



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA
CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

**TRABAJO DE TITULACIÓN I, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TITULO DE MAGISTER DE SISTEMAS DE GESTIÓN
AMBIENTAL**

**TEMA: ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA
CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA**

AUTOR: ING. SALVADOR REYES LUIS ANTONIO

DIRECTOR: ING. MSc. CARRERA FALCÓN JOSÉ LUIS

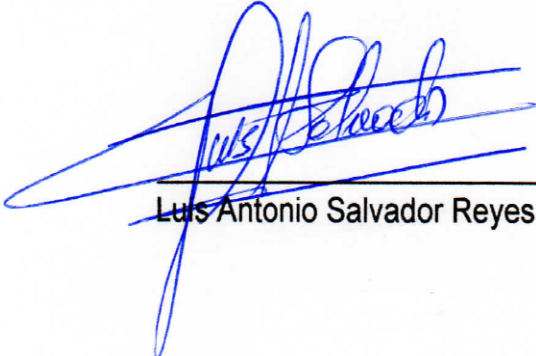
SANGOLQUI

2016

CARTA EXPLICATIVA

El presente Estudio de Impactos Ambientales de la carretera Atakapi – Lumucha, ubicado en la provincia de Orellana, fue realizado en el año de 2011, mediante el Sistema de Tutoría Presencial, bajo la Dirección del Ing. José Luis Carrera Falcón Msc.

Con este antecedente, debo revelar que desde esa fecha hasta la presente, se han venido realizando algunas reformas a la Legislación Ambiental Vigente (Normas y Reglamentos, etc); y en razón de que la Ley establece que las reformas deben aplicarse a partir de la fecha de su promulgación en el Registro Oficial; motivo por el cual he venido realizando los estudios ambientales de la carretera Atakapi – Lumucha, apegado a la Ley Ambiental Vigente del año 2011, fecha en los que inicie los mismos, de igual manera he usado los Reglamentos y Normas establecidos para esa época.



Luis Antonio Salvador Reyes



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO: CIENCIA DE LA TIERRA Y AMBIENTE

CARRERA: MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, titulación **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ATAKAPI-LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA”** realizado por el señor **LUIS ANTONIO SALVADOR REYES**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al **señor LUIS ANTONIO SALVADOR REYES** para que lo sustente públicamente.

Sangolqui, 10 de febrero de 2016

Ing. MSc. José Luis Carrera Falcón

DIRECTOR



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO: CIENCIA DE LA TIERRA Y AMBIENTE

CARRERA: MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL

AUTORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **LUIS ANTONIO SALVADOR REYES**, con cédula de identidad N°0500766043, declaro que este trabajo de titulación "**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ATAKAPI-LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación.

Sangolqui, 10 de febrero de 2016

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Luis Antonio Salvador Reyes'.

Luis Antonio Salvador Reyes

CC. 0500766043



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO: CIENCIA DE LA TIERRA Y AMBIENTE

CARRERA: MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL

AUTORIZACIÓN

Yo, **LUIS ANTONIO SALVADOR REYES**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA ATAKAPI - LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolqui, 10 de febrero de 2016

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Luis Antonio Salvador Reyes'. Debajo de la firma hay una línea horizontal punteada que sirve como línea de separación para el nombre y número de identificación.

Luis Antonio Salvador Reyes
C.C 0500766043

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico con mucho amor a mi esposa, a mis tres hijas y a todos quienes aportaron positivamente a lo largo de mi formación académica dándome el apoyo e incentivación que necesitaba para trabajar día a día, son testigos del trabajo perseverante para lograr un nuevo éxito en mi carrera profesional.

Por esto y por mucho más les dedico este proyecto de formación que constituirá el cimiento fundamental en mi vida profesional y a través del cual forjare un nuevo presente en las labores profesionales que desempeño todos los días.

A mis maestros, por su gran apoyo y motivación para la culminación de una meta más en mi vida profesional y para la elaboración de este proyecto, principalmente al Sr. Ing. José Luis carrera Falcón, Msc. por su apoyo incondicional en la elaboración de este trabajo que fue de gran ayuda.

Luis Antonio

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Politécnica del Ejército y a sus docentes que a lo largo de mis estudios de posgrado me transmitieron sus conocimientos profesionales que me ha permitido formarme académicamente.

Al Ing. José Luis Carrera Falcón Msc., que a lo largo de la ejecución del presente proyecto siempre fue una guía que se convirtió en un amigo y fue el apoyo que necesite en momentos cruciales para la conclusión del presente proyecto, gracias ingeniero aprendí de usted no solo en lo académico sino en el Don de gente.

A mi familia que siempre fueron el soporte fundamental y apoyo para la finalización del presente proyecto.

A mis compañer@s con quienes a lo largo de mi carrera universitaria pude compartir alegrías, tristezas, decepciones, sonrisas, por todos esos momentos que los llevo en mi corazón.

Luis Antonio

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|--------------|
| CARÁTULA | |
| CARTA EXPLICATIVA..... | ii |
| CERTIFICADO | iii |
| AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD | iv |
| AUTORIZACIÓN | v |
| DEDICATORIA | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | viii |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xiv |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xv |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xvi |
| RESUMEN | xvii |
| ABSTRACT | xviii |
| | |
| CAPITULO I..... | 1 |
| 1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Antecedentes | 1 |
| 1.2 Marco conceptual..... | 1 |
| 1.3 Objetivos | 4 |
| 1.4 Alcances | 5 |
| 1.5 Marco Legal | 5 |
| | |
| CAPITULO II..... | 18 |
| 2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE) | 18 |
| 2.1 Generalidades del área..... | 18 |
| 2.2 Componente abiótico | 19 |
| 2.2.1 Clima..... | 19 |
| 2.2.2 Geología de suelos | 20 |
| 2.2.3 Topografía | 22 |
| 2.2.4 Sistema hidrológico..... | 22 |
| 2.2.5 Calidad del aire | 22 |
| 2.2.6 Amenazas naturales | 23 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.3 | Componente Biótico..... | 24 |
| 2.3.1 | Objetivos | 24 |
| 2.3.2 | Alcance | 25 |
| 2.3.3 | Metodología general para el estudio del componente biótico..... | 25 |
| 2.3.4 | Aspectos biogeográficos | 27 |
| 2.3.5 | Flora..... | 27 |
| 2.3.6 | Fauna..... | 29 |
| 2.4 | Componente Socioeconómico y cultural | 31 |
| 2.4.1 | Introducción | 31 |
| 2.4.2 | Metodología | 32 |
| 2.4.3 | Demografía | 33 |
| 2.4.3.1 | Composición por sexo y edad..... | 34 |
| 2.4.4 | Estructura del empleo | 36 |
| 2.4.5 | Población económicamente activa (PEA)..... | 36 |
| 2.4.6 | Servicios | 37 |
| 2.4.6.1 | Vivienda | 37 |
| 2.4.7 | Disponibilidad de servicios básicos..... | 38 |
| 2.4.7.1 | Servicio telefónico..... | 39 |
| 2.4.7.2 | Educación | 39 |
| 2.4.8 | Salud..... | 45 |
| 2.4.9 | Actividades productivas | 47 |
| 2.4.10 | Comunicaciones | 49 |
| 2.4.11 | Infraestructura vial | 50 |
| 2.4.12 | Transporte..... | 50 |
| 2.4.13 | Organización social y política..... | 51 |
| 2.5 | Definición del área de influencia y áreas sensibles..... | 53 |
| 2.5.1 | Área de Influencia Directa..... | 55 |
| 2.5.1.1 | Área de Influencia Directa Componente Biótico..... | 57 |
| 2.5.2 | Área de Influencia Indirecta (AI)..... | 57 |
| 2.5.2.1 | Área de Influencia Indirecta Componente Biótico | 59 |
| 2.5.3 | Áreas Sensibles | 59 |
| 2.5.4 | Sensibilidad Física | 59 |

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| 2.5.5 | Sensibilidad Biótica | 59 |
| 2.5.6 | Sensibilidad Social | 60 |
| 2.6 | Descripción de las Actividades del Proyecto | 60 |
| 2.6.1 | Introducción | 60 |
| 2.6.2 | Análisis descriptivo del proyecto | 61 |
| 2.6.2.1 | Destino del proyecto | 61 |
| 2.6.2.2 | Implantación..... | 61 |
| 2.6.2.3 | De la propiedad y uso del suelo | 61 |
| 2.6.2.4 | Trama verde..... | 62 |
| 2.6.2.5 | Construcción de infraestructura | 62 |
| 2.6.2.6 | Calzada | 63 |
| 2.6.2.7 | Entorno natural | 63 |
| 2.6.2.8 | Usos no permitidos | 63 |
| 2.6.2.9 | Derecho de vía..... | 64 |
| 2.6.2.10 | Supervisión de obras | 64 |
| 2.6.2.11 | Condiciones de nivel de servicio | 64 |
| 2.6.2.12 | Plazo de ejecución de obra vial | 65 |
| 2.6.2.13 | Garantía de ejecución de obra vial | 65 |
| 2.7 | Etapas de construcción..... | 65 |
| 2.7.1 | Tráfico vehicular..... | 66 |
| 2.7.2 | Personal..... | 67 |
| 2.7.3 | Instalaciones básicas | 69 |
| 2.7.4 | Temporalidad | 69 |
| 2.8 | Etapas de operación | 69 |
| 2.8.1 | Tráfico | 70 |
| 2.8.2 | Mantenimiento | 70 |
| CAPITULO III..... | | 72 |
| 3 | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS | 72 |
| 3.1 | Metodologías de evaluación de Impactos | 73 |
| 3.2 | Factores Ambientales..... | 76 |
| 3.3 | Identificación y Descripción de Impactos Ambientales..... | 78 |
| 3.3.1 | Impactos sobre el medio físico..... | 78 |

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| 3.3.1.1 | Calidad del Aire | 78 |
| 3.3.1.2 | Nivel de Ruido..... | 79 |
| 3.3.1.3 | Ruido en el área..... | 81 |
| 3.3.1.4 | Calidad del agua | 81 |
| 3.3.1.5 | Uso del recurso agua | 81 |
| 3.3.1.6 | Calidad del suelo | 82 |
| 3.3.1.7 | Uso del suelo | 82 |
| 3.3.2 | Impactos sobre el medio biótico..... | 82 |
| 3.3.2.1 | Impactos Ambientales que actualmente afectan al medio biótico..... | 82 |
| 3.3.2.2 | Impactos del Proyecto sobre el Medio Biótico | 83 |
| 3.3.2.3 | Impactos sobre el componente socioeconómico | 86 |
| 3.3.2.4 | Evaluación de Impactos Ambientales | 88 |
| 3.3.2.5 | Análisis de los Resultados | 92 |
| 3.3.2.6 | Conclusiones | 94 |
| CAPITULO IV | | 96 |
| 4 | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | 96 |
| 4.1 | Introducción | 96 |
| 4.2 | Responsabilidad y verificación de la ejecución | 97 |
| 4.3 | Programa de prevención y mitigación de impactos..... | 97 |
| 4.3.1 | Propósitos y objetivos | 98 |
| 4.3.2 | Recomendaciones generales..... | 98 |
| 4.3.3 | Especificaciones para actividades constructivas y operativas | 100 |
| 4.3.4 | Limpieza y desalojo de vegetación | 101 |
| 4.3.5 | Recomendaciones para los trabajos de construcción..... | 101 |
| 4.3.6 | Recomendaciones generales para las instalaciones básicas..... | 102 |
| 4.3.7 | Especificaciones para movimiento de tierras | 102 |
| 4.3.8 | Especificaciones para escombreras | 103 |
| 4.3.9 | Especificaciones para prevenir la contaminación hídrica | 103 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 4.3.10 | Especificaciones para el exceso de contaminantes del aire y ruido | 104 |
| 4.3.11 | Especificaciones para la adquisición de materiales de construcción..... | 106 |
| 4.3.11.1 | Material de mejoramiento, sub-base, base y agregados para hormigones | 106 |
| 4.3.11.2 | Consideraciones específicas para actividades u obras del proyecto | 106 |
| 4.3.12 | Consideraciones específicas para el componente biótico | 107 |
| 4.3.12.1 | Especificaciones para la construcción de vías..... | 107 |
| 4.3.12.2 | Especificaciones para el desbroce..... | 108 |
| 4.4 | Programa de manejo de desechos | 110 |
| 4.4.1 | Manejo de Desechos Líquidos..... | 110 |
| 4.4.2 | Manejo de Desechos Sólidos..... | 110 |
| 4.4.2.1 | Desechos Sólidos | 110 |
| 4.4.2.2 | Control de desechos sólidos | 112 |
| 4.4.3 | Programa de capacitación ambiental..... | 114 |
| 4.4.3.1 | Uso y Manejo de Equipos de Extintores | 114 |
| 4.4.3.2 | Uso del Equipo Mínimo de Protección Personal | 114 |
| 4.4.3.3 | Educación Ambiental..... | 115 |
| 4.5 | Programa de seguridad industrial y salud ocupacional..... | 117 |
| 4.5.1 | Objetivos Específicos..... | 117 |
| 4.5.2 | Factores que contribuyen a la generación de Accidentes . | 117 |
| 4.5.2.1 | Descripción de Actividades | 118 |
| 4.5.3 | Especificaciones generales de protección para para La salud | 119 |
| 4.5.4 | Programa de contingencias y riesgos | 121 |
| 4.5.4.1 | Objetivos Específicos..... | 121 |
| 4.5.4.2 | Metas | 121 |
| 4.5.4.3 | Responsable | 121 |
| 4.6 | Programa de revegetación y reforestación | 124 |
| 4.6.1 | Especies con potencial uso para reforestación..... | 124 |
| 4.7 | Programa de monitoreo | 127 |

| | | |
|-------|---|------------|
| 4.7.1 | Monitoreo del éxito de la revegetación..... | 127 |
| 4.8 | Plan de relaciones comunitarias | 129 |
| 4.8.1 | Objetivos | 129 |
| 4.8.2 | Relaciones con la población | 129 |
| 4.8.3 | Proyecto de Empleo Temporal | 129 |
| 4.8.4 | Objetivos Específicos..... | 130 |
| 4.8.5 | Descripción de las Tareas | 130 |
| 4.9 | Programa de cierre y abandono..... | 133 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 135 |
| | ANEXOS..... | 138 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1: Pozo séptico | 138 |
| Anexo 2: Fosa para disposición de desechos biodegradables..... | 139 |
| Anexo 3: Letrina..... | 140 |
| Anexo 4: Esquema de trampa de grasas..... | 141 |
| Anexo 5: Esquema de rótulos ambientales..... | 142 |
| Anexo 6: Esquema de señales de tránsito..... | 143 |
| Anexo 7: Respaldo fotográfico | 144 |
| Anexo 8: Consulta Pública | 149 |
| Anexo 9: FICHA AMBIENTAL..... | 154 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 Superficie por categorías de uso del suelo año 2011 | 21 |
| Tabla 2. Técnicas de investigación aplicadas en el área de influencia directa | 33 |
| Tabla 3. Composición poblacional a nivel cantonal por sexo en el cantón Orellana | 34 |
| Tabla 4. Población según edad y sexo San José de Guayusa | 34 |
| Tabla 5 Servicios Básicos en los hogares del cantón Orellana y parroquias San José de Guayusa..... | 38 |
| Tabla 6 Sabe leer y escribir en la provincia de Orellana por grupos de edad y sexo..... | 43 |
| Tabla 7 Asistencia a establecimiento de enseñanza por grupos de edad y sexo en Orellana..... | 44 |
| Tabla 8 Causas de Morbilidad | 46 |
| Tabla 9. Coordenadas UTM del Proyecto Atakapi- Lumucha | 54 |
| Tabla 10. Valores de las características de los Impactos | 73 |
| Tabla 11. Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos..... | 76 |
| Tabla 12. Importancia Relativa de los Factores Ambientales | 77 |
| Tabla 13. Niveles de servicio generados por maquinaria | 79 |
| Tabla 14. Niveles de ruido para el peor escenario posible | 80 |
| Tabla 15. Matriz de identificación de impactos ambientales | 88 |
| Tabla 16. Matriz de caracterización de impactos | 89 |
| Tabla 17 Matriz de evaluación de impactos ambientales..... | 90 |
| Tabla 18. Matriz de significancia de los impactos | 91 |
| Tabla 19. Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos..... | 95 |
| Tabla 20. Niveles de Presión Sonora Máximos para Vehículos Automotores..... | 104 |
| Tabla 21. Parámetros para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por las emisiones de ruido | 105 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Proyecto Atakapi - Lumucha..... | 18 |
| Figura 2 Proyección universal Transversal Mercator UTM | 23 |
| Figura 3: Foto - Vista general del área de influencia del Proyecto Atakapi - Lumucha | 26 |
| Figura 4. Tasas de Crecimiento Poblacional en Orellana | 35 |
| Figura 5 Distribución de la Población por Rama de Actividad | 36 |
| Figura 6. Sistema Educativo Vigente en el cantón Orellana | 41 |
| Figura 7 Niveles de Escolaridad en el cantón Orellana | 41 |
| Figura 8. Analfabetismo en el cantón Orellana | 42 |
| Figura 9. Niveles de Escolaridad en el cantón Orellana | 42 |
| Figura 10 Coordenadas UTM del Proyecto Atakapi- Lumucha..... | 55 |
| Figura 11 Área de Influencia Directa..... | 56 |
| Figura 12. Área de Influencia Indirecta | 58 |
| Figura 13 Estado actual de la vía Km. 2+500. | 83 |
| Figura 14 Número de Impactos por Rango Porcentual..... | 93 |
| Figura 15 Grado de afectación al medio en porcentaje | 95 |

RESUMEN

El presente estudio contiene Diagnóstico, Evaluación y Plan de Manejo Ambiental de los componentes físico, biótico y socioeconómico presentes en la zona del proyecto, en base a este diagnóstico inicial fue posible la identificación y evaluación de impactos provocados por las actividades de la rehabilitación, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto Vial Atakapi – Lumucha. El resultado de la evaluación de impactos para las actividades de rehabilitación, construcción del proyecto arrojó un valor negativo de 1,9 %. Consecuentemente, el estudio contempla un Plan de Manejo Ambiental conformado por varios programas que permiten prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos significativos identificados en la evaluación. Finalmente, el estudio de impacto ambiental de la rehabilitación, construcción y operación del proyecto Vial Atakapi – Lumucha, pretende brindar las herramientas necesarias para la determinación de la sostenibilidad del proyecto con respecto a las condiciones ambientales, sociales y económicas.

Palabra Clave:

DIAGNOSTICO

IDENTIFICACIÓN

EVALUACIÓN

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

ABSTRACT

The current research includes the Diagnosis, Evaluation and Environmental Resource Management of the physical, biotic and socio-economic components which are present in the project zone, based on this initial diagnosis was possible the identification and evaluation of impacts caused by the activities of rehabilitation, construction, management and maintenance of the road project Atakapi – Lumucha. The result of the impact assessment for the rehabilitation and construction activities of the project brought about a negative value of 1.9%. Consequently, the study considers an Environmental Resource Management conformed for several programs that allow us to prevent and mitigate important negative environmental effects which are identified in the evaluation. Finally, the environmental impact assessment of the rehabilitation, construction and management of the road project Akapi – Lumucha pretends to give necessary tools to determinate the project sustainability according to the environmental, social and economic conditions.

Keyword:

DIAGNOSIS

IDENTIFICATION

EVALUATION

ENVIRONMENTAL

MANAGEMENT PLAN

ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES

CARRETERA: ATAKAPI - LUMUCHA

CAPITULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en conocimiento de la problemática vial del país y específicamente conocedor de los problemas que representan el mal estado de ellas en varias zonas del país, ha decidido preparar los estudios de Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Lumucha - Atakapi, que permitan obtener los documentos técnicos, como son planos, informes y cantidades de obra; para proceder con la contratación de esta obra y así admitir el flujo vehicular, dando mayor fluidez a la circulación del transporte pesado y liviano, como también obtener un ahorro en el costo de operación de los vehículos y ahorro del tiempo de viaje de los usuarios .

1.2 Marco conceptual

(Bustos, 2007), encontró lo siguiente:

El Estudio de Impactos Ambientales es un conjunto de análisis técnico-científico de carácter interdisciplinario, sistemático interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos que puedan producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano.

La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que pueden producir en su entorno la instalación o desarrollo de una acción, establecer medidas para mitigarlos y seguirlos, y en general proponer toda reducción o eliminación de su nivel de significancia.

El estudio de impactos ambientales cumple un papel central, ya que permite documentar todo el análisis de los impactos ambientales de una acción

determinada. Esto incluye la descripción del emprendimiento, las diferentes alternativas para su implementación, la línea de base, las medidas de mitigación y/o compensación, y los programas de seguimiento y control. Por ello constituye la fuente de información primordial para pronunciarse acerca de los impactos ambientales esperados de una acción propuesta.

La intervención de técnicos de diferentes disciplinas que evalúan o diagnostican el estado de situación de los componentes ambientales (línea base) para predecir, evaluar los potenciales impactos y determinar las medidas preventivas, correctoras o de mitigación a través del diseño del Plan de Manejo Ambiental, en cumplimiento con la normativa ambiental nacional vigente, de manera particular, la Ley de Gestión Ambiental y el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente y su reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (Decreto N° 3.516, se publicó en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial, con fecha 31 de marzo del 2003).

El ambiente es el entorno donde se conjugan e interrelacionan los aspectos abióticos, bióticos y antrópicos; el estado de situación depende del grado de intervención, de ahí que mayor injerencia se considere un ambiente degradado por haber perdido las características iniciales de la naturaleza.

La naturaleza es fuente de recursos que abastece al ser humano de alimento, recursos y energía que necesita para su desarrollo. No obstante los muchos recursos que brinda la naturaleza no son renovables de ahí que su uso deba ser planificado o manejado con responsabilidad pensando en las generaciones futuras para evitar situaciones irreversibles como el agotamiento de fuentes de energía no renovables y la extinción de especies.

Se vuelve imperioso por esto, el concienciar a todos los niveles involucrados de los beneficios que trae un desarrollo sostenible que permita a cada proyecto apoyar a un crecimiento económico, sin afectar la permanencia de los recursos naturales durante el tiempo, asegurando de esta forma el

bienestar de las generaciones futuras dentro del entorno natural durante el tiempo, así como su calidad de vida frente a los avances tecnológicos del ser humano inherentes a su calidad de especie dominante. De otro lado, es conocido que cada proyecto, obra o actividad genera perturbación sobre el entorno, que debe ser estudiada y analizada con la finalidad de determinar el grado de afectación sobre distintos elementos del ambiente.

Los Estudios de Impacto Ambiental se fundamentarán especialmente en el TULAS; “Evaluación de Impactos Ambientales, Alfonso Garmendia; Adela Salvador; Cristina Crespo; Luis Garmendia, Editorial Miguel Martín- Romo, España, 2010”, “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; Larry W. Canter, Mc. Graw Hill / Interamericana de España S.A.U.; Colombia, 1998”; “Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos; Jesús Collazos Cerrón, Editorial San Marcos; 2006”; “El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador; Ing. Luis Cañadas Cruz, MAG – PRONAREG; Quito, 1983”; Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental; Sierra, R.; GEFINEFAN / Ecociencia; Quito, 1999”; “Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador; Tirira, D.; Ediciones Murciélago Blanco, publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador; Quito, 2007” y “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, V. Conesa Fdez-Vítora, Segunda Edición, España, 1997”, que constituyen herramientas básicas que ayudan a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones causan sobre el ambiente; es la base de la Gestión Ambiental que adecuadamente concebida permitirá que un proyecto pueda ser ejecutado sin causar grandes impactos buscando el equilibrio ecológico. Por esto, la valoración de los recursos abióticos, bióticos y socioeconómicos, debe ser una de las actividades a la que mayor atención se preste, pues el desarrollo de cualquier actividad antrópica siempre va a causar impactos de diversa índole. Pero los impactos no siempre son negativos, especialmente cuando los diversos actores trabajan en una forma ambiental y socialmente responsable, en cooperación y en forma recíproca, tratando que los actores se beneficien mutuamente, evitando conflictos.

1.3 Objetivos

Definir el área o las áreas de influencia del proyecto, incluyendo las fuentes de materiales, áreas de préstamo o áreas de escombreras, tomando en cuenta y previo a determinar el alcance de cada una de las acciones del proyecto.

Definir la Línea Base del área de estudio, es decir caracterizar el escenario actual de los recursos físico, biótico, socioeconómico y cultural en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto.

Consulta de participación de la población, organismos gubernamentales presentes a lo largo del proyecto vial considerados indispensables en el desarrollo.

Identificar los atributos ambientales a ser afectados por las acciones de la rehabilitación, construcción, operación y mantenimiento de la vía.

Evaluar los impactos ambientales directos e indirectos que potencialmente se pueden presentar por las actividades de construcción, operación y mantenimiento que se propongan realizar durante la vida útil del proyecto, es decir 20 años, a partir de su puesta en operación.

Definir el Plan de Manejo Ambiental, que considere las acciones necesarias para prevenir, controlar, mitigar o rehabilitar los impactos identificados; cuya instrumentación permita mantener el equilibrio ambiental, dentro del marco y regulación de las normas ambientales del país.

1.4 Alcances

La realización de este Estudio de Impacto Ambiental (EslA), se fundamenta en:

El cumplimiento de la normativa ambiental nacional vigente, de manera particular, la Ley de Gestión Ambiental y el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, con respecto a la elaboración y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental; y su reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Con respecto al control y administración ambiental en la ejecución de actividades constructivas de carreteras Estatales, estará normado por el libro de “Guía Metodológica para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental: Carreteras y Ferrocarriles, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, España, 1995”.

1.5 Marco Legal

Ley de Gestión Ambiental (R.O. Nº 245 de 30 de julio de 1999)

La Ley de Gestión Ambiental establece claramente que será el Ministerio del Ambiente la autoridad ambiental competente (Capítulo II), en materia de planificación, aprobación de planes, proyectos de gestión ambiental nacional, definición de sistemas de control y seguimiento ambiental y establecimiento de un Sistema Único de Manejo Ambiental, el cual permitirá a esta Cartera de Estado otorgar o negar las licencias ambientales para la realización o no, respectivamente, de las obras que necesitaren de la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

Es importante mencionar que este cuerpo legal, hace mucho énfasis en el logro de un desarrollo sustentable en el Ecuador, enmarcado en un Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, capacitación, difusión y en la

participación de la sociedad civil en cada una de las fases del proceso de evaluación ambiental.

La aplicación de esta ley se basa en contenido del Texto unificado de la Legislación Ambiental Secundaria que se expide mediante Decreto Ejecutivo 3 399 publicado en el Registro Oficial 725 del 16 de diciembre de 2002.

El Texto Unificado contiene nueve Libros, de ellos los que reglamentarán al proyecto son los siguientes:

El Libro I, se refiere a la Autoridad Ambiental, especificando al Ministerio del Ambiente como la máxima Autoridad Ambiental y, a los procesos de Delegación a la Iniciativa Privada de los Servicios Técnicos de Administración y Supervisión Forestales, en aplicación de la Ley Forestal y Vida Silvestre.

El Libro II, hace mención a la Gestión Ambiental, mediante la creación del Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable y del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; mientras que el Libro III, se refiere al Régimen Forestal y el IV se refiere al Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad.

Especial atención merece el contenido del Libro VI - DE LA CALIDAD AMBIENTAL, el mismo que contiene siete anexos, seis de los cuales hacen referencia a normas de calidad ambiental y son:

- Norma de Calidad Ambiental y Descarga de Efluentes: Recurso Agua;
- Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados;
- Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión;
- Norma de Calidad del Aire Ambiente;
- Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones;

- Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos.

Dentro de las normas de calidad ambiental se establecen: límites permisibles, disposiciones y prohibiciones, responsabilidades, normas de aplicación general para distintos usos, criterios de remediación, criterios de calidad y los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en cada uno de los recursos (aire, agua y suelo).

Ley de Prevención y Control de la Contaminación, con sus respectivos reglamentos

Esta Ley es uno de los cuerpos jurídicos que se respalda en cuatro reglamentos que contienen normas de conducta y parámetros de control para los elementos ambientales agua, suelo, aire y ruido.

Estos reglamentos forman parte de aplicación de la Ley de Gestión Ambiental y se encuentran inmersos en el Texto unificado de Gestión Ambiental; y son los siguientes:

- Reglamento para la Prevención de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua (R. O. No. 204 del 5/VI/89);
- Reglamento para la Prevención de la Contaminación Ambiental en lo concerniente a la emisión de ruidos (R.O. No. 560 del 12/XI/90);
- Reglamento sobre normas de la calidad del aire y sus métodos de medición (R.O. No. 726 del 15/VII/91);
- Reglamento para Prevención de la Contaminación Ambiental en lo referente al recurso Suelo (R.O. No. 989 del 30/VII/92).

Ley de Caminos

En el sector vial, la Ley de Caminos y el Reglamento establece aspectos relacionados con la construcción, operación y mantenimiento de las obras

viales, aplicables tanto para vías nuevas como para ampliación y rectificación referidos a indemnizaciones y derechos de vía; incluye además otros acápite relativos a la obligatoriedad que tiene el Ministerio de Obras Públicas para la preservación y remediación ambiental contenidos en el Manual para la Construcción de Caminos y Puentes (Versión 2 000).

Para el propósito de la Ley, los caminos públicos son todas las vías de tránsito terrestre que fueron construidas para este fin, se incluyen además aquellas de uso privado que han sido utilizadas por más de 15 años por los habitantes de la zona. (Art. 1).

Establece el Derecho de Vía (Art. 3), con el objeto de facilitar la ocupación, en cualquier tiempo, del terreno necesario para la construcción, conservación, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación del camino, el mismo que estará de acuerdo al tipo de vía.

Se complementa con lo indicado en el Reglamento Aplicativo a la Ley de Caminos, en su Art. 4, indica lo siguiente:

De manera general, el derecho de vía se extenderá a veinticinco metros, medidos desde el eje de la vía hacia cada uno de los costados, distancia a partir de la cual podrá levantarse únicamente el cerramiento; debiendo, para la construcción de vivienda, observarse un retiro adicional de cinco metros"

En el Art. 12 (Cap. IV) de la Expropiaciones, Indemnizaciones y Litigios de Caminos, se establece los procedimientos a seguir así como el cálculo de valores a precios comerciales de todos los componentes de la propiedad a ser afectada; indica además que de este valor serán deducidos todos aquellos que se agreguen como plusvalía por concepto de obras públicas ejecutadas y de otras causas ajenas a la acción del dueño; así como la plusvalía que tendrá, la parte del predio, que queda en su poder. En todo caso la aplicación de este artículo implica la deducción de valores por mejoras obtenidas por la nueva obra y de aquellos que serán calculados por los peritos de caminos,

con fines de expropiación. Los valores serán calculados en base a la fecha de adquisición del inmueble y de las inversiones efectuadas por el proyecto.

Art. 37.- indica que “El Estado en general, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, los consejos provinciales, los concejos municipales, concesionarios y contratistas, en los trabajos de mantenimiento y construcción que se realicen, deberán conservar y cuidar árboles, arbustos, plantas y cercos naturales que crezcan al borde del camino”.

Ley de Minería y sus Reglamentos

En la Ley No. 126, expedida mediante R.O. No. 695 de 31 de mayo de 1991 y los reglamentos: General de la ley de minería y de Seguridad Minera en el Ecuador, se establece toda la normativa de cumplimiento que debe plasmar para el caso de exploración, explotación y comercialización de áridos o minerales que se encuentran en la superficie o en el subsuelo. Particularmente, el Capítulo II, Art. 79 y 80 de la ley, se refieren a los Estudios de Impacto Ambiental y al Plan de Manejo Ambiental que deben implementarse en el caso específico de prospección, explotación y transporte de materiales.

Código de la Salud y el Ambiente

En general, trae normativas referidas al control de contaminantes en el agua, suelo y aire, que pueden afectar directa o indirectamente a la salud de los seres humanos.

Los principales artículos, relativos al control ambiental son:

Art. 12.- Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, suelo o agua, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud.

Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como, ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y otras, serán establecidos por la autoridad de salud.

Art. 16.- Toda persona está obligada a proteger las fuentes y cuencas hidrográficas que sirven para el abastecimiento de agua, sujetándose a las disposiciones de este Código, leyes especiales y sus reglamentos.

Art. 17.- Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal, que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.

Art.24.- La interrupción, obstrucción, daño o destrucción intencionales de los sistemas de eliminación de excretas, residuos industriales, aguas servidas o aguas pluviales, serán sancionados con arreglo a las disposiciones del presente Código.

Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.

Art. 28.- Los residuos industriales no podrán eliminarse en un alcantarillado público, sin el permiso previo de la autoridad que administre el sistema, la cual aprobará la solución más conveniente en cada caso, de conformidad con la técnica recomendada por la autoridad de salud.

Ley de Régimen Municipal

La Ley de Régimen Municipal (LRM) que define como autónomas a las corporaciones edilicias y le designa entre sus responsabilidades las de prever,

dirigir, ordenar y estimular el desenvolvimiento del cantón en los órdenes social, económico, físico y administrativo. También tiene por obligación elaborar programas y proyectos específicos a realizarse en el cantón (Sección 2.a, Párrafo 1°).

Las funciones del Municipio en principio, respecto a aspectos ambientales y ecológicos, se hallan relacionadas a:

- Estudios medioambientales dentro de los Planes de Desarrollo Urbano, Artículo 214 de la Ley de Régimen Municipal; y,
- Las referidas a la protección de la salud y al saneamiento ambiental, Artículo 164 de la misma Ley.

Las disposiciones de la Ley de Régimen Municipal en el primer aspecto, determinan que el Municipio debe "coordinar sus actividades" con otros entes dentro del marco de referencia representado por las orientaciones emanadas de los planes nacionales y regionales de desarrollo que adopte el Estado, Artículo 16.

Los artículos del Capítulo I de la Ley de Régimen Municipal se refieren a:

Art. 212.- Literal d: Análisis de estructuras físicas fundamentales: morfología geología, naturaleza de los suelos; climatología, flora y fauna terrestre y acuática.

Art. 215.- Ordenanzas y reglamentaciones sobre el uso del suelo, condiciones de seguridad, materiales, condiciones sanitarias y otras de naturaleza similar.

Art. 216.- Podrá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico o protección del paisaje urbano.

El Artículo 164 de la Ley de Régimen Municipal, tiene relación con la salud y el saneamiento ambiental, ámbito dentro del cual el Municipio debe coordinar su actividad con otros entes públicos competentes, con los que actúa en forma compartida o excluyente, y en muchos de los casos subordinados a dichos Organismos. Así, el Artículo 164 establece:

Literal a, Inciso 1º.- "En materia de higiene y asistencia, la municipalidad coordinará su acción con la autoridad de salud, de acuerdo a lo dispuesto en el Título XIV del Código de la materia; y, al efecto le compete:

Literal j.- Velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tienen relación con ruidos, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud y bienestar de la población”.

Ley de Régimen Parroquial

La Constitución Política en su Art. 228 eleva a la junta parroquial a la categoría de gobierno seccional autónomo. Por ello mediante ley No. 29 RO 193 de 27 de octubre del 2000 se emitió la “ley orgánica de las juntas parroquiales rurales”.

La junta parroquial rural es una persona jurídica de derecho público, con atribuciones y limitaciones establecidas en la Constitución y demás leyes vigentes, con autonomía administrativa, económica y financiera para el cumplimiento de sus objetivos. (Art. 3 LJP).

Ley de Patrimonio Cultural

Publicada en Registro Oficial N° 865 del 2 de julio de 1979. En el Ecuador es la ley máxima que protege los bienes culturales y arqueológicos, pues según el Art. 4, literal a) establece que el Instituto de Patrimonio Cultural (INPC) debe “investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y

promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador” incluyendo en el concepto de patrimonio cultural “los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles” tales como: “objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material pertenecientes a la época prehispánica y colonial; ruinas de fortificaciones, edificaciones, cementerios y yacimientos arqueológicos en general; así como restos humanos, de la flora y de la fauna, relacionados con las mismas épocas”.

El Reglamento de la Ley de Patrimonio Cultural, Decreto Supremo No. 2 733 de 1984, fija los alcances de la ley y establece los procedimientos a los que deben acogerse las personas naturales y jurídicas que se involucren en el manejo de los recursos naturales.

INSTITUCIONES QUE TIENEN JURISDICCIÓN SOBRE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

Ministerio del Ambiente

La Ley de Gestión Ambiental establece claramente que será el Ministerio del Medio Ambiente la autoridad ambiental competente (Capítulo II), en materia de planificación, aprobación de planes, proyectos de gestión ambiental nacional, definición de sistemas de control y seguimiento ambiental y establecimiento de un Sistema Único de Manejo Ambiental, el cual permitirá a esta Cartera de Estado otorgar o negar las licencias ambientales para la realización o no, respectivamente, de las obras que necesiten de la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, es la máxima autoridad con relación a la promulgación y dirección de la política caminera del país, preparar y aprobar planes y proyectos viales a ejecutarse en el territorio

nacional relativo a construcción, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación.

Así mismo y con base a las atribuciones que le confiere la Ley de Caminos, en su Capítulo II, Art. 2, Control y aprobación de trabajos, se establece que: “Todos los caminos estarán bajo el control del Ministerio de Transporte y Obras Públicas sin perjuicio de las obligaciones que, respecto a ellos, deban cumplir otras instituciones o los particulares”.

Establece además que “todo proyecto de construcción, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación de caminos, formulado por cualquier entidad o persona, deberá someterse previamente a la aprobación del MTOP, sin cuyo requisito no podrán realizarse los trabajos salvo que se trate de caminos internos de una propiedad particular”.

Municipios de Orellana y Joya de Los Sachas

La Ley de Régimen Municipal define al Municipio como la sociedad política autónoma, subordinada al orden constitucional del Estado cuya finalidad es el bien común local y dentro de este y en forma primordial, la atención a las necesidades de la ciudad, del área metropolitana y de las parroquias rurales de la respectiva jurisdicción.

Su fin principal es la de satisfacer las necesidades colectivas del vecindario, especialmente las derivadas de la convivencia urbana.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

De acuerdo a la Ley de Patrimonio Cultural (Registro Oficial 787 de 16 de julio de 1984.) el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) es la única entidad de estado que directamente o a través de sus delegaciones regionales debe “investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el

Patrimonio Cultural en el Ecuador” incluyendo en el concepto de patrimonio cultural “los monumentos arqueológicos muebles e inmuebles”.

Al amparo de esta ley y ente las atribuciones más relevantes, se encuentran aquellas que concede al INPC las de suspender o prorrogar las autorizaciones emitidas para la investigación, recuperación, etc., y establecerá además los mecanismos punitivos para el control y recuperación de bienes culturales de tenencia y comercialización ilegales en el caso de que ello ocurra.

Juntas Parroquiales

Las Juntas Parroquiales son parte del régimen seccional autónomo, competentes dentro de su jurisdicción territorial para:

- a) Cumplir y hacer cumplir la Constitución, leyes, ordenanzas, instructivos y reglamentos de la república, así como los acuerdos y resoluciones emitidas de conformidad con la ley por la junta parroquial;
- b) Coordinar con los concejos municipales, consejos provinciales y demás organismos del Estado, la planificación, presupuesto y ejecución de políticas, programas y proyectos de desarrollo de la parroquia, promoviendo y protegiendo la participación ciudadana en actividades que se emprendan para el progreso de su circunscripción territorial, en todas las áreas de su competencia;
- c) Coordinar con los consejos provinciales, concejos municipales y demás entidades estatales y organizaciones no gubernamentales todo lo relacionado con el medio ambiente, los recursos naturales, el desarrollo turístico y la cultura popular de la parroquia y los problemas sociales de sus habitante y ;

- d) Plantear al consejo provincial o al concejo municipal la realización de obras o la prestación de servicios en la parroquia.

DIRECTRICES Y POLÍTICAS DE CONTROL DE CAMINOS PÚBLICOS Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO DE POBLACIÓN

Para el Control de Caminos Públicos

El Reglamento Aplicativo de la Ley de Caminos, Control de Caminos Públicos, en su Artículo 4, especifica que a partir del derecho de vía se podrá levantar únicamente el cerramiento; debiendo para la construcción de vivienda, observarse un retiro adicional de 5 m.

Además especifica, la prohibición expresa para los particulares de construir, plantar árboles o realizar cualquier obra en los terrenos comprendidos dentro del derecho de vía, salvo cuando exista autorización del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, con excepción de cerramientos que se efectuaran con material que sea fácilmente transportable a otro lugar, tales como las cercas de malla de alambre o alambre de púas.

En caso de no existir la autorización, el MTOP procederá de acuerdo al reglamento y demolerá las estructuras, vegetación y demás implementos presentes en el derecho de vía.

Así mismo, para el caso de las construcciones o cultivos permanentes y otras obras ejecutadas dentro de los terrenos comprendidos en el derecho de vía, hechos con anterioridad a la vigencia de la Ley de Caminos, el Juez Nacional de Caminos - Subsecretaria de Infraestructura de Transportes y Obras Públicas, las Direcciones Provinciales, los ingenieros fiscalizadores de las obras o las entidades encargadas de las mismas procederán a expropiar las edificaciones, plantaciones, etc.

Con el objeto de dejar expedita la franja de terreno del derecho de vía, debiéndose aplicar el mismo procedimiento previsto en la Ley de Expropiaciones.

CAPITULO II

2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)

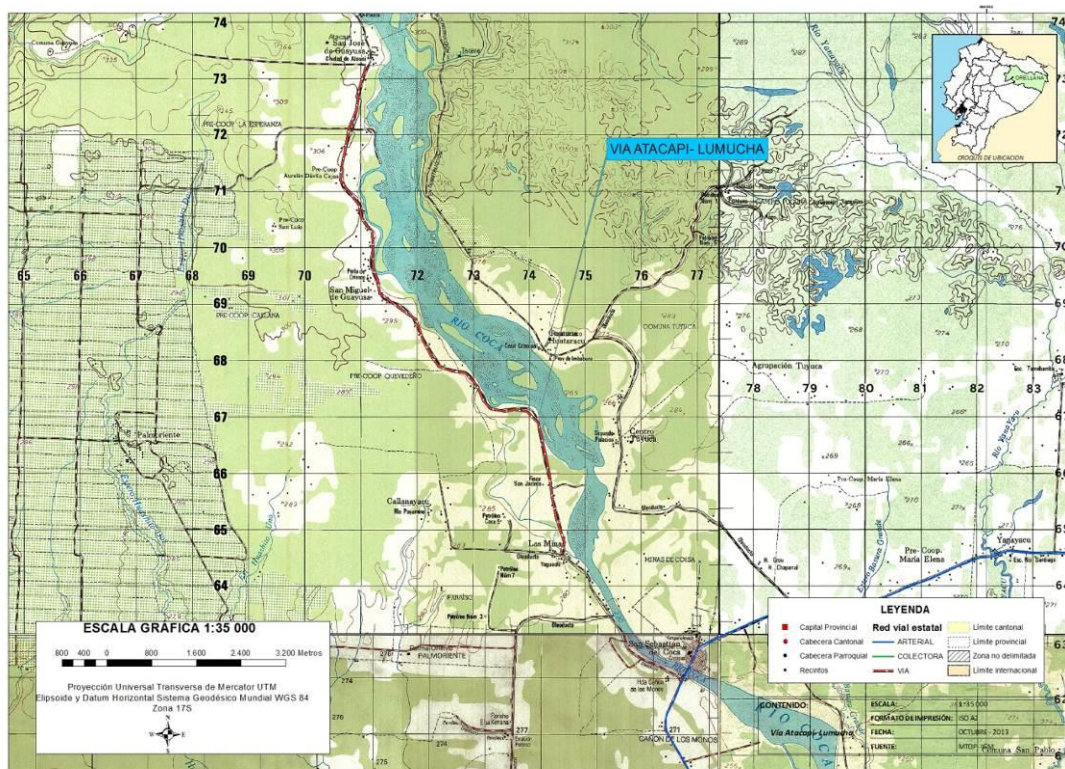


Figura 1 Proyecto Atakapi - Lumucha

Fuente: IGM-1998

2.1 Generalidades del área

El proyecto se desarrolla sobre un terreno llano – ligeramente ondulado, con una longitud de 14+906,98 km. para un ancho de calzada de 7,30 m., Cartas Topográficas (IGM,1998) y Normas de Diseño de Carreteras (MOP-001-E-2003), observación en el campo la vía en estudio se encuentra a nivel de mejoramiento en los primeros 6 kilómetros, para desarrollarse en los 9 kilómetros restantes a nivel de la subrasante está constituida por suelos sedimentarios lateríticos compuestas por lutitos de color crema o amarillentas y lutitos limosas a más de areniscas macro fosilíferas sueltas y tobas blanquecinas; existen depósitos aluviales finos (de tipo limos, arcillas, arenas y suelos orgánicos), (Duque, 2000)

Debido a las lluvias permanentes en la zona dificulta el ingreso y salida de las personas, siendo necesario se complemente la obra con la rehabilitación y construcción de la vía en beneficio de los habitantes del sector. El área de influencia directa se consideró en 300 ha., el proyecto ya fue intervenido en el ancho total como se puede observar en el Anexo F: Respaldo Fotográfico.

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Orellana, Cantón de Francisco de Orellana, el proyecto pertenece a la Jurisdicción del Gobierno Provincial de Orellana.

2.2 Componente abiótico

2.2.1 Clima

La temperatura promedio anual en el proyecto Atakapi - Lumucha es de 25,1°C. los niveles de precipitación son constantes, con un promedio anual de 1.000 mm de lluvia al año “Anuario meteorológico – INAMHI 2011”. La altitud varía de 254 a 300 msnm., datos obtenidos del gobierno autónomo de Orellana y comprobados con GPS. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2013)

Parámetros Climáticos

Los parámetros climáticos característicos de la zona, fueron determinados en la estación meteorológica de San José de Payamino, representativa para la zona del Proyecto, INAMHI, 2011.

Humedad Atmosférica.- La humedad relativa del aire es un elemento climático muy importante en la amazonia para conservar todas las especies que abundan en ella. El valor máximo de la humedad relativa es 99%, valor medio de la humedad 93%, valor mínimo absoluto 64%, INAMHI, 2011.

Nubosidad.- La Nubosidad en la zona del Proyecto es muy alta, Está cubierto casi todo el año en un 75% y la insolación es muy baja, menos de 1000 horas/año. Al no haber reposo del ciclo vegetativo, la vegetación se mantiene verde. Con exceso hídrico y suelos saturados todo el año. La evaporación es solo de 1000 mm /año, INAMHI, 2011.

Temperatura Media.- La temperatura media del período 2011 registrada en el San José de Payamino de Aguarico es 25,1 °C, siendo el mes más caluroso enero con 27,3 °C y el mes menos caluroso enero con 25,7 °C en promedio. Por el contrario las variaciones diarias alcanzan los 4°C y las variaciones horarias llegan a 16°C entre las 5 horas y las 14 horas. La temperatura máxima absoluta es de 33,0°C, la temperatura media absoluta es de 22,5 °C y la temperatura mínima absoluta es de 16,28 °C, INAMHI, 2011.

Precipitación.- El régimen climático, especialmente de las precipitaciones ocurren todos los meses del año, con magnitudes anuales sobre los 1.000 mm, con temperaturas medias anuales por encima de los 25.0 °C y humedades relativas del aire superiores al 90%, en el lugar del proyecto, INAMHI, 2011.

2.2.2 Geología de suelos

La información se obtuvo de la cartografía del “Léxico Estratigráfico del Ecuador” (Duque, 2000), complementándose con la información de CLIRSEN y SISAGRO sobre geomorfología del sector y uso actual de suelos. (pág. 45-46)

Desde el punto de vista geológico, la zona pertenece a la formación Arajuno, (Mioar). (Hass en Tschopp, 1953). Serie muy variable en espesor (alcanza 1000 m.) y litología (arenas y areniscas de grano grueso hasta fino, de color pardo. Se presenta algunos conglomerados e intercalaciones discontinuas de arcilla abigarrada).

La localidad tipo está en el Río Arajuno, tributario del Napo, 15 km. al SE del pueblo del Napo también aflora a lo largo del domo del Napo y al pie de los montes norteños. Tschopp, 1953, consideró 3 subdivisiones: Inferior (areniscas con lentes guijarros. Notable contenido de hornblenda como mineral pesado), Medio (arcillas coloradas con algunos moluscos y foraminíferos) y Superior (arenas con algunos lignitos, arcillas ligníticas y vetas de carbón autóctono). La formación descansa sobre la Fm, Chalcana en contacto bien definido. Según Faucher y Savoyat, 1973, se correlaciona con la formación Pastaza. Por su posición estratigráfica se considera del Mioceno superior (Bristow, 1973).

La carretera cruza por suelos sedimentarios lateríticos constituidas por lutitos de color crema o amarillentas, areniscas macro fosilíferas sueltas, tobas blanquecinas y depósitos aluviales finos (de tipo limos, arcillas, arenas y suelos orgánicos) depositados por las aguas de los ríos.

USO DEL SUELO

El uso del suelo por categorías en el cantón Orellana para el año 2011 se detalla a continuación, se han obtenido la información del SINAGAP, 2011:

Tabla 1
Superficie por categorías de uso del suelo año 2011

| Uso del suelo | Superficie en uso (ha) | Porcentaje |
|----------------------------------|------------------------|-----------------|
| Cultivos permanentes | 29.179 | 12,85 % |
| Cultivos Transitorios y Barbecho | 6.159 | 2,71 % |
| Descanso | 1.983 | 0,87 % |
| Pastos cultivados | 47.274 | 20,83 % |
| Pastos naturales | 2.037 | 0,90 % |
| Páramos | - | - |
| Montes y bosques | 137.958 | 60,78 % |
| Otros usos | 2.405 | 1,06 % |
| Total | 226.991 | 100,00 % |

Fuente: INEC-ESPAC

Elaborado por: MAGAP - CGSIN - Dirección de Investigación y Generación de Datos Multisectoriales

Fecha de actualización: Septiembre 2012

2.2.3 Topografía

El proyecto ocupa una planicie ligeramente ondulada rezagos del flanco oriental de la cordillera de Los Andes, con un relieve variable entre suave y moderado y pequeños valles inundables de baja pendiente que discurren hacia las principales depresiones hidrográficas.

La topografía del área de estudio por donde se desarrolla el proyecto se caracteriza por tener pendientes transversales leves con pequeñas llanuras inundadas que dan origen o forman parte de los esteros que discurren hacia las cuencas hidrográficas, IGM,1998; MOP-001-E-2003; observación en el campo la vía en estudio.

2.2.4 Sistema hidrológico

El proyecto se desarrolla paralelamente a la subcuenca del río Coca, como podremos observar más adelante en la carta topográfica del IGM-1998, el mismo que sirve como fuente de alimentación, recreación, comunicación y comercialización para la población dentro de la provincia.

En toda la cuenca y micro-cuencas a lo largo del proyecto el escurrimiento superficial es regular por la conformación topográfica de la zona, pero en la temporada invernal en donde los volúmenes de agua es mayor por la intensidad de las lluvias, los drenajes naturales son insuficientes para aliviar el caudal de las aguas, apareciendo las áreas inundables y humedales.

2.2.5 Calidad del aire

En las canteras del Km. 2+000 cuyas coordenadas: 9'976.369,31 N y 269.997,39 E, existe explotación de material pétreo y arena, el cual es transportado a través de la carretera depositando gran cantidad de material fino en la capa de rodadura, que se sedimenta alcanzando espesores de

aproximadamente 15 cm. Con el tráfico vehicular actual, las partículas finas se levantan contaminando el aire.

En el área de influencia de la carretera los pobladores proceden a la quema de la vegetación con el objeto de que los rebrotes producto de esta operación, sirvan de forraje al ganado, ocasionando por tanto contaminación al aire por el humo generado en la combustión de la vegetación natural.

Al ejecutar los trabajos de rehabilitación, construcción y mejoramiento del proyecto, se ocasionará la generación de polvo y ruido en algunos sitios de explotación de canteras existentes, cuyos efectos serán evaluados en el capítulo correspondiente.

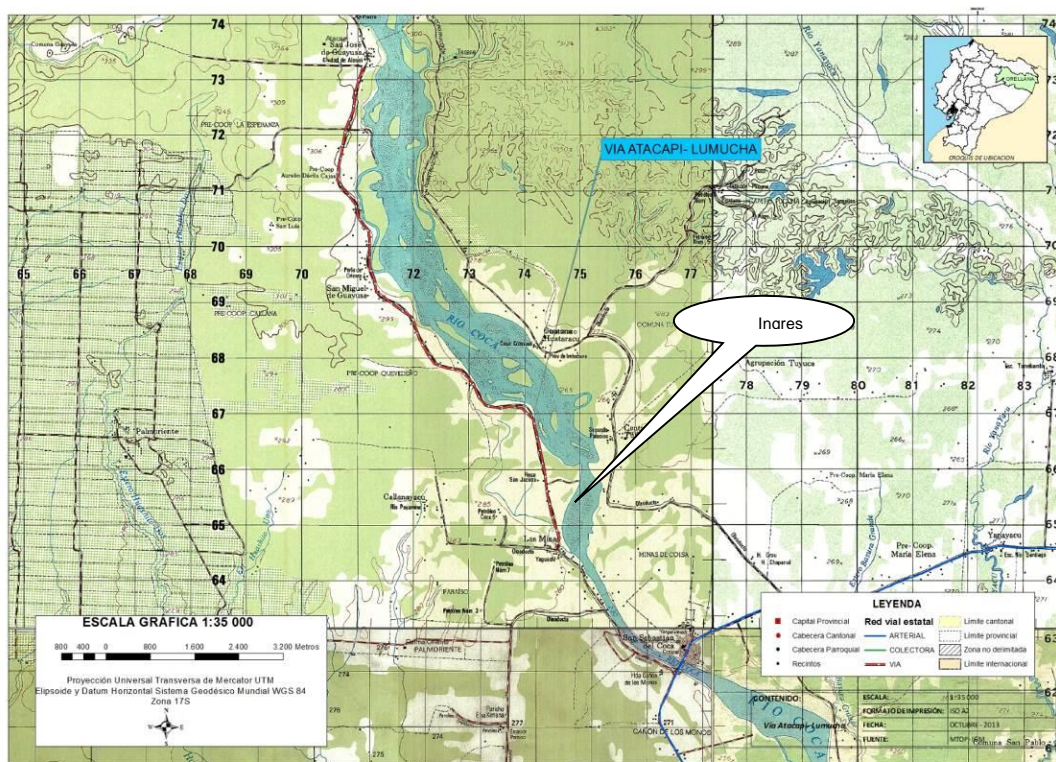


Figura 2 Proyección universal Transversal Mercator UTM

Fuente: (Instituto Geográfico Militar, 1998)

2.2.6 Amenazas naturales

Las particularidades de la ubicación geográfica, de las condiciones climáticas y de los factores geológicos y tectónicos, hacen que en el Ecuador

se presenten regularmente fenómenos catastróficos de origen hidrometeorológico (tormentas, inundaciones, sequías), geológico (terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos) y mixtos (erosión, avalanchas, etc.).

Las zonas de influencia directa e indirecta donde se construirá la carretera Lumucha – Atakapi, no está exento de este tipo de amenazas. Por ejemplo, en lo relacionado con la **Sismicidad** es una amenaza latente en esta región, pues la distribución geológica de este tipo de fenómeno, depende en gran parte de la presencia, distribución y tendencia de los sistemas de fallamiento cortical y local. Es así como la principal fuente sísmica de esta clase está en el flanco oriental de la Cordillera de los Andes (U.S. Geological Survey, 2003).

Otra de las amenazas son las **Inundaciones**, por la cercanía del proyecto en estudio al río Coca, fenómenos que también se desarrollan y magnifican por la conjugación de factores geomorfológicos (relieve) e hidrogeológicos de la cuenca. Pero aquí también, la influencia de la actividad humana es cada vez más importante (deforestación, erosión inducida, etc), que puede observarse en el sitio de la vía.

Finalmente la **Inestabilidad**, en el sector donde atraviesa la vía actual Atakapi-Lumucha, es un área plana con pendientes suaves del terreno; en el diseño de ingeniería del MTOP, se pueden observar que los cortes no influirán en la seguridad, a pesar de que los suelos son de tipo laterítico muy vulnerables a la erosión.

2.3 Componente Biótico

2.3.1 Objetivos

Los objetivos del presente estudio de impactos ambientales son:

- Informar el estado de situación de los factores bióticos del área de influencia del proyecto vial Atakapi – Lumucha.

- Predecir, identificar y valorar las consecuencias o efectos sobre el medio biótico, por la construcción del proyecto vial Atakapi – Lumucha.

2.3.2 Alcance

El estudio se centra en caracterizar la flora y la fauna del área de influencia del proyecto vial Atakapi – Lumucha. Para ello se analiza el estado de situación de los sub-componentes principales del medio biótico.

El trabajo se complementa con la identificación y valoración de impactos sobre el medio biótico, así como la determinación de programas orientados a la protección de la flora y fauna local.

2.3.3 Metodología general para el estudio del componente biótico

Para realizar el presente trabajo se ejecutaron las fases generales de revisión de información, trabajo de campo y trabajo de gabinete, descritas a continuación:

Revisión de información

Para cada uno de los componentes del estudio se recopiló la información disponible sobre el área del proyecto vial Atakapi – Lumucha, (Cerón Martínez, 2003; Ecociencia, 1999; Cañadas Cruz, 1983; Tirira, D, 2007), la misma que se utilizó como base para la estructuración general del estudio en cada uno de los componentes. De esta manera se logró contextualizar la información en función de los requerimientos del proyecto.

Trabajos de campo

El trabajo de campo para el componente biótico se realizó el día 12 de julio del 2013, conjuntamente con el Biólogo Dr. Guido Boada, en la zona de

influencia directa del proyecto y se basó en recorridos generales por el área de estudio.

Los recorridos realizados en Campo permitieron tener una idea clara de las condiciones ecológicas, al tiempo que sirvieron para la aplicación de los métodos específicos para el estudio de cada uno de los grupos, flora y fauna.

El reconocimiento de campo tuvo dos objetivos principales: 1) tomar datos de primera mano referentes a la flora y fauna presentes en la zona; y 2) constatar las condiciones actuales del ecosistema para validar la información disponible en la literatura científica. De esta manera, además de los datos tomados en forma directa, se pudo establecer con un criterio técnico qué información de la literatura científica es aún aplicable a las condiciones ecológicas presentes en el área de estudio y qué información debía ser descartada, logrando así la caracterización requerida.

La siguiente imagen presenta una panorámica general del área de estudio:



Figura 3: Foto - Vista general del área de influencia del Proyecto Atakapi - Lumucha

Trabajo de gabinete

Durante el trabajo de gabinete se realizó el análisis de datos y procesamiento de la información, antes de pasar a la fase de escritura del informe técnico.

2.3.4 Aspectos biogeográficos

Biogeográficamente, todo el oriente del Ecuador, y por lo tanto el área de estudio, pertenece al dominio Tropical (Cañadas Cruz, 1983); (Tirira, 2007); (SIISE. , 2010)

2.3.5 Flora

Las áreas de influencia se encuentran compuestas de vegetación arbórea, observada en bordes de los ríos, quebradas, también como árboles solitarios en pastizales. En general los taludes tienen presencia de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. Además es frecuente la presencia de frutales y cultivos familiares (Martínez, 2003).

En los diferentes remanentes boscosos observados por todos los alrededores del cantón Francisco de Orellana, existe presencia de árboles pertenecientes a las familias de las lecitidáceas, aráceas, sapotáceas, euphorbiáceas, rubiáceas, piperáceas, melastomáceas, como las principales.

Algunas especies presentes en estos remanentes boscosos son las siguientes:

| Nombre Común | Nombre científico |
|---------------------|--------------------------|
| Cedro | Cedrela odorata |
| Peine de mono | Apeiba áspera |
| Talar | Parkia multijuga |
| Chuncho | Cedrelinga cateniformis |

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Bala de cañón | Couropita guianensis |
| Salero de mono | Eschweilera coriacea |
| Cruz caspi | Brawneopsis ucayalina |
| Supai chacra | Durota hirsuta |
| Platanillos | Heliconia episcopale |
| Pambil | Iriartea deltoidea |
| Chambira | Astrocayum chambira |
| Tangarana | Triplaris americana |
| Sangre de gallina | Otava parvifolia |
| Tahua | Phytelephas tenuicaulis |
| Pitón | Grias neubertiibot |

Fuente: Cerón Martínez, 2003

Pastos

Los pastos destinados al ganado bovino son la principal forma de utilización del suelo. En la mayor parte de las zonas del cantón Francisco de Orellana, se puede observar extensiones de potreros de origen antrópico, formado en gran parte por especies de gramíneas, donde predominan el gramalote *Axonopus scoparius*, el pasto elefante, el pasto alemán y otros.

Especies de pastos importantes en la región

| Nombre común | Nombre Científico |
|---------------------|--------------------------------|
| Gramalote | <i>Axonopus</i> sp. |
| Pasto elefante | <i>Pennisetum purpureum</i> |
| Pasto estrella | <i>Cynodon plectostachyus</i> |
| Pega pega | <i>Desmodium</i> sp. |
| Pasto alemán | <i>Echinochloa polystachya</i> |

Fuente: Cerón Martínez, 2003

Frutales y cultivos

La mayoría de frutales y cultivos están restringidos al consumo local, plátano, yuca, en mayores cantidades así como el cultivo de café, cacao y caña de azúcar este último producto cultivo por los indígenas y colonos.

Las principales especies de frutales y cultivos son los siguientes:

| Nombre Común | Nombre Científico |
|---------------------|--------------------------|
| Plátano o banano | Musa sp. |
| Guaba | Inga sp. |
| Papaya | Carica papaya |
| Guanábana | Annona muncata |
| Yuca | Manihot utilisima |
| Limón | Citrus aurantifolia |
| Naranja | Citrus sinensis |
| Caimito | Pouteria caimito |
| Zapote | Matisia cordata |
| Caña de azúcar | Saccharum sp. |
| Naranjilla | Solanum quitoense |
| Café | Coffea sp. |
| Cacao | Theobroma cacao |

Fuente: Cerón Martínez, 2003

2.3.6 Fauna

Pobladores locales relatan la existencia de algunas especies de fauna representativa de las zonas, esto a pesar de que muchas de ellas no es fácil su localización, pues los procesos de deforestación simplemente han obligado a que se refugien en bosques distantes de los centros poblados.

Dos grupos de vertebrados son los más importantes que sobresalen en los registros de estudios efectuados en esta región: aves y mamíferos (Cañadas Cruz, 1983) y (Tirira, 2007).

Aves

Existen registros de diferentes especies de aves, sin embargo en las zonas localizadas en la jurisdicción cantonal de Francisco de Orellana, estos números han disminuido grandemente.

Algunas especies de aves registradas en la zona son los siguientes:

| Nombre científico | Nombre Común |
|--------------------------|-----------------------------|
| Aratinga sp. | Loro |
| Pionus sp. | Perico |
| Amazona mercenaria | Loro verde |
| Cathartes aura | Gallinazo |
| Penélope montagnii | Pava de monte |
| Coelenigena torquata | Colibri, inca collarejo |
| Matallura triantyna | Colibri, metalura tiria |
| Piculus rivorii | Carpintero |
| Synallaxis azarae | Hornero |
| Pipreola riefferii | Cotinga |
| Cyanocorax ycas | Urraca verde |
| Choroceryle amazona | Martin pescador amazónico |
| Melaneupes aventatus | Carpintero pediamarillo |
| Ramphastos tucanus | Tucán coliblanco |
| Trogon vividis | Tragón coliblanco amazónico |

Fuente: (Cañadas Cruz, 1983).

Mamíferos

En los bosques siempre verdes existen registros de diferentes especies de mamíferos, sin embargo en las zonas localizadas en la jurisdicción cantonal de Francisco de Orellana, estos números han disminuido grandemente debido a la permanente alteración de los bosques por la extracción maderera y la cacería local.

Las guantas, guatusas, sahínos, venados son especies altamente comercializadas en los centros poblados, por lo que las poblaciones silvestres se hallan muy disminuidas.

Algunas especies de mamíferos registrados en la zona son los siguientes:

| Nombre Científico | Nombre Común |
|--------------------------|---------------------|
| Aotus lemurinus | Mono nocturno |
| Aloutta seniculus | Mono aullador |
| Cebus albifrons | Micos |
| Dasyprocta mexicana | Guatín |
| Agouti paca | Guanta |
| Dasyprocta fuliginosa | Guatuzo |
| Dasyopus novencintus | Armadillo |
| Sciurus sp. | Ardilla |
| Stenoceus guntheri | Zorro |
| Leopardus pardalis | Tigrillo |
| Tayassu tajacu | Sahino |
| Tayassu pecari | Sahino de collar |
| Tapirus terrestris | Danta o tapir |

Fuente: Tirira, D., 2007.

2.4 Componente Socioeconómico y cultural

2.4.1 Introducción

El Proyecto de rectificación, construcción y mejoramiento de la vía Lumucha – Atakapi, se ubica en la provincia de Orellana, tiene como área de influencia indirecta las parroquias de San José de Guayusa. Al ser un sector en proceso de consolidación, se tomará como área de influencia directa 100 metros a cada lado del eje de la vía donde se propone la ampliación y mejoramiento.

La población del área de influencia, tiene características sociales homogéneas; la mayor parte de la gente se auto identifica como mestizos e indígenas.

Los trabajadores son asalariados por la prestación de servicios en la agricultura, ganadería así como negocios propios de venta de alimentos.

2.4.2 Metodología

El proceso de caracterización socioeconómica del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la rectificación y mejoramiento de la vía Lumucha - Atakapi, se realizó sobre la base de procedimientos rápidos de investigación, organizados en tres etapas que a continuación se detallan.

- a) **Investigación bibliográfica.**- En esta etapa se realizó una revisión bibliográfica de carácter histórico y sociológico de la población de la ciudad de Orellana. Las estadísticas aquí utilizadas provienen del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE, 2010, del VII Censo de población y vivienda del año INEC, 2010, Estadísticas Hospitalarias, MSP, 2010, MCPEC, 2011, fuentes Municipales (Plan de Desarrollo Orellana, 2012).

- b) **Investigación de campo.**- La investigación de campo se realizó sobre la base del Método de Caracterización Socioeconómica Rápida (CSR), Marvin Melgar Ceballos, 2008, el cual incluyó entrevistas estructuradas a los moradores del área de influencia:

Tabla 2.

Técnicas de investigación aplicadas en el área de influencia directa

| ACTIVIDADES | INSUMOS | RESULTADOS ESPERADOS | ACTIVIDADES |
|---------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| ENTREVISTAS A INFORMANTES CALIFICADOS | Datos comunitarios | Población, infraestructura, servicios básicos, asistencia institucional | Se realizó un total de cinco entrevistas, en las áreas de influencia a personas de la Junta Parroquial San José de Guayusa. |
| | Educación | Características de la Educación | |
| | Salud | Características del sistema de salud | |
| | Alimentación | Salud de la familia, alimentación. | |
| | Actividades productivas | Actividades laborales. | |

Fuente: Caracterización Socioeconómica Rápida (CSR), Marvin Melgar Ceballos, 2008

Entrevistas a informantes calificados.- se realizaron cinco entrevistas en las comunidades y caseríos colindantes al proyecto en julio de 2013, abiertas (mayoritariamente se utilizó la técnica de manejo de testimonio), las cuales estuvieron dirigidas a actores sociales (dirigencias barriales, entidades educativas, de salud, de control seccional, etc.), que se encuentran dentro del área de influencia directa e indirecta. El objetivo del uso de esta metodología fue obtener información cualitativa de la importancia de realizar esta obra así como la determinación de las variables socio-económicas del sector.

- c) **Análisis de información.**- Con los datos obtenidos tanto de fuentes bibliográficas como de la investigación de campo (entrevistas) se procedió a elaborar el informe final, que a continuación presentamos.

2.4.3 Demografía

La población del cantón Francisco de Orellana, según el censo del 2010, representa el 53.37 % del total de la Provincia de Orellana; ha crecido en el último periodo intercensal 2001 – 2010, a un ritmo del 5.06% de promedio anual. El 56,4% de su población reside en el área rural. Se caracteriza por ser una población joven ya que el 58,7 % son menores de 25 años, INEC, 2010.

El elevado índice de masculinidad se explica por la gran diferencia a favor de los varones entre los 15 y 59 años de edad fundamentalmente, es decir, en etapas productivas, INEC, 2010.

2.4.3.1 Composición por sexo y edad

En el cantón Orellana, las mujeres representan el 47.1% de la población, mientras que los hombres el 52.9%. Estos datos guardan correspondencia con la tendencia nacional, donde existen más hombres que mujeres.

Tabla 3.
Composición poblacional a nivel cantonal por sexo en el cantón Orellana

| Zona | Población | Hombres | Mujeres |
|------------------------|-----------|---------|---------|
| Cantón Orellana | 136.396 | 72.154 | 64.242 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

La mayor población cantonal está concentrada en la zona urbana de Orellana con 72.795 habitantes, que equivale al 53,37 %; y, en la periferia más el área rural la población representa el 46,63 %.

En San José de Guayusa el total de población es de 1951 Hab. Con un total de 1032 hombres y 919 mujeres, como se puede ver en el siguiente cuadro.

Tabla 4.
Población según edad y sexo San José de Guayusa

| | Hombre | Mujer | Total |
|-------------------------|--------|-------|-------|
| De 0 a 14 años | 480 | 467 | 947 |
| De 15 a 64 años | 521 | 438 | 959 |
| De 65 años y más | 31 | 14 | 45 |
| Total | 1032 | 919 | 1951 |

Fuente: VII Censo de Población y VI de vivienda, 2010

La provincia de Orellana, muestra una base ancha, es una población expansiva, no presenta decrecimiento en la población de infantes (menores

de 10 años). La baja de frecuencia de la población de la tercera edad (más de 65 años) de envejecimiento de la población “Crecimiento del peso de las personas adultas mayores de 65 años (edad de retiro)”:

Tasa de crecimiento “La tasa de crecimiento es una medida del aumento o disminución promedio de la población en un determinado período de años, como resultado del juego de los movimientos migratorios externos y de los nacimientos y las defunciones (no debe confundirse con la tasa de natalidad). La disminución de la tasa de crecimiento no significa necesariamente que la población de un determinado territorio haya disminuido. Puede significar que la población está creciendo a un ritmo más lento que antes. Una tasa de crecimiento negativo, en cambio, indica que una zona está perdiendo población.” SIISE, 2010.

En la década de los años ochenta (en la provincia de Orellana) existe una tasa de crecimiento en el área rural, esto se debe a los fenómenos de migración de la ciudad al campo, puesto que la tasa de crecimiento rural crece extraordinariamente, cuando la urbana se reduce, como se explica en siguiente figura.

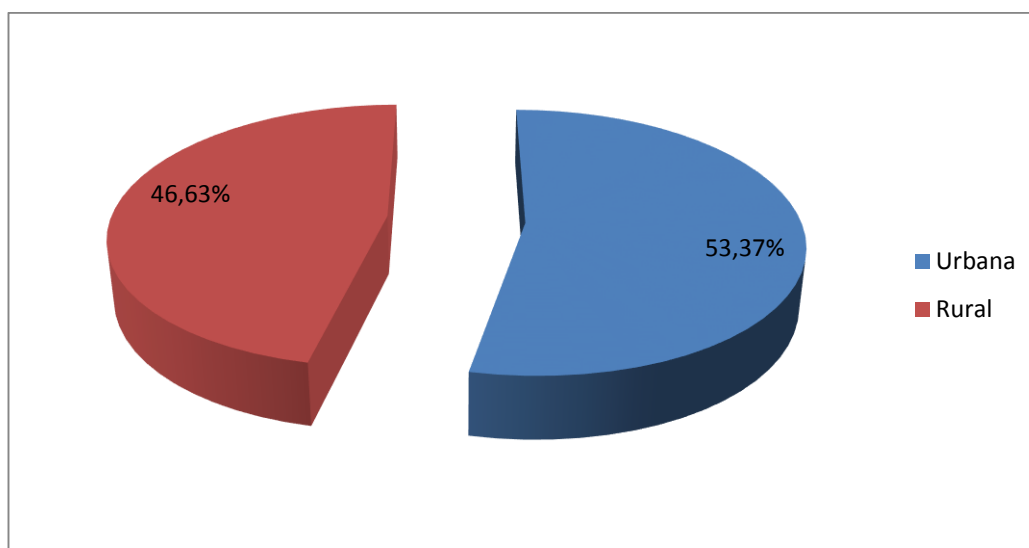


Figura 4. Tasas de Crecimiento Poblacional en Orellana

Fuente: SIISE, 2010

Elaborado: L. Salvador, 2015

2.4.4 Estructura del empleo

La composición de la población por rama de actividad en la población de Francisco de Orellana se distribuye así:

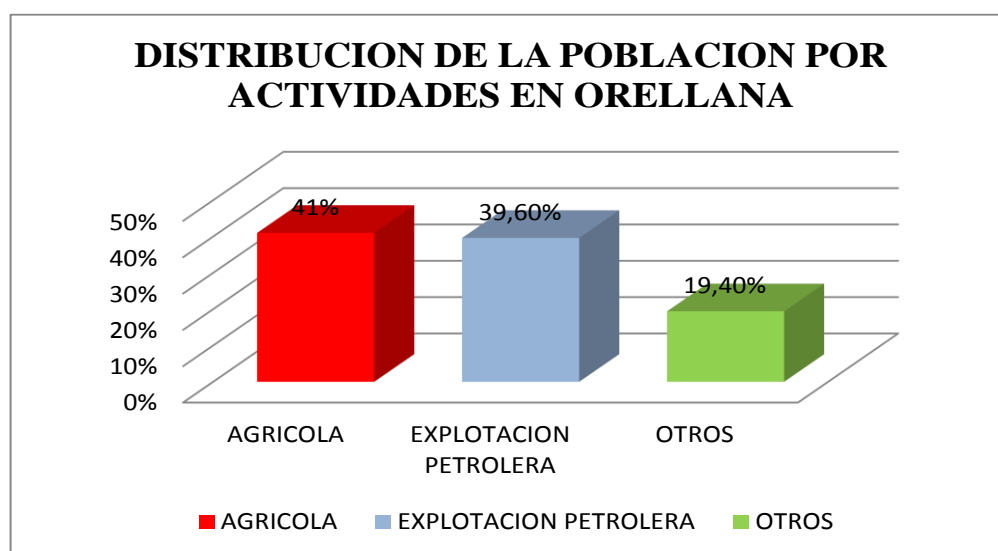


Figura 5 Distribución de la Población por Rama de Actividad

Fuente: SIISE, 2010

Elaborado: L. Salvador, 2015

Como se observa en la figura anterior la distribución poblacional por rama de actividad en el cantón Orellana, se determina que en primer lugar se encuentran los servicios agrícolas y seguidos por la explotación petrolera.

2.4.5 Población económicamente activa (PEA)

La población de Francisco de Orellana es de 136.396 habitantes, de la cual el 39,91% es económicamente activa, siendo de ésta un 69,27% hombres y un 30,73% mujeres. El 59% de población activa se encuentra en el área rural. Las principales actividades económicas de los hombres son la agrícola 41% y otras actividades relacionadas con la explotación petrolera y servicios 39.6%, INEC, 2010.

De la población ocupada el 65.0% está entre los 20 y 49 años. Existe un bajo índice de ocupación infantil (1.8%); los niños trabajan como lustrabotas

en la ciudad y en el campo en labores agrícolas. Según los grupos ocupacionales un 26,4% de los hombres son agricultores y el 22,3% son operarios y operadores de maquinaria, la mayor parte de ellos trabajan en las compañías relacionadas con la actividad petrolera y palma africana, INEC, 2010.

El índice de profesionales es muy bajo en hombres y mujeres (4,2% y 8,9%). La falta de profesionales y personal técnico local influye en que las compañías petroleras contraten personal de otras partes, lo que provoca que las oportunidades de trabajo en esta área sean cada vez menores. Las compañías no respetan la legislación vigente que obliga a contratar la mano de obra no calificada en la población local INEC, 2010.

La población económicamente activa de la provincia de Orellana es de 54.432 personas, lo que representa un 39,91% de la población total. De esta cantidad 16.726 son mujeres, un 30,73% de la PEA total INEC, 2010.

2.4.6 Servicios

2.4.6.1 Vivienda

Caracterizada fundamentalmente de madera como tipología arquitectónica del área rural de la región oriental. La estructura es de madera, pisos y paredes de madera, techos de Zinc, con poca utilización del vidrio en ventanas y puertas de madera, elevada del suelo natural para alejarla de las aguas en los períodos de inundaciones, sirviendo como resguardo de animales.

La vivienda está conformada por cuatro o seis ambientes con cierto grado de promiscuidad habitacional, carece de áreas duras como son los baños y cocinas y en ausencia de infraestructura de abastecimiento de aguas y evacuación de aguas servidas, son ambientes insalubres.

2.4.7 Disponibilidad de servicios básicos

El Índice Multi-variado de Infraestructura Básica (IMIB) es un indicador construido por el SIISE, 2010, que permite verificar la calidad y cobertura de servicios básicos.

Este índice permite determinar el porcentaje de viviendas que cuentan con todos los servicios básicos a nivel cantonal y provincial. En el cuadro No. 4 se indica los porcentajes a nivel cantonal de los servicios básicos existentes.

Los servicios básicos en el proyecto son escasos y calidad deficiente en general, tienen problemas de suministro de agua, el alcantarillado sanitario no se disponen. La electricidad llega al 1% de la población, el sector es independiente del interconectado nacional. La telefonía no cubre las necesidades de los pobladores, hay servicio para celulares en la población del Coca, pero muy pocas personas del sector en estudio la disponen.

De acuerdo al Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador – SIISE, 2010, los servicios básicos del cantón Orellana y la parroquia San José de Guayusa son los siguientes:

Tabla 5
Servicios Básicos en los hogares del cantón Orellana y parroquias San José de Guayusa.

| Indicadores | Cantón Orellana | Parroquia San José de Guayusa |
|--|------------------------|--------------------------------------|
| Agua entubada por red pública dentro de la vivienda | 18.00% | 00.00% |
| Red de alcantarillado | 24.7% | 00.00% |
| Servicio Eléctrico | 58.00% | 1.00% |
| Servicio Telefónico | 12.80% | 00.00% |
| Recolección de basura por carro recolector | 40.00% | 1.00% |

Fuente: Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador – SIISE, 2010

2.4.7.1 Servicio telefónico

Las provincias de Orellana, está atendida con el servicio de telefonía fija a través de la operadora de CNT y telefonía Móvil que cubre toda la provincia a nivel cantonal y parroquial, pero hay que limitar que en el tramo del proyecto es escaso o no la tienen.

2.4.7.2 Educación

La educación en el cantón Francisco de Orellana se divide en dos modalidades; intercultural bilingüe e hispana. El sistema educativo es fiscal y fisco misional de categoría mixta.

Analizando los niveles de educación escolar, los datos nos demuestran que la mayor población del cantón Francisco de Orellana, está comprendida entre los 10 años de edad, donde el 92.5% son alfabetos.

En la población de San José de Guayusa, el 90.74% son alfabetos y el 9.26% corresponden a los analfabetos, siendo de este porcentaje el más desfavorable las mujeres SIISE, 2010, VII Censo de Población y VI de Vivienda, 2010.

En forma general en el sector urbano y rural del cantón Francisco de Orellana, la calidad de la educación es deficiente (no existe capacitación y débil involucramiento de maestros y padres de familia en la educación de los niños, escaso equipamiento de infraestructura educativa, limitado personal docente).

La tasa de analfabetismo en el cantón Orellana (6,5%) se encuentra por debajo de la nacional. En cambio, el porcentaje de población con nivel de instrucción superior es el 4%, muy por debajo del promedio ecuatoriano, SIISE, 2010, VII Censo de Población y VI de Vivienda, 2010.

Un bajo nivel educativo, en relación con las deficiencias de los centros escolares, ha sido destacado en los diagnósticos comunitarios. La insuficiencia de cobertura de educación primaria y secundaria en el sector rural y de estudios universitarios es un dato resaltado. El nivel de capacitación y de motivación de los profesores dista del óptimo, y algunas carencias son más evidentes en la educación intercultural bilingüe y en la educación especial.

Las demandas de la población van cambiando con el tiempo, desde la exigencia inicial de la presencia de profesores hasta el requerimiento de los padres y madres de familia de un sistema educativo de calidad, como se da en la actualidad especialmente en el sector urbano.

En el área de influencia directa del proyecto se identificó los siguientes establecimientos educativos: La escuela Fiscal Mixta Enrique Mamallacta, sector Rumipamba, Escuela Atakapi.

En el cantón funciona una extensión presencial de la Escuela Superior Politécnica Ecológica Amazónica, con dieciséis años de antigüedad al 2014, en las especialidades de Agroempresas, Ecoturismo, Informática, Empresas comerciales y Administración Pública.

En la ciudad de Coca funcionan extensiones de Universidades a Distancia, tales como:

- Universidad Técnica Particular de Loja
- ESPE
- ESPOCH

En los gráficos 1, 2, 3 y 4, se puede observar el sistema educativo vigente y el analfabetismo en porcentajes, de la provincia de Orellana, por grupos de edad y sexo, así como educación por población urbana y rural.

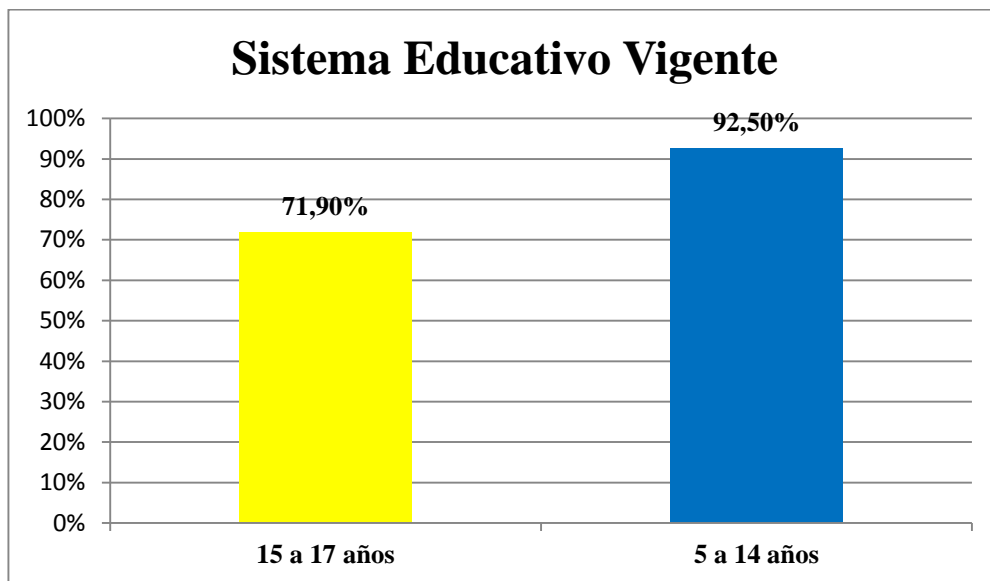


Figura 6. Sistema Educativo Vigente en el cantón Orellana

Fuente: INEC, 2010.

Elaborado: L. Salvador, 2015

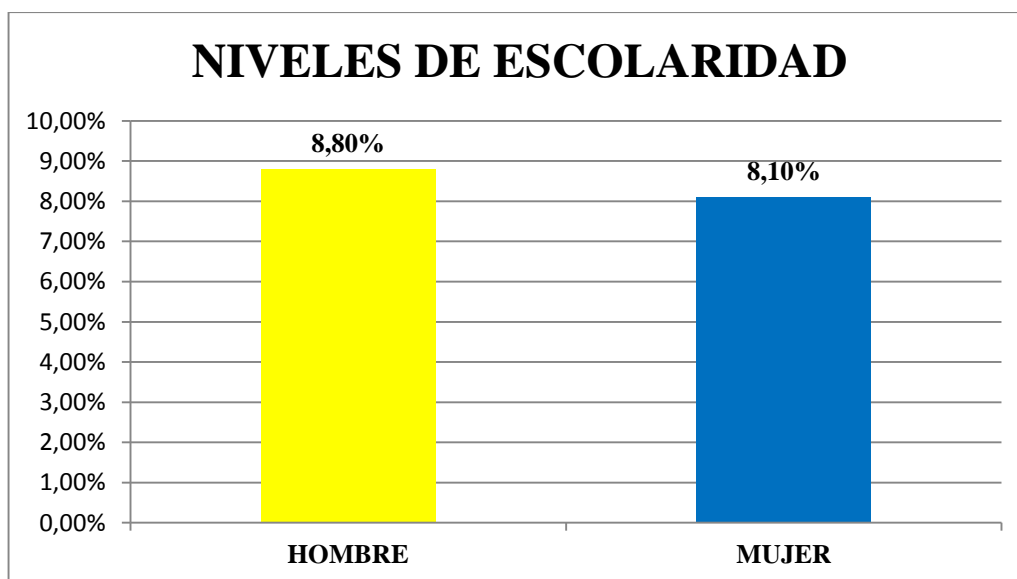


Figura 7 Niveles de Escolaridad en el cantón Orellana

Fuente: INEC, 2010.

Elaborado: L. Salvador, 2015

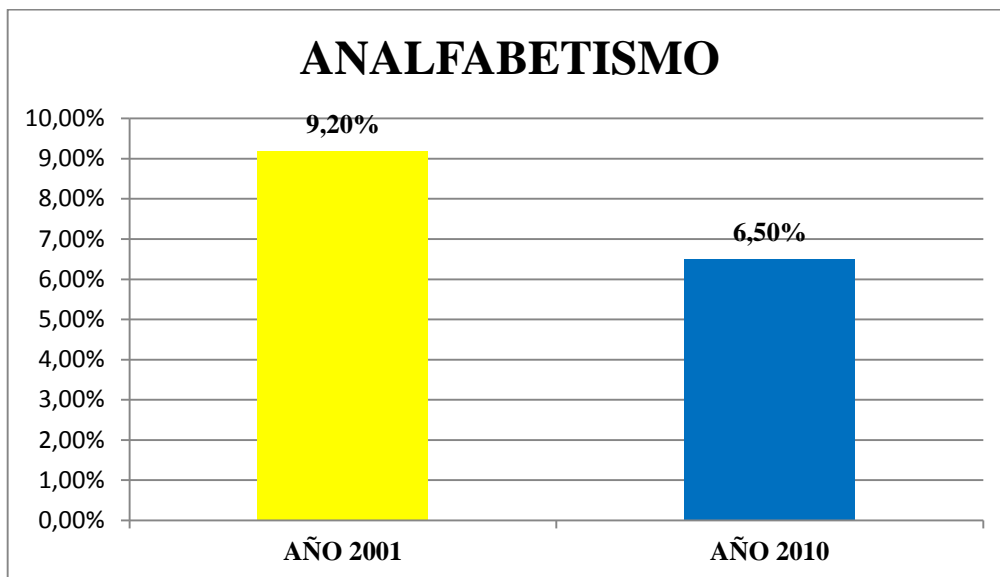


Figura 8. Analfabetismo en el cantón Orellana

Fuente: INEC, 2010.

Elaborado: L. Salvador, 2015

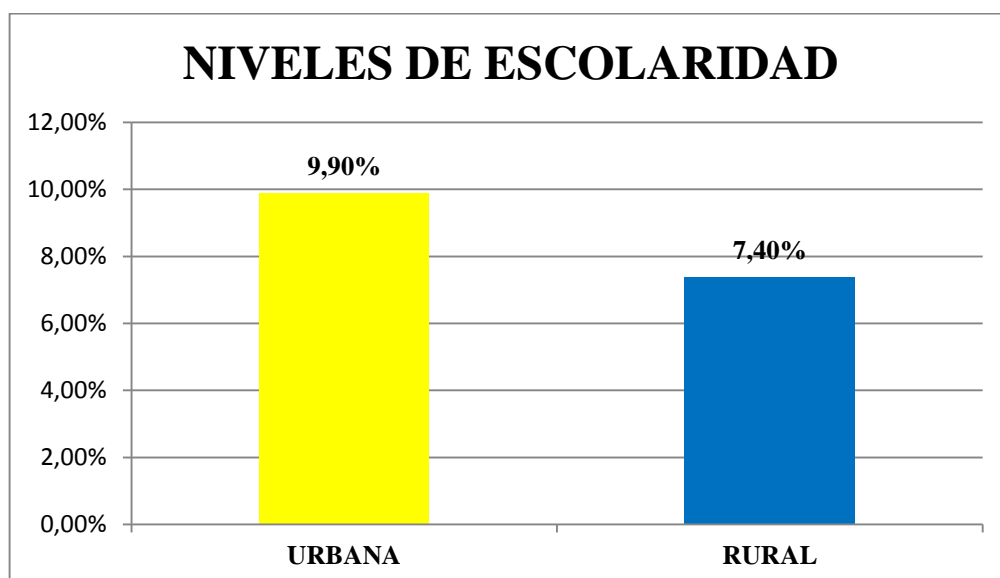


Figura 9. Niveles de Escolaridad en el cantón Orellana

Fuente: INEC, 2010.

Elaborado: L. Salvador, 2015

En la tabla 5, se puede observar a las personas que saben leer y escribir en porcentajes, de la provincia de Orellana, por grupos de edad y sexo.

Tabla 6
Sabe leer y escribir en la provincia de Orellana por grupos de edad y sexo.

| Sexo | Sabe leer y escribir | Edades Escolares | | | | | Total |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------|
| | | De 3 a 5 años | De 6 a 12 años | De 13 a 18 años | De 19 a 25 años | 26 años y más | |
| <i>Hombre</i> | | | | | | | |
| | <i>Si</i> | 192 | 6781 | 5693 | 5193 | 15606 | 33465 |
| | <i>No</i> | 954 | 990 | 80 | 117 | 1534 | 3675 |
| | <i>Total</i> | 1146 | 7771 | 5773 | 5310 | 17140 | 37140 |
| <i>Mujer</i> | | | | | | | |
| | <i>Si</i> | 186 | 6773 | 5121 | 4403 | 10764 | 27247 |
| | <i>No</i> | 934 | 916 | 80 | 119 | 2237 | 4286 |
| | <i>Total</i> | 1120 | 7689 | 5201 | 4522 | 13001 | 31533 |
| <i>Total</i> | | | | | | | |
| | <i>Si</i> | 378 | 13554 | 10814 | 9596 | 26370 | 60712 |
| | <i>No</i> | 1888 | 1906 | 160 | 236 | 3771 | 7961 |
| | <i>Total</i> | 2266 | 15460 | 10974 | 9832 | 30141 | 68673 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.

En la tabla 6, se puede observar el porcentaje de inasistencia a los establecimientos escolares.

Tabla 7
Asistencia a establecimiento de enseñanza por grupos de edad y sexo en Orellana.

| Sexo | Asiste | Edades Escolares | | | | | Total |
|---------------|--------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|-------|
| | | De 3 a 5 años | De 6 a 12 años | De 13 a 18 años | De 19 a 25 años | 26 años y más | |
| <i>Hombre</i> | | | | | | | |
| | <i>Si</i> | 978 | 7266 | 4136 | 1287 | 1733 | 15400 |
| | <i>No</i> | 168 | 505 | 1637 | 4023 | 15407 | 21740 |
| | <i>Total</i> | 1146 | 7771 | 5773 | 5310 | 17140 | 37140 |
| <i>Mujer</i> | | | | | | | |
| | <i>Si</i> | 1003 | 7226 | 3455 | 1255 | 1442 | 14381 |
| | <i>No</i> | 117 | 463 | 1746 | 3267 | 11559 | 17152 |
| | <i>Total</i> | 1120 | 7689 | 5201 | 4522 | 13001 | 31533 |
| <i>Total</i> | | | | | | | |
| | <i>Si</i> | 1981 | 14492 | 7591 | 2542 | 3175 | 29781 |
| | <i>No</i> | 285 | 968 | 3383 | 7290 | 26966 | 38892 |
| | <i>Total</i> | 2266 | 15460 | 10974 | 9832 | 30141 | 68673 |

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.

2.4.8 Salud

El cantón presenta una elevada tasa de mortalidad infantil, posiblemente mayor que la señalada en los registros oficiales. La población tiene una clara percepción de un bajo nivel de salud general, que se relaciona con factores ambientales, nutricionales y culturales y que se ve agravado por la falta de acceso a servicios de salud con una calidad suficiente.

La mayor carga de enfermedad corresponde a las afecciones transmisibles: destacan las infecciones respiratorias agudas como primer motivo de consulta en atención primaria, la enfermedad diarreica aguda, las poliparasitosis, y las infecciones de la piel, sin olvidar la elevada incidencia de paludismo y dengue.

Desde el nivel hospitalario se destacan los procesos gineco-obstétricos y las lesiones externas producidas por accidentes, heridas por arma cortante y arma de fuego. Por su elevada letalidad cabe señalar las mordeduras de serpiente.

Mortalidad: La tasa de mortalidad general en el país es de 4.93 defunciones por cada 1000 habitantes, para el año 2011, la mortalidad infantil está en el 19.06 defunciones por cada 1000 habitantes según datos del INEC, 2011, publicados por el SIISE.

Morbilidad.- El progresivo acceso a la salud en el país, en general, a través de las campañas de vacunación, educación y concientización del Ministerio de Salud Pública (con su sistema institucional-administrativo de centros, sub centros, puestos de salud y unidades móviles), las brigadas médicas de los gobiernos seccionales de Orellana (prefectura, municipios y juntas parroquiales) y la atención brindada por un sinnúmero de ONGs, Fundaciones y organismos de cooperación internacional, ha permitido no sólo una disminución de la mortalidad en la provincia, así como también ha permitido un control de las enfermedades.

Si bien en los últimos 20 años se han observado progresos en la situación de salud de la población de la provincia de Orellana, sus actuales niveles se sitúan entre los más bajos del Ecuador, lo cual habla de un problema estructural de larga data aún no corregido, determinado por persistentes carencias y desigualdades en la distribución de factores estrechamente vinculados con la salud (alimentación, empleo, educación, etc.) y por una severa crisis de cobertura y calidad de sus servicios de salud.

En la tabla 7 se detallan las principales enfermedades que se registran en la provincia de Orellana, según el proceso de control y mejoramiento de salud pública, del Ministerio de Salud Pública-2009.

Tabla 8
Causas de Morbilidad

| Causa de muerte en la provincia de Orellana | Porcentaje | Muertes |
|---|-------------------|----------------|
| Accidentes de transporte | 11,40% | 47,00 |
| Agresiones | 5,60% | 23,00 |
| Lesiones autoinflingidas intencionalmente | 4,40% | 18,00 |
| Enfermedades infecciosas intestinales | 3,90% | 16,00 |
| Neoplasia maligna del estomago | 1,20% | 5,00 |
| Ciertas afecciones originadas en el período perinatal | 2,40% | 10,00 |
| Enfermedades cerebro-vasculares | 1,00% | 4,00 |
| Ahogamiento y sumersión accidentales | 5,40% | 22,00 |
| Enfermedades isquémicas del corazón | 1,00% | 4,00 |
| Diabetes mellitus | 1,70% | 7,00 |
| Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte | 40,00% | 165,00 |
| Resto de muertes (total de causas - 10 principales) | 22,00% | 90,00 |
| Total | | 411,00 |

Fuente: Ministerio de Salud, Quito-Ecuador, 2009.

La prevalencia de enfermedades crónicas no es llamativa, como corresponde a una población joven, a excepción de la alta incidencia de muertes por accidentes de transporte terrestre.

Establecimientos de salud

Al año 2014, el cantón Francisco de Orellana cuenta con 1 Hospital, 3 Centros de Salud, 18 Subcentros de Salud, 3 Clínicas privadas en la zona urbana y 1 Hospital Militar.

Los principales problemas detectados por la comunidad y por los trabajadores sobre los servicios de salud se centran en la debilidad, mala organización y baja calidad de los servicios (baja cobertura, concentración en la cabecera cantonal, descoordinación, baja capacidad de resolución, clínicas privadas con poca capacidad, hospital de brigada con algunas especialidades con precios no accesibles) y otras cuestiones como aceptabilidad o falta de educación para la salud (baja consideración de los servicios públicos y automedicación).

2.4.9 Actividades productivas

En el área que nos compete se destacan principalmente las siguientes actividades:

Agrícola:

El sector agrícola de Orellana está atravesando una gran crisis, principalmente el sector cafetalero; desde finales de la década pasada hasta la actualidad los productos agrícolas presentan precios muy bajos.

Los ingresos de los habitantes de Orellana depende directamente de la exportación del cacao, quesos, leche en polvo, hortalizas orgánicas, panela orgánica, hierbas aromáticas orgánicas, MCPEC-2010.

Las prácticas empleadas por los campesinos colonos han provocado una importante deforestación. Los pobladores indígenas mantienen prácticas menos agresivas en general, y no se dedican a la ganadería. El único monocultivo producido de forma intensiva es la palma africana. La empresa Palmaoriente, radicada en la zona desde los 80, ocupa 10.000 Ha en la parroquia Nuevo Paraíso, MCPEC, 2010.

Turismo:

El cantón Francisco de Orellana cuenta con un gran potencial turístico, que en su mayor parte está por ser explorado. Entre los atractivos más sobresalientes se encuentran ríos, lagunas, flora, fauna, cascadas, cuevas, paisajes y diferentes culturas indígenas.

El desarrollo turístico es reducido todavía, por la falta de capacitación y participación de las comunidades, el limitado acceso a créditos y la escasa promoción desde las instituciones, poco coordinadas entre sí. La actividad se concentra en pocas empresas que cubren todas las etapas del proceso, desde Quito hasta el destino final –normalmente cabañas en la selva–. La Dirección Provincial de Turismo es de nueva creación. Más reciente aún es la transferencia de competencias al Gobierno Municipal, que tiene una Jefatura de Turismo desde el 10 de septiembre del 2002.

La ciudad está rodeada de tres grandes ríos como son: Napo, Payamino y Coca. Se han construido puentes sobre los ríos Payamino y Napo y el malecón de la ciudad al margen izquierdo del Río Napo, donde se encuentra el Centro de Interpretación Ambiental y Turística.

Los sitios que se puede visitar son: la Catedral Nuestra Señora del Carmen, donde se encuentran los restos de Monseñor Alejandro Labaka y la Hna. Inés Arango; así como también el complejo turístico Samanahuasi y el jardín botánico Mushuyura.

Desde el Coca se accede por vía fluvial o terrestre al museo Cicame, en la Isla de Pompeya, que reúne la colección regional más completa en el país de piezas procedentes de varias culturas precolombinas. El museo ofrece también una amplia muestra etnográfica de las 5 culturas indígenas de la zona.

El bosque tropical con su diversidad en flora y fauna, invita a un turismo especializado y da la oportunidad de conocer un mundo maravilloso e inexplorado.

Los lugares más visitados por turistas son: las riveras de los ríos Napo, Payamino, Shiripuno, Tiguino, Tiputini, la comunidad huao, el jardín botánico Mushu Yura, los saladeros, miradores y la laguna de pirañas en Taracoa.

La zona de máximo interés ambiental es el Parque Nacional Yasuní, ubicado en las provincias de Orellana y Pastaza, fue creado en 1979 con una superficie de 982.000 ha. De las áreas protegidas a nivel nacional es la más extensa, tiene una zona de vida correspondiente al bosque húmedo tropical. En 1989 la UNESCO lo declara Reserva de Biosfera.

En el aspecto etnográfico hallamos grupos kichwa, huaorani y shuar que aún conservan su cultura, expresada en la arquitectura, música, danza, artesanías, instrumentos musicales, alfarería, tejidos, objetos rituales, armas, comidas y medicina tradicional. Las manos hábiles de los indígenas tejen shigras, hamacas, bolsos y otros implementos en chambira (una feria importante donde las expenden es la de Pompeya).

2.4.10 Comunicaciones

El eje fundamental para el desarrollo provincial, está en el sector de las comunicaciones, constituido por instalación de transmisión por hilo, medios ópticos, y otros sistemas electromagnéticos, que se puede mencionar estaciones de radio, televisión y otros.

La provincia de Orellana, está atendida con el servicio de telefonía fija a través de la operadora de CNT y telefonía Móvil CLARO y MOVISTAR, debemos indicar que no hay servicio en todas las comunidades y recintos.

Se debe señalar también que la comunicación radial se lo realiza en las ondas AM, FM y algunas radios sus programas son transmitidos en dos idiomas.

2.4.11 Infraestructura vial

Orellana, posee un sistema vial en aceptables condiciones solamente el 49% de la red vial se encuentra asfaltada, los caminos vecinales que corresponde al 51% vías de segundo orden que se dirigen a las cabeceras Parroquiales y algunos pozos de perforación, la red vial carece en forma casi absoluta de mantenimiento, (GAD. Orellana, 2012)

Entre las principales vías se encuentran:

- La troncal Amazónica (Primer orden – Asfaltada)
- La vía San Carlos (Tercer orden - Lastrada)
- La vía de la Joya de los Sachas – Unión Milagreña (Tercer orden – lastrada)
- La vía Enokanki – 3 de Noviembre (Tercer orden - Lastrada)
- La vía Enokanki – Lago San Pedro (Tercer orden - Lastrada)
- La vía de la Joya de los Sachas – La Mariscal (Tercer orden - Lastrada)
- La vía Parker – Unión Milagreña (Tercer orden - Lastrada)
- La vía el Eno – Rumipamba (Tercer orden - Lastrada)

2.4.12 Transporte

En Orellana se requiere de medios de transporte de carga y pasajeros muy diversos, desde los modernos aviones y que en ocasiones traen turistas extranjeros, pasando por los taxistas ecológicos, autobuses modernos.

En el cantón existe un total de 19 compañías de transporte pesado, con 228 unidades, distribuidas en diferentes compañías que operan al interior del área urbana, (GAD. Orellana, 2012)

Además existen 12 cooperativas interprovinciales e intercantonales que prestan este servicio desde el cantón hasta el resto del país, Actualmente llegan a la ciudad 137 buses diarios, (GAD. Orellana, 2012).

En lo referente al transporte fluvial podemos anotar que existen 120 botes de carácter turístico, 2 embarcaciones militares y 55 embarcaciones pertenecientes a empresas petroleras, (GAD, 2012).

2.4.13 Organización social y política

El proceso socio organizativo en la provincia de Orellana se expresa diferencias sustanciales entre las regiones de la sierra y la costa y entre las áreas urbanas y rurales. Las diferencias regionales se explican por los procesos históricos particulares de ambas regiones. En la sierra rural existe una tradición histórica de conformar colectivos que impulsan reivindicaciones sociales, mientras tanto en la costa la actividad individual prevalece sobre las comunitarias y las organizaciones se construyen en base a necesidades específicas relacionadas sobre todo con la producción y la comercialización.

La base organizativa cantonal en la provincia de Orellana es muy amplia, desde las federaciones campesinas e indígenas, gremiales de productores hasta las organizaciones sectoriales de jóvenes, mujeres, niñez, adultos mayores, etc. Las organizaciones se han incrementado y la participación ciudadana se ha fortalecido en el cantón. El Modelo de Gestión de participación ciudadana cantonal se ha convertido en el eje a través del cual se articulan muchas organizaciones del cantón. En el componente organizativo se tiene una estructura basada en: 1) la asamblea cantonal, 2) el comité de gestión y 3) las mesas sectoriales.

En la zona rural el núcleo básico suprafamiliar de organización es denominada comunidad, comuna o centro.

Las **comunidades kichwa** están en su mayoría afiliadas a FCUNAE (CONFENIAE y CONAIE). Cada comuna (entre 20 y 100 familias) elige anualmente una directiva, que suele ocuparse de todos los asuntos comunitarios. Se mantienen vínculos estrechos, sobre todo dentro del ayllu o familia amplia. Todos los socios se reúnen en sesiones mensuales. Se mantienen parte de las tradiciones, especialmente en las comunas de la ribera. Sus títulos de propiedad son colectivos, GAD, 2012.

Las **comunidades colonas** agrupan entre 20 y 50 familias. Suelen tener varias directivas según reparto de tareas: de padres de familia, de capilla, de botiquín, pro mejoras, de un proyecto productivo, etc., lo que dispersa fuerzas y sobrecarga a los miembros con reuniones. Los vínculos comunitarios no son tan estrechos en general. Los títulos de propiedad de las tierras son individuales. No hay una única organización de segundo grado del sector colono. El Centro Agrícola de Orellana, la FOCAO y CORECAF (gremio cafetalero) son las más representativas, GAD, 2012.

Los **centros shuar** (16 en el cantón) son las agrupaciones (de unas 20 a 25 familias) de colonos de esta etnia llegados de provincias del sur de la Amazonía en las décadas de los 80, ubicados en zonas alejadas de los carreteros en la vía Aucas, mantienen un buen nivel de organización. Son miembros de la FENASHO, afiliada a CONFENIAE, GAD., 2012.

Los **huaorani** viven agrupados en familias o clanes con un líder o jefe. Son muy reducidos los grupos actuales en la vía Aucas y Maxus. Siguen siendo el grupo menos occidentalizado, aunque su forma de vida se ha visto alterada esencialmente los últimos años. Están agrupados en la ONHAE y en la CONFENIAE, GAD, 2012.

2.5 Definición del área de influencia y áreas sensibles

Para definir el área de influencia de un determinado proyecto, se analizan tres criterios que tienen relación al alcance, duración y entorno. Estos son los siguientes:

Límite del Proyecto: Se determina por el tiempo, el espacio y alcance que comprende la rectificación y mejoramiento del proyecto vial. Para esta definición, se limita la escala espacial al área físico y el entorno natural donde será alterado el ambiente, físico, biótico y socioeconómico. Más específicamente, las áreas donde las actividades por la rectificación y mejoramiento del proyecto ocasionarán impactos, sean estos benéficos.

Límites Espaciales y Administrativos: Se limitan al “contorno” o área donde se va a llevar a efecto la rectificación y mejoramiento del Proyecto vial Atakapi - Lumucha, así como obras dependientes, como áreas de bodegas, facilidades, etc,

Límites Ecológicos: Los límites ecológicos están determinados por las escalas temporales y espaciales sobre las cuales se prevé existan impactos o efectos al entorno o medio natural. Para el componente ecológico natural, la escala es variable lo cual depende de la calidad del entorno o de sus recursos; dependiendo de ello puede haber una escala de corta duración, hasta una escala temporal mayor que es necesaria para reponer o remediar.

Ubicación y descripción del proyecto

El inicio del proyecto(0+000), se localiza a la altura del Km 18 +000 de la carretera San Sebastián del Coca – San José de Guayusa, actualmente el camino tiene un ancho promedio entre 5 y 6 m. El camino existente está a nivel de rasanteo de la subrasante.

En la siguiente tabla 8 se indican las coordenadas UTM, del proyecto Atakapi - Lumucha.

Tabla 9.
Coordenadas UTM del Proyecto Atakapi- Lumucha
Tramo 1

| Inicio | 9´974.569,00N | 269.719,40E |
|---------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 9´975.442,62N | 269.841,26E |
| 2 | 9´976.369,31N | 269.997,39E |
| 3 | 9´977.209,35N | 270.434,26E |
| 4 | 9´978.043,51N | 270.116,02E |

Tramo 2

| Inicio | 9´978.046,62N | 270.103,36E |
|---------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 9´978.218,65N | 269.262,71E |
| 2 | 9´978.532,46N | 268.387,61E |
| 3 | 9´979.221,07N | 267.661,21E |
| 4 | 9´979.783,31N | 266.912,17E |
| 5 | 9´980.154,52N | 266.118,01E |
| 6 | 9´980.956,94N | 265.916,84E |
| 7 | 9´981.639,93N | 265.234,56E |
| 8 | 9´982.292,44N | 264.579,25E |
| 9 | 9´982.989,86N | 264.014,80E |
| 10 | 9´983.752,72N | 263.550,84E |
| 11 | 9´984.439,24N | 262.957,48E |
| 12 | 9´985.137,55N | 262.294,92E |
| 13 | 9´985.692,54N | 261.521,71E |
| 14 | 9´986.049,28N | 260.606,19E |
| FIN | 9´986.157,90N | 259.853,48E |

Fuente: GPS-Garmin

Elaborado: L. Salvador, (2013)

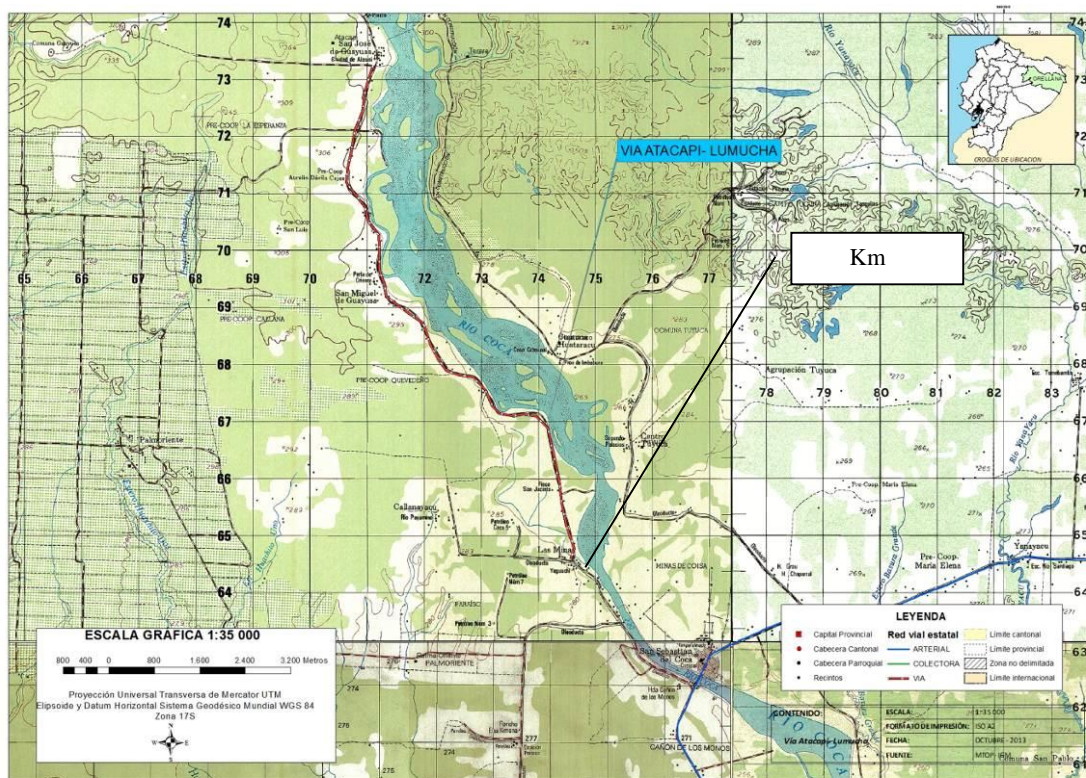


Figura 10 Coordenadas UTM del Proyecto Atakapi- Lumucha

Fuente: IGM-1998

2.5.1 Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) está definida por las actividades propias y se limita al área de rehabilitación, mejoramiento y mantenimiento del proyecto Vial Atakapi - Lumucha, donde se presentarán los impactos ambientales de manera evidente, como el ruido y el polvo. A esto se debe sumar las áreas que serán ocupadas por los vehículos de transporte de materiales desde las canteras más cercanas (que tengan permiso de explotación).

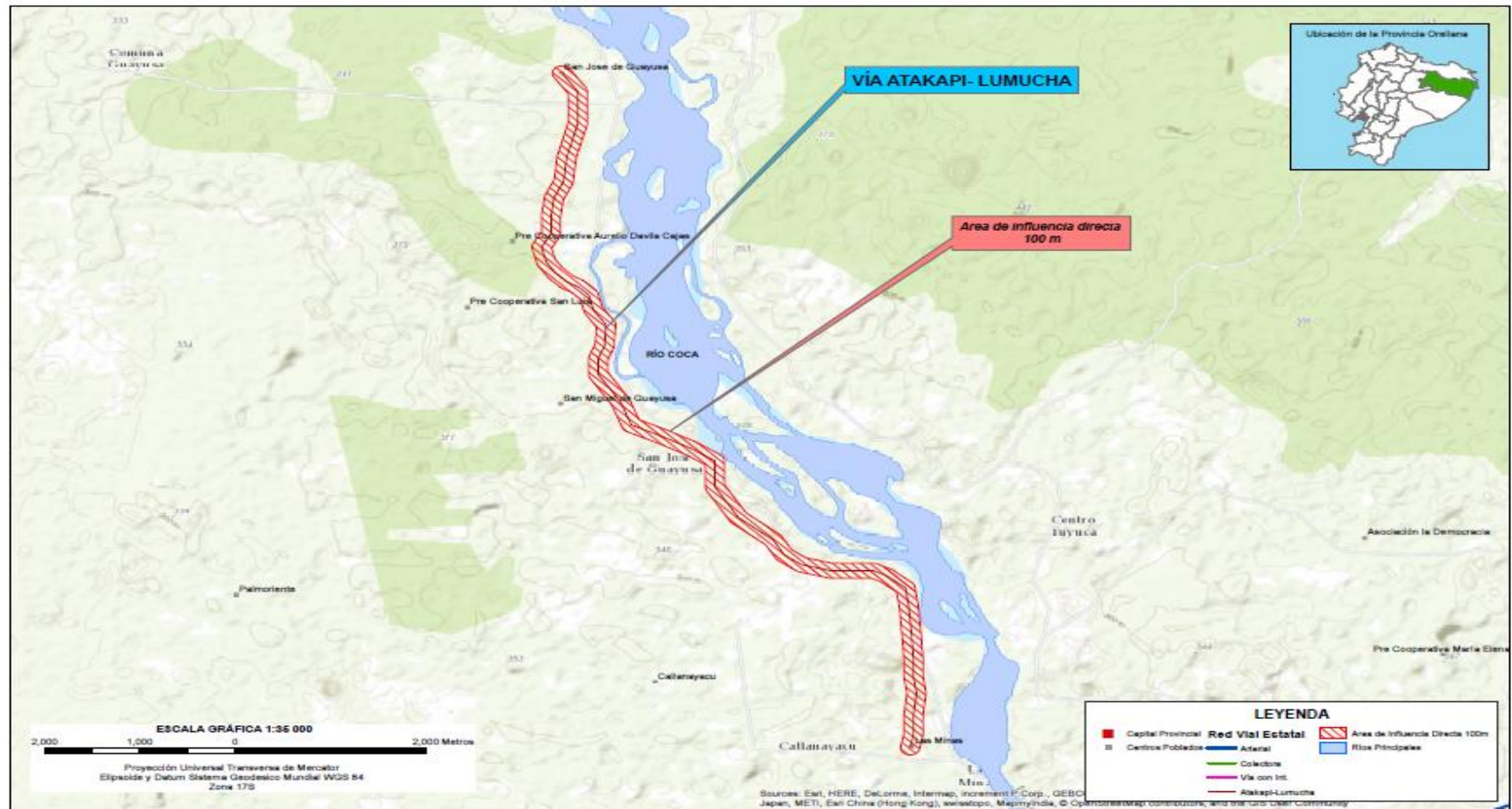


Figura 11 Área de Influencia Directa
 Fuente: IGM- 2013

2.5.1.1 Área de Influencia Directa Componente Biótico

Desde el punto de vista del componente biótico el área de influencia directa del proyecto, que tiene una longitud de 14+906,98 Km. se ha considerado delimitar por una distancia de 100 m a cada lado del eje vial (total 200 m), dando un área de influencia directa de 298 hectáreas, la cual incluye el corredor vial existente, asentamientos poblacionales localizados a lo largo del proyecto, además se considerarán las áreas de depósito de los excedentes y los lugares puntuales considerados para la explotación de los materiales así como las áreas destinadas a maquinarias y campamentos, en el caso particular de esta vía.

En el área descrita es en donde se verificarán los impactos directos de la rehabilitación y mejoramiento del proyecto Atakapi – Lumucha.

2.5.2 Área de Influencia Indirecta (All)

Para el área de influencia indirecta (All) se ha considerado como polos importantes del proyecto al cantón Joya de Los Sachas así como también a los poblados de: San Sebastián, Atakapi, Lumucha.

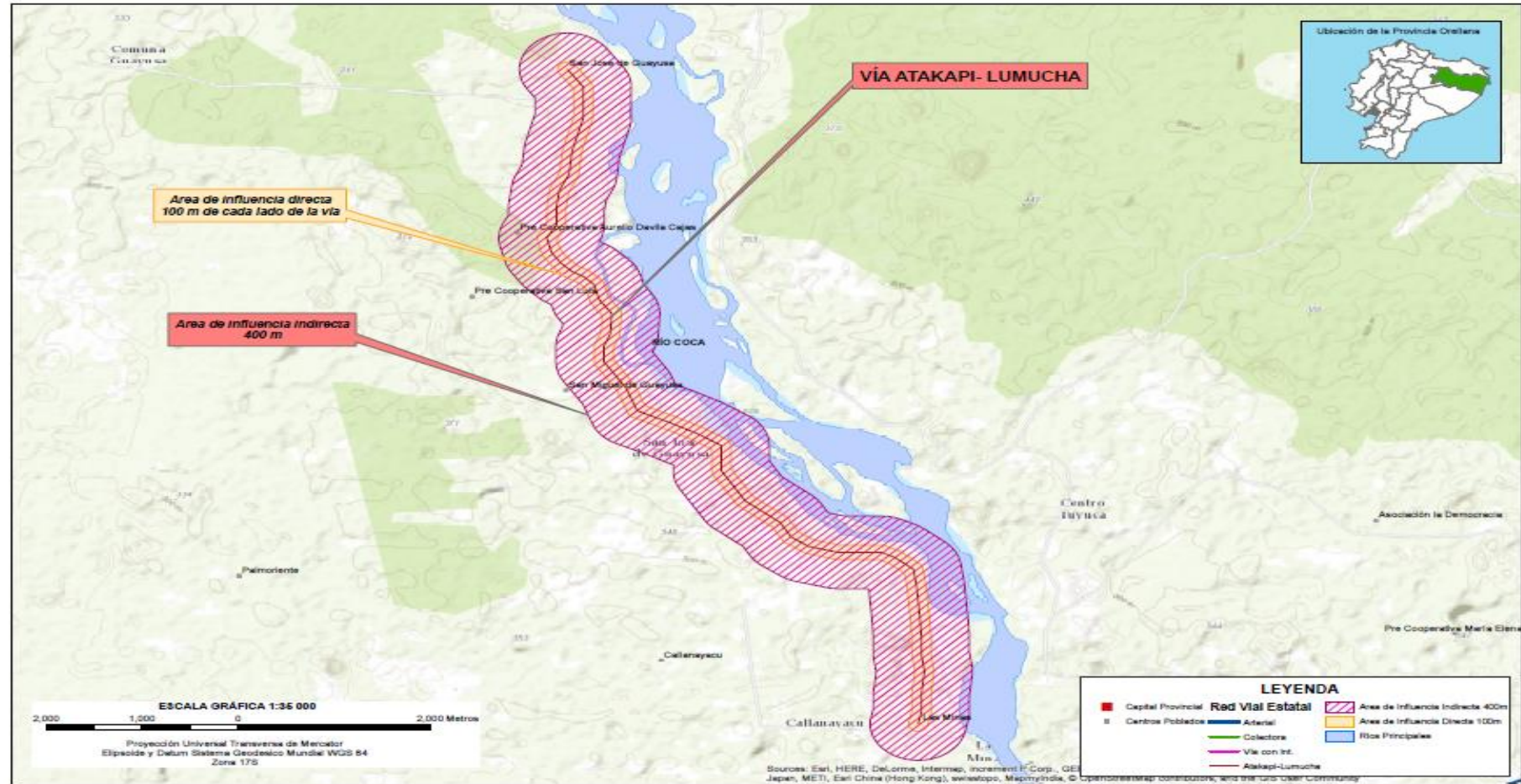


Figura 12. Área de Influencia Indirecta
 Fuente: IGM, 2013

2.5.2.1 Área de Influencia Indirecta Componente Biótico

El área de influencia indirecta (AII), corresponde a una franja de 400 m. alrededor del área de influencia directa, en esta zona posiblemente, es en donde se podrá presentar eventualmente, algún tipo de impacto a consecuencia de las actividades de la rehabilitación y mejoramiento de la vía previsto sobre el medio ambiente.

2.5.3 Áreas Sensibles

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado espacio frente a una acción o proyecto, el que conlleva impactos, efectos o riesgos. La mayor o menor sensibilidad, dependerá entonces del grado de conservación o de intervención donde se va a desarrollar el proyecto y en el campo social, de la presencia de culturas, etnias o grados de organización económica, política y cultural que en un determinado momento pudieran sufrir algún efecto.

2.5.4 Sensibilidad Física

Es el lugar donde se desarrolla la rectificación y mejoramiento del Proyecto Vial Atakapi – Lumucha no presenta características naturales sensibles.

2.5.5 Sensibilidad Biótica

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, el que conlleva impactos, efectos o riesgos. (A. Salvador, A. Crespo, Garmendia L, 2010).

La mayor o menor sensibilidad, dependerá entonces del grado de conservación o de intervención del área donde se va a desarrollar el proyecto y en el campo social, será la presencia de culturas, etnias o grados de

organización económica, política y cultural que en un determinado momento pudieran sufrir algún efecto.

En cuanto al componente biótico, el bosque es secundario en razón de que se encuentra ya intervenido a lo largo de la vía, en el sitio del proyecto se pudo observar unos pericos volando en un árbol de unos 20 m, de altura aproximadamente, el mismo que se ubica a la altura del km. 8+000.

El resto del área de estudio presenta un nivel bajo de sensibilidad biótica, en razón de que la vía en todo el tramo ya fue intervenido.

2.5.6 Sensibilidad Social

La dinámica social y económica de los pobladores asentados cerca del área del Proyecto Vial Atakapi - Lumucha se constituye en rural marginal, en tal sentido no será sensible a las actividades que se desarrollen por la construcción del proyecto; al contrario los efectos benéficos de la dotación de infraestructura básica como vías de acceso, salud, etc., harán que pobladores de la zona se vean beneficiados. Adicionalmente el proyecto requerirá de plazas de trabajo, las cuales podrán ser ocupadas por los moradores del área de influencia indirecta más cercana.

2.6 Descripción de las Actividades del Proyecto

2.6.1 Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un instrumento que permitirá analizar la interrelación proyecto - medio ambiente, evaluando los probables efectos que el entorno podría causar en la etapa de rehabilitación, mejoramiento y construcción.

2.6.2 Análisis descriptivo del proyecto

2.6.2.1 Destino del proyecto

La carretera Atakaí – Lumucha se destina principalmente para el uso de la comunidad en general del país como los principales beneficiarios serán los habitantes de Orellana, turistas, comerciantes, etc., incorporando al desarrollo económico y social del país a la población colindantes al proyecto.

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en conocimiento de la problemática vial y específicamente conocedor de los problemas que representan el mal estado de ellas en varias zonas, ha decidido elaborar Planes de Rehabilitación y Mejoramiento de las mismas, entre ellas la carretera Lumucha – Atakapi; de manera aquellos sectores que no disponen de vías de comunicación en condiciones aceptables, por lo que este Proyecto Vial se considera de interés Social, para lo cual gestionará los recursos económicos para la implementación de esta obra, impulsado por el Estado Ecuatoriano, esta vía permitirá el normal flujo vehicular, dando mayor fluidez a la circulación del transporte pesado y liviano, como también obtener un ahorro en el costo de operación de los vehículos y ahorro del tiempo de viaje de los usuarios.

2.6.2.2 Implantación

La implantación del Proyecto Vial Atakapi – Lumucha, “será el que consta en el plano A-01 (Anexo -1) que se agrega con sus límites, accidentes, geográficos, etc., correctamente emplazados en la información cartográfica del IGM escala: 1: 50.000”.

2.6.2.3 De la propiedad y uso del suelo

La vía que se Rehabilitará y Mejorará con características de carretera clase III con un ancho de 7.30 m. en una longitud de 14,91 km. es de propiedad del

Estado, a través del Ministerio de Transportes y Obras Públicas, debiendo conservarse el ancho del derecho de vía de 25 m. a cada lado del eje de la vía, establecido en la Ley de caminos, con la finalidad de realizar futuras ampliaciones.

El 60,78% del área del territorio del cantón es montes y bosques, el 20,83% del área son pastos cultivados, el 0,90% son pastos naturales, el 12,85% son cultivos permanentes, el 2,71% son cultivos transitorios y barbecho, el 0,87% es para descanso y el 1,06% son para otros usos, (INEC-ESPAC, 2012).

2.6.2.4 Trama verde

Las áreas de influencia se encuentran compuestas de vegetación arbórea, observada en bordes de los ríos, quebradas, también como árboles solitarios en pastizales. En general los taludes tienen presencia de vegetación arbórea, arbustiva y herbácea. Además es frecuente la presencia de frutales y cultivos familiares.

En los diferentes remanentes boscosos observados por todos los alrededores del cantón Francisco de Orellana, existe presencia de árboles pertenecientes a las familias de las lecitidáceas, aráceas, sapotáceas, euphorbiáceas, rubiáceas, piperáceas, melastomáceas, como las principales.

Se sugiere conservar la vegetación endémica y arbustos autóctonos.

2.6.2.5 Construcción de infraestructura

Se rehabilitará y mejorará esta vía en función de los estudios ejecutados, normas y especificaciones vigentes establecidos por el (MOP-001-F-2002) y sus actualizaciones.

2.6.2.6 Calzada

El inicio del proyecto (abscisa 0+000) se localiza en el Km 18 +000 de la carretera San Sebastián del Coca – San José de Guayusa, actualmente el camino tiene una longitud aproximada de 14,91 km. con un ancho promedio de calzada entre 5 y 6 m. El camino existente se encuentra a nivel de lastrado en una longitud de 6 km. aproximadamente, para luego continuar el camino a nivel de tierra en unos 3 km., para continuar a Lumucha se dificulta porque no existe una vía en condiciones aceptables debido a la falta de una mesa estructural estable por la carencia de alcantarillas y puentes que no permite el tránsito vehicular.

El proyecto promueve un sistema vial continuo que vincula los poblados de Atakapi y Lumucha con los habitantes de Orellana y el país.

2.6.2.7 Entorno natural

El entorno natural determinado por los bosques, vertientes y otros agentes que serán tratados como espacios públicos con destino recreativo, cultural y de protección ecológica.

En cuanto al entorno cercano, se coordinará con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas la ejecución de los trabajos necesarios para la recuperación del área de canteras cerradas aledañas al proyecto.

2.6.2.8 Usos no permitidos

Se prohíben que los materiales producto de la excavación de corte de la subrasante depositar a un costado de la vía, sin un tratamiento adecuado; que la maquinaria de la planta de asfalto y trituración de agregados generen contaminación de gases, ruidos, líquidos, partículas de polvo y otros de similar impacto.

2.6.2.9 Derecho de vía

Consiste en la facultad que tiene el Estado, para ocupar, en cualquier tiempo, el terreno necesario para la construcción, conservación, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación de caminos.

El artículo 4 del reglamento Aplicativo de la Ley de Caminos, establece de manera general, se permite construir cerramientos a partir de los 25 metros contados desde el centro de la vía, y edificar viviendas al margen de los 30 metros desde el eje de la carretera hacia cada uno de los lados.

En consecuencia, está absolutamente prohibido construir, plantar o ubicar cerramientos en los terrenos comprendidos dentro del derecho de vía (25 metros), salvo cuando exista autorización del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y con la excepción de que los cerramientos sean de un material fácilmente transportable, tales como cercas de malla de alambre de púas.

2.6.2.10 Supervisión de obras

Con el fin de Supervisar el cumplimiento de la ejecución de la obra vial, el Ministerio de Transportes y Obras Públicas procederá a contratar la Fiscalización, la misma que será la responsable que la obra se ejecute en los plazos y montos establecidos, en cumplimiento con los estudios y Normas – Especificaciones, establecidas en el libro MOP-001-F-2002, y sus actualizaciones.

2.6.2.11 Condiciones de nivel de servicio

La condición de nivel de servicio de la vía actualmente es muy deficiente, en razón de tratarse de una vía de verano, cuya capa de rodadura se encuentra a nivel de suelo natural que cuando hay presencia de lluvias es imposible transitarla, siendo factible el ingreso con carros de doble tracción.

El nivel de servicio de la vía se determinará una vez que entre en operación el proyecto, a través de controles mediante de mediciones: funcional y estructural del pavimento (IRI, rugosidad, fallas en el pavimento, etc.), además deberá verificarse el buen funcionamiento de alcantarillas, cunetas, puentes, señalización, etc.

2.6.2.12 Plazo de ejecución de obra vial

Dado que la finalidad del Estado a través del Ministerio de Transportes y Obras Públicas (MTO) es el de Incorporar al desarrollo económico y social a los pueblos olvidados del oriente ecuatoriano, procederá a realizar la rehabilitación y mejoramiento de la vía Atakapi – Lumucha en un plazo no mayor de dos años.

2.6.2.13 Garantía de ejecución de obra vial

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de la obra vial se ejecute dentro del plazo establecido con las técnicas establecidas en los estudios y especificaciones del libro MOP-001-F-2002, El Contratista entregara dos garantías una de fiel cumplimiento de la obra y otra por el anticipo que reciba previo al inicio de las obras.

2.7 Etapa de construcción

En la fase de construcción se tiene previsto el desarrollo de 9 actividades, las mismas que son:

1. Movimiento de tierras.
2. Desbroce, desbosque y limpieza.
3. Operación de maquinaria pesada.
4. Transporte de materiales pétreos y áridos.
5. Construcción de obras de arte menor (cunetas, alcantarillas y muros) y mayor (puentes).

6. Colocación de sub-base, base granular, asfalto.
7. Contratación de mano de obra (personal).
8. Instalación y operación de sitios para procesamiento de áridos y mezclas asfálticas.
9. Explotación de fuentes de materiales.

2.7.1 Tráfico vehicular

El tráfico vehicular generado por la construcción ha sido estimado por el proyecto de la siguiente forma:

- a) Maquinaria pesada: Promedio de seis equipos día durante movimiento de tierras.
- b) Equipo pesado: Promedio de cincuenta volquetas diarias durante el movimiento de tierras (ida-retorno).
- c) Equipo pesado: Promedio de dos volquetas diarias durante el transcurso de toda la obra para diferentes actividades.
- d) Tráfico liviano: Promedio de tres vehículos diarios durante la ejecución de la obra (ida – retorno) destinado al personal administrativo y técnico.
- e) Tráfico medio: Promedio de dos vehículos diarios durante la ejecución de la obra (ida – retorno), dedicado al transporte de obreros y personal de apoyo.

En la fase de fundición cunetas, cabezales de alcantarilla, puentes, el tráfico de vehículos de transporte podrían superar los 10 vehículos diarios.

Se estima que durante los meses de proyecto en promedio habrá un flujo de 20 a 25 vehículos diarios que podrían estar circulando bidireccionalmente hacia la obra, por tanto, una cifra total de 50 viajes es una estimación probable.

2.7.2 Personal

El personal a utilizarse para los trabajos de explotación, estará compuesto de:

- Superintendente
- Residente
- Ing. Civiles
- Ing. Seguridad industrial
- Ing. En minas
- Jefe de trabajos
- Trabajadores
- Choferes
- Operadores de maquinaria pesada
- Mecánicos
- Ayudantes de mecánica
- Asistente de ingeniería
- Cocineros
- Servicios varios; entre otros

De acuerdo a los requerimientos del proyecto y las actividades planificadas se tiene proyectada una fuerza laboral de aproximadamente 150 personas en total para el proyecto vial y minero.

El sistema de trabajo establecido será de 22 días de trabajo y 8 de descanso con 8 horas diarias de trabajo, teniendo 3 grupos de trabajadores realizando la rotación de los mismos para que el proyecto no se pare en ningún momento el proyecto.

Tiempo del turno: Explotación de materiales de construcción.

El tiempo del turno se ha calculado tomando en cuenta todas las variables que han sido posibles determinarlas, y debido a que no se tiene que

acondicionar ni realizar un destape para la explotación del yacimiento, se ha considerado únicamente los siguientes parámetros que son:

$$T_{\text{turn}} = T_{\text{explo.}} + T_{\text{carga}} + T_{\text{transporte}} + T_{\text{descarga}} + T_{\text{transporte}}$$

$$T_{\text{turn.}} = (3.25 + 1.25 + 1.25 + 0.75 + 0.75) \text{ h/día}$$

$$T_{\text{turn.}} = 7.25 \text{ h/día.}$$

En el cálculo total del tiempo se debe tomar en cuenta que la explotación se la realizará en dependencia del clima, por lo que en temporada seca se procederá a realizar una explotación agresiva para tener en stock el material pétreo que se requiere y que no es posible explotar en el temporal invernal.

2.7.3 Instalaciones básicas

El Campamento debe ser considerado en la evaluación de los impactos ambientales, para no afectar al ambiente con impactos negativos de podrían darse por su instalación y funcionamiento. Por la presencia del campamento, se podría afectar a la calidad del agua debido a la generación de aguas servidas domésticas y aceites usados por la maquinaria pesada.

Las medidas ambientales que deberán realizarse serán las siguientes:

- Disponer los desechos sólidos en un relleno sanitario manual, diseñado para el efecto.
- Tratar las aguas servidas domésticas generadas en el campamento, mediante la utilización de una fosa séptica.
- Construcción de trampa de grasas, que recojan las grasas y aceites producto del mantenimiento de la maquinaria.
- Almacenamiento adecuado de los aceites y grasas usados por las máquinas hasta su destino final.
- Readecuar el campamento considerando armonía arquitectónica con el entorno.

2.7.4 Temporalidad

Evidentemente, todas las actividades en la fase de construcción son de carácter temporal. Algunas de estas durarán todo el tiempo de la etapa de construcción según el cronograma, de 24 meses, mientras que otras tendrán tiempos mayores dependiendo de la vida útil del proyecto.

2.8 Etapa de operación

Los **gases y partículas** que salen de los escapes de los automotores que circularán por la carretera Lumucha - Atakapi, será mínimo La contaminación del aire está ocurriendo en la actualidad debido especialmente a las malas condiciones de la capa de rodadura; En el futuro el incremento de tráfico

dependerá del mejoramiento en la economía de la zona, del incremento poblacional entre otros.

Con una carretera con carpeta asfáltica, el nivel de ruido tenderá a bajar, pero con el incremento del número de vehículos que circularán por la vía, poco a poco se incrementará el nivel de ruido y este impacto tendrá carácter permanente, pero será mitigado debido a la presencia de barreras vegetales (palma africana, árboles) que existen en esta zona.

Con el aumento de la velocidad por el mejoramiento de la capa de rodadura de la carretera, también aumenta el riesgo de atropellamiento de personas y animales que crucen la vía.

La economía local y regional, mejoraría sustancialmente ya que una vía en buenas condiciones facilitará el movimiento de mercancías a otros sitios de la región.

2.8.1 Tráfico

Durante la operación del proyecto vial Atakapi – Lumucha, el tráfico promedio diario anual (TPDA) deberá fluctuar entre los 300 a 1000 vehículos, de acuerdo a las normas establecidas en el manual de diseño de carreteras MOP-001-E-2003.

2.8.2 Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento que periódicamente requiere la carretera deberán contemplar la seguridad de los usuarios y la de los trabajadores que efectuarán estas actividades. Las actividades importantes de mantenimiento serán las siguientes: limpieza de alcantarillas y cunetas (anual); remoción de basura y escombros (conforme se requiera); remoción de materiales provenientes de derrumbes (conforme se requiera).

Las medidas de prevención serán:

- Señalizar la carretera en forma técnicamente bien elaborada para prevenir accidentes de tránsito.
- En casos de trabajos específicos de mantenimiento, colocar las señales de advertencia necesarias, desde unos 500 m antes del sitio de ejecución de los trabajos para que los automovilistas disminuyan la velocidad de circulación.
- Dotación de los Implementos de Protección Personal a los trabajadores de mantenimiento.
- Calibrar y mantener en buen estado la maquinaria que utilicen para este fin.

CAPITULO III

3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de los impactos ambientales que generará la rectificación, mejoramiento, operación y mantenimiento de la carretera Lumucha - Atakapi, se procede en primer lugar a la selección de los componentes ambientales y luego a las actividades que generarán los impactos ambientales.

Componentes Ambientales.

i) Factores y Atributos Físicos.

- Suelo
- Agua
- Aire

ii) Factores y Atributos Biológicos

- Flora
- Fauna terrestre
- Fauna acuática

iii) Factores y Atributos Humanos

- Uso agrícola del suelo.
- Uso pecuario del suelo
- Edificaciones y viviendas.
- Red de infraestructura.
- Economía local.
- Empleo y mano de obra.
- Salud pública/ocupacional.
- Paisaje.
- Sitios con valor histórico

La Evaluación de Impactos da paso al diseño del Plan de Manejo Ambiental (PMA) el cual será la herramienta de gestión que permita, bajo una exigente

aplicación, el desarrollo del proyecto evitando causar graves impactos a los recursos físicos, bióticos y socioeconómicos.

Así el objetivo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) es identificar y evaluar los probables impactos ambientales que se producirán en la etapa de construcción del proyecto, para establecer no sólo las afectaciones benéficas sino además las detrimentos, con el fin de prevenirlas, atenuarlas o eliminarlas a través de la aplicación de medidas de mitigación, compensación, indemnización, prevención, control o prohibición.

3.1 Metodologías de evaluación de Impactos

La metodología presentada a continuación fue desarrollada en base a la “Matriz Causa – Efecto”, por el Ing. Byron Arregui como parte de una investigación científica en la Escuela Politécnica Nacional, y que además se encuentra incluida en la tesis de grado de los ingenieros William León y Byron Arregui, presentada y aceptada en enero del 2000. Desde esa fecha ha venido siendo utilizada en diferentes Estudios Ambientales del Campo Energético y de Obras Civiles demostrando así su validez.

Para la identificación de los impactos se utiliza una matriz de interrelación factor-acción, donde se valora la importancia de los factores vs. la magnitud del impacto asociado a dicha interacción.

Los valores de magnitud de los impactos se presentan en un rango de 1 a 10 para lo cual, se han calificado las características de los impactos de acuerdo a la Tabla 9.

Tabla 10.
Valores de las características de los Impactos

| Naturaleza | Duración | Reversibilidad | Probabilidad | Intensidad | Extensión |
|------------------------|----------------|-------------------|---------------------|------------|--------------|
| Beneficio = +1 | Temporal = 1 | A corto plazo = 1 | Poco Probable = 0.1 | Baja = 1 | Puntual = 1 |
| Detrimento = -1 | Permanente = 2 | A largo Plazo = 2 | Probable = 0.5 | Media = 2 | Local = 2 |
| | | | Cierto = 1 | Alta = 3 | Regional = 3 |

Fuente: Ing. William León – Ing. Byron Arregui, 2000

Naturaleza: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-), neutral o indiferente lo que implica ausencia de impactos significativos. Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Intensidad: La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

- Alto: si el efecto es obvio o notable.
- Medio: si el efecto es notable pero difícil de medirse o de monitorear.
- Bajo: si el efecto es sutil o casi imperceptible.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto.

- Permanente: el tiempo requerido para la fase de operación.
- Temporal: el tiempo requerido para la fase de instalación.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

- Regional: si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto
- Local: si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto
- Puntual: si el efecto está limitado a la “huella” del impacto

Reversibilidad: En función de su capacidad de recuperación

- A corto plazo: Cuando un impacto puede ser asimilado por el propio entorno en el tiempo.

- A largo plazo: Cuando el efecto no es asimilado por el entorno o si es asimilado toma un tiempo considerable.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

- Poco Probable: el impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.
- Probable: el impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.
- Cierto: el impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Los valores de magnitud se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\mathbf{M = Naturaleza * Probabilidad * (Duración + Reversibilidad + Intensidad + Extensión)}$$

De acuerdo a estos criterios y a la metodología de evaluación, los impactos positivos más altos tendrán un valor de 10 cuando se trate de un impacto permanente, alto, local, reversible a largo plazo y cierto ó –10 cuando se trate de un impacto de similares características pero de carácter perjudicial o negativo.

A cada factor ambiental escogido para el análisis se le ha dado un peso ponderado frente al conjunto de factores; este valor de importancia se establece del criterio y experiencia de los profesionales a cargo de la elaboración del estudio. Al igual que la magnitud de los impactos se presenta en un rango de uno a diez.

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100 ó de –1 a –100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los impactos en valores porcentuales; entonces, el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Una vez trasladados estos valores a valores porcentuales, son presentados en rangos de significancia de acuerdo a la Tabla 10.

Tabla 11.
Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos

| RANGO | CARACTERÍSTICA | SIGNIFICANCIA |
|------------|----------------|-------------------------------------|
| 81 a 100 | E+ | Muy significativo positivo |
| 61 a 80 | D+ | Significativo positivo |
| 41 a 60 | C+ | Medianamente significativo positivo |
| 21 a 40 | B+ | Poco significativo positivo |
| 0 a 20 | A+ | No significativo positivo |
| 0 a -20 | a- | No significativo negativo |
| -21 a -40 | b- | Poco significativo negativo |
| -41 a -60 | c- | Medianamente significativo negativo |
| -61 a -80 | d- | Significativo negativo |
| -81 a -100 | e- | Muy significativo negativo |

Elaborado: L. Salvador, 2015

3.2 Factores Ambientales

Caracterizar el área de estudio ayuda a seleccionar los factores ambientales que serán o pueden ser afectados por las actividades del proyecto; estos factores ambientales que caracterizan el área de estudio fueron valorados en función de la importancia que tiene cada uno en el área del proyecto. El valor de la importancia fue determinada según el criterio técnico del maestrante que realizó la caracterización del área, obteniendo al final un valor promedio de la importancia de cada factor analizado, Tabla 11.

Tabla 12.
Importancia Relativa de los Factores Ambientales

| FACTORES AMBIENTALES | TOTAL |
|--------------------------------------|--------------|
| 1. Atmosféricos | |
| Calidad del aire | 7,0 |
| Nivel de ruido | 6,0 |
| 2. Recurso Agua | |
| Calidad del agua | 9,0 |
| Cantidad de agua | 9,0 |
| Uso del recurso | 7,0 |
| 3. Recurso suelo | |
| Calidad del suelo | 6,0 |
| Uso del suelo | 7,0 |
| 4. Procesos geomorfodinámicos | |
| Erosión | 8,0 |
| Sedimentación | 8,0 |
| Morfología | 7,0 |
| Compactación | 6,0 |
| 5. Flora | |
| Vegetación Natural | 5,0 |
| Pastos y Cultivos | 4,0 |
| 6. Fauna | |
| Mamíferos | 8,0 |
| Aves | 9,0 |
| Reptiles, anfibios e insectos | 6,0 |
| Fauna acuática (peces y macrobentos) | 7,0 |
| 7. Socio-Económicos | |
| Agricultura y ganadería | 4,0 |
| Empleo Local | 6,0 |
| Aspectos paisajísticos | 6,0 |
| Salud y seguridad pública | 6,0 |
| Servicios básicos e infraestructura | 7,0 |
| Calidad de vida en la comunidad | 6,0 |
| 8. Salud y seguridad | |
| Salud y seguridad Laboral | 6,0 |
| 9. Arqueología | |
| Evidencias Arqueológicas | 2,0 |

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Definitiva para la Subestación Eléctrica Baños

3.3 Identificación y Descripción de Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales que generará la rectificación, mejoramiento, operación y mantenimiento de la carretera Lumucha - Atakapi, se procede en primer lugar a la selección de los componentes ambientales y luego a las actividades que generarán los impactos ambientales.

3.3.1 Impactos sobre el medio físico

3.3.1.1 Calidad del Aire

Al igual que toda obra de ingeniería civil que requiera maquinaria pesada, la construcción del Proyecto Vial Atakapi - Lumucha afectará a la calidad del aire por las emisiones de sus motores; adicionalmente la limpieza de la cobertura vegetal en el área dejará expuesto el suelo normalmente húmedo, potenciando la erosión.

El acopio de material pétreo (arena y ripio principalmente), la excavación y el desalojo de tierras provocará el transporte de material particulado al aire, afectando a la calidad del aire en el área directamente intervenida.

Los impactos a la calidad del aire serán temporales (mientras dure la construcción) y reversibles a corto plazo.

El volumen total de tierras desalojadas que la Constructora ha calculado es de 137.144,22 m³. Según el cronograma de actividades, la etapa de la excavación y desalojo durará seis meses trabajando interrumidamente, tiempo en el cual deberá evacuarse el volumen mencionado. Si partimos de un volumen promedio de 12 m³ por volqueta, entonces serán necesarias 11.429 volquetas, repartidas en 180 días de trabajo nos da un promedio de 64 volquetas diarias.

Los escombros y tierra sobrante serán depositados en las escombreras autorizadas por el Ministerio de Transportes y Obras Públicas.

Así mismo la adquisición de materiales de construcción deberá realizarse a minas y canteras autorizadas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y el MAE.

3.3.1.2 Nivel de Ruido

Durante la fase de construcción los niveles de ruido generados por la maquinaria de construcción serán relativamente elevados durante las horas de trabajo. Los niveles máximos de ruido dependerán entonces de la cantidad de maquinaria que trabaje simultáneamente, como se ha calculado en el siguiente cuadro; basados en el estudio de Impacto Ambiental Definitiva para la subestación Eléctrica Baños.

Tabla 13.
Niveles de servicio generados por maquinaria

| Elemento | Ruido dB (A) |
|---------------------------------------|--------------|
| Cargadora frontal | 85 |
| Bulldózer | 85 |
| Volqueta | 91 |
| Tanquero | 91 |
| Camión | 85 |
| Pluma | 85 |
| Grúa móvil | 85 |
| Soldadura móvil | 72 |
| Generador de emergencia | 72 |
| Compresor de aire | 72 |
| Bomba de succión | 70 |
| Bomba para prueba hidrostática | 70 |
| Compactadora pata de cabra | 85 |
| Compactadora de rodillo | 72 |
| Compactadora hidráulica | 72 |
| Concretera | 91 |
| Bomba de concreto | 70 |
| Camión de asfaltado | 91 |
| Asfaltadora | 85 |
| Rodillo | 85 |
| Motoniveladora | 85 |
| Tractor D8 | 85 |
| Retroexcavadora | 85 |

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Definitiva para la Subestación Eléctrica Baños

He utilizado estos datos de niveles de servicio generados por maquinaria de construcción estándar de la Subestación eléctrica de Baños, porque la maquinaria tienen características similares a los que utilizamos en la construcción de carreteras.

En base a la tabla presentada se puede estimar matemáticamente el peor escenario posible y determinar el máximo valor probable de afectación.

Tabla 14.
Niveles de ruido para el peor escenario posible

| Elemento | Ruido dB (A) |
|-----------------------------------|--------------|
| Cargadora frontal | 85 |
| Buldozer | 85 |
| Volqueta | 91 |
| Tanquero | 91 |
| Camión | 85 |
| Grúa móvil | 85 |
| Soldadura móvil | 72 |
| Generador de emergencia | 72 |
| Compresor de aire | 72 |
| Compactadora pata de cabra | 85 |
| Compactadora de rodillo | 72 |
| Compactadora hidráulica | 72 |
| Camión de asfaltado | 91 |
| Asfaltadora | 85 |
| Rodillo | 85 |
| Motoniveladora | 85 |
| Tractor D8 | 85 |
| Retroexcavadora | 85 |
| Peor escenario posible | 95,50 |

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Definitiva para la Subestación Eléctrica Baños

3.3.1.3 Ruido en el área

Consideró que el ruido actual en el sitio del proyecto es mínimo ya que no hay acción constructiva a lo largo del proyecto que pueda afectar a la población humana y a la biodiversidad de la zona, por lo que consideró que no es necesario tomar datos de los dB (A)

3.3.1.4 Calidad del agua

La calidad del recurso hídrico en este caso el río Coca puede o va a ser alterado desde el punto de vista físico, químico y/o microbiológico, por las actividades de movilización y presencia del personal, la remoción de vegetación y evidentemente por el movimiento de tierras, se provocará el aumento en la sedimentación de los cuerpos de agua.

Estos impactos son ciertos, temporales, de intensidad baja, puntuales y reversibles a corto plazo, y es probable que el uso de maquinaria y equipo que utilizan como: combustibles, lubricantes, entre otras sustancias debido a un goteo o derrame de dichas sustancias puedan ocasionar un impacto temporales sobre la calidad del recurso agua.

Los operadores y personal que laboren en el proyecto, generarán descargas de aguas negras, las mismas que irán al sistema de tratamiento previsto para la construcción (letrinas o fosas sépticas)

3.3.1.5 Uso del recurso agua

La presencia de personal y las actividades de construcción demandarán un consumo de agua, provocando un impacto detrimento, cierto, de intensidad baja, puntual, reversible a corto plazo sobre el uso del recurso agua. Sin embargo hay que considerar que las personas que habitarán a lo largo del proyecto vial Atakapi - Lumucha, actualmente consumen la misma cantidad de recurso, lo cual vuelve casi insignificante este impacto.

3.3.1.6 Calidad del suelo

Toda actividad constructiva genera impactos sobre el suelo, compactación en áreas no previstas para la rehabilitación y mejoramiento, contaminación por potenciales fugas y líquidos de combustibles y/o lubricantes desde la maquinaria de construcción.

3.3.1.7 Uso del suelo

Una inadecuada disposición de los desechos por los obreros de la construcción podría contaminar el suelo con desechos sólidos en el área prevista para la construcción.

3.3.2 Impactos sobre el medio biótico

3.3.2.1 Impactos Ambientales que actualmente afectan al medio biótico

De acuerdo a las observaciones realizadas durante el trabajo de campo, se pudo apreciar que los elementos pertenecientes al medio biótico se encuentran altamente impactados, siendo las actividades que han producido estos impactos las siguientes:

- Las deforestaciones ocasionadas por la apertura de vías simplemente han obligado que algunas especies de fauna representativa de la zona no es fácil su localización, ocasionando que estas especies se refugien en bosques distantes a los de la zona de la apertura vial.
- La Construcción y operación de las vías de acceso, es otro impacto evidente ya que ha conllevado la destrucción de la flora y fauna en el corredor de los ejes viales.



Figura 13 Estado actual de la vía Km. 2+500.

- La extracción de madera ha causado que las poblaciones de fauna silvestre se vean disminuidas; alterando el hábitat de las especies nativas de la zona a lo largo del área de influencia directa de obra vial.
- La caza indiscriminada de guantas, guatusas, sahínos, venados son especies altamente comercializadas en los centros poblados de la provincia de Orellana, lo que está ocasionando que la población de especies nativas de la zona estén cada vez más disminuidas.

3.3.2.2 Impactos del Proyecto sobre el Medio Biótico

Flora:

Por tratarse de un área intervenida a lo largo del proyecto vial que se halla deforestada, los trabajos de remoción de la cobertura vegetal y movimiento de tierras, no provocarán una alteración considerable de la fisonomía natural de la vegetación o una pérdida del hábitat animal, por tanto los efectos potenciales causados por la rehabilitación y mejoramiento del proyecto son realmente mínimos, es decir de baja magnitud y puntuales, aunque irreversibles por las condiciones mismas del proyecto.



Fuente de materiales, mina Rio Coca en las cercanías del área proyecto en estudio

En las áreas aledañas al sitio de implantación del proyecto, la dispersión de material particulado (polvo) será perjudicial para la vegetación, debido a que pueden obstruir los estomas (orificios o poros de las plantas localizados en el envés de sus hojas) y disminuir la capacidad fotosintética, pues pueden ocasionar ciertas variaciones a nivel respiratorio. Este efecto, sin embargo, será mínimo ya que, por un lado, son realmente pocas las plantas de hojas anchas en el área de influencia del proyecto y por tratarse de una zona eminentemente lluviosa y húmeda (la vegetación dominante es la arbórea) y, por otro, las especies de plantas que allí existen son fácilmente adaptables a dichas condiciones de alteración, más aún cuando en las cercanías existe una cantera cuya operación produce mucho polvo, al cual ya las plantas se han logrado adaptar.

Fauna:

Las emisiones de dióxido de carbono y rastros de plomo provenientes de los combustibles, tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos livianos, se acumulan en la vegetación y, dentro de la cadena alimenticia, se depositan en los tejidos de los animales que consumen estas plantas, en un espacio aproximado de 150 metros a cada lado de las vías utilizadas para el tránsito (Darlington, A., Leadley Brown A., 1980). Este efecto, sin embargo, es puntual y de muy baja magnitud, aunque irreversible.

Los impactos a generarse por la construcción y operación del Proyecto sobre la fauna tienen que ver con las características de cada una de las actividades, así como la vulnerabilidad de las especies presentes en el área de influencia.

El desbroce de vegetación será mínimo en el área de construcción, por lo que también será mínimo el impacto a la fauna por pérdida de su hábitat natural, siendo quizá los anfibios y reptiles, es decir ranas y lagartijas, los únicos animales impactados por esta actividad, aunque ya se ha visto que las especies presentes son de baja sensibilidad y fácilmente adaptables, por lo que, en números menores. Por lo tanto, este impacto es puntual, de muy baja magnitud y reversible.

El movimiento de tierras necesario para llegar a la cota de la subrasante, lo que ocasiona la disgregación del material, cuyas partículas puedan ser arrastradas por la escorrentía, eventualmente podría ocasionar sedimentos en los drenajes, quebradas y en el río Coca y afluentes a lo largo del proyecto, lo que conlleva una disminución de la calidad del agua para la fauna. En este caso, en particular, la acumulación de sedimentos en los drenajes y quebradas tendrá una importancia mayor en el ecosistema terrestre, dado que es justamente en las pequeñas quebradas en donde aún quedan plantas que son parte de la vegetación natural y hábitat para ciertos animales menores.

El impacto de la sedimentación sobre la fauna acuática apuntará únicamente a las larvas de insectos que allí se desarrollan, principalmente de mosquitos y libélulas; aunque, de igual manera, hay que considerar que estos dos grupos pertenecen a insectos de baja sensibilidad ambiental y de fácil adaptabilidad a las condiciones perturbadas del río, por lo que se podría decir que no habrá un impacto adicional sobre el medio acuático.

El acarreo de materiales de las fuentes de materiales al proyecto e ingreso permanente de personal incrementará el tráfico vehicular en las vías, con la

consiguiente elevación de la cantidad de material particulado en el ambiente, así como el incremento de los niveles de ruido. Este impacto tendrá su efecto, posiblemente, sobre las aves. En el primer caso, se dificultará la respiración de las aves por la presencia de polvo; y, en el segundo caso, el incremento de los niveles de ruido podría provocar ciertos niveles de stress en los animales más cercanos. Nuevamente, este impacto será de tipo puntual, baja magnitud y totalmente reversible; ayudado también por el hecho de que, según el estudio de línea base, no existen especies sensibles que pudieran sufrir un impacto mayor.

El Impacto negativo está en la cacería de guantas, guatusas, sahínos, venados son especies altamente comercializadas en los centros poblados, por lo que sus poblaciones se hallan disminuidas.

Las aguas servidas de la población cercana al proyecto están determinada por pozos sépticos debido a que no existe un sistema de evacuación de las aguas negras en el área rural.

Las condiciones sanitarias del área de influencia pueden verse afectadas si no existe un manejo adecuado, lo cual, conjuntamente con la generación de residuos sólidos, podría dar lugar a las condiciones apropiadas para el desarrollo de animales no deseables como son los vectores: mosquitos, ratas y ratones, con efectos potenciales no solamente sobre el medio biótico sino también, y sobre los pobladores locales del área de influencia.

3.3.2.3 Impactos sobre el componente socioeconómico

3.3.2.3.1 Empleo Local

La construcción del proyecto vial requerirá de mano de obra durante la etapa de construcción del proyecto, el que se estima tendrá una duración de 24 meses. Esta etapa requerirá de 100 personas aproximadamente, lo que será un impacto positivo para el proyecto, en vista que la mayor parte de la mano de obra no especializada será contratada del sector.

La demanda de bienes y servicios durante esta fase del proyecto dinamizará en baja medida la economía local, por la adquisición de materiales de construcción.

3.3.2.3.2 Salud y seguridad pública

El riesgo de afectar la salud pública es muy reducido, sin embargo el uso de maquinaria pesada para el transporte de materiales (mejoramiento de la sub-rasante, sub-base, base y carpeta asfáltica) y la construcción de obras como puentes incrementarán el nivel del ruido en el área de influencia directa, creando un efecto molesto para los habitantes cercanos.

El aumento de tráfico vehicular, trae consigo un incremento en el riesgo de accidentes vehiculares.

3.3.2.3.3 Servicios básicos de infraestructura

Durante la rehabilitación y mejoramiento del proyecto vial, la presencia de la maquinaria sobre las vías de acceso a la zona del proyecto generarán un impacto temporal sobre la infraestructura vial; este impacto será negativo, temporal, probable y de intensidad baja.

3.3.2.3.4 Impactos sobre los aspectos paisajísticos

El impacto al paisaje no será afectado considerablemente, en razón que gran parte de la vía a rehabilitarse se encuentra abierta, siendo un impacto no significativo en el área en virtud de que no se va a ocasionar un cambio drástico.

3.3.2.4 Evaluación de Impactos Ambientales

Tabla 15.
Matriz de identificación de impactos ambientales

| Factores Ambientales | Acciones | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| | Construcción oficina y bodega | Movimiento de tierras | Obra civil | Transporte de material en la etapa de construcción | Presencia de personal de construcción | Desalojo de material | Dotación de servicios básicos |
| 1.- Atmosféricos | | | | | | | |
| Calidad del aire | | * | * | * | | * | |
| Nivel de ruido | * | * | * | * | * | * | * |
| 2.- Recurso Agua | | | | | | | |
| Calidad del agua | | | * | * | * | | * |
| Cantidad del agua | | | | | | | |
| Uso del recurso | | | * | | * | | |
| 3.- Recurso Suelo | | | | | | | |
| Calidad del suelo | | * | * | | | * | |
| Uso del suelo | | | * | | | | |
| 4.- Procesos geomorfodinámicos | | | | | | | |
| Erosión | | * | | | | | |
| Sedimentación | | * | | | | | |
| Morfología | | * | | | | | |
| Compactación | | | | | | | |
| 5.- Flora | | | | | | | |
| Vegetación Natural | | | * | | | | |
| Pastos y cultivos | | | | | | | |
| 6.- Fauna | | | | | | | |
| Mamíferos | | | | | | | |
| Aves | | | | | | | |
| Reptiles, anfibios e insectos | * | * | * | | | | |
| Fauna acuática (peces y macrobentos) | | | | | | | |
| 7.- Socio-Económicos | | | | | | | |
| Agricultura y ganadería | | | | | | | |
| Empleo Local | | | * | | | | * |
| Aspectos paisajísticos | | * | | | | | * |
| Salud y seguridad pública | | * | * | * | * | * | * |
| Servicios básicos e infraestructura | | | | | | | |
| Calidad de vida de la comunidad | | | * | * | | * | * |
| 8.- Salud y Seguridad | | | | | | | |
| Salud y seguridad laboral | * | * | * | * | | * | * |
| 9.- Arqueología | | | | | | | |
| Evidencias arqueológicas | | | | | | | |

Tabla 16.
Matriz de caracterización de impactos

| Factores Ambientales | Acciones | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|
| | Construcción oficina y bodega | Movimiento de tierras | Obra civil | Transporte de material en la etapa de rehabilitación | Presencia de personal de rehabilitación | Desalojo de material | Dotación de servicios básicos |
| 1.- Atmosféricos | | | | | | | |
| Calidad del aire | | Detrimente Temporal A corto plazo Probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Probable Baja Puntual | | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Alta Puntual | |
| Nivel de ruido | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Media Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Media Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alta Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual |
| 2.- Recurso Agua | | | | | | | |
| Calidad del agua | | | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | | Benéfico Permanente A corto plazo Cierto Baja Puntual |
| Cantidad del agua | | | | | | | |
| Uso del recurso | | | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | | |
| 3.- Recurso Suelo | | | | | | | |
| Calidad del suelo | | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | | | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | |
| Uso del suelo | | | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual | | | | |
| 4.- Procesos geomorfodinámicos | | | | | | | |
| Erosión | | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Alta Puntual | | | | | |
| Sedimentación | | Detrimente Temporal A corto plazo Probable Baja Puntual | | | | | |
| Morfología | | Detrimente Temporal A largo plazo Poco probable Baja Local | | | | | |
| Compactación | | | | | | | |
| 5.- Flora | | | | | | | |
| Vegetación Natural | | | Detrimente Temporal A corto plazo Probable Baja Puntual | | | | |
| Pastos y cultivos | | | | | | | |
| 6.- Fauna | | | | | | | |
| Mamíferos | | | | | | | |
| Aves | | | | | | | |
| Reptiles, anfibios e insectos | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | | | | |
| Fauna acuática (peces y macrobentos) | | | | | | | |
| 7.- Socio-Económicos | | | | | | | |
| Agricultura y ganadería | | | | | | | |
| Empleo Local | | | Benéfico Permanente A corto plazo Cierto Baja Puntual | | | | Benéfico Temporal A corto plazo Cierto Baja Puntual |
| Aspectos paisajísticos | | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | | | | Detrimente Temporal A corto plazo Cierto Local | Benéfico Permanente A largo plazo Cierto Local |
| Salud y seguridad pública | | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Benéfico Temporal A corto plazo Cierto Local |
| Servicios básicos e infraestructura | | | | | | | |
| Calidad de vida de la comunidad | | | Benéfico Temporal A corto plazo Probable Baja Puntual | Benéfico Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | | Benéfico Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Benéfico Permanente A largo plazo Cierto Local |
| 8.- Salud y Seguridad | | | | | | | |
| Salud y seguridad laboral | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | | Detrimente Temporal A corto plazo Poco probable Baja Puntual | Benéfico Temporal A corto plazo Cierto Local |
| 9.- Arqueología | | | | | | | |
| Evidencias arqueológicas | | | | | | | |

Tabla 17
Matriz de evaluación de impactos ambientales

| Factores Ambientales | Acciones | | | | | | | Sumatoria total | % de afectación por factor |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|--|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------------|
| | Construcción oficina y bodega | Movimiento de tierras | Obra civil | Transporte de material en la etapa de construcción | Presencia de personal de construcción | Desalojo de material | Dotación de servicios básicos | | |
| 1.- Atmosféricos | | | | | | | | | |
| Calidad del aire | | -15 | -18 | -15 | | -5 | | -53 | -13,3 |
| Nivel de ruido | -19 | -22 | -21 | -27 | -27 | -32 | -22 | -170 | -24,3 |
| 2.- Recurso Agua | | | | | | | | | |
| Calidad del agua | | | -35 | -35 | -35 | | 70 | -35 | -8,8 |
| Cantidad del agua | | | | | | | | | |
| Uso del recurso | | | -28 | | -28 | | | -56 | -28 |
| 3.- Recurso Suelo | | | | | | | | | |
| Calidad del suelo | | -2,4 | -2,4 | | | -2,4 | | -7,2 | -2,4 |
| Uso del suelo | | | -30 | | | | | -30 | -30 |
| 4.- Procesos geomorfodinámicos | | | | | | | | | |
| Erosión | | -50 | | | | | | -50 | -50 |
| Sedimentación | | -15 | | | | | | -15 | -15 |
| Morfología | | -5 | | | | | | -5 | -5 |
| Compactación | | | | | | | | | |
| 5.- Flora | | | | | | | | | |
| Vegetación Natural | | | -10 | | | | | -10 | -10 |
| Pastos y cultivos | | | | | | | | | |
| 6.- Fauna | | | | | | | | | |
| Mamíferos | | | | | | | | | |
| Aves | | | | | | | | | |
| Reptiles, anfibios e insectos | -5 | -5 | -5 | | | | | -15 | -5 |
| Fauna acuática (peces y macrobentos) | | | | | | | | | |
| 7.- Socio-Económicos | | | | | | | | | |
| Agricultura y ganadería | | | | | | | | | |
| Empleo Local | | | 30 | | | | 30 | 60 | 30 |
| Aspectos paisajísticos | | -3 | | | | -30 | 50 | 17 | 5,7 |
| Salud y seguridad pública | | -3 | -3 | -3 | -3 | -3 | 50 | 35 | 5,8 |
| Servicios básicos e infraestructura | | | | -3 | | -3 | 50 | 44 | 14,6 |
| Calidad de vida de la comunidad | | | 12 | 3 | | 3 | 56 | 74 | 18,5 |
| 8.- Salud y Seguridad | | | | | | | | | |
| Salud y seguridad laboral | -3 | -3 | -3 | -3 | | -3 | 56 | 41 | 8,2 |
| 9.- Arqueología | | | | | | | | | |
| Evidencias arqueológicas | | | | | | | | | |
| Sumatoria total por acción | -27 | -123,4 | -113,4 | -83 | -93 | -75,4 | 340 | -175,2 | |
| | | | | | | | | Máx afectación | 5200 |
| | | | | | | | | % de afectación | -3,4 |

Tabla 18.
Matriz de significancia de los impactos

| Factores Ambientales | Acciones | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|--|---|----------------------|-------------------------------|
| | Construcción oficina y bodega | Movimiento de tierras | Obra civil | Transporte de material en la etapa de rehabilitación | Presencia de personal de rehabilitación | Desalojo de material | Dotación de servicios básicos |
| 1.- Atmosféricos | | | | | | | |
| Calidad del aire | | * | * | * | | * | |
| Nivel de ruido | * | * | * | * | * | * | * |
| 2.- Recurso Agua | | | | | | | |
| Calidad del agua | | | * | * | * | | * |
| Cantidad del agua | | | | | | | |
| Uso del recurso | | | * | | * | | |
| 3.- Recurso Suelo | | | | | | | |
| Calidad del suelo | | * | * | | | * | |
| Uso del suelo | | | * | | | | |
| 4.- Procesos geomorfodinámicos | | | | | | | |
| Erosión | | * | | | | | |
| Sedimentación | | * | | | | | |
| Morfología | | * | | | | | |
| Compactación | | | | | | | |
| 5.- Flora | | | | | | | |
| Vegetación Natural | | | * | | | | |
| Pastos y cultivos | | | | | | | |
| 6.- Fauna | | | | | | | |
| Mamíferos | | | | | | | |
| Aves | | | | | | | |
| Reptiles, anfibios e insectos | * | * | * | | | | |
| Fauna acuática (peces y macrobentos) | | | | | | | |
| 7.- Socio-Económicos | | | | | | | |
| Agricultura y ganadería | | | | | | | |
| Empleo Local | | | * | | | | * |
| Aspectos paisajísticos | | * | | | | * | * |
| Salud y seguridad pública | | * | * | * | * | * | * |
| Servicios básicos e infraestructura | | | | | | | |
| Calidad de vida de la comunidad | | | * | * | | * | * |
| 8.- Salud y Seguridad | | | | | | | |
| Salud y seguridad laboral | * | * | * | * | | * | * |
| 9.- Arqueología | | | | | | | |
| Evidencias arqueológicas | | | | | | | |

3.3.2.5 Análisis de los Resultados

El máximo valor de afectación negativa al medio sería de -5200 unidades (-100 unidades * 52 interacciones) cuando todos los impactos presenten las características más adversas o de 5200 unidades cuando todos los impactos tengan las características más favorables; de esto, el valor resultante para el proyecto es de -175,2 que representa un impacto negativo porcentual del -3.4 %.

Al observar la Matriz de Identificación de Impactos, se puede apreciar las interacciones de cada una de las actividades del proyecto con los factores analizados, de las siete acciones analizadas, los impactos sobre la calidad de vida de la población beneficiaria.

La generación de empleo local y el paisaje durante la vida útil del proyecto se presentan como significativos positivos, de estos, el valor porcentual por factor ambiental del impacto al empleo local durante la primera fase del proyecto y la implementación de servicios en infraestructura y servicios básicos para la población son medianamente significativos (47 y 18.0 % respectivamente), los demás impactos positivos se encuentran en rangos también importantes.

De manera general se puede indicar que el porcentaje promedio de interacciones negativas de todas las acciones sobre los factores analizados es del orden del 74%; pero es necesario aclarar que estos impactos se presentan en la fase constructiva, por tanto son temporales y reversibles en el corto plazo.

En la Figura 7 se observa claramente que no se generarán impactos muy significativos, la mayoría son poco significativos, o no significativos.

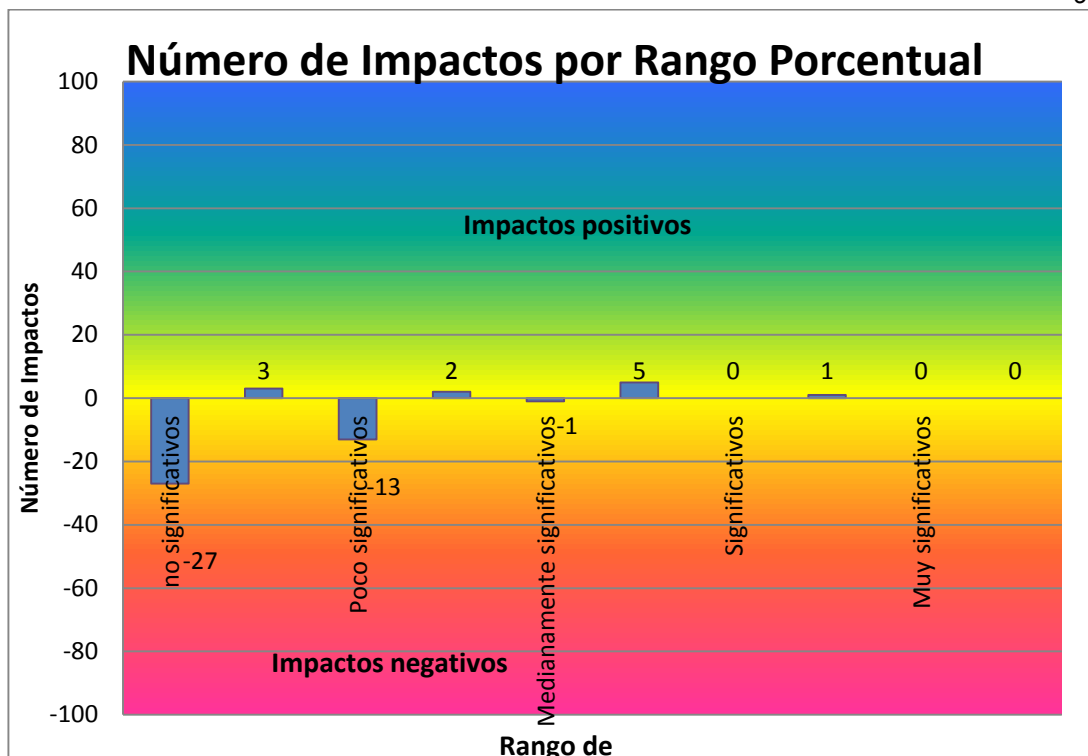


Figura 14 Número de Impactos por Rango Porcentual

3.3.2.5.1 Etapa Rehabilitación y Mejoramiento

Las acciones que generarán el mayor número de impactos negativos de tipo medianamente significativos, están relacionadas con la maquinaria de construcción, el desbroce de la vegetación herbácea y arbustiva, el movimiento de tierras y la generación de ruido en el área del proyecto.

3.3.2.5.2 Etapa Operativa

Durante la fase operativa del proyecto el principal impacto es la dotación de servicios básicos de infraestructura vial a más de 10.000,00 habitantes, muchos de los cuales actualmente carecen de ellos, o de servicios adecuados. Sin duda este impacto es tan alto e importante que justifica la ejecución del proyecto.

3.3.2.6 Conclusiones

Los principales impactos negativos se presentarán sobre el nivel de ruido presente en el área constructiva y la calidad del aire producto del movimiento de tierras, desde puntos de acopio de pétreos y desde suelo descubierto. Los impactos de la fase constructiva serán **negativos, temporales, de baja intensidad, ciertos y puntuales.**

Los factores ambientales beneficiados por la ejecución del proyecto obedecen a la necesidad de contratar mano de obra local y la demanda de bienes y servicios básicos. Como es lógico, los impactos de la fase operativa, benéficos en este caso, son de carácter permanente, ciertos de baja intensidad y puntuales.

El impacto negativo total del proyecto sobre el área directamente afectada, de acuerdo a la metodología presentada, serán **negativos no significativos**, en vista que los mayores impactos negativos se producirán en la fase constructiva la cual es temporal. Al contrario de esto, los impactos positivos de la fase operativa son muy relevantes, de manera que justifican plenamente la construcción del proyecto.

En la **figura 8** se presenta el grado de afectación al medio en porcentajes por factor ambiental observándose que en la mayoría de factores el impacto es poco o nada significativo.

El resultado final de la evaluación de impactos es, sin duda, la identificación de los componentes ambientales sobre los que se deberá tener especial cuidado durante todas las actividades del proyecto por lo que el Plan de Manejo Ambiental será diseñado para proteger, mitigar y/o minimizar los impactos tanto al ambiente natural como al ambiente humano.

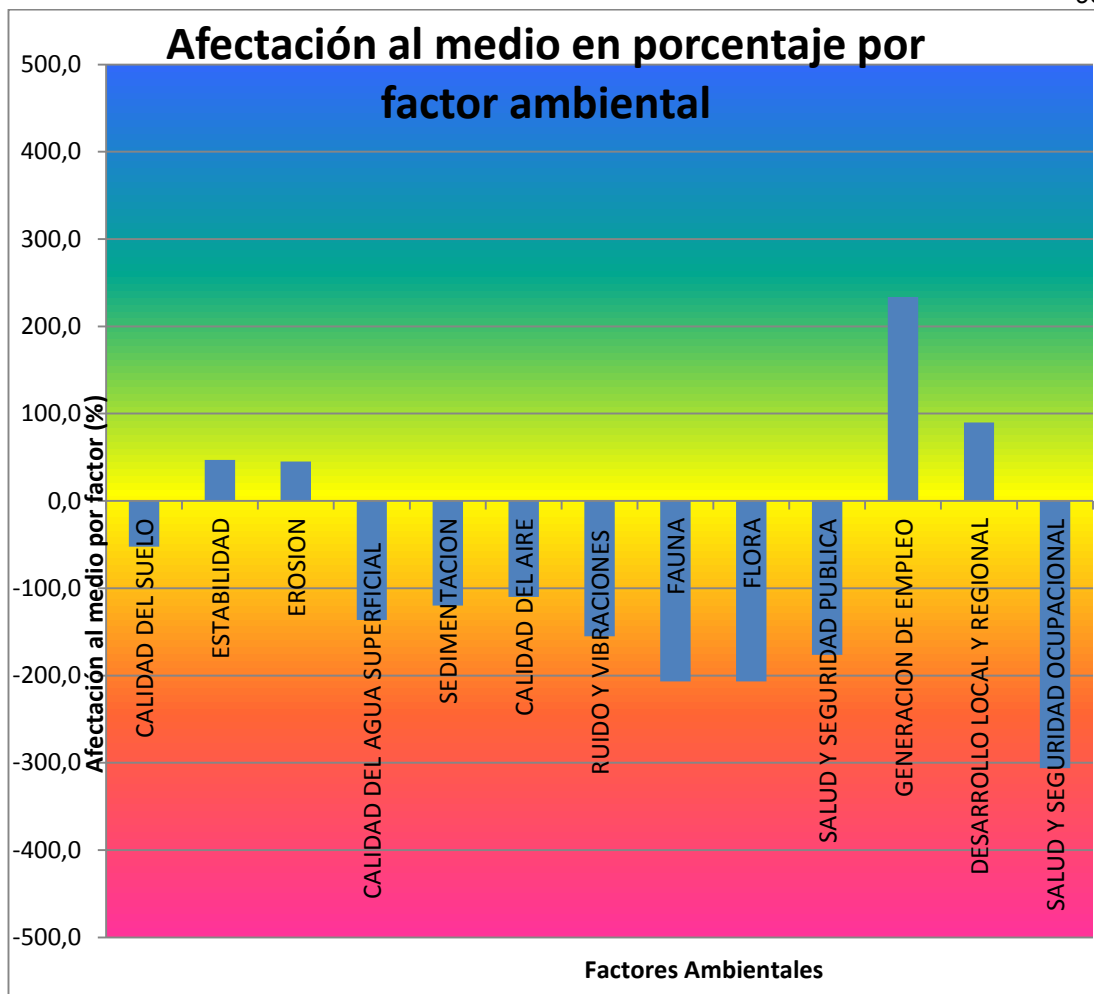


Figura 15 Grado de afectación al medio en porcentaje

Tabla 19.

Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos

| RANGO | CARACTERÍSTICA | SIGNIFICANCIA |
|-----------|----------------|-------------------------------------|
| 80 a 100 | E+ | Muy significativo positivo |
| 60 a 80 | D+ | Significativo positivo |
| 41 a 60 | C+ | Medianamente significativo positivo |
| 21 a 40 | B+ | Poco significativo positivo |
| 0 a 20 | A+ | No significativo positivo |
| 0 a -20 | a- | No significativo negativo |
| -21 a -40 | b- | Poco significativo negativo |
| -41 a -60 | c- | Medianamente significativo negativo |
| -61 a -80 | d- | Significativo negativo |
| -81a-100 | e- | Muy significativo negativo |

Elaborado: L. Salvador, 2015

CAPITULO IV

4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

4.1 Introducción

Dando cumplimiento con la Ley de Gestión Ambiental y que la Constitución Política de la República del Ecuador, reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; establece un sistema nacional de áreas protegidas y de esta manera garantizar un desarrollo sustentable.

Se presenta como parte del EsIA las medidas a tomar, a fin de mitigar los impactos (Plan de Manejo Ambiental) que el constructor deberá respetar a cabalidad durante la ejecución del proyecto.

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la rectificación, mejoramiento, construcción, operación y mantenimiento de la carretera Lumucha - Atakapi, contiene las medidas de diverso carácter ambiental, que fueron identificadas en el capítulo anterior.

El diseño de cada medida tiene definidos los siguientes aspectos:

- Nombre.
- Tipo
- Nombre de los impactos ambientales mitigados.
- Lugar o población afectada por el impacto negativo.
- Descripción detallada o diseño
- Etapa del proyecto en que debe ser ejecutada.
- Instituciones u organismos encargados de la ejecución de la medida o de la supervisión.

- Rubro y Costos de cada una de las medidas planteadas.

El presente Plan de Manejo Ambiental contiene los siguientes componentes:

1. Programa Preventivo - Correctivo
2. Presupuesto
3. Cronograma de Ejecución del PMA

4.2 Responsabilidad y verificación de la ejecución

La responsabilidad de la ejecución de este Plan de Manejo Ambiental será del constructor y proponente del proyecto; la supervisión y seguimiento del cumplimiento estará a cargo de la entidad de seguimiento.

Para garantizar se contratará un responsable en obra, el proponente del proyecto el mismo que encomendará para la supervisión ambiental de la misma; de esta forma será el responsable directo de cumplir y hacer cumplir este PMA.

4.3 Programa de prevención y mitigación de impactos

Del análisis cuantitativo realizado, se verifica la necesidad de definir normas que deben respetarse a fin de prevenir los efectos negativos que se derivan de la ejecución del proyecto y que fueran descritas en el análisis de Impactos Ambientales.

Dichas actividades necesariamente conllevan dos tipos de acciones:

- La inclusión en los contratos de construcción de las normas de comportamiento, prevención mitigación y control de la contaminación ambiental durante la fase constructiva.

- La aplicación de leyes y reglamentos existentes a efectos de lograr también la reducción o eliminación de esos impactos negativos.

Dentro de las medidas de prevención a implementarse, la más importante de todas en la etapa de rehabilitación, mejoramiento y construcción es aplicar, por parte del Constructor y exigir por parte de la Entidad de Seguimiento del proyecto, el cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos aplicables a la ejecución del mismo. Dentro de las normas identificadas se encuentran las enunciadas en el Marco Legal Ambiental. Igualmente del análisis realizado, se pueden resaltar las actividades que deben ejecutarse, para el efecto se detallan a continuación diferentes medidas de atenuación o mitigación, que se deberán implementar durante la rehabilitación, mejoramiento y construcción del proyecto a fin de reducir su Impacto Ambiental, lo cual dará como resultado un menor impacto negativo sobre el medio natural y social. Estas actividades se refieren principalmente a la inclusión en los contratos de rehabilitación, mejoramiento y construcción de recomendaciones constructivas que atenúen los efectos detrimentes de esa actividad.

4.3.1 Propósitos y objetivos

Las recomendaciones han sido preparadas, para asistir a los Constructores, Promotores del Proyecto y Entidad de Seguimiento a fin de lograr un trabajo ambientalmente sano y seguro en la etapa de rehabilitación, mejoramiento y construcción del proyecto. A través de ellas se pretende dar políticas, procedimientos y recomendaciones a fin de prevenir accidentes y a reducir cualquier daño a la salud, bienes, comodidad, etc., de los trabajadores y habitantes, para conservar el medio ambiente de la zona del proyecto.

4.3.2 Recomendaciones generales

A continuación se describen las medidas preventivas y de control, que el constructor y promotor del proyecto debe ejecutar para mitigar los impactos ambientales negativos causados por la rehabilitación, mejoramiento y

construcción del Proyecto, considerando aspectos relacionados con salud pública, seguridad en la rehabilitación, mejoramiento y construcción, pérdida y/o deterioro de recursos naturales, e impactos socioculturales en la comunidad.

- El cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos será controlado por el Supervisor Ambiental.
- Antes de ejecutarse la recepción provisional de la obra, todo el terreno ocupado por el contratista en conexión con la obra, tendrán que ser limpiados removiéndose todos los escombros, materiales excedentes, estructuras provisionales, plantas y equipos, debiendo quedar todas las zonas de la obra limpias y estéticamente adecuadas. Todas las estructuras de drenaje y demás desagües deberán ser limpiados, eliminando de los mismos cualquier acumulación de materiales extraños.
- Bajo ninguna circunstancia el contratista o subcontratista alguno promoverán y/o realizarán actividades que causen deforestación, erosión contaminación y/o alteración del régimen hídrico.
- Es necesario que, de acuerdo con las normas vigentes, se coloquen en los frentes de trabajo, señales preventivas e informativas en los Anexos 6 y 7, con el propósito de suministrar a la comunidad información permanente, haciéndoles conocer acerca de riesgos de la construcción.
- Se deben tomar todas las medidas necesarias para asegurar las mejores condiciones de higiene, habitabilidad, nutrición y sanitarias a los obreros y aquellos que por otras circunstancias se vinculen directamente con la construcción de las obras de ingeniería.
- El constructor deberá afiliarse al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal nacional, de acuerdo a las normas legales vigentes.
- Los obreros deberán ser provistos de mascarillas a que eviten la inhalación de polvo durante el movimiento de tierras.

- Se debe evitar la presencia de vectores de enfermedades en las áreas de trabajo y en los sitios de las instalaciones básicas, para lo cual se adoptaran medidas que eliminen la presencia de estos, evitando la formación de charcos o rellenándolos en caso de que existieran; igualmente, en caso de ser necesario se deberán realizar controles mediante el uso de insecticidas, para lo cual se utilizarán aquellos que sean biodegradables.
- Previo el inicio de la construcción, el contratista deberá tener la aprobación de la entidad de seguimiento (MTOPE).
- Una vez concluida la construcción se sellará las letrinas y la fosa séptica, Anexo 1, 2 y 3 y se botará los escombros al vertedero o al sitio que el Ministerio de Transportes y Obras Públicas designe como escombrera. Las superficies cuya cobertura vegetal se haya alterado por las instalaciones, serán restauradas con vegetación propia de la zona.

4.3.3 Especificaciones para actividades constructivas y operativas

- Las aguas negras y grises serán previamente tratadas para evacuar al medio ambiente.
- En un área determinada del proyecto se construirá las instalaciones básicas (letrinas y fosa séptica de dimensiones suficientes para satisfacer el número de obreros a emplearse y el patio de máquinas); las descargas de aguas serán previamente tratadas para poder descargar al medio ambiente.
- Los contratistas, sujetándose a las instrucciones del supervisor ambiental, deberán dictar disposiciones precisas para: no permitir a los trabajadores movilizarse fuera de las áreas de trabajo sin autorización del jefe de obra; respetar las medidas sanitarias e higiénicas que se dicten; impedir el consumo de bebidas alcohólicas y drogas en frentes de trabajo.
- El supervisor ambiental tendrá el deber de supervisar, exigir y garantizar el cumplimiento del Texto Unificado de Legislación

Ambiental Secundaria (TULAS) y del presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) diseñado para el proyecto, entre otros.

4.3.4 Limpieza y desalojo de vegetación

El Constructor en su oferta deberá indicar claramente su cronograma relacionado a las actividades de limpieza y desalojo de materiales. Esta incluirá la limpieza mecánica (buldózer, etc.) o manual o los dos cuando sea el caso.

El Constructor deberá asegurarse que todo el personal que utilice sierras eléctricas, machetes u otras herramientas, haya recibido entrenamiento en el uso apropiado de esas herramientas, en su mantenimiento.

Cada empleado debe llevar su propio equipo de protección de acuerdo al trabajo asignado.

4.3.5 Recomendaciones para los trabajos de construcción

Las operaciones de corte, depósito de materiales excedentes, relleno, préstamos o de otros recursos, sistemas de drenaje y otras obras complementarias o contingentes, deben ejecutarse tomando en cuenta la necesidad de no agredir innecesariamente al medio, por lo que, entre otras medidas, deberán observar las siguientes recomendaciones:

- Los trabajos deben extenderse dentro de los límites absolutamente necesarios.
- No se depositarán materiales directamente en los cuerpos de agua o quebradas.
- En el caso de que no sea posible evitar el empozamiento, estancamiento o encharcamiento de las aguas, o de que su evacuación resulte técnica y/o económicamente inconveniente, se comunicará el particular al supervisor ambiental, para que éste

disponga el procedimiento y los medios necesarios para el tratamiento de las mismas evitando así que proliferen potenciales vectores de enfermedades como larvas, mosquitos, entre otros.

- Antes de efectuar la recepción provisional de la obra se verificará que todo el terreno ocupado por el contratista sea limpiado para lo cual se removerán todos los escombros, materiales excedentes, estructuras provisionales, plantas y equipos, entre otros.
- Todas las estructuras de drenaje, cunetas y demás desagües deberán ser limpiadas, eliminando de los mismos cualquier acumulación de materiales extraños y efectuando los trabajos de mantenimiento necesarios para no causar daños ambientales.

4.3.6 Recomendaciones generales para las instalaciones básicas

- El diseño, ubicación y sus instalaciones sanitarias deberán ser tales que no ocasionen la contaminación del Río Coca ni posibles fuentes de agua subterránea. En todo caso deberán ser aprobados previamente por el Supervisor Ambiental.
- Contará con instalaciones de agua corriente, agua potable, servicios sanitarios, fuerza eléctrica y deberán asegurar condiciones racionales de seguridad, comodidad e higiene.
- Los patios de maquinaria deberán contar con medidas de seguridad que eviten el derramamiento de combustibles u otras sustancias contaminantes.

4.3.7 Especificaciones para movimiento de tierras

Al realizar estas obras, el contratista tomará las siguientes medidas:

- Evitará, en lo posible, la destrucción de la vegetación y la excavación fuera del área constructiva para lo cual se procederá a la demarcación del área.
- Si existieren 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 en las primeras lluvias estos materiales provocarán daños en los sitios ubicados al pie de la pendiente. Los lugares en donde se dispongan materiales deben posteriormente ser cubiertos de vegetación, utilizando especies herbáceas y arbustivas, propias de la zona, pero antes debe ser repuesto el suelo.

- Durante la excavación se cuidará de no alterar el terreno adyacente. Cualquier afectación a producirse y que se considere necesaria será autorizada por el supervisor ambiental.

4.3.8 Especificaciones para escombreras

Por la magnitud de la obra civil se espera escombros producto del movimiento de tierras, que deberá respetarse las siguientes medidas:

- Escoger, las escombreras determinados por el MTOP.
- Los restos o residuos de materiales pétreos desechados, materiales inadecuados y materiales excedentes serán ubicados en escombreras autorizadas por el MTOP, en caso de no contarse con lugares autorizados, estos serán determinados por el supervisor ambiental para lo cual deberá considerar condiciones adecuadas de estabilidad, seguridad e integración con el entorno.

4.3.9 Especificaciones para prevenir la contaminación hídrica

- Se adoptarán todas las precauciones que sean razonables durante la rehabilitación, mejoramiento y construcción del proyecto para impedir la contaminación hídrica. Los contaminantes como combustibles, lubricantes, sedimentos y otros desechos nocivos, no serán descargados al río o en canales artificiales que desemboquen en él, que se detalla más adelante en el numeral 4.4 Programa de Manejo de Desechos, se detalla lo que se realizarán con los materiales.

- Los equipos pesados que operen en forma extensa en tierras húmedas serán revisados diariamente para verificar liqueos o fugas de aceite, combustibles, etc.

4.3.10 Especificaciones para el exceso de contaminantes del aire y ruido

- En los trabajos a realizarse, es posible la generación de un exceso de polvo, acarreado por las corrientes de aire, por lo que se deberá utilizar una neblina de agua para contrarrestar sus efectos.
- Los equipos y máquinas recibirán un mantenimiento regular y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar emisiones y ruido excesivos. Cuando sea necesario, y en lo posible, se deben utilizar silenciadores y otros mecanismos de control de ruidos.
- Cuando sea necesario, los vehículos automotores que transporten carga deberán estar provistos de silenciadores, de tal manera que no sobrepasen los niveles de presión sonora máximos para vehículos automotores, conforme a lo estipulado en la tabla 3, del numeral 4, del anexo 5, del libro VI (de la calidad ambiental) del texto unificado de legislación ambiental secundaria, conforme a la siguiente tabla.

Tabla 20.
Niveles de Presión Sonora Máximos para Vehículos Automotores

| Categoría de Vehículo | Descripción | NPS Máximo (dBA) |
|---------------------------|---|------------------|
| Vehículos de Carga | Peso máximo hasta 3,5 toneladas | 81 |
| | Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12 toneladas | 86 |
| | Peso máximo mayor a 12 toneladas | 88 |

Fuente MAE, tabla 3, del numeral 4, del anexo del libro VI (calidad ambiental) del texto unificado de legislación ambiental secundaria, diciembre/2002

Los niveles máximos de exposición a ruidos generados en los sitios de trabajo, durante las actividades del proyecto, estarán sujetos a lo especificado en el reglamento para la prevención y control de la contaminación ambiental originado por la emisión de ruidos; en el manual operativo del reglamento para

la prevención y control de la contaminación ambiental originada por la emisión de ruidos; texto unificado de legislación ambiental secundaria; reglamento de salud y seguridad de los trabajadores, entre otros. Todo el personal involucrado en el proyecto y expuesto a los niveles de ruidos en exceso a estos límites presentados en la siguiente tabla, estará provisto de protección auditiva.

Tabla 21.
Parámetros para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por las emisiones de ruido

| Duración diaria (horas) | Nivel de ruido (dBA) | Protección Auditiva |
|-------------------------|----------------------|--|
| 32 | 75 | No se requiere |
| 16 | 80 | No se requiere |
| 8 | 85 * | Si se requiere |
| 4 | 90 | Si se requiere |
| 2 | 95 | Si se requiere |
| 1 | 100 | Si se requiere |
| 0,5 | 105 | Si se requiere |
| 0,25 | 110 | Si se requiere |
| 0,125 | 115 ** | No se debe permitir ninguna exposición |

Fuente: Ministerio de trabajo y del IESS "Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos" R.O. No. 560 del 12 de noviembre de 1990.

*No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta exposición sonora sin equipo de protección auditiva.

**No se permitirá ninguna exposición que sobrepase esta presión sonora

- Si los ruidos producidos alcanzaren niveles de 85 decibeles dB(A) o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del área del proyecto. La Constructora evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida y establecerá las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar el cumplimiento con los valores estipulados en esta norma. Las medidas podrán consistir, primero, en reducir el nivel de ruido en la fuente, y segundo, mediante el control en el medio de propagación de los ruidos desde la fuente hacia el límite exterior o lindero del área del proyecto.
- Durante la etapa de construcción, el contratista tendrá la responsabilidad de cumplir con estas especificaciones y velar por su cumplimiento. El

supervisor ambiental vigilará los niveles de ruidos e informará al contratista si estos exceden los niveles aceptables.

4.3.11 Especificaciones para la adquisición de materiales de construcción

4.3.11.1 Material de mejoramiento, sub-base, base y agregados para hormigones

- Todo el material pétreo que conste en el estudio de fuentes de materiales de ingeniería será adquirido a nivel local previa verificación de la existencia de los permisos respectivos de la Unidad Ambiental Minera del Ministerio de Energía y Minas.

4.3.11.2 Consideraciones específicas para actividades u obras del proyecto

A más de la aplicación de las especificaciones para las actividades de rehabilitación, mejoramiento, construcción y operación mencionadas en los numerales precedentes, se aplicarán algunas especificidades para diferentes actividades u obras que demanda el proyecto vial que se incluyen a continuación y que también guardan relación con la prevención mitigación de impactos ambientales negativos. Varias de estas medidas han sido tomadas de estudios ambientales similares, y que además de haber sido aprobadas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y el Ministerio del Ambiente, han sido evaluadas en la rehabilitación, mejoramiento y construcción de proyectos viales.

4.3.11.2.1 Instalaciones básicas

- En el caso de las instalaciones básicas, se utilizará letrinas y fosas sépticas, a fin de utilizar el espacio mínimo necesario.

4.3.11.2.2 Tránsito vehicular y peatonal

- Como ya se indicó anteriormente se deberá establecer un cronograma de actividades, la manera de realizar el transporte de materiales, maquinaria y vehicular, de acuerdo a las zonas de instalación de materiales del proyecto, esto con el fin de racionalizar el tránsito; se deberán implementar sistemas de señalización a la entrada del área del proyecto, que atenúen las molestias que producirán estos cambios a los pobladores del área cercana al proyecto.
- Podría reducirse el aporte polutivo del tránsito automotriz y camionero, mediante un riguroso mantenimiento de la maquinaria, y su puesta a funcionamiento en circunstancias que estrictamente lo ameriten, a fin de no aportar a la alteración del aire.

4.3.11.2.3 Ruido y vibraciones

- En las actividades de rehabilitación, mejoramiento y construcción, será necesario cumplir con las regulaciones del IESS, esto es dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal adecuado, especialmente a quienes trabajen con buldózer (retroexcavadores, tractores de baja y alta compresión), concreteras y vibradores. A fin de atenuar los ruidos producidos en las zonas cercanas a las poblaciones por las diferentes actividades del proyecto, será necesario utilizar mano de obra en las actividades que lo permitan y lo menos posible maquinarias. Esto debido a que las vibraciones y ruidos altos se darán cuando se utilice maquinaria pesada.

4.3.12 Consideraciones específicas para el componente biótico


4.3.12.1 Especificaciones para la construcción de vías

- Si bien las vías de acceso deberán mantener las dimensiones reglamentarias, según las disposiciones del Ministerio de Transportes y

Obras Públicas; con relación al medio biótico no va a tener una intervención que se afecte al medio biótico a lo largo de la vía porque inicialmente ya fue intervenida.

4.3.12.2 Especificaciones para el desbroce

- Antes de proceder con el desbroce es recomendable realizar un golpeteo de la vegetación a cortarse. Esto con el fin de asustar a los animales, particularmente anfibios y reptiles (ranas y serpientes) que pudieran estar presentes, con el fin de que tengan tiempo de buscar otros sitios para refugiarse.
- De la misma manera, en caso de encontrarse algún nido de aves en la vegetación a cortarse, se deberá primero reubicar el nido en el sitio más cercano posible que no vaya a ser desbrozado, cuidando de no topar directamente los huevos o polluelos que puedan existir.
- Se recomienda que los restos de madera, producto del desbroce, sean dispuestos a manera de pantalla en la vía donde no sea posible el ingreso de tractores de gran tamaño, en la parte inferior de la subrasante. Esta medida permitirá minimizar la sedimentación hacia las partes más bajas, drenajes, quebradas y el mismo río Coca.
- Finalmente, se recomienda desbrozar únicamente la zona requerida para la implantación del proyecto y no fuera de sus límites. Con ello, entre otras cosas, se estará previniendo que se puedan cortar los árboles cercanos a las riberas del río Coca.

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | | | | | |
| <p>OBJETIVOS: Establecer las acciones y recomendaciones tendientes a prevenir, minimizar y compensar los impactos en los componentes físico, biótico y social que podrían producirse durante el desarrollo propias de las actividades del proyecto</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción vial.</p> <p>RESPONSABLE: Compañía constructora, personal asignado para el mantenimiento vehicular, gasolinera y del generador/Personal de semana/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP.</p> | | | | | PPM-01  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de Residuos | Contaminación del agua por residuos | Inspección de las instalaciones básicas: fosa séptica y letrinas; las aguas negras y grises serán previamente tratadas para evacuar al medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> Llevar u registro en donde se indiquen las acciones de monitoreo, mitigación y remediación llevadas a efecto. Llevar una bitácora de operación y mantenimiento de los equipos de combustión y de control de emisiones si tuviera, ya sea en formato impreso o eléctrico Monitorear semestralmente los gases, descarga de aguas residuales y mejoramiento de suelos contaminados; obligarse presentar un informe de los análisis realizados. Presentar respaldos de capacitaciones de conferencias a toda la comunidad de San José de Guayusa, sobre un manejo sustentable del medio ambiente | Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra | 24 |
| Dispersión de contaminantes | Contaminación del suelo por combustibles, grasas y lubricantes | Inspecciones de los recipientes que contienen aceites y grasas y los tanques de combustibles, dotación de nuevos recipientes, construcción de trampa de grasas. | | | |
| Derrame de combustible | Contaminación del suelo | Mejoramiento del lugar de almacenamiento de residuos del mantenimiento vehicular, tratamiento y recuperación de suelo contaminado, construcción de trampas de grasas. | | | |
| Concentración de gases y polvo | Contaminación del aire | Mantenimiento vehicular permanente; se utilizará neblina de agua para disminuir el polvo en obra, utilización de mascarillas. | | | |
| Generación de ruido | Contaminación del aire | Controles semestrales de ruido, utilizar silenciadores, protección auditiva de ser necesarios. | | | |
| Generación de residuos | Afectación al suelo, agua, flora y fauna. | Evitar la destrucción de la vegetación y excavación fuera del área constructiva. | | | |

4.4 Programa de manejo de desechos

4.4.1 Manejo de Desechos Líquidos

Las agua servidas generadas por el personal serán enviadas a fosas sépticas provisionales, Anexo No. 1

4.4.2 Manejo de Desechos Sólidos

Bajo el Plan para Manejo de Desechos, la Constructora dará seguimiento a los flujos de desperdicios y mantendrá un inventario de los mismos. El inventario de desechos será utilizado para cuantificar los desechos previsibles y ayudar a enfocar en las áreas en que se podrán desplegar esfuerzos por minimizar la cantidad de los mismos. La constructora revisará y modificará estos inventarios de desechos en forma mensual. Si no fuera posible cuantificar los desechos, será aceptable estimarlos en función de la actividad que se esté evaluando. El inventario debe poner énfasis en los rubros que plantean el mayor riesgo para el ambiente o que tienen el mayor potencial para riesgos futuros. Cada desecho será identificado según se lo haya utilizado de manera beneficiosa, se lo haya reciclado o se lo haya eliminado en un depósito definitivo. Debe incluirse también una breve descripción de lugar o método utilizado para disponer o reciclar.

4.4.2.1 Desechos Sólidos

Los residuos generados durante las actividades de construcción y posteriormente durante la operación del proyecto vial será la siguiente:

Residuos no peligrosos

- Lodos de fosas sépticas
- Chatarra metálica
- Material Pétreo
- Papel y Cartón

- Madera
- Residuos vegetales
- Residuos de material eléctrico
- Plásticos
- Vidrio y cerámicas

El volumen de desechos sólidos proveniente de la rehabilitación y construcción del proyecto se espera que sea medianamente significativo. En general los residuos sólidos serán retenidos y acumulados usando mecanismos de disposición mecánica y manual en cada área de generación, luego de lo cual los mismos trabajadores antes de la finalización de sus actividades llevarán los recipientes de desechos hasta el sitio previsto para su retiro (área de acumulación de desechos), donde se colocarán recipientes con el mismo tipo de identificación pero con el volumen necesario para acumular los desechos de acuerdo a la frecuencia de recolección o desalojo.

En el área de acumulación de desechos todos estos materiales deberán disponerse en un área fija y con cubierta dentro de las instalaciones hasta su desalojo.

La gestión de los desechos se hará también clasificadamente:

Residuos no peligrosos:

- Desechos orgánicos: serán enviados al relleno sanitario que disponga el MTOP.
- Lodos de Fosas Sépticas: serán deshidratados y enviados al relleno sanitario designado.
- Chatarra metálica: será acumulada y vendida a nivel local en caso de existir compradores, caso contrario será vendida a empresas fundidoras.
- Material Pétreo: Su disposición final se realizará en un botadero de escombros autorizado por el MTOP.


- Papel y Cartón: Será entregado a moradores de la localidad en caso de que estos lo requieran, caso contrario será vendido o entregado a empresas recicladoras.
- Madera: Será regalado a moradores de la localidad.
- Residuos vegetales: Se lo acumulará para su uso durante la fase final de construcción como acondicionador del suelo (en áreas verdes).
- Plásticos: Será entregado a moradores de la localidad en caso de que estos lo requieran, caso contrario será vendido o entregado a empresas recicladoras.
- Vidrio y cerámicas: Será entregado a moradores de la localidad en caso de que estos lo requieran, caso contrario será entregado a empresas recicladoras.

Residuos Peligrosos

Aceite usado y emulsiones agua aceite: será entregado a recicladoras (ej. Biofactor)

4.4.2.2 Control de desechos sólidos

La disposición de los desperdicios en los depósitos y áreas asignadas debe ser efectuada diariamente y en cada turno de trabajo por el personal encargado de esta tarea.

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS | | | | | |
| <p>OBJETIVOS: Asegurar que las actividades constructivas causen la menor alteración y contaminación de los recursos del ambiente por la generación de desechos sólidos y líquidos que de manera inevitable, se producen en este tipo de proyectos</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Campamentos, comedores, plantas de trituración, de asfaltos, frentes de trabajo entre otros.</p> <p>RESPONSABLE: Constructora, personal asignado para el mantenimiento/Unidad de Gestión Ambiental /Supervisor Ambiental MTOP.</p> | | | | | PPD-01  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de Residuos | Contaminación del agua por residuos | Revisión de las instalaciones y construcción de letrinas y fosa séptica. | <ul style="list-style-type: none"> Llevar u registro en donde se indiquen las acciones de monitoreo, mitigación y remediación llevadas a efecto. Inventario de desechos Monitorear diaria y semanal, descarga de aguas residuales y residuos sólidos, deberá presentarse un informe de los análisis realizados. Presentar respaldos de capacitaciones de conferencias a los trabajadores, sobre un manejo sustentable del medio ambiente. | Informes de la Unidad de Gestión Ambiental y Supervisor ambiental; libro de obra, actas de recepción | 24 |
| Generación de Residuos | Contaminación del medio ambiente por residuos sólidos | Mejoramiento del lugar de almacenamiento de residuos, determinar un área fija, clasificación de los desechos para reciclar o eliminar, cuantificar los desechos, los residuos serán acumulados utilizando mecanismos de disposición mecánica o manual, dotación de nuevos recipientes, los residuos peligrosos aceite usado y emulsiones, serán entregado a las recicladoras (Biofactor) | | | |
| Generación de residuos | Afectación al suelo, agua, flora y fauna | Control de contenedores de residuos, la disposición de residuos debe efectuarse diariamente y en cada turno de trabajo, revisión y control de los flujos de residuos líquidos y sólidos, residuos orgánicos, lodos de fosas sépticas serán deshidratados y enviados al relleno sanitario, los residuos vegetales se utilizaran como acondicionador del suelo. | | | |

4.4.3 Programa de capacitación ambiental

La administración deberá coordinar con los empleados que laboran, para exponer el proyecto, además se instruirá a todo el personal sobre el Plan de Manejo Ambiental.

La finalidad es que los trabajadores se encuentren capacitados en el cumplimiento de las actividades específicas y así evitar cualquier emergencia que podría suceder y afectar no solo al entorno sino su integridad física, además facilitara la realización de charlas frecuentes con el personal en los siguientes temas generales:

4.4.3.1 Uso y Manejo de Equipos de Extintores

Todo trabajador será adiestrado en el uso y manejo correcto de los equipos extintores existentes, para responder efectiva y rápidamente ante una eventualidad que se pudiere presentar durante el cumplimiento de sus actividades.

4.4.3.2 Uso del Equipo Mínimo de Protección Personal

Se realizaran charlas sobre la necesidad del uso permanente del equipo de protección personal, a fin de evitar posibles daños a la integridad física del trabajador, durante el cumplimiento de sus actividades.


- Protección auditiva
- Calzado de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Protección ocular
- Protección cabeza

4.4.3.3 Educación Ambiental

Se planificara la realización de charlas a los trabajadores, para informar sobre la necesidad de mantener un ambiente natural, humano y libre de contaminantes.

Además será necesario el instruir de manera específica a los trabajadores sobre los procedimientos operativos específicos y generales establecidos en el PMA:

- Manejo de desechos sólidos y líquidos
- Procedimientos para situaciones de emergencia
- Salud y seguridad laboral

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|
| <p>OBJETIVOS: Establecer acciones del Constructor, de una serie de charlas y otras actividades de comunicación y educación ambiental, con el fin de fortalecer el conocimiento y práctica de principios de convivencia en armonía con el entorno ambiental</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Campamentos, poblaciones locales urbanas y rurales que se vinculan más directamente con el proyecto cabecera cantonal de Joya de los Sachas, Francisco de Orellana y San José de Payamino.</p> <p>RESPONSABLE: Constructora, Unidad de Gestión Ambiental /Supervisor Ambiental MTOP.</p> | | | | | <p>PCC-01</p>  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Deficiente información ambiental | Desinformación de la gente respecto al proyecto | Comunicaciones radiales en los poblados de Atakapi, Lumucha y en el cantón Joya de los Sachas, San José de Payamino, Francisco de Orellana (1.000 mensajes). | <ul style="list-style-type: none"> Informe de la comunidad sobre las comunicaciones radiales realizadas acerca de las buenas prácticas ambientales ejecutadas en el proyecto. Informe de las capacitaciones y educación ambiental realizadas a los trabajadores, comunidad de Atakapi, Lumucha y del cantón Joya de los Sachas, San José de Payamino, Francisco de Orellana, sobre el manejo sustentable del medio ambiente. Informe del supervisor ambiental | Informes de la Unidad de Gestión Ambiental y Supervisor ambiental; libro de obra. | 24 |
| Contaminación ambiente natural y humano | Fortalecer la conciencia de protección ambiental a la gente local | Charlas de concientización ambiental en los poblados de Atakapi, Lumucha y en el cantón Joya de los Sachas, San José de Payamino, Francisco de Orellana. | | | |
| Inadecuado manejo de equipo y protección personal | Fortalecer la conciencia ambiental | Charlas de educación ambiental al personal obrero del proyecto y población beneficiada con el proyecto | | | |
| Falta de conciencia ambiental | Recuperar una parte de la vegetación removida | Plantar árboles y arbustos nativos en áreas de escombreras*. | | | |
| Deficiente información ambiental | Fortalecer la conciencia ambiental | Elaboración de afiches e instructivos ambientales | | | |

*=Rubro contemplado en programa de manejo de desechos, establecimiento de escombreras

4.5 Programa de seguridad industrial y salud ocupacional

La construcción de la obra del proyecto, tendrá efectos potenciales en la seguridad de los trabajadores por la posibilidad de que ocurran accidentes laborales en esta etapa.

4.5.1 Objetivos Específicos

- Reducir en lo posible el número de accidentes y enfermedades, con lo que aumenta la productividad y la eficiencia del trabajo, además se obtiene bienestar y seguridad para el personal, así como alargar la vida útil de los equipos.
- Los elementos de producción que son afectados por los accidentes son: mano de obra, equipos, maquinaria, herramientas y material.

4.5.2 Factores que contribuyen a la generación de Accidentes

Entre los factores que contribuyen a la generación de un accidente se puede citar:

La condición insegura, que a más de ser la causa directa del accidente, obliga al trabajador a hacer un acto inseguro, condiciones inseguras son:

- Empleo de equipos deteriorados.
- Mantenimiento y limpieza deficientes de los lugares de trabajo.
- Falta de protecciones o salvaguardas en equipos.
- Instrucción insuficiente en prácticas de seguridad del personal trabajador.

Como practica insegura, se puede citar:

- La operación de maquinarias y equipos a velocidades inseguras.
- Mal almacenamiento, sobrecarga o manipulación defectuosa de materias primas.

La práctica insegura, frecuentemente se precipita en el accidente por no seguir las reglas establecidas, es decir, violando un procedimiento considerado seguro. En algunas oportunidades la práctica insegura es producto de la falta de capacitación del trabajador.

- Evaluación de Riesgos
- Periodo: Semanal
- Responsable: Supervisor Ambiental

4.5.2.1 Descripción de Actividades

- Inspeccionar las obras físicas y los métodos de trabajo para verificar que todo equipo sea mecánico u otro, este en buenas condiciones de operación, mantenimiento y que no existan fuentes que generen un riesgo para la salud y vida del trabajador.
- Verificar que la forma de empleo de los materiales utilizados no sean fuentes de exposición del personal o que su inadecuada manipulación constituya causas de accidente.
- Verificar que los equipos de protección de personal proporcionados en algunas actividades, los botiquines de primeros auxilios, extintores, protecciones o salvaguardas, sean utilizados y mantenidos en forma correcta.
- Evaluación de factores que contribuyan a la generación de accidentes
- Verificación de los factores determinados en la evaluación de riesgos
- Verificación de cumplimiento de normas de emergencia y de los equipos de primeros auxilios
- Ejercicios de simulación y entrenamiento
- Vigilancia del uso del equipo de protección personal


Seguridad Laboral

Periodo: Permanente

Responsable: Supervisor Ambiental

4.5.3 Especificaciones generales de protección para para La salud

- La Constructora asegurará que todos sus empleados y los de sus subcontratistas que estén dedicados a cualquier actividad de trabajo, estén saludables y físicamente hábiles.
- Todo el personal del proyecto participará de una inducción completa referida a la salud y seguridad, coordinada por la constructora. En las reuniones de capacitación se revisarán las políticas y reglas de la constructora en materia de salud y seguridad en términos generales y específicos para cada trabajo.
- La Constructora será responsable del bienestar médico de sus propios empleados de planta y contratados. En tal virtud, organizarán chequeos médicos periódicos, asistencia médica, tratamiento u hospitalización cuando sea necesaria y evacuación de emergencia cuando los casos lo ameriten.

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|
| OBJETIVOS: Velar por la seguridad y protección de los trabajadores involucrados en el proyecto, alargar la vida útil de los equipos, en la fase de construcción del proyecto. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción vial. RESPONSABLE: Constructora, /Personal de diario/Supervisor Ambiental MTOP. | | | | | PSS-01  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de accidentes | Desinformación en el uso de maquinaria y herramientas | Mantenimiento y limpieza de los lugares de trabajo, maquinaria y herramientas; instruir en el uso de herramientas y prácticas de seguridad al personal de trabajo. | <ul style="list-style-type: none"> Informe del buen estado del equipo y herramientas de trabajo Llevar un registro en donde se indiquen las acciones de monitoreo, seguridad y salud del personal de obra. Informe del profesional en seguridad industrial. Informe del supervisor ambiental. | Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra | 24 |
| Generación de accidentes | Desinformación en el uso de equipo de protección y de primeros auxilios | Inspección diaria de todos los equipos de seguridad, luego de la jornada de trabajo, equipamiento obligatorio de primeros auxilios e implementos básicos para cubrir atenciones emergentes, servicios básicos; agua, luz, etc. | | | |
| Generación de accidentes | Falta de equipo mínimo de protección para personal técnico y operario | Usar el equipo mínimo obligatorio: Cascos, Impermeables, Botas de caucho, Mascarillas, Guantes, protectores de oídos, de ojos, entre otros. | | | |
| Generación de accidentes | Accidentes por el uso de equipo y herramientas en mal estado | Previo iniciar las labores de trabajo verificar que el equipo mecánico u otro, este en buenas condiciones de operación, mantenimiento. El personal técnico y operario deben estar saludables y físicamente hábiles. Todo el personal participará de inducción de salud y seguridad | | | |

4.5.4 Programa de contingencias y riesgos

4.5.4.1 Objetivos Específicos

Ayudar al personal, ya sean obreros, técnicos o administrativos a responder rápida y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana.

4.5.4.2 Metas

Responder rápida y eficazmente a una emergencia médica.

4.5.4.3 Responsable

Supervisor Ambiental

4.5.4.3.1 Equipo de Protección Personal

Todo el personal estará equipado con equipos protectores personales acordes a las tareas a ser desempeñadas y a las normas de seguridad y protección industrial.

4.5.4.3.2 Entrenamiento de Seguridad

La constructora se asegurará que todo su personal y de las contratistas implementen un programa de seguridad global que incluya los aspectos principales siguientes:

- Normas de seguridad nacional e internacional aplicables.
- Responsabilidades de los trabajadores con respecto a ropa de trabajo.
- Peligros específicos del trabajo.
- Precauciones de seguridad.
- Responsabilidades del trabajo.
- Requerimientos reglamentarios.


- Políticas de observancia normativa de la compañía.

Estos requerimientos serán incluidos como parte de los respectivos contratos a suscribirse entre la Constructora y contratistas.

4.5.4.3.3 Acciones Especificas

El supervisor ambiental recibirá capacitación previa para saber cómo enfrentar accidentes de los obreros; esto es:

- Capacitación en primeros auxilios.
- Procedimientos de notificación a propietario del proyecto y organizaciones de ayuda (Cruz Roja, bomberos, etc).
- Procedimientos de evacuación hacia una clínica u hospital cercano.

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| OBJETIVOS: Ayudar al personal técnicos, obreros o administrativos a responder rápidamente y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción vial. RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP. | | | | | PCR-01  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de Accidentes | Desinformación en el uso de equipo protección | Todo el personal técnico y operario usará equipos protectores acordes a las tareas a ser desempeñadas y a las normas de seguridad y protección industrial. | <ul style="list-style-type: none"> Registro diario del equipo de protección utilizada por el personal técnico y operario. Registro de las normas de seguridad nacional e internacional llevadas a efecto en el proyecto. Registro de las políticas de observancia de la constructora. Registros de la capacitación de primeros auxilios y otros, realizadas por el supervisor ambiental | Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra | 24 |
| Generación de Accidentes | Desinformación en seguridad | Entrenamiento de seguridad: la constructora asegurará que todo su personal y contratistas implementen un programa de seguridad global | | | |
| Generación de Accidentes | Falta de capacitación en primeros auxilios y otros | El supervisor ambiental se capacitará sobre primeros auxilios, procedimientos de notificaciones al MTOP, organizaciones de ayuda (Cruz Roja, Bomberos, etc.), procedimientos de evacuación a clínicas u hospitales. | | | |

4.6 Programa de revegetación y reforestación


En caso de que se llegaran a utilizar espacios adicionales, fuera de los límites previstos para el proyecto vial, para satisfacer los requerimientos constructivos del proyecto, por ejemplo como patio de máquinas, patio de maniobras, acopio de materiales, zonas de parqueadero, etc., se recomienda que, una vez terminada la utilización de dichos espacios, se proceda con un programa de revegetación para evitar posibles procesos erosivos.

- Esta actividad se la realizará primeramente con una recuperación del suelo orgánico, esta rehabilitación será complementada proporcionando abono y materia orgánica en la fase de siembra.
- Se sugiere también, de ser factible, implementar un programa de reforestación con especies nativas, particularmente en las nacientes de las quebradas. Con esta actividad se tratará de reconstruir el hábitat natural y evitar la erosión del suelo, las especies arbóreas serán plantadas en el área a reforestar a tres metros una de otra en sistema de tres bolillo, y en el intermedio de las mismas se reforestará con especies arbustivas nativas.
- Se recomienda, en la medida de lo posible, mantener la vegetación alrededor del proyecto vial hasta por lo menos 50 m a partir del límite externo del proyecto vial.

4.6.1 Especies con potencial uso para reforestación

Para la reforestación se debe utilizar especies de árboles y arbustos nativos, entre las especies que se sugiere y que pueden ser utilizados para reforestar, debido a que se establecen bien y no necesitan de gran cantidad de nutrientes encontramos: “peine de mono” Apeiba áspera, “talar” Parkia multijuga, “Chunchlero de mono” Eschweilera y “Cruz caspi” Brawneopsis ucayalina, etc.

Así también, especies de pastos importantes de la región que podrían sembrar “Gramalote” *Axonopus* sp., “Pasto elefante” *Pennisetum purpureum*, “Pasto estrella” *Cynodon plectostachyus*, “Pega pega” *Desmodium* sp. Y “Pasto Alemán” *Echinochloa polystachya*.


| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | |
|---|--|---|---|--|---|
| PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN | | | | | |
| OBJETIVOS: Revegetación y reforestación fuera de los límites constructivos del proyecto LUGAR DE APLICACIÓN: Patio de máquinas, patio de maniobras, acopio de materiales, zonas de parqueo, etc. RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP. | | | | | PRR-01  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de procesos erosivos | Perdida del suelo natural | Recuperación del suelo orgánico, esta rehabilitación debe ser complementada con abono y suelo orgánico | <ul style="list-style-type: none"> Registro de la revegetación realizada en los sitios de campamentos, patio de maniobras, acopio de materiales, zonas de parqueo y otros, Registros de recuperación del suelo natural de los alrededores del proyecto. Registros de la recuperación del hábitad natural de las quebradas. | Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra | 12 |
| Generación de procesos erosivos | Perdida del hábitad natural en las quebradas | Reforestar con especies nativas, particularmente en las nacientes de las quebradas, las especies arbóreas serán plantadas a 3 m. una de otra sistema tres bolillos y en el intermedio se reforestará con especies arbustivas. | | | |
| Generación de procesos erosivos | Corte de la vegetación en los alrededores del proyecto | Mantener la vegetación alrededor del proyecto vial hasta por lo menos 50 m. a partir del límite externo | | | |

4.7 Programa de monitoreo

El monitoreo biótico deberá ser realizado únicamente en los siguientes casos:

4.7.1 Monitoreo del éxito de la revegetación

En caso de que debido a las acciones impactantes, particularmente durante la etapa constructiva del proyecto, hayan quedado áreas a ser rehabilitadas, en las cuales haya sido necesario ejecutar tareas de revegetación, entonces se implementará un programa de monitoreo del éxito de la revegetación, el mismo que consistirá en evaluaciones periódicas del porcentaje de prendimiento de las plantas y del porcentaje de cobertura vegetal, hasta asegurar valores superiores a 90 %. Sólo entonces se dará por terminado el monitoreo, es decir, una vez que se haya asegurado el éxito de la revegetación. El primer año de monitoreo se realizarán evaluaciones trimestrales y, posteriormente, semestrales en los dos años subsiguientes.

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO | | | | | |
| OBJETIVOS: Identificar de manera oportuna aquellas afectaciones negativas drásticas en diferentes elementos del ambiente, causadas por las actividades constructivas a desarrollarse, permitiendo con esto reacciones de control, protección y/o mitigación inmediata. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción vial. RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP. | | | | | PRR-01  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de ruido | Contaminación del aire | Toma de muestras de ruido en áreas de funcionamiento de maquinarias, equipos y otros. Calibración y mantenimiento de vehículos, prevenir enfermedades. | <ul style="list-style-type: none"> Registros de muestras del ruido realizada en los sitios de campamentos, patio de maniobras, acopio de materiales, zonas de parqueo y otros, Registros de muestras de agua en el proyecto. Registros de la muestra de gases y humo en el proyecto. | Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra | 24 |
| Generación de procesos erosivos | Perdida del habitat natural. | Supervisión y verificación de la recuperación paisajística, misma que se efectuará con especies arbóreas y arbustivas de la zona. | | | |
| Generación de residuos al agua | Conservar y proteger la calidad del agua | Toma de muestras de agua en cuerpos de agua relacionadas con el proyecto vial. | | | |
| Generación de residuos al aire | Calidad del aire y prevenir riesgos de enfermedades. | Toma de muestras de gases y humo en áreas de funcionamiento de maquinarias y equipos a propulsión. | | | |

4.8 Plan de relaciones comunitarias

La puesta en práctica del Plan es la de establecer una política que permita prevenir conflictos con la población y mantener en la medida de lo posible las buenas relaciones con estas.

La comunidad del área de influencia será informada sobre las características del Proyecto Vial, sus impactos, beneficios y el Plan de Manejo Ambiental.

4.8.1 Objetivos

- Mantener informados a los pobladores del área de influencia sobre el proyecto antes y durante la construcción a fin evitar conflictos por la falta de información.
- Establecer relaciones de buena vecindad y cooperación con la población de las comunidades aledañas para evitar situaciones problemáticas y/o conflictivas que puedan afectar con la construcción del Proyecto Vial Atakapi - Lumucha.

4.8.2 Relaciones con la población

En la medida de lo posible, el Supervisor Ambiental deberá tener reuniones con los líderes o vecinos más representativos del sector, a quienes se informará sobre el avance de la rehabilitación, mejoramiento y construcción del proyecto, a fin de que se conviertan en elementos de información ante la comunidad, respecto de las actividades del Proyecto Vial Atakapi - Lumucha.

4.8.3 Proyecto de Empleo Temporal

El MTOP como proponente del Proyecto Vial Atakapi - Lumucha deberá contemplar y priorizar la contratación de mano de obra local no calificada, en

la medida de lo posible y a través de sus contratistas, para las diferentes actividades que demande este tipo de proyecto.


4.8.4 Objetivos Específicos


- Crear temporalmente puestos de trabajo que contribuyan a la generación de ingresos económicos adicionales a las familias del área de influencia.
- Contribuir a mejorar temporalmente los niveles de ingresos de las familias.

4.8.5 Descripción de las Tareas

- Se informará oportunamente a las comunidades, acerca de las posibilidades reales de contratación de mano de obra, a fin de evitar crear falsas expectativas de empleo.
- Contratar temporalmente mano de obra local no calificada, para las diferentes actividades que ejecute MTOP y sus contratistas en la fase de rehabilitación, mejoramiento y construcción.

Las oportunidades ofrecidas serán informadas de manera objetiva y precisa con respecto a las reales demandas de mano de obra por parte del proyecto.

| PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS EN EL PROYECTO ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS | | | | | |
| <p>OBJETIVOS: Mantener informados a los pobladores del área de influencia sobre el proyecto antes y durante la construcción; establecer relaciones de buena vecindad y cooperación con la población de las comunidades aledañas para evitar situaciones problemáticas y/o conflictivas, que puedan afectar la construcción de la obra.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Las actividades de comunicación e interrelación comunitaria, se dará a nivel de todo el proyecto, en los diferentes frentes de trabajo y su relación con los principales centros poblados que se vinculan más directamente.</p> <p>RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP.</p> | | | | | <p>PRR-01</p>  |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Deficiente información ambiental | Desinformación de la gente respecto al proyecto. | Emisión de comunicados radiales en la ciudad de Atakapi y Lumucha (1.000 mensajes). | <ul style="list-style-type: none"> Informe de la comunidad sobre las comunicaciones radiales realizadas acerca de las buenas prácticas ambientales ejecutadas en el proyecto. Informe de las capacitaciones y educación ambiental realizadas a los trabajadores, comunidad de Atakapi, Lumucha y del cantón Joya de los Sachas, San José de Payamino, Francisco de Orellana, sobre el manejo sustentable del medio ambiente. Informe del supervisor ambiental | Informes de la Unidad de Gestión Ambiental y Supervisor ambiental; libro de obra. | 24 |
| Contaminación ambiente natural y humano | Fortalecer la conciencia de protección ambiental para el ambiente a la gente local | Emisión de charlas de concientización ambiental en la cabecera cantonal Atakapi, Lumucha, Joya de los Sachas, San José de Payamino, Francisco de Orellana. | | | |
| Deficiente información ambiental | Fortalecer la conciencia ambiental de obreros. | Emisión de charlas de educación ambiental al personal obrero del proyecto. | | | |
| Deficiente información ambiental | Fortalecer la conciencia ambiental de la población. | Elaboración de afiches e instructivos ambientales | | | |

| PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA CARRETERA ATAKAPI – LUMUCHA, UBICADA EN LA PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|
| PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO | | | | | |
| OBJETIVOS: Recuperar aquellas áreas utilizadas como frentes de trabajo para la rectificación y mantenimiento de la carretera entre Atakapi - Lumucha, buscando su integración natural y paisajística original. | | | | | PRR-01  |
| LUGAR DE APLICACIÓN: Campamentos, comedores, plantas de trituración, de asfaltos, entre otros. | | | | | |
| RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP. | | | | | |
| ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO IDENTIFICADO | MEDIDAS PROPUESTAS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACIÓN | PLAZO (meses) |
| Generación de residuos | Obras a dismantelar | Evaluación de todas las obras a dismantelar | <ul style="list-style-type: none"> Registros de las obras a dismantelar en los sitios de campamentos, patio de maniobras, acopio de materiales, zonas de parqueo y otros. Registros del destino final de residuos y escombros. Registros de la remediación y/o compensación ambiental en el proyecto. | Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra | 2 |
| Generación de residuos | Residuos y restos de construcción | Informar a las comunidades o propietarios, según sea el caso, sobre el destino final de todo tipo de residuos, escombros, restos de construcción, etc. | | | |
| Generación de residuos | Remediación y/o compensación ambiental de los sitios de abandono | Remediación y/o compensación ambiental de los sitios de abandono, según sea el caso mejorar el suelo, colocar tierra vegetal, sembrar árboles, etc. | | | |
| Generación de residuos | Generación de residuos y escombros | Evacuar de todo tipo de chatarra, escombros u otro material que necesariamente debe salir de los lugares. Previamente deberán definir los sitios de destino final de todo este tipo de desechos. | | | |

4.9 Programa de cierre y abandono

Costos del Plan de Manejo Ambiental para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de la vía Lumucha – Atakapi

(Longitud = 14+906.98 Km)

| RUBRO | DESIGNACIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNIT. | C. TOTAL |
|-------------------------------|--|--------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | | | | USD | USD |
| 205-(1) | Agua para control de polvo | Miles/l | 2000 | 4,45 | 8900,00 |
| 212-01 | Relleno Sanitario (3mx3mx2m) | U | 3 | 260,62 | 781,86 |
| 201-(1)cE | Trampa de grasas (0,80x0,80x0,80m) | U | 1 | 229,97 | 229,97 |
| 214-(1)eE | Tanques plásticos de 55 galones para almacenar grasas y aceites | U | 25 | 20 | 500,00 |
| 201-(1)aE | Letrinas Sanitarias | U | 4 | 200 | 800,00 |
| 201-(1)bE | Pozo Séptico (longitud = 2,80m., ancho = 1,90 m.; altura H = 2,33 m.) | U | 1 | 1040 | 1040,00 |
| 220 -(1) | Charlas de Concienciación | U | 8 | 350 | 2800,00 |
| 220- (2) | Charlas de adiestramiento | U | 4 | 350 | 1400,00 |
| 220 - (3) | Afiches informativos | U | 500 | 0,9 | 450,00 |
| 220 -(4) | Trípticos | U | 1000 | 0,7 | 700,00 |
| 220 (5) | Comunicados Radiales | C/U | 1000 | 2,6 | 2600,00 |
| 217-(1)bE | Muestra de emisión de gases y humo | U | 6 | 180 | 1080,00 |
| 217-(1)aE | Muestra de ruido | U | 12 | 80 | 960,00 |
| 215-(1)E | Muestra de agua | U | 12 | 120 | 1440,00 |
| 310-(1)E | Escombrera (Disposición Final y Tratamiento Paisajístico de zonas de depósito) | m ³ | 137144,22 | 0.40 | 54857,68 |
| 309-2(2) | Transporte de material de excavación (Transporte libre 500m) | m ³ -Km | 164573 | 0.40 | 65829,20 |
| 711 (1)a | Letreros ambientales en centros poblados (1,20mx0,60m) | U | 6 | 200 | 1200,00 |
| 711 (1)b | Letreros Ambientales (preservación de la naturaleza 2.40 x1,20m) | U | 2 | 500 | 1000,00 |
| PRESUPUESTO AMB. TOTAL | | | | | 146568,72 |

| PROYECTO: CARRETERA ATAKAPI - LUMUCHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| UBICACIÓN: PROVINCIA DE ORELLANA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RUBRO | DESIGNACIÓN | ME S 1 | ES 2 | ES 3 | ES 4 | ES 5 | ES 6 | ES 7 | ES 8 | ES 9 | ES 10 | ES 11 | ES 12 | ES 13 | ES 14 | ES 15 | ES 16 | ES 17 | ES 18 | ES 19 | ES 20 | ES 21 | ES 22 | ES 23 | ES 24 | PRESUESTO |
| 205-(1) | Agua para control de polvo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 8.900,00 |
| 212-01 | Relleno Sanitario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 781,86 |
| 201-(1)cE | Trampa de grasas (0,80x0,80x0,80m) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 229,97 |
| 214-(1)eE | Tanques plásticos de 55 galones para almacenar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 500,00 |
| 201- | Letrinas Sanitarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 800,00 |
| 201-(1)bE | Pozo Séptico (longitud = 2,80m., ancho = 1,90 m.; altura H = 2,33 m.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 1.040,00 |
| 220 -(1) | Charlas de Concienciación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 2.800,00 |
| 220- (2) | Charlas de adiestramiento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 1.400,00 |
| 220 - (3) | Afiches informativos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 450,00 |
| 220 -(4) | Trípticos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 700,00 |
| 220 (5) | Comunicados Radiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 2.600,00 |
| 217-(1)bE | Muestra de emisión de | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 1.080,00 |
| 217-(1)aE | Muestra de ruido | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 960,00 |
| 215-(1)E | Muestra de agua | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 1.440,00 |
| 310-(1)E | Escombrera (Disposición Final y Tratamiento Paisajístico de zonas de | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 54.857,68 |
| 309-2(2) | Transporte de material de excavación (Transporte libre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 65.829,20 |
| 711(1)a | Letreros ambientales en centros poblados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 1.200,00 |
| 711(1)b | Letreros Ambientales (preservación de la | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 1.000,00 |
| | TOTAL | CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO, 72/100 DÓLARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 146.568,72 |

BIBLIOGRAFÍA

- B., L. W. (2000). *Estudio ambiental Ex - Post. Tesis para formular un Plan de Manejo para el botadero de basura a cielo abierto de la ciudad de El Ángel*. Quito, Ecuador: EPN.
- Bustos, F. (2007). *Manual de Gestión y Control Ambiental* (2a ed.). Ecuador: RECAI.
- Cañadas Cruz, L. (1983). *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Quito, Ecuador.: MAG. PRONAREG.
- Ceballos, M. (2008). *Método de Caracterización Socioeconómica Rápida (CSR)*. Ecuador.
- Collazos Cerrón, J. (2006). *Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos*. Lima, Perú: San Marcos.
- Duque, P. (2000). *Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador* (1a ed.). Quito, Ecuador: Flores.
- GAD. Orellana. (2012). Gobierno Autónomo Descentralizado de Orellana. Orellana, Ecuador.
- Garmedia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2010). *Evaluación de Impactos Ambientales*. Madrid, España: Miguel Martín Romo.
- INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2010). *VII Censo de Población y VI de Vivienda*. Quito, Ecuador.
- INEC-ESPAC. (2012). *Instituto Nacional de Estadística y censos*. Quito, Ecuador.
- Instituto Geofísico EPN. (2003). *Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánica Adyacentes*. Quito, Ecuador: Geological Survey.
- Instituto Geográfico Militar. (1998). *Cartas topográficas*. Quito, Ecuador: IGM.
- Instituto Geográfico Militar. (2013). *Información geográfica*. Quito, Ecuador: IMG.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2011). *Anuario meteorológico*. Quito, Ecuador: INAMHI.

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2013). *Dirección de Gestión Meteorológica*. Recuperado el 27 de septiembre de 2014, de Anuario Meteorológico 2011. Nro. 51:
<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- Instuto Nacional de Estadísticas y Censo. (2011). *Censo de Población y Vivienda*. Quito, Ecuador: INEC.
- Larry, W., & Canter. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Colombia*. Interamericana de España S.A.U. España: Mc. Graw Hill.
- Ley No. 37. RO. 245. . (30 de julio de 1999). *Legislación Ambiental Vigente*. .
- Martínez, C. (2003). *Plantas medicinales de los Andes Ecuatorianos*. Ecuador.
- MCPEC. (2010). *Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (1994). *Mapas de Tipos de Suelos*. Quito, Ecuador: MAGAP .
- MOP-001-E. (2003). *Normas de Diseño de Carreteras*. Ecuador.
- MOP-001-E. (2003). *Normas de Diseño de Carreteras*. Ecuador.
- MOP-001-F. (2002). *Especificaciones Generales para la Construcción de Camino y Puentes*. . Ecuador.
- MOPTMA. (1995). Guía Metodológica para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental. Carreteras y Ferrocarriles. *Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente*. Madrid, España.
- MSP. (2009). *Ministerio de Salud*. Quito, Ecuador.
- Pablo. (2000). *Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- SENPLADES. (2009). *Mapas Temáticos del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Sierra, R. (1999). GEFINEFAN. Ecociencia. . *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. Quito, Ecuador.
- SIISE. . (2010). *Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador*. Ecuador.
- SINAGAP. (2011). *Sistema de Información Nacional de Agricultura, Acuicultura*. . Ecuador.

- Tirira, D. (2007). *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador*. Quito: Murciélago Blanco.
- Transelectric. (2003). *Estudio de Impacto Ambiental Definitiva para la Subestación Eléctrica*. Baños, Ecuador.
- V.Conesa Fdez-Vítora. (1997). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (3a ed.). Madrid, España.