realizaron tres socializaciones de la propuesta, la primera con la finalidad de dar a conocer el tema con un número de 14 participantes, mismos que mostraron una aceptación de la propuesta, dando paso al desarrollo de la propuesta; tres meses después de la primera socialización se convocó a una segunda reunión misma que tenía como finalidad la determinación de los impactos ambientales más

significativos del área delimitada para el estudio, mediante organizadores gráficos y la construcción de un árbol de problemas (anexo 14), utilizándolos en la planificación de los programas dentro del Plan de Manejo, registrando 27 miembros de la comunidad como asistentes a esta convocatoria. Una vez concluido la propuesta del Plan de Manejo se dio una nueva convocatoria, misma que sirvió para poner en conocimiento a los pobladores cercanos al área de estudio acerca de los diferentes programas y actividades del Plan de Manejo para de esta manera poder obtener involucramiento de los pobladores y de esta manera lograr el cumplimiento de los objetivos de la propuesta y de la investigación; teniendo una presencia de 28 moradores y representantes legales del sector, mismo que dieron la aprobación de la propuesta, dejando como compromiso la entrega de un ejemplar para la puesta en ejecución.. La socialización se la realizó en la casa comunal del barrio Santa Marianita.

Cuadro 4.22. Detalle de Programas y Actividades del PMA

| 1. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|-----------------|-------------------|
| OBJETIVO DEL PROGRAMA | SUBPROGRAMAS | ACTIVIDADES | DETALLES | DURACIÓN | COSTOS USD |
| Recuperar y conservar el Páramo del Cerro Cubilche para garantizar la producción de agua, la calidad del paisaje y preservación de la flora y fauna. | a. Restauración Ecológica | 1. Restauración Ecológica Pasiva (sucesión natural). | Se realizará en las áreas de Páramo, por lo que de acuerdo a la zonificación del área se implementará un vivero para la restauración y la señalética en los lugares restaurados. | 3 años | 2 450 |
| | | 2. Sucesión dirigida o asistida. | Se realizará en el Bosque intervenido, y páramo afectado, reemplazando al pino por especies nativas que ayuden a la regeneración del suelo priorizando zonas más degradadas. | 2 años | 3 700 |
| | b. Educación Ambiental | 1. Difusión de talleres. | Se realizarán talleres dirigidos a las comunidades con temáticas (Biodiversidad, incendios forestales, mantención de páramos, turismo, fuentes de agua, etc.) | 6 meses | 1 500 |

| | | | | |
|--|--|--|-----------|-----|
| | 2.Elaboración de material grafico | Elaboración de trípticos, volantes, afiches con información respectiva a temáticas de importancia para cada comunidad. | 2 meses | 850 |
| | 3. Realización de campañas de sensibilización. | Esto se realizara con el fin de que se incluya a la Educación Ambiental dentro de los centros educativos del área. | 1 mes | 300 |
| | 4. Conformación de clubes ecológicos | Estos serán ser coordinados por docentes de los centros educativos locales | 2 meses | 250 |
| | 5. Difusión de normas y políticas ambientales | La realización de charlas sobre política ambiental y su aplicabilidad | 1 mes | 250 |
| | 1. Monitoreo de Cobertura Vegetal | Monitorear la cobertura vegetal mediante imágenes satelitales | 2 por año | 600 |
| | 2. Censos de avifauna | Esta actividad permitirá llevar un registro de las especies migratorias y residentes del sitio. | 2 por año | 300 |

| | | | | | |
|---|----------------------------|---|--|-----------------|---------------|
| | c. Monitoreo | 3. Registro de presencia o ausencia de mamíferos, anfibios y reptiles | Se realizaran inventarios permanentes para observar las poblaciones | 2 días al año | 300 |
| | | 4. Calidad de Agua | Se deberán realizar monitoreos de calidad de agua tanto químicos como biológicos. | 2 por año | 500 |
| | | 5. Suelo | El análisis se lo realizara una vez al año, para verificar el aumento o disminución de nutrientes. | 1 día | 250 |
| | | 7. Base de datos | Elaboración de base de datos a fin de contar con información que sirva para dar seguimiento al plan de manejo. | 1 mes | 400 |
| | Total por programa: | | | | |
| PROGRAMA DE POTENCIALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS | | | | | |
| OBJETIVO DEL PROGRAMA | SUBPROGRAMAS | ACTIVIDADES | DETALLES | DURACION | COSTOS |
| | | 1. Elaborar guía de información del cerro Cubilche. | Elaboración de material gráfico con los principales atractivos del área (Flora, Fauna, Paisaje etc.), uno | 1 mes | 450 |

| | | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|---|-----------|-------|
| Incrementar y potencializar el aprovechamiento de los recursos naturales presentes en el Cerro Cubilche, para que de esta manera se vea beneficiada conjuntamente la comunidad los diferentes ecosistemas, y de esta manera asegurar su protección. | a. Aprovechamiento de Recursos | | para visitantes nacionales y otro para extranjeros. | | |
| | | 2.Senderos | Implementación de senderos únicos para evitar impactos en las aéreas de restauración pasiva. | 2 meses | 300 |
| | | 3. Centro de Interpretación | El centro constar con instalaciones de la comunidad donde se implementará material didáctico para ofrecer información sobre el sitio. | 3 meses | 2 500 |
| | | 4.Charlas Informativas | Se realizaran charlas informativas a los visitantes, por lo que se deberá preparar a los guía | 1 mes | 350 |
| | | 6. Guía de atractivos del cerro | Deberá constar con información que sea útil para el visitante (flora, fauna, paisajes). | 2 semanas | 450 |
| | | 7. Promocionar el sitio | Se realizará en medios de comunicación locales | 1 mes | 200 |

| | | | | | |
|--|---|---|--|-----------------|--------------|
| | b. Mitigación de Impactos | 1. Control de avance de la restauración ecológica | Se llevara a cabo mediante controles de la flora. | 2 por año | 600 |
| | | 2. Capacitación a pobladores | Capacitaciones permanentes acerca de manejo de recursos, impactos y manejos de visitantes | 4 por año | 300 |
| Total por programa | | | | | 5 150 |
| PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN | | | | | |
| OBJETIVO DEL PROGRAMA | SUBPROGRAMAS | ACTIVIDADES | DETALLES | DURACION | COSTO |
| Estructurar un equipo capacitado de monitoreo con miembros de la comunidad, que sea capaz de llevar un control adecuado del área. | a. Conformación del equipo de guarda-parques y guías comunitarios. | 1. Presentar una propuesta a interesados. | Dar a conocer a la comunidad la necesidad de conformar un grupo de guarda parques y guías comunitarios. | 3 semanas | 150 |
| | | 2. Talleres de capacitación. | Una vez conformado el grupo de guarda-parques y guías se deberá capacitar sobre temas relacionados con legislación ambiental, áreas protegidas, primeros auxilios formas de guianza, | 3 meses | 1 350 |

| | | | | | |
|---------------------------|---|--|---|----------|--------------|
| | | | tipo de visitantes (extranjeros y nacionales). Intereses del visitante (fotografía, ecología, aviturismo, relax, varios). | | |
| | | 3. Formación de representantes para la gestión y adquisición y entrega de equipos. | Chalecos, radios, libros, equipos de seguridad y rescate. | 1 semana | 3 000 |
| | b. Desarrollo de convenios interinstitucionales. | 1. Contacto con universidades, autoridades, empresas y firma de convenios. | Esto se realizará con el fin de crear planes de pasantías e investigaciones. | 4 meses | 150 |
| Total del Programa | | | | | 4 550 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Los responsables de la ejecución de estos programas son el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de la Esperanza y otras entidades afines que se deseen apoyar en el desarrollo del Plan de Manejo para el Cerro Cubilche. Ya que a continuación en el cuadro 4.23 se detallan los costos que requeriría esta ejecución.

Cuadro 4.23. Detalle de Costos de Programas y Actividades del PMA

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL CERRO CUBILCHE | | | |
|--|--|-----------------|------------------|
| Programas | Subprogramas | Duración | Costo USD |
| Programa de conservación de los recursos naturales. | a. Restauración Ecológica | 3 años | 6 150 |
| | b. Educación Ambiental | 6 meses | 3 150 |
| | c. Monitoreo | 6 mes | 2 350 |
| Programa de Potencialización y Aprovechamiento de los Recursos. | a. Aprovechamiento de recursos. | 4 meses | 4 250 |
| | b. Mitigación de Impactos | 1 año | 900 |
| Programa de Administración y Organización. | a. Conformación del equipo de guarda-parques y guías comunitarios. | 3 semanas | 4 400 |
| | b. Desarrollo de convenios interinstitucionales. | 4 meses | 150 |
| TOTAL | | | 21 350 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Una vez aprobado la Propuesta de Plan de Manejo del Cerro Cubilche por parte del Gobierno Parroquial de La Esperanza tendrá un tiempo de ejecución de cuatro años y nueve meses y un costo de VEINTE Y UN MIL TRESCIENTOS CINCUENTA dólares americanos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El cerro Cubilche posee recursos naturales bióticos, abióticos y paisajísticos de gran importancia en la parroquia La Esperanza, ubicada en el cantón Ibarra provincia de Imbabura, por lo que el diseño de la propuesta de Plan de Manejo se planteó con objetivos de conservación, recuperación y rehabilitación de los recursos naturales identificados en el área de estudio, contando con el empoderamiento de la propuesta por parte los pobladores.

Las características analizadas dentro del área de estudio, definen seis zonas a manejar, cada una con características distintivas y gran biodiversidad de flora y fauna. Se identificaron un total de 36 especies de flora, 67 de fauna, de los cuales: 56 especies de aves, 7 especies de mamíferos, 5 especies de anfibios y reptiles; por lo que se dividió el área en: zona de Protección, zona de Conservación, zona de Restauración, zona de Recuperación, zona Turística y zona agrícola, categorizándolas así por su estructura geomorfológica y vegetal, donde los impactos serían mitigados y los potenciales guiados a un aprovechamiento racional.

El análisis de la cobertura vegetal muestra como resultado que el 37.75% del total del área está cubierta de páramo en diferentes estados de conservación, mientras que el 25.77% está cubierta por varios tipos de cultivos de ciclo corto, distribuidos en la zona base del cono volcánico, que llegan a sobrepasar los 3.440msnm, donde solo el 2.86% del área corresponde a bosque natural, influyendo esto en la aparición de áreas expuestas a procesos de erosión, a más de que el 2.26% se ubican plantaciones forestales (*Pinus radiata*), que degradan el suelo y la vegetación.

Comparando la pérdida proporcional de la cobertura vegetal en el Cubilche, utilizando fotografías aéreas con un periodo de diferencia de doce años 1 999 y 2 011, respectivamente se observa que en el 2 011 existe una disminución de 71.85 hectáreas en la cobertura de páramo, en bosque natural una pérdida de 10.54 hectáreas, siendo reemplazadas por bosque plantados y áreas intervenidas con cultivos, pastos y herbazales, donde se verifica un aumento de 157.71 hectáreas, mostrando así las graves afectaciones que el área de estudio viene tolerando y poniendo a consideración los impactos futuros si no se toman prontas acciones, algunas de estas planteadas en la propuesta de Plan de Manejo.

Los programas, subprogramas y actividades que se plantean dentro de la propuesta de Plan de Manejo están direccionados hacia los tres ejes de desarrollo sostenible, los cuales involucra a la comunidad, aspecto ambiental y el ámbito económico, mismos que garantizan el Buen Vivir como derecho establecido en la Constitución del Estado. Elaborando tres programas que abarcan actividades que permiten solucionar las afectaciones encontradas para el área, estas son: Programa de Conservación, Programa de Potencialización y aprovechamiento y Programa de Administración y Organización.

5.2. RECOMENDACIONES

El Cerro Cubilche al poseer recursos naturales bióticos y abióticos representativos para la zona donde se ubica, se considera de importancia la implementación de la propuesta desarrollada para el área de estudio de 13.27 km² que abarca los rangos altitudinales de 3 200 hasta los 3 880 msnm. Importantes por la conservación de su potencial natural.

De acuerdo a las especies identificadas del área delimitada para el estudio, mismas que muestran una abundancia y diversidad alta en avifauna, se recomienda dar un seguimiento a las especies de acuerdo al sitio donde se las registró, para verificar ausencia o presencia, ya que esto dependerá el estado de recuperación del ambiente.

Evidenciando el porcentaje de pérdida de vegetación del sitio estudiado, donde la degradación de pajonal asciende a 71.85 hectáreas en un lapso de doce años, debido al remplazo de la cobertura nativa por, plantaciones forestales de *Pinus radiata* y el avance de la frontera agrícola, se recomienda, tener en cuenta las acciones de restauración progresiva y remplazo gradual de la especie forestal introducida, por especies adecuadas para el ecosistema donde se encuentren, las que se encuentran planteadas en esta propuesta de Plan de Manejo.

Al tener el apoyo y aceptación de la propuesta por parte de la población beneficiaria, se recomienda que las autoridades a cargo de la ejecución, sean quienes lleven a cabo el cumplimiento de las actividades establecida en la propuesta del Plan de Manejo, y las leyes con criterios ecológicos, para el empoderamiento poblacional y el desarrollo de proyectos amigables con el ambiente.

Se Recomienda la declaratoria de área protegida comunal, puesto que ésta es una herramienta de conservación, al estar amparadas por las leyes del Estado favorece a la conservación de los ecosistemas, por lo que se recomienda el inicio de acciones legales ante autoridades pertinentes, para dicha declaratoria dentro del área.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, para el recurso hídrico, se recomienda realizar estudios técnicos más amplios en cuanto a microorganismos dentro de las lagunas, al encontrar la presencia de *Artemia salina* en dos de las tres lagunas sometidas a investigación, misma que presenta características inusuales de adaptación, y el manejo o uso que se le da en otros países.

REFERENCIAS

Aguilar, Z., P. Hidalgo y C. Ulloa. (2 009). Plantas Útiles de los Páramos de Zuleta, Ecuador. Proyecto de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Alpacas en los Páramos de Zuleta. PPA-EcoCiencia. Quito.

Albuja, L. (1 997). Bases Científicas Para El Manejo De Especies Cinegéticas En Los Páramos Del Ecuador. Quito – Ecuador

Beltrán, G., (2 008). Material de clase de Octavo semestre en los apuntes de clases de la materia de arquitectura paisajística. Universidad Técnica del Norte.

Benavides, A., y Chauca, O., (2 002). Inventarios de Vertebrados y Proyectos de Manejos de especies cinegéticas de uso actual y potencial en la Estación Experimental El Cristal. Tesis Universidad Técnica del Norte.

Carrera, C., y Fierro, K., (2 001). Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia. Quito. Primera Edición.

Céspedes, P., 2 009). Material de clase de quinto semestre, tomado de los apuntes de clases de la materia de diagnóstico ambiental. Universidad Técnica del Norte.

Convenio sobre la Diversidad Biológica, suscrito en la Cumbre de la Tierra en (1 992, p. 145).

Cuamacás, D. y Rosero, B. (2 005). Propuesta de plan de manejo de los recursos naturales de la estación experimental la favorita provincia de Pichincha. Tesis, Universidad Técnica del Norte.

Cristeche, R., Penna, J., (2 008). Método de valoración económica de los servicios ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

ECOLAP y MAE. (2 007). Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.

Flores, S., Groten U., Lugo, S., y Mena, P., (Comps.) (2 012). Gente, Vida y Agua en los Cerros. Una sistematización del Proyecto Páramo Andino en el Ecuador. Quito: EcoCiencia.

Gonzales, A., (2 010). Reunión preparatoria para el Atlas de suelos de Latinoamérica, Río de Janeiro, septiembre del 2 010.

INAMHI. (1 975-2 000). Anuarios Meteorológicos. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Quito-Ecuador.

Josse, C. (2 000). La Biodiversidad en el Ecuador. Informe 2 000. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia, UICN.

Juma, T., (2 009). Diagnóstico y propuesta de plan de manejo del bosque protector Guayabillas, cantón Ibarra. TESIS UTN.

Kramer y García (2 003). Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible de Sudamerica.

- Layana, E., (2 013). Estudio de la Calidad del Agua del Río Babahoyo y sus Afluentes: Índice
- Sapróbio. Repositorio de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Tesis de Grado para la obtención de Maestría en Ciencias, 2 013.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2 010). Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Quito
- Medina, G. y Mena, P. (2 001). Los páramos en el Ecuador. (eds), Proyecto Páramo, Quito.
- Mena, P., (2 001). Indicadores de calidad de los Páramos de Ecuador y Colombia para el diagnóstico ambiental de los sistemas lacustres. Quito. PUCE.
- López, F., (2 002). Riesgo Agrícola en los Andes. Citado en: Mercure, S., Wilson, W., Whillans, T., (2 002) (Editores). Gestión Integral de Ciencias y Asentamientos Humanos, Basado en las Experiencias del primer Encuentro Intercultural IMBAKUCHA, 2 002. Impreso en Quito – Ecuador Octubre 2 004. Capítulo 24.
- Mora, L. y Pozo, B. (1 999). Estudio de los recursos naturales renovables de la microcuenca del río Tahuando y propuesta de plan de manejo. TESIS UTN.
- Núñez, C., (2 011). Geología del Cuaternario y Geomorfología Tectónica entre Villadora y Bellavista, Río Guayllabamba. Tesis Escuela Politécnica Nacional.
- Otalvaro, J., y Grijalva, T., (2 010). Zonificación ecológica-ambiental y propuesta de manejo del cantón Pimampiro, provincia de Imbabura, Tesis UTN

Pabón, G., Oña, T., Velarde, E., Ochoa, M., (2 008). Guía de plantas del sendero Imbabura. Ibarra Ecuador.

Palmer, M., 2 000. Bluefields Bay Water & sediment quality and water transport studies. ACIDI. Managua, datos no publicados.

Palmer, M., (1 959) Algas en abastecimientos de agua. Manual ilustrado acerca de la identificación, importancia y control de las algas en los abastecimientos de agua. Editorial Interamericana S.A., 1 959.

Parra, O., y, Gonzales, M., y, Dellarossa, V., 1 983. Manual taxonómico del Fitoplancton de Aguas Continentales, Concepción.

Pinilla, G., 2 000. Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia/ Fundación Universidad de Bogotá. Colombia 1era edición.

Proyecto Manejo y Protección del Taita Imbabura de los Municipios de Otavalo y Antonio Ante, (2 009). Plan de Ordenamiento Territorial y Ambiental del Taita Imbabura.

Quiñonez, E., 2 008. Algas. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Escuela de Biología.

Ramírez, (2 000) método OPI Índices Físico Químicos de Calidad del Agua un Estudio Comparativo. Departamento de Biología y Química. Universidad de Pamplona. Colombia.

Ramón, E., (2 002). Los Páramos del Ecuador y su Importancia. Latacunga, Ecu-editorial.

Ridgely, R., y Greenfield, P., (2 001). The Birds of Ecuador, Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Ithaca, New York.

Ridgely, R., y Greenfield, P., & Guerrero, G., (1 998). Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador Continental. Fundación Ornitológica del Ecuador, CECIA. Quito.

Roldán, G., 1 996. Guía para el estudio de los Macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia. CIEN, FEN Colombia, COLCIENCIAS. Bogotá Colombia 1era reimpresión.

Roldán, G., 2 003. Bioindicación de la calidad de agua en Colombia (Uso del método BMWP/Col.), Editorial Universidad de Antioquia 1era Edición.

Salas, A., (2 005). Guía para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Proyecto de Turismo en Planificación categorías I y II. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

Salazar, O., (2 004). Metodologías participativas para la elaboración de proyectos para el desarrollo social. Quito.

Salgado, I., (2 001). La Artemia y su Cultivo en el Perú. Publicación de la Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ciencias, Departamento Académico de Ciencias Biológicas, Perú, Febrero 2 001.

Sierra. R. (1 999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Editado por Rodrigo Sierra. Quito Ecuador.

Sierra, R. (2013). Patrones y Factores de Deforestación en el Ecuador Continental, 1990 – 2010. Y un acercamiento a los Próximos 10 años. Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends. Quito, Ecuador.

Society for Ecological Restoration. (2004). Grupo de Trabajo sobre Ciencias y Políticas principios de SER. Internacional sobre restauración Ecológica. www.ser.org y Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Tirira, D., (2001), Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 1a. edición. SIMBIOE, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente del Ecuador y UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador 1, Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.

Tirira, D., (ed.). (2011). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 8. Quito

Vargas, O., (2007). Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino, Universidad Nacional de Colombia. Orlando Vargas Editor, Grupo de Restauración Ecológica (GREUNAL).

Vargas, O., Reyes, S., Gómez, P., Días, J., (2010). Guías Metodológicas para la Restauración Ecológica de Ecosistemas, Grupo de Restauración Ecológica (GREUNAL).

Villarreal, H., Álvarez, S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., Mendoza, M., Ospina, c., y Umaña, A., (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Segunda Edición. 236 p.

VISIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE LOS ANDES DEL NORTE – (2 001) World Wildlife Fund Santiago de Cali, Colombia.

Vriesendorp, N., Pitman, J., Rojas, M., Pawlak, L., Rivera, C., Calixto, L., Vela, M., Fasabi, R., (eds.). (2 006). Perú: Matsés. Rapid Biological Inventories Report 16. Chicago, Illinois: The Field Museum.

Borrador del Plan de Ordenamiento Territorial de la parroquia la Esperanza. Junta Parroquial La Esperanza (2 008).

GLOSARIO

ANDEPTS: Un suborden de suelos correspondientes al grupo de los inceptisoles derivados de materiales parentales volcánicos.

Andesita: roca ígnea volcánica de composición intermedia. Su composición mineral comprende generalmente plagioclasa y varios otros minerales ferromagnésicos como piroxeno, biotita y hornblenda.

Aprovechamiento racional: la utilización de los recursos naturales mediante técnicas y prácticas que no superen la capacidad de autorregulación de un ecosistema.

Aptitud del Uso del Suelo: Capacidad productiva del suelo hasta el límite en el cual puede producirse deterioro. Define su aptitud para el uso con fines agrícolas, pecuario, forestales, paisajísticos, etc.

Autorregulación: Propiedad de los ecosistemas, capacidad de recuperación o compensación frente a un impacto o perturbación externa que produce modificaciones estructurales y dinámicas.

Avifauna: Término utilizado que requiere identificar el conjunto de aves que viven en una región determinada.

Bosque de protección: Bosque nativo o implantado que tiene, conforme a las normas vigentes, un objetivo protector determinado.

Bosque nativo: Bosque que ha evolucionado y se ha renovado naturalmente a partir de organismos que ya estaban en una región biogeográfica.

Diagnóstico biofísico: es un estudio que abarca los componentes naturales de un lugar determinado, tanto bióticos y abióticos.

Diagnóstico socioeconómico: el procedimiento utilizado por los trabajadores sociales, por el cual se hace un juicio interpretativo de una situación personal o de grupo, y se establece una jerarquización de las necesidades según su naturaleza y magnitud.

DINAGE: Dirección Nacional de Geología.

Emblemático: representativo o simbólico.

Fenocrystal: cristal de tamaño considerable respecto al resto de los componentes de una roca; es el resultado de un enfriamiento lento en el proceso de cristalización del magma.

Formación Macuchi: es una gruesa secuencia de depósitos volcanoclasticos y andesitas en forma de almohadillas, recubierta por sedimentos marinos y volcanoclasticos del Paleoceno al Eoceno.

Formación Silante: secuencia sedimentaria de tipo continental formada por estratos intercalados de sedimentos clásticos.

IBR: Inventarios Biológicos Rápidos.

IGM: Instituto Geográfico Militar.

INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

INEC: Instituto Nacional Ecuatoriano de Censos.

Intemperización: Cambios ambientales (temperatura, luz, viento etc.) a los que la roca sólida se encuentra expuesta en la superficie terrestre, experimentando demolición y degradación.

Lapilli: fragmentos piroclásticos, expulsados por un volcán durante una erupción y con un diámetro variable de 2 a 64 mm.

Mitigación: es una acción cuya intención de compensar los daños ambientales.

OCED: Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo.

OPI: Índice de Polución Orgánica.

Oxisoles: Se definen como suelos conteniendo a todas las profundidades no más del 10 % de minerales meteorizables, y menos del 10 % de saturación de bases, tienen color rojo o amarillo, debido a la alta concentración de hierro (III) y óxidos e hidróxidos de aluminio.

Plagioclasas: es un conjunto de minerales que comprenden la serie albita-anortita, sección triclínica del grupo de los feldespatos, perteneciente al grupo de los tectosilicatos, que es un constituyente importante de muchas rocas.

PEA: Población Económicamente Activa.

POT: Plan de Ordenamiento Territorial.

PMA: Plan de Manejo Ambiental.

RECC: Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas.

Restos Biogénicos: sedimentos de origen orgánico, formados por la acumulación de restos marinos.

SER: Society for Ecological Restoration.

Servicios Ambientales: es cada una de las utilidades que la naturaleza proporciona a la humanidad.

SIISE: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador.

Tobas Volcánicas: es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica.

TULSMA: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

Ultisoles: son suelos de horizonte argílico de poco espesor y un bajo porcentaje de saturación de base generalmente inferior a 25% dentro de la sección de control del perfil edáfico.

Zonificación: indica la división de un área geográfica en sectores homogéneos conforme a ciertos criterios.

ANEXOS

Anexo 1

Modelo de encuesta sobre Diagnóstico Socio Económico

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSO NATURALES RENOVABLES.**

ENCUESTA (Diagnostico Socioeconómico)

Consideraciones:

La presente encuesta tiene por objetivo recoger dato sobre la situación socioeconómica de los moradores de los sectores que están dentro de la delimitación del área de estudio; los datos son reservados, anónimos y su información será de exclusiva utilidad para el proceso de investigación por lo que solicito contestar en forma sincera y veraz a las siguientes preguntas.

INSTRUCCIONES DE LLENADO:

Lea detenidamente los aspectos que se preguntan.

Para contestar las preguntas que se detallan a continuación ponga una (x) en la respuesta que corresponda y/o describa lo que considera adecuado en el espacio indicado.

Género: Masculino () Femenino ()

Pregunta 1: ¿Qué nivel de educación tiene usted?

Ninguno () Primaria () Secundaria () Superior ()

Pregunta 2: Su vivienda es:

Propia () Arrendada ()

Pregunta 3: ¿El material de construcción de su vivienda es de?:

Hormigón armado () Adobe () Mixto ()

Pregunta 4: ¿El ingreso económico al hogar depende de un trabajo fijo externo o de la agricultura?

Trabajo fijo () **Agricultura** ()

Pregunta 5: ¿Con qué servicios básicos cuenta su sector?

Luz eléctrica () **Agua potable** () **Alcantarillado** () **Teléfono** () **Internet** ()

Pregunta 6: ¿Tiene alguna propiedad donde pueda realizar prácticas agrícolas?

Si () **No** ()

Pregunta 7: ¿Qué productos siembra normalmente en su propiedad?

Maíz ()

Fréjol ()

Habas ()

Melloco ()

Trigo ()

Cebada ()

Ocas ()

Papas ()

Otros ()

Gracias por su colaboración

ANEXO 2

Modelo de encuesta de implementación del PMA del Cerro Cubilche

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ENCUESTA (Implementación del Plan de Manejo Ambiental)

Consideraciones:

La presente encuesta tiene por objetivo recolectar datos sobre el porcentaje de conocimiento de los pobladores del sitio de estudio acerca del Cerro Cubilche, el estado actual de sus recursos y la mejor forma de conservarlos, manejarlos y aprovecharlos; los datos son reservados, anónimos y su información será de exclusiva utilidad para el proceso de investigación por lo que solicito contestar en forma sincera y veraz a las siguientes preguntas.

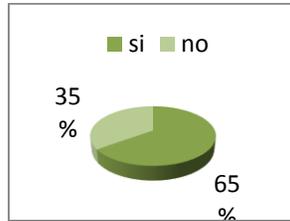
INSTRUCCIONES DE LLENADO:

Lea detenidamente los aspectos que se preguntan.

Para contestar las preguntas que se detallan a continuación ponga una (x) en la respuesta que corresponda y/o describa lo que considera adecuado en el espacio indicado.

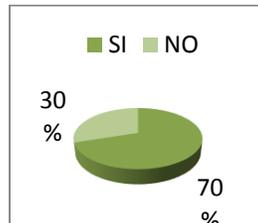
**ENCUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO DEL
CERRO CUBILCHE**

Pregunta 1: ¿Conoce usted el Cerro Cubilche?



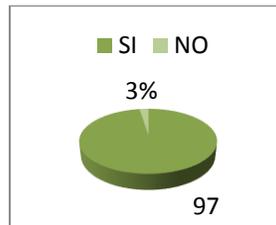
Los resultados muestran que el 65% conoce o a visitado el cerro, y el 35% respondió que no.

Pregunta 2: ¿Conoce usted que recursos Naturales existen en el Cerro Cubilche?



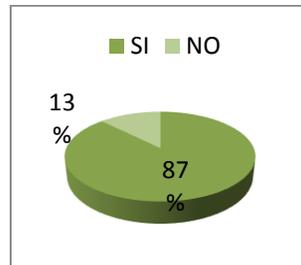
Los resultados muestran que el 70% tiene conocimiento de los recursos naturales que existen en el cerro Cubilche, y un 30% respondió que no.

Pregunta 3: ¿Considera usted que es conveniente realizar un plan de Manejo ecoturístico para el cerro Cubilche?



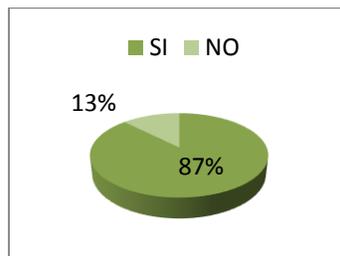
Los resultados muestran que el 97% de las personas encuestadas consideran que es conveniente que se realice un Plan de Manejo para el Cerro Cubilche, y un 3% respondió que no.

Pregunta 4: ¿Tiene conocimiento de cómo proteger el medio ambiente (áreas naturales)?



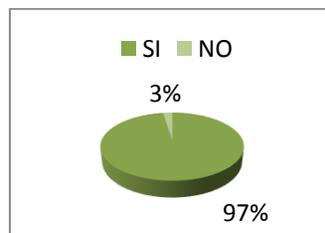
El 87% de personas encuestadas respondieron que si tienen conocimiento de cómo proteger el ambiente, además indicaron cuales son las acciones que ayudan en la conservación del ambiente; el 13% respondió que no.

Pregunta 5: ¿Sabe cuáles son los beneficios que se obtienen con el cuidado de los páramos?



El 87% de los encuestados respondió que si tiene conocimiento de los beneficios que se obtienen con el cuidado de los páramos, además indico que los páramos son fuentes de agua. El 13% respondió que desconoce los beneficios.

Pregunta 6: ¿Estaría dispuesto a realizar algún tipo de actividad para promover la conservación del cerro Cubilche?



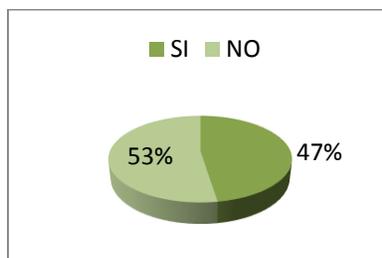
El 97% de las personas encuestadas respondió que sí están dispuestos a realizar algún tipo de actividad para la conservación del cerro Cubilche, y un 3% respondió que no estaría dispuesto.

Pregunta 7: ¿En caso que el cerro Cubilche fuera un área protegida por la comunidad, en que clase de actividades estaría dispuesto a ayudar?



Los resultados indican que un 35% ayudaría en el control de quemas, un 32% en actividades de conservación, un 22% en actividades de turismo, un 5% en guía de turismo, y a la par con un 3% en explotación adecuada de recursos y mitigación de Impactos.

Pregunta 8: ¿Conoce usted sobre la restauración ecológica?



Los resultados muestran que el 53% de las personas encuestadas si tiene conocimiento de atención a turistas, y un 47% respondió que no tiene conocimiento.

ANEXO 3

Ficha de Inventario Biológico Rápido

| FICHA DE INDICADORES BIOLÓGICOS RÁPIDOS | | | | | |
|---|---|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| NÚMERO DE SITIO: | | | | | |
| PUNTO DE OBSERVACIÓN: | | | | | |
| DESCRIPCIÓN: | | | | | |
| Investigadores: | | | | Fecha: | |
| Cantón: | | Parroquia: | | Sector: | |
| Latitud: | | Longitud: | | Altitud: | |
| Tipo de Ecosistema: | | | | | |
| Descripción general del entorno (geología, suelos, hidrología, etc.): | | | | | |
| Descripción general de la flora: | | | | | |
| Extensión del área de estudio: | | | | | |
| Número | Especie (mamífero, ave, anfibio reptil, flora). | Nombre común | Nombre científico | Importancia biológica | Número de Individuos |
| | | | | | |
| Observaciones: | | | | | |
| | | | | | |

Fuente: The Field Museum, 2 006.

ANEXO 4

Especies de Flora Identificadas en el área de estudio.

| Zona de Vida | Familia | Nombre científico | Nombre común |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Páramo y Páramo Herbáceo | Apiaceae | <i>Azorellapedunculata</i> | Tumpusu |
| | Asteraceae | <i>Baccharisgenistelloides</i> | Tres filos |
| | Asteraceae | <i>Dorobaeapimpinellifolia</i> | Margaritas |
| | Asteraceae | <i>Wernerianubigena</i> | Achicoria |
| | Asteraceae | <i>Agerantinapseudochilca</i> | Pince |
| | Asteraceae | <i>Xenophyllumhumile</i> | Almohadilla |
| | Cunoniaceae | <i>Weinmanniafagaroides</i> | Matachi |
| | Gentianaceae | <i>Gentianasedifolia</i> | Almohadilla |
| | Gentianaceae | <i>Haleniaweddeliana</i> | Taruga sisa |
| | Hypericaceae | <i>Hypericumlaricifolium</i> | Romerillo |
| | Iridaceae | <i>Orthosanthuschimboracensis</i> | Llugllo |
| | Lycopodiaceae | <i>Lycopodiumclavatum</i> | Rabo de mono |
| | Poaceae | <i>Calamagrostis intermedia</i> | Paja |
| | Poaceae | <i>Calamagrostis efusa</i> | Totorilla |
| | Rosaceae | <i>Lachlemillaorbiculata</i> | Orejuelas |
| | Rosaceae | <i>Margyricarpuspinnatus</i> | Nigüitas |
| Pinaceae | <i>Pinus radiata</i> | Pino | |
| Bosque Intervenido | Alstroemeriaceae | <i>Bomareasp</i> | Veneno de perro |
| | Araliaceae | <i>Oreopanaxaequatorialis</i> | Pumamaqui |
| | Asteraceae | <i>Dendrophorbiumlloense</i> | Hoja dos caras |
| | Calceolariaceae | <i>Calceolaria pinnata</i> | Zapatitos |
| | Campanulaceae | <i>Syphocampilusgiganteus</i> | Fuconero |
| | Ericaceae | <i>Cavendishiabracteata</i> | Zagalita |
| | Fabaceae | <i>Lupinusmutabilis</i> | Chocho |
| | Melastomastaceae | <i>Brachyotumledifolium</i> | Arete de Inca |
| | Orobanchaceae | <i>Lamourouxiavirgata</i> | Chalchi vara |
| | Passifloraceae | <i>Passiflora manicata</i> | Taxo |
| | Piperaceae | <i>Peperomiagalioides</i> | Congona Silvestre |
| | Plantaginaceae | <i>Plantagoaustralis</i> | Llanten |
| | Poaceae | <i>Cortadeirajubata</i> | Zigse |
| | Polygalaceae | <i>Monninacrasifolia</i> | Ivilán |
| | Polypodiaceae | <i>Niphidiumalbopunctissimum</i> | Calahuala |

| | | | |
|--|-------------|----------------------------|----------------|
| | Pteridaceae | <i>Pellaea ternifolia</i> | Pata de pájaro |
| | Pteridaceae | <i>Adiantum conncimun</i> | Culantrillo |
| | Pinaceae | <i>Pinus radiata</i> | Pino |
| | Myrtaceae | <i>Eucalyptus globulus</i> | Eucalipto |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 5

Lista de Chequeo de la Mastofauna del Cerro Cubilche.

| Zona | FAMILIA | NOMBRE BINOMIAL | NOMBRE COMUN | Medio de verificación |
|--------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Páramo | CRICETIDAE | <i>Thomasomys paramorum</i> | Ratón de campo | Fotografía |
| | LEPORIDAE | <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | Conejo silvestre | Eses, Visto |
| | CANIDAE | <i>Lycalopex culpaeus</i> | Lobo de páramo | Sonido, Visto |
| Herbazal y Bosque | DIDELFIDAE | <i>Didelphys albiventris</i> | Raposa | huellas |
| | MUSTELIDAE | <i>Mustela frenata</i> | Chucuri | Huellas |
| | MUSTELIDAE | <i>Comepatus chinga</i> | Zorrillo | Huellas, dormidera |
| | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Sturinira erythromos</i> | Murciélago frugívoro | Sonidos |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 6

Lista de Chequeo de la Avifauna del Cerro Cubilche

| Zona de vida | Familia | Nombre científico | Nombre común |
|---|---------------|------------------------------------|----------------------------|
| Páramo y Páramo Herbáceo | Accipitridae | <i>Buteo polyosoma</i> | Gavilán Variable |
| | Accipitridae | <i>Geranoaetus melanoleucus</i> | Águila Pechinegra |
| | Anatidae | <i>Anas georgica</i> | Anade Piquiamarillo |
| | Apodidae | <i>Streptoprocne zonaris</i> | Vencejo Cuelliblanco |
| | Cathartidae | <i>Vultur griphus</i> | Cóndor |
| | Emberzidae | <i>Phrygilus unicolor</i> | Frígilo Plomiso |
| | Falconidae | <i>Phalcoboenus scarunculatus</i> | Caracara Curiquingue |
| | Falconidae | <i>Falco femoralis</i> | Halcón Aplomado |
| | Hirundinidae | <i>Notiochelidon murina</i> | Golondrina Ventricafé |
| | Hirundinidae | <i>Notiochelidon cyanoleuca</i> | Golondrina Azuliblanca |
| | Motacillidae | <i>Anthus bogotensis</i> | Bisbita de Páramo |
| | Scolopacidae | <i>Calidris bairdii</i> | Playero de Baird |
| | Scolopacidae | <i>Gallinago jamesoni</i> | Becasina Andina |
| | Strigidae | <i>Asio flammeus</i> | Búho Orejicorto |
| | Cardinalidae | <i>Pheucticus chrysogaster</i> | Picogrueso Amarillo Sureño |
| | Cardinalidae | <i>Carduelis magellanica</i> | Jilguero Encapuchado |
| | Emberzidae | <i>Atlapetes lathinicus</i> | Matorralero Nuquirufo |
| | Emberzidae | <i>Zonotrichia capensis</i> | Chingolo |
| | Emberzidae | <i>Catamenia inornata</i> | Semillero sencillo |
| | Emberzidae | <i>Sicalis luteola</i> | Pinzón Sabanero Común |
| | Falconidae | <i>Falco sparverius</i> | Cernícalo Americano |
| | Formicariidae | <i>Grallaria quitensis</i> | Gralaria Leonada |
| | Formicariidae | <i>Grallaria squamiger</i> | Gralaria Ondulada |
| | Furnaridae | <i>Synallaxis azarae</i> | Colaespina de Azara |
| | Furnaridae | <i>Margarornis squamiger</i> | Subepalo Perlado |
| | Parulidae | <i>Basileuterus nigrocristatus</i> | Reinita Crestinegra |
| | Patagioenidae | <i>Columba fasciata</i> | Paloma Collareja |
| | Patagioenidae | <i>Zenaida auriculata</i> | Tórtola Orejuda |
| | Picidae | <i>Piculus rivolii</i> | Carpintero Dorsicarmesí |
| | Picidae | <i>Veniliornis nigriceps</i> | Carpintero Ventribarreado |
| | Thraupidae | <i>Conirostrum sitticolor</i> | Picocono Dorsiazul |

| | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Herbazales, Bosque intervenido y Bosque Plantado | Thraupidae | <i>Dyglossa cynea</i> | Pinchaflor Enmascarado |
| | Thraupidae | <i>Diglossa lafresnayi</i> | Pinchaflor Satinado |
| | Thraupidae | <i>Diglossa humeralis</i> | Pinchaflor Negro |
| | Thraupidae | <i>Tangara vassori</i> | Tangara Azulinegra |
| | Thraupidae | <i>Anisognathus igniventris</i> | Tangara Montana Ventriescarlata |
| | Thraupidae | <i>Buthraupis Montana</i> | Tangara Montana Encapuchada |
| | Trochilidae | <i>Patagona gigas</i> | Colibrí Gigante |
| | Trochilidae | <i>Ensifera ensifera</i> | Colibrí Picoespada |
| | Trochilidae | <i>Coeligena lutetiae</i> | Frentiestrella Alianteada |
| | Trochilidae | <i>Lesbia victoriae</i> | Colacintillo negro |
| | Trochilidae | <i>Lafresnaya lafresnayi</i> | Colibrí Terciopelo |
| | Trochilidae | <i>Eriocnemis luciani</i> | Zamarrito Colilargo |
| | Trochilidae | <i>Eriocnemis mosquera</i> | Zamarrito Pechidorado |
| | Trochilidae | <i>Metallura tiryantina</i> | Metalura Tíria |
| | Troglodytidae | <i>Thryothorus euophrys</i> | Soterrey Colillano |
| | Troglodytidae | <i>Cistothorus platensis</i> | Soterrey Sabanero |
| Turdidae | <i>Turdus fuscater</i> | Mirlo grande | |
| Tyrannidae | <i>Elaenia albiceps</i> | Elenia Crestiblanca | |
| Tyrannidae | <i>Anairetes parulus</i> | Cachudito Torito | |
| Tyrannidae | <i>Mecocerculus leucophrys</i> | Tiranillo Barbiblanco | |
| Tyrannidae | <i>Mecocerculus poecilocercus</i> | Tiranillo Coliblanco | |
| Tyrannidae | <i>Ochthoeca frontalis</i> | Pitajo Coronado | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 7

Lista de Chequeo de la Herpetofauna del Cerro Cubilche

Lista de registro de Anfibios.

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
|-----------------|----------------------------------|----------------|
| BUFONIDAE | <i>Rhinella marina</i> | Sapo Común |
| LEPTODACTYLIDAE | <i>Gastrotheca riobambae</i> | Rana Marsupial |
| STRABOMANTIDAE | <i>Pristimantis unistrigatus</i> | Cutín Rayado |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Lista de registro de Reptiles

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMUN |
|-----------|-------------------------|--------------|
| IGUANIDAE | <i>Proctoporus spp.</i> | Lagartija |
| IGUANIDAE | <i>Pholidobolus</i> | Lagartija |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 8

Medios de verificación de Inventarios de Fauna.

Mamíferos

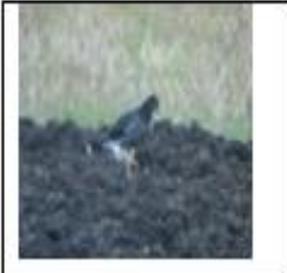
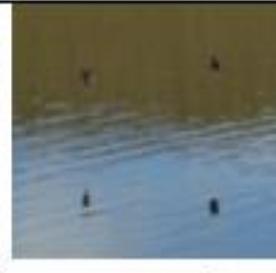
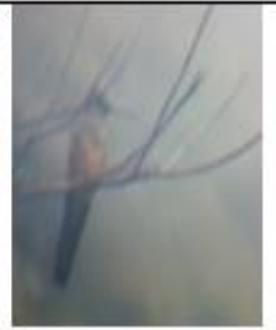
Medios de verificación de mamíferos en el Cerro Cubilche

| | |
|--|---|
|  |  |
| Eses de lobo de <i>Lycalopex culpaeus</i> | Huellas <i>mustela frenata</i> |
|  |  |
| Ratón muerto | Eses de <i>Sylvilagus brasiliensis</i> |
|  | |
| Especimen de <i>Thomasomys paramorum</i> | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Aves

Medios de verificación de registro de aves en el Cerro Cubilche

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Curiquingue | Playero de Baird | Golondrina Ventricafé | Quilico |
|  |  |  |  |
| Bisbita del Páramo | Anade pico amarillo | Cóndor Andino | Aguila Pechinegra |
|  |  |  |  |
| Paloma Silvestre | Halcón Aplomado | Colibrí Gigante | Tórtola Orejuda |
|  |  |  |  |
| Frijilo Plomizo Hembra | Carpintero Dorsicarnesi | Búho Orejicorto | Frijilo Plomizo Macho |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Reptiles



A



B

Medio de verificación de presencia de reptiles, (A) *Proctoporu ssp.*
(B) *Pholidobolus*.

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Anfibios



A



B

Medio de verificación (A) *Pristimantis unistrigatus*, (B) *Gastrotheca riobambae*

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 9

Análisis Físico-Químico de la laguna perenne.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

| REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS | |
|---|--|
| DATOS DEL SOLICITANTE Nombre: Srtas: Jessica Dominguez y Erika Pazmiño Ciudad: Ibarra Teléfono: Fax: | DATOS DEL SITIO DE MUESTREO Provincia: Imbabura Cantón: Ibarra Parroquia: La Esperanza Sitio: Cerro Cubilche |
| CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA Color: Amarillento Aspecto: Turbia | DATOS DEL LABORATORIO Nro. Reporte: 32 - 2012 Tipo de Análisis: SEMICOMPLETO Muestra: Unica Fecha de Ingreso: 02 de mayo de 2012 Fecha de Reporte: 07 de mayo de 2012 |

| Parámetros Físicos | Unidad | Valor | Método de ensayo |
|---|------------|-----------------------|---|
| Conductividad eléctrica | uS/cm | 9,3 | APHA 2510 B |
| Sólidos Disueltos Totales | mg/l | 4 | APHA 2510 B |
| Turbidez | NTU | 1,39 | APHA 2130 B |
| Parámetros Químicos | Unidad | Valor | Método de ensayo |
| Demanda Química de Oxígeno | mg/l | 0,21 | APHA 5220 D |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5) | mg/l | 0,1 | APHA 5210 B |
| Sulfatos (SO ₄) ²⁻ | mg/l | 0,00 | APHA 4500 - (SO ₄) ²⁻ |
| Fosfatos (PO ₄) ³⁻ | mg/l | 0,08 | APHA 4500 - P |
| Nitratos (NO ₃) ⁻ | mg/l | 0,8 | APHA 4500 - (NO ₃) ⁻ - B |
| Nitritos (NO ₂) ⁻ | mg/l | 0,002 | E.P.A. 354.1 |
| Parámetros Microbiológicos | Unidad | Valor | Método de ensayo |
| Recuento Estándar en Placa | UFC/100 ml | 2,5 x 10 ⁶ | ISO 6222 |

Blaq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo
Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199
(06) 2 609-420 2 640-811 Fax: Ext: 1011
E-mail: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec

ANEXO 10

Resultados de la aplicación de métodos para determinar calidad de agua.

Cuadro 4.11 Total de individuos por géneros Laguna permanente (OPI).

| GÉNEROS | 1 ml | 1 ml | 1 ml | 1 ml | TOTAL 4 ml | OPI |
|--|------|------|------|------|--------------|-----------|
| <i>Scenedesmus</i> | 56 | 32 | 59 | 63 | 210 | 4 |
| <i>Nitzschia</i> | 58 | 87 | 96 | 68 | 309 | 3 |
| <i>Pormidium</i> | 35 | 42 | 30 | 52 | 159 | 1 |
| <i>Closterium</i> | 80 | 94 | 107 | 94 | 375 | 1 |
| <i>Melosira</i> | 72 | 76 | 57 | 68 | 273 | 1 |
| <i>Synedra</i> | 105 | 87 | 85 | 67 | 344 | 2 |
| TOTAL DE INDIVIDUOS DE LA MUESTRA | | | | | 1,694 | 12 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Cuadro 4.12. Macro-invertebrados de la laguna permanente.

| GÉNERO | FAMILIA | Nombre científico | Sensibilidad entre 1-10 | Individuos en 500ml |
|-------------------|-----------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| <i>Coleóptero</i> | Elmidae | <i>Heterelmispp.</i> | 6 | 2 |
| <i>Hemíptero</i> | Corixidae | <i>Hesperocorixa.</i> | 7 | 670 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Cuadro 4.13. Fitoplancton de la laguna permanente.

| GÉNERO | Individuos en 4ml |
|----------------------|-------------------|
| <i>Volvox</i> | 39 |
| <i>Ulotrix</i> | 33 |
| <i>Clamidocapsas</i> | 20 |
| <i>Scenedesmus</i> | 210 |
| <i>Nitzschia</i> | 309 |
| <i>Pormidium</i> | 159 |
| <i>Closterium</i> | 375 |
| <i>Melosira</i> | 273 |
| <i>Synedra</i> | 344 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Cuadro 4.14. Zooplancton de la laguna permanente.

| GÉNERO | Individuos en 500ml |
|-------------------|---------------------|
| <i>Copépodo</i> | 8 |
| <i>Rotífero</i> | 12 |
| <i>Cladóceros</i> | 5 |
| <i>Ostrácodo</i> | 3 |
| <i>Ácaro</i> | 6 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Cuadro 4.15. Macro-invertebrados de las lagunas someras.

| GÉNERO | FAMILIA | Nombre científico | Individuos en 500ml muestra 1 | Individuos en 500ml muestra 2 |
|------------------|-----------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>Anostraca</i> | Artemidae | <i>Artemia salina</i> | 758 | 543 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Cuadro 4.16. Zooplancton de las lagunas someras.

| GÉNERO | Individuos en 500ml |
|-------------------|---------------------|
| <i>Copépodo</i> | 12 |
| <i>Rotífero</i> | 18 |
| <i>Cladóceros</i> | 3 |
| <i>Ostrácodo</i> | 2 |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 11

Resultados de la aplicación de métodos para determinar calidad visual.

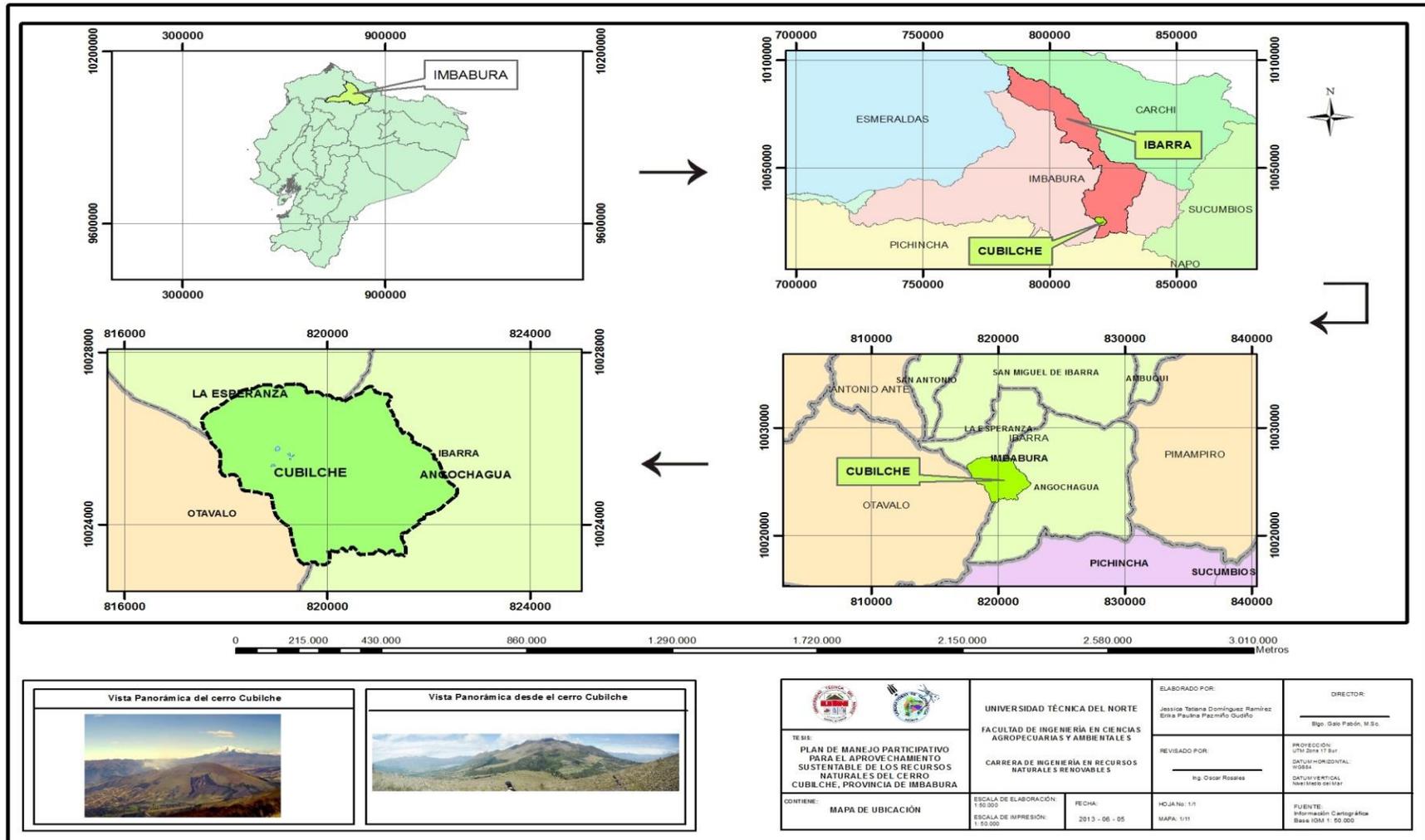
| FACTOR | CARACTERISTICAS | VALORES DE CV | |
|---|---|---------------|-----------|
| | | Nominal | Numérico |
| PENDIENTE (P) | Inclinado (pendiente > 55%) | BAJO | 1 |
| | Inclinación suave (pendiente 25-55%) | MODERADO | 2 |
| | Poco inclinado (pendiente 0-25%) | ALTO | 3 |
| DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN (D) | Eriales, Prados y matorrales | BAJO | 1 |
| | Coníferas, repoblaciones | MODERADO | 2 |
| | Diversidad (claros y bosques) | ALTO | 3 |
| ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD (E) | Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial. | BAJO | 1 |
| | Restricción moderada deido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial. | MODERADO | 2 |
| | Poca restricción por riesgo bajo de de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial. | ALTO | 3 |
| CONTRASTE SUELO-VEGETACIÓN (V) | Bajo potencial de regeneración | BAJO | 1 |
| | Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación | MODERADO | 2 |
| | Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente | ALTO | 3 |
| VEGETACIÓN, REGENERACIÓN POTENCIAL (R) | Potencial de regeneración bajo | BAJO | 1 |
| | Potencial de regeneración moderado | MODERADO | 2 |
| | Regeneración alta | ALTO | 3 |
| CONTRASTE DE COLOR ROCA-SUELO (C) | Contraste alto | BAJO | 1 |
| | Contraste moderado | MODERADO | 2 |
| | Contraste bajo | ALTO | 3 |
| FORMULA | $CV = P*(E+R+D+C+V)$ | | 33 |

Fuente: Beltrán, 2010.

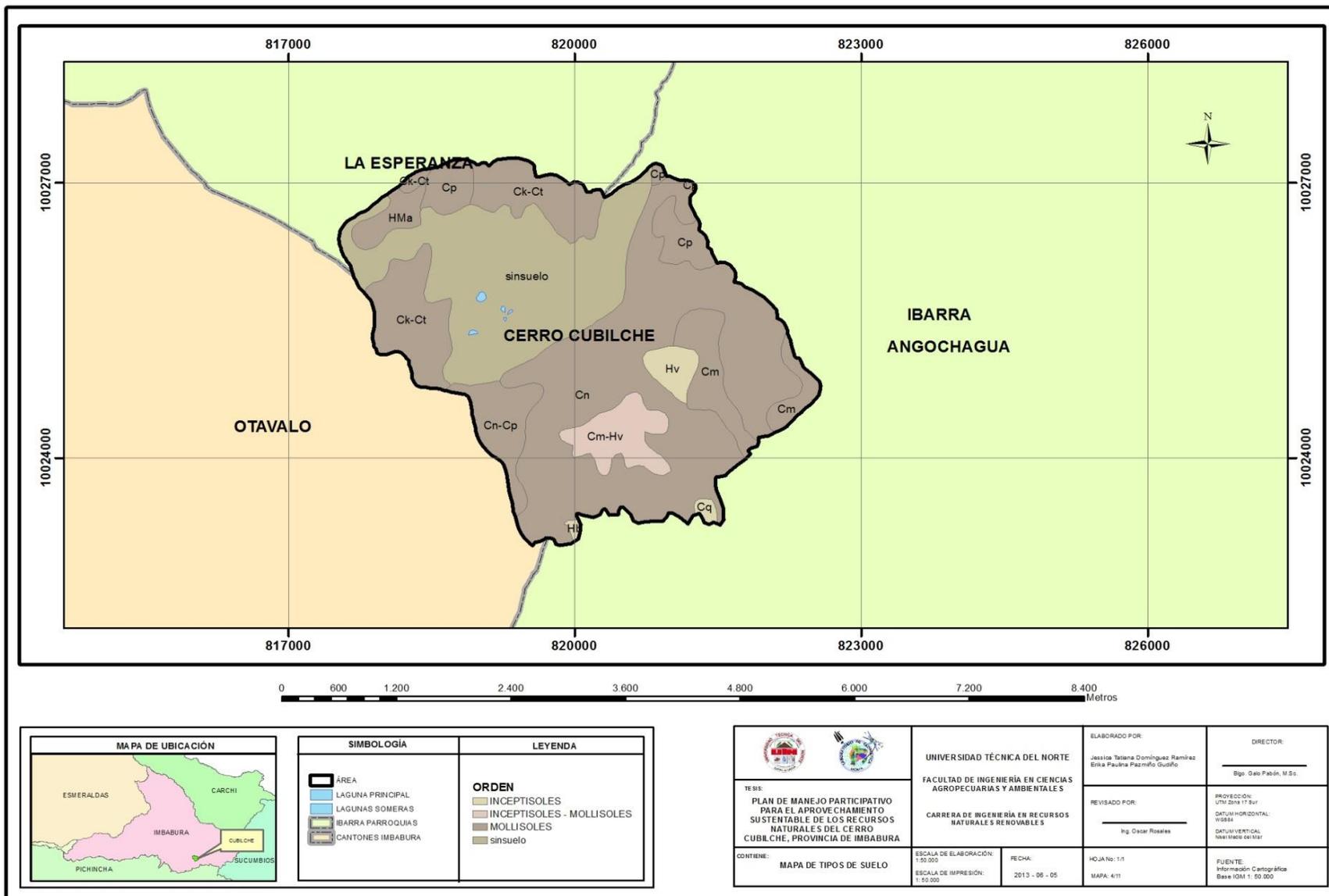
ANEXO 12

Cartografía Temática.

1.- Mapa de Ubicación



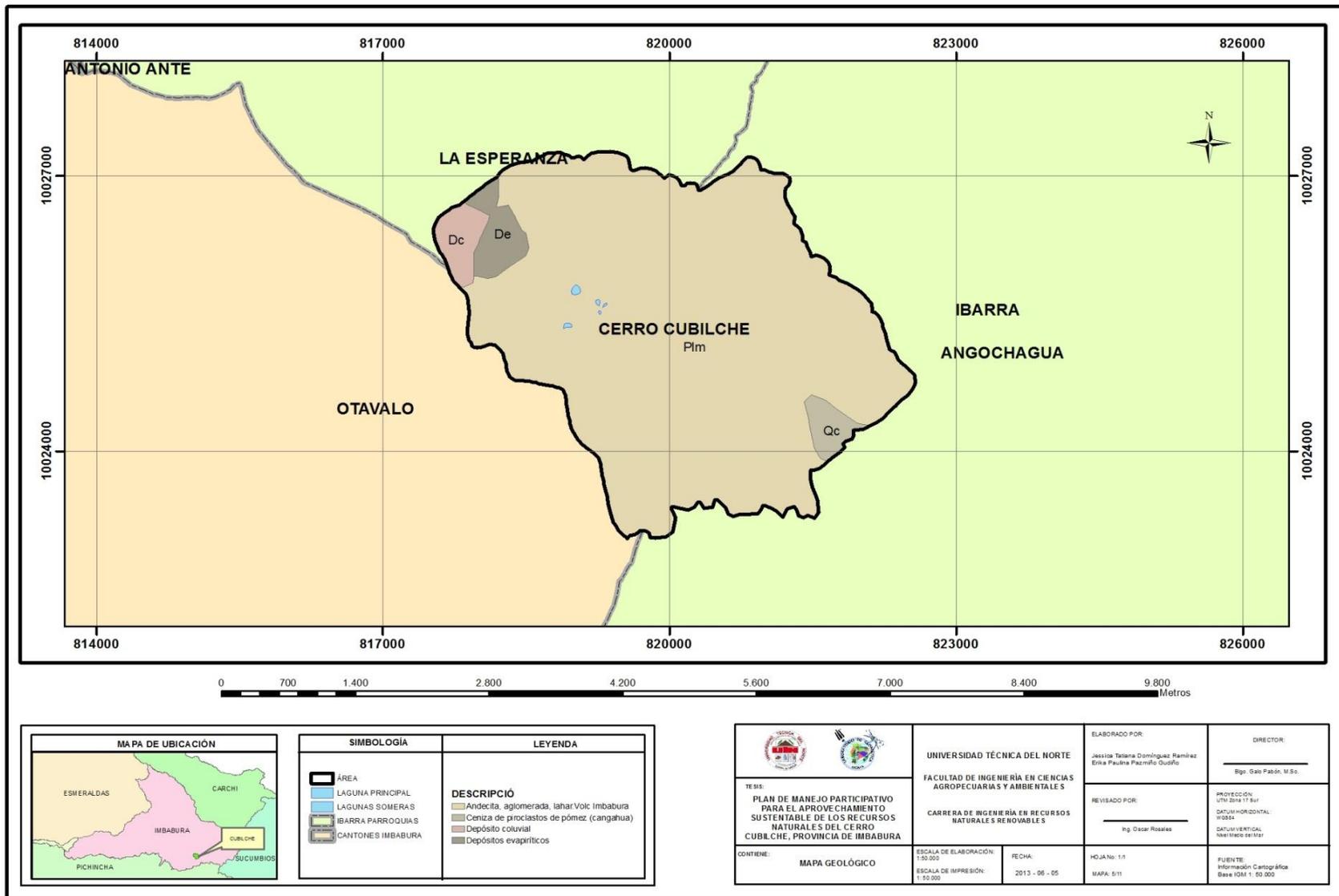
4.- Mapa de Tipo de Suelos.



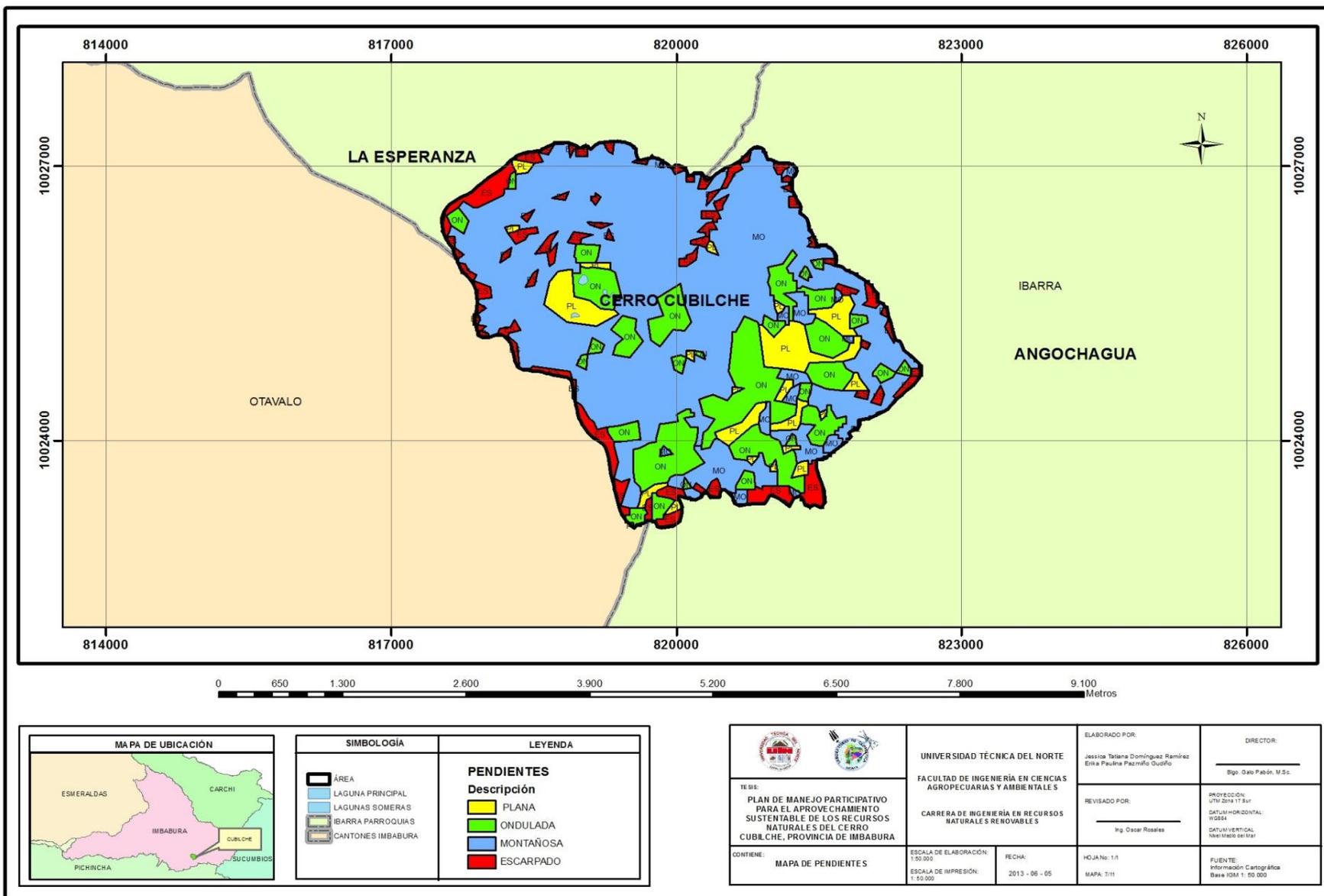
| SIMBOLOGÍA | LEYENDA |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ÁREA LAGUNA PRINCIPAL LAGUNAS SOMERAS IBARRA PARROQUIAS CANTONES IMBABURA | <p>ORDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> INCEPTISOLES INCEPTISOLES - MOLLISOLES MOLLISOLES sinsuelo |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES | ELABORADO POR: Jessica Tatiana Domínguez Ramírez Erika Paulina Pazmiño Guisño | DIRECTOR: Ego Gato Fabín, M.Sc. |
| | TE SIS: PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE, PROVINCIA DE IMBABURA | CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES | REVISADO POR: Ing. César Rosales |
| CONTIENE: MAPA DE TIPOS DE SUELO | ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:50.000 | FECHA: 2013 - 06 - 05 | HOJA No. 1/1 MAPA: 4/11 FUENTE: Información Cartográfica Base IOM 1:50.000 |

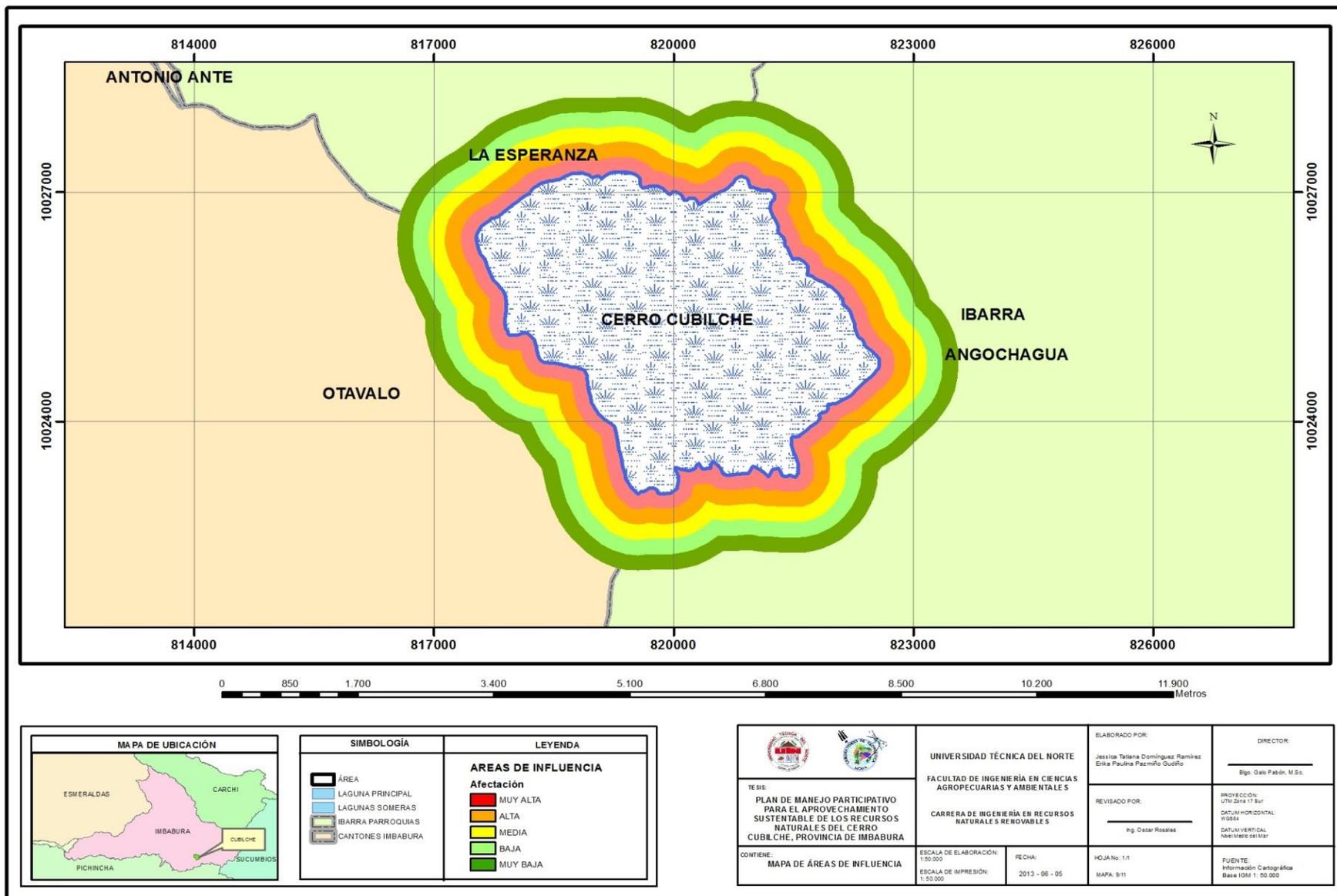
5.- Mapa Geológico.



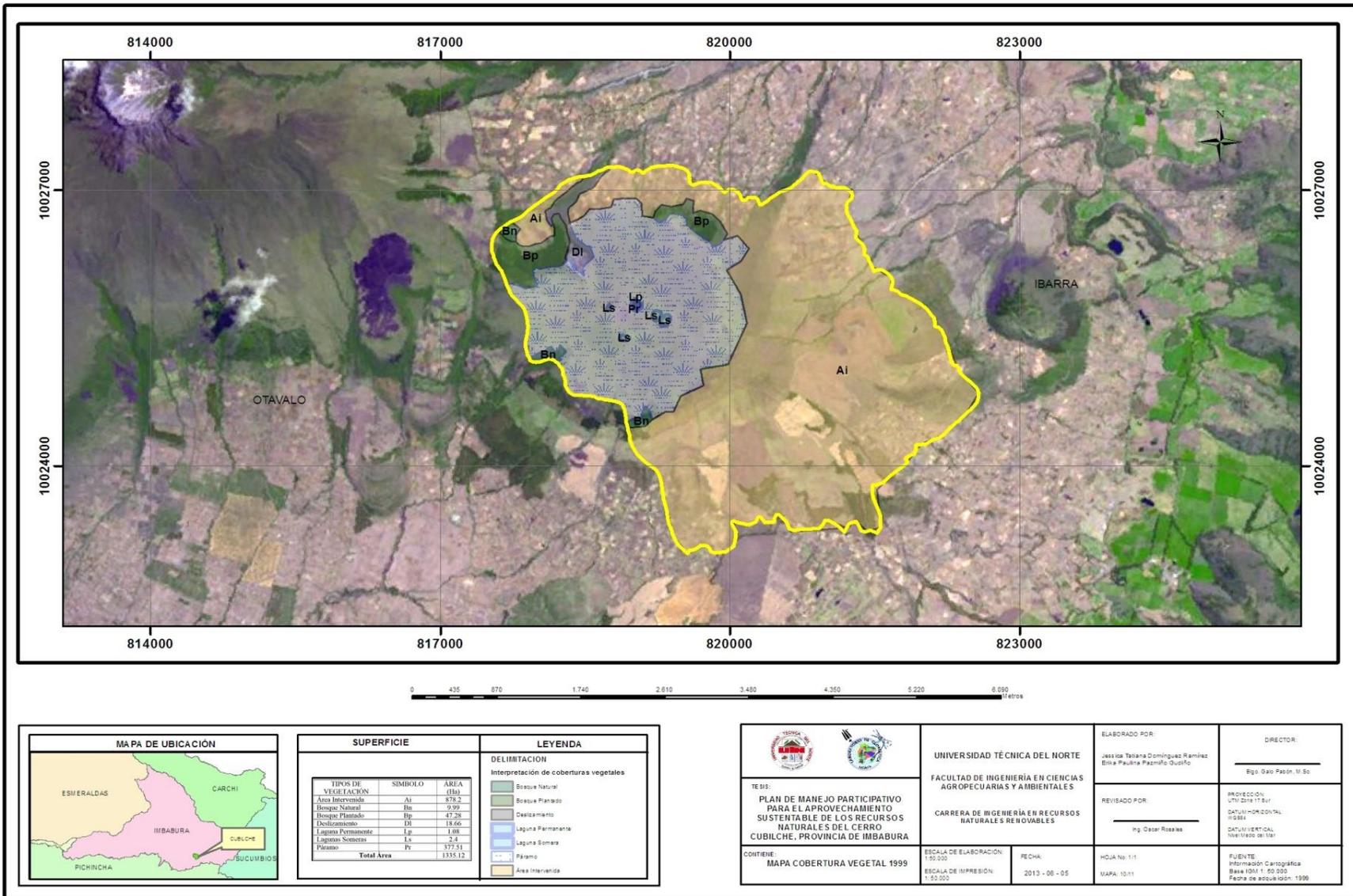
7.- Mapa de Pendientes.



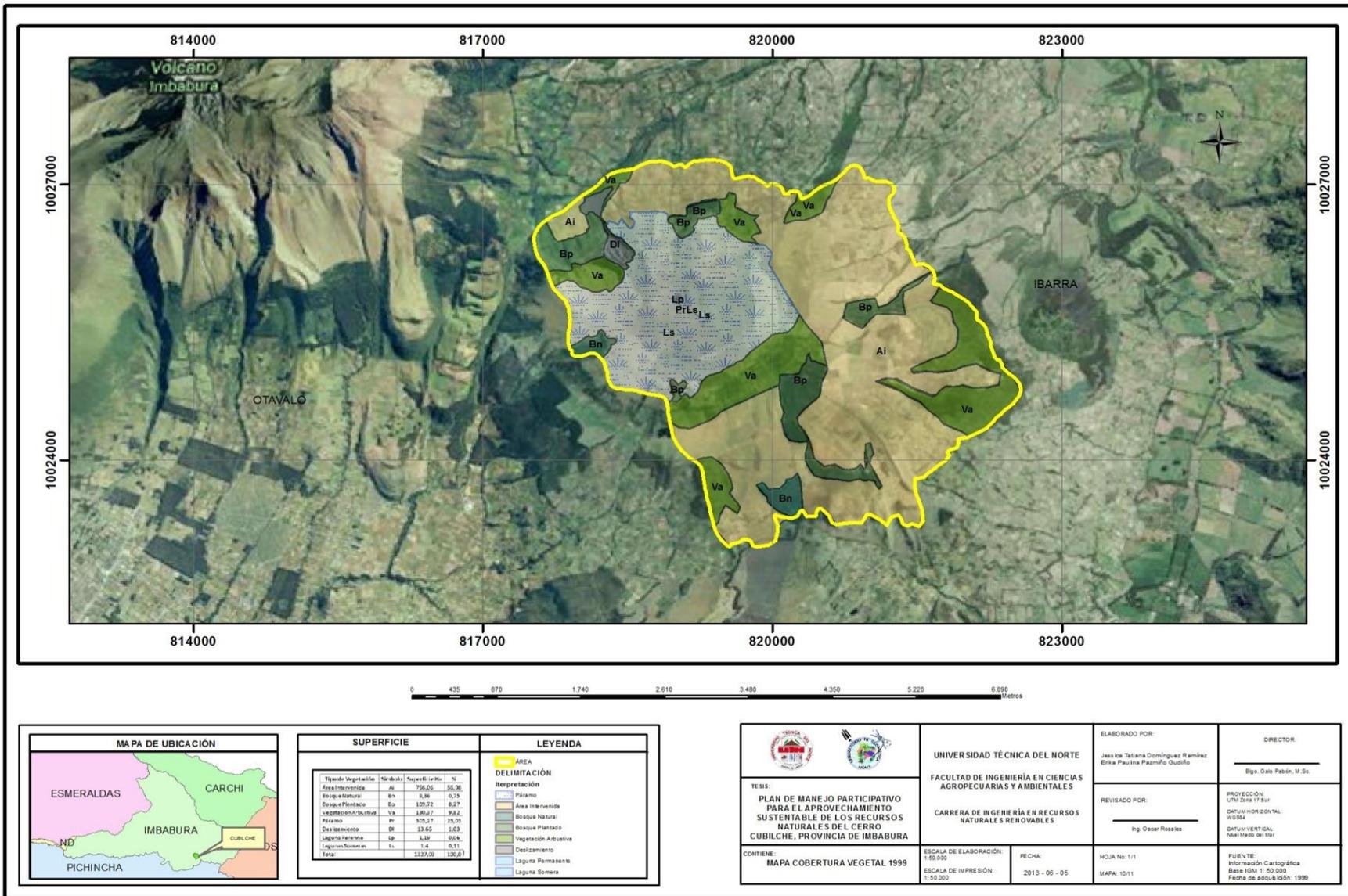
9.- Mapa de Áreas de Influencia.



10.- Mapa de Fotointerpretación de 1999



11.- Mapa de Fotointerpretación de 2011



| SUPERFICIE | | | |
|----------------------|---------|----------------|--------|
| Tipo de Vegetación | Símbolo | Superficie Ha. | % |
| Área Intervenido | Ai | 756,66 | 55,26 |
| Bosque Naturo | Bn | 8,86 | 0,75 |
| Bosque Plantado | Bp | 109,72 | 8,27 |
| Vegetación Arbustiva | Va | 180,67 | 13,62 |
| Páramo | Pr | 305,37 | 23,09 |
| Desarrollo | DI | 13,65 | 1,03 |
| Laguna Perenne | Lp | 3,39 | 0,26 |
| Laguna Humeda | Ls | 1,4 | 0,11 |
| Total | | 1322,09 | 100,01 |

| LEYENDA | |
|--------------|----------------------|
| ÁREA | |
| DELIMITACIÓN | |
| | Perímetro |
| | Área Intervenido |
| | Bosque Natural |
| | Bosque Plantado |
| | Vegetación Arbustiva |
| | Desarrollo |
| | Laguna Perenne |
| | Laguna Somera |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES | ELABORADO POR: Jessica Tatiana Domínguez Ramírez Erika Paulina Pazmiño Oudifo | DIRECTOR: Rg. Gao Paúl M. S. |
| | CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES | REVISADO POR: Rg. Oscar Rosales | PROYECCIÓN: UTM Zona 17 Sur DATUM HORIZONTAL: WGS84 DATUM VERTICAL: Nivel Medio del Mar |
| TÍTULO: PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBLICHE, PROVINCIA DE IMBABURA | ESCALA DE ELABORACIÓN: 1:50.000 ESCALA DE IMPRESIÓN: 1:50.000 | FECHA: 2013 - 06 - 05 | HOJA No: 1/1 MAPA: 10/11 |
| CONTIENE: MAPA COBERTURA VEGETAL 1999 | FUENTE: Información Cartográfica Base IGN 1: 50.000 Fecha de adquisición: 1999 | | |

ANEXO 13

Matriz de Pasivos Ambientales

| Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|-----------------------------|--|---|--|----------------------|-----------|-------------|
| CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL | | | | | | MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN | | | | |
| AREA DE ESTUDIO | | | | | | | | | | |
| Ubicación: | | | | | | | | | | |
| Categoría ambiental: • Ecología..... () • Contaminación Ambiental..... () • Aspectos Estéticos..... () • Aspectos de interés humano... () Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas. () | | | | | | | | | | |
| Pasivo Ambiental / Causas: | | | | | | Descripción de la medida: | | | | |
| Descripción del sector: | | | | | | | | | | |
| Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental | | | | | | | | | | |
| Intensidad (I) | | Area de influencia (AI) | | Plazo de manifestación (PZ) | | Permanencia del efecto (PE) | | Reversibilidad (R) | | |
| Baja (2) | | Puntual (2) | | Largo plazo (1) | | Fugaz (1) | | Corto plazo (1) | | |
| Media (4) | | Local (4) | | Medio plazo(2) | | Temporal(2) | | Medio plazo (2) | | |
| Alta (8) | | Regional (8) | | Inmediato (4) | | Permanente (4) | | Irreversible (4) | | |
| Muy alta (12) | | Extra-Regional (12) | | | | | | | | |
| Sinergia (S) | | Acumulación (AC) | | Relación causa-efecto (RCE) | | Regularidad de manifestación (RM) | | Recuperabilidad (RE) | | |
| Sin sinergismo (1) | | Simple (1) | | Indirecto (1) | | Irregular (1) | | Recuperable (2) | | |
| Sinérgico (2) | | Acumulativo (4) | | Directo (4) | | Periódico (2) | | Mittigable (4) | | |
| Muy sinérgico (4) | | | | | | Continuo (4) | | Irrecuperable (8) | | |
| IMPORTANCIA: | | La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$ | | | | | | | | |
| Resultando IM = | | | Pasivo ambiental de importancia: | | | | | | | |
| | | | | | | Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección | | | | |
| | | | | | | Descripción de la medida | | Costo al año | Valor c/u | Valor total |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TOTAL | | | | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° 01

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

CERRO EL CUBILCHE

Ubicación: Provincia de Imbabura
cantón Ibarra Cerro Cubilche

Categoría ambiental:

- Ecología..... (x)
- Contaminación Ambiental..... ()
- Aspectos Estéticos..... ()
- Aspectos de interés humano... ()
- Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas..... ()



Pasivo Ambiental / Causas: Compactación del suelo por la presencia de ganado que camina libremente por la zona

Descripción de la medida:

- Crear cercas para el ganado.
- Capacitar a los comuneros ganaderos para que tengan a su ganado cercado y no se produzca sobrepastoreo
- Aplicación de multas.

Descripción del sector: Parte alta de la comunidad de Zuleta, vía de acceso al Cerro Cubilche, donde se aprecia una alta actividad agrícola.

Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental

| Intensidad (I) | Area de influencia (AI) | | Plazo de manifestación (PZ) | | Permanencia del efecto (PE) | | Reversibilidad (R) | |
|---------------------|--|---------------------|----------------------------------|---|---|---|----------------------|---|
| Baja (2) | 2 | Puntual (2) | Largo plazo (1) | | Fugaz (1) | | Corto plazo (1) | 1 |
| Media (4) | | Local (4) | Medio plazo(2) | 2 | Temporal(2) | 2 | Medio plazo (2) | |
| Alta (8) | | Regional (8) | Inmediato (4) | | Permanente (4) | | Irreversible (4) | |
| Muy alta (12) | | Extra-Regional (12) | | | | | | |
| Sinergia (S) | Acumulación (AC) | | Relación causa-efecto (RCE) | | Regularidad de manifestación (RM) | | Recuperabilidad (RE) | |
| Sin sinergismo (1) | Simple (1) | 1 | Indirecto (1) | | Irregular (1) | | Recuperable (2) | 2 |
| Sinérgico (2) | 2 | Acumulativo (4) | Directo (4) | 4 | Periódico (2) | 2 | Mitigable (4) | |
| Muy sinérgico (4) | | | | | Continuo (4) | | Irrecuperable (8) | |
| IMPORTANCIA: | La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ | | | | | | | |
| | Resultando IM = | 30 | Pasivo ambiental de importancia: | | moderado porque es ($\geq 25IM < 50$) | | | |

Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección

| Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total |
|--------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Capacitación a ganaderos | 3 | 150 | 450 |
| Cercas para el ganado | 1 | 250 | 250 |
| multas | 1 | 10 | 10 |
| TOTAL | | | 710 |

Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° 02

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

CERRO EL CUBILCHE

Ubicación: Provincia de Imbabura cantón Ibarra

Categoría ambiental:

- Ecología (x)
- Contaminación Ambiental..... ()
- Aspectos Estéticos..... ()
- Aspectos de interés humano..... ()
- Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas..... ()



Pasivo Ambiental / Causas: Fogatas en lugares inapropiados sin supervisión

Descripción de la medida:

- Talleres, Campañas de Educación Ambiental
- Definir aéreas para realizar fogatas.
- Actividades de restauración ecológica pasiva

Descripción del sector: Cerro Cubilche, cercanía a las lagunas, aquí se evidencia falta de control en prácticas de turismo, las personas que visitan el lugar realizan fogatas sin supervisión lo que podría desatar incendios

Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental

| Intensidad (I) | Area de influencia (AI) | Plazo de manifestación (PZ) | Permanencia del efecto (PE) | Reversibilidad (R) |
|--|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Baja (2) | Puntual (2) | Largo plazo (1) | Fugaz (1) | Corto plazo (1) |
| Media (4) | 4 Local (4) | 4 Medio plazo(2) | 2 Temporal(2) | 2 Medio plazo (2) |
| Alta (8) | Regional (8) | Inmediato (4) | Permanente (4) | Irreversible (4) |
| Muy alta (12) | Extra-Regional (12) | | | |
| Sinergia (S) | Acumulación (AC) | Relación causa-efecto (RCE) | Regularidad de manifestación (RM) | Recuperabilidad (RE) |
| Sin sinergismo (1) | Simple (1) | Indirecto (1) | Irregular (1) | 1 Recuperable (2) |
| Sinergico (2) | Acumulativo (4) | 4 Directo (4) | 2 Periodico (2) | 2 Mitigable (4) |
| Muy sinergico (4) | 4 | | 4 Continuo (4) | 4 Irrecuperable (8) |
| La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ | | | | |
| IMPORTANCIA: | | Resultando IM = | 41 | Pasivo ambiental de importancia: moderado porque es (>25IM<50) |

Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección

| Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total |
|-------------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Talleres | 2 | 250 | 500 |
| Restauración Ecológica pasiva | 1 | 300 | 300 |
| TOTAL | | | 800 |

Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° 03

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

CERRO EL CUBILCHE

Ubicación: Provincia de Imbabura cantón Ibarra

Categoría ambiental:

- Ecología..... ()
 - Contaminación Ambiental.....(X)
 - Aspectos Estéticos..... ()
 - Aspectos de interés humano... ()
- Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas.....()



Pasivo Ambiental / Causas: presencia de basura, generada por los visitantes

Descripción de la medida:

- Talleres, Campañas de Educación Ambiental
- Colocación de Letreros.

Descripción del sector: Laguna principal del Cubilche, donde se evidencia la basura generada por los visitantes, causando un impacto visual poco agradable.

Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental

| Intensidad (I) | | Area de influencia (AI) | | Plazo de manifestación (PZ) | | Permanencia del efecto (PE) | | Reversibilidad (R) | |
|--|---|-------------------------|---|-----------------------------|---|-----------------------------------|---|---------------------------|---|
| Baja (2) | | Puntual (2) | | Largo plazo (1) | | Fugaz (1) | | Corto plazo (1) | |
| Media (4) | | Local (4) | 4 | Medio plazo(2) | | Temporal(2) | 2 | Medio plazo (2) | 2 |
| Alta (8) | 8 | Regional (8) | | Inmediato (4) | 4 | Permanente (4) | | Irreversible (4) | |
| Muy alta (12) | | Extra-Regional (12) | | | | | | | |
| Sinergia (S) | | Acumulación (AC) | | Relación causa-efecto (RCE) | | Regularidad de manifestación (RM) | | Recuperabilidad (RE) | |
| Sin sinergismo (1) | | Simple (1) | | Indirecto (1) | | Irregular (1) | 1 | Recuperable (2) | 2 |
| Sinérgico (2) | | Acumulativo (4) | 4 | Directo (4) | 4 | Periodico (2) | | Mitigable (4) | |
| Muy sinérgico (4) | 4 | | | Continuo (4) | | | | Irrecuperable (8) | |
| La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$ | | | | | | | | | |
| IMPORTANCIA: | | Resultando IM = | | 59 | | Pasivo ambiental de importancia: | | Alta porque es (50<IM<75) | |

Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección

| Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total |
|---------------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Campañas de educación Ambiental | 2 | 150 | 300 |
| Ubicación de rótulos | 1 | 30 | 30 |
| TOTAL | | | 300 |

Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° 04

| CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL | | MEDIDA DE MITIGACION, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------|----------------|-------------------|---------------|---------------------|--|--|--|
| <p>CERRO EL CUBILCHE</p> <p>Ubicación: Provincia de Imbabura cantón Ibarra</p> <p>Categoría ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Ecología</u>..... (x) • Contaminación Ambiental..... () • Aspectos Estéticos..... () • Aspectos de interés humano... () <p>Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas..... ()</p> | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Pasivo Ambiental / Causas: Erosión del suelo debido a la deforestación en la parte alta</p> | | <p>Descripción de la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres, Campañas de Educación Ambiental • Mingas de reforestación con árboles nativos • Implementación del vivero comunitario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Descripción del sector: Camino de acceso a las lagunas, donde se observa la pérdida de cobertura vegetal lo que ocasiona que el suelo pierda estabilidad.</p> | | <p>Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción de la medida</th> <th>Cantidad al año</th> <th>Valor c/u</th> <th>Valor total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Campañas de educación Ambiental</td> <td>4</td> <td>50</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Mingas de reforestación</td> <td>2</td> <td>300</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Vivero</td> <td>1</td> <td>3500</td> <td>3500</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">TOTAL</td> <td>4300</td> </tr> </tbody> </table> | | Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total | Campañas de educación Ambiental | 4 | 50 | 200 | Mingas de reforestación | 2 | 300 | 600 | Vivero | 1 | 3500 | 3500 | TOTAL | | | 4300 | | | | | |
| Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campañas de educación Ambiental | 4 | 50 | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mingas de reforestación | 2 | 300 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vivero | 1 | 3500 | 3500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 4300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intensidad (I)</th> <th>Area de influencia (AI)</th> <th>Plazo de manifestación (PZ)</th> <th>Permanencia del efecto (PE)</th> <th>Reversibilidad (R)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja (2)</td> <td>Puntual (2)</td> <td>Largo plazo (1)</td> <td>Fugaz (1)</td> <td>Corto plazo (1)</td> </tr> <tr> <td>Media (4)</td> <td>Local (4)</td> <td>Medio plazo(2)</td> <td>Temporal(2)</td> <td>Medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>Alta (8)</td> <td>Regional (8)</td> <td>Inmediato (4)</td> <td>Permanente (4)</td> <td>Irreversible (4)</td> </tr> <tr> <td>Muy alta (12)</td> <td>Extra-Regional (12)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | Intensidad (I) | Area de influencia (AI) | Plazo de manifestación (PZ) | Permanencia del efecto (PE) | Reversibilidad (R) | Baja (2) | Puntual (2) | Largo plazo (1) | Fugaz (1) | Corto plazo (1) | Media (4) | Local (4) | Medio plazo(2) | Temporal(2) | Medio plazo (2) | Alta (8) | Regional (8) | Inmediato (4) | Permanente (4) | Irreversible (4) | Muy alta (12) | Extra-Regional (12) | | | |
| Intensidad (I) | Area de influencia (AI) | Plazo de manifestación (PZ) | Permanencia del efecto (PE) | Reversibilidad (R) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baja (2) | Puntual (2) | Largo plazo (1) | Fugaz (1) | Corto plazo (1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media (4) | Local (4) | Medio plazo(2) | Temporal(2) | Medio plazo (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alta (8) | Regional (8) | Inmediato (4) | Permanente (4) | Irreversible (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muy alta (12) | Extra-Regional (12) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sinergia (S)</th> <th>Acumulación (AC)</th> <th>Relación causa-efecto (RCE)</th> <th>Regularidad de manifestación (RM)</th> <th>Recuperabilidad (RE)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin sinergismo (1)</td> <td>Simple (1)</td> <td>Indirecto (1)</td> <td>Irregular (1)</td> <td>Recuperable (2)</td> </tr> <tr> <td>Sinergico (2)</td> <td>Acumulativo (4)</td> <td>Directo (4)</td> <td>Periodico (2)</td> <td>Mitigable (4)</td> </tr> <tr> <td>Muy sinergico (4)</td> <td></td> <td></td> <td>Continuo (4)</td> <td>Irrecuperable (8)</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Sinergia (S) | Acumulación (AC) | Relación causa-efecto (RCE) | Regularidad de manifestación (RM) | Recuperabilidad (RE) | Sin sinergismo (1) | Simple (1) | Indirecto (1) | Irregular (1) | Recuperable (2) | Sinergico (2) | Acumulativo (4) | Directo (4) | Periodico (2) | Mitigable (4) | Muy sinergico (4) | | | Continuo (4) | Irrecuperable (8) | | | | | |
| Sinergia (S) | Acumulación (AC) | Relación causa-efecto (RCE) | Regularidad de manifestación (RM) | Recuperabilidad (RE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sin sinergismo (1) | Simple (1) | Indirecto (1) | Irregular (1) | Recuperable (2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sinergico (2) | Acumulativo (4) | Directo (4) | Periodico (2) | Mitigable (4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muy sinergico (4) | | | Continuo (4) | Irrecuperable (8) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>IMPORTANCIA:</p> <p>Resultando IM = 57 Pasivo ambiental de importancia: Alta porque es (50<IM<75)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° 05

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

CERRO EL CUBILCHE

Ubicación: Provincia de Imbabura cantón Ibarra

Categoría ambiental:

- Ecología..... ()
 - Contaminación Ambiental..... ()
 - Aspectos Estéticos..... (x)
 - Aspectos de interés humano... ()
- Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas ()



Pasivo Ambiental / Causas: Ingreso de vehículos (y prácticas deportivas) hacia la laguna principal por sitios inadecuados por lo que ocasionan la destrucción de la vegetación nativa.

Descripción de la medida:

- Colocación de Letreros Vistosos que indiquen hasta donde es permitido el ingreso de los vehículos.
- Aplicación de Multas

Descripción del sector: Camino de acceso a las lagunas, donde se observa el ingreso de vehículos, lo que causa la pérdida de cobertura vegetal, y a la vez la compactación del suelo.

Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental

| Intensidad (I) | Area de influencia (AI) | | Plazo de manifestación (PZ) | | Permanencia del efecto (PE) | | Reversibilidad (R) | |
|---------------------|--|-----------|----------------------------------|---|--|---|----------------------|---|
| Baja (2) | Puntual (2) | | Largo plazo (1) | | Fugaz (1) | | Corto plazo (1) | |
| Media (4) | Local (4) | 4 | Medio plazo(2) | | Temporal(2) | 2 | Medio plazo (2) | 2 |
| Alta (8) | Regional (8) | 8 | Inmediato (4) | 4 | Permanente (4) | | Irreversible (4) | |
| Muy alta (12) | Extra-Regional (12) | | | | | | | |
| Sinergia (S) | Acumulación (AC) | | Relación causa-efecto (RCE) | | Regularidad de manifestación (RM) | | Recuperabilidad (RE) | |
| Sin sinergismo (1) | Simple (1) | | Indirecto (1) | | Irregular (1) | 1 | Recuperable (2) | |
| Sinergico (2) | Acumulativo (4) | 4 | Directo (4) | 4 | Periodico (2) | | Mitigable (4) | 4 |
| Muy sinergico (4) | | 4 | | | Continuo (4) | | Irrecuperable (8) | |
| IMPORTANCIA: | La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 3(I) + 2(AI) + (PZ) + (PE) + (R) + (S) + (AC) + (RCE) + (RM) + (RE)$ | | | | | | | |
| | Resultando IM = | 57 | Pasivo ambiental de importancia: | | Alta porque es (50 < IM < 75) | | | |

Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección

| Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total |
|--------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Ubicación de rótulos | 1 | 30 | 30 |
| multas | 1 | 20 | 20 |
| TOTAL | | | 50 |

Ficha de Registro de Pasivo Ambiental N° 06

CARACTERIZACIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL

MEDIDA DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y/O CORRECCIÓN

CERRO EL CUBILCHE

Ubicación: Provincia de Imbabura cantón Ibarra

Categoría ambiental:

- Ecología..... (x)
- Contaminación Ambiental..... ()
- Aspectos Estéticos..... ()
- Aspectos de interés humano..... ()

Peligro de ocurrencia de accidentes y afectación a la salud de las personas ()



Pasivo Ambiental / Causas: especies introducidas ocasionando la disminución de especies nativas.

Descripción de la medida:

- Talleres, Campañas de Educación Ambiental a los habitantes del sector
- Restauración ecológica asistida

Descripción del sector: Tramo de bosque en el camino de ingreso a las lagunas, donde se evidencia el reemplazo de árboles nativos por especies introducidas

Matriz de Importancia del Pasivo Ambiental

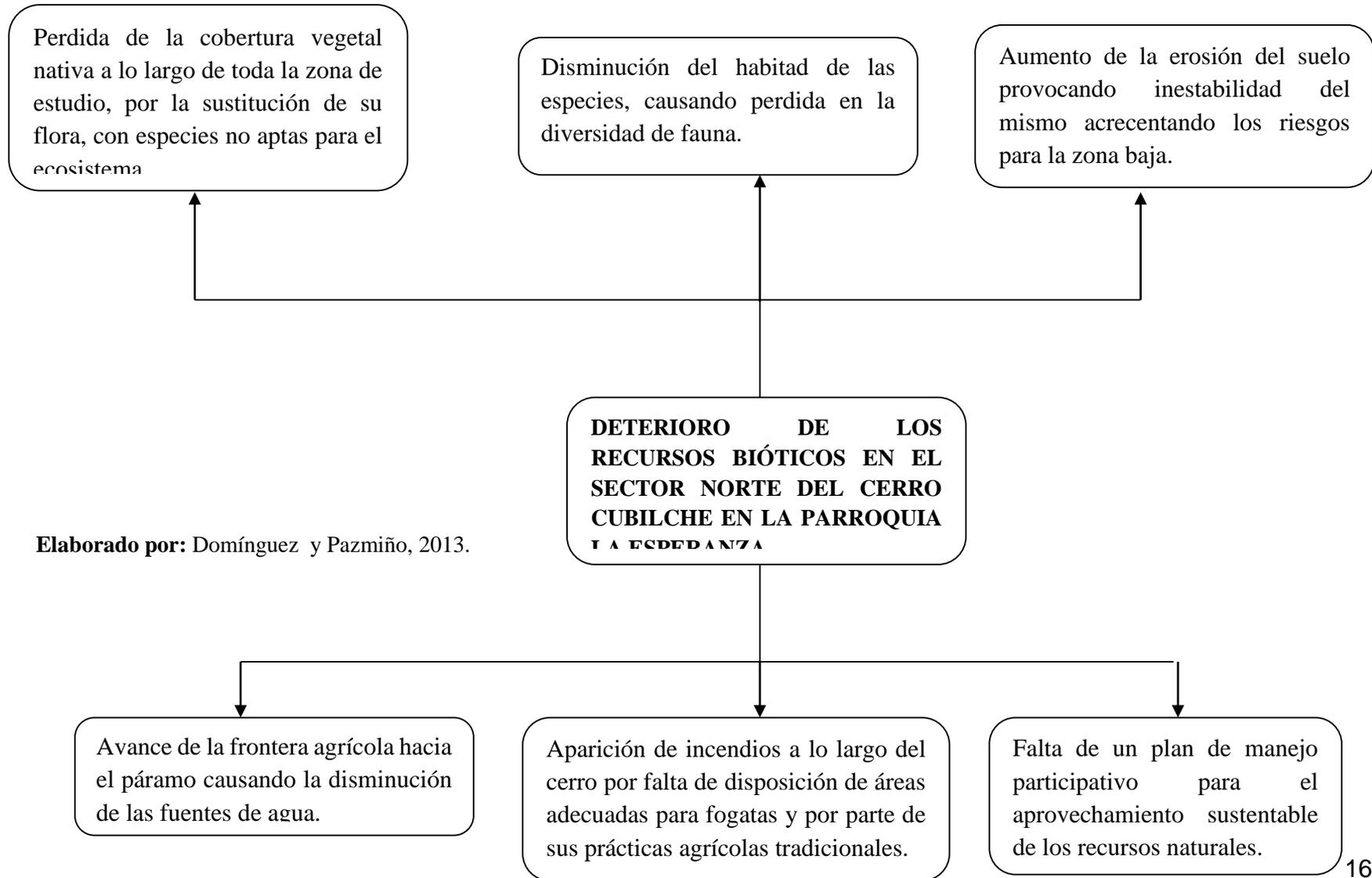
Presupuesto de medida de mitigación, prevención y/o corrección

| Intensidad (I) | Area de influencia (AI) | Plazo de manifestación (PZ) | | Permanencia del efecto (PE) | Reversibilidad (R) | |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Baja (2) | Puntual (2) | Largo plazo (1) | 1 | Fugaz (1) | Corto plazo (1) | |
| Media (4) | Local (4) | Medio plazo(2) | 2 | Temporal(2) | Medio plazo (2) | |
| Alta (8) | 8 Regional (8) | Inmediato (4) | 4 | Permanente (4) | Irreversible (4) | |
| Muy alta (12) | Extra-Regional (12) | | | | | |
| Sinergia (S) | Acumulación (AC) | Relación causa-efecto (RCE) | | Regularidad de manifestación (RM) | Recuperabilidad (RE) | |
| Sin sinergismo (1) | Simple (1) | Indirecto (1) | 1 | Irregular (1) | Recuperable (2) | |
| Sinergico (2) | 2 Acumulativo (4) | Directo (4) | 4 | Periodico (2) | 2 Mitigable (4) | |
| Muy sinergico (4) | | | | Continuo (4) | Irrecuperable (8) | |
| IMPORTANCIA: | La importancia (IM) del Pasivo Ambiental resulta aplicando $IM = 5(I)+2(AI)+(PZ)+(PE)+(R)+(S)+(AC)+(RCE)+(RM)+(RE)$ | | | | | |
| | Resultando IM = | 53 | Pasivo ambiental de importancia: | | Alta porque es (50<IM<75) | |

| Descripción de la medida | Cantidad al año | Valor c/u | Valor total |
|---------------------------------|-----------------|-----------|-------------|
| Campañas de educación Ambiental | 2 | 150 | 300 |
| Restauración ecológica | 1 | 300 | 300 |
| Monitoreo | 4 | 150 | 600 |
| TOTAL | | | 1200 |

ANEXO 14

Árbol de Problemas para la Elaboración del Plan de Manejo del Cerro Cubilche.



ANEXO 15

Tablas de Frecuencias de la Encuesta sobre el Diagnóstico Socio Económico

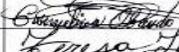
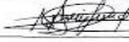
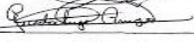
| Número | Pregunta | Opciones | Cantidad | Porcentaje % | | |
|-------------------------|--|---|------------|--------------|----|----|
| 1 | ¿Qué nivel de educación tiene usted? | Ninguno | 8 | 5 | | |
| | | Primaria | 61 | 35 | | |
| | | Secundaria | 77 | 45 | | |
| | | Superior | 26 | 15 | | |
| Total de muestra | | | 100 | | | |
| 2 | Su Vivienda es: | Propia | 146 | 85 | | |
| | | Arrendada | 26 | 15 | | |
| Total de muestra | | | 100 | | | |
| 3 | ¿El material de construcción de su vivienda es de?: | Hormigón Armado | 63 | 37 | | |
| | | Adobe | 61 | 35 | | |
| | | Mixto | 48 | 28 | | |
| Total de muestra | | | 100 | | | |
| 4 | ¿El ingreso económico al hogar depende de un trabajo fijo externo o de la agricultura? | Trabajo fijo externo | 65 | 38 | | |
| | | Agricultura | 107 | 62 | | |
| Total de muestra | | | 100 | | | |
| 5 | ¿Con qué servicios básicos cuenta su sector? | Luz Eléctrica | Si | No | Si | No |
| | | | 127 | 45 | 74 | 26 |
| | | Agua Potable | 129 | 43 | 65 | 35 |
| | | Alcantarillado | 77 | 95 | 45 | 55 |
| | | Teléfono Fijo | 132 | 40 | 23 | 77 |
| | | Internet | 162 | 10 | 6 | 94 |
| Total de muestra | | | 100 | | | |
| 6 | ¿Tiene alguna propiedad donde pueda realizar prácticas agrícolas? | Si | 136 | 79 | | |
| | | No | 36 | 21 | | |
| Total de muestra | | | 100 | | | |
| 7 | ¿Qué productos siembra normalmente en su propiedad? | maíz, fréjol y papas, seguido con las habas, cebada, trigo y casi no tan frecuente el melloco, ocas y vegetales | | | | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 16

Firmas de Asistencia a la Primera Reunión.

REGISTRO DE ASISTENCIA A LA PRE SOCIALIZACION
 "PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE"

| NOMBRE | CEDULA | FIRMA |
|------------------|--------------|---|
| Liliana Popales | 100243009-6 |  |
| Carmelina Obando | 1000 40833-2 |  |
| Cecilia Lehar | 1000 61265-3 |  |
| Fanny Luna | 1002457611-0 |  |
| Conrado Luna | 100268780-9 |  |
| Marcos Riquelme | 100004284-9 |  |
| Guadalupe Arango | 100197941-5 |  |
| Rosa Arango | 100053284-4 |  |
| Laura Chacón | 1000024911 |  |

| | | |
|--------------------|-------------|---|
| Rocio Gudiño | 100172686-6 |  |
| Zolma Flores | 100186344-6 |  |
| Mónica Gudiño | 1002256756 |  |
| Carla Cevallos | 0603858333 |  |
| Luz María Siroboña | 100064427-6 |  |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

Respaldo de firmas de socialización plan terminado

REGISTRO DE ASISTENCIA

SOCIALIZACION DE LA TESIS "PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA EL APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CERRO CUBILCHE, PROVINCIA DE IMBABURA"

| Nombres y Apellidos | C.I. | Firma |
|------------------------|-------------|-------------------|
| Maria Paredes | 100731365-7 | Maria Paredes |
| Rosario Orejón | 100055226-4 | Rosario Orejón |
| Laura Simbaña | 100300054-2 | Laura Simbaña |
| Fabrizio Pinto | 1002680682 | Fabrizio Pinto |
| Rocio Gudiño | 100172686-6 | Rocio Gudiño |
| Guillermo Pizarro | 1702136183 | Guillermo Pizarro |
| Maria Cardenal | | Maria Cardenal |
| Bartolomé Obando | 100002703-5 | Bartolomé Obando |
| Mercedes Puga | 100004234-9 | Mercedes Puga |
| Teresa Jehua | | Teresa Jehua |
| Maria Carmelina Obando | 100040853-2 | Carmelina Obando |
| Mishell Caicedo | 1004626956 | Mishell Caicedo |
| Jose Torres | 100082515-6 | Jose Torres |
| Tania Guerra | 120637204-5 | Tania Guerra |
| Rosita Gudiño | 100246234-7 | Rosita Gudiño |

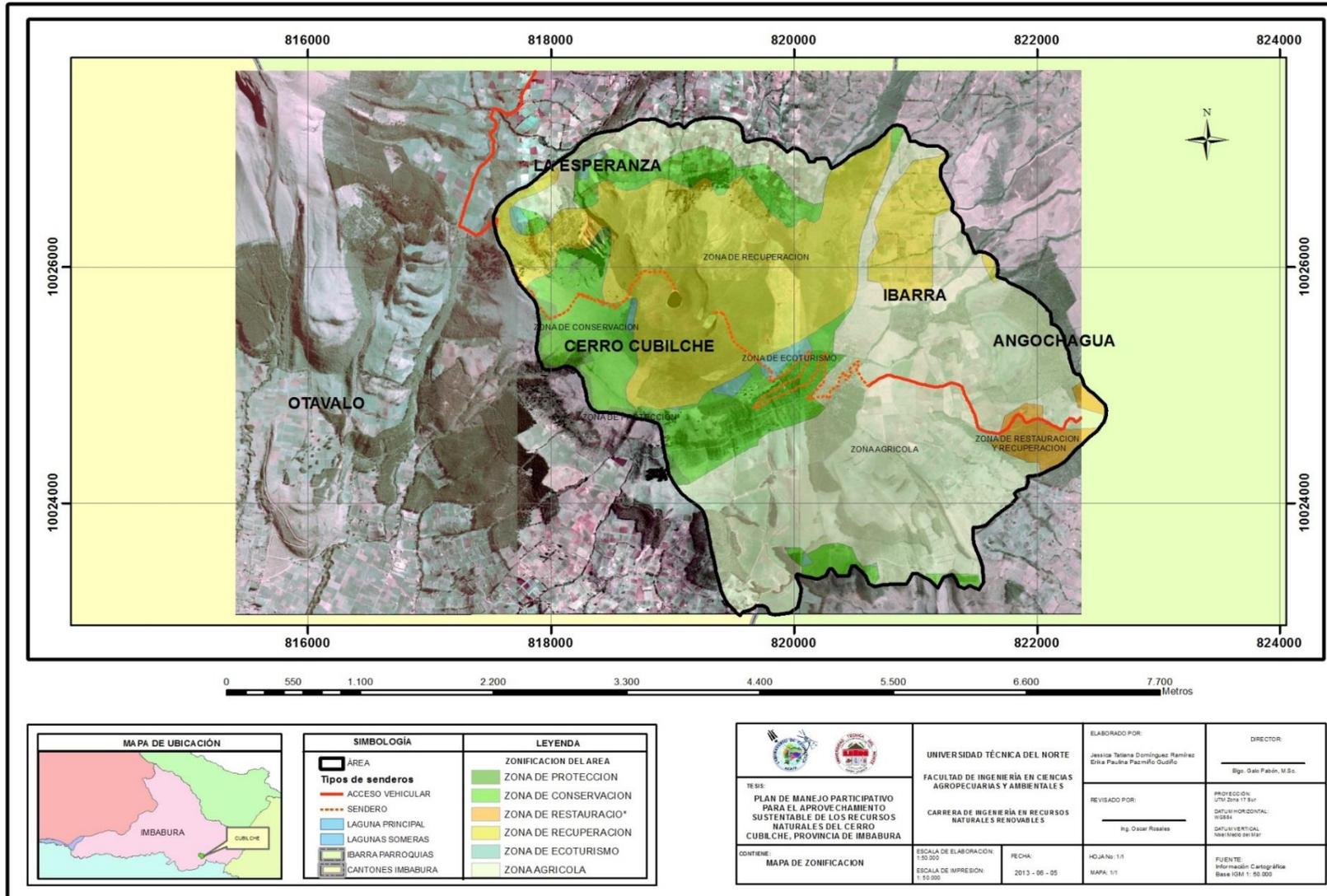
Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

| Nombres y Apellidos | C.I | Firma |
|---------------------|-------------|-------------------|
| Janny Luna | 100168780-2 | Janny Luna |
| Pida Baifón | 170188969-1 | Pida Baifón |
| Anibal Paicedo R. | 100207029-8 | Anibal R. |
| Joseph Grijalva | 100423167-4 | Joseph Grijalva |
| Scott Flores | 100474675-4 | Alex Luna |
| Brandon Lona | 100474715-8 | Brandon Lona |
| Juan Alboja | 100487881-3 | Juan Alboja |
| Gloria Flores | 100080613 | Gloria Flores |
| Raquel Pinto | 100208007-4 | Raquel Pinto |
| Luz Maria Ipiates | 100064427-6 | Luz Maria Ipiates |
| Anibal Albein | 100003285-2 | Anibal Albein |
| Rosa Maria Arango | | Rosa Maria Arango |
| Fernando Lardda | 100373710-1 | Fernando Lardda |
| | | |
| | | |
| | | |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.

ANEXO 17

Mapa de Zonificación



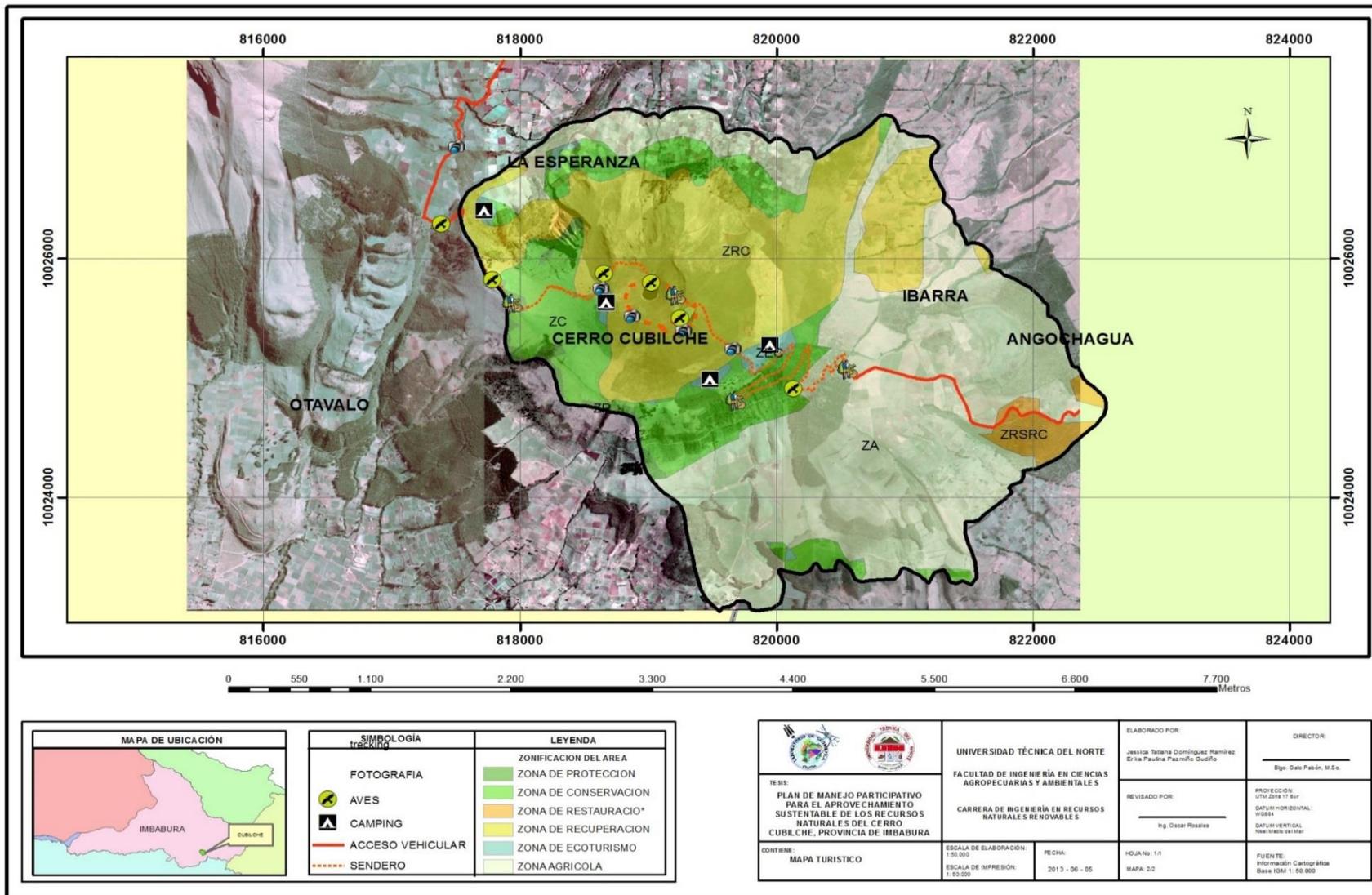
ANEXO 18

Tabla de Comparación de Alturas de Pajonal en dos diferentes sitios.

| Mediciones | Zona Sureste | Zona Baja Noroeste |
|--------------|--------------|--------------------|
| 1 | 1.50 | 0.37 |
| 2 | 1.20 | 0.41 |
| 3 | 1.15 | 0.35 |
| 4 | 1.48 | 0.28 |
| 5 | 1.00 | 0.45 |
| 6 | 1.05 | 0.41 |
| 7 | 0.98 | 0.39 |
| 8 | 0.70 | 0.29 |
| 9 | 1.36 | 0.78 |
| 10 | 0.90 | 0.62 |
| 11 | 1.07 | 0.51 |
| 12 | 0.87 | 0.32 |
| 13 | 1.28 | 0.46 |
| 14 | 1.10 | 0.53 |
| 15 | 1.37 | 0.19 |
| Total | 17.4 | 6.08 |
| Media | 1.14 | 0.43 |

ANEXO 19

Mapa Turístico



Anexo 20

Miscelánea de fotografías del desarrollo del proyecto.

Fotografías de Aplicación de Metodologías

| | |
|---|---|
| Delimitación del área de estudio | Toma de muestras de calidad de agua |
|  |  |
| Aplicación Encuestas | Socialización propuesta |
|  | 47  |
| Organizador Gráfico de problemas | Identificación en laboratorio |
|  |  |

Fotografías de paisajes del cerro Cubilche y desde el.

| | |
|---|--|
| <p>Cerro Cubilche</p> | <p>Laguna Principal</p> |
|  |  |
| <p>Lagunas someras</p> | <p>Vista de Ibarra desde el cerro Cubilche</p> |
|  |  |
| <p>Vista del Lago San Pablo desde el cerro Cubilche</p> | <p>Vista del Imbabura desde el cerro Cubilche</p> |
|  |  |
| <p>Socialización trabajo terminado</p> | <p>Vista del nevado Cayambe</p> |
|  |  |

Fuente: Domínguez y Pazmiño, 2013.