

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

**CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**

**“ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA
CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL
CARCHI”**

**Tesis previa a la obtención del Título de
Ingenieras en Recursos Naturales Renovables**

AUTORAS

**Andrade Pastaz Verónica Alejandra
Díaz Moreno Mónica Pilar**

DIRECTOR:

Dr. Nelson Gallo MSc.

**Ibarra – Ecuador
2012**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

“ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EI PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”

**Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su
presentación como requisito parcial para obtener el Título de:**

INGENIERAS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

APROBADA:

Dr. Nelson Gallo MSc.
Director

Ing. Guillermo Beltrán MSc.
Asesor

Ing. Oscar Rosales MSc.
Asesor

Blgo. Galo Pabón MSc.
Asesor

**Ibarra – Ecuador
2012**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO 1			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040142569-9		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Andrade Pastaz Verónica Alejandra		
DIRECCIÓN	Av. 17 de Julio/El Olivo/Ibarra		
EMAIL:	veroaleja88@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	080882295

DATOS DE CONTACTO 2			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100367554-1		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Díaz Moreno Mónica Pilar		
DIRECCIÓN	La Esperanza/San Roque/Atuntaqui		
EMAIL:	monics.flaquita@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	091222581

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL – EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”
AUTORES:	Andrade Verónica – Díaz Mónica
FECHA:	20 de junio de 2012
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingenieras en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	Dr. Nelson Gallo MSc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotras, Andrade Pastaz Verónica Alejandra, con cédula de ciudadanía Nro. 040142569-9 y Díaz Moreno Mónica Pilar con cédula de ciudadanía Nro. 100367554-1; en calidad de autores y titulares 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 Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIAS

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

Ibarra, 29 de junio de 2012

LOS AUTORES:

ACEPTACIÓN:

Andrade Pastaz Verónica Alejandra
040142569-9

Díaz Moreno Mónica Pilar
100367554-1

Esp. Ximena Vallejo
JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

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

Nosotras, Andrade Pastaz Verónica Alejandra, con cédula de ciudadanía Nro. 040142569-9 y Díaz Moreno Mónica Pilar con cédula de ciudadanía Nro. 100367554-1; manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominada “ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL – EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI”, que ha sido desarrolla 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 autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

Andrade Pastaz Verónica Alejandra

040142569-9

Díaz Moreno Mónica Pilar

100367554-1

Ibarra, 29 de junio de 2012

PRESENTACIÓN

En calidad de autoras de este trabajo, nos responsabilizamos de la información y los resultados obtenidos.

Se autoriza su reproducción mientras se cite la fuente.

Las autoras

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a Dios que dispone de nuestras vidas; y a nuestras familias, que nos brindaron su apoyo incondicional para culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

Al Dr. Nelson Gallo, Director de Tesis, quien con sus conocimientos supo guiarnos de la mejor manera para el desarrollo de esta investigación, así mismo al Ing. Guillermo Beltrán, Ing. Oscar Rosales y Blgo. Galo Pabón, asesores, que con sus acertadas instrucciones y consejos contribuyeron a la culminación de este trabajo.

El agradecimiento fraterno a la Universidad Técnica del Norte de manera especial a la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, y a todo su personal docente que depositó en nosotras sus conocimientos y amistad.

Un agradecimiento especial a la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE), y a todas aquellas personas que con un granito de arena colaboraron para la finalización de nuestra investigación.

Las Autoras

Yo te amo, Señor, mi fuerza, El Señor es mi roca y mi fortaleza; es mi libertador y es mi Dios, es la roca que me da seguridad; es mi escudo y me da la victoria. Salmo 18 (17), 2-3

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico principalmente a mis padres, Jairo Andrade y Esperanza Pastaz, que con su esfuerzo, confianza y apoyo incondicional permitieron que cumpla un objetivo más de mi vida.

De la misma manera a mis hermanos María y Alex, a mi familia, y a quienes confiaron y apoyaron en toda mi carrera universitaria. Finalmente quiero dedicarle a una persona especial que siempre me acompañó en mi camino por la Universidad.

Alejandra

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado en primer lugar a Dios por darme la oportunidad de vivir y la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia, en especial a mis padres que son el pilar fundamental de mi vida y que con su amor y apoyo incondicional han hecho posible que pueda cumplir mis metas; a mis hermanos, hermanas y amigos que con su apoyo y consejos estuvieron conmigo en todo momento.

Gracias.

Con mucho cariño: Mónica.

ÍNDICE DE CONTENIDO

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. MARCO LEGAL.....	5
2.2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL TEMA DE ESTUDIO.....	15
2.2.1. Territorio Awá.....	15
2.2.2. Diversidad.....	15
2.2.2.1. Índice de Diversidad de Simpson (D).....	16
2.2.2.2. Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H).....	16
2.2.3. Impacto Ambiental.....	17
2.2.4. Calificación y Evaluación de Impactos Ambientales.....	17
2.2.4.1. Matriz de Leopold.....	18
2.2.4.2. Parámetros Cuantitativos para Valorar Impactos.....	19
2.2.4.3. Cálculo de Magnitud e Importancia de los Impactos.....	21
2.2.4.4. Evaluación y Jerarquización de Impactos.....	23
2.2.5. Plan de Manejo Ambiental (PMA).....	24
2.2.5.1. Organización del Plan de Manejo Ambiental (PMA).....	24

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1. MATERIALES.....	26
3.2. MÉTODOS.....	27
3.2.1. Caracterización Ambiental.....	27
3.2.1.1. Ubicación.....	27
3.2.1.2. Área de Influencia.....	27
3.2.1.3. Componente Abiótico.....	27
3.2.1.4. Componente Biótico.....	29
3.2.1.5. Componente Socio-económico.....	31
3.2.1.6. Elaboración de Cartografía Temática a Escala 1:50000.....	33
3.2.2. Evaluación de Impactos.....	33
3.2.3. Elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA)	35

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	37
4.1.1. Ubicación.....	37
4.1.2. Área de Influencia.....	37
4.1.3. Componente Abiótico.....	38
4.1.3.1. Geología.....	38
4.1.3.2. Pendientes.....	39
4.1.3.3. Clima.....	40
4.1.3.4. Tipos de Suelos.....	41
4.1.3.5. Hidrología.....	43
4.1.4. Componente Biótico.....	44
4.1.4.1. Zonas de Vida.....	44
4.1.4.2. Flora del Área de Influencia Directa.....	45

4.1.4.3. Fauna.....	53
4.1.4.4. Paisaje.....	58
4.1.5. Componente Socio-económico.....	58
4.1.5.1. Población.....	58
4.1.5.2. Vivienda.....	59
4.1.5.3. Salud.....	59
4.1.5.4. Educación.....	59
4.1.5.5. Economía y Comunicación.....	60
4.1.5.6. Costumbres y Tradiciones.....	60
4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS	61
4.2.1. Matriz Causa-Efecto de Leopold.....	61
4.2.2. Matriz Cualitativa de niveles de Impacto.....	68
4.2.3. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto.....	69
4.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	70
4.3.1. Introducción del PMA.....	70
4.3.2. Objetivo General de PMA.....	70
4.3.3. Metodología del PMA.....	70
4.3.4. Responsabilidades del PMA.....	71
4.3.5. Contenido del PMA.....	71
4.3.6. Estructura del PMA.....	73
4.3.7. Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.....	74
4.3.7.1. Programa 1. Prevención y Mitigación de Impactos.....	75
4.3.7.2. Programa 2. Contingencias y Riesgos.....	79
4.3.7.3. Programa 3. Capacitación al Personal de Campo.....	80
4.3.7.4. Programa 4. Seguridad y Salud Ocupacional.....	82
4.3.7.5. Programa 5. Manejo de Desechos Sólidos.....	84
4.3.7.6. Programa 6. Protección de Flora y Fauna.....	85
4.3.7.7. Programa 7. Manejo de Microcuencas.....	86
4.3.7.8. Programa 8. Rehabilitación de Áreas Afectadas dentro del Área de Influencia Directa.....	87

4.3.7.9. Programa 9. Gestión Comunitaria.....	88
4.3.7.10. Programa 10. Monitoreo, Control y Seguimiento Ambiental.....	90
4.3.8. Cronograma de Ejecución del Plan de Manejo Ambiental.....	93
4.3.9. Resumen del Plan de Manejo Ambiental.....	96

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
5.1. CONCLUSIONES.....	100
5.2. RECOMENDACIONES.....	102

CAPÍTULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA.....	103
6.1. BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	103
6.2. ARTÍCULOS DE INTERNET.....	105

ANEXOS

Anexos de Tablas

Tabla 1. Lista de Flora, Transecto 1

Tabla 2. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 1

Tabla 3. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 1

Tabla 4. Lista de Flora, Transecto 2

Tabla 5. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 2

Tabla 6. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 2

Tabla 7. Lista de Flora, Transecto 3

Tabla 8. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 3

Tabla 9. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 3

Tabla 10. Lista de Especies de Avifauna y su Categoría en la Lista Roja del UICN

Tabla 11. Familias de Avifauna y su Abundancia

Tabla 12. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson de Avifauna

Tabla 13. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener de Avifauna

Tabla 14. Lista de Mamíferos y su Categoría en el CITES

Tabla 15. Lista de Anfibios y Reptiles y su Categoría en el CITES

Tabla 16. Lista de Peces

Anexos de Mapas

1. Mapa de Territorio Awá
2. Mapa de Ubicación
3. Mapa Base
4. Mapa de Áreas de Influencia (AID-AII)
5. Mapa Geológico
6. Mapa de Pendientes
7. Mapa de Climas
8. Mapa de Tipos de Suelos
9. Mapa de Uso de Suelo
10. Mapa de Riesgos
11. Mapa Hidrológico
12. Mapa de Zonas de Vida
13. Mapa de Puntos de Muestreo
14. Mapa de Cobertura Vegetal
15. Mapa de Formaciones Vegetales según Rodrigo Sierra

Anexos de Matrices

Matriz 1. Matriz Causa – Efecto de Leopold

Matriz 2. Matriz Cualitativa de Niveles de Impacto

Matriz 3. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto

Matriz 4. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto

Anexos de Fotografías

Límites de Propiedad Awá y Frontera con Colombia

Transectos para Inventarios de Flora

Trabajo de Campo

Infraestructura

Especies de Flora

Especies de Avifauna

Especies de Mamíferos

Especies de Anfibios y Reptiles

Especies de Peces

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1. Niveles de Impacto.....	18
Cuadro 2.2. Valores Asignados a cada Variable para el Análisis Cuantitativo...21	
Cuadro 3.1. Materiales de Campo y de Oficina.....	26
Cuadro 3.2. Clasificación de Pendientes.....	28
Cuadro 4.1. Límites de la Parroquia Chical.....	36
Cuadro 4.2. Uso del Suelo de las Áreas de Influencia.....	42
Cuadro 4.3. Microcuencas del Área de Estudio.....	43
Cuadro 4.4. Transectos Empleados para Inventario de Flora.....	45
Cuadro 4.5. Componentes Ambientales de la Matriz de Leopold.....	62
Cuadro 4.6. Distribución de los Impactos por Componentes.....	66
Cuadro 4.7. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.....	73
Cuadro 4.8. Cronograma del Plan de Manejo Ambiental.....	93
Cuadro 4.9. Resumen del PMA.....	96

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Porcentaje de Litología.....	38
Gráfico 4.2. Porcentaje de Pendientes.....	39
Gráfico 4.3. Porcentaje de Tipos de Suelo por Gran-grupo.....	41
Gráfico 4.4. Índice de Diversidad del Transecto 1.....	46
Gráfico 4.5. Riqueza de Flora en el Transecto 1.....	47
Gráfico 4.6. Índice de Diversidad del Transecto 2.....	48
Gráfico 4.7. Riqueza de Flora en el Transecto 2.....	49
Gráfico 4.8. Índice de Diversidad del Transecto 3.....	50
Gráfico 4.9. Riqueza de Flora en el Transecto 3.....	51
Gráfico 4.10. Porcentaje de la Cobertura Vegetal.....	52
Gráfico 4.11. Porcentaje de las Formaciones Vegetales según Rodrigo Sierra.....	53
Gráfico 4.12. Índice de Diversidad de Avifauna.....	55
Gráfico 4.13. Riqueza por Especie de Avifauna.....	56
Gráfico 4.14. Riqueza por Familia e Individuos de Avifauna.....	57

Gráfico 4.15. Agregación de Acciones Benéficas del Proyecto.....	65
Gráfico 4.16. Agregación de Acciones Negativas del Proyecto.....	66
Gráfico 4.17. Impactos Positivos.....	67
Gráfico 4.18. Impactos Negativos.....	67
Gráfico 4.19. Resultados de la Matriz Causa-Efecto.....	68

RESUMEN

Los pobladores de la nacionalidad Awá, que habitan en el nor-oeste de la provincia del Carchi, actualmente no cuentan con vías de acceso, esto se constituye en un limitante para mejorar la calidad de vida de la población. Por ello la importancia de la construcción de una carretera que unan los pueblos Chical-El Pailón, previamente con el Estudio de Impacto Ambiental con su respectivo plan de manejo que se elaboró tomando en cuenta los componentes abióticos, bióticos y socio-económicos. Se identificó el área de influencia directa de 1 km a cada lado de la vía, e indirecta de 5 km a partir del área de influencia directa para hacer la caracterización ambiental necesaria, ubicada previamente la carretera a abrirse con los puntos tomados en el campo con la ayuda del GPS con intervalo de 100 m de distancia. Así mismo para el estudio de los componentes bióticos, la salida de campo es importante, pues para flora se elaboraron tres transectos de 50 x 2 m a diferentes altitudes para la respectiva identificación de especies, inventario y cálculo de diversidad. Para fauna se realizó entrevistas informales a los pobladores de la comunidad de indígenas Awá y observaciones directas dentro del área de influencia directa debido a la dificultad de ingreso al área de influencia indirecta. De allí en el laboratorio de Geomática y con la herramienta de ArcGIS versión 9.3 se elaboró mapas de geología, pendientes, climas, tipos de suelos, hidrológico, zonas de vida; para realizar el estudio del componente abiótico dentro de las áreas de influencia. El componente socio-económico como vivienda, salud, educación, economía y costumbres, se describió en base a la información de los pobladores de las comunidades y de observaciones directas. Para evaluar los impactos negativos y positivos se tomaron en cuenta los componentes bióticos, abióticos y socio-económicos en relación a las actividades de construcción, operación, mantenimiento y futuro inducido de la obra vial, para evaluar con la matriz de Causa-Efecto de Leopold las actividades más perjudiciales que fueron los movimientos de tierra, limpieza y remoción de vegetación y desbroce de taludes y los impactos positivos que beneficiarán a la población tales como el incremento de actividades comerciales y turísticas. Finalmente proponer el plan de manejo ambiental con medidas de prevención, mitigación y manejo para las acciones negativas y fortalecer las acciones positivas.

SUMMARY

The people from Awa nationality, living in the north-west of the Carchi province, currently without access roads, this one become a constraint to improve the quality of life of the population. Hence the importance of building a road that union the towns Chical-The Pailón, formerly with the Environmental Impact Study with its own management plan was developed taking into account the abiotic, biotic and socio-economic. We identified the area of directly influence of 1 km on either side of the road, and indirectly of 5 km from the area of direct influence to make the necessary environmental characterization, previously located the open road with the points taken in the field with the GPS support interval of 100 m away. Likewise for the study of biotic, the field trip is important because plants were developed for three transects of 50 x 2 m at different altitudes for the respective species identification, inventory and calculation of diversity. For wildlife were conducted informal interviews with residents of the Awa indigenous community and direct observations in the area of direct influence due to the difficulty of entering the area of indirect influence. Hence in the laboratory of Geometrics and ArcGIS version tool 9.3 are developed maps of geology, slopes, climate, soil types, hydrologic areas of life, for the study of abiotic components within areas of influence. The socio-economic component like housing, health, education, economy and customs, is described based on the information of residents of communities and direct observations. To assess the positive and negative impacts were taken into account biotic, abiotic and socio-economic activities related to construction, operation, maintenance and future road work induced to assess the cause-effect matrix of Leopold activities that were most damaging ground motions, cleaning and removal of vegetation and clearing of slopes the positive impacts that benefit the population such as increased commercial and tourist activities. Finally move the environmental management plan of prevention, mitigation and management to strengthen the negative actions and positive action.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los pobladores de la nacionalidad indígena Awá, que habitan en el nor-oeste de la provincia del Carchi, actualmente no cuentan con vías de acceso. La comunicación vial entre comunidades es mediante senderos mantenidos por las mingas realizadas por los habitantes del sector, por donde circulan empleando más de 5 horas de camino a paso normal para llegar a Pailón, esto ha limitado el desarrollo socioeconómico y el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores por el impedimento de la existencia de infraestructura básica. Además los suelos del sitio no son aptos para la agricultura ni la ganadería lo que incide en el aumento de la pobreza y desnutrición, a esto se le suma el problema de alcoholismo que se presenta en la zona. Además en el área de la construcción vial en el tramo Chical-El Pailón, existen pocos estudios que caractericen la parte física, biológica y socioeconómica-cultural actual de las comunidades.

El Gobierno Provincial del Carchi, la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE), y la Junta Parroquial de Chical, han participado en la ejecución de proyectos como construcción de viviendas y sub-centro de salud, pero al no disponer de una vía de comunicación dichos proyectos aún no se han ejecutado completamente.

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia del Carchi las poblaciones ubicadas en los márgenes de los ríos San Juan y Mira se encuentran en la categoría de áreas críticas del occidente de la provincia, ya que sus habitantes requieren un mejoramiento en el acceso al equipamiento de salud y

educación. Además es un sector donde las prácticas actuales sobre-explotan la capacidad propia de sus suelos.

Es por esto que el Gobierno Provincial del Carchi, la Junta parroquial de Chical, la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE), Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), Ministerio del Ambiente (MAE), la Secretaría Nacional de Pueblos y Plan Ecuador, se encuentran actualmente preocupados por mejorar la calidad de vida de la población, sin causar alteraciones considerables a su cultura y al medio en el que viven, optando por la construcción de una carretera, cuyos beneficiarios además de las comunidades Awá, serán habitantes de los sectores aledaños. Pero existen problemas de financiamiento para el proyecto vial y para los estudios correspondientes, por ello su demora. Por lo tanto la FCAE busca tener información de su zona, proporcionada en este estudio para conocer lo básico en la ejecución de este proyecto, y así esperar el pronto apoyo de las instituciones antes mencionadas, en especial del Gobierno Provincial del Carchi, debido a que es su competencia.

Esta obra vial aportará al desarrollo y buen vivir de los pueblos de este territorio, citado en el Art. 14 de la Constitución Política del Ecuador: “el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y buen vivir, *sumak kawsay*”.

El proyecto de construcción de la carretera Chical-El Pailón, se debe regir a la normativa legal vigente en el país, debiendo tener necesariamente un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental que aportará a la conservación y protección ambiental y proporcionará medidas de prevención, mitigación y manejo de los recursos presentes en esta área; tal como se indica en el libro VI, del Texto Unificado de Legislación Ambiental del Ministerio del Ambiente (TULAS-MAE).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

- Elaborar el Estudio de Impactos Ambientales de la construcción de la carretera Chical-El Pailón.

1.1.2. Objetivos específicos

- Delimitar el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Caracterizar los componentes abiótico, biótico y socioeconómico-cultural de la construcción de la carretera.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales que la obra podría ocasionar en el ambiente.
- Proponer las medidas para mitigar los impactos negativos producidos por la obra, así como también, la formulación de las medidas más convenientes para potenciar los impactos positivos que originará el proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental, recomendando las medidas de mitigación ambiental para reducir los impactos ambientales perjudiciales al ambiente y al bienestar humano.

1.2. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿La propuesta del Plan de Manejo Ambiental permitirá realizar la obra de construcción de la carretera de forma ambientalmente viable, económicamente rentable y socialmente justa?

¿La nueva carretera Chical-El Pailón contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida de la población Awá, sin alterar el equilibrio natural del ambiente?

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La revisión de la literatura se divide en dos partes; marco legal e información específica del tema de estudio.

2.1. MARCO LEGAL

En nuestro país la Legislación con contenido ambiental se ha desarrollado a lo largo de los últimos años, privilegiando conceptos sanitarios, control y prevención de la contaminación ambiental, de uso de los recursos naturales y relacionando los temas ambientales con las actividades del desarrollo sustentable.

Es por eso que en la Constitución Política del Ecuador se cita “el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad de patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados”, según el Art. 14.

Según el Art. 57. “se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas en conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos como participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras y conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y su entorno natural. El

Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.

Dentro de Art. 71. Se menciona que “toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza”. “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 forma el ecosistema”.

Art. 73. El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Art. 395. La constitución reconoce que el Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Art. 396. El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de dudas sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes y servicios asumirán la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

- **Ley de Gestión Ambiental**

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de Línea Base; Evaluación del Impacto Ambiental; Evaluación de Riesgos; Planes de Manejo; Planes de Manejo de Riesgo; Sistemas de Monitoreo; Planes de Contingencia y Mitigación; Auditorías Ambientales y Planes de Abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas. La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- La Evaluación del Impacto Ambiental comprenderá la estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y la incidencia que el

proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del correspondiente contrato. La Evaluación del Impacto Ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

Art. 25.- La Contraloría General del Estado podrá, en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y Evaluaciones de Impacto Ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de Estudios de Impacto Ambiental.

Art. 26.- En las contrataciones que, conforme a esta Ley deban contar con Estudios de Impacto Ambiental, los documentos precontractuales contendrán las especificaciones, parámetros, variables y características de esos estudios y establecerán la obligación de los contratistas de prevenir o mitigar los impactos ambientales. Cuando se trate de concesiones, el contrato incluirá la correspondiente evaluación ambiental que establezca las condiciones ambientales existentes, los mecanismos para, de ser el caso, remediarlas y las normas ambientales particulares a las que se sujetarán las actividades concesionadas.

Art. 27.- La Contraloría General del Estado vigilará el cumplimiento de los sistemas de control aplicados a través de los reglamentos, métodos e instructivos impartidos por las distintas instituciones del Estado, para hacer

efectiva la auditoría ambiental. De existir indicios de responsabilidad se procederá de acuerdo a la ley.

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la Gestión Ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

- **Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador (TULAS-MAE)**

En el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador (TULAS-MAE), que en su Libro VI de la Calidad Ambiental; Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), en el capítulo III, del objetivo y los elementos principales del sub-sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, cita lo siguientes artículos.

Art. 13.- El Objetivo General de la Evaluación de Impactos Ambientales dentro del SUMA es garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto.

Para tal efecto, en el proceso de Evaluación de Impactos Ambientales se determinan, describen y evalúan los potenciales impactos de una actividad o

proyecto propuesto con respecto a las variables ambientales relevantes de los medios físico (agua, aire, suelo y clima); biótico (flora, fauna y sus hábitat); socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros); y salud pública.

Art. 14.- Elementos principales que debe contener un sub-sistema de Evaluación de Impactos Ambientales, para que una institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental pueda acreditarse ante el Sistema Único de Manejo Ambiental son: Metodología y/o procedimiento para determinar la necesidad o no de un Estudio de Impacto Ambiental; procedimientos para la elaboración de los términos de referencia de un Estudio de Impacto Ambiental que permita definir el alcance de dicho estudio; definición clara de los actores y responsables que intervienen en el proceso de elaboración, revisión de un Estudio de Impacto Ambiental y Licenciamiento Ambiental, incluyendo los mecanismos de coordinación interinstitucional; definición clara de los tiempos relativos a la elaboración y presentación de un Estudio de Impacto Ambiental así como los periodos del ciclo de vida de una actividad que debe cubrir dicho estudio; definición de los mecanismos de seguimiento ambiental para la(s) fase(s) de ejecución o implementación de la actividad o proyecto propuesto; y mecanismos de participación ciudadana dentro del proceso de Evaluación de Impactos Ambientales en etapas previamente definidas y con objetivos claros.

Art. 15.- En la determinación de la necesidad de una Evaluación de Impactos Ambientales (tamizado) la institución integrante del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental en su calidad de autoridad ambiental de aplicación debe disponer de métodos y procedimientos adecuados para determinar la necesidad (o no) de un proceso de Evaluación de Impactos Ambientales en función de las características de una actividad o un proyecto propuesto.

Además y de conformidad con la Ley Especial para la Región Insular de Galápagos, todas las acciones que se propongan para su realización o ejecución en esa jurisdicción territorial, deberán estar sujetas al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Así mismo, se someterán obligatoriamente al proceso de

Evaluación de Impacto Ambiental establecido en este Título, todas las actividades de riesgos y/o impactos ambientales que se propongan realizar en las áreas protegidas del Estado.

Art. 16.- El Alcance o Términos de Referencia para un Estudio de Impacto Ambiental determinarán el alcance, la focalización y los métodos y técnicas a aplicarse en la elaboración de dicho estudio en cuanto a la profundidad y nivel de detalle de los estudios para las variables ambientales relevantes de los diferentes aspectos ambientales: medio físico, medio biótico, medio socio-cultural y salud pública. En ningún momento es suficiente presentar como términos de referencia el contenido proyectado del Estudio de Impacto Ambiental.

Debe señalar por lo tanto y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, las técnicas, métodos, fuentes de información (primaria y secundaria) y demás herramientas que se emplearán para describir, estudiar y analizar: línea base (diagnóstico ambiental), focalizada en las variables ambientales relevantes; descripción del proyecto y análisis de alternativas; identificación y Evaluación de Impactos Ambientales; y, definición del Plan de Manejo Ambiental y su composición (sub-planes y/o capítulos).

Además, se debe incluir un breve análisis del marco legal e institucional en el que se inscribirá el estudio de impacto ambiental y se especificará la composición del equipo multidisciplinario que responderá técnicamente al alcance y profundidad del estudio determinado.

Los términos de referencia deben incorporar en la priorización de los estudios los criterios y observaciones de la comunidad, para lo cual el promotor en coordinación con la autoridad ambiental de aplicación responsable empleará los mecanismos de participación adecuados, de conformidad con lo establecido en el artículo 20 de este Título.

El alcance del respectivo estudio de impacto ambiental deberá cubrir todas las fases del ciclo de vida de una actividad o proyecto propuesto, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la respectiva normativa sectorial se puedan prever diferentes fases y dentro de éstas diferentes etapas de ejecución de la actividad.

Art. 17.- La realización de un Estudio de Impacto Ambiental es para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el Estudio de Impacto Ambiental debe ser realizado por un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Título son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Un Estudio de Impacto Ambiental deberá contener como mínimo lo siguiente, sin perjuicio de que la autoridad ambiental de aplicación establezca normas más detalladas mediante guías u otros instrumentos: Resumen ejecutivo en un lenguaje sencillo y adecuado tanto para los funcionarios responsables de la toma de decisiones como para el público en general; descripción del entorno ambiental (línea base o diagnóstico ambiental) de la actividad o proyecto propuesto con énfasis en las variables ambientales priorizadas en los respectivos términos de referencia (focalización); descripción detallada de la actividad o proyecto propuesto; análisis de alternativas para la actividad o proyecto propuesto; identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales de la actividad o proyecto propuesto; Plan de Manejo Ambiental que contiene las medidas de mitigación, control y compensación de los impactos identificados, así como el monitoreo ambiental respectivo de acuerdo a las disposiciones del artículo 19 de este Título; y, lista de los profesionales que participaron en la elaboración del estudio, incluyendo una breve descripción de su especialidad y experiencia (máximo un párrafo por profesional).

Art. 18.- En la Revisión, Aprobación y Licenciamiento Ambiental el promotor de una actividad o proyecto presentará el Estudio de Impacto Ambiental ante la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAr) a fin de iniciar el procedimiento de revisión, aprobación y licenciamiento por parte de la referida autoridad.

La revisión del estudio se efectuará a través de un equipo multidisciplinario que pueda responder técnicamente y a través de sus perfiles profesionales y/o experiencia a las exigencias múltiples que representan los estudios de impacto ambiental y aplicando un sistema de calificación para garantizar la objetividad de la revisión. La revisión del estudio se documentará en el correspondiente informe técnico.

El Licenciamiento Ambiental comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una cobertura de riesgo ambiental, seguro de responsabilidad civil u otros instrumentos que establezca y/o califique la autoridad ambiental de aplicación, como adecuado para enfrentar posibles incumplimientos del plan de manejo ambiental o contingencias, de conformidad con la guía técnica específica que expedirá la autoridad ambiental nacional, luego de los respectivos estudios técnicos.

Art. 19.- El Seguimiento Ambiental de una actividad o proyecto propuesto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los Planes de Manejo contenidos en el Estudio de Impacto Ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y de la licencia ambiental. Además, el seguimiento ambiental de la actividad o proyecto propuesto proporciona información para analizar la efectividad del sub-sistema de Evaluación del Impacto Ambiental y de las políticas ambientales preventivas, garantizando su mejoramiento continuo.

Art. 20.- La Participación Ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía,

especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los Estudios de Impacto Ambiental y Planes de Manejo Ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.

La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad y se define como un esfuerzo tripartito entre i) las instituciones del Estado; ii) la ciudadanía; y, iii) el promotor interesado en realizar una actividad o proyecto. Por lo tanto, los procesos de información pública y recolección de criterios y observaciones deberán dirigirse prioritariamente a: i) la población en el área de influencia de la obra o proyecto; ii) los organismos seccionales que representan la población referida en el literal anterior; iii) las organizaciones de diferente índole que representan a la población o parte de ella en el área de influencia de la obra o proyecto; sin perjuicio de que estos procesos estén abiertos a otros grupos y organizaciones de la sociedad civil interesados en la gestión ambiental.

- **Ley de Caminos. –RO No. 285, del 7 de Julio de 1964.**

La ley de caminos determina los requerimientos que debe cumplir el ejecutor del proyecto y sus contratistas respecto a la construcción de los caminos e infraestructuras viales que se han planificado ejecutar, lo que incluye consideraciones técnicas y permisos que se deben cumplir. Adicionalmente establece los procedimientos a seguir en los procesos de afectación de propiedades que requieren la construcción de las vías, y el requerimiento de contar con un estudio de impacto ambiental si se construiría una nueva carretera.

2.2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL TEMA DE ESTUDIO

Comprende la información necesaria para realizar el trabajo, considerando definiciones importantes para el estudio del mismo.

2.2.1. Territorio Awá

Si bien la concepción de la nacionalidad Awá asume a la totalidad de su territorio, sin dividirlo según las jurisdicciones donde este se encuentra; dentro de la estructura territorial existente en la provincia es considerado como una unidad territorial individual dada la trascendencia que tiene este asentamiento indígena y la notable extensión que alcanza en Carchi y su continuación hacia Colombia. Es un área en la que sus habitantes lleva a cabo actividades tradicionales de subsistencia y donde la provisión de servicios básicos y el acceso al equipamiento de salud y educativo presenta dificultades; sin embargo, registra un importante remanente natural como parte del denominado “pulmón verde central”. Las estrategias que se efectúan en este eje deben enmarcarse en los grandes objetivos de la nacionalidad Awá, los cuales se orientan a la defensa de su territorio, la conservación de la naturaleza, la recuperación y el fortalecimiento de la producción y economía propia. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia del Carchi, 2010).

En el Ecuador el territorio Awá representa un área de 1132,43 km², distribuidos en tres provincias Esmeraldas, Imbabura y Carchi. (Ver anexos, mapa 1)

2.2.2. Diversidad

La diversidad se compone no sólo de un elemento, sino de la variación y la abundancia relativa de especies de modo que las medidas de diversidad así consideran estos dos factores: riqueza de especies, que es el número de especies; y uniformidad, esto es, en qué medida son abundantes las poblaciones de cada especie. (UICN, 1994)

2.2.2.1. Índice de Diversidad de Simpson (D)

El valor del índice muestra la relación que se establece entre la cantidad de especies y la abundancia relativa que ellas presentan en la comunidad. Para obtener la diversidad, necesitamos calcular primero la “Abundancia Relativa” (AR) de cada especie, esto se logra aplicando la fórmula: $A_R = \frac{A}{N}$; donde (A) representa el número de individuos por especie y (N) constituye el número total de individuos. Se eleva la abundancia relativa de cada especie al cuadrado (A_R^2) y se obtiene una sumatoria total. (MORENO, 2001)

El Índice de diversidad de Simpson se determinó con la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \Sigma(A_R)^2$$

La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $1-1/S$ en la que S es el número total de especies.

2.2.2.2. Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H)

Se calcula el índice de Diversidad de Shannon el cual es cualitativo pues no toma en cuenta el aporte de cada especie al total de la abundancia. Se calcula mediante la fórmula:

$$H = - \Sigma (P_i * \ln_2 P_i)$$

P_i.- Número de individuos de cada especie / número total de individuos

Este índice expresa el grado promedio de incertidumbre en predecir a cuál especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, mientras más cerca este de cero menor incertidumbre y menor diversidad. (MORENO, 2001)

Los resultados se basan en la siguiente interpretación:

- <1.5 Diversidad baja
- 1.6-3 Diversidad media
- >3.1 Diversidad alta

2.2.3. Impacto Ambiental

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su “entorno”; este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella. Por tanto el Impacto Ambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas: la modificación de algunos factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental; la modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental; la interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y el último término, para la salud y el bienestar humano. Esa tercera faceta está íntimamente relacionada con la anterior ya que el significado ambiental de la modificación del valor no puede desligarse del significado ambiental del que se parte. (GOMEZ, 2003)

Un Impacto Ambiental es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo; las ciudades; las industrias; una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada; una granja o un campo de cultivo; cualquier actividad de estas tiene un impacto sobre el medio. La alteración no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio. (CONESA, 1995)

2.2.4. Calificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Para el procedimiento sistemático de la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales de mayor significancia es importante la utilización de una la "Matriz Multidimensional"; la misma que ha sido construida tomando como referencia las

matrices desarrolladas por Phillip y Defillini (1976), Leopold (1970), Calvopiña (1993).

Se ha seleccionado la matriz multidimensional ya que en esencia, retoma las mismas actividades y factores ambientales desarrollados en la matriz de identificación de impactos ambientales; permite además, la entrada, en sub - filas y sub - columnas en un arreglo multidimensional, por otra parte incorpora la evaluación cuantitativa del impacto asignando valores representados en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Niveles de Impacto

Niveles	Ponderación
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Fuente: (Gallo, 2008)

2.2.4.1. Matriz de Leopold

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir los posibles impactos. (LEOPOLD, *et al.*, 1971)

En términos generales la matriz de Leopold se aplica identificando las interacciones con una diagonal, debajo de la misma se ubica la importancia que tiene esa interacción dentro del proyecto y no lleva signo, por encima de la diagonal se califica la magnitud o impacto, y puede ser positivo o negativo.

Leopold determina una escala de ponderación de 1 a 10 que condiciona la calificación de la magnitud con la intensidad y la calificación de la importancia con la duración y la influencia.

Con este método se puede identificar en forma rápida los efectos y los impactos de las acciones del proyecto sobre el medio, y se puede evaluar cualitativamente y cuantitativamente los impactos directos, pero no puede identificar impactos indirectos, además puede presentar ciertos sesgos en la evaluación si no existe experticia de los evaluadores. (GALLO, 2011)

2.2.4.2. Parámetros Cuantitativos para Valorar Impactos

Para valorar los impactos, los parámetros base son la Magnitud y la Importancia.

- **La Magnitud**

La magnitud de una interacción es su extensión o escala, y se describe mediante la asignación de un valor numérico que hace referencia a su cantidad física; es decir al tamaño del impacto. En consecuencia, se considera que la Magnitud está relacionada directamente con las variables: Intensidad (i), Extensión (e) y Duración (d).

- **Intensidad (i)**

Es el grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por lo tanto está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento.

- **Extensión (e)**

Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).

- **Duración (d)**

Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras, la duración es independiente de la reversibilidad.

• **La Importancia**

La importancia de un factor que está relacionada con lo significativa que ésta sea, ó con una evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto.

- **Reversibilidad (r)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales o por intervención humana una vez que aquella deja de actuar.

- **Riesgo (g)**

Indica la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un determinado impacto sobre un factor ambiental.

- **Extensión (e)**

Variable ya explicada anteriormente en la Intensidad ya que tiene afinidad con ésta.

La asignación de valores de las variables anteriormente descritas, se realizan en base al cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Valores Asignados a cada Variable para el Análisis Cuantitativo

Variable	Símbolo	Carácter	Valor
Para la MAGNITUD M:			
Intensidad	i=	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
Extensión	e=	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	d=	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Para la IMPORTANCIA I:			
Reversibilidad	r=	Irreversible	3
		Poco reversible	2
		Reversible	1
Riesgo	g=	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1
Extensión	e=	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1

Fuente: (Gallo, 2008)

2.2.4.3. Cálculo de Magnitud e Importancia de los Impactos

La magnitud en términos numéricos constituye la valoración del efecto de la acción, por lo que su cálculo se basa en la sumatoria acumulada de los valores de las variables intensidad, extensión y duración. Para el cálculo de la magnitud, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de intensidad = 0,40
Peso del criterio de extensión = 0,40
Peso del criterio de duración = 0,20

La fórmula para calcular la magnitud para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$M = (i*0,40) + (e*0,40) + (d*0,20)$$

La importancia está dada en función de las características del impacto, razón por la cual su valor puede deducirse de la sumatoria acumulada de la extensión, reversibilidad y riesgo. Para el cálculo de la importancia, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de extensión = 0,35
Peso del criterio de reversibilidad = 0,40
Peso del criterio de riesgo = 0,25

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$I = (r*0,40) + (g*0,35) + (e*0,25)$$

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se procede a asignar un equivalente al valor calculado del impacto, tanto para la magnitud como para la importancia:

$$S = M \times I$$

S: Severidad (nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental.)

M: Magnitud

I: Importancia

El resultado se lo compara con la escala de valores asignado en la evaluación final.

2.2.4.4. Evaluación y Jerarquización de Impactos

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, éstos pueden ser jerarquizados en las categorías de: Altos, Moderados y Bajos. Para esto, adoptamos tanto para la magnitud como para la importancia la siguiente escala porcentual:

De 00,00 – 33,33 %	Impacto BAJO
De 33,34 – 66,66 %	Impacto MODERADO
De 66,67 - 100 %	Impacto ALTO

Para la definición de esta escala tomamos como criterio el hecho que todos los valores que intervienen en los cálculos realizados, se derivan de la escala construida con los valores de 1 a 3 para la valoración de los impactos. Si transformamos a esta escala ordinal en escala porcentual, al valor más alto de 3 le corresponde el 100 %; al 2, medio o moderado el 66,66 % y al 1, bajo, el 33,33 %. Estableciéndose los rangos respectivos, se construye la escala indicada.

Las valoraciones cuantitativas de los impactos del proyecto, son en base a las ponderaciones de severidad de los componentes afectados de cada actividad. Luego se procede a efectuar la sumatoria de los valores de ponderación en forma horizontal y vertical en la matriz. Los totales de la última columna determinarán los niveles de impacto de cada una de las acciones del proyecto, mientras que los totales de la última fila indicarán el grado de afectación a los factores ambientales. Pillip y Defillini (1976), Leopold (1970) y (Calvopiña, 1993).

2.2.5. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

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. (GÓMEZ M., 2011)

2.2.5.1. Organización del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

- **Objetivos del PMA.-** 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.

- **Localización.-** Hace referencia al lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas dentro de cada programa de manejo ambiental.

- **Programas.-** contendrá lo siguiente:
 - Plan de prevención y mitigación de impactos

- Plan de contingencias y riesgos
- Plan de capacitación y entrenamiento
- Plan de seguridad ocupacional
- Plan de manejo de desechos
- Programas especiales de protección de flora y fauna
- Programa de rehabilitación de áreas afectadas
- Programa de gestión comunitaria
- Programa de monitoreo, control y seguimiento 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.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Se dividió materiales de campo y de oficina, ubicados en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Materiales de Campo y de Oficina

Materiales	Campo	Material bibliográfico
		GPS (Sistema de posicionamiento global)
		Cámara fotográfica digital
		Binoculares 10x42
		Brújula
		Libretas de campo
		Prensa
		Papel periódico
		Rollo de piola nylon
		Flexómetro
		Cinta adhesiva
		Botas de caucho
		Ponchos de aguas
		Alcohol al 70%
	Oficina	Material bibliográfico
		Computador
		Software ArcGIS 9.3
		Cartas topográficas digitales a escala 1:50000

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

3.2. MÉTODOS

El estudio partió de la caracterización de los recursos biofísicos presentes en el área de influencia directa e indirecta y comprende:

3.2.1. Caracterización Ambiental

Esta caracterización se realizó dentro del Área de Influencia Directa y Área de Influencia Indirecta (AID-AII).

3.2.1.1. Ubicación

Empleando los puntos obtenidos en el campo con el GPS, se definió el trazado de la carretera Chical- El Pailón. Se elaboró el Mapa de ubicación del proyecto vial y el Mapa Base de las áreas de influencia, en el laboratorio de Geomática de la Universidad Técnica del Norte empleando el software ArcGIS versión 9.3.

3.2.1.2. Área de Influencia

El área de influencia del tramo en estudio se determinó basándose en aspectos climáticos, hidrológicos, geológicos, fisiográficos, tipos de suelos, biológicos y socioeconómicos, que influyen sobre el área de estudio, y con el software ArcGIS versión 9.3 se elaboró el mapa temático correspondiente, diferenciándose el área de influencia directa e indirecta, realizando un Buffer de 1 y 5 km respectivamente a cada lado de la vía.

3.2.1.3. Componente Abiótico

Se analizaron las siguientes variables:

- **Geología**

Se describieron las formaciones geológicas y la litología, empleando el mapa geológico del Ecuador, obtenido de los archivos del Laboratorio de Geomática de la Universidad Técnica del Norte. Se elaboró el mapa correspondiente con la herramienta ArcGis 9.3 a escala 1:50000.

- **Pendientes**

Se determinó el tipo de pendientes de las áreas de influencia directa e indirecta, utilizando el mapa topográfico con curvas de nivel cada 20m y se cartografió a escala 1:50000. La clasificación de las pendientes se realizó en base al cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Clasificación de Pendientes

Código	Grados	Relieve
1	0-10°	Plano
2	10-20°	Plano
3	20-35°	Ondulado
4	35-45°	Montañoso
5	>45°	Escarpado

Beltrán, G (2011)

- **Clima**

Los tipos de clima se determinaron en base a los datos de las estaciones pluviométricas y meteorológicas publicados en los anuarios del INAMHI (2008), la información obtenida se ingresó a una base de datos geográfica y tabular y posteriormente se produjo mediante la herramienta GIS el mapa temático correspondiente.

- **Tipos de Suelos**

Se describió los tipos de suelo del área de la construcción vial en base al mapa de tipos de suelos del Ecuador obtenido de los archivos del Laboratorio de Geomática de la Universidad Técnica del Norte, y se elaboró el mapa correspondiente a escala 1:50000. Además se detalló la información sobre las características de uso de suelo y de riesgos de deslizamiento, esta información se presenta a escala 1:50000.

- **Hidrología**

Se delimitaron las microcuencas hidrográficas que confluyen con el río San Juan empleando un modelo digital de elevación generado con curvas de nivel cada 20m; y posteriormente se elaboró el mapa hidrológico del área de influencia a escala 1:50000.

3.2.1.4. Componente Biótico

La metodología utilizada consistió básicamente en observaciones y estudios de campo, complementados con entrevistas efectuadas a los indígenas Awá residentes en el área, además de una extensa revisión bibliográfica y la utilización de mapas temáticos a escala 1:50000 para analizar:

- **Zonas de Vida**

Utilizando Isoyetas e Isotermas en el Software ArcGis se construyó el mapa de Zonas de Vida, en base al triángulo de Holdrige; y el resultado se cartografió a escala 1:50000.

- **Flora**

Se realizaron inventarios de flora únicamente en el área de influencia directa, debido a la dificultad de llegar al área de influencia indirecta; esto se realizó a través de muestreos sistemáticos empleando tres transectos lineales de 50x2 m a diferentes altitudes, además se colectaron muestras botánicas necesarias para la identificación de especies florísticas predominantes.

Empleando el GPS se referenciaron los transectos aplicados y se consideraron los resultados de diferentes estudios realizados por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE). Los resultados de biodiversidad obtenidos en los transectos se analizaron con los índices de Shannon y Simpson para la comparación respectiva.

Además se elaboraron mapas de Cobertura Vegetal y Formaciones Vegetales según la Clasificación de Rodrigo Sierra, con el programa ArcGIS versión 9.3.

- **Fauna**

Se realizaron inventarios de especies animales en el área de influencia directa debido a la dificultad de llegar al área de influencia indirecta; esto a través de recorridos, observaciones directas e información base proporcionada por la población y resultados de diferentes estudios realizados por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE). Los resultados de biodiversidad obtenidos en los transectos se analizaron con los índices de Shanon y Simpson para la comparación respectiva. La metodología utilizada para caracterización de fauna fue:

- **Recorridos de Senderos**

Se procedió a recorrer los senderos utilizados por los habitantes de la zona, riveras de pequeños ríos y otros, del borde del bosque hacia el centro.

- **Registros Visuales**

Se identificó la mayor cantidad de especies animales observando directamente y se usó los binoculares para identificación a larga distancia.

- **Registros por Rastros**

Un rastro es todo indicio que confirme la presencia de una determinada especie en una zona de estudio, considerando como rastros a las huellas de pisadas, sonidos y cantos, fecas, restos alimenticios y cualquier otra evidencia.

- **Encuestas a Pobladores**

Se realizaron entrevistas informales a los pobladores de la comunidad El Pailón, se registro información acerca de cacería, encuentros eventuales de la población con los animales silvestres.

• **Paisaje**

En lo referente al paisaje natural e intervenido como parte del ambiente que será influenciado por la construcción de la carretera, se presentó una descripción del paisaje de acuerdo a una evaluación de la calidad visual.

3.2.1.5. Componente Socio-económico

Se realizó el análisis de los siguientes factores:

• **Población**

Se citaron los datos estadísticos facilitados por la Federación de Centros Awá del Ecuador y los datos estadísticos del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

- **Vivienda**

Mediante observaciones directas se determinó el tipo de infraestructura y estado actual de la vivienda de los pobladores del área de influencia directa e indirecta; se tomó información proporcionada por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE).

- **Salud**

Se realizó entrevistas informales a los pobladores del lugar y se tomó información proporcionada por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE).

- **Educación**

Se realizó entrevistas informales a los pobladores del lugar y se tomó información proporcionada por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE).

- **Economía y Comunicación**

Se realizó entrevistas informales a los pobladores del lugar y se tomó información proporcionada por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE).

- **Costumbres y Tradiciones**

Se obtuvo información básica sobre aspectos relativos a la cultura y tradiciones mediante la aplicación de entrevistas informales a los pobladores de la comunidad.

3.2.1.6. Elaboración de Cartografía Temática a Escala 1:50000.

Se empleó información en formato vectorial con coberturas de tipo punto, línea y polígono para construir una base de datos referenciada y generar cartografía temática que será utilizada para la caracterización ambiental, delimitación de áreas de influencia directa e indirecta, evaluación de impactos y propuesta de plan de manejo. La cartografía temática consta de los siguientes mapas:

- Mapa de Territorio Awá
- Mapa de Ubicación
- Mapa Base
- Mapa de Áreas de Influencia (AID-AII)
- Mapa Geológico
- Mapa de Pendientes
- Mapa de Climas
- Mapa de Tipos de Suelos
- Mapa de Uso de Suelo
- Mapa de Riesgos
- Mapa Hidrológico
- Mapa de Zonas de Vida
- Mapa de Puntos de Muestreo
- Mapa de Cobertura Vegetal
- Mapa de Formaciones Vegetales según Rodrigo Sierra

3.2.2. Evaluación de Impactos

Se determinó la matriz Causa-Efecto de Leopold, la matriz cualitativa de niveles de impacto y la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales del proyecto para el análisis de los impactos ocasionados por la apertura de la carretera Chical – El Pailón.

- **Matriz Causa-Efecto de Leopold.-** Para identificar las acciones positivas y negativas del proyecto, se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características, calificadas con una diagonal y de ponderación 10, por encima de la diagonal se califica la magnitud o impacto positiva o negativamente y por debajo de la diagonal se ubica la importancia y no tiene signo.
- **Matriz Cualitativa de Niveles de Impacto.-** Se calificó dependiendo de las ponderaciones de niveles de impacto, basado en el cuadro 2.1 citado en el capítulo de revisión bibliográfica.
- **Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto.-** Se calificó con los valores encontrados en el cuadro 2.2, señalado en el capítulo de revisión bibliográfica:

Para el cálculo de la magnitud, se asumen los siguientes valores de peso y se utilizó la fórmula:

Peso del criterio de intensidad = 0,40

Peso del criterio de extensión = 0,40

Peso del criterio de duración = 0,20

$$M = (i*0,40) + (e*0,40) + (d*0,20)$$

Para el cálculo de la importancia, se asumen los siguientes valores de peso y se utilizó la fórmula:

Peso del criterio de extensión = 0,35

Peso del criterio de reversibilidad = 0,40

Peso del criterio de riesgo = 0,25

$$I = (r*0,40) + (g*0,35) + (e*0,25)$$

Para la interpretación a escala porcentual se tomó en cuenta lo siguiente:

$$S = M \times I$$

S: Severidad (nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental.)

M: Magnitud

I: Importancia

- De 00,00 – 33,33 % Impacto BAJO
- De 33,34 – 66,66 % Impacto MODERADO
- De 66,67 - 100 % Impacto ALTO

3.2.3. Elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental consta de objetivos, programas y proyectos para mitigar y minimizar los efectos e impactos ambientales negativos y optimizar los impactos ambientales positivos.

Estos objetivos, programas y proyectos serán elaborados utilizando bibliografía adecuada en la elaboración de planes de manejo considerando los impactos encontrados en la ejecución del proyecto de construcción vial. Designando a la institución o personal indicado las responsabilidades para cada proyecto a elaborarse.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Carchi es una provincia ecuatoriana. Al norte, los ríos Carchi y San Juan que son frontera con Colombia, al sur limita con la provincia de Imbabura, al este con la provincia de Sucumbíos, y a occidente con la de Esmeraldas. Los pobladores se dedican la agricultura y la ganadería, es una rica zona arqueológica, en la que son muy peculiares unos tipos de yacimientos funerarios bajo el suelo de las cabañas. Ornamentos de oro y de cobre.

La parroquia Chical, se encuentra al nor-oeste de esta provincia y contiene a gran parte de la población de los indígenas Awá, ubicada en plena frontera con la República de Colombia. Esta parroquia tiene una superficie de 425,20 km², la temperatura promedio anual esta entre 17° a 23° C, la precipitación anual va desde 2000 a 8000 mm (según Holdrige, 1973). El clima es Per-húmedo Semicálido, la altura va en un rango de 900 a 1300 msnm. Sus límites se ubican en el cuadro 4.1. (FCAE, 2010)

Cuadro 4.1. Límites de la Parroquia Chical

Norte	Río San Juan	Límite con Colombia
Sur	Cordillera de las Golondrinas	Límite con la parroquia Goaltal, cantón Espejo y Jacinto Jijón y Caamaño.
Este	Río Cumbe	Límite con la parroquia Maldonado.
Oeste	río Gualpí	Límite con la parroquia de Tobar Donoso

FCAE, 2010

4.1. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

El presente estudio partió de la caracterización ambiental dentro del Área de Influencia Directa y del Área de Influencia Indirecta (AID-AII), como apoyo y colaboración a la comunidad de indígenas Awá.

4.1.1. Ubicación

En laboratorio de Geomática, se elaboró el mapa de ubicación a escala 1:150000 del proyecto vial, utilizando las cartas topográficas digitales a escala 1:50000 del Ecuador. (Ver anexos, mapa 2)

Con el GPS se obtuvo puntos en el campo en intervalos de 100 m, para ubicar el trazado de la vía hasta Pailón con una distancia estimada de 17,64 km; tomando en cuenta, por información de la FCAE, la vía a abrirse será por donde pasa actualmente el sendero con cierta modificación en caso de ser necesario. Estos puntos fueron ubicados en un Mapa Base empleando el software ArcGIS versión 9.3. (Ver anexos, mapa 3)

4.1.2. Área de Influencia

Esta área comprende el área de influencia directa, que es el sector donde los impactos ambientales se darán en forma directa e inmediata. Propiamente es el área donde se construirá las diversas obras del Proyecto, está dada por una franja de 1km para cada lado del eje, a lo largo de la carretera, siendo de 22 km² el área de estudio.

Y el área de influencia indirecta es un área mayor que la anterior, es una zona ubicada por fuera del área de influencia directa y en ella se espera la ocurrencia de impactos, siendo esta de 5 km hacia el occidente del área de influencia directa, consignando 66 km²; por lo tanto el área de estudio de las áreas de influencia es de 88 km².

En el laboratorio de Geomática se elaboró el mapa correspondiente al área de influencia, tanto directa como indirecta. (Ver anexos, mapa 4)

4.1.3. Componente Abiótico

Se analizaron las siguientes variables:

4.1.3.1. Geología

El área de estudio esta formada litológicamente por lavas basálticas, tobas y brechas en un área de 8,22 km² representando el 9,3% y rocas ultrabásicas con un área de 9,05 km² representando el 10,3% correspondientes a la formación geológica Piñán; lavas andesíticas, tobas y volcanoclastos con un 55,84 km² representando el 63,5%, pertenecientes a la formación Macuchi; y de abanicos volcánicos y lahares con un área de 14,88 km² representando el 16,9%, de la formación geológica San Tadeo, valores ubicados en porcentajes en el gráfico 4.1.

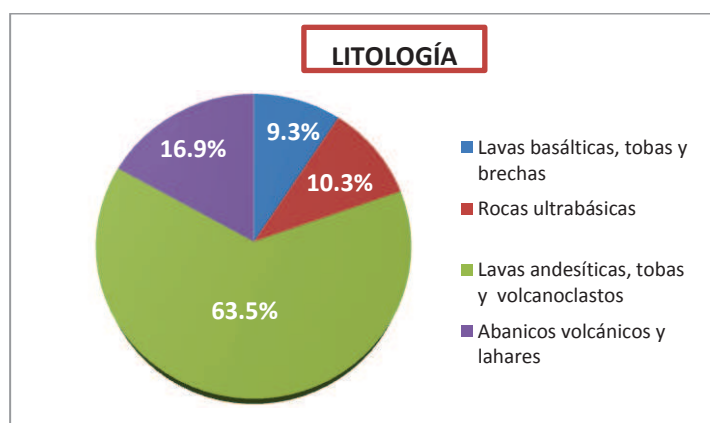


Gráfico 4.1. Porcentaje de la Litología
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Formación Piñán (K P).**- Esta formación pertenece al período Cretácico y está compuesta en su mayoría de rocas extrusivas tipo basalto o andesita basáltica.

- **Formación Macuchi (PC EM).**- Pertenece a los períodos Paleoceno-Eoceno, compuesta principalmente de rocas muy duras de origen volcánico-clásticas.
- **Formación San Tadeo (Q S).**- Pertenece al período Cuaternario formada principalmente de flujos lodosos con alto contenido de tobas y lahares. (JATUN SACHA/CDC, 2004)

Las lavas andesíticas tobas y volcanoclastos se presentan desde la parroquia el Chical hasta el km 13, y rocas ultrabásicas del km 13 hasta el 15 y finalmente a partir del km 15 hasta la comunidad el Pailón presenta lavas basálticas tobas y brechas. (Ver anexos, mapa 5)

4.1.3.2. Pendientes

En el área de estudio el relieve predominante es Ondulado con un área de 37,78 km² que representa un 43,1%; seguido por el relieve Plano con un área de 27,63 km² representando el 31%; a continuación está el relieve Montañoso con un área de 15,68 km², que representa el 17,9% del área total; finalmente el relieve Escarpado con 6,74 km², siendo el 7,7% del área total de estudio, representado en el gráfico 4.2. (Ver anexos, mapa 6)

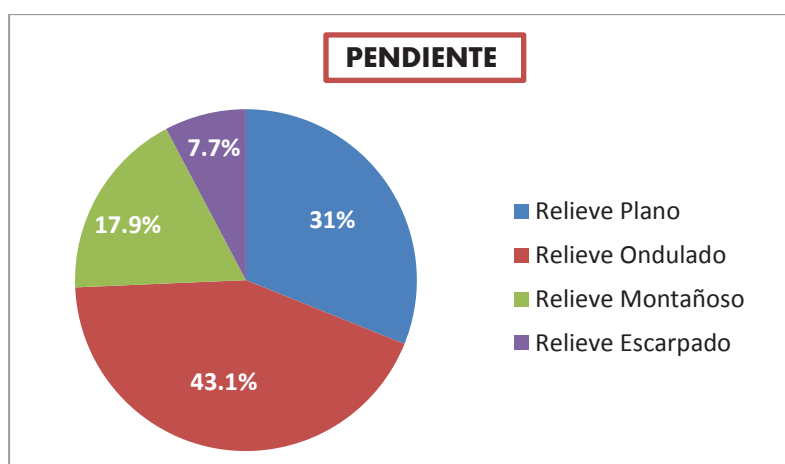


Gráfico 4.2. Porcentaje de Pendientes
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Relieve Plano.-** Se caracteriza por tener un rango que va de 0 a 20° de pendiente, son áreas que presentan mayor riesgo de inundaciones por lo su manejo debe ser enfocado a la prevención.
- **Relieve Ondulado.-** Su rango de pendiente va desde los 20 hasta los 35°; este relieve presenta riesgos de erosión por lo que su manejo debe estar enfocado en la preservación.
- **Relieve Montañoso.-** Su pendiente oscila entre 35 y 45°; donde pueden darse deslizamientos y erosión del área, es por ello que su manejo debe ser de rehabilitación.
- **Relieve Escarpado.-** Posee una pendiente mayor a 45°, estas áreas presentan mayor posibilidad de deslizamientos por lo que su manejo debe enfocarse en la rehabilitación de las áreas afectadas

4.1.3.3. Clima

Los tipos de clima del área de influencia directa e indirecta dentro de la construcción vial son Per-húmedo Templado, Per-húmedo Semicálido, Super-húmedo Templado y Super-húmedo Semicálido; de acuerdo al rectángulo de clasificación bioclimática de Holdrige, por estar entre los rangos de temperatura entre 12 y 24°C y precipitación de 2000 a 8000 mm.

El clima Per-húmedo Semicálido se extiende desde el inicio de la carretera hasta el km 3, y el clima Super-húmedo Semicálido se extiende a partir del Km 3 hasta la comunidad El Pailón que es el final de la carretera. (Ver anexos, mapa 7)

4.1.3.4. Tipos de Suelos

El tipo de suelo del área de la construcción de la carretera es del orden Inceptisol, sub-orden Andept, de gran grupo Hydrandept con un área de 18,05 km² representando el 20,5% y del gran grupo Dystrandept con un área de 69,85 km², representando el 79,5% ubicado en el gráfico 4.3. La carretera se ubicara en el área en donde se encuentra únicamente el gran grupo Dystrandept. (Ver anexos, mapa 8)

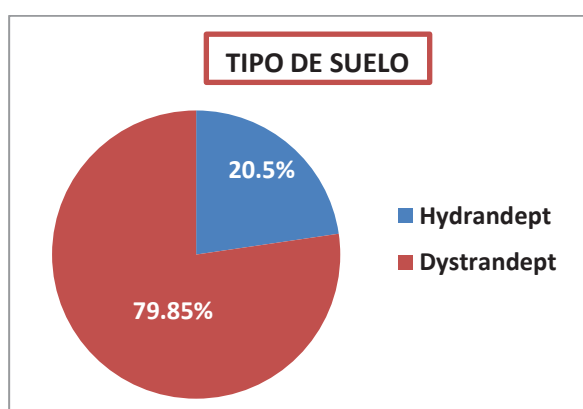


Gráfico 4.3. Porcentajes del Tipo de Suelo por Gran-grupo
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Orden Inceptisol.**- Los suelos que se agrupan en este orden tienen uno o más horizontes de diagnósticos. Estos, sin embargo, son el resultado de procesos de evolución incipientes en un grado muy inferior a los procesos de lixiviación de horizontes de evolución (argílicos o spódicos). Las texturas de horizonte varían de arenosos a francos. (YAGUANA, Com. Personal, 2009)

Además dentro del área de influencia se determina que existe 70% Bosque Intervenido con un 30% Vegetación Arbustiva (Bi/Va) en una mayor área, con 15,95 km² que se puede identificar en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Uso del Suelo de las Áreas de Influencia

Uso de Suelo	Símbolo	Área km ²	%
50% Bosque Intervenido y 50% Vegetación Arbustiva	Bi-Va	15,23	17,4
70% Bosque Intervenido y 30% Vegetación Arbustiva	Bi/Va	15,95	18,2
100% Bosque Natural	Bn	4,14	4,73
Cultivos de Ciclo Corto	Cc	0,08	0,09
50% Cultivos de Ciclo Corto y 50% Pastos Cultivados	Cc-Pc	1,42	1,62
70% Cultivos de Ciclo Corto y 30% Pastos Cultivados	Cc/Pc	0,03	0,03
50% Cultivos Frutales y 50% Vegetación Arbustivas	Cr-Va	1,1	1,25
100% Arboricultura Tropical	Cx	0,21	0,23
50% Pastos Cultivados y 50% Pastos Naturales	Pc-Pn	3,9	4,45
50% Pastos Cultivados y 50% Vegetación Arbustiva	Pc-Va	3,94	4,49
70% Pastos Cultivados y 30% Bosque Intervenido	Pc/Bi	0,49	0,55
70% Pastos Cultivados y 30% Cultivos de Ciclo Corto	Pc/Cc	16	18,26
70% Pastos Cultivados y 30% Pastos Naturales	Pc/Pn	0,73	0,83
70% Pastos Cultivados y 30% Vegetación Arbustiva	Pc/Va	15,63	17,84
70% Pasto Natural y 30% Cultivos de Ciclo Corto	Pn/Cc	0,49	0,55
70% Pasto Natural y 30% Vegetación Arbustiva	Pn/Va	0,25	0,28
100% Vegetación Arbustiva	Va	2,21	2,52
70% Vegetación Arbustiva y 30% Bosque Intervenido	Va/Bi	0,27	0,31
70% Vegetación Arbustiva y 30% Cultivos Frutales	Va/Cr	0,25	0,28
70% Vegetación Arbustiva y 30% Cultivos Frutales	Va/Cx	2,99	3,41
70% Vegetación Arbustiva y 30% Pastos Cultivados	Va/Pc	0,53	0,60
70% Vegetación Arbustiva y 30% Pastos Naturales	Va/Pn	1,77	2

Fuente: SENPLADES, 2010

En el trazado de la vía del km 1 hasta el km 6 se encontró Pc/Cc y Cr/ Va, a partir del km 7 hasta el km 10 existe Pc/Pn y hasta el km 16 Pc/Va, finalmente en la comunidad El Pailón se encontró Pn/Va. (Ver anexos, mapa 9)

Utilizando el uso actual del suelo, el tipo de suelo y la pendiente se determinó el riesgo de deslizamiento, resultando un riesgo de deslizamientos en su mayoría bajo representado por una área de 75,99 km², el riesgo de deslizamiento es alto en el tramo en donde ya existe una carretera especialmente en el sector de La Esperanza; y riesgo medio de deslizamiento se presenta desde el sector del Ojal hasta Pailón. (Ver anexos, mapa 10)

4.1.3.5. Hidrología

Se delimitó las microcuencas dentro del área de estudio con su respectiva área y perímetro, obteniendo 10 microcuencas. (Cuadro 4.3)

Cuadro 4.3. Microcuencas del Área de Estudio

Microcuencas	Símbolo	Área (km²)	Perímetro (km)
Río Chical	M1	78,79	39,21
Río Pailón	M2	34,14	33,48
Río San Juan	M3	2,37	8,00
Quebrada la Esperanza	M4	9,37	13,26
Quebrada el Guadual	M5	2,66	8,23
Quebrada Quinshul	M6	2,77	6,84
Quebrada del Río San Juan	M7	0,69	3,56
Quebrada Peñas Blancas	M8	0,58	3,53
Quebrada del Río San Juan	M9	0,63	3,24
Quebrada del Río San Juan	M10	1,24	6,00

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

Distinguiéndose que la microcuenca del río Chical es la de mayor área equivalente a 78,79 Km² y un perímetro de 39,21 Km. (Ver anexos, mapa 11)

4.1.4. Componente Biótico

La metodología utilizada consistió básicamente en observaciones y estudios de campo realizados en el mes de enero de 2012, complementados con entrevistas informales efectuadas a las comunidades de indígenas Awá residentes en el área, cartas digitales a escala 1:50000, además de una extensa revisión bibliográfica.

4.1.4.1. Zonas de Vida

En el área de estudio tanto en el área de influencia directa como indirecta se determinó únicamente cuatro tipos de transiciones: bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), bosque muy húmedo Pre-Montano (bmh-PM), bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB) y bosque pluvial Pre-Montano (bp-PM). Desde Chical al km 3 encontramos la transición bmh-PM, y la transición bp-PM hasta la comunidad el Pailón que es el final de la carretera. (Ver anexos, mapa 12)

- **bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).**- Su temperatura media anual es de 12 a 18°C con una precipitación media anual de 2000 a 4000 mm. Normalmente se extienden en una faja altimétrica de 1800 a 2800 msnm.
- **bosque muy húmedo Pre-Montano (bmh-PM).**- Su temperatura media anual es de 18 a 24°C con una precipitación media anual de 2000 a 4000 mm.
- **bosque pluvial Montano Bajo (bp-MB).**- Su temperatura media anual es de 12 a 18°C con una precipitación media anual mayor a 4000 mm.
- **bosque pluvial Pre-Montano (bp-PM).**- Su temperatura media anual es de 18 a 24°C con una precipitación media anual de 4000 a 8000 mm. Ubicadas en tierras húmedas bajas. (HOLDRIDGE, 1967)

4.1.4.2. Flora del área de Influencia Directa

Se realizó inventarios de flora a través de muestreos sistemáticos empleando tres transectos lineales de 50x2m a diferentes altitudes, como se indica en el cuadro 4.4, además se colectaron muestras botánicas necesarias para la identificación de especies florísticas predominantes. Empleando el GPS se referenciaron los transectos aplicados y se consideraron los resultados de diferentes estudios realizados por la FCAE. (Ver anexos, mapa 13)

Cuadro 4.4. Transectos Empleados para Inventario de Flora

Transectos	Latitud(17N)	Longitud	Altitud (msnm)	Fotografía (Anexos)
1.- Gualtal	809671	10111181	1084	3
2.- Angostura	807665	10112113	997	4
3.- Pailón	805958	10112676	1109	5

En el transecto 1 las especies más abundantes son *Urtica sp.*, *Sticherus sp.* y *Ptelipteris sp.* de las familias Urticaceae, Gleicheniaceae y Ptelipteridaceae respectivamente. (Gráfico 4.5; ver anexos, tabla 1)

- **Índice de Diversidad de Simpson (D) del Transecto 1** (Ver anexos, tabla 2)

El Índice de Diversidad de Simpson se calculó en el transecto 1 con la siguiente las siguientes fórmulas:

$$A_R = \frac{A}{N}$$

Donde:

A.- Abundancia o número de individuos por especies

N.- Número total de individuos

A_R.- Abundancia Relativa

$$D = 1 - \sum(A_R)^2$$

$$D = 1 - 0,04$$

$$D = 0,96$$

La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $1-1/S$ en la que S es el número total de especies.

Máximo de diversidad = $1-1/S$

Máximo de diversidad = $1-1/30$

Máximo de diversidad = 0,97

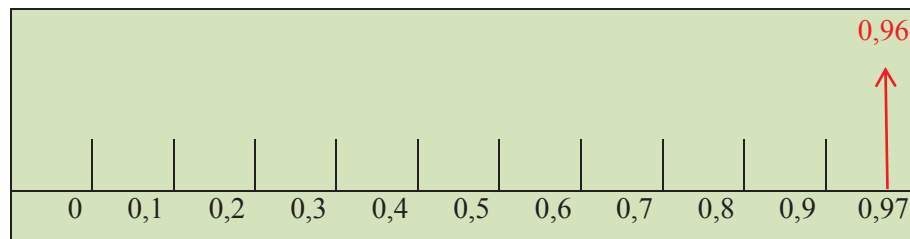


Gráfico 4.4. Índice de Diversidad del Transecto 1
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

De acuerdo al gráfico se demostró que la diversidad del primer transecto de flora, según Simpson es alta. (Gráfico 4.4)

- **Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H) del Transecto 1** (Ver anexos, tabla 3)

El índice de Diversidad de Shannon el cual es cualitativo se calculó mediante la fórmula:

$$H = - \sum (P_i * \ln_2 P_i)$$

Donde:

H.- Diversidad

P_i.- Número de individuos de cada especie / número total de individuos

ln.- Logaritmo natural

$$H = - \sum (P_i * \ln_2 P_i)$$

$$H = - (-4,69)$$

$$H = 4,69$$

Los resultados se basaron en la siguiente interpretación:

- <1,5 Diversidad baja
- 1,6-3 Diversidad media
- >3,1 Diversidad alta

Comprobándose que la diversidad es alta.

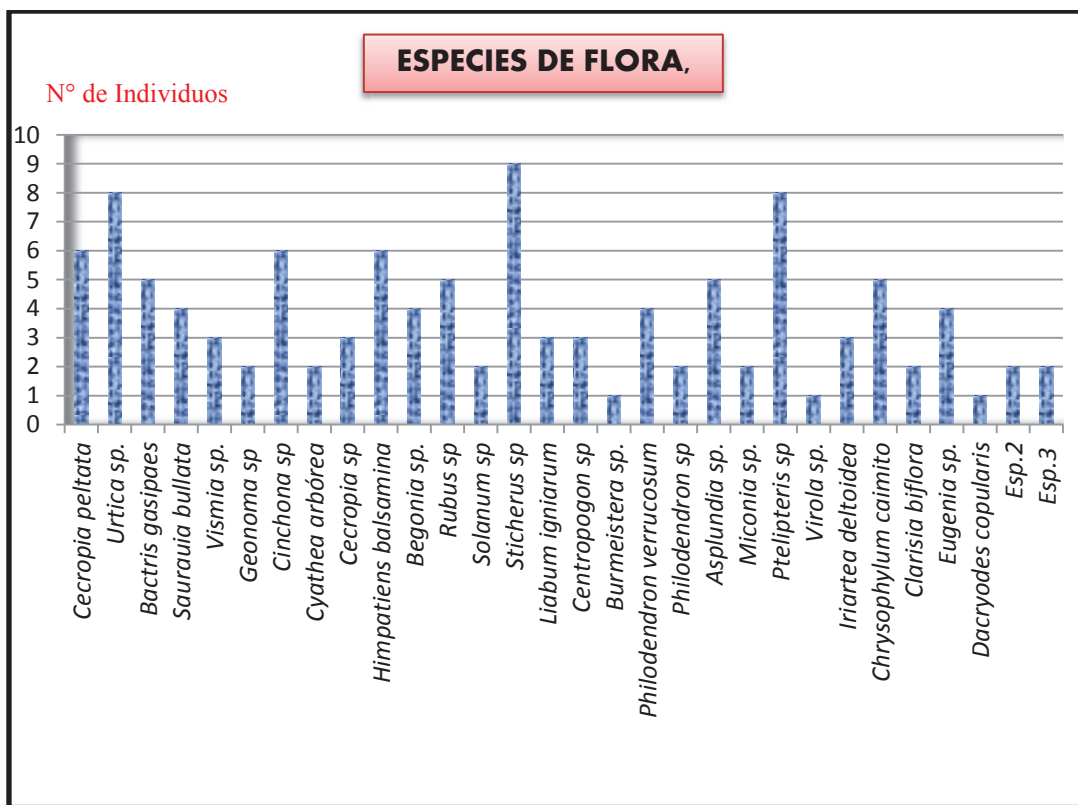


Gráfico 4.5. Riqueza de Flora en el Transecto 1
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

En el transecto 2 las especies de mayor abundancia son *Ptelipteris* sp. de la familia *Ptelipteridaceae* y *Asplundia* sp. de la familia *Cyclanthaceae*. (Gráfico 4.7; ver anexos, tabla 4)

- **Índice de Diversidad de Simpson (D) del Transecto 2** (Ver anexos, tabla 5)

Se determina en el segundo transecto, utilizando las fórmulas:

$$A_R = \frac{A}{N}$$

$$D = 1 - \sum(A_R)^2$$

$$D = 1 - 0,04$$

$$D = 0,96$$

Máximo de diversidad = $1 - 1/S$

Máximo de diversidad = $1 - 1/30$

Máximo de diversidad = 0,97

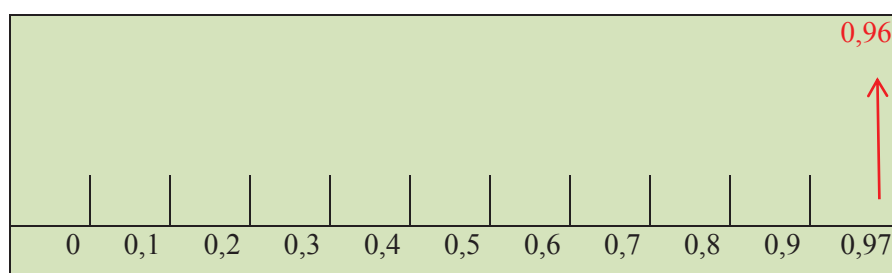


Gráfico 4.6. Índice de Diversidad del Transecto 2

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

De acuerdo al gráfico se demostró que la diversidad en el segundo transecto, según Simpson es alta. (Gráfico 4.6)

- **Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H) del Transecto 2** (Ver anexos, tabla 6)

$$H = - \sum (P_i * \ln_2 P_i)$$

$$H = - (-4,74)$$

$$H = 4,74$$

Basándose en la siguiente interpretación:

- <1,5 Diversidad baja
- 1,6-3 Diversidad media
- >3,1 Diversidad alta

Se comprueba que la diversidad es alta.

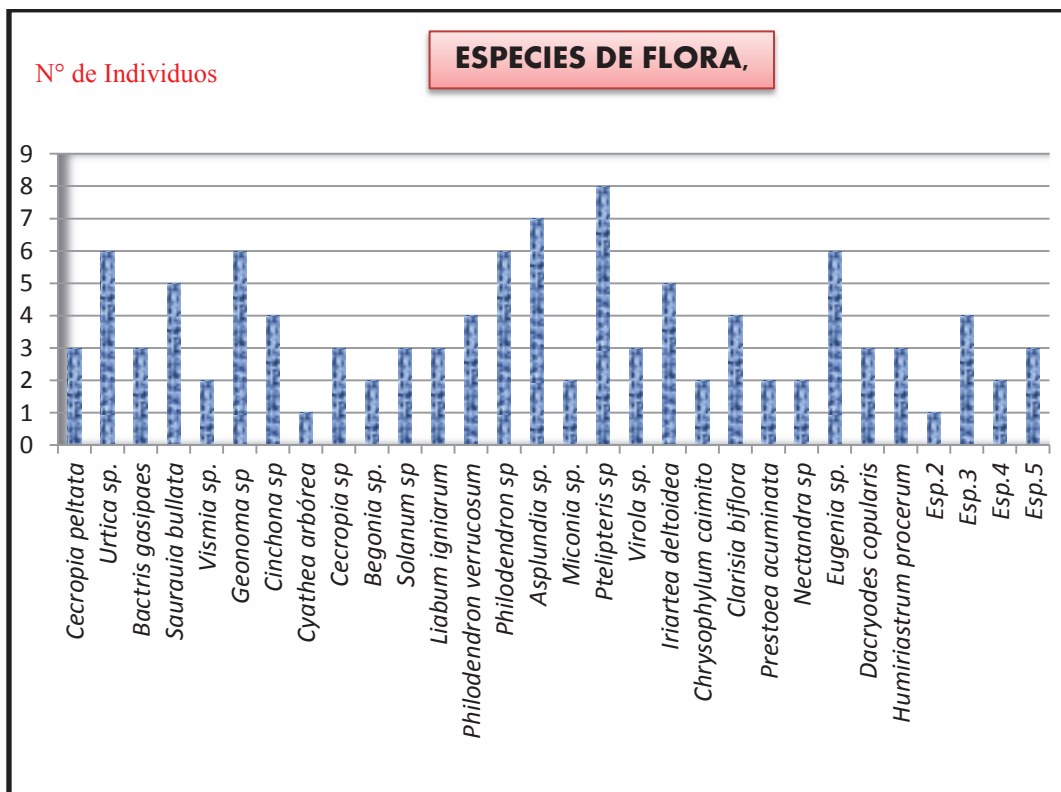


Gráfico 4.7. Riqueza de Flora en el Transecto 2
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

En el transecto 3 las especies de mayor abundancia son *Asplundia sp.*, *Ptelipteris sp.* y *Blechnum sp.* de las familias Cycolanthaceae, Ptelipteridaceae y Blechnaceae respectivamente. (Gráfico 4.9; ver anexos, tabla 7)

- **Índice de Diversidad de Simpson (D) del Transecto 3** (Ver anexos, tabla 8)

Se calculó finalmente para el transecto 3 con las fórmulas respectivas:

$$A_R = \frac{A}{N}$$

$$D = 1 - \sum(A_R)^2$$

$$D = 1 - 0,04$$

$$D = 0,96$$

Máximo de diversidad = $1 - 1/S$

Máximo de diversidad = $1 - 1/32$

Máximo de diversidad = 0,97

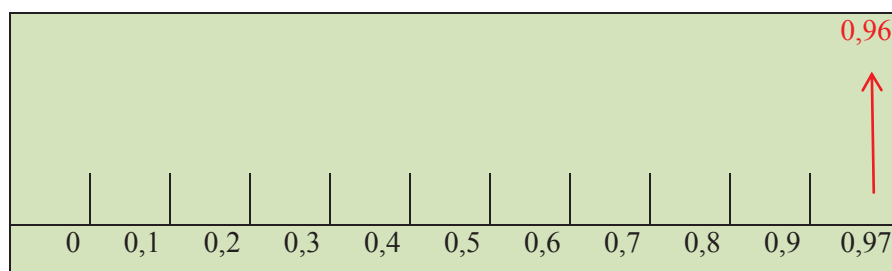


Gráfico 4.8. Índice de Diversidad del Transecto 3
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

De acuerdo al gráfico se demostró que la diversidad de flora en el tercer transecto, según Simpson es alta. (Gráfico 4.8)

- **Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H) del Transecto 3** (Ver anexos, tabla 9)

$$H = - \sum (P_i * \ln_2 P_i)$$

$$H = - (-4,77)$$

$$H = 4,77$$

Basándose en la siguiente interpretación:

- <1,5 Diversidad baja
- 1,6-3 Diversidad media
- >3,1 Diversidad alta

Se comprueba que la diversidad es alta. (Ver anexos, fotografías 12 a 48)

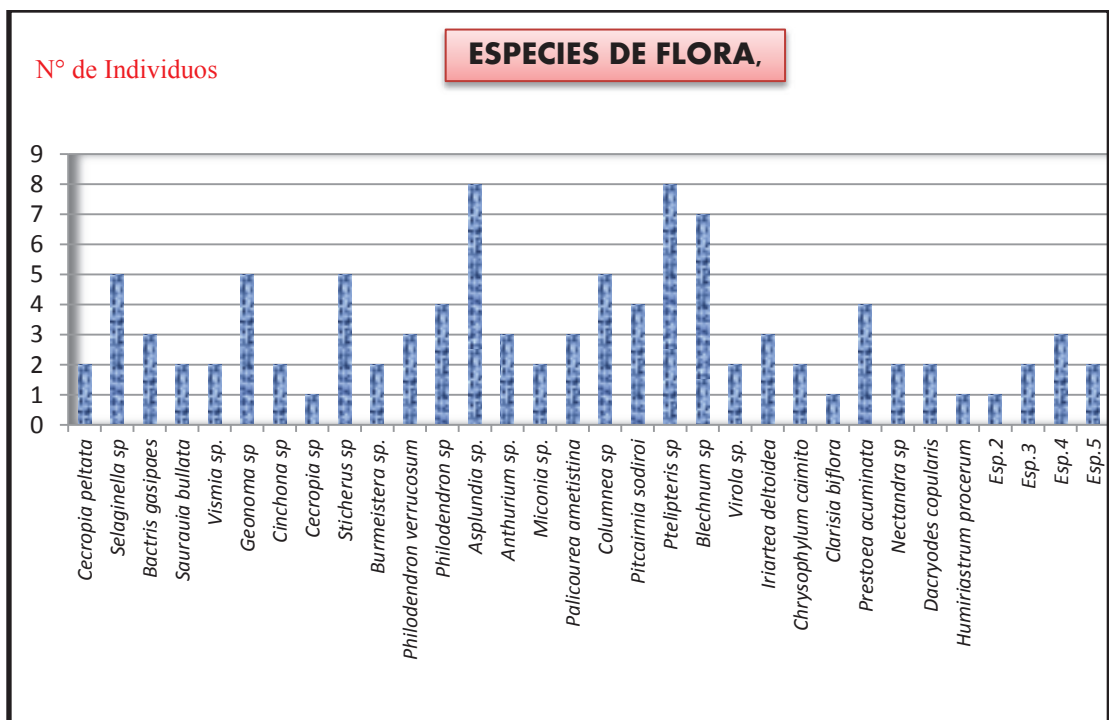


Gráfico 4.9. Riqueza de Flora en el Transecto 3
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Cobertura Vegetal**

El área de la construcción de la carretera está cubierta por vegetación natural arbustiva y remanentes de bosque natural en un área de 44,07 km² representada por 50,3% y área intervenida en un 43,53 km² representada por 49,7%. El área de extensión de la carretera está cubierta desde el km1 hasta el km16 por vegetación intervenida y únicamente al final de la carretera en el km 17 se encuentra remanentes de bosque natural. (Gráfico 4.10; ver anexos mapa 14)

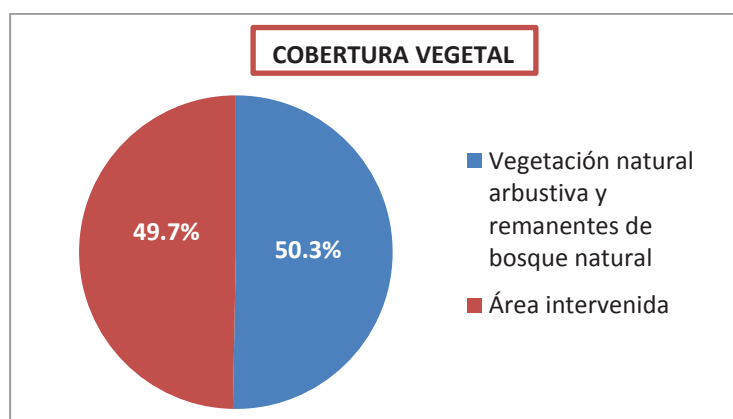


Gráfico 4.10. Porcentaje de la Cobertura Vegetal
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Formaciones Vegetales Según Rodrigo Sierra**

De acuerdo con las formaciones vegetales según Rodrigo Sierra, el área de estudio comprende tres formaciones vegetales: Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales en su categoría Bosque de Neblina con un área de 7,884 km² representando el 8,96%; Bosque siempre Verde Piemontano de la Costa con un área de 24,937 km² representando el 28,36%; y Bosque siempre Verde Montano Bajo de los Andes Occidentales con un área de 55,075 km² representando el 62,65%, siendo estas dos últimas de categoría Bosque Siempre Verde. El Bosque siempre Verde Montano Bajo de los Andes Occidentales se ubica desde la parroquia Chical hasta el km 10, y Bosque siempre Verde Piemontano de la Costa hasta la comunidad El Pailón. (Gráfico 4.11; ver anexos, mapa 15)

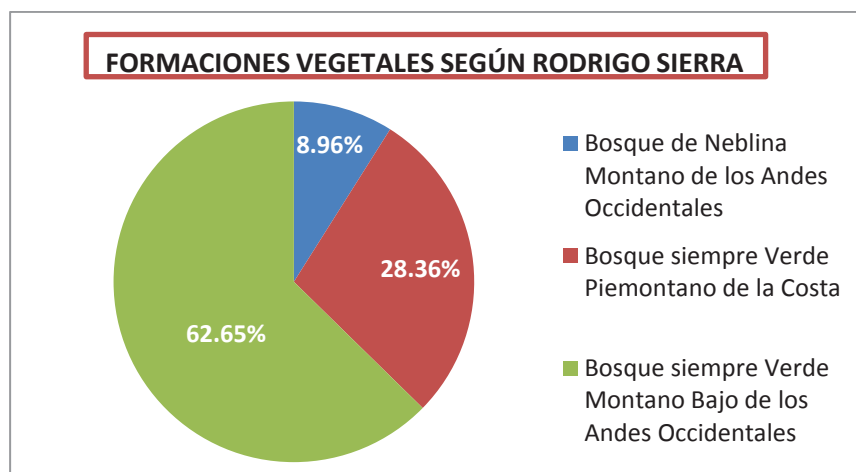


Gráfico 4.11. Porcentaje de las Formaciones Vegetales según Rodrigo Sierra
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales.-** Se distribuye desde 1800 m hasta 3000 m de altitud, sus árboles están cargados de abundante musgo y la altura del dosel está entre 20 y 25 m; abundan epífitas especialmente orquídeas, helechos y bromelias.
- **Bosque siempre Verde Piemontano de la Costa.-** Posee vegetación arbórea con mas de 30 m de altura, destacando a las familias Lauraceae, Myristicaceae, Meliaceae y Arecaceae.
- **Bosque Siempre Verde Montano Bajo de los Andes Occidentales.-** Comprende los bosques que van desde los 1300 hasta los 1800 msnm, con un dosel entre 25 y 30 m. Este tipo de bosque es una franja angosta a lo largo de flanco occidental de la Cordillera de los andes desde Colombia hasta el valle de Girón-Paute.

4.1.4.3. Fauna

A través de los recorridos, observaciones directas e información base proporcionada por la población y resultados de diferentes estudios realizados por la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE); se registraron las siguientes especies.

- **Aves.-** Mediante registros visuales se determinaron 186 individuos distribuidos en 45 Especies y 21 Familias, siendo la Familia Thraupidae de mayor número de especies con 14 de ellas y 51 individuos registrados, representada por la especie *Ramphocelus icteronotus* (Tangara lomilimon) con 20 individuos, seguida por la Familia Tyrannidae con 6 especies y 26 individuos, representada por *Mionectes olivaceous* (Mosquero olivirrayado) con 13 individuos, de las demás familias registradas se encontró de 1 a 3 especies de cada una de ellas sin embargo se registro un gran número de individuos como el caso de la Familia Hirundinidae que a pesar de haberse determinado 2 especies como *Notiochelidon cyanoleuca* y *Stelgidopteryx ruficollis* (Golondrinas) se registraron 35 individuos (20 y 15 respectivamente). Las especies encontradas tienen categoría LC – Preocupación menor según la lista roja de UICN. (Gráficos 4.13 y 4.14; ver anexos, tablas 10 y 11)
- **Índice de Diversidad de Simpson (D) de Avifauna** (Ver anexos, tabla 12)

El Índice de Diversidad de Simpson fue determinado para especies de Avifauna, utilizando las siguientes fórmulas:

$$A_R = \frac{A}{N}$$

Donde:

A.- Abundancia o número de individuos por especies

N.- Número total de individuos

A_R.- Abundancia Relativa

El Índice de diversidad de Simpson se determinó con la siguiente fórmula:

$$D = 1 - \sum(A_R)^2$$

$$D = 1 - 0,048$$

$$D = 0,95$$

La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $1-1/S$ en la que S es el número total de especies.

Máximo de diversidad = $1-1/S$

Máximo de diversidad = $1-1/46$

Máximo de diversidad = 0,98

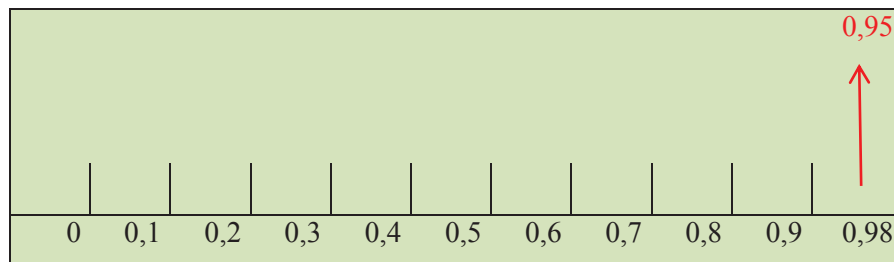


Gráfico 4.12. Índice de Diversidad de Avifauna
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

De acuerdo al gráfico se demostró que la diversidad de Avifauna en el área de estudio, según Simpson es alta. (Gráfico 4.12)

- **Índice de Diversidad de Shannon Wiener (H) de Avifauna** (Ver anexos, tabla 13)

El índice de Diversidad de Shannon el cual es cualitativo se calculó mediante la fórmula:

$$H = - \sum (P_i * \ln_2 P_i)$$

Donde:

H.- Diversidad

P_i.- Número de individuos de cada especie / número total de individuos

ln.- Logaritmo natural

$$H = - \sum (P_i * \ln_2 P_i)$$

$$H = - (-4,92)$$

$$H = 4,92$$

Los resultados se basaron en la siguiente interpretación:

- <1,5 Diversidad baja
- 1,6-3 Diversidad media
- >3,1 Diversidad alta

Comprobándose que la diversidad es alta. (Ver anexos, fotografías 49 a 94)

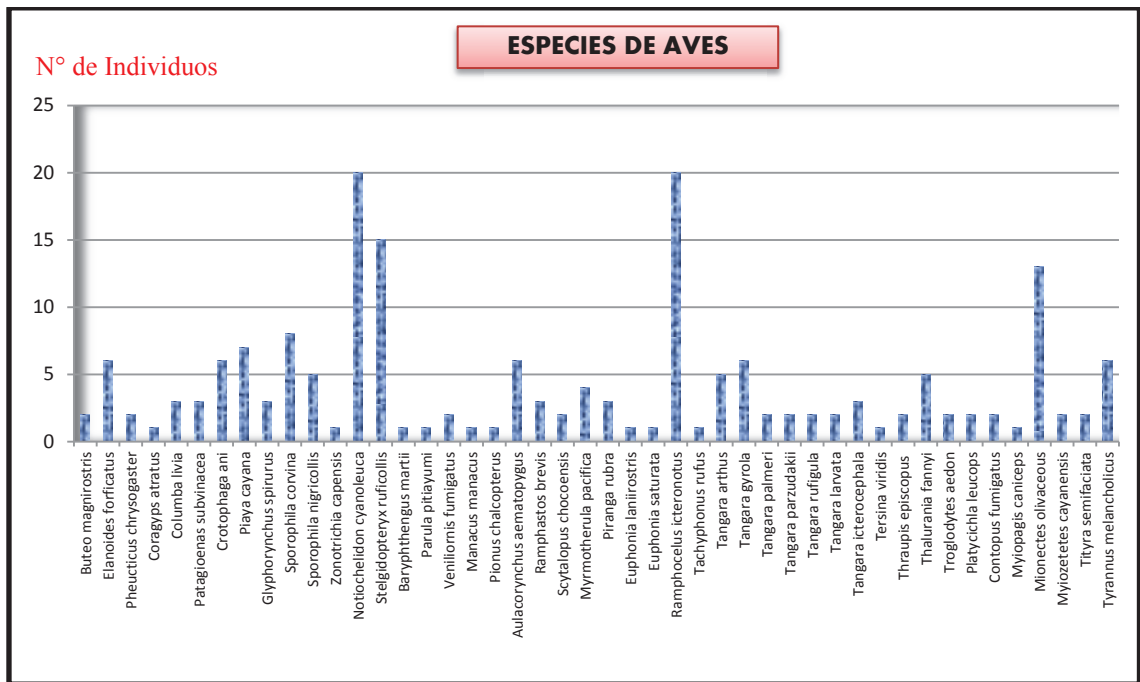


Gráfico 4.13. Riqueza por Especie de Avifauna
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

En el gráfico 4.14 se observa que la familia Thraupidae es la más abundante, registrando 51 individuos.

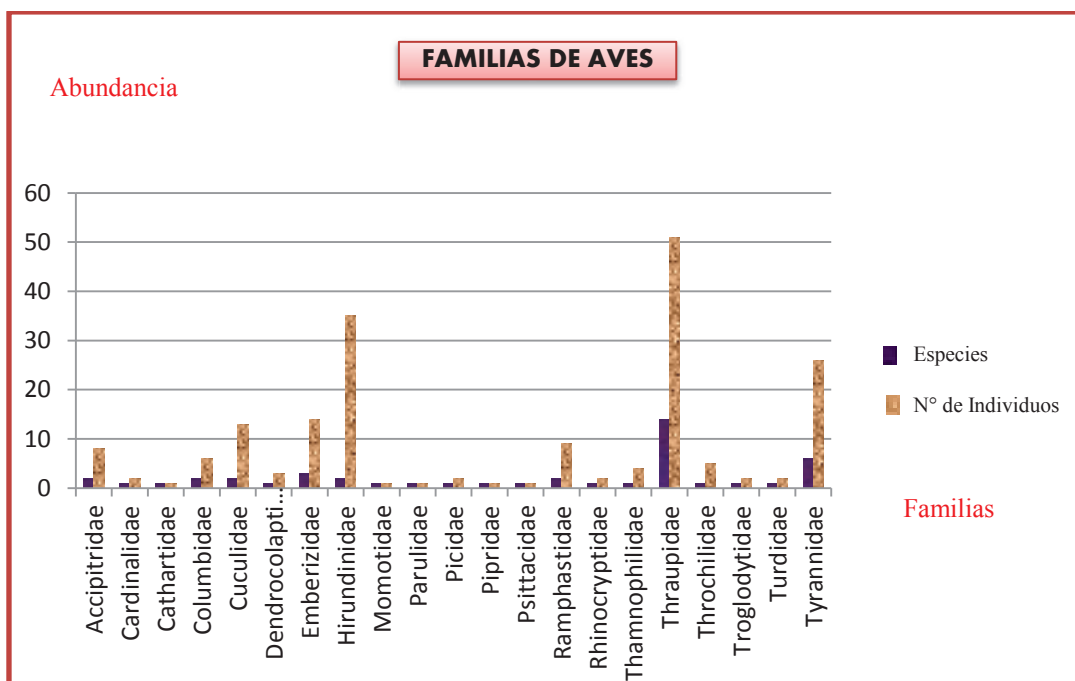


Gráfico 4.14. Riqueza por Familia e Individuos de Avifauna
 Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- Mamíferos.-** El estudio se realizó mediante entrevistas informales, registros visuales y de rastros. Determinando especies que se encuentran casi amenazadas según la situación actual CITES/ Libro Rojo tales como *Mazama americana* (Venado colorado), *Cuniculus paca* (Guanta andina) y *Microsciurus mimulus* (Ardilla enana del occidente), así también una especie vulnerable como es *Caluromis derbianus* (Raposa lanuda de occidente), las demás especies presentan preocupación menor. (Ver anexos, tabla 14; fotografías 95 a 105)
- Anfibios y Reptiles.-** El estudio se realizó mediante entrevistas informales, registros visuales y de rastros. Se registró al *Hyloxalus toachi* (Rana Rocket), anfibio que se encuentra en peligro según la Lista Roja UICN, los demás presentan preocupación menor al igual que los reptiles, sin embargo hay especies que por dicha lista no se determina su amenaza como *Bothrops asper* (Culebra Verde), *Dendrophidion nuchale* (Culebra Corredora) o *Anolis aequatorialis* (Lagartija). (Ver anexos, tabla 15; fotografías 106 a 117)

- **Peces.-** El estudio se realizó mediante entrevistas informales y registros visuales, con la información proporcionada se registra al pez *Rhoadsia minor* (Sabaleta), como el más numeroso del sector. (Ver anexos, tabla 16; fotografías 118 a 121)

En mamíferos, anfibios, reptiles y peces no se aplicó índices de diversidad ya que no se tienen datos cuantitativos, debido a la dificultad de captura.

4.1.4.4. Paisaje

Mediante la observación de la calidad visual del paisaje natural e intervenido, se determinó que gran parte del área de influencia directa está intervenida por el hombre, donde han cultivado cierta cantidad de plátano (*Musa paradisiaca*) especialmente, ya que por las condiciones del suelo existe la dificultad para muchos otros cultivos. Además por donde pasará la vía existe la presencia de ríos y quebradas que ayuda a la calidad visual del paisaje, conjuntamente con la flora y fauna que se presenta en la zona.

4.1.5. Componente Socio-económico

Aplicado la metodología citada en el capítulo anterior se obtuvo lo siguiente:

4.1.5.1. Población

Según datos del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en noviembre de 2010, en la provincia del Carchi son 164.524 habitantes de los cuales 81.155 son hombres y 83.369 son mujeres. De la nacionalidad Awá, la población aproximada que habita en el Ecuador es de 3.500 personas, distribuida de la siguiente manera: 2.000 en las parroquias de Tobar Donoso y Maldonado pertenecientes a la jurisdicción del cantón Tulcán, provincia del Carchi; 500 asentados a las riberas de los ríos Verde, Lita, Buenos Aires, en la provincia de Imbabura; y, 1.000 ubicados en las zonas de Palabi, Matage, Pulubí,

en la provincia de Esmeraldas. Finalmente, en territorio colombiano son más de 10.000 AWAS. (ZAMBRANO, 2010).

4.1.5.2. Vivienda

Las viviendas típicas están construidas en forma artesanal, el piso y los cercos son de chonta, los techos son elaborados de bijao (*Calathea lutea*). Las uniones se hacen con diferentes tipos de bejucos, cabe señalar que existen viviendas construidas con madera de guangare y techos de teja y zinc. La mayoría de las viviendas cuentan con energía eléctrica y hacen uso del gas doméstico. (Ver anexos, fotografía 10)

4.1.5.3. Salud

La población no cuenta con un sub-centro de salud, por lo inaccesible que es el área, es por eso que quienes necesitan atención médica urgente, deben ser trasladados a grandes distancias aumentando la posibilidad de fallecer a medio camino. Es por eso que los Awás, curan sus enfermedades utilizando plantas medicinales que siempre han utilizado los curanderos, esta es una tradición propia de hace cientos de años. Como información proporcionada por los pobladores se conoció que las mujeres en el momento del parto únicamente son atendidas por el esposo quien hace el papel de partera o comadrona.

4.1.5.4. Educación

Cuentan con una escuela en la comunidad El Pailón, donde los estudiantes, personal docente y padres de familia emplean un tiempo considerable enfrentando inclemencias de la naturaleza como crecientes de ríos y el lodo en el sitio debido a que es una zona muy lluviosa, y con el inconveniente de no poder compartir experiencias con personal educativo de otros sectores. (Ver anexos, fotografía 11)

4.1.5.5. Economía y Comunicación

No cuentan con una economía que sea suficiente para tener una vida digna y sana debido a que los pocos productos que poseen no pueden ser trasladados a los mercados, además existe la falta de capacitaciones provocando la migración de las familias a otros lugares. En cuanto a la comunicación existe gran dificultad ya que la falta de acceso no permite que la información llegue a tiempo en caso de ser urgente.

4.1.5.6. Costumbres y Tradiciones

El lenguaje tradicional es el Awapit, pero entre Chical y Pailón se habla también el español, los pobladores de las comunidades se dedican a la pesca y recolección de algunos frutos y a la crianza de animales domésticos, para su alimentación, que la complementan con productos comprados en la cabecera parroquial y que con gran dificultad pueden llevarlos a sus hogares, muchas veces utilizando caballos para el transporte de los mismos. En lo referente a la vestimenta la población ya no utiliza la vestimenta típica, ya que actualmente compran la ropa en almacenes, y algunas mujeres prefieren comprar telas sencillas para coser su propio vestido a su gusto. Una de las principales artesanías es el canasto que es de uso común en todos los lugares, y chagras tejidas por mujeres, y algunas familias aún utilizan el barro para fabricar utensilios de cocina.

4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Se determinó las siguientes matrices para el análisis de impactos ocasionados por la apertura de la carretera Chical – El Pailón:

4.2.1. Matriz Causa-Efecto de Leopold

Las actividades de construcción y operación consideradas fueron:

- Movilización de maquinaria y personal
- Limpieza, remoción de vegetación
- Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos, canteras)
- Construcción y reforzamiento de la carretera
- Operación y mantenimiento de equipos y maquinarias de construcción.
- Instalación y manejo de la cubierta de la carretera (empedrado)
- Manejo de desechos sólidos de construcción
- Circulación vehicular

Las actividades de la etapa de mantenimiento fueron:

- Construcción y reconstrucción de obras
- Operación de maquinaria y equipos
- Transporte de material
- Desbroce de taludes

Finalmente en la etapa de futuro inducido se evaluó:

- Incremento de la migración
- Expansión de la frontera agrícola
- Incremento de actividades turísticas
- Asentamientos humanos (urbanización)
- Incremento de actividades comerciales

- Reducción del valor cultural de los indígenas Awá

Los componentes ambientales y sus elementos que se evaluaron en la matriz de Leopold se presentan en el cuadro 4.5.

Cuadro 4.5. Componentes Ambientales de la Matriz de Leopold

	Componente	Elemento
COMPONENTE ABIÓTICO	Suelo	Aumento de la inestabilidad de laderas
		Desestructuración y compactación de suelos
		Incremento de procesos de erosión
		Contaminación de suelos
		Pérdida de la capa orgánica
	Agua	Deterioro de la calidad de agua
		Reducción de disponibilidad de agua
	Aire	Ruido-Vibraciones
		Calidad Atmosférica
	COMPONENTE BIÓTICO	Flora
Modificación de composición florística		
Eliminación de especies arbóreas		
Perturbación de especies particulares		
Fragmentación del bosque		
Fauna		Perturbación de fauna
		Perturbación de especies particulares
		Atropellamiento de fauna
		Ahuyentamiento de fauna
Relaciones Ecológicas		Afectación de ecosistemas únicos y frágiles
		Destrucción y/o modificación del hábitat
Paisaje		Intrusión Visual
		Eliminación de elementos característicos del paisaje
		Modificación del paisaje

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Actores	Indígenas (Awás)
		Población rural
	Población	Migración
	Economía	Generación de empleo
	Salud	Incremento de la calidad
	Educación	Incremento de la calidad

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

Al realizar el análisis de la matriz se procede a la agregación de impactos, que no es más que sumar los resultados obtenidos, e indicar cuán beneficioso o perjudicial es una determinada acción, en este caso la acción mas beneficiosa es el manejo de desechos solidos de la construcción, registra una agregación de impactos +271 a consecuencia de 10 afectaciones positivas y 0 negativas, y la mas perjudicial es movimiento de tierras, con un valor de -1234 con 1 afectación positiva y 21 negativas. A continuación se enumeran las acciones benéficas y perjudiciales.

Del análisis de la matriz se encuentra en segundo lugar el incremento de actividades comerciales con una agregación de impactos de +183 con 5afectaciones positivas y 0 negativas. A continuación se encuentra el incremento de actividades turísticas con +146 con 5 afectaciones positivas y 2 negativas. De igual manera la construcción y reforzamiento de la carretera con +14 con 5 afectaciones positivas y 9 negativas. Finalmente la construcción y reconstrucción de obras con una agregación de impactos de +7 consecuencia de 5 afectaciones positivas y 7 negativas.

Las acciones que resultan afectadas negativamente, se encuentra en segundo lugar limpieza y remoción de la vegetación con 1 afectación positiva y 21 negativas. A esta sigue el desbroce de taludes con -1024, con 1 afectación positiva y 19 negativas. A continuación se encuentra la expansión de la frontera agrícola con -855; con 15 afectaciones negativas. Siguiendo a esta se encuentra la movilización de maquinaria y personal con 1 afectación positiva y 12 negativas. Seguidamente

están los asentamientos urbanos (urbanización) -498; con 3 afectaciones positivas y 11 negativas. A continuación la operación de maquinaria y equipos -221; con 1 afectación positiva y 8 negativas.

Siguiente a esta se encuentra el mantenimiento de equipos con -196 con 1 afectación positiva y 8 negativas. A continuación se encuentra la circulación vehicular -134 con 5 afectaciones positivas y 8 negativas. Seguidamente el transporte de material -127 con 2 afectaciones positivas y 6 negativas. Luego está la reducción del valor cultural de los indígenas Awá -78 con 2 afectaciones positivas y 3 negativas. Seguidamente está la instalación y manejo de la cubierta de la carretera (empedrado) -29 con 2 afectaciones positivas y 5 negativas. Finalmente se encuentra el incremento de la migración -6 con 1 afectación positiva y 1 negativa.

Respecto con los componentes ambientales que resultan afectados negativamente se encuentra el componente Fauna con -2048, seguido de la Flora con -1852, Suelo con -1403; a este sigue Agua con -556, Relaciones ecológicas con -502; seguidamente el Aire con -495; y finalmente el Paisaje con -259.

Entre los componentes que resultan positivamente se encuentran los Actores con +475; luego se encuentra la Economía con +459, seguido de la Educación con +329, seguido de la Salud con +303, y finalmente la población con +30. (Ver anexos, matriz 1)

- **Las acciones benéficas representadas en el gráfico 4.15 son:**

- Manejo de Desechos sólidos de la Construcción	+271
- Incremento de actividades comerciales	+183
- Incremento de actividades turísticas	+146
- Construcción y reforzamiento de la carretera	+14
- Reconstrucción de obras	+7

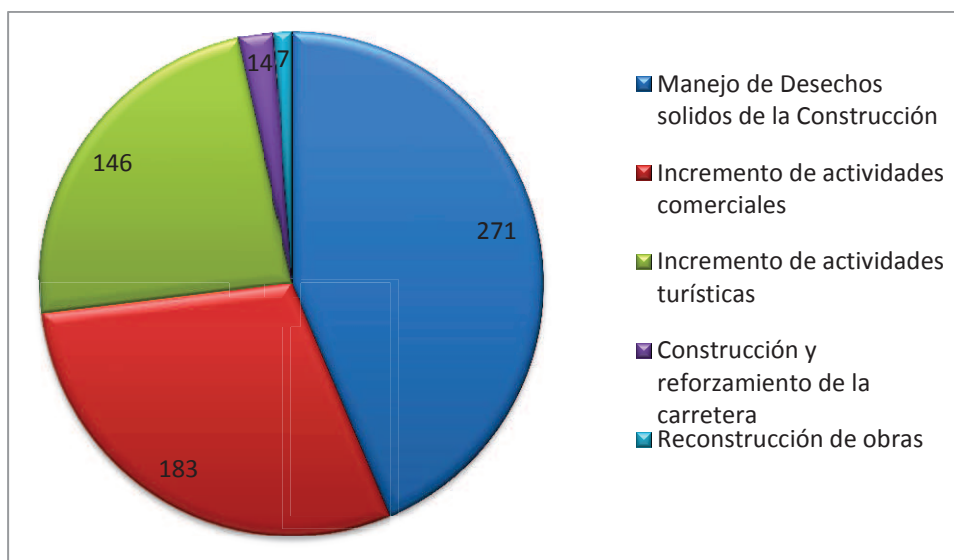


Gráfico 4.15. Agregación de Acciones Benéficas del Proyecto
 Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

• **Acciones negativas representadas en el gráfico 4.16 son:**

- Movimiento de Tierras -1234
- Limpieza y remoción de vegetación -1219
- Desbroce de taludes -1024
- Expansión de la frontera agrícola -855
- Movilización de maquinaria y personal -519
- Asentamientos Humanos (Urbanización) -498
- Operación de maquinaria y equipos -221
- Operación y mantenimiento de equipos -196
- Circulación Vehicular -134
- Transporte de material -127
- Reducción del valor cultural de los indígenas Awá -78
- Instalación y manejo de cubierta de la carretera -29
- Incremento de la migración -6

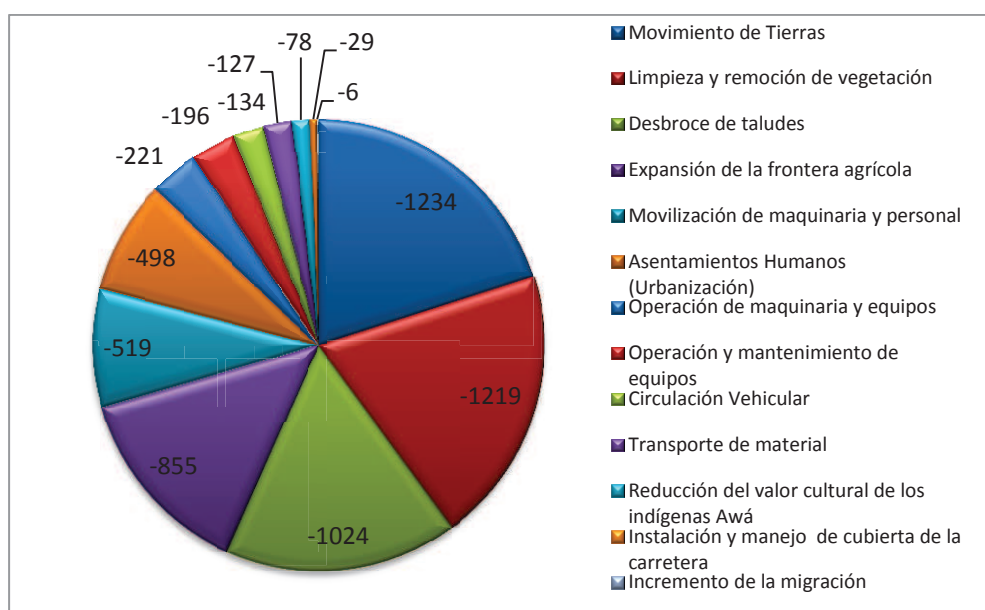


Gráfico 4.16. Agregación de Acciones Negativas del Proyecto
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

Al realizar la sumatoria tanto de columnas como filas en la agregación de impactos se obtuvo un valor de -5519. Los componentes con mayor número de impactos positivos son la economía y los actores sociales, representados en el gráfico 4.17, de acuerdo al cuadro 4.6.

Cuadro 4.6. Distribución de los Impactos por Componentes

Impactos Ambientales	Positivos	Negativos	Agregación
SUELO	3	31	-1403
AGUA	2	11	-556
AIRE	1	18	-495
FLORA	0	26	-1852
FAUNA	2	44	-2048
RELACIONES ECOLÓGICAS	0	12	-502
PAISAJE	0	9	-259
ACTORES	13	3	475
POBLACIÓN	2	1	30
ECONOMÍA	13	1	459
SALUD	8	0	303
EDUCACIÓN	7	0	329
Total	51	156	-5519

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

Del cuadro 4.6 se elaboró los gráficos de impactos positivos e impactos negativos.

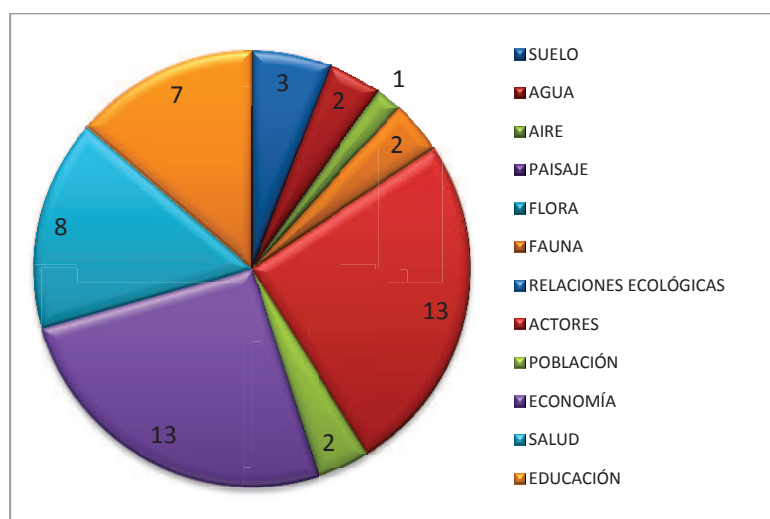


Gráfico 4.17.- Impactos Positivos
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

Los componentes que presentan el mayor número de impactos negativos son el suelo, fauna y flora que se representa en el gráfico 4.18.

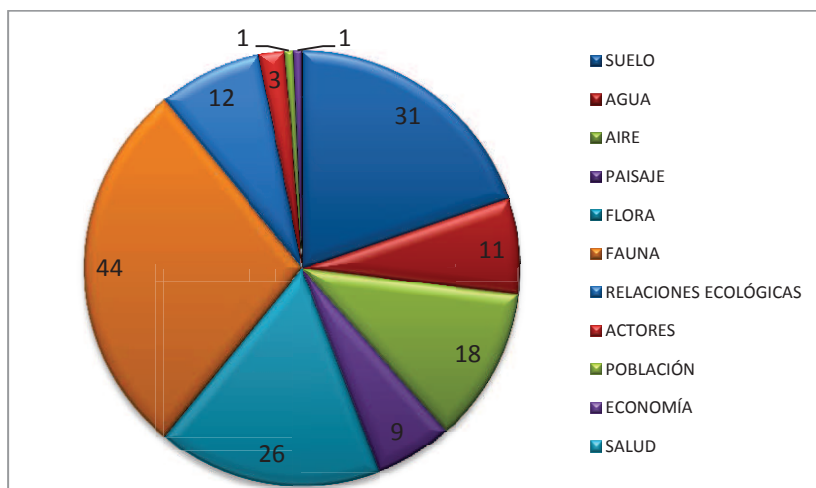


Gráfico 4.18. Impactos Negativos
Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

Finalmente con los resultados de la matriz Causa-Efecto se elaboró el gráfico 4.19 de distribución de impactos positivos y negativos.

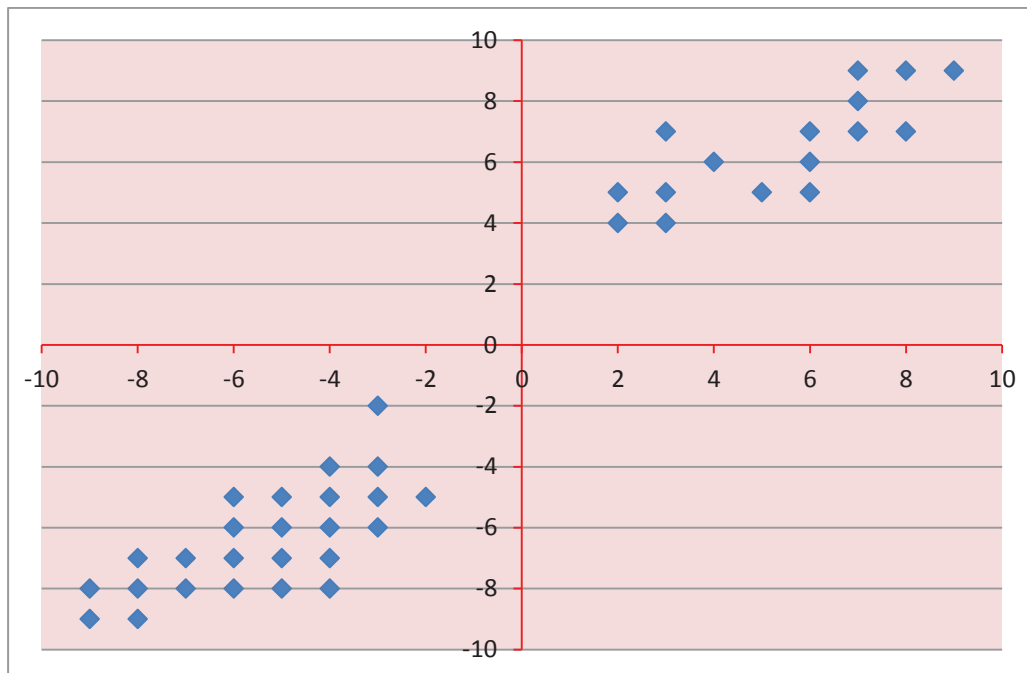


Gráfico 4.19. Resultados de la Matriz Causa-Efecto
 Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

- **Interpretación del Gráfico**

Como se puede apreciar en el gráfico los efectos negativos se presentan en mayor número que los positivos, pero se observa que los efectos positivos son de mayor magnitud que los negativos; por lo que el proyecto resulta medianamente beneficioso para el medio socioeconómico y perjudicial para el ambiente debiéndose para esto aplicar las adecuadas medidas correctivas.

4.2.2. Matriz Cualitativa de Niveles de Impacto

En esta se realizó la asignación de ponderaciones para cada una de las acciones realizadas en el la construcción de la Carretera Chical- El Pailón; teniendo en cuenta los tres niveles: alto, medio y bajo. (Ver anexos, matriz 2)

4.2.3. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto

En esta matriz se califican las variables necesarias para calcular la magnitud y la importancia de los impactos ambientales producidos por las actividades realizadas en el proyecto. Dichas variables se califican según el cuadro 2.2 ya indicado en la revisión literaria. Para obtener la magnitud y la importancia se utiliza las siguientes formulas:

$$M = (i*0,40) + (e*0,40) + (d*0,20)$$

$$I = (r*0,40) + (g*0,35) + (e*0,25)$$

Luego de aplicadas las fórmulas se procede al cálculo de la severidad con la siguiente fórmula:

$$S = M \times I$$

La severidad calculada determinó que el factor más afectado es el componente biótico correspondiente a 57,9%, que de acuerdo a la jerarquización correspondiente a un Impacto Moderado; seguido del componente abiótico con el 37,9 % siendo Impacto Moderado; finalmente se encuentra el componente socioeconómico y cultural con 4,2% siendo un Impacto Bajo.

Además la severidad calcula indica que en la fase de construcción y operación de la carretera Chical- El Pailón se obtuvo el 63,2% correspondiente a un Impacto Moderado y en las fase de mantenimiento y de futuro inducido se obtuvo un Impacto Bajo ya que el resultado fue de 18,2 y 18,6% respectivamente.

Es decir que el proyecto de construcción de la carretera Chical- El Pailón producirá Impacto Moderado al ambiente, pero este producirá impactos altamente positivos para el desarrollo de la comunidad de indígenas Awá y sus alrededores. (Ver anexos, matriz 3 y 4)

4.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental consta de programas y actividades para que el proyecto sea viable.

4.3.1. Introducción del PMA

El Proyecto de apertura de la carretera Chical- El Pailón se ubica en la provincia del Carchi, en el cantón Tulcán, parroquia El Chical. El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) para las Fases de Construcción y Operación, de Mantenimiento y Futuro Inducido del Proyecto ha sido diseñado en concordancia con normas, especificaciones y medidas para prevenir, controlar, reducir y mitigar los impactos por las actividades de la construcción y operación de la obra. Además, toma en consideración las especificaciones de la Constitución Política del Ecuador, del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS-MAE), en especial lo establecido en el Libro VI de la Calidad Ambiental con sus anexos en lo aplicable y la Ley de Gestión Ambiental.

4.3.2. Objetivo General del PMA

Establecer procedimientos técnicos, especificaciones y recomendaciones para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, manejo y disposición de desechos, capacitación e instrucción ambiental, seguimiento y monitoreo ambiental, relaciones comunitarias; de acuerdo a la normativa ambiental vigente, agrupadas en un solo documento denominado Plan de Manejo Ambiental para la Fase de Construcción, Operación y Mantenimiento del Proyecto Construcción de la carretera Chical – El Pailón en la provincia del Carchi.

4.3.3. Metodología del PMA

Este PMA está orientado a proporcionar mecanismos prácticos para la prevención,

mitigación y control de los potenciales impactos ambientales y a los habitantes asentados en el área de influencia directa del Proyecto. Ha sido elaborado con criterio dinámico, por lo tanto puede ser evaluado, y mejorado según las necesidades que se presentaren. Un aspecto importante que ha sido considerado en la formulación del PMA, es aquel que tiene relación con las leyes y regulaciones ambientales vigentes.

4.3.4. Responsabilidades del PMA

El Ministerio de Obras Públicas (MOP), El Ministerio de Ambiente (MAE), el Gobierno Provincial de Carchi, El Gobierno Parroquial de Chical y la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE) tiene la responsabilidad de:

- Implementar y cumplir el plan de manejo elaborado.
- Determinar responsabilidades con respecto a seguridad ocupacional y protección ambiental.
- Proveer de recursos necesarios para la implementación de este Plan.

4.3.5. Contenido del PMA

- El programa de prevención y mitigación de impactos comprende medidas prácticas que plantearán alternativas y sugerencias para evitar, minimizar o atenuar los impactos ambientales; tomando en cuenta que es mejor prevenir y minimizar la ocurrencia de impactos ambientales y sociales, que mitigarlos o corregirlos.
- El programa de contingencias y riesgos constituye un sistema de respuesta positivo para controlar y mitigar sucesos en situación emergente que eventualmente y de manera inesperada pudieran ocurrir durante las actividades de construcción y operación del Proyecto; y que pueden poner en riesgo los recursos bióticos, abióticos, y socioeconómicos.

- El programa de capacitación y entrenamiento consiste en una planificación metodológica dirigida a sensibilizar a los actores sociales involucrados en la ejecución del Proyecto, sobre la necesidad de cumplir con las disposiciones ambientales en vigencia y vigilar todo indicio que pueda revelar alteraciones en el ambiente. El plan de capacitación se convierte en una herramienta fundamental para prevenir, controlar, minimizar impactos socio-ambientales generados por las actividades de la obra.
- En el programa de seguridad ocupacional se establecen normas mínimas requeridas para proteger a los empleados, pobladores del área de influencia en todas las actividades realizadas en la construcción, operación y mantenimiento de la carretera Chical – El Pailón; de tal manera que los trabajos se realicen evitando riesgos de accidentes y en caso de que ocurran, estos serán notificados y evaluados para la adopción de medidas correctivas para evitarlos en el futuro.
- El programa de manejo de desechos instaure las pautas para el adecuado manejo, transporte y disposición final, de todo residuo generado por las actividades ejecutadas durante las etapas constructivas y operativas de la carretera, en conformidad con las regulaciones y normas ambientales.
- El programa de protección de flora y fauna puntualiza proyectos especiales que enfocan sus esfuerzos en la conservación de especies sensibles e inclusive catalogadas en peligro de extinción, que ayudarán a minimizar significativamente su afectación.
- El programa de manejo de microcuencas busca evitar la pérdida de especies de flora y fauna protegiendo y cuidando las áreas afectadas de las microcuencas existentes en la zona.

- El programa de rehabilitación de áreas afectadas dentro del área de influencia directa señala las acciones de restauración de las áreas afectadas por las actividades de construcción.
- El programa de gestión comunitaria determina medidas de capacitación ambiental y fortalecimiento turístico y cultural.
- El programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental define el sistema de monitoreo, evaluación y seguimiento ambiental, destinados a verificar el cumplimiento de la reglamentación ambiental ecuatoriana vigente como el TULAS-MAE y la Ley de Gestión Ambiental para comprobar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos ambientales, estipular falencias y opciones de mejora del manejo ambiental del Proyecto Construcción de la Carretera Chical – El Pailón en la provincia del Carchi.

4.3.6. Estructura del PMA

Para la estructura del PMA se desarrolló el cuadro 4.7.

Cuadro 4.7. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

Programa 1	Prevención y mitigación de impactos	Especificaciones para trabajos de construcción
		Medidas de prevención y mitigación de impactos en flora y fauna
		Medidas de prevención de contaminación de cuerpos de agua, control de ruido, contaminación del aire, control de erosión
Programa 2	Contingencias y riesgos	Respuesta ante la ocurrencia de accidentes laborales
		Respuesta ante la ocurrencia de desastres naturales
Programa 3	Capacitación al personal de campo	Proyecto de capacitación al personal de campo

Programa 4	Seguridad ocupacional	Consideraciones y normas para la seguridad ocupacional
Programa 5	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos sólidos
Programa 6	Protección de flora y fauna	Proyecto de manejo y conservación de especies
Programa 7	Manejo de microcuencas	Proyecto de manejo de microcuencas
Programa 8	Rehabilitación de áreas afectadas dentro del área de influencia directa	Proyecto de revegetación y reforestación dentro del área de influencia directa
Programa 9	Gestión comunitaria	Proyecto de salud y educación
		Proyecto de educación ambiental
		Proyecto de impulso social
Programa 10	Monitoreo, control y seguimiento ambiental	Auditorias ambientales
		Monitoreo de manejo de desechos
		Monitoreo de ruido
		Monitoreo de calidad de aire
		Monitoreo de cuerpos de agua
		Monitoreo de componente flora
		Monitoreo de revegetación y reforestación
		Monitoreo de componente fauna
Monitoreo de relaciones comunitarias		

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

4.3.7. Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental

Dentro del Plan de Manejo Ambiental se consideran programas, proyectos y actividades a desarrollar para minimizar, mitigar y manejar los impactos ocasionados por la obra vial.

4.3.7.1. Programa 1. Prevención y Mitigación de Impactos

- **Objetivos del Programa 1**

- Identificar posibles efectos negativos ocasionados por la construcción de la carretera tanto en los factores bióticos como abióticos y socioeconómicos del área de influencia directa.
- Proporcionar las medidas preventivas, correctivas o de mitigación, necesarias establecidas en el PMA, para reducir o controlar los impactos generados por las actividades constructivas y por la operación de la obra.
- Minimizar la incidencia de los impactos sobre el medio abiótico y biótico del área de influencia directa.

- **Responsabilidades del Programa 1**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Provincial del Carchi, la Junta Parroquial de Chical, y la Federación de Centros Awá del Ecuador, tienen el deber de supervisar, exigir y garantizar el cumplimiento del Reglamento Ambiental para Actividades de construcción de la carretera; así como del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULASMAE), en especial el Libro VI de la Calidad Ambiental con sus Anexos, el PMA diseñado para la construcción de la carretera, y en general la Ley de Gestión Ambiental.

El personal está obligado a ejecutar sus actividades tanto constructivas como operativas conforme los lineamientos establecidos en este plan y normas ambientales vigentes, a fin de prevenir, reducir y controlar los impactos ambientales sobre el componente abiótico y biótico del área de influencia.

- **Proyectos y Actividades del Programa 1**

Las medidas de prevención y mitigación de impactos se las ha definido tanto para las actividades constructivas y operativas siguiendo las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes publicada por el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

- **Especificaciones para trabajos de construcción**

Identificados los efectos negativos con la ayuda de la matriz de Leopold se plantean las siguientes actividades:

Realizar el desbroce de la vegetación y retiro de la capa de suelo orgánico con cuidado sin afectar más de lo que se necesita para la apertura de la carretera, los excedentes de materiales provenientes del movimiento de tierras, deberán ser dispuestos en sitios que no interrumpan el drenaje natural, ni que tengan pendientes superiores al 70%, por cuanto las lluvias provocarán daños al pie de la pendiente. Los lugares donde han sido dispuestos los materiales deben luego ser cubiertos de vegetación, utilizando especies herbáceas y arbustivas propias de la zona.

La vía de acceso hasta Pailón deberá tener un sistema adecuado de drenajes, (cunetas longitudinales, cunetas de descarga). En zonas bajas se construirán zanjas de drenaje para evacuar aguas lluvias y evitar estancamientos.

- **Medidas de control de erosión**

Para controlar la erosión en los taludes se disminuirá la inclinación; construyendo bermas o escalones para disminuir la longitud de recorrido del agua lluvia.

Los taludes, superficies desnudas y áreas afectadas que por efecto de los trabajos de la construcción de la vía se formen, deberán ser revegetados con especies de

rápido crecimiento propias del área a ser recuperada y se los cubrirá con material vegetal, para lograr la estabilización de las laderas y reducir los procesos erosivos.

- **Medidas de prevención de la contaminación de cuerpos de agua**

Deberán tomar todas las precauciones que sean requeridas para impedir la contaminación de los cuerpos de agua. Los desechos producto del desbroce de la obra, producidos en la fase constructiva no deben ser descargados en cauces naturales o artificiales que desemboquen en estos. Se evitará la ubicación de equipos pesados en zonas anegables.

Todas las estructuras de drenaje, cunetas y demás desagües deberán ser limpiados, eliminando de los mismos cualquier acumulación de materiales extraños y efectuando los trabajos de mantenimiento necesarios que permitan la operatividad de las mismas y salvaguardar su integridad.

- **Medidas para el control de ruido y contaminación del aire**

Los equipos y máquinas recibirán mantenimiento mecánico adecuado y regular para permanecer en buenas condiciones de funcionamiento para evitar emisiones de gases, producto de la combustión, y ruido excesivo.

El movimiento de personal y maquinaria deberá realizarse únicamente mediante una ruta determinada y alejada de las áreas sensibles a fin de evitar el exceso de ruido sobre éstas. El personal involucrado y expuesto a los niveles de ruidos en exceso a los límites permisibles, estará provisto de protección auditiva.

Durante la etapa de construcción, los contratistas tendrán la responsabilidad de cumplir con estas especificaciones y velar por su cumplimiento; para verificar el cumplimiento de los límites establecidos se evaluarán los niveles de ruido ambiental conforme se establece en el Plan de Monitoreo Ambiental.

- **Medidas de Prevención y Mitigación de impactos en flora y fauna.**

Previo al inicio de acciones que impliquen actividades de desbroce, se efectuarán recorridos de observación a fin de identificar posibles especies de interés científico o amenazado, que deberán ser rescatadas de ser necesario.

Los trabajos de desbroce, deforestación y limpieza deberán realizarse con las precauciones y procedimientos adecuados para causar el menor efecto posible y no se permitirá la quema de vegetación.

La tala se realizará con cuidado, procurando que las especies vegetales caigan hacia zonas ya desbrozadas o a ser desbrozadas; en ningún caso estas especies caerán hacia la vegetación natural o a cuerpos hídricos.

Los restos de material vegetal deberán ser cortados en pequeños trozos para ayudar al proceso de descomposición y utilizarlos en el programa de revegetación para restaurar las áreas constructivas intervenidas y regresarlas a las condiciones iniciales valiéndose, entre otros procedimientos, del tendido y preparación de suelo fértil para favorecer la regeneración natural o asistida.

Se deberán dictar disposiciones precisas a los trabajadores para: prohibir la caza, la pesca, la recolección, consumo, tráfico y/o comercialización de fauna o floras silvestres, restos y piezas arqueológicas o de valor histórico cultural, en caso de encontrarse.

Las autoridades de Gobierno Provincial, Gobierno Parroquial y el Ministerio del Ambiente del Carchi deben tener un control adecuado para evitar la tala ilegal de árboles madereros de la zona, continuando y apoyando a los proyectos de manejo forestal que desarrolla la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE), evitando la utilización de maquinaria pesada para la extracción de madera.

Capacitación a los pobladores de la zona para que realicen artesanías y muebles para la venta, así utilizando la madera extraída por la construcción de la carretera.

4.3.7.2. Programa 2. Contingencias y Riesgos

- **Objetivos del Programa 2**

- Establecer acciones y procedimientos básicos de respuesta que se tomarán para afrontar de manera adecuada y efectiva en el caso de situaciones de emergencias producidas por imprevistos dentro del desarrollo normal de las actividades de la obra, y que pueden poner en riesgo los recursos bióticos, abióticos, a la población y trabajadores.
- Reducir por todos los medios posibles, la contaminación del ambiente por efecto de la ocurrencia de una situación emergente.

- **Responsabilidades del Programa 2**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Provincial del Carchi, la Junta Parroquial de Chical, y la Federación de Centros Awá del Ecuador tienen la responsabilidad de a través del Plan de Contingencias y Riesgos responder de manera oportuna, dinámica y eficaz a posibles emergencias, minimizando y controlando en la medida posible efectos socio-ambientales.

Esto en cumplimiento de las disposiciones establecidas y las que ordena la legislación nacional, junto con los estudios de impacto ambiental y el plan de manejo ambiental.

- **Proyectos y Actividades del Programa 2**

- **Respuesta ante la ocurrencia de accidentes laborales**

Todo personal que labore en el proyecto deberá ser capacitado para afrontar cualquier clase de riesgo identificado.

Los accidentes laborales pueden disminuir la salud e integridad de los trabajadores, por lo tanto es importante que las actividades se generen con el equipo de protección personal adecuado y siguiendo las recomendaciones operativas.

Cuando existan accidentes causados por deficiencias humanas o fallas mecánicas en el empleo de equipos, materiales, vehículos y maquinaria pesada es importante que todo el personal conozca los mecanismos a seguir para una pronta respuesta y poder prestar la colaboración adecuada sin entorpecer los procesos.

El personal debe beneficiarse de un botiquín que contenga los insumos básicos para atender, en un primer momento a una víctima de enfermedad o accidente. Todo accidente ocurrido durante la obra deberá ser notificado de forma inmediata por cualquier trabajador al organismo correspondiente para tomar las medidas necesarias de atención médica.

- Respuesta ante la ocurrencia de desastres naturales

Es conveniente la paralización de toda maniobra, uso de maquinarias y/o equipos a fin de evitar accidentes, en caso de presentarse algún tipo de desastre natural como deslizamiento de taludes. Tener los insumos básicos en cantidades suficientes en caso de no haber sido evacuado.

4.3.7.3. Programa 3. Capacitación al Personal de Campo

• Objetivos del Programa 3

- Brindar al personal conocimientos para la gestión y ejecución de procesos para prevenir y mitigar impactos ambientales así como asegurar la

integridad física de los trabajadores involucrados en el Proyecto de Construcción de la Carretera Chical- El Pailón.

- Desarrollar capacidades internas en materia de salud y seguridad ambiental, promover la producción sustentable y compartir la responsabilidad ante los problemas de la gestión ambiental.
- Informar, capacitar y entrenar al personal acerca de procedimientos socio-ambientales.

- **Responsabilidades del Programa 3**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Provincial del Carchi, la Junta Parroquial de Chical, y la Federación de Centros Awá del Ecuador manejará sus operaciones de tal manera que se proteja al ambiente así como la salud y seguridad de sus empleados, contratistas y el público en general.

Proporcionará la capacitación imprescindible a sus empleados para lograr la protección de los recursos humanos, ambientales y físicos. Este plan explica cómo deberá abordarse esta capacitación ambiental.

- **Proyectos y Actividades del Programa 3**

- **Programa de capacitación al personal de campo.**

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) y el Ministerio del Ambiente deberán capacitar al personal de manera general, acerca de las políticas socio-ambientales, y salud ocupacional, así como también prohibiciones generales, lineamientos básicos del PMA, procedimientos generales acerca del manejo de residuos sólidos y aspectos generales.

Deben proceder a realizar charlas al personal y sesiones de entrenamiento en asuntos ambientales, salud y seguridad para todos los empleados y trabajadores; tomando en cuenta temas como: Políticas de Seguridad, Salud y Ambiente, Características abióticas, bióticas y socio-ambientales del área del proyecto y su zona de influencia, con énfasis en áreas sensibles y de manejo especial, prohibiciones acerca de la caza, colección y/o consumo de especies de flora y fauna, catalogadas como vulnerables, y acerca de introducción de especies, procedimientos para la gestión de desechos sólidos, seguridad en taludes, identificación de riesgos laborales, accidentes en el trabajo, medidas de seguridad y contingencia ante emergencias.

4.3.7.4. Programa 4. Seguridad y Salud Ocupacional

- **Objetivos del Programa 4**

- Proteger a los empleados y contratistas, así como a los pobladores de su área de influencia, siempre y cuando estos sean afectados por la operación y/o construcción del Proyecto.
- Proveer al personal de las herramientas y conocimientos adecuados para realizar correctamente su trabajo y brindar al trabajador un ambiente seguro para realizar sus labores.
- Reducir el riesgo de incidentes y accidentes que puedan derivar en afectaciones para la salud del personal relacionado con el Proyecto y además de impactos socio-ambientales.

- **Responsabilidades del Programa 4**

La seguridad y la salud ocupacional es una responsabilidad compartida entre el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Provincial del Carchi, la

Junta Parroquial de Chical, y la Federación de Centros Awá del Ecuador y empleados.

- **Proyectos y Actividades del Programa 4**
 - **Capacitación de consideraciones y normas para seguridad ocupacional**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Provincial del Carchi, la Junta Parroquial de Chical, y la Federación de Centros Awá del Ecuador, se asegurarán que todos los contratistas implementen un programa de seguridad global que incluya, entre otros, los siguientes aspectos principales: Normas de salud y seguridad ocupacional nacional vigente y aplicable a las actividades del proyecto, políticas ambientales, responsabilidades de los trabajadores con respecto al uso de maquinaria y equipo de protección personal, peligros específicos del trabajo, precauciones de seguridad, responsabilidades del trabajo.

Los trabajadores y supervisores deben estar informados, ser conscientes de los riesgos y peligros del área. El equipo y la maquinaria deben funcionar de manera segura conforme al uso que se asigne.

Las actividades durante la etapa constructiva y operativa deben ser conducidas de acuerdo a las normas nacionales, que regulan los aspectos relativos a la seguridad en el trabajo. Algunas consideraciones que deben establecerse, sin limitarse a las recomendadas, son: toda persona que tenga a su cargo la conducción de un vehículo o maquinaria pesada, debe maniobrar con el EPP adecuado y tener en orden y al día la documentación requerida por la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre, se procederá con el chequeo médico de conductores de vehículos livianos y pesados, a fin de garantizar que los mismos están capacitados física y mentalmente para la actividad que realizan y la maquinaria deberá contar con el equipo de emergencias completo, extintor, caja de herramientas y botiquín.

4.3.7.5. Programa 5. Manejo de Desechos Sólidos

- **Objetivos del Programa 5**

- Establecer las directrices para el adecuado manejo de cualquier residuo sólido generado por las actividades ejecutadas durante la etapa constructiva y operativa.
- Mitigar los impactos directos sobre los factores socio-ambientales relacionados con los desechos generados a causa del desarrollo de las actividades de la obra.
- Disminuir los impactos directos sobre los factores socio-ambientales relacionados con el almacenamiento, tratamiento y disposición de desechos sólidos.

- **Responsabilidades del Programa 5**

El manejo adecuado para los desechos implica mantener una secuencia integral de éstos desde su generación hasta la disposición final y capacitar a todo el personal para que participen y colaboren en este procedimiento, cuyo manejo es responsabilidad del Gobierno Provincial del Carchi, la Junta Parroquial de Chical, la Federación de Centros Awá del Ecuador y el Ministerio del Ambiente del Carchi.

- **Proyectos y Actividades del Programa 5**

- **Proyecto de reducción de desechos sólidos**

Para reducir los impactos negativos que generan los residuos sólidos en el ambiente es indispensable hacer uso de productos ecológicamente aceptables,

utilización de tecnologías más limpias, reutilización beneficiosa, reciclaje, minimización de desechos y prácticas apropiadas de manejo, tratamiento y disposición final.

Es importante identificar los desechos que se generan y analizar las alternativas de tratamiento y disposición final. Utilizar insumos que sean envasados en recipientes de mayor capacidad para no generar mayor volumen de desechos con envases pequeños y de preferencia que sea reutilizables o que se pueda retornar al fabricante. El personal en contacto con los desechos debe estar provisto de equipo de protección personal adecuado a sus funciones.

4.3.7.6. Programa 6. Protección de Flora y Fauna

- **Objetivos del Programa 6**

- Minimizar significativamente la afectación a especies sensibles e inclusive catalogadas en peligro de extinción.
- Ejecutar proyecto especial que centrarán esfuerzos para la conservación de dichas especies.

- **Responsabilidades del Programa 6**

Es responsabilidad de todo el equipo de trabajo reducir al mínimo el impacto que provocará la construcción de la obra, a las especies tanto de flora como de fauna, guiados por el Ministerio del Ambiente.

- **Proyectos y Actividades del Programa 6**

- **Proyecto de manejo y conservación de especies**

Se efectuarán recorridos de observación directa, previo al avance de la construcción y durante las actividades de desbroce. La vegetación desbrozada y madera como troncos se reutilizarán para uso constructivo, preparación de compost y actividades de revegetación.

Verificar la presencia de especies vegetales y animales de importancia ecológica. Las actividades de rescate de especies botánicas se efectuarán en todas las áreas, donde se prevé desbroce de cobertura vegetal. Este proyecto dependerá del interés de la población y otros organismos o instituciones.

4.3.7.7. Programa 7. Manejo de Microcuencas

- **Objetivos del Programa 7**

- Mitigar los impactos directos generados a causa del desarrollo de las actividades de la obra sobre las microcuencas.
- Recuperar las microcuencas afectadas por la obra vial, con el fin de conservar y evitar la pérdida de especies de flora y fauna.

- **Responsabilidades del Programa 7**

Es responsabilidad de todo el equipo de trabajo reducir al mínimo el impacto que provocará la construcción de la obra vial a las microcuencas y especies tanto de flora como de fauna, guiados por el Ministerio del Ambiente y colaboración de las comunidades.

- **Proyectos y Actividades del Programa 7**

- **Proyecto de Manejo de Microcuencas**

Implementación de talleres comunitarios para la sensibilización de la importancia de un programa de manejo para las microcuencas, importantes para el cuidado de flora y fauna.

Realizar la caracterización de las microcuencas existentes, tomando en cuenta la perspectiva de la comunidad y de los técnicos.

Elaborar los mapas correspondientes para conocer los recursos naturales presentes en la microcuenca y áreas afectadas por la construcción vial, para su respectiva recuperación.

4.3.7.8. Programa 8. Rehabilitación de Áreas Afectadas Dentro del Área de Influencia Directa

- **Objetivos del Programa 8**

- Recuperar las áreas alteradas por efectos de las actividades constructivas del proyecto mediante actividades de reconfiguración de taludes, reforestación y revegetación.
- Aplicación de acciones de restauración y reconfiguración de áreas intervenidas por las actividades de construcción.
- Recuperar áreas afectadas por las actividades constructivas alcanzando en la medida posible las características originales del área.

- **Responsabilidades del Programa 8**

Estos programas deberán ser responsabilidad del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Gobierno Provincial del Carchi, la Junta Parroquial de Chical, y la Federación de Centros Awá del Ecuador con la colaboración de la comunidad y demás instituciones competentes.

- **Proyectos y Actividades del Programa 8**

- **Proyecto de revegetación y reforestación en el área de influencia directa**

Residuos de vegetación y madera será triturada y puesta en contacto con el suelo, para favorecer su descomposición. Durante el movimiento de tierras, la disposición de un lugar específico para conservar el suelo orgánico es primordial para posteriormente utilizarlo en la etapa de reconformación y revegetación.

Se deberá revegetar con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas, aquellos lugares que el proyecto amerite revegetar y las especies arbóreas serán plantadas en el área a reforestar a tres metros una de la otra en sistema de “tres bolillos”, y en el intermedio de las mismas se reforestará con especies arbustivas nativas.

4.3.7.9. Programa 9. Gestión Comunitaria

- **Objetivos del Programa 9**

- Extender los espacios de participación, con el objetivo de que la sociedad civil en poder de su propio desarrollo sean los principales actores en la planificación y ejecución de los proyectos.
- Plasmar estrategias adecuadas de desarrollo comunitario acorde a la realidad socio – económica de la zona mediante mecanismos técnicos que respondan a las necesidades sociales locales protegiendo su identidad cultural.

- **Responsabilidades del Programa 9**

Es de responsabilidad de la Junta Parroquial de Chical, la Federación de Centros Awá del Ecuador, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Educación, Ministerio

de Salud, Ministerio de Inclusión Económica y Social adoptar medidas que integren los aspectos sociales y medioambientales tanto en la fase constructiva y operativa del Proyecto, no significa solamente cumplir plenamente con las obligaciones jurídicas, sino también invertir en el capital humano y en el entorno donde se desarrolla la vía, conjuntamente con los representantes de las zonas de influencia, sectores sociales, representantes de los gobiernos seccionales y de las comunidades relacionadas con el proyecto.

- **Proyectos y Actividades del Programa 9**

- **Proyecto de Salud y Educación**

Conjuntamente con el Ministerio de Salud deben diseñarse medidas complementarias para fortalecer la oferta de servicios de salud tanto en la disponibilidad de acceso a este servicio, como en la calidad del mismo, actualmente poco existentes en el área de influencia. Apoyando las campañas de salud exigidas por el Estado.

Obtener un sistema educativo de calidad, con suficiente material educativo y equipamiento en razón de ello el plan de gestión comunitaria considerará a la educación como uno de los ejes más importantes a desarrollar, con la colaboración del Ministerio de Educación.

- **Proyecto de Educación Ambiental**

Es importante para la comunidad de indígenas Awá recibir capacitaciones antes y después del proyecto vial para tener los conocimientos de los beneficios y perjuicios que podría ocasionar dicho proyecto y la responsabilidad y respeto con el ambiente por parte de la comunidad beneficiada por la carretera, actividad que deberá organizar el Ministerio del Ambiente del Carchi colectivamente con la Junta Parroquial de Chical.

Incentivar al empoderamiento de la comunidad en el ciclo de planificación, monitoreo y evaluación del proyecto y orientarlos en el manejo de los recursos naturales que posee el área para estimular a su protección y conservación.

Dar respuesta a las particularidades de los distintos grupos involucrados en el área de influencia verificando que su participación tanto en los beneficios como en los procesos de planificación no responda a desigualdades sociales y relaciones inequitativas.

- **Proyecto de Impulso Social**

El Ministerio del Inclusión Económica y Social en colaboración con el Gobierno Provincial del Carchi debe apoyar con proyectos que presente la comunidad indígena Awá para establecer Centros de Investigación Científica dentro del territorio, con fines de investigación, capacitación y ecoturismo.

Mejorar las condiciones de habitabilidad de los hogares presentes en la zona de influencia del proyecto fortaleciendo la infraestructura de servicios básicos, con la finalidad de satisfacer la demanda de la población.

Proteger la identidad cultural de la comunidad indígena presente en el área para evitar la pérdida de conocimientos ancestrales propios de su cultura.

4.3.7.10. Programa 10. Monitoreo, Control y Seguimiento Ambiental

• **Objetivos del Programa 10**

- Asegurar y verificar la correcta implantación y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental durante el desarrollo de las actividades del Proyecto Construcción de la Carretera Chical – El Pailón, en la provincia del Carchi.

- Determinar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos ambientales.
- Determinar opciones de mejora y/o corrección de los procedimientos establecidos.
- **Responsabilidades del Programa 10**

La ejecución de este Plan de Monitoreo estará a cargo de los directivos del proyecto de construcción de la carretera, que deberá incluir profesionales respectivos para la aplicación de este plan y crear los grupo correspondientes para realizar el seguimiento del cumplimiento del PMA.

- **Proyectos y Actividades del Programa 10**

- **Auditorías Ambientales**

Evaluar el nivel de cumplimiento y efectividad de procedimientos establecidos en el PMA, que permita verificar la conformidad con la normativa ambiental nacional vigente y aplicable; así como el proponer medidas correctivas y/o recomendaciones en caso de encontrar posibilidades de mejora de los procedimientos establecidos en el PMA.

- **Monitoreo del manejo de desechos**

Efectuar una vigilancia permanente del manejo de desechos realizando monitoreos y llevando un registro de las inspecciones y observaciones.

- **Monitoreo de ruido**

Para mantener los niveles de ruido en el área de trabajo se propone efectuar un monitoreo constante de los niveles existentes y asegurar que se mantengan en los niveles permitidos conforme el Reglamento Ambiental.

- **Monitoreo de calidad del aire**

Este monitoreo se efectuará únicamente durante la etapa constructiva, de determinarse el incumplimiento de los límites máximos permisibles para emisiones, se procederá al monitoreo de calidad del aire en receptores sensibles; en cuyo caso se considerarán los máximos permisibles establecido en el Libro VI, de TULAS-MAE.

- **Monitoreo de cuerpos de agua**

Este monitoreo deberá verificar que se haya tomado las precauciones requeridas para evitar la contaminación de los cuerpos de agua.

- **Monitoreo del componente flora**

Deberán realizarse el monitoreo en el área de influencia directa del proyecto, durante la etapa constructiva del proyecto, con énfasis en el momento de desbroce y limpieza de la capa vegetal, así como en toda la etapa constructiva del proyecto. La información generada será sistematizada en informes periódicos y podrán estar a disposición del público y constituirá un aporte al conocimiento de los recursos florísticos de la región.

- **Monitoreo de revegetación y reforestación**

Se deberá realizar un monitoreo de las especies sembradas, así como de su prendimiento y éxito de la revegetación y reforestación, en caso de mortalidad de las plantas, éstas serán remplazadas por nuevas plántulas, actividad que deberá ser supervisada por un personal afín.

- **Monitoreo del componente fauna**

Durante la etapa constructiva se efectuarán al menos dos monitoreos faunísticos y durante la etapa operativa, los monitoreos se realizarán semestralmente al menos durante los primeros años. Los resultados del monitoreo permitirá evaluar los cambios producidos en el estructura y composición faunística, determinar causas de dichas afectaciones y proponer medidas correctivas a ser consideradas como parte del Plan de Manejo Ambiental.

- **Monitoreo de relaciones comunitarias**

La lógica de medición para la etapa de monitoreo y evaluación del plan de gestión comunitaria, se la realizará en base a la acumulación de objetivos y resultados esperados a través de indicadores cuya eficacia y eficiencia permitirá alcanzar un amplio estándar de cumplimiento de los programas.

4.3.8. Cronograma de Ejecución del Plan de Manejo Ambiental

El cronograma de ejecución del PMA se elaboró considerando las actividades a realizarse dentro de cada uno de los planes y programas propuestos, distribuyéndolas en cada una de las fases del proyecto vial, representado en el cuadro 4.8.

Cuadro 4.8 Cronograma del Plan de Manejo Ambiental

PROGRAMA	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA
Programa de prevención y mitigación de impactos	Desbroce de la vegetación con cuidado	Fase de construcción
	Ubicación de material excedente en sitios adecuados	Fase de construcción
	Revegetación en los lugares de depósito	Fase de construcción y operación
	Elaboración de sistemas de drenajes	Fase de construcción
	Construcción de bermas o escalones en los taludes	Fase de construcción

	Estabilización de laderas con especies nativas	Fase de construcción y operación
	Evitar descargas de desechos en los cauces de agua	Fase de construcción
	Evitar la ubicación de equipos pesados en zonas anegables	Fase de construcción y operación
	Efectuar trabajos de mantenimiento en las estructuras de drenaje	Fase de operación y futuro inducido
	Mantenimiento mecánico de maquinaria	Fase de construcción
	Protección auditiva para el personal	Fase de construcción
	Estudio de flora y fauna existente en la zona	Fase de construcción
	Procesar el material vegetal para su reutilización	Fase de construcción
	Capacitación a los pobladores de la zona	Fase de construcción, operación y futuro inducido
Programa de contingencias y riesgos	Capacitación a los trabajadores de campo	Fase de construcción
	Provisión de equipo de protección personal	Fase de construcción
	Provisión de botiquín de primeros auxilios	Fase de construcción
	Provisión de insumos básicos	Fase de construcción
Programa de capacitación al personal de campo	Capacitación al personal sobre políticas socio-ambientales, prohibiciones generales y lineamientos básicos	Fase de construcción
Programa de seguridad ocupacional	Implementar un programa de seguridad global	Fase de construcción
	Capacitación de normas nacionales que regulan aspectos relativos de la seguridad en el trabajo	Fase de construcción
Programa de manejo de desechos sólidos	Utilización de productos ecológicamente aceptables	Fase de construcción
	Reutilización y reciclaje de desechos	Fase de construcción
	Manejo y tratamiento de desechos sólidos	Fase de construcción
Programa de protección de flora y fauna	Recorridos de observación directa para identificación de flora y fauna	Fase de construcción
	Rescate de especies botánicas importantes	Fase de construcción y operación

	Preparación de compost y actividades de revegetación	Fase de construcción
Programa de Manejo de Microcuencas	Manejo de microcuencas	Fase de construcción y operación
Programa de rehabilitación de áreas afectadas dentro del área de influencia directa	Trituración de los residuos vegetales para favorecer su descomposición	Fase de construcción y operación
	Disposición de un lugar específico para ubicar el suelo orgánico	Fase de construcción
	Revegetar con especies nativas de la zona	Fase de construcción y operación
Programa de gestión comunitaria	Diseñar medidas para fortalecer el servicio de salud	Fase de operación y futuro inducido
	Equipamiento de material educativo y de salud para la comunidad	Fase de operación y futuro inducido
	Capacitación para la comunidad de indígenas Awá	Fase de operación y futuro inducido
	Fortalecer infraestructura de servicios básicos	Fase de operación y futuro inducido
	Apoyar proyectos de investigación científica	Fase de operación y futuro inducido
	Fortalecer infraestructura de servicios básicos	Fase de operación y futuro inducido
	Proteger la identidad cultural de la comunidad indígena Awá	Fase de operación y futuro inducido
Programa de monitoreo, control y seguimiento ambiental	Auditorias ambientales	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de manejo de desechos	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de ruido	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de calidad de aire	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de cuerpos de agua	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de componente flora	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de revegetación y reforestación	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de componente fauna	Fase de futuro inducido
	Monitoreo de relaciones comunitarias	Fase de futuro inducido

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

4.3.9. Resumen del Plan de Manejo Ambiental

Se resume el PMA en el cuadro 4.9 con los programas, objetivo, responsables, proyectos y actividades a realizarse.

Cuadro 4.9. Resumen del PMA

	PROGRAMAS	OBJETIVO	RESPONSABLES	PROYECTOS	ACTIVIDADES
P. 1	Prevención y mitigación de impactos	Proporcionar medidas preventivas y de mitigación para reducir y controlar los impactos generados	Ministerio de Transporte y Obras Públicas Gobierno Provincial del Carchi Ministerio del Ambiente Junta Parroquial Chical Comunidad	Especificaciones para trabajos de construcción Medidas de prevención y mitigación de impactos en flora y fauna Medidas de prevención de contaminación de cuerpos de agua, control de ruido, contaminación del aire, control de erosión	Desbroce de la vegetación con cuidado Ubicación de material excedente en sitios adecuados Revegetación en los lugares de depósito Elaboración de sistemas de drenajes Construcción de bermas o escalones en los taludes Estabilización de laderas con especies nativas Evitar descargas de desechos en los cauces de agua Evitar la ubicación de equipos pesados en zonas anegables Efectuar trabajos de mantenimiento en las estructuras de drenaje Mantenimiento mecánico de maquinaria Protección auditiva para el personal Estudio de flora y fauna existente en la zona Procesar el material vegetal para su reutilización Capacitación a los pobladores de la zona

P. 2	Contingencias y riesgos	Establecer acciones y procedimientos básicos de respuesta a emergencias	Ministerio de Transporte y Obras Públicas Gobierno Provincial del Carchi	Respuesta ante la ocurrencia de accidentes laborales Respuesta ante la ocurrencia de desastres naturales	Capacitación a los trabajadores de campo Provisión de equipo de protección personal Provisión de botiquín de primeros auxilios Provisión de insumos básicos
P. 3	Capacitación al personal de campo	Brindar al personal conocimientos para la ejecución de procesos para prevenir y mitigar impactos ambientales	Ministerio de Transporte y Obras Públicas Gobierno Provincial de Carchi	Programa de capacitación al personal de campo	Capacitación al personal sobre políticas socio-ambientales, prohibiciones generales y lineamientos básicos
P. 4	Plan de seguridad ocupacional	Proveer al personal de las herramientas y conocimientos adecuados para realizar correctamente su trabajo	Ministerio de Transporte y Obras Públicas Gobierno Provincial de Carchi FCAE	Consideraciones y normas para la seguridad ocupacional	Implementar un programa de seguridad global Capacitación de normas nacionales que regulan aspectos relativos de la seguridad en el trabajo
P. 5	Manejo de desechos sólidos	Establecer las directrices para el adecuado manejo de cualquier residuo sólido generado	Ministerio de Ambiente Gobierno Provincial de Carchi Junta Parroquial Chical	Manejo de desechos sólidos	Utilización de productos ecológicamente aceptables Reutilización y reciclaje de desechos Manejo y tratamiento de desechos sólidos

P. 6	Protección de flora y fauna	Impedir o minimizar significativamente a la afectación las especies	Ministerio de Ambiente	Proyectos de manejo y conservación de especies	Recorridos de observación directa para identificación de flora y fauna Rescate de especies botánicas importantes Preparación de compost y actividades de revegetación
P. 7	Manejo de microcuencas	Mitigar los impactos directos generados a causa del desarrollo de las actividades de la obra sobre las microcuencas	Ministerio de Ambiente Comunidades	Proyectos de manejo de microcuencas	Implementación de talleres comunitarios para la sensibilización de la importancia de un programa de manejo para las microcuencas Caracterización de las microcuencas existentes
P. 8	Rehabilitación de áreas afectadas dentro del área de influencia directa	Recuperar las áreas afectadas mediante actividades de reforestación y revegetación	Ministerio de Transporte y Obras Públicas Gobierno Provincial del Carchi Ministerio del Ambiente FCAE	Proyectos de revegetación y reforestación dentro del área de influencia directa	Trituración de los residuos vegetales para favorecer su descomposición Disposición de un lugar específico para ubicar el suelo orgánico Revegetar con especies nativas de la zona

P. 9	Gestión comunitaria	Extender los espacios de participación para que la sociedad sea el principal actor en la planificación y ejecución de proyectos	FCAE Gobierno Provincial del Carchi Ministerio del Ambiente Ministerio de Salud Ministerio de Educación Ministerio de Inclusión Económico Social	Proyectos de salud y educación Proyectos de educación ambiental Proyectos de impulso social	Diseñar medidas para fortalecer el servicio de salud Equipamiento de material educativo y de salud para la comunidad Capacitación para la comunidad de indígenas Awá Fortalecer infraestructura de servicios básicos Apoyar proyectos de investigación científica Fortalecer infraestructura de servicios básicos Proteger la identidad cultural de la comunidad indígena Awá
P. 10	Monitoreo, control y seguimiento ambiental	Asegurar y verificar la correcta implantación y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	Gobierno Provincial del Carchi Ministerio del Ambiente	Auditorias ambientales Monitoreo de manejo de desechos Monitoreo de ruido Monitoreo de calidad de aire Monitoreo de cuerpos de agua Monitoreo de componente flora Monitoreo de revegetación y reforestación Monitoreo de componente fauna Monitoreo de relaciones comunitarias	Auditorias ambientales Monitoreo de manejo de desechos Monitoreo de ruido Monitoreo de calidad de aire Monitoreo de cuerpos de agua Monitoreo de componente flora Monitoreo de revegetación y reforestación Monitoreo de componente fauna Monitoreo de relaciones comunitarias

Elaborado: Andrade V. y Díaz M.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los inventarios de flora y fauna se realizaron únicamente en el área de influencia directa y los resultados en los tres transectos inventariados muestran que la diversidad es Alta.
- El estudio de Avifauna se lo realizó mediante observación y los resultados obtenidos demuestran que la diversidad en el área de estudio es muy alta.
- No se calculó diversidad de mamíferos, anfibios, reptiles y peces debido a la dificultad para su captura e inventario, pero se obtuvo resultados por huellas y entrevistas informales a los habitantes de la zona.
- De acuerdo con los resultados de la matriz de Leopold, los impactos ambientales negativos afectan especialmente a la flora y fauna, debido a la presencia de movimiento, limpieza y remoción de la vegetación.
- Los impactos ambientales positivos de mayor beneficio se presentan en el aspecto socioeconómico, debido a que la apertura de la carretera ofrece mayores oportunidades de desarrollo para la población.
- El proyecto de construcción de la carretera Chical – el Pailón produce un impacto moderado al ambiente pero produce impactos altamente positivos

para el desarrollo de la comunidad de indígenas Awá y sus alrededores, según los resultados obtenidos en el cálculo de severidad de impactos.

- El presente trabajo es un apoyo y colaboración para la Federación de Centros Awá del Ecuador (FCAE), como información base para la ejecución de proyectos en su comunidad.
- El abandono de la comunidad de indígenas Awá se debe principalmente a la falta de apoyo institucional y diferencias políticas entre autoridades.

5.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar estudios a mayor detalle en las áreas de influencia para obtener mejores resultados.
- Capacitar a la población del área de estudio en el cuidado de flora y fauna para que la diversidad siga manteniéndose.
- Aplicar las medidas necesarias para minimizar los impactos producidos por la construcción de la obra en flora y fauna, para salvaguardar las especies presentes en el área.
- Valerse del Plan de Manejo Ambiental propuesto para mitigar y reducir los impactos ambientales negativos y fortalecer los impactos ambientales positivos, e incrementar o modificar las actividades y proyectos si se considera necesario.
- Buscar mayor apoyo institucional para la implementación de proyectos de desarrollo dentro de zona de estudio.

CAPÍTULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA CITADA

BAUTISTA F., GONZALEZ H., PALACIO J., DELGADO M., 2004. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales, México.

BELTRÁN G., 2010. Cátedra de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador

BURGESS, 1989. Un atlas de bagres de agua dulce y marinos. TFH Publications, Neptune City, Nueva Jersey, EE.UU.

CONESA FDEZ, 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA, 2006. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre, Medellín – Colombia.

ESPINOZA G., 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Santiago de Chile.

GALLO N. 2011. Cátedra de Impactos Ambientales, Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador

GOMEZ D., 2003. ”EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL”, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

GÓMEZ GARCÍA, M., Diccionario de uso del medio ambiente Eunsa. Ediciones Universidad de Navarra, S.A. 1ª ed.

HOLDRIDGE L., 1982. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.

INAMHI, 2008. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Ecuador.

LEOPOLD, L.B. *et alt.* 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact, circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC.

MORENO C., 2001. Métodos para medir la biodiversida. 1º Edición, Zaragoza.

SIERRA R., 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Ecuador.

TAPIA M., 1997. Manejo Integral de Microcuencas, Lima – Perú.

TIRIRA, D.G. & ZAPATA RÍOS, G., 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2da. Edición. Versión 1 (2011), Quito – Ecuador.

UICN, 1994. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Ecuador.

YAGUANA G., 2009. Cátedra de Edafología, Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia del Carchi, 2010.

Almanaque Electrónico Ecuatoriano, Jatun Sacha/CDC (2004).

6.2. ARTÍCULOS DE INTERNET

http://www.dineib.gov.ec/_upload/awa.pdf

<http://abyayala.nativeweb.org/ecuador/awa/chocoes.php>

<http://www.conaie.org/nacionalidades-y-pueblos/nacionalidades/32-awa>

<http://www.ingenieroambiental.com/?pagina=792>

<http://revista.eia.edu.co/articulos5/art35.pdf>

<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/fundamentos.pdf>

<http://platea.pntic.mec.es/~jpascual/vida/vegetal/biodveg.htm#divveg>
www.librorojo.mamiferosdeecuador.com

http://www.agendadelmar.com/sitio_web/pdf/peces_de_agua_dulce.pdf

<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search>

<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/35540/0>

<http://www.equatorialexotics.com/gallery1.htm>

<http://www.biologia.puce.edu.ec/imagesFTP/2882.Ecosistemas.pdf>

<http://www.patzelt-ecuador.de/html/fauna.html>

<http://www.patzelt-ecuador.de/html/flora1.html>

http://www.patzelt-ecuador.de/Patzelt_Flora_del_Ecuador-Prologo.pdf

http://www.patzelt-ecuador.de/Patzelt_Flora_del_Ecuador-7-Tierra_caliente_y_humeda-1.pdf

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/108/1/03%20FOR%20154%20TESIS.pdf>

http://www.pcaing.com/foro/docs/pdf/Proposicion_metodologias.pdf

http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/Guia_Microcuenca/guia_html/3guia_microcuencas.html

http://www.dineib.gov.ec/_upload/awa.pdf

<http://abyayala.nativeweb.org/ecuador/awa/chocoes.php>

http://www.codenpe.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=271&Itemid=642&lang=es

http://www.slidefinder.net/T/tala_20ilegal_20territorio_20awa_20__20felipe_20cuajivoy/983990

<http://www.conaie.org/nacionalidades-y-pueblos/nacionalidades/32-awa>

<http://www.ingenieroambiental.com/?pagina=792>

<http://revista.eia.edu.co/articulos5/art35.pdf>

<http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/15HombAmb/150ImpAmb.htm>

ANEXOS
DE
TABLAS

CONTENIDO

- Tabla 1.** Lista de Flora, Transecto 1
- Tabla 2.** Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 1
- Tabla 3.** Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 1
- Tabla 4.** Lista de Flora, Transecto 2
- Tabla 5.** Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 2
- Tabla 6.** Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 2
- Tabla 7.** Lista de Flora, Transecto 3
- Tabla 8.** Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 3
- Tabla 9.** Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 3
- Tabla 10.** Lista de Especies de Avifauna y su Categoría en la Lista Roja del UICN
- Tabla 11.** Familias de Avifauna y su Abundancia
- Tabla 12.** Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson de Avifauna
- Tabla 13.** Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener de Avifauna
- Tabla 14.** Lista de Mamíferos y su Categoría en el CITES
- Tabla 15.** Lista de Anfibios y Reptiles y su Categoría en el CITES
- Tabla 16.** Lista de Peces

Tabla 1. Lista de Flora, Transecto 1

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° Individuos
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	6
Urticaceae	<i>Urtica sp.</i>	Ortiga	8
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>		5
Actinidiaceae	<i>Saurauia bullata</i>		4
Clusiaceae	<i>Vismia sp.</i>	Rosado	3
Arecaceae	<i>Geonoma sp</i>	Chalar	2
Rubiaceae	<i>Cinchona sp</i>		6
Cyatheaceae	<i>Cyathea arbórea</i>	Helecho arbóreo	2
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>		3
Balsaminaceae	<i>Himpatiens balsamina</i>	Alegría	6
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>		4
Rosaceae	<i>Rubus sp</i>		5
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		2
Gleicheniaceae	<i>Sticherus sp</i>		9
Asteraceae	<i>Liabum igniarum</i>		3
Campanulaceae	<i>Centropogon sp</i>		3
Campanulaceae	<i>Burmeistera sp.</i>		1
Arecaceae	<i>Philodendron verrucosum</i>		4
Arecaceae	<i>Philodendron sp</i>	Sombrilla	2
Cyclanthaceae	<i>Asplundia sp.</i>		5
Melastomataceae.	<i>Miconia sp.</i>	Amarillo	2
Ptelipteridaceae	<i>Ptelipteris sp</i>	Helecho	8
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	Sangre de Gallina	1
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Chonta	3
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Camitillo blanco	5
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>	Pegunde	2
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	Guayabillo	4
Burseraceae	<i>Dacryodes copularis</i>	Copal	1
	<i>Esp.2</i>	Naste	2
	<i>Esp.3</i>	Usma	2

Tabla 2. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 1

# sp (S)	Especies	Abundancia (A)	Abundancia Relativa (AR)	Abundancia Relativa ² (AR ²)
1	<i>Cecropia peltata</i>	6	0.05	0.003
2	<i>Urtica sp.</i>	8	0.07	0.005
3	<i>Bactris gasipaes</i>	5	0.04	0.002
4	<i>Saurauia bullata</i>	4	0.04	0.001
5	<i>Vismia sp.</i>	3	0.03	0.001
6	<i>Geonoma sp</i>	2	0.02	0.000
7	<i>Cinchona sp</i>	6	0.05	0.003
8	<i>Cyathea arbórea</i>	2	0.02	0.000
9	<i>Cecropia sp</i>	3	0.03	0.001
10	<i>Himpatiens balsamina</i>	6	0.05	0.003
11	<i>Begonia sp.</i>	4	0.04	0.001
12	<i>Rubus sp</i>	5	0.04	0.002
13	<i>Solanum sp</i>	2	0.02	0.000
14	<i>Sticherus sp</i>	9	0.08	0.006
15	<i>Liabum igniarum</i>	3	0.03	0.001
16	<i>Centropogon sp</i>	3	0.03	0.001
17	<i>Burmeistera sp.</i>	1	0.01	0.0001
18	<i>Philodendron verrucosum</i>	4	0.04	0.001
19	<i>Philodendron sp</i>	2	0.02	0.0003
20	<i>Asplundia sp.</i>	5	0.04	0.002
21	<i>Miconia sp.</i>	2	0.02	0.0003
22	<i>Ptelipteris sp</i>	8	0.07	0.005
23	<i>Virola sp.</i>	1	0.01	0.0001
24	<i>Iriarteia deltoidea</i>	3	0.03	0.001
25	<i>Chrysophyllum caimito</i>	5	0.04	0.002
26	<i>Clarisia biflora</i>	2	0.02	0.0003
27	<i>Eugenia sp.</i>	4	0.04	0.001
28	<i>Dacryodes copularis</i>	1	0.01	0.0001
29	<i>Esp.2</i>	2	0.02	0.0003
30	<i>Esp.3</i>	2	0.02	0.0003
N=		113	Suma AR²	0.044

Tabla 3. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 1

# sp	Especies	N° Ind.	Pi	Log	Log 2	Log/Log2	Pi* (Log/log2)
1	<i>Cecropia peltata</i>	6	0.05	-1.27	0.30	-4.24	-0.22
2	<i>Urtica sp.</i>	8	0.07	-1.15	0.30	-3.82	-0.27
3	<i>Bactris gasipaes</i>	5	0.04	-1.35	0.30	-4.50	-0.20
4	<i>Saurauia bullata</i>	4	0.04	-1.45	0.30	-4.82	-0.17
5	<i>Vismia sp.</i>	3	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
6	<i>Geonoma sp</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
7	<i>Cinchona sp</i>	6	0.05	-1.27	0.30	-4.24	-0.22
8	<i>Cyathea arbórea</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
9	<i>Cecropia sp</i>	3	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
10	<i>Himpatiens balsamina</i>	6	0.05	-1.27	0.30	-4.24	-0.22
11	<i>Begonia sp.</i>	4	0.04	-1.45	0.30	-4.82	-0.17
12	<i>Rubus sp</i>	5	0.04	-1.35	0.30	-4.50	-0.20
13	<i>Solanum sp</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
14	<i>Sticherus sp</i>	9	0.08	-1.10	0.30	-3.65	-0.29
15	<i>Liabum igniarum</i>	3	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
16	<i>Centropogon sp</i>	3	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
17	<i>Burmeistera sp.</i>	1	0.01	-2.05	0.30	-6.82	-0.06
18	<i>Philodendron verrucosum</i>	4	0.04	-1.45	0.30	-4.82	-0.17
19	<i>Philodendron sp</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
20	<i>Asplundia sp.</i>	5	0.04	-1.35	0.30	-4.50	-0.20
21	<i>Miconia sp.</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
22	<i>Ptelipteris sp</i>	8	0.07	-1.15	0.30	-3.82	-0.27
23	<i>Virola sp.</i>	1	0.01	-2.05	0.30	-6.82	-0.06
24	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
25	<i>Chrysophyllum caimito</i>	5	0.04	-1.35	0.30	-4.50	-0.20
26	<i>Clarisia biflora</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
27	<i>Eugenia sp.</i>	4	0.04	-1.45	0.30	-4.82	-0.17
28	<i>Dacryodes copularis</i>	1	0.01	-2.05	0.30	-6.82	-0.06
29	<i>Esp.2</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
30	<i>Esp.3</i>	2	0.02	-1.75	0.30	-5.82	-0.10
		113					-4.69

Tabla 4. Lista de Flora, Transecto 2

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Nº Individuos
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	3
Urticaceae	<i>Urtica sp.</i>	Ortiga	6
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>		3
Actinidiaceae	<i>Saurauia bullata</i>		5
Clusiaceae	<i>Vismia sp.</i>	Rosado	4
Arecaceae	<i>Geonoma sp</i>	Chalar	6
Rubiaceae	<i>Cinchona sp</i>		4
Cyatheaceae	<i>Cyathea arbórea</i>	Helecho arbóreo	2
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>		3
Begoniaceae	<i>Begonia sp.</i>		2
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		3
Asteraceae	<i>Liabum igniarum</i>		2
Arecaceae	<i>Philodendron verrucosum</i>		4
Arecaceae	<i>Philodendron sp</i>	Sombrilla	6
Cyclanthaceae	<i>Asplundia sp.</i>		7
Melastomataceae.	<i>Miconia sp.</i>	Amarillo	4
Ptelipteridaceae	<i>Ptelipteris sp</i>	Helecho	9
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	Sangre de Gallina	3
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Chonta	5
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Camitillo blanco	2
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>	Pegunde	4
Arecaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Palmito	2
Lauraceae	<i>Nectandra sp</i>	Fósforo	2
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	Guayabillo	6
Burseraceae	<i>Dacryodes copularis</i>	Copal	3
Humiriaceae	<i>Humiriastrum procerum</i>	Chanul	3
	<i>Esp.2</i>	Naste	1
	<i>Esp.3</i>	Usma	4
	<i>Esp.4</i>	Cuasbare	2
	<i>Esp.5</i>	Yalte	3

Tabla 5. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 2

# sp (S)	Especies	Abundancia (A)	Abundancia Relativa (AR)	Abundancia Relativa ² (AR ²)
1	<i>Cecropia peltata</i>	3	0.028	0.001
2	<i>Urtica sp.</i>	6	0.056	0.003
3	<i>Bactris gasipaes</i>	3	0.028	0.001
4	<i>Saurauia bullata</i>	5	0.046	0.002
5	<i>Vismia sp.</i>	2	0.019	0.0003
6	<i>Geonoma sp</i>	6	0.056	0.003
7	<i>Cinchona sp</i>	4	0.037	0.001
8	<i>Cyathea arbórea</i>	1	0.009	0.0001
9	<i>Cecropia sp</i>	3	0.028	0.001
10	<i>Begonia sp.</i>	2	0.019	0.0003
11	<i>Solanum sp</i>	3	0.028	0.001
12	<i>Liabum igniarum</i>	3	0.028	0.001
13	<i>Philodendron verrucosum</i>	4	0.037	0.001
14	<i>Philodendron sp</i>	6	0.056	0.003
15	<i>Asplundia sp.</i>	7	0.065	0.004
16	<i>Miconia sp.</i>	2	0.019	0.0003
17	<i>Ptelipteris sp</i>	8	0.074	0.005
18	<i>Virola sp.</i>	3	0.028	0.001
19	<i>Iriartea deltoidea</i>	5	0.046	0.002
20	<i>Chrysophyllum caimito</i>	2	0.019	0.0003
21	<i>Clarisia biflora</i>	4	0.037	0.001
22	<i>Prestoea acuminata</i>	2	0.019	0.0003
23	<i>Nectandra sp</i>	2	0.019	0.0003
24	<i>Eugenia sp.</i>	6	0.056	0.003
25	<i>Dacryodes copularis</i>	3	0.028	0.001
26	<i>Humiriastrum procerum</i>	3	0.028	0.001
27	<i>Esp.2</i>	1	0.009	0.0001
28	<i>Esp.3</i>	4	0.037	0.001
29	<i>Esp.4</i>	2	0.019	0.0003
30	<i>Esp.5</i>	3	0.028	0.001
N=		108	Suma AR²	0.041

Tabla 6. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 2

# sp	Especies	N° Ind.	Pi	Log	Log 2	Log/Log2	Pi* (Log/log2)
1	<i>Cecropia peltata</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
2	<i>Urtica sp.</i>	6	0.06	-1.26	0.30	-4.17	-0.23
3	<i>Bactris gasipaes</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
4	<i>Saurauia bullata</i>	5	0.05	-1.33	0.30	-4.43	-0.21
5	<i>Vismia sp.</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
6	<i>Geonoma sp</i>	6	0.06	-1.26	0.30	-4.17	-0.23
7	<i>Cinchona sp</i>	4	0.04	-1.43	0.30	-4.75	-0.18
8	<i>Cyathea arbórea</i>	1	0.01	-2.03	0.30	-6.75	-0.06
9	<i>Cecropia sp</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
10	<i>Begonia sp.</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
11	<i>Solanum sp</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
12	<i>Liabum igniarum</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
13	<i>Philodendron verrucosum</i>	4	0.04	-1.43	0.30	-4.75	-0.18
14	<i>Philodendron sp</i>	6	0.06	-1.26	0.30	-4.17	-0.23
15	<i>Asplundia sp.</i>	7	0.06	-1.19	0.30	-3.95	-0.26
16	<i>Miconia sp.</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
17	<i>Ptelipteris sp</i>	8	0.07	-1.13	0.30	-3.75	-0.28
18	<i>Virola sp.</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
19	<i>Iriartea deltoidea</i>	5	0.05	-1.33	0.30	-4.43	-0.21
20	<i>Chrysophyllum caimito</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
21	<i>Clarisia biflora</i>	4	0.04	-1.43	0.30	-4.75	-0.18
22	<i>Prestoea acuminata</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
23	<i>Nectandra sp</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
24	<i>Eugenia sp.</i>	6	0.06	-1.26	0.30	-4.17	-0.23
25	<i>Dacryodes copularis</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
26	<i>Humiriastrum procerum</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
27	<i>Esp.2</i>	1	0.01	-2.03	0.30	-6.75	-0.06
28	<i>Esp.3</i>	4	0.04	-1.43	0.30	-4.75	-0.18
29	<i>Esp.4</i>	2	0.02	-1.73	0.30	-5.75	-0.11
30	<i>Esp.5</i>	3	0.03	-1.56	0.30	-5.17	-0.14
		108					-4.74

Tabla 7. Lista de Flora, Transecto 3

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	N° Individuos
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	2
Selaginellaceae	<i>Selaginella sp</i>		5
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>		3
Actinidiaceae	<i>Saurauia bullata</i>		2
Clusiaceae	<i>Vismia sp.</i>	Rosado	2
Arecaceae	<i>Geonoma sp</i>	Chalar	5
Rubiaceae	<i>Cinchona sp</i>		2
Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>		1
Gleicheniaceae	<i>Sticherus sp</i>		5
Campanulaceae	<i>Burmeistera sp.</i>		2
Arecaceae	<i>Philodendron verrucosum</i>		3
Arecaceae	<i>Philodendron sp</i>	Sombrilla	4
Cyclanthaceae	<i>Asplundia sp.</i>		8
Araceae	<i>Anthurium sp.</i>	Anturio	3
Melastomataceae.	<i>Miconia sp.</i>	Amarillo	2
Rubiaceae	<i>Palicourea ametistina</i>		3
Gesneriaceae	<i>Columnea sp</i>		5
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia sodiroi</i>		4
Ptelipteridaceae	<i>Ptelipteris sp</i>	Helecho	8
Blechnaceae	<i>Blechnum sp</i>	Helecho	7
Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	Sangre de Gallina	2
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Chonta	3
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Camitillo blanco	2
Moraceae	<i>Clarisia biflora</i>	Pegunde	1
Arecaceae	<i>Prestoea acuminata</i>	Palmito	4
Lauraceae	<i>Nectandra sp</i>	Fósforo	2
Burseraceae	<i>Dacryodes copularis</i>	Copal	2
Humiriaceae	<i>Humiriastrum procerum</i>	Chanul	1
	<i>Esp.2</i>	Naste	1
	<i>Esp.3</i>	Usma	2
	<i>Esp.4</i>	Cuasbare	3
	<i>Esp.5</i>	Yalte	2

Tabla 8. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson, Transecto 3

# sp (S)	Especies	Abundancia (A)	Abundancia Relativa (AR)	Abundancia Relativa ² (AR ²)
1	<i>Cecropia peltata</i>	2	0.020	0.0004
2	<i>Selaginella sp</i>	5	0.050	0.002
3	<i>Bactris gasipaes</i>	3	0.030	0.001
4	<i>Saurauia bullata</i>	2	0.020	0.0004
5	<i>Vismia sp.</i>	2	0.020	0.0004
6	<i>Geonoma sp</i>	5	0.050	0.002
7	<i>Cinchona sp</i>	2	0.020	0.0004
8	<i>Cecropia sp</i>	1	0.010	0.0001
9	<i>Sticherus sp</i>	5	0.050	0.002
10	<i>Burmeistera sp.</i>	2	0.020	0.0004
11	<i>Philodendron verrucosum</i>	3	0.030	0.001
12	<i>Philodendron sp</i>	4	0.040	0.002
13	<i>Asplundia sp.</i>	8	0.079	0.006
14	<i>Anthurium sp.</i>	3	0.030	0.001
15	<i>Miconia sp.</i>	2	0.020	0.0004
16	<i>Palicourea ametistina</i>	3	0.030	0.001
17	<i>Columnea sp</i>	5	0.050	0.002
18	<i>Pitcairnia sodiroi</i>	4	0.040	0.002
19	<i>Ptelipteris sp</i>	8	0.079	0.006
20	<i>Blechnum sp</i>	7	0.069	0.005
21	<i>Virola sp.</i>	2	0.020	0.0004
22	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	0.030	0.001
23	<i>Chrysophyllum caimito</i>	2	0.020	0.0004
24	<i>Clarisia biflora</i>	1	0.010	0.0001
25	<i>Prestoea acuminata</i>	4	0.040	0.002
26	<i>Nectandra sp</i>	2	0.020	0.0004
27	<i>Dacryodes copularis</i>	2	0.020	0.0004
28	<i>Humiriastrum procerum</i>	1	0.010	0.0001
29	<i>Esp.2</i>	1	0.010	0.0001
30	<i>Esp.3</i>	2	0.020	0.0004
31	<i>Esp.4</i>	3	0.030	0.001
32	<i>Esp.5</i>	2	0.020	0.0004
N=		101	Suma AR²	0.042

Tabla 9. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener, Transecto 3

# sp	Especies	N° Ind.	Pi	Log	Log 2	Log/Log2	Pi* (Log/log2)
1	<i>Cecropia peltata</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
2	<i>Selaginella sp</i>	5	0.05	-1.31	0.30	-4.34	-0.21
3	<i>Bactris gasipaes</i>	3	0.03	-1.53	0.30	-5.07	-0.15
4	<i>Saurauia bullata</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
5	<i>Vismia sp.</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
6	<i>Geonoma sp</i>	5	0.05	-1.31	0.30	-4.34	-0.21
7	<i>Cinchona sp</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
8	<i>Cecropia sp</i>	1	0.01	-2.00	0.30	-6.66	-0.07
9	<i>Sticherus sp</i>	5	0.05	-1.31	0.30	-4.34	-0.21
10	<i>Burmeistera sp.</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
11	<i>Philodendron verrucosum</i>	3	0.03	-1.53	0.30	-5.07	-0.15
12	<i>Philodendron sp</i>	4	0.04	-1.40	0.30	-4.66	-0.18
13	<i>Asplundia sp.</i>	8	0.08	-1.10	0.30	-3.66	-0.29
14	<i>Anthurium sp.</i>	3	0.03	-1.53	0.30	-5.07	-0.15
15	<i>Miconia sp.</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
16	<i>Palicourea ametistina</i>	3	0.03	-1.53	0.30	-5.07	-0.15
17	<i>Columnea sp</i>	5	0.05	-1.31	0.30	-4.34	-0.21
18	<i>Pitcairnia sodiroi</i>	4	0.04	-1.40	0.30	-4.66	-0.18
19	<i>Ptelipteris sp</i>	8	0.08	-1.10	0.30	-3.66	-0.29
20	<i>Blechnum sp</i>	7	0.07	-1.16	0.30	-3.85	-0.27
21	<i>Virola sp.</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
22	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	0.03	-1.53	0.30	-5.07	-0.15
23	<i>Chrysophyllum caimito</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
24	<i>Clarisia biflora</i>	1	0.01	-2.00	0.30	-6.66	-0.07
25	<i>Prestoea acuminata</i>	4	0.04	-1.40	0.30	-4.66	-0.18
26	<i>Nectandra sp</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
27	<i>Dacryodes copularis</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
28	<i>Humiriastrum procerum</i>	1	0.01	-2.00	0.30	-6.66	-0.07
29	<i>Esp.2</i>	1	0.01	-2.00	0.30	-6.66	-0.07
30	<i>Esp.3</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
31	<i>Esp.4</i>	3	0.03	-1.53	0.30	-5.07	-0.15
32	<i>Esp.5</i>	2	0.02	-1.70	0.30	-5.66	-0.11
		101					-4.77

Tabla 10. Lista de Especies de Avifauna y su Categoría en la Lista Roja del UICN

Familia	ESPECIES			Nombre Vernáculo	Abundancia	Lista roja de UICN
	Nombre científico	Nombre Común				
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Gris		Gavilán	2	LC - Preocupación menor
Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta		Tijereta	6	LC - Preocupación menor
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogruoso amarillo sureño			2	LC - Preocupación menor
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo		Gallinazo	1	LC - Preocupación menor
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica			3	LC - Preocupación menor
Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma rojiza		Luis patojo	3	LC - Preocupación menor
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero piquilizo		garrapatero	6	LC - Preocupación menor
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla		7 libras, 7 arrobas	7	LC - Preocupación menor
Dendrocolaptidae	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos piquicuña		trepatroncos	3	LC - Preocupación menor
Emberizidae	<i>Sporophila corvina</i>	Espiguero variable		Maizalero	8	LC - Preocupación menor
Emberizidae	<i>Sporophila nigricollis</i>	Espiguero ventriamarillo		Hiervo	5	LC - Preocupación menor
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo			1	LC - Preocupación menor
Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca			20	No determinada
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina alirraspoza sureña			15	LC - Preocupación menor
Momotidae	<i>Baryphthengus martii</i>	Momoto rufo		Palva	1	LC - Preocupación menor
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	Parula tropical			1	LC - Preocupación menor
Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>	Carpintero pardo		Carpintero	2	No determinada
Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín barbibranco			1	LC - Preocupación menor
Psittacidae	<i>Pionus chalcopterus</i>	Loro alibronceado		Papagayo azul	1	LC - Preocupación menor
Ramphastidae	<i>Aulacorynchus aematopygus</i>	Tucanete lomirrojo		Marucha	6	No determinada
Ramphastidae	<i>Ramphastos brevis</i>	Tucán del Choco			3	LC - Preocupación menor

Rhinocryptidae	<i>Scytalopus chocoensis</i>	Tapaculo del choco		2	LC - Preocupación menor
Thamnophilidae	<i>Myrmotherula pacifica</i>	hormiguero del pacífico		4	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga roja		3	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	Eufonia piquiguesa	Sin molleja	1	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Euphonia saturata</i>	Eufonia coronaranja	Sin molleja	1	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Ramphocelus icteronotus</i>	Tangara lomilimon	Pilchicho	20	No determinada
Thraupidae	<i>Tachyphonus rufus</i>	Tangara blanco alineado		1	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara arthus</i>	Tangara dorada	Curillo	5	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara girola</i>	Tangara cabecibaya	Curillo	6	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara palmeri</i>	Tangara doradigris		2	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara parzudakii</i>	Tangara cariflora		2	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara rufigula</i>	Tangara golirufa		2	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara larvata</i>	Tangara capuchidorada		2	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tangara icterocephala</i>	Tangara goliplata	Curillo	3	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Tersina viridis</i>	Tersinas		1	LC - Preocupación menor
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	Azulejo	2	LC - Preocupación menor
Throchilidae	<i>Thalurania fannyi</i>	Nimfa coroniverde	Quinde	5	LC - Preocupación menor
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey criollo	Cucarachero	2	LC - Preocupación menor
Turdidae	<i>Platycichla leucops</i>	Mirlo ojipalido		2	No determinada
Tyrannidae	<i>Contopus fumigatus</i>	Pibi ahumado		2	LC - Preocupación menor
Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i>	Elenita gris		1	LC - Preocupación menor
Tyrannidae	<i>Mionectes olivaceus</i>	Mosquero olivirrayado	Guivia	13	No determinada
Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Colector de mosca marginado	Reo	2	LC - Preocupación menor
Tyrannidae	<i>Tityra semifaciata</i>	Titira enmascarada		2	No determinada
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Toreador	6	LC - Preocupación menor

Tabla 11. Familias de Avifauna y su Abundancia

Familia	Especies	N° de Individuos
Accipitridae	2	8
Cardinalidae	1	2
Cathartidae	1	1
Columbidae	2	6
Cuculidae	2	13
Dendrocolaptidae	1	3
Emberizidae	3	14
Hirundinidae	2	35
Momotidae	1	1
Parulidae	1	1
Picidae	1	2
Pipridae	1	1
Psittacidae	1	1
Ramphastidae	2	9
Rhinocryptidae	1	2
Thamnophilidae	1	4
Thraupidae	14	51
Throchilidae	1	5
Troglodytidae	1	2
Turdidae	1	2
Tyrannidae	6	26
		189

Tabla 12. Cálculo de Índice de Diversidad de Simpson de Avifauna

# sp (S)	Especies	Abundancia (A)	Abundancia Relativa (AR)	Abundancia Relativa ² (AR ²)
1	<i>Buteo magnirostris</i>	2	0.011	0.0001
2	<i>Elanoides forficatus</i>	6	0.032	0.001
3	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	2	0.011	0.0001
4	<i>Coragyps atratus</i>	1	0.005	0.0000
5	<i>Columba livia</i>	3	0.016	0.0003
6	<i>Patagioenas subvinacea</i>	3	0.016	0.0003
7	<i>Crotophaga ani</i>	6	0.032	0.001
8	<i>Piaya cayana</i>	7	0.037	0.001
9	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	3	0.016	0.0003
10	<i>Sporophila corvina</i>	8	0.042	0.002
11	<i>Sporophila nigricollis</i>	5	0.026	0.001
12	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	0.005	0.00003
13	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	20	0.106	0.011
14	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	15	0.079	0.006
15	<i>Baryphthengus martii</i>	1	0.005	0.00003
16	<i>Parula pitiayumi</i>	1	0.005	0.00003
17	<i>Veniliornis fumigatus</i>	2	0.011	0.0001
18	<i>Manacus manacus</i>	1	0.005	0.00003
19	<i>Pionus chalcopterus</i>	1	0.005	0.00003
20	<i>Aulacorynchus aematopygus</i>	6	0.032	0.001
21	<i>Ramphastos brevis</i>	3	0.016	0.0003
22	<i>Scytalopus chocoensis</i>	2	0.011	0.0001
23	<i>Myrmotherula pacifica</i>	4	0.021	0.0004
24	<i>Piranga rubra</i>	3	0.016	0.0003
25	<i>Euphonia lanirostris</i>	1	0.005	0.00003
26	<i>Euphonia saturata</i>	1	0.005	0.00003
27	<i>Ramphocelus icteronotus</i>	20	0.106	0.011
28	<i>Tachyphonus rufus</i>	1	0.005	0.00003
29	<i>Tangara arthus</i>	5	0.026	0.001
30	<i>Tangara gyrola</i>	6	0.032	0.001
31	<i>Tangara palmeri</i>	2	0.011	0.0001
32	<i>Tangara parzudakii</i>	2	0.011	0.0001

33	<i>Tangara rufigula</i>	2	0.011	0.0001
34	<i>Tangara larvata</i>	2	0.011	0.0001
35	<i>Tangara icterocephala</i>	3	0.016	0.0003
36	<i>Tersina viridis</i>	1	0.005	0.00003
37	<i>Thraupis episcopus</i>	2	0.011	0.0001
38	<i>Thalurania fannyi</i>	5	0.026	0.001
39	<i>Troglodytes aedon</i>	2	0.011	0.0001
40	<i>Platycichla leucops</i>	2	0.011	0.0001
41	<i>Contopus fumigatus</i>	2	0.011	0.0001
42	<i>Myiopagis caniceps</i>	1	0.005	0.00003
43	<i>Mionectes olivaceous</i>	13	0.069	0.005
44	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	2	0.011	0.0001
45	<i>Tityra semifaciata</i>	2	0.011	0.0001
46	<i>Tyrannus melancholicus</i>	6	0.032	0.001
N=		189	Suma AR²	0.048

Tabla 13. Cálculo de Índice de Diversidad de Shanon – Wiener de Avifauna

# sp	Especies	N° Ind.	Pi	Log	Log 2	Log/Log2	Pi* (Log/log2)
1	<i>Buteo magnirostris</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
2	<i>Elanoides forficatus</i>	6	0.03	-1.50	0.30	-4.98	-0.16
3	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
4	<i>Coragyps atratus</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
5	<i>Columba livia</i>	3	0.02	-1.80	0.30	-5.98	-0.09
6	<i>Patagioenas subvinacea</i>	3	0.02	-1.80	0.30	-5.98	-0.09
7	<i>Crotophaga ani</i>	6	0.03	-1.50	0.30	-4.98	-0.16
8	<i>Piaya cayana</i>	7	0.04	-1.43	0.30	-4.75	-0.18
9	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	3	0.02	-1.80	0.30	-5.98	-0.09
10	<i>Sporophila corvina</i>	8	0.04	-1.37	0.30	-4.56	-0.19
11	<i>Sporophila nigricollis</i>	5	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
12	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
13	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	20	0.11	-0.98	0.30	-3.24	-0.34
14	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	15	0.08	-1.10	0.30	-3.66	-0.29
15	<i>Baryphthengus martii</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
16	<i>Parula pitiayumi</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
17	<i>Veniliornis fumigatus</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
18	<i>Manacus manacus</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
19	<i>Pionus chalcopterus</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
20	<i>Aulacorynchus aematopygus</i>	6	0.03	-1.50	0.30	-4.98	-0.16
21	<i>Ramphastos brevis</i>	3	0.02	-1.80	0.30	-5.98	-0.09
22	<i>Scytalopus chocoensis</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
23	<i>Myrmotherula pacifica</i>	4	0.02	-1.67	0.30	-5.56	-0.12
24	<i>Piranga rubra</i>	3	0.02	-1.80	0.30	-5.98	-0.09
25	<i>Euphonia laniirostris</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
26	<i>Euphonia saturata</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
27	<i>Ramphocelus icteronotus</i>	20	0.11	-0.98	0.30	-3.24	-0.34
28	<i>Tachyphonus rufus</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
29	<i>Tangara arthus</i>	5	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
30	<i>Tangara gyrola</i>	6	0.03	-1.50	0.30	-4.98	-0.16
31	<i>Tangara palmeri</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
32	<i>Tangara parzudakii</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07

33	<i>Tangara rufigula</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
34	<i>Tangara larvata</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
35	<i>Tangara icterocephala</i>	3	0.02	-1.80	0.30	-5.98	-0.09
36	<i>Tersina viridis</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
37	<i>Thraupis episcopus</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
38	<i>Thalurania fannyi</i>	5	0.03	-1.58	0.30	-5.24	-0.14
39	<i>Troglodytes aedon</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
40	<i>Platycichla leucops</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
41	<i>Contopus fumigatus</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
42	<i>Myiopagis caniceps</i>	1	0.01	-2.28	0.30	-7.56	-0.04
43	<i>Mionectes olivaceous</i>	13	0.07	-1.16	0.30	-3.86	-0.27
44	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
45	<i>Tityra semifaciata</i>	2	0.01	-1.98	0.30	-6.56	-0.07
46	<i>Tyrannus melancholicus</i>	6	0.03	-1.50	0.30	-4.98	-0.16
		189					-4.92

Tabla 14. Lista de Mamíferos y su Categoría en el CITES

ESPECIE		Nombre Científico	Situación actual CITES/ Libro Rojo	Lugar	Observación
Familia	Nombre Común				
Cervidae	Venado Colorado	<i>Mazama americana</i>	NT - Casi amenazado	Bosque	Entrevista
Didelphidae	Raposa lanuda de occidente	<i>Caluromis derbianus</i>	VU - Vulnerable	Cerca de la casa	Entrevista
Dasypodidae	Armadillo de nueve bandas	<i>Dasybus novemcinctus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Canidae	Zorra	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Huellas
Leporidae	Conejo silvestre	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Cuniculidae	Guanta andina	<i>Cuniculus paca</i>	NT - Casi amenazado	Bosque	Entrevista
Dasyproctidae	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Huellas
Phyllostomidae	Murciélago frutero oscuro	<i>Sturnira erythromos</i>	LC - Preocupación menor	Afuera de la casa	Visual
Sciuridae	Ardilla enana de occidente	<i>Microsciurus mimulus</i>	NT - Casi amenazado	Orilla del camino	Visual
Caenolestidae	Ratón Marsupial Sedoso	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	LC - Preocupación menor	Sendero	Visual

Tabla 15. Lista de Anfibios y Reptiles y su Categoría en el CITES

ESPECIE		Nombre Científico	Lista Roja UICN	Lugar	Observación
Familia	Nombre Común				
Colubridae	Verde	<i>Chironius exoletus</i>	No determinado	Bosque	Entrevista
Colubridae	La X	<i>Bothrops asper</i>	No determinado	Bosque	Entrevista
Colubridae	Coral	<i>Pliocercus euryzonus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Colubridae	Corredora	<i>Dendrophidion nuchale</i>	No determinado	Bosque	Entrevista
Colubridae	Chonta	<i>Clelia clelia</i>	LC - Preocupación menor	Sendero	Visual
Polychrotidae	Lagartija	<i>Anolis aequatorialis</i>	No determinado	Bosque	Visual
Polychrotidae	Anole de los Andes	<i>Anolis gemmosus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Gekkonidae	Gecko	<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Dendrobatidae	Rana Rocket	<i>Hyloxalus toachi</i>	EN - En peligro	Bosque	Entrevista
Leptodactylidae	Rana	<i>Leptodactylus ventrimaculatus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Leptodactylidae	Rana	<i>Pristimantis achatinus</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista
Hylidae	Rana	<i>Smilisca phaeota</i>	LC - Preocupación menor	Bosque	Entrevista

Tabla 16. Lista de Peces

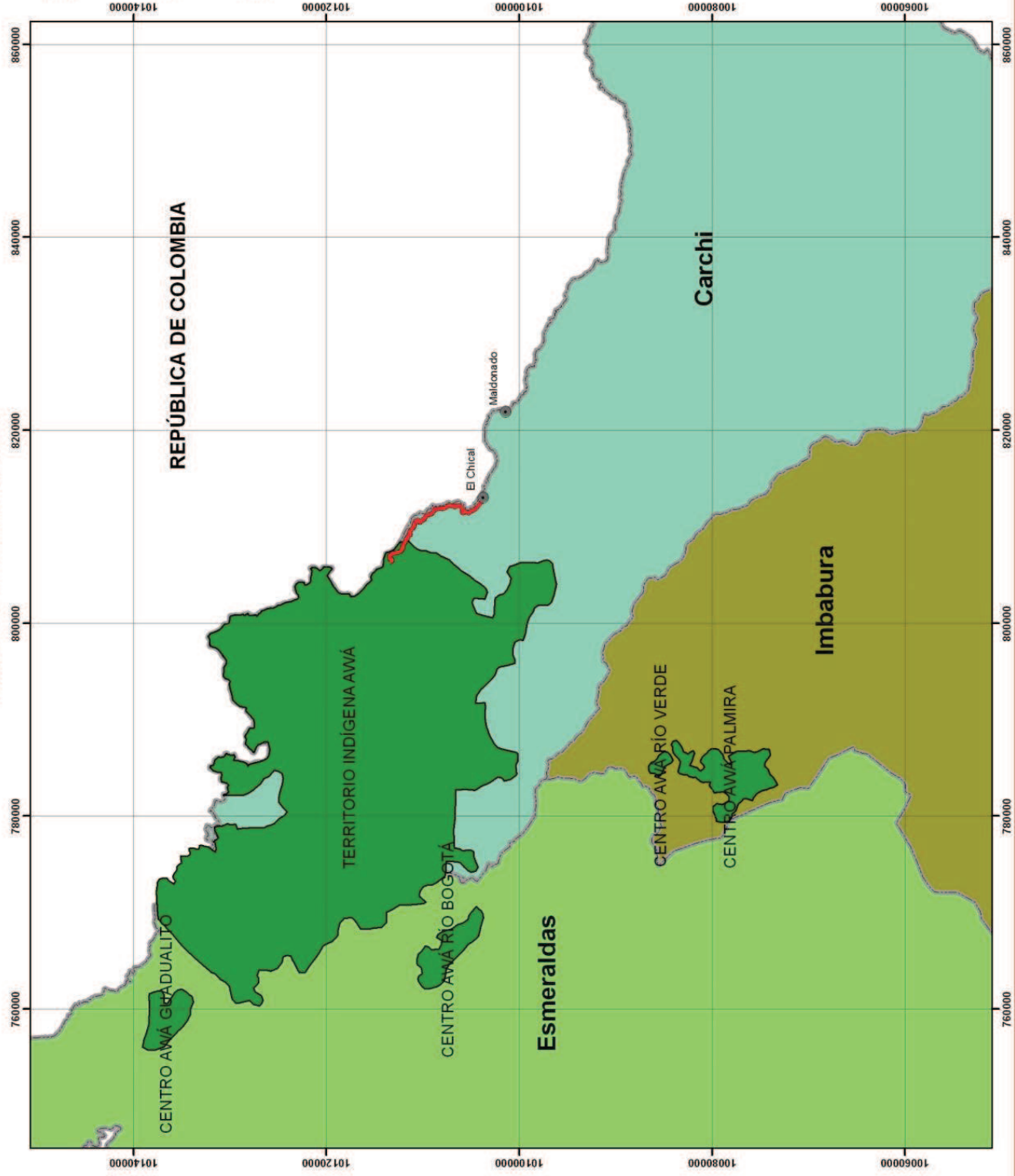
ESPECIE			Observación
Familia	Nombre Común	Nombre Científico	
Characidae	Sábalo	<i>Brycon alburnus</i>	Entrevista
Characidae	Sabaleta	<i>Rhoadsia minor</i>	Visual
Loricariidae	Guaña	<i>Chaetostoma microps</i>	Entrevista
Pimelodidae	Barbudo	<i>Pimelodus wagneri</i>	Entrevista

ANEXOS
DE
MAPAS

CONTENIDO

1. Mapa de Territorio Awá
2. Mapa de Ubicación
3. Mapa Base
4. Mapa de Áreas de Influencia (AID-AII)
5. Mapa Geológico
6. Mapa de Pendientes
7. Mapa de Climas
8. Mapa de Tipos de Suelos
9. Mapa de Uso de Suelo
10. Mapa de Riesgos
11. Mapa Hidrológico
12. Mapa de Zonas de Vida
13. Mapa de Puntos de Muestreo
14. Mapa de Cobertura Vegetal
15. Mapa de Formaciones Vegetales según Rodrigo Sierra

MAPA DE TERRITORIO AWÁ



SIMBOLOGÍA

- POBLADOS
- LÍMITE PROVINCIAL

LEYENDA

- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- TERRITORIO AWÁ (1132,43 km²)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PALÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI

MAPA DE TERRITORIO AWÁ

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MONICA

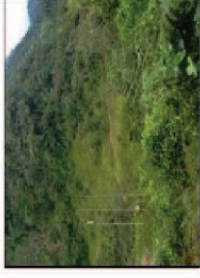
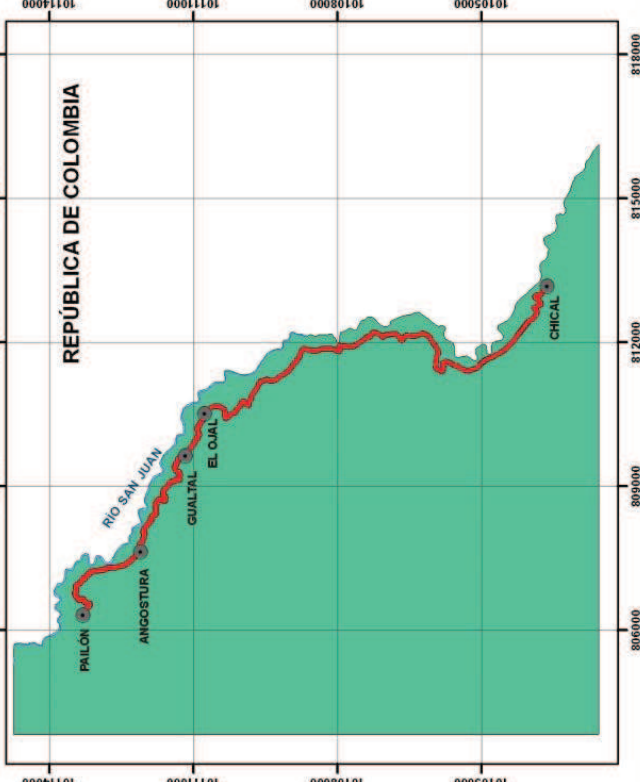
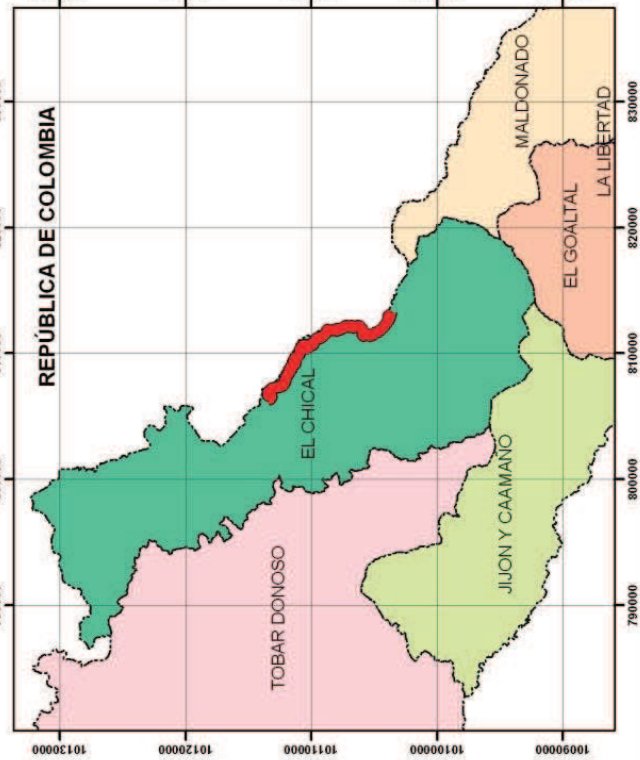
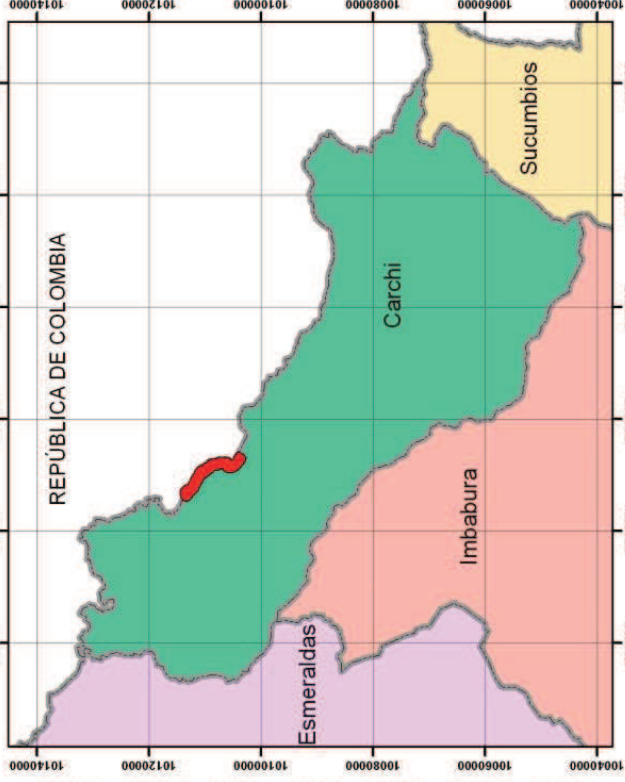
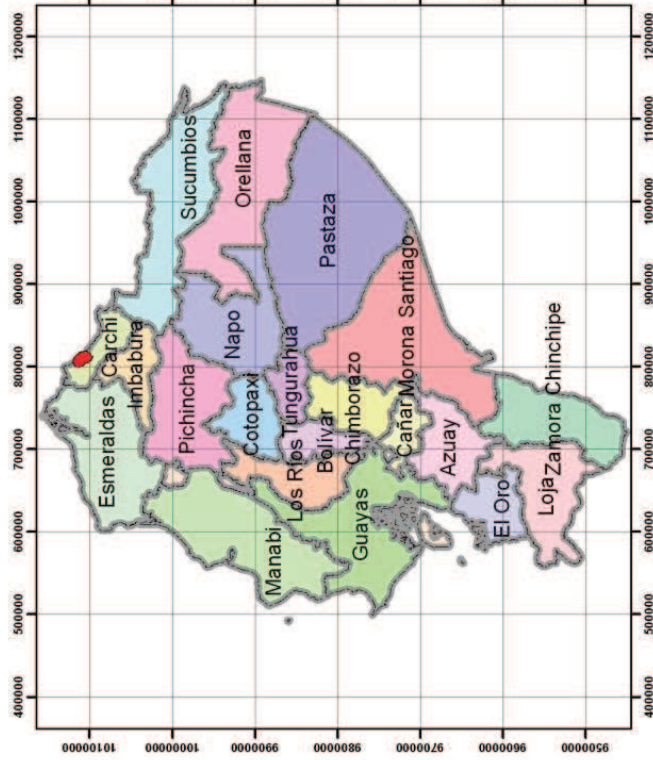
ESCALA:
1:400 000

MAPA:
1 DE 15

DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSc.

FUENTE:
ALTRÓFICO, 2010

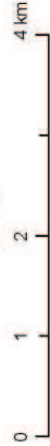
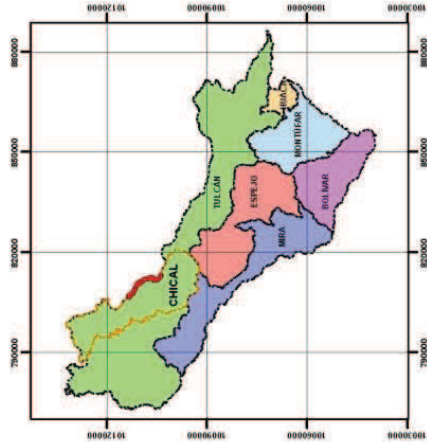
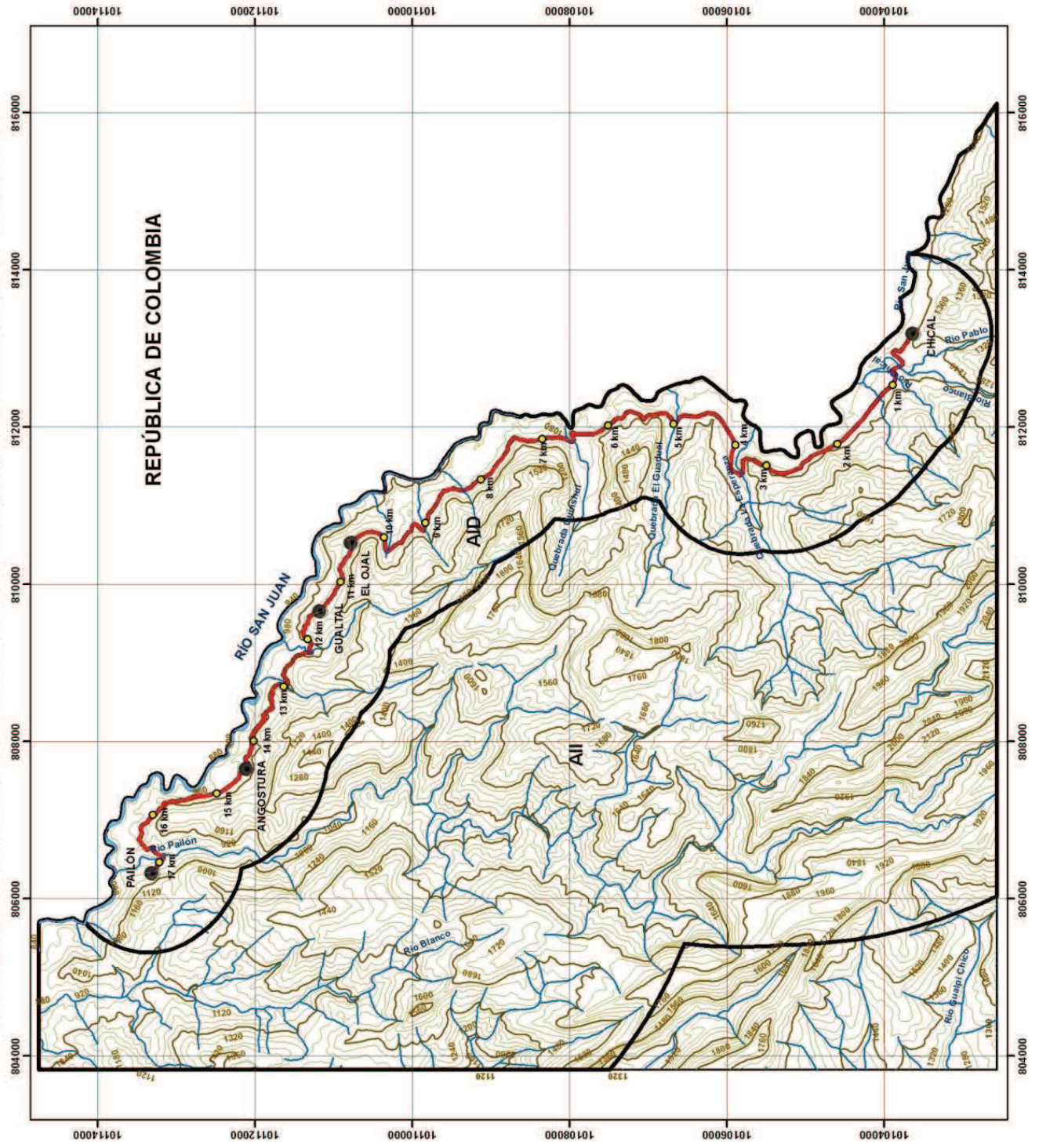
MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN



SIMBOLOGIA
 TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES	
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	
ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI	
MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE LA CARRETERA CHICAL EL PAILÓN	
AUTORA: ANDRADE VERÓNICA DÍAZ MÓNICA	DIRECTOR DE TESIS: DR. NELSON GALLO V. MSc.
ESCALA: MAPA: 2 DE 15	FUENTE: AEL, 2008

MAPA BASE DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



SIMBOLOGÍA

- AID AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
- CURVAS DE NIVEL INTERMEDIA
- RIOS SIMPLES Y QUEBRADAS
- RIO SAN JUAN
- TRAZADO DE LA VÍA (17.64 km)
- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA BASE DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN

AUTORAS:
BERÓNICA DIAZ TOROICA

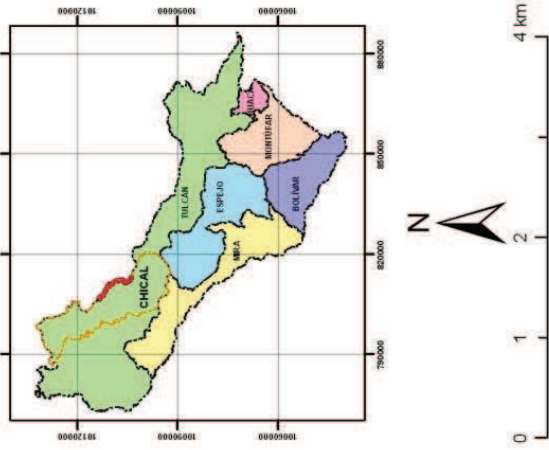
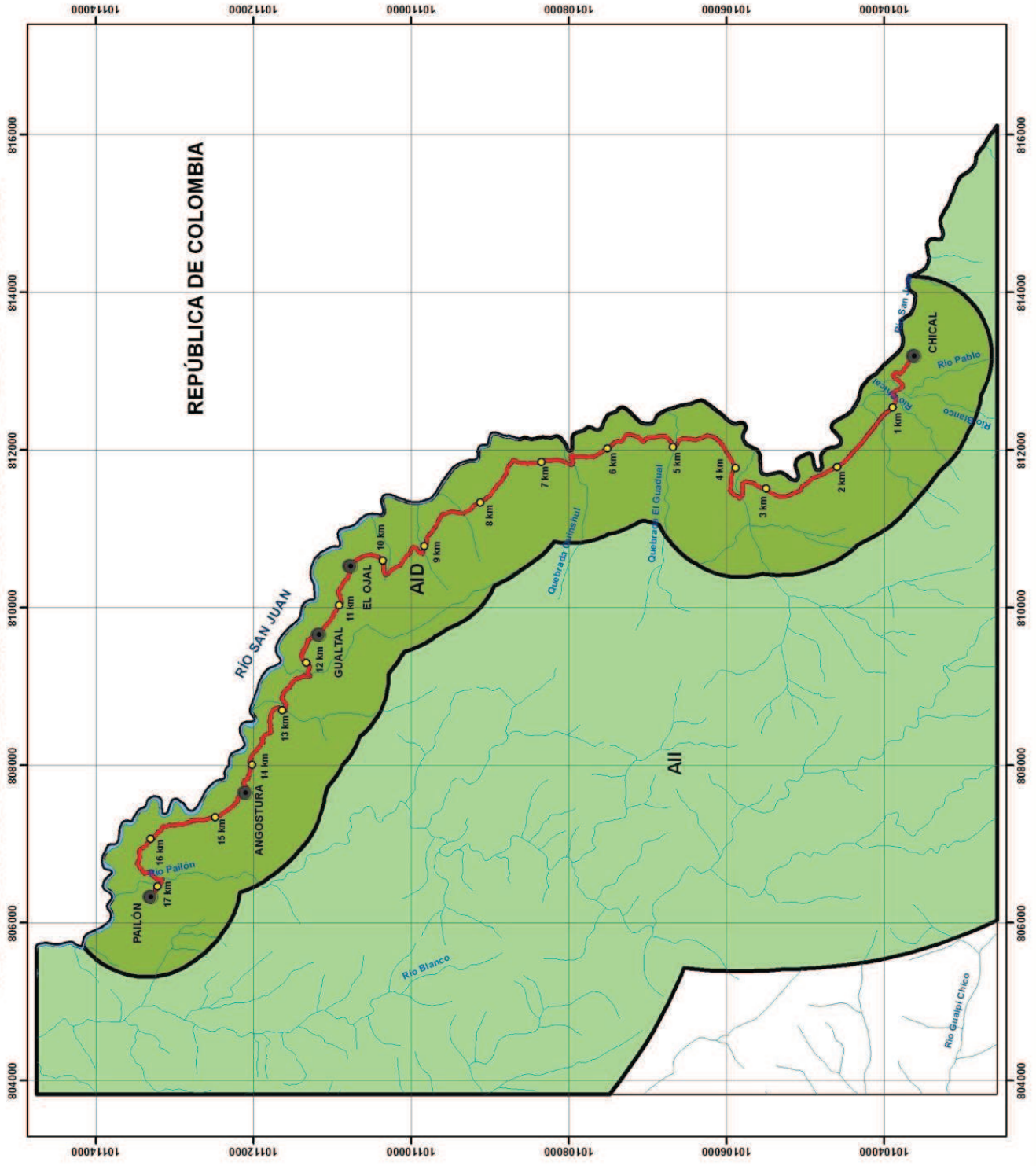
DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSc.

ESCALA:
1:50 000

MAPA:
3 DE 15

FUENTE:
AEE, 2008

MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



SIMBOLOGÍA

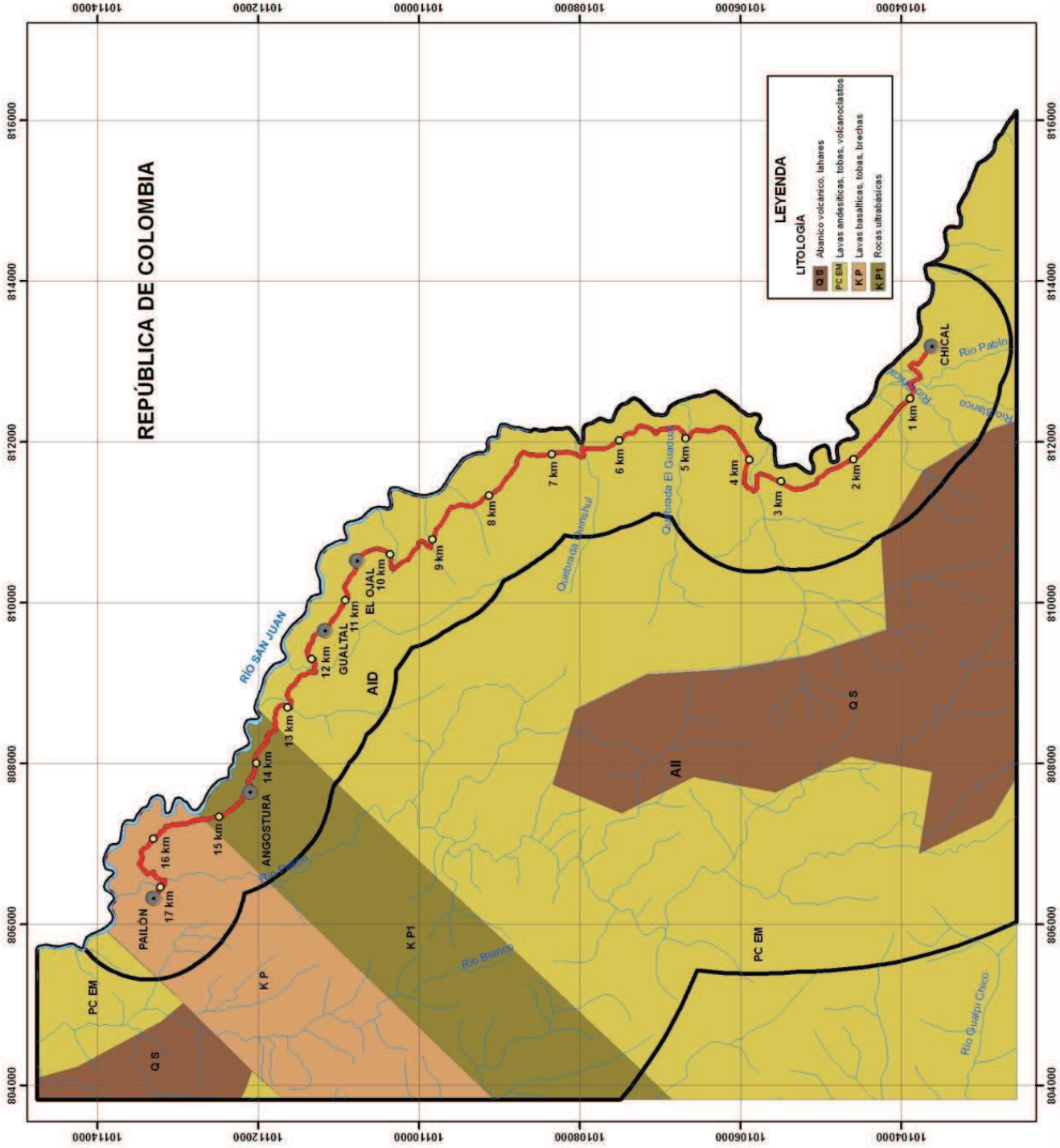
- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- ▭ RÍO DOBLE (LÍMITE DE FRONTERA NORTE)
- ▭ RÍOS Y QUEBRADAS

LEYENDA

- AID: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (22 km²)
- AII: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (65 km²)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES	
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES	
"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"	
MAPA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN	
AUTORAS: MARCELA FERRONICA DÍAZ IZONICA	DIRECTOR DE TESIS: DR. NELSON GALLO V. MSc.
ESCALA: 1:50 000	MAPA: 4 DE 15
	FUENTE: ABE, 2008

MAPA GEOLÓGICO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

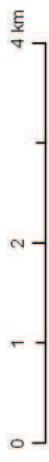
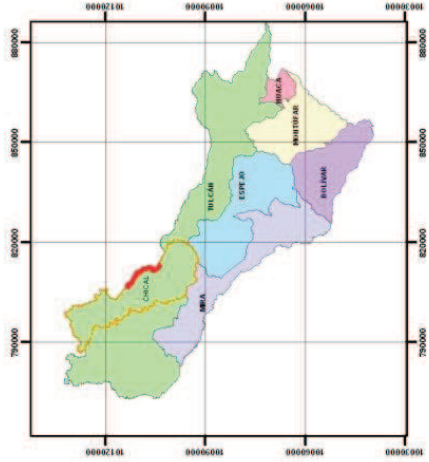


REPÚBLICA DE COLOMBIA

LEYENDA

LITOLOGÍA

- Q.S Abanico volcánico, lahares
- PC EM Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos
- KP Lavas basálticas, tobas, brechas
- KP1 Rocas ultrabásicas



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- RÍOS Y QUEBRADAS
- RIO SAN JUAN
- AID ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

TESTIGO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI*

MAPA GEOLÓGICO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORES:
ANDRÉS VERÓNICA
DAZ MONICA

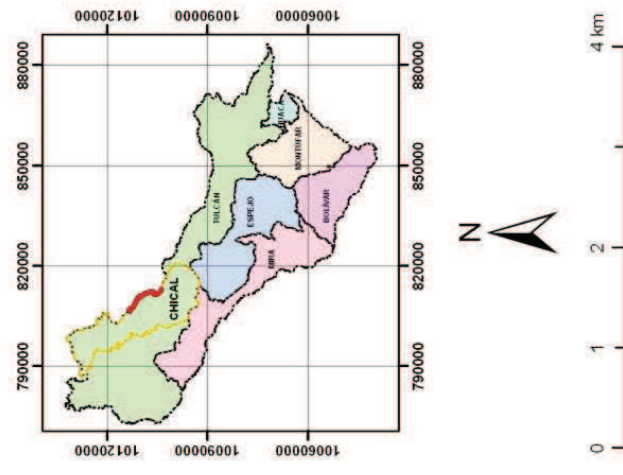
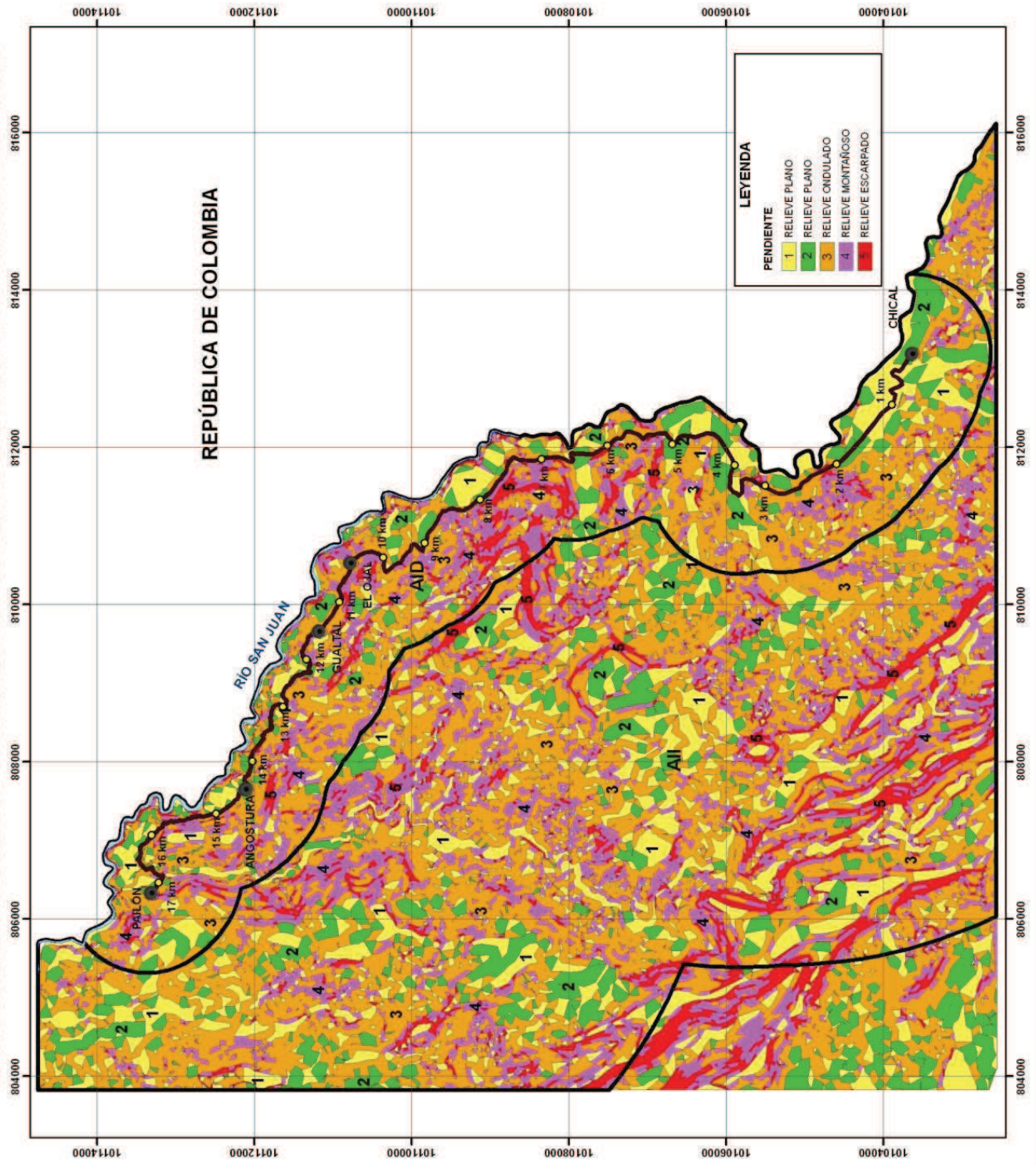
DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSc.

ESCALA:
1:50 000

MAPA:
5 DE 15

FUENTE:
AEE, 2008

MAPA DE PENDIENTES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



SIMBOLOGÍA

- TRAZADO DE VIA (17,64 km)
- AID AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
- RIO SAN JUAN
- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE PENDIENTES DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ INDICA

DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSc.

ESCALA:
1:50 000

MAPA:
6 DE 15

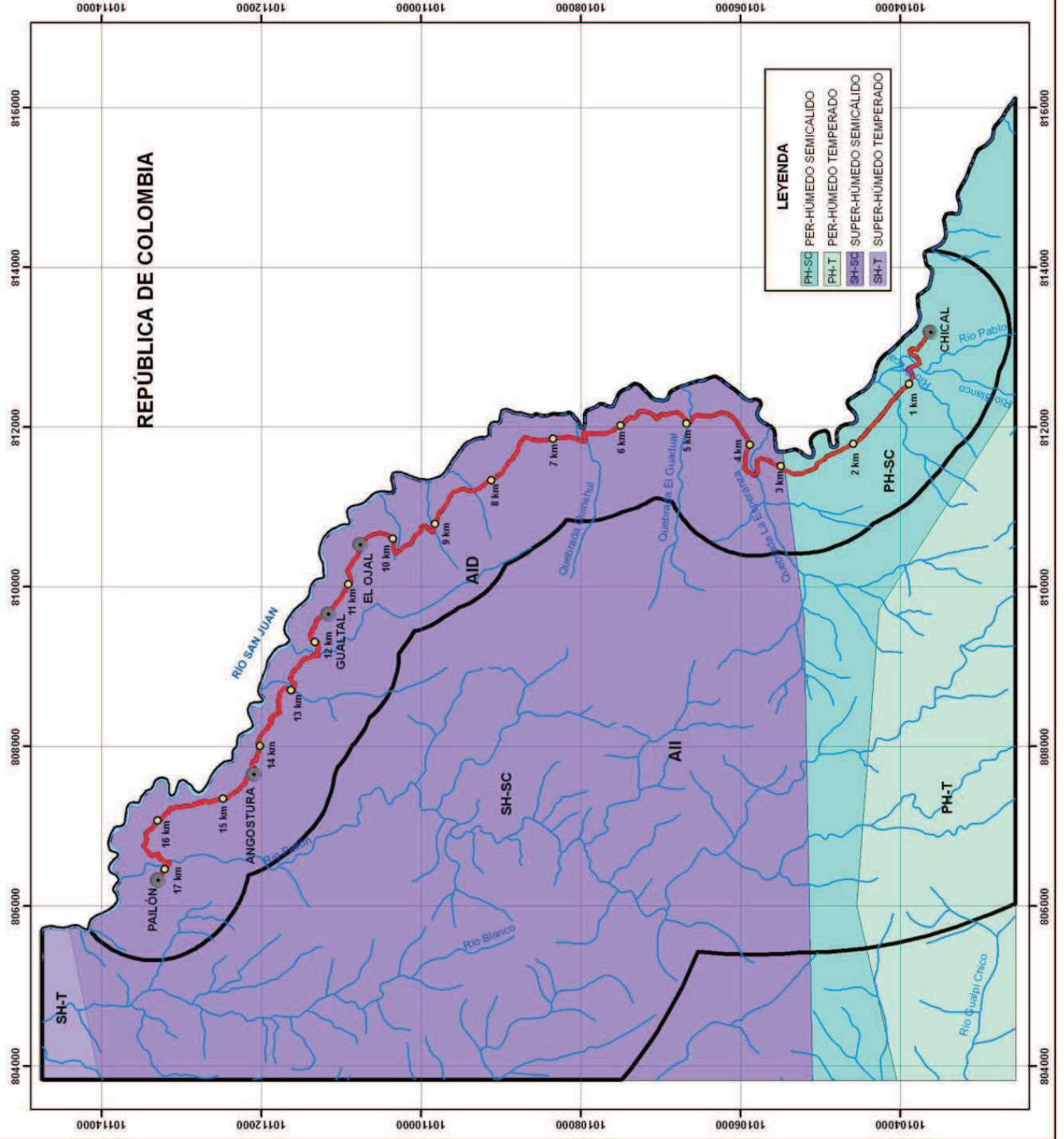
FUENTE:
AEE, 2008

LEYENDA

PENDIENTE

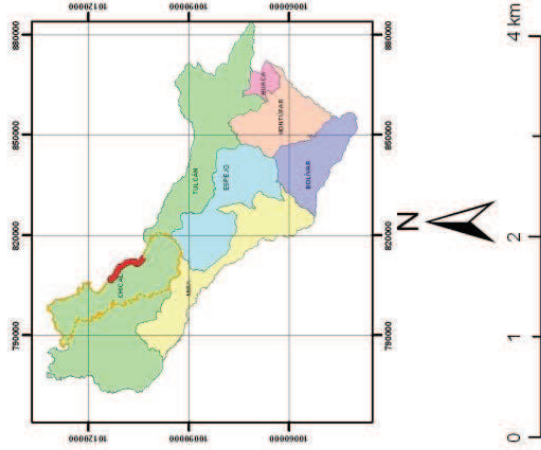
- 1 RELIEVE PLANO
- 2 RELIEVE ONDULADO
- 3 RELIEVE MONTAÑOSO
- 4 RELIEVE ESCARPADO

MAPA DE CLIMAS DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



LEYENDA

- PH-SC PER-HÚMEDO SEMICALIDO
- PH-T PER-HÚMEDO TEMPERADO
- SH-SC SUPER-HÚMEDO SEMICALIDO
- SH-T SUPER-HÚMEDO TEMPERADO



SIMBOLOGIA

- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- RÍOS Y QUEBRADAS
- RÍO SAN JUAN
- AID AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERIA RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARACHI"

MAPA DE CLIMAS DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MÓNICA

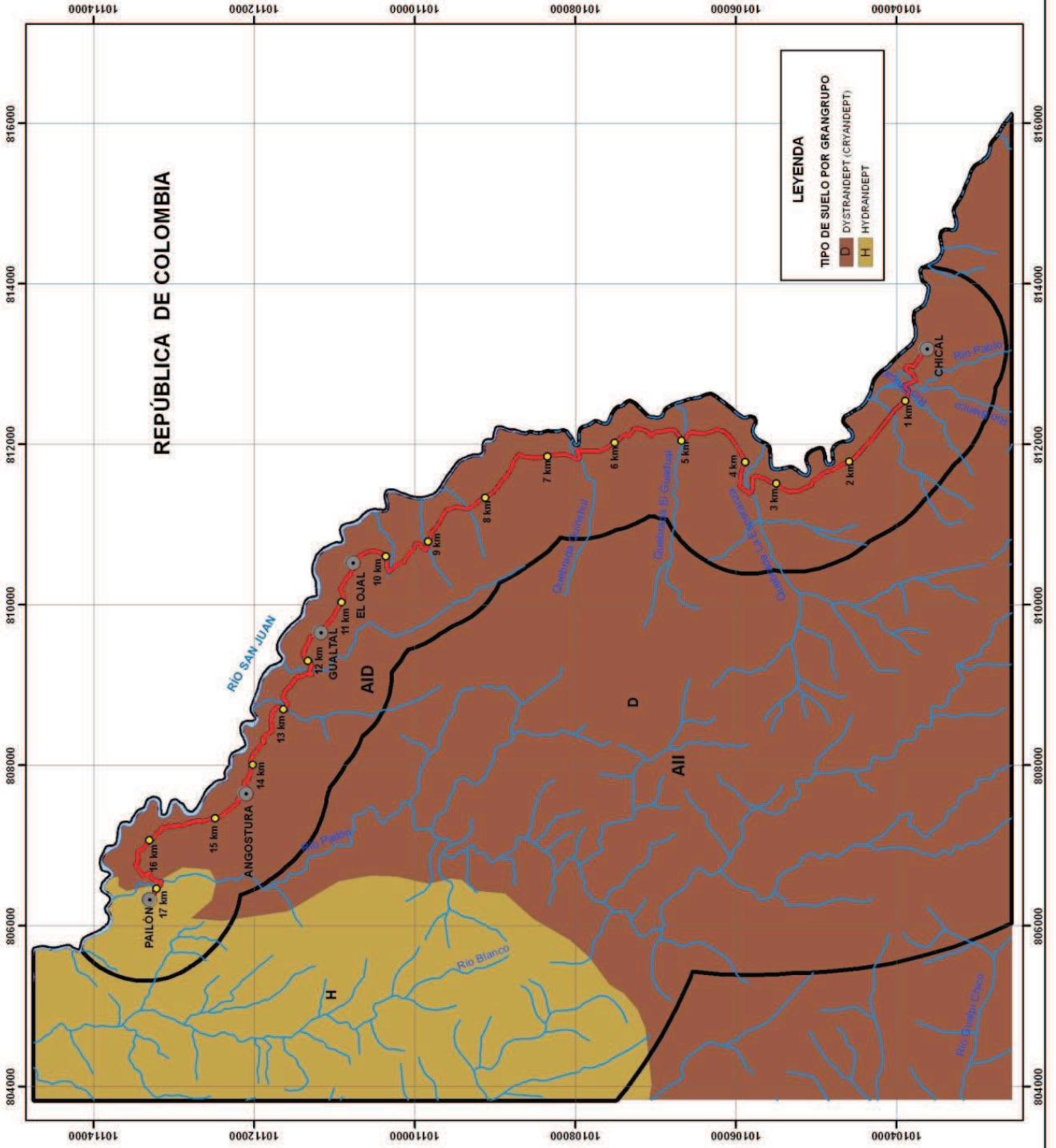
DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. M.Sc.

ESCALA:
1:150 000

MAPA:
7 DE 15

FUENTE:
AEE, 2008

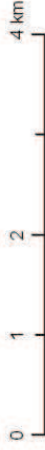
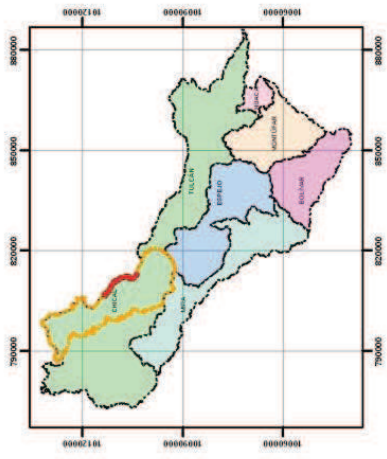
MAPA DE TIPOS DE SUELO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



LEYENDA

TIPO DE SUELO POR GRANGRUPO

- D DYSTRANDEPT (CRY/INDEPT)
- H HYDRANDEPT



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VIA (17,64 km)
- RIOS Y QUEBRADAS
- RIO SAN JUAN
- AID AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE TIPO DE SUELO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MOHICA

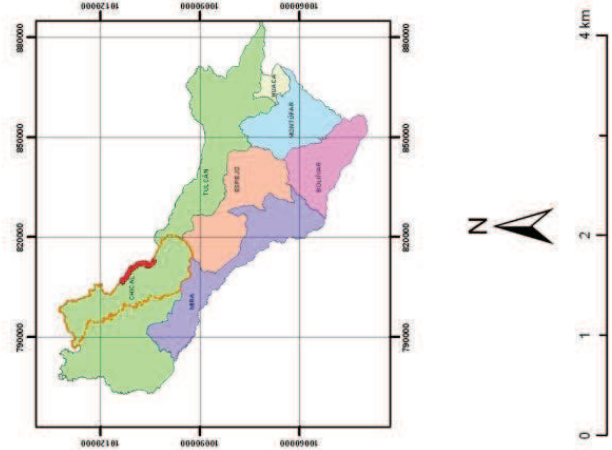
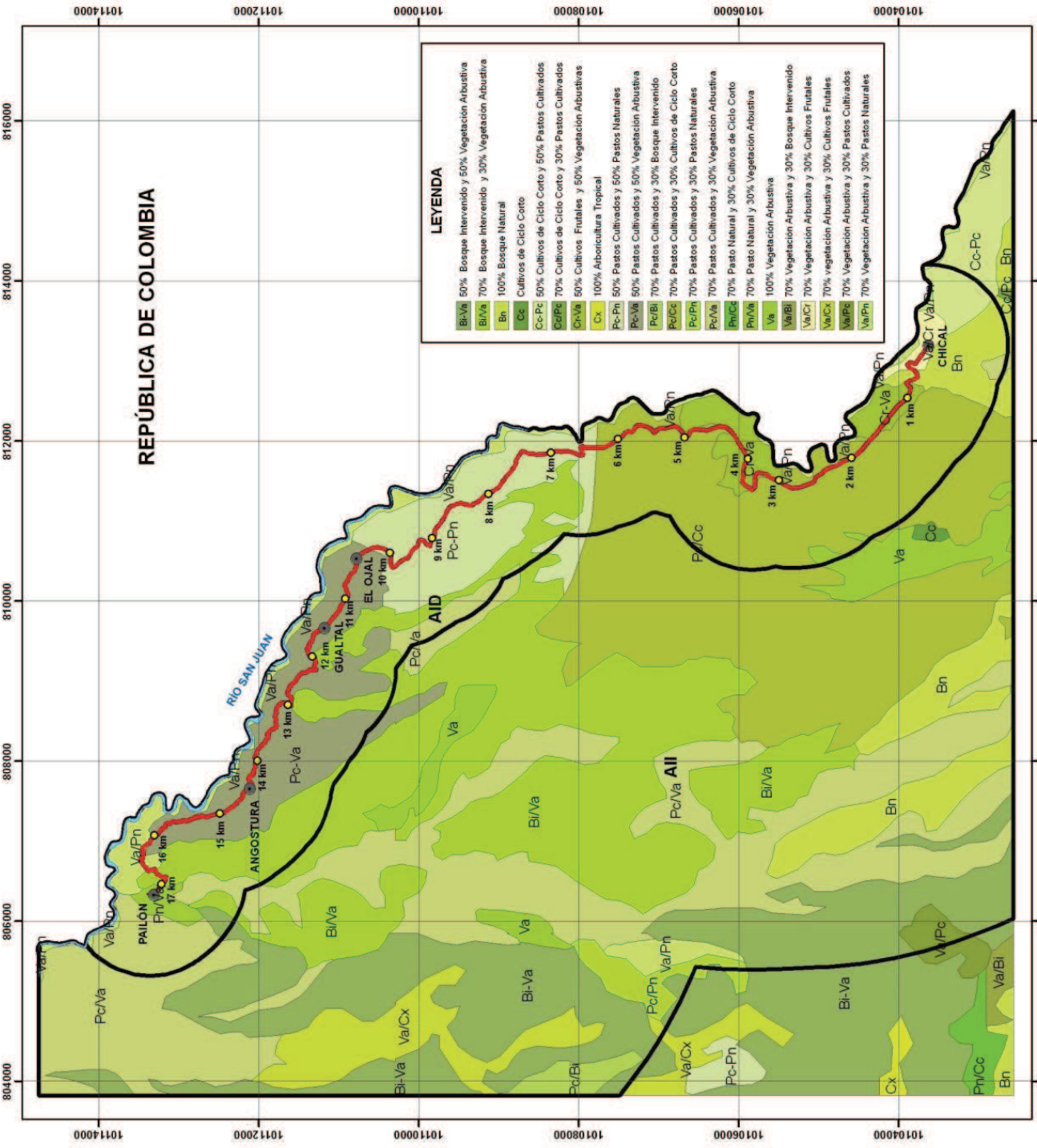
DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSC.

ESCALA: 1:50 000

MAPA: 8 DE 15

FUENTE: AEE. 2008

MAPA DE USO DE SUELO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17.64 km)
- ▭ RIO SAN JUAN
- ▭ AID (ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA)
- ▭ AII (ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL- EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE USO DE SUELO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MONICA

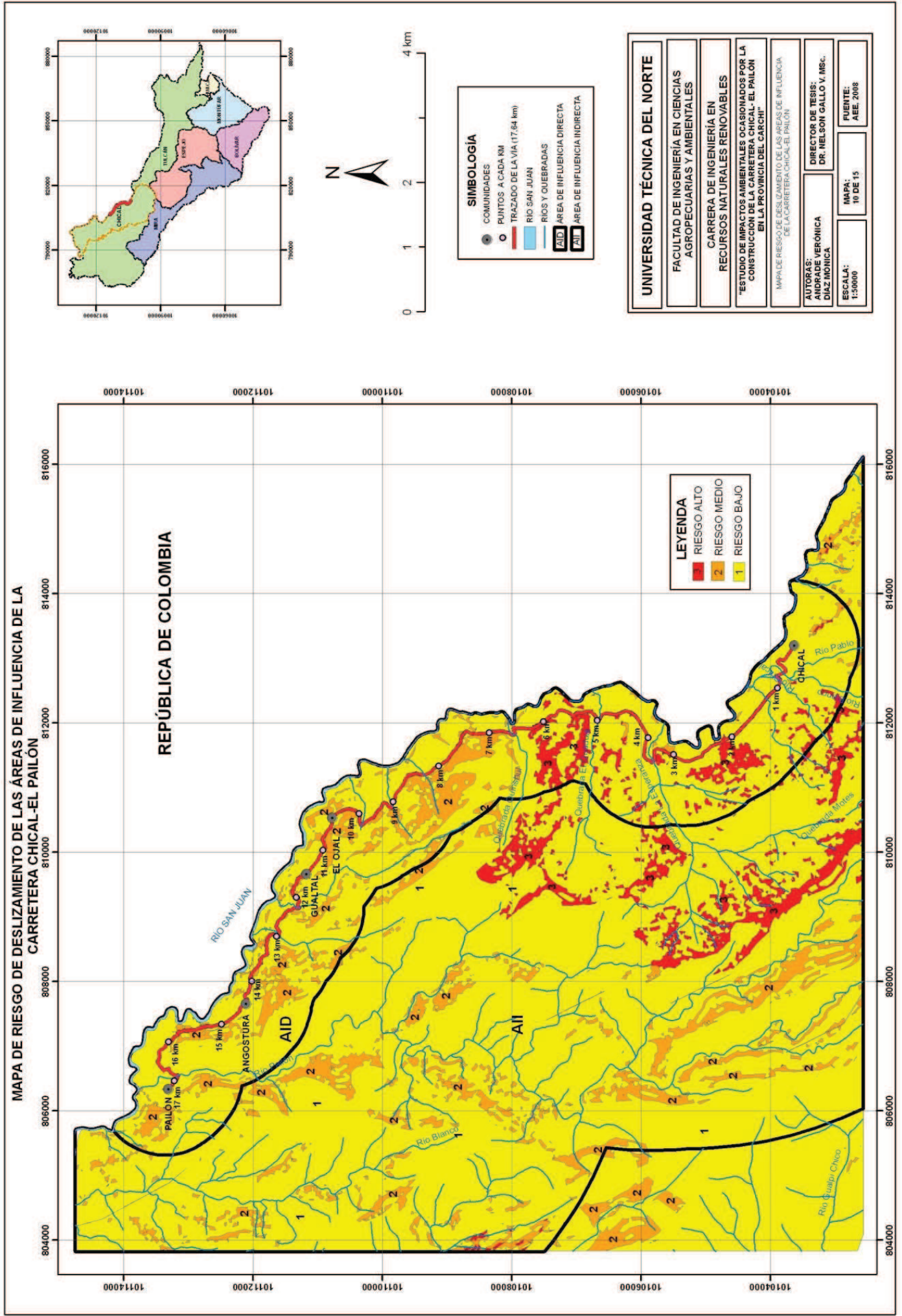
DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSc.

ESCALA:
1:50 000

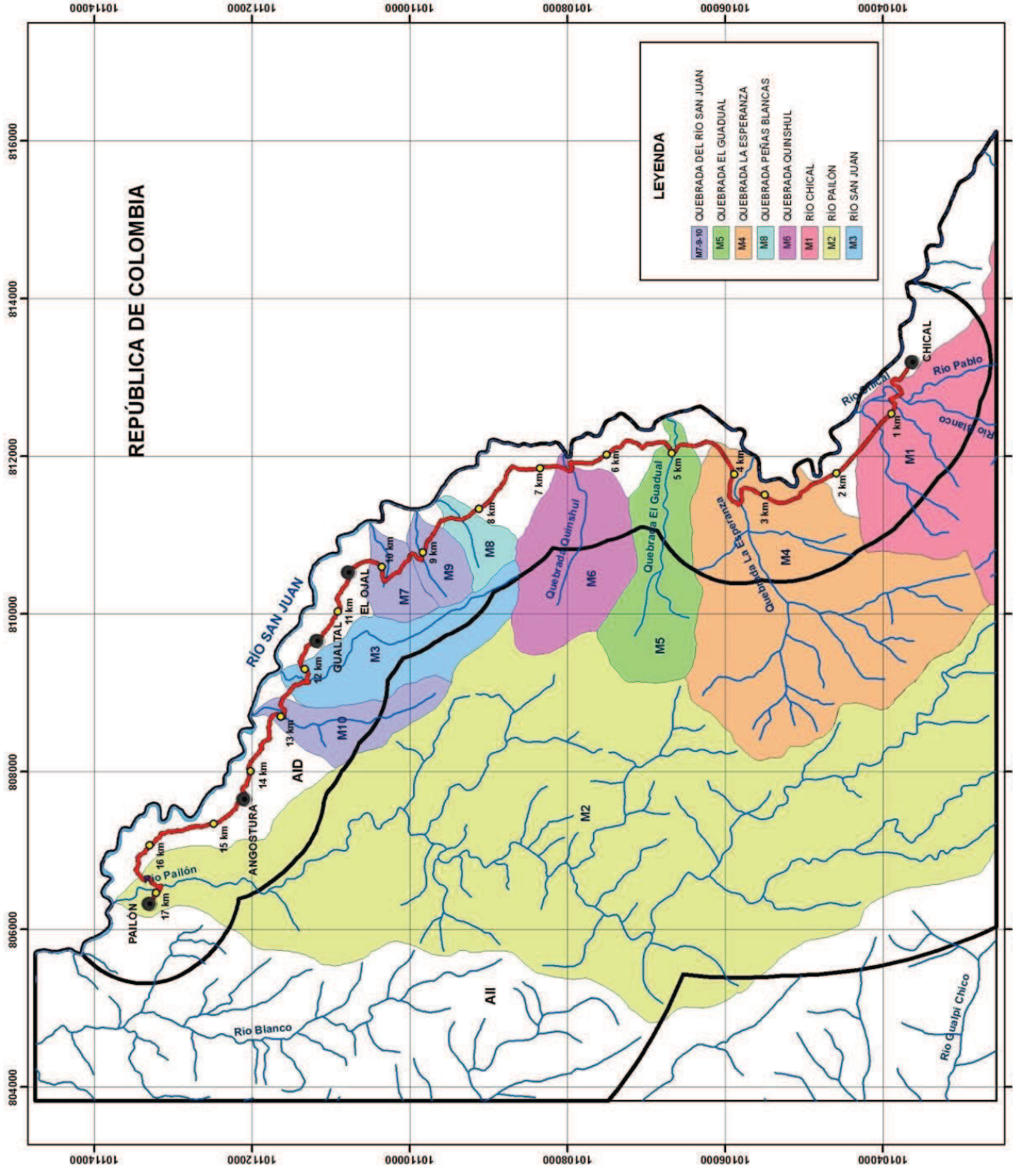
MAPA:
9 DE 15

FUENTE:
AEE, 2008

MAPA DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

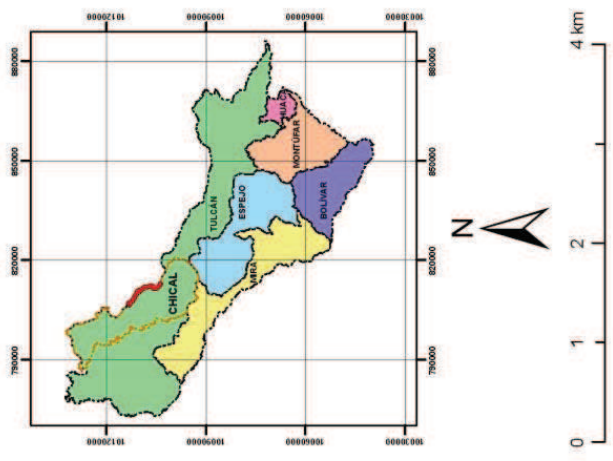


MAPA HIDROLÓGICO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



LEYENDA

- M7-9-10 QUEBRADA DEL RIO SAN JUAN
- M5 QUEBRADA EL GUADUAL
- M4 QUEBRADA LA ESPERANZA
- M8 QUEBRADA PEÑAS BLANCAS
- M6 QUEBRADA QUINSHUL
- M1 RIO CHICAL
- M2 RIO PAILÓN
- M3 RIO SAN JUAN

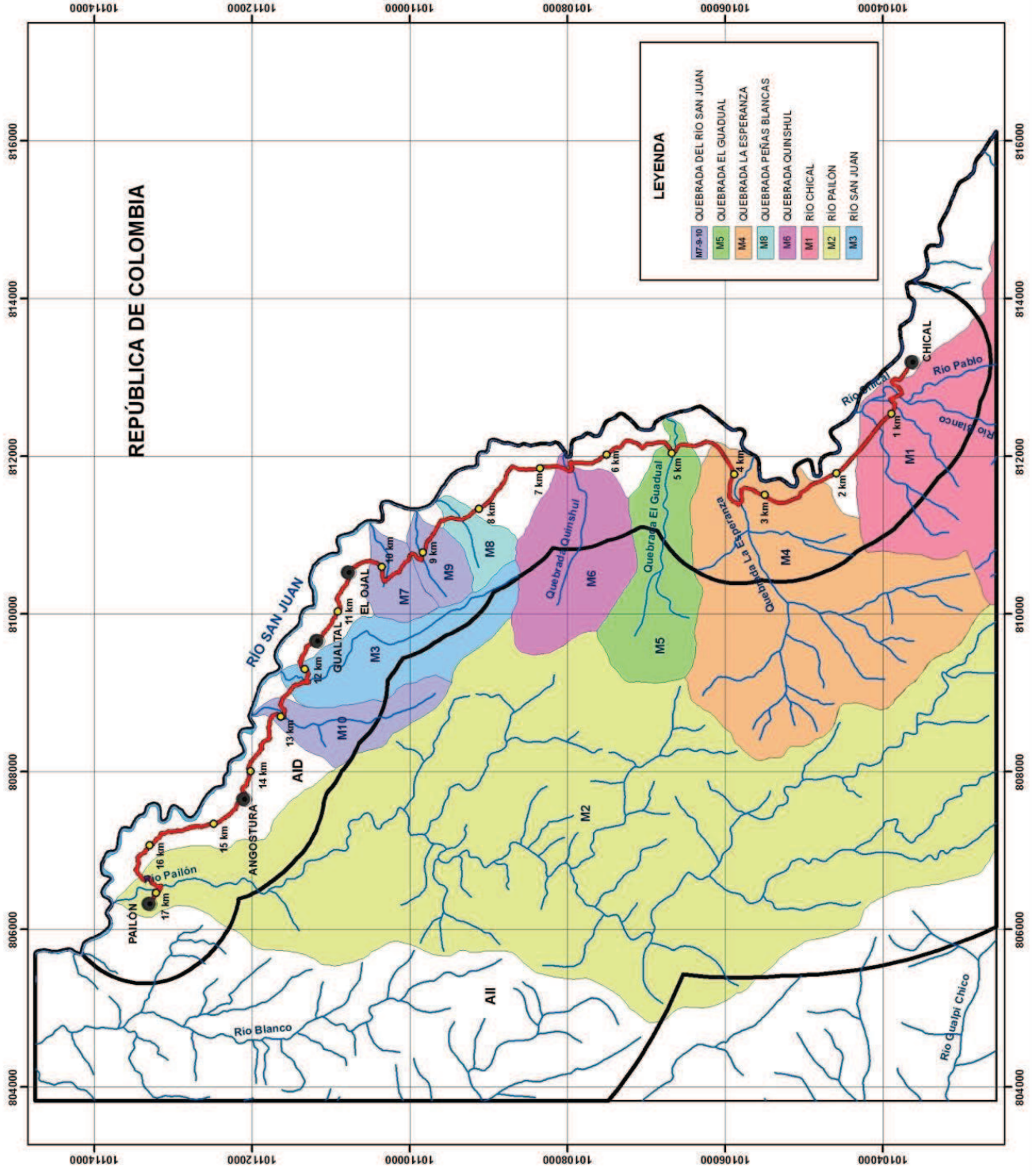


SIMBOLOGÍA

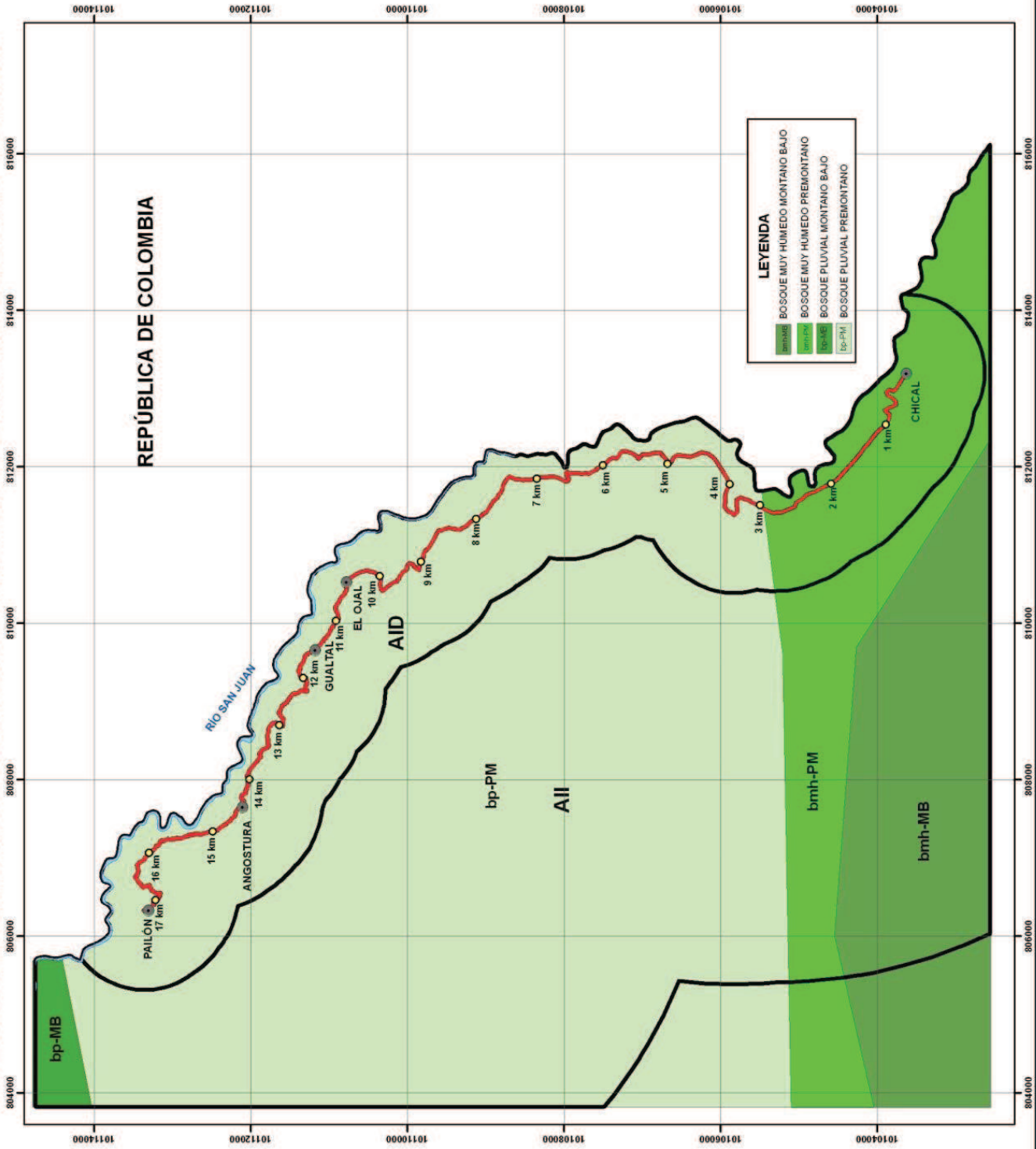
- TRAZADO DE LA V/A (17,64 km)
- AID ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
- RIOS SAN JUAN
- RIOS SIMPLES Y QUEBRADAS
- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"
 MAPA HIDROLÓGICO DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN
 AUTORAS: ANDRADE VERÓNICA, DR. NELSON GALLO Y. INSC.
 ESCALA: 1:50.000
 MAPA: 11 DE 13
 FUENTE: AEE, 2009

REPÚBLICA DE COLOMBIA

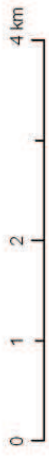
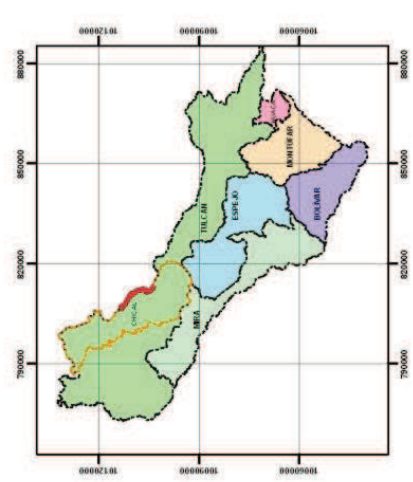


MAPA DE ZONAS DE VIDA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



LEYENDA

- bp-MB BOSQUE MUY HÚMEDO MONTAÑO BAJO
- bp-PM BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTAÑO
- bmh-MB BOSQUE PLUVIAL MONTAÑO BAJO
- bmh-PM BOSQUE PLUVIAL PREMONTAÑO



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- RIO SAN JUAN
- AID ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE ZONAS DE VIDA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MONICA

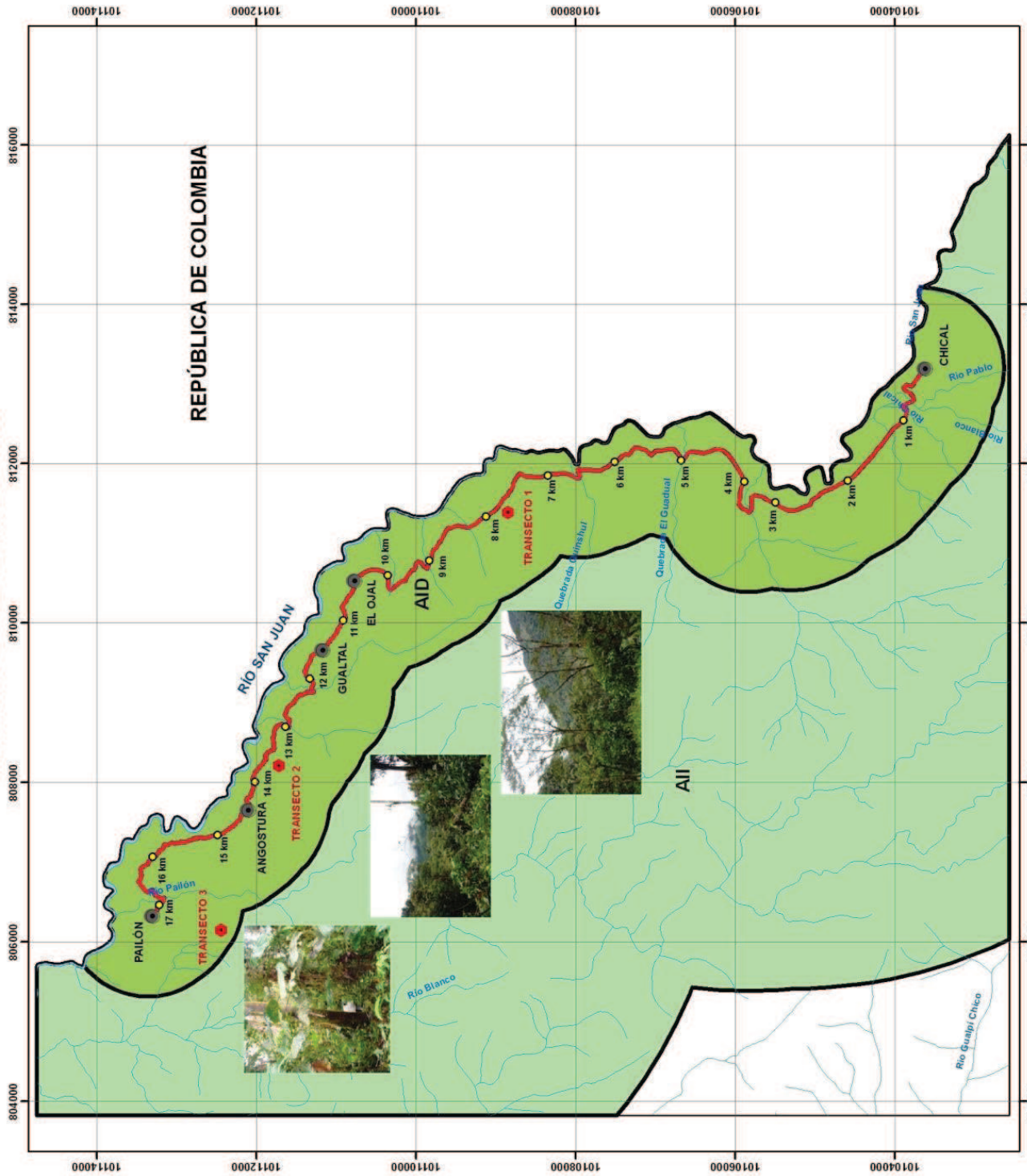
ESCALA: 1:50 000

MAPA: 12 DE 15

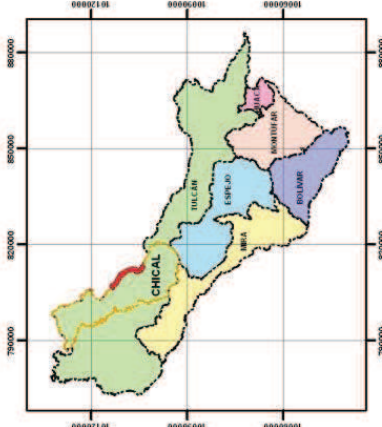
FUENTE: AEE, 2008

DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSc.

MAPA DE PUNTOS DE MUESTREO



REPÚBLICA DE COLOMBIA



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- TRANSECTOS
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17.64 km)
- RÍO DOBLE (LÍMITE DE FRONTERA NORTE)
- RÍOS Y QUEBRADAS

LEYENDA

- AID ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (22 km²)
- AII ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (65 km²)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE TRANSECTOS PARA INVENTARIO DE FLORA

AUTORES:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ HÉCTOR

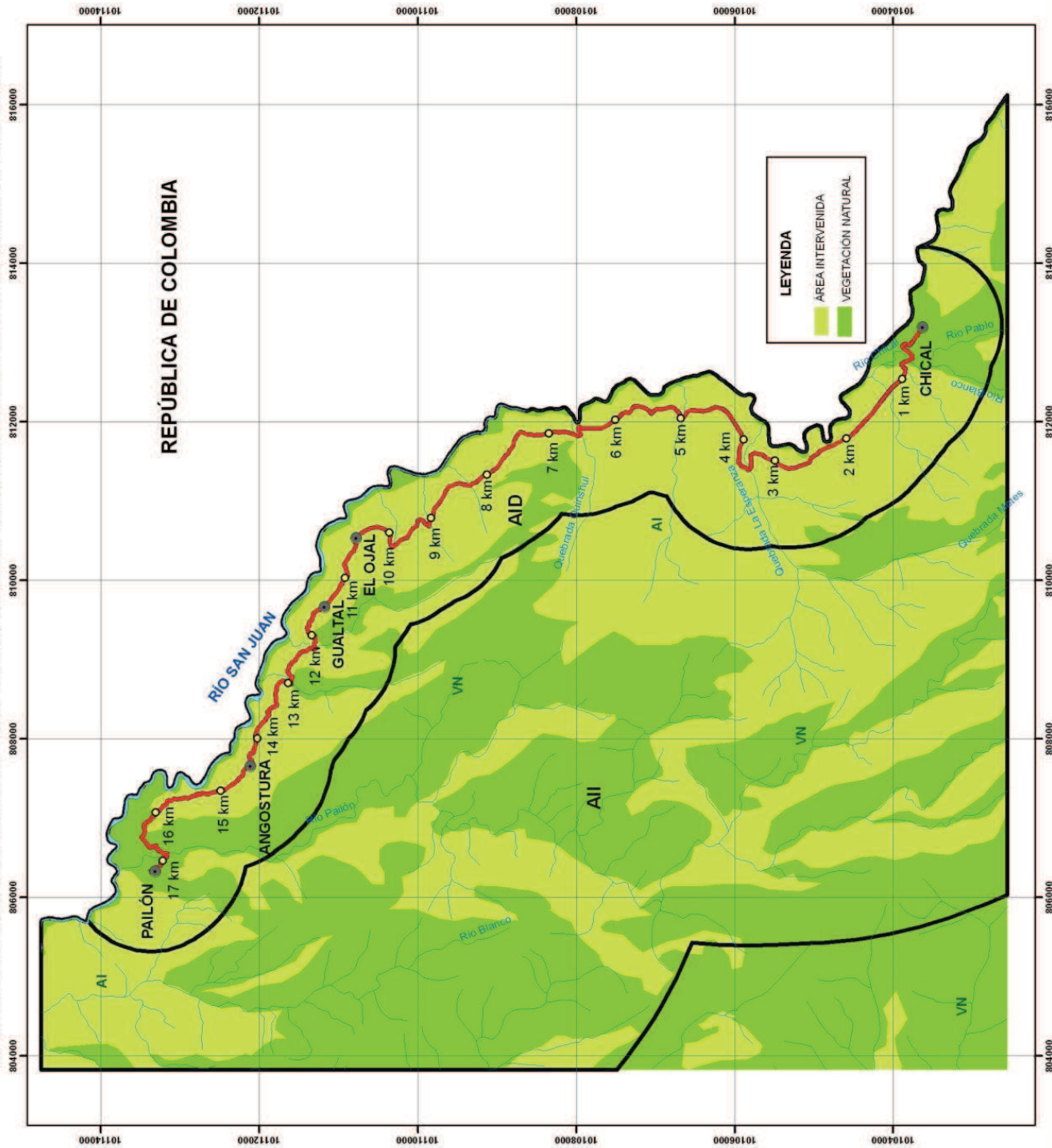
ESCALA:
1:50 000

MAPA:
13 DE 15

DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. IISAC.

FUENTE:
ABRIL 2008

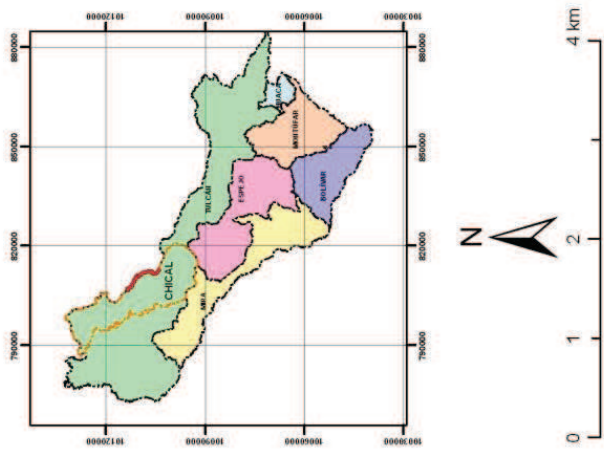
MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL - EL PAILÓN



REPÚBLICA DE COLOMBIA

LEYENDA

- ÁREA INTERVENIDA
- VEGETACIÓN NATURAL



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- PUNTOS A CADA KM
- RÍO SAN JUAN
- RÍOS Y QUEBRADAS
- ÁREAS DE INFLUENCIA
- AID: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII: ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

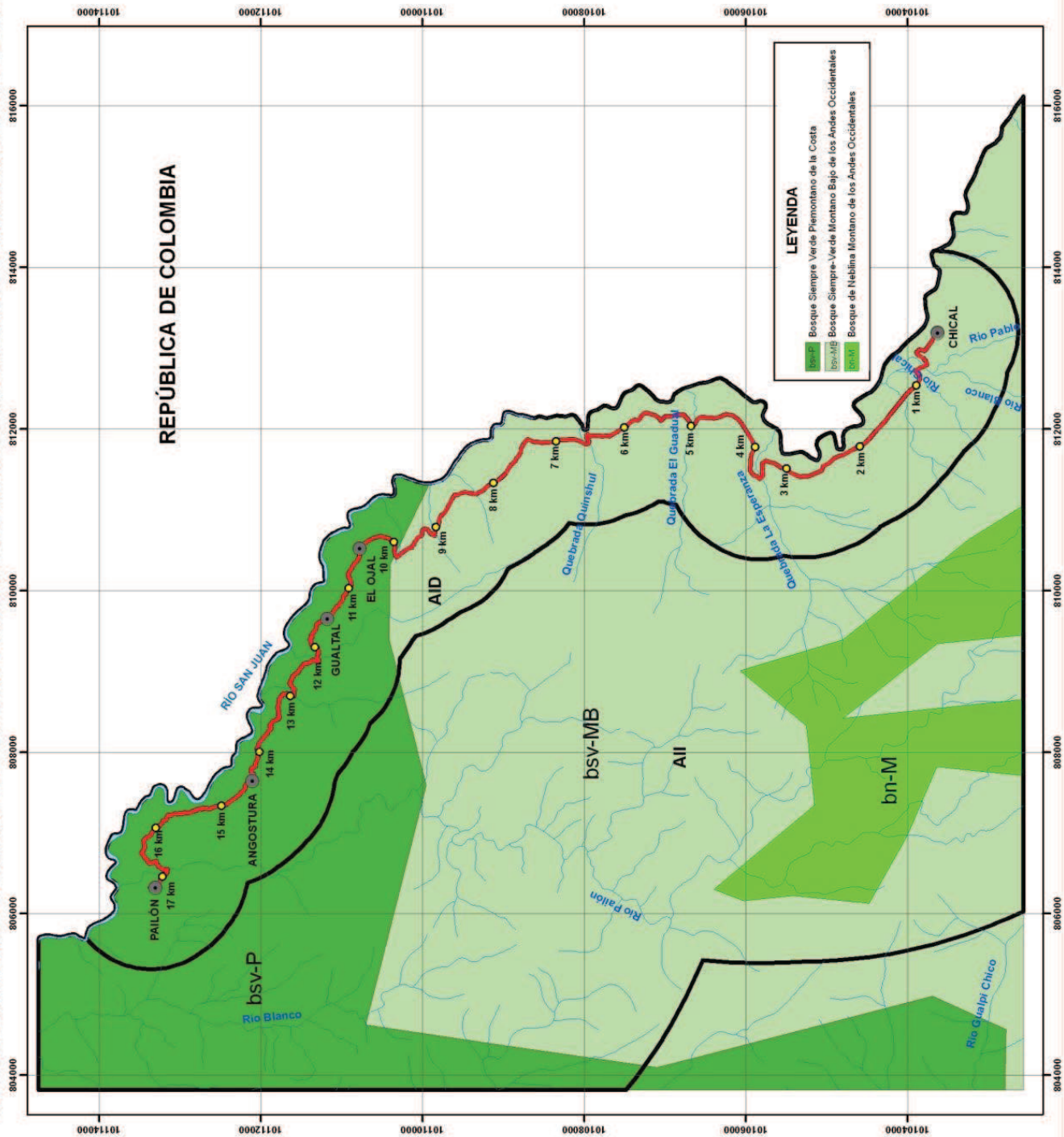
AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MONICA

MAPA: 14 DE 15

ESCALA: 1:50000

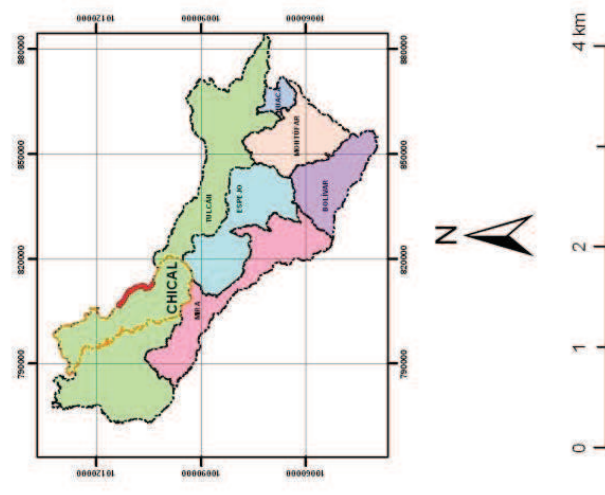
FUENTE: AEE, 2008

MAPA DE FORMACIONES VEGETALES SEGÚN RODRIGO SIERRA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN



LEYENDA

- bsv-P Bosque Siempre Verde Piemontano de la Cocha
- bsv-MB Bosque Siempre-Verde Montano Bajo de los Andes Occidentales
- bn-M Bosque de Nebulina Montano de los Andes Occidentales



SIMBOLOGÍA

- COMUNIDADES
- PUNTOS A CADA KM
- TRAZADO DE LA VÍA (17,64 km)
- RIOS Y QUEBRADAS
- RIO SAN JUAN
- AID AREA DE INFLUENCIA DIRECTA
- AII AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

"ESTUDIO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES OCASIONADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN EN LA PROVINCIA DEL CARCHI"

MAPA DE FORMACIONES VEGETALES SEGÚN RODRIGO SIERRA DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA CHICAL-EL PAILÓN

AUTORAS:
ANDRADE VERÓNICA
DÍAZ MONICA

DIRECTOR DE TESIS:
DR. NELSON GALLO V. MSC.

ESCALA:
1:50 000

MAPA:
15 DE 15

FUENTE:
AEE, 2008

ANEXOS
DE
MATRICES

CONTENIDO

Matriz 1. Matriz Causa – Efecto de Leopold

Matriz 2. Matriz Cualitativa de Niveles de Impacto

Matriz 3. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto

Matriz 4. Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto

Matriz 2. Matriz Cualitativa de Niveles de Impacto

FACTORES AMBIENTALES	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA DE CHICAL-EL PAILLÓN																																			
	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN															MANTENIMIENTO					FUTURO INDUCIDO															
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
COMPOSITE ABÍOTICO	Suelo	Niveles de riesgo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Aumento de la inestabilidad de laderas																																		
COMPOSITE BIÓTICO	Flora	Desestructuración y compactación de suelos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Incremento de procesos de erosión																																		
COMP. SOCIOCO.	Relaciones Ecológicas	Contaminación de suelos				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Pérdida de la capa orgánica				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		Deterioro de la calidad de agua				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		Reducción de disponibilidad de agua				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Ruido- Vibraciones	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		Calidad atmosférica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Intrusión visual				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Eliminación de elementos característicos del paisaje				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Modificación del paisaje				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		COMPOSITE BIÓTICO	Fauna	Eliminación de cobertura vegetal				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Modificación de composición florística						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
COMP. SOCIOCO.	Actores	Eliminación de especies arbóreas				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Perturbación de especies particulares				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Fragmentación del bosque				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Perturbación de fauna				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Perturbación de especies particulares				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Atropellamiento de fauna				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Ahuyentamiento de fauna				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Afectación de ecosistemas únicos y frágiles				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Destrucción y/o modificación del hábitat				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		COMP. SOCIOCO.	Población	Indígenas (Awás)				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Población rural						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Migración						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Generación de empleo						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
COMP. SOCIOCO.	Salud	Incremento de la calidad				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		Incremento de la calidad				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

ACTIVIDADES
fx = Actividades



fy = Fact. Ambientales

ANEXOS

DE

FOTOGRAFÍAS

CONTENIDO

Límites de Propiedad Awá y Frontera con Colombia

Transectos para Inventarios de Flora

Trabajo de Campo

Infraestructura

Especies de Flora

Especies de Avifauna

Especies de Mamíferos

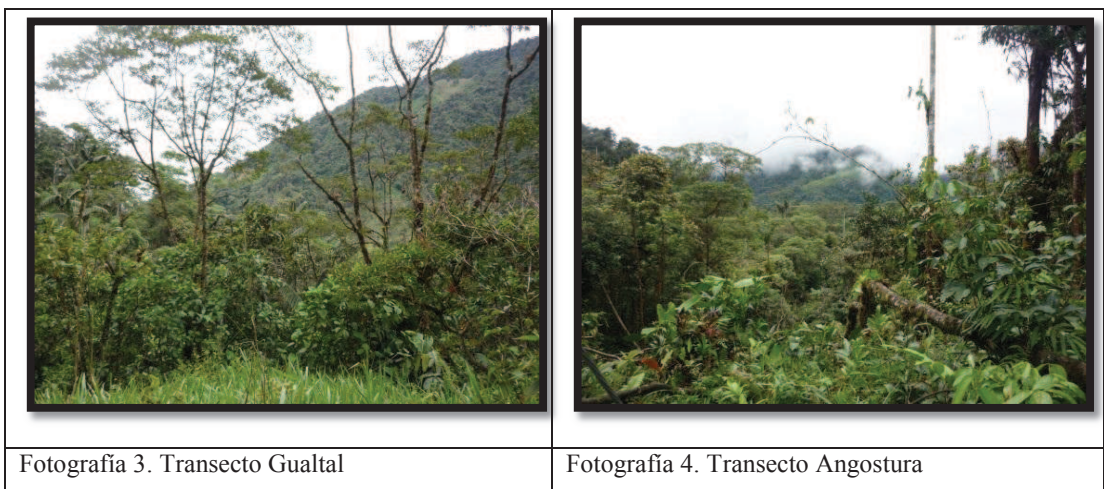
Especies de Anfibios y Reptiles

Especies de Peces

Límites de Propiedad Awá y Frontera con Colombia



Transectos para Inventarios de Flora





Fotografía 5. Transecto Pailón

Trabajo de Campo



Fotografía 6. Observación de Avifauna



Fotografía 7. Recorrido de senderos



Fotografía 8. Identificación de Flora



Fotografía 9. Grupo de Trabajo

Infraestructura

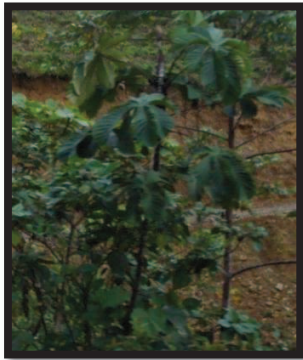





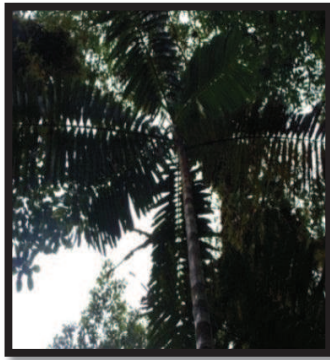

Fotografía 10. Viviendas típicas de los Awá



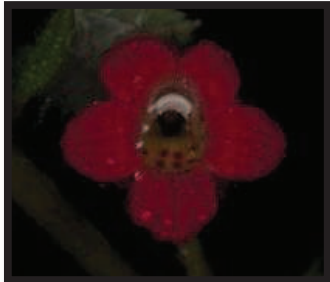


Fotografía 11. Escuela de El Pailón

Especies de Flora

		
Fotografía 12. <i>Cecropia peltata</i>	Fotografía 13. <i>Urtica sp.</i>	Fotografía 14. <i>Selaginella sp</i>

		
Fotografía 15. <i>Calathea sp</i>	Fotografía 16. <i>Bactris gasipaes</i>	Fotografía 17. <i>Musa paradisiaca</i>

		
Fotografía 18. <i>Saurauia bullata</i>	Fotografía 19. <i>Vismia sp.</i>	Fotografía 20. <i>Kohleria hypertrichosa</i>



Fotografía 21. *Borojoa patinoi*



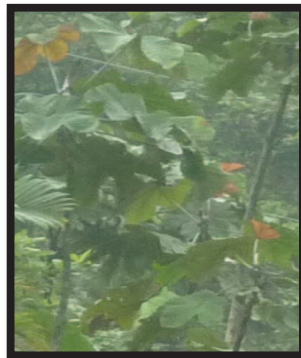
Fotografía 22. *Geonoma sp*



Fotografía 23. *Cinchona sp*



Fotografía 24. *Cyathea arborea*



Fotografía 25. *Cecropia sp*



Fotografía 26. *Hipatiens balsamina*



Fotografía 27. *Begonia sp.*



Fotografía 28. *Rubus sp*



Fotografía 29. *Solanum sp*



Fotografía 30. *Stricherus sp*



Fotografía 31. *Liabum ingiarum*



Fotografía 32. *Centropogon sp*



Fotografía 33. *Burmeistera sp.*



Fotografía 34. *Philodendron verrucosum*



Fotografía 35. *Philodendron sp*



Fotografía 36. *Asplundia sp.*



Fotografía 37. *Anthurium sp.*



Fotografía 38. *Anthurium sp*



Fotografía 39. *Miconia sp.*



Fotografía 40. *Palicourea ametistina*



Fotografía 41. *Columnea sp*



Fotografía 42. *Pitcairnia sodiroi*



Fotografía 43. *Columnea sp*



Fotografía 44. (Onagraceae)



Fotografía 45. *Tillandsia sp*



Fotografía 46. *Epidendrum sp.*

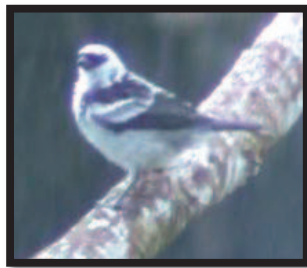


Fotografía 47. *Ptelipteris sp*

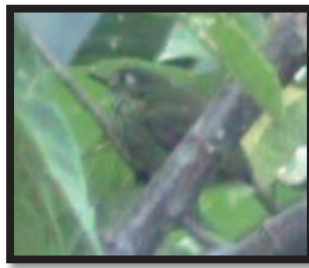


Fotografía 48. *Blechnum sp*

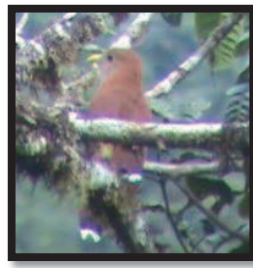
Especies de Avifauna



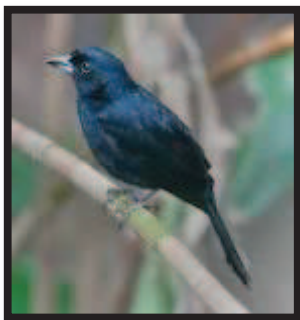
Fotografía 49. *Myiopagis caniceps*



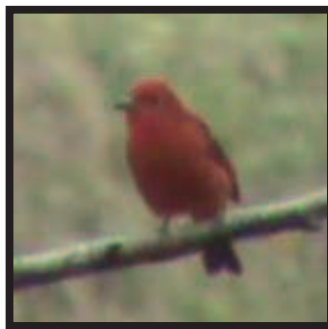
Fotografía 50. *Mionectes olivaceus*



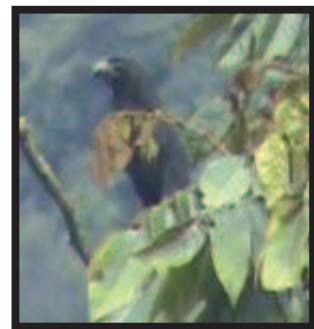
Fotografía 51. *Piaya cayana*



Fotografía 52. *Tachyphonus rufus*



Fotografía 53. *Piranga rubra*



Fotografía 54. *Crotophaga ani*



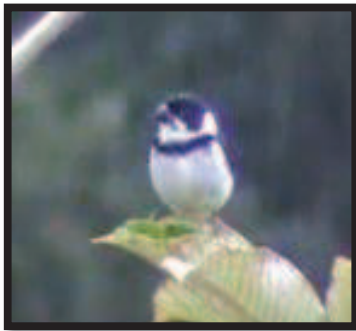
Fotografía 55. *Aulacorynchus
aematopygus*



Fotografía 56. *Myiozetetes
cayanensis*



Fotografía 57. *Tityra
semifaciata*



Fotografía 58. *Sporophila corvina*



Fotografía 59. *Tangara gyrola*



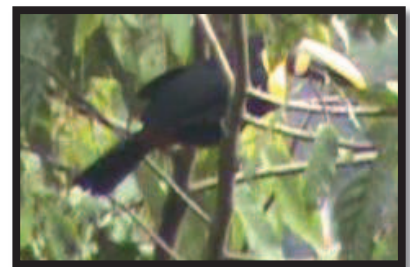
Fotografía 60.
Glyphorynchus spirurus



Fotografía 61. *Buteo
magirostris*



Fotografía 62. *Tangara arthus*



Fotografía 63. *Ramphastos brevis*



Fotografía 64. *Ramphocelus icteronotus*

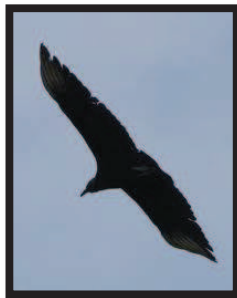


<http://www.google.com.ec>

Fotografía 65. *Elanoides forficatus*



Fotografía 66. *Pheucticus chrysogaster*



<http://www.google.com.ec>

Fotografía 67. *Coragyps atratus*

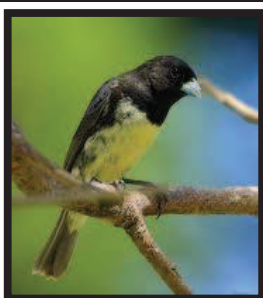


<http://www.google.com.ec>

Fotografía 68. *Columba livia*



Fotografía 69. *Patagioenas subvinacea*



<http://www.google.com.ec>



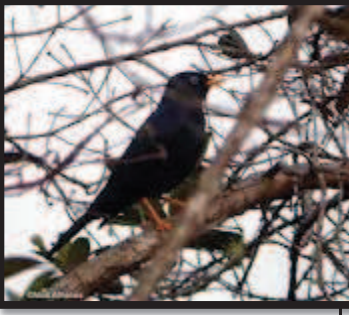
Fotografía 70. *Sporophila nigricollis*







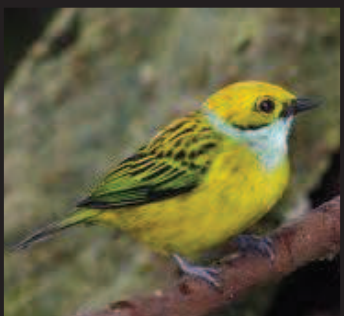
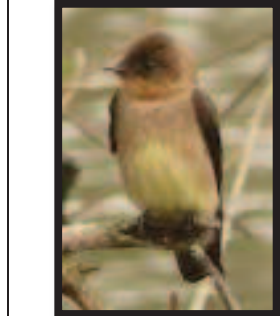
Fotografía 71. *Zonotrichia capensis*

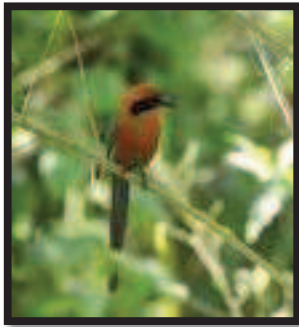


Fotografía 72. *Notiochelidon cyanoleuca*

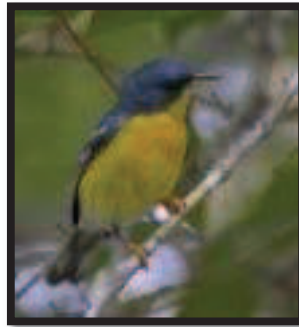
 <p data-bbox="435 696 611 719">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="831 696 1007 719">http://www.google.com.ec</p>	
<p data-bbox="292 725 549 801">Fotografía 73. <i>Tyrannus melancholicus</i></p>	<p data-bbox="639 725 1002 757">Fotografía 74. <i>Contopus fumigatus</i></p>	<p data-bbox="1034 725 1310 801">Fotografía 75. <i>Platycichla leucops</i></p>

 <p data-bbox="459 1232 639 1254">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="828 1232 1007 1254">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="1201 1232 1382 1254">http://www.google.com.ec</p>
<p data-bbox="292 1261 576 1337">Fotografía 76. <i>Troglodytes aedon</i></p>	<p data-bbox="660 1261 938 1337">Fotografía 77. <i>Thalurania fannyi</i></p>	<p data-bbox="1034 1261 1281 1337">Fotografía 78. <i>Thraupis episcopus</i></p>

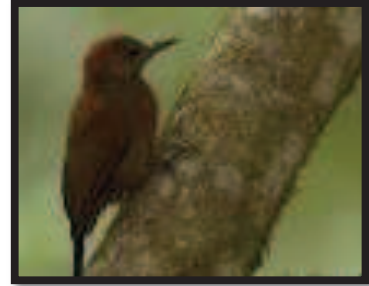
 <p data-bbox="459 1783 639 1805">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="863 1783 1043 1805">http://www.google.com.ec</p>	
<p data-bbox="292 1814 603 1845">Fotografía 79. <i>Tersina viridis</i></p>	<p data-bbox="660 1814 906 1890">Fotografía 80. <i>Tangara icterocephala</i></p>	<p data-bbox="1034 1814 1321 1890">Fotografía 81. <i>Stelgidopteryx ruficollis</i></p>



Fotografía 82. *Baryphthengus martii*



Fotografía 83. *Parula pitiayumi*



Fotografía 84. *Veniliornis fumigatus*



Fotografía 85. *Manacus manacus*



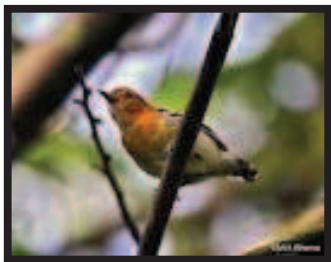
<http://www.google.com.ec>

Fotografía 86. *Pionus chalcopterus*



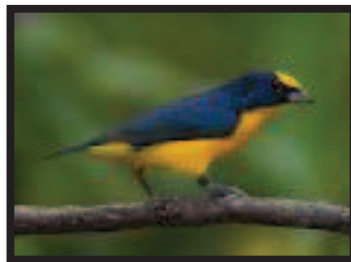
<http://www.google.com.ec>

Fotografía 87. *Scytalopus chocoensis*



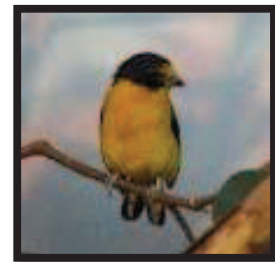
<http://www.google.com.ec>

Fotografía 88. *Myrmotherula pacifica*






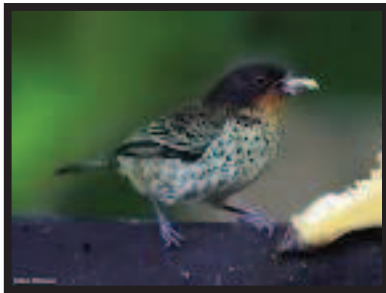
<http://www.google.com.ec>

Fotografía 89. *Euphonia lanirostris*







Fotografía 90. *Euphonia saturata*

	 <p data-bbox="863 685 1038 707">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="1195 685 1370 707">http://www.google.com.ec</p>
<p data-bbox="292 730 632 763">Fotografía 91. <i>Tangara palmeri</i></p>	<p data-bbox="671 730 1002 763">Fotografía 92. <i>Tangara larvata</i></p>	<p data-bbox="1062 730 1313 808">Fotografía 93. <i>Tangara parzudakii</i></p>



 <p data-bbox="512 1227 687 1249">http://www.google.com.ec</p>
<p data-bbox="292 1256 632 1290">Fotografía 94. <i>Tangara rufigula</i></p>

Especies de Mamíferos




 <p data-bbox="459 1765 635 1787">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="807 1765 983 1787">http://www.google.com.ec</p>	
<p data-bbox="292 1794 560 1872">Fotografía 95. <i>Caluromis derbianus</i></p>	<p data-bbox="663 1794 911 1872">Fotografía 96. <i>Mazama americana</i></p>	<p data-bbox="1011 1794 1294 1872">Fotografía 97. <i>Caenolestes fuliginosus</i></p>




 <p data-bbox="437 712 616 734">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="836 712 1015 734">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="1193 712 1372 734">http://www.google.com.ec</p>
<p>Fotografía 98. <i>Dasypus novemcinctus</i></p>	<p>Fotografía 99. <i>Sylvilagus brasiliensis</i></p>	<p>Fotografía 100. <i>Pseudalopex culpaeus</i></p>

 <p data-bbox="529 1238 708 1261">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="900 1249 1078 1272">http://www.google.com.ec</p>	
<p>Fotografía 101. <i>Cuniculus paca</i></p>	<p>Fotografía 102. <i>Dasyprocta punctata</i></p>	<p>Fotografía 103. <i>Huellas de Dasyprocta punctata</i></p>




 <p data-bbox="456 1753 635 1776">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="772 1760 951 1783">http://www.google.com.ec</p>
<p>Fotografía 104. <i>Microsciurus mimulus</i></p>	<p>Fotografía 105. <i>Sturnira erythromos</i></p>

Especies de Anfibios y Reptiles

	 <p data-bbox="804 730 979 752">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="1198 748 1374 770">http://www.google.com.ec</p>
<p>Fotografía 106. <i>Anolis aequatorialis</i></p>	<p>Fotografía 107. <i>Gonatodes caudiscutatus</i></p>	<p>Fotografía 108. <i>Anolis gemmosus</i></p>



 <p data-bbox="440 1254 616 1276">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="799 1240 975 1263">http://www.google.com.ec</p>	 <p data-bbox="1198 1240 1374 1263">http://www.google.com.ec</p>
<p>Fotografía 109. <i>Chironius exoletus</i></p>	<p>Fotografía 110. <i>Bothrops asper</i></p>	<p>Fotografía 111. <i>Pliocercus euryzonus</i></p>

 <p data-bbox="531 1787 707 1809">http://www.google.com.ec</p>	
<p>Fotografía 112. <i>Dendrophidion nuchale</i></p>	<p>Fotografía 113. <i>Clelia clelia</i></p>

		
<p>http://www.google.com.ec</p> <p>Fotografía 114. <i>Hyloxalus toachi</i></p>	<p>http://www.google.com.ec</p> <p>Fotografía 115. <i>Leptodactylus ventrimaculatus</i></p>	<p>http://www.google.com.ec</p> <p>Fotografía 116. <i>Pristimantis achatinus</i></p>


<p>http://www.google.com.ec</p> <p>Fotografía 117. <i>Smilisca phaeota</i></p>

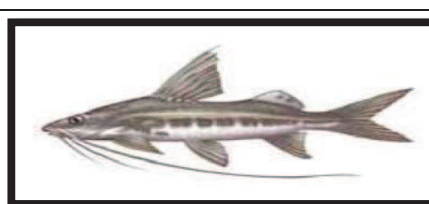
Especies de Peces

	
<p>Fotografía 118. <i>Rhoadsia minor</i></p>	<p>http://www.google.com.ec</p> <p>Fotografía 119. <i>Brycon alburnus</i></p>



<http://www.google.com.ec>

Fotografía 120. *Chaetostoma microps*



<http://www.google.com.ec>

Fotografía 121. *Pimelodus wagneri*