



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 II, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER DE SISTEMAS DE GESTIÓN
AMBIENTAL**

**TEMA: ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SINDY DOS**

AUTOR: Ing. SALVADOR REYES LUIS ANTONIO

DIRECTOR: Ing. MSc. CARRERA FALCÓN JOSÉ LUIS

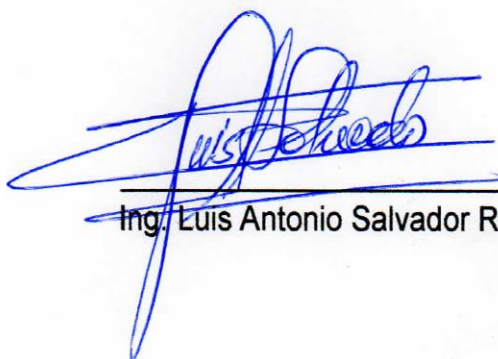
SANGOLQUI

2016

CARTA EXPLICATIVA

El presente Estudio de Impactos Ambientales del puente Sindy Dos, ubicado en la provincia de Napo, 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 complementaciones y modificaciones a la Legislación Ambiental Vigente (Normas y Reglamentos, etc); debo señalar que la Ley establece que las reformas, las mismas que deben ser aplicadas a partir de la fecha de su promulgación en el Registro Oficial; motivo por el cual he venido realizando los estudios ambientales del puente Sindy Dos, apegado a la Ley Ambiental Vigente al año 2011, fecha en los que inicie los mismos, de igual manera he usado los Reglamentos y Normas establecidos para esa época.



Ing. 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, “**ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RIO SYNDI DOS, UBICADO EN LA PROVINCIA DE NAPO**” 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

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Jose Luis Carrera Falcón'.

Ing. MSc. José Luis Carrera Falcón

DIRECTOR



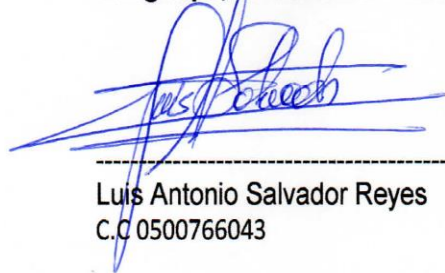
DEPARTAMENTO: CIENCIA DE LA TIERRA Y AMBIENTE

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 “**ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RIO SINDY DOS, UBICADO EN LA PROVINCIA DE NAPO**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolqui, 10 de febrero de 2016



Luis Antonio Salvador Reyes
C.C 0500766043



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 **“ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RIO SINDY DOS, UBICADO EN LA PROVINCIA DE NAPO”** 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

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 forjaré 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 necesité 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 compañeros 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

CARATULA	
CARTA EXPLICATIVA	ii
CERTIFICADO	iii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Marco conceptual.....	1
1.3. Objetivos	3
1.4. Alcances	4
1.5. Marco Legal	4
CAPITULO II	11
2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)	11
2.1. Componente abiótico	11
2.1.1. Clima	11
2.1.2. Geología de suelos	15
2.1.3. Topografía	16
2.1.4. Sistema hidrológico.....	17
2.1.5. Amenazas naturales	18
2.2. Componente Biótico.....	19

2.2.1.	Objetivos	19
2.2.2.	Alcance	19
2.2.3.	Metodología general para el estudio del componente biótico.....	19
2.2.4.	Aspectos Biogeográficos.....	21
2.2.5.	Flora y vegetación.....	22
2.2.6.	Fauna.....	24
2.3.	Componente Socioeconómico y cultural	27
2.3.1.	Introducción	27
2.3.2.	Metodología	27
2.3.3.	Demografía	28
2.3.3.1.	Composición por sexo y edad	29
2.3.4.	Estructura del empleo	31
2.3.5.	Población económicamente activa (PEA)	32
2.3.6.	Servicios	32
2.3.6.1.	Vivienda	32
2.3.7.	Disponibilidad de servicios básicos.....	33
2.3.7.1.	Servicio telefónico.....	34
2.3.7.2.	Educación	34
2.3.8.	Salud.....	38
2.3.9.	Actividades productivas	38
2.3.10.	Comunicaciones.....	40
2.3.11.	Infraestructura vial.....	40
2.4.	Definición del área de influencia y áreas sensibles.....	41
2.5.	Ubicación y descripción del proyecto	41
2.5.1.	Área de Influencia Directa	42
2.5.1.1.	Área de Influencia Directa Componente Biótico.....	42
2.5.2.	Área de Influencia Indirecta (AII).....	43
2.5.3.	Áreas Sensibles	43
2.5.4.	Sensibilidad Física	43
2.5.5.	Sensibilidad Biótica	44
2.5.6.	Sensibilidad Social	44
2.6.	Descripción de las Actividades del Proyecto	45

2.6.1.	Introducción	45
2.6.2.	Análisis descriptivo del proyecto	45
2.6.2.1.	Destino del proyecto	45
2.6.2.2.	Implantación.....	46
2.6.2.3.	De la propiedad y uso del suelo	46
2.6.2.4.	Trama vial	47
2.6.2.5.	Trama verde.....	48
2.6.2.6.	Construcción de infraestructura	48
2.6.2.7.	Calzada.....	48
2.6.2.8.	Entorno natural	49
2.6.2.9.	Uso del suelo	49
2.6.2.10.	Usos no permitidos	49
2.6.2.11.	Derecho de vía.....	49
2.6.2.12.	Supervisión de obras	50
2.6.2.13.	Condiciones de nivel de servicio	50
2.6.2.14.	Plazo de ejecución de obra vial	50
2.6.2.15.	Garantía de ejecución de obra vial (puente)	51
2.7.	Etapa de construcción.....	51
2.7.1.	Tráfico vehicular	51
2.7.2.	Personal.....	52
2.7.3.	Instalaciones básicas.....	53
2.7.4.	Temporalidad	54
2.8.	Etapa de operación	54
2.8.1.	Tráfico	54
2.8.2.	Mantenimiento	54
2.9.	Riesgos Naturales.....	55
2.9.1.	Hidro – meteorológico (inundaciones y sequias)	56
CAPITULO III.....		57
3.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	57
3.1.	Metodologías de evaluación de Impactos	58
3.2.	Identificación y Descripción de Impactos Ambientales.....	64
3.2.1.	Impactos sobre el medio físico.....	65

3.2.1.1.	Calidad del Aire	65
3.2.1.2.	Nivel de Ruido.....	66
3.2.1.3.	Ruido Actual en el área	67
3.2.1.4.	Calidad del Recurso Hídrico	67
3.2.1.5.	Uso del Recurso Agua	68
3.2.1.6.	Calidad del suelo.....	68
3.2.1.7.	Uso del suelo	68
3.2.2.	Impactos sobre el medio biótico.....	69
3.2.2.1.	Impactos Ambientales que actualmente afectan al medio biótico.....	69
3.2.2.2.	Impactos del Proyecto sobre el Medio Biótico	70
3.2.2.3.	Impactos sobre el componente socioeconómico	72
3.2.2.3.1.	Empleo Local	72
3.2.2.3.2.	Salud y seguridad pública	73
3.2.2.3.3.	Servicios básicos de infraestructura.....	73
3.2.2.3.4.	Impactos sobre los aspectos paisajísticos	73
3.2.2.4.	Evaluación de Impactos Ambientales.....	74
3.2.2.5.	Análisis e Interpretación de Resultados	78
3.2.2.5.1.	Etapa Construcción.....	87
3.2.2.5.2.	Etapa Operativa	87
3.2.2.5.3.	Conclusiones	88
CAPITULO IV	90	
4.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	90
4.1.	INTRODUCCIÓN	90
4.2.	Responsabilidad y verificación de la ejecución	91
4.3.	Programa de prevención y mitigación de impactos.....	91
4.3.1.	Propósitos y objetivos	92
4.3.2.	Recomendaciones generales.....	92
4.3.3.	Especificaciones para actividades constructivas y operativas	94
4.3.4.	Limpieza y desalojo de materiales	94
4.3.5.	Recomendación limpieza y desalojo de materiales	95

4.3.6.	Recomendaciones generales para las instalaciones básicas.....	96
4.3.7.	Especificaciones para movimiento de tierras	96
4.3.8.	Especificaciones para escombreras.....	97
4.3.9.	Especificaciones para prevenir la contaminación hídrica...	97
4.3.10.	Especificaciones para el exceso de contaminantes del aire y ruido	97
4.3.11.	Especificaciones para la adquisición de materiales de construcción.....	100
4.3.11.1.	Material de mejoramiento, subbase, base y agregados para hormigones	100
4.3.11.2.	Consideraciones específicas para actividades u obras del proyecto	100
4.3.11.2.1.	Instalaciones básicas	100
4.3.11.2.2.	Tránsito vehicular y peatonal	101
4.3.11.2.3.	Ruido y vibraciones.....	101
4.3.12.	Consideraciones específicas para el componente biótico.	101
4.3.12.1.	Especificaciones para la construcción de vías.....	101
4.3.12.2.	Especificaciones para el desbroce.....	102
4.4.	Programa de manejo de desechos	104
4.4.1.	Manejo de Desechos Líquidos	104
4.4.2.	Manejo de Desechos Sólidos.....	104
4.4.2.1.	Residuos Sólidos Generados.....	104
4.4.2.2.	Volumen de Desechos Sólidos	105
4.4.2.3.	Control de Desechos Sólidos.....	106
4.5.	Programa de capacitación ambiental.....	108
4.5.1.	Uso y Manejo de Equipos de Extintores	108
4.5.2.	Uso del Equipo Mínimo de Protección Personal	108
4.5.3.	Educación Ambiental.....	109
4.6.	Programa de seguridad industrial y salud ocupacional	111
4.6.1.	Objetivos Específicos.....	111
4.6.2.	Factores que contribuyen a la generación de Accidentes ..	111
4.6.2.1.	Descripción de Actividades	112

4.6.3.	Especificaciones generales de protección para para La salud	113
4.7.	Programa de contingencias y riesgos	115
4.7.1.	Objetivos Específicos.....	115
4.7.2.	Metas	115
4.7.3.	Responsable	115
4.7.3.1.	Equipo de Protección Personal.....	115
4.7.3.2.	Entrenamiento de Seguridad	115
4.7.3.3.	Acciones Específicas	116
4.8.	Programa de revegetación y reforestación	118
4.8.1.	Especies con potencial uso para reforestación.....	118
4.9.	Programa de monitoreo	121
4.9.1.	Monitoreo del éxito de la revegetación.....	121
4.10.	Plan de relaciones comunitarias	123
4.10.1.	Objetivos	123
4.10.2.	Relaciones con la población	123
4.10.3.	Proyecto de Empleo Temporal	123
4.10.4.	Objetivos Específicos.....	124
4.10.5.	Descripción de las Tareas	124
4.11.	Programa de cierre y abandono.....	127
4.12.	Cronograma de actividades	128
	BIBLIOGRAFÍA.....	129
	ANEXOS	128

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Letrina.....	130
Anexo 2. Esquema de trampa de grasas.....	131
Anexo 3. Fosa de desechos biodegradables.....	132
Anexo 4. Esquema de rótulos ambientales.....	133
Anexo 5. Esquema de señales de tránsito.....	134
Anexo 6. Consulta pública.....	135
Anexo 7. Ficha Ambiental.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resumen climático multianual	12
Tabla 2.	Técnicas de investigación aplicadas en el área de influencia directa	28
Tabla 3.	Composición poblacional	29
Tabla 4.	Población según edad y sexo - Napo.....	30
Tabla 5.	Servicios Básicos en los hogares del cantón Tena - Puerto Napo	34
Tabla 6.	Coordenadas UTM del Puente.....	42
Tabla 7.	Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para los Parámetros de Carácter, Intensidad, Extensión y Duración.....	61
Tabla 8.	Pesos Asignados para cada Parámetro de la Valoración de Magnitud.	61
Tabla 9	Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para el Criterio de Magnitud.	62
Tabla 10	Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para los Parámetros de Riesgo y Reversibilidad.	63
Tabla 11	Pesos Asignados para cada Parámetro de la Valoración de Importancia.	63
Tabla 12	Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para el Criterio de Importancia.	64
Tabla 13	Escalas de Clasificación de Impactos Ambientales.	64
Tabla 14	Niveles de servicio generados por maquinaria de construcción estándar	66
Tabla 15	Niveles de ruido para el peor escenario posible	67
Tabla 16	Matriz de identificación de los impactos ambientales.....	74
Tabla 17	Matriz Identificación y valorización de importancia de los impactos ambientales.....	75
Tabla 18	Matriz de Valoración de impactos ambientales.....	76
Tabla 19	Matriz de valoración de impactos ambientales, agregación de impactos.....	77
Tabla 20	Agregación de Impactos por Actividades del Proyecto.	79

Tabla 21	Agregación de Impactos por Componentes Ambientales.	81
Tabla 22	Niveles de presión sonora máximos para vehículos	98
Tabla 23	Parámetros para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por las emisiones de ruido	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagnóstico ambiental Provincia del Napo.....	11
Figura 2. Humedad Relativa	13
Figura 3. Temperatura Media.....	14
Figura 4 Precipitación	14
Figura 5. Foto - Vista general del área de influencia del Puente Sindy Dos.....	21
Figura 6. Tasas de Crecimiento Poblacional en la Provincia de Napo.....	31
Figura 7. Distribución de la Población por Rama de Actividad – Napo	31
Figura 8. Sistema educativo vigente por edad en el cantón Napo	36
Figura 9. Niveles de escolaridad por sexo en el cantón Napo	36
Figura 10. Figura 5 Analfabetismo en el cantón Napo	37
Figura 11. Niveles de escolaridad urbano y rural en el cantón Napo.....	37
Figura 12 Mapa provincia del Napo	42
Figura 13. Mapa Provincia del Napo.....	46
Figura 14 Estado actual del puente Km. 6+700.	69
Figura 15 Número de Impactos por Rango Porcentual.....	87
Figura 16 Grado de afectación al medio en porcentaje	89

RESUMEN

El presente estudio contiene el 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 construcción, operación y mantenimiento del Proyecto Puente Sindy Dos. El resultado de la evaluación de impactos para las actividades de construcción del proyecto arrojó un valor negativo de 3,40 %. 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 construcción y operación del proyecto Puente Sindy Dos, 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 Sindy Bridge two. The result of the impact assessment for the rehabilitation and construction activities of the project brought about a negative value of 3,4 %. 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 Sindy Bridge Two 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**

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Las vías de transporte terrestre se constituyen de manera general en importantes elementos de comunicación para el desarrollo de las comunidades ya que permiten contar con vías seguras y eficientes para el transporte de personas y productos; en este sentido la región oriental de nuestro país y en especial las zonas rurales presentan ciertas limitaciones al no tener una red vial adecuada.

El Gobierno de la República del Ecuador a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en conocimiento de la problemática vial del país y atendiendo las necesidades de las comunidades rurales del oriente, ha decidido preparar los estudios de construcción del puente sobre el río Sindy Dos, que permitan obtener los documentos técnicos, como son planos, informes y cantidades de obra; para proceder con la contratación de la construcción de este puente y así admitir el flujo vehicular, dando mayor fluidez a la circulación del transporte pesado y liviano, como también obtener moderación 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. (p.229)

La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones que puedan producir en su entorno la instalación de una acción, establecer medidas para mitigarlos y en general proponer toda reducción de su nivel de significancia.

El estudio de impactos ambientales cumple un papel central, ya que permite documentar todo el análisis de una acción determinada. Esto incluye la descripción del emprendimiento, las diferentes alternativas para su implementación, la línea 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).

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 Impactos Ambientales constituyen herramientas básicas que ayudan a predecir, identificar, valorar y corregir los efectos que determinadas acciones causan sobre la biósfera; es la base de la Gestión Ambiental que 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 no siempre son negativos, especialmente cuando los diversos actores trabajan ambiental y socialmente responsable, en cooperación y en forma recíproca, tratando que los actores se beneficien mutuamente, evitando conflictos.

1.3. Objetivos

Cumplir los requerimientos técnico-ambientales establecidos en la Constitución de la República del Ecuador, publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008.

Determinar los posibles impactos ambientales negativos que se puedan generar en la construcción del puente a fin de tomar medidas pertinentes para que de esta manera se pueda reducir o mitigar estos impactos, y destacar los impactos positivos que generan el proyecto.

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, en el presente proyecto utilizó el libro de (Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1995)

1.5. Marco Legal

La determinación de la legislación ambiental aplicable al proyecto, resulta fundamental para definir la calidad ambiental que se debe mantener en el medio. Esto permitirá definir las actividades que generan impactos en los

componentes ambientales y las medidas correctivas a aplicarse para su mitigación y/o control.

La legislación ambiental ecuatoriana contiene leyes y reglamentos que a su vez dictan disposiciones para efectuar una buena gestión ambiental, sin embargo se la ha calificado como abundante, dispersa, heterogénea y en algunos casos contradictoria, por lo que no tiene una aplicación efectiva.

Entre las leyes y reglamentos aplicables al proyecto tenemos los siguientes:

- La Constitución de la República.

La Constitución Política de la República del Ecuador, publicada en el Registro Oficial No. 449 de fecha 20 de Octubre de 2008, determina en su preámbulo la celebración a la naturaleza como parte vital de la existencia y que nuestra convivencia ciudadana debe estar enmarcada en una armonía conjunta con la misma; además establece regulaciones y obligaciones sobre el medio ambiente, entre las cuales se puede describir las siguientes:

Título I: Elementos Constitutivos del Estado

Capítulo Primero: Principios Fundamentales

Art. 3.- Son deberes del estado, numeral 5, planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir; y numeral 7, proteger el patrimonio natural y cultural del país.

Título II: Derechos

Capítulo Segundo: Derechos del Buen Vivir

Sección Segunda: Ambiente Sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se reconoce de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la preservación del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La

soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza

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

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respecto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficientes para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

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

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Título VII: Régimen del Buen Vivir

Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales

Sección Primera: Naturaleza y Ambiente

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto

ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles. (La Constitución Política de la República del Ecuador, 2008)

Como puede observarse, la Nueva Constitución Política vigente, establece la obligación del Estado de cumplir y de hacer cumplir la normativa existente para la preservación de los recursos naturales.

Conforme a lo establecido, se puede mencionar que dentro del **Decreto No. 3516**, "TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA", publicado en el Registro Oficial con fecha 31 de Marzo de 2003, se considera establecer los mecanismos de una gestión ambiental adecuada que garantice lo promulgado en la Constitución Política del Ecuador, como se describe a continuación:

En el Texto del Decreto No. 3516, en su LIBRO VI "DE LA CALIDAD AMBIENTAL", TITULO I "DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL", CAPÍTULO III "DEL OBJETIVO Y LOS ELEMENTOS PRINCIPALES DEL SUB-SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL", se establece el alcance, realización, revisión y aprobación del estudio de impacto ambiental.

En este mismo Decreto, en su LIBRO VI, TITULO I, CAPÍTULO IV "DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES", establece el procedimiento para la obtención de la licencia ambiental.

Así mismo en el texto del Decreto No. 3516, se establecen las normas para la prevención y control de la contaminación de los recursos aire, agua y suelo, y para la preservación, mejoramiento y restauración del ambiente.

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Decreto Ejecutivo 3516, 31 de marzo del 2003.

Cuyo libro de aplicación principal, para el presente estudio, es el LIBRO VI: DE LA CALIDAD AMBIENTAL, de donde se ha considerado de manera especial pero no solamente los títulos:

TÍTULO I: DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

CAPITULO IV: Del Proceso De Evaluación De Impactos Ambientales

TÍTULO IV: REGLAMENTO A LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

CAPITULO III: Prevención y Control de La Contaminación Ambiental

Del LIBRO VI, se ha considerado, dentro de los criterios de análisis del presente Estudio de Impacto Ambiental Expost, los anexos:

- Libro VI. ANEXO I: Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua
- Libro VI. ANEXO II: Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados
- Libro VI. ANEXO III: Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión
- Libro VI. ANEXO V: Límites Permisibles de Niveles de Ruido ambiente para fuentes fijas y Fuentes Móviles y para Vibraciones.

Ley de Gestión Ambiental. Registro Oficial No. 245 del 30 de julio de 1999. Esta ley establece normas básicas para la aplicación de políticas ambientales, además considera y regula la participación de los sectores públicos y privados en temas relacionados al medio ambiente.

TITULO III. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

CAPITULO II. De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del Impacto Ambiental Expost, evaluación de riesgos; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

CAPITULO III. De los Mecanismos de Participación Social

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.

El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos. (La Constitución Política de la República del Ecuador, 2008)

Documentos Normativos Relacionados

Junto con la principal normativa nacional expuesta, se ha considerado los siguientes cuerpos legales también aplicables:

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Decreto Supremo No. 374, R.O. No. 97 del 31 de mayo de 1976.

Esta ley tiene como finalidad fundamental precautelar la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo. Muchos artículos de esta Ley han sido derogados por la Ley de Gestión Ambiental en tanto en cuanto se refieren a aspectos de institucionalidad y coordinación organizacional no existente en la actualidad.

Ley de Patrimonio Cultural del Estado. R.O. No. 865, del 2 de Julio de 1979.

Se la creó para conservar, cuidar y proteger el legado de nuestros antepasados y de las “creaciones notables del arte contemporáneo”.

El literal a) del artículo 7 considera bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural a: “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,” Este mismo cuerpo legal en su artículo 22, establece que “los bienes

pertenecientes al Patrimonio Cultural que corrieren algún peligro podrán ser retirados de su lugar habitual, temporalmente por resolución del Instituto, mientras subsista el riesgo.”

Ley de Aguas. Decreto Supremo No. 369. R.O. No. 69, del 30 de Mayo de 1972.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Ley No. 74. R.O. No. 64 de 24 de Agosto de 1981

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, DECRETO EJECUTIVO No.1040. R.O. No. 332, del 8 de mayo del 2008

CAPITULO II

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)

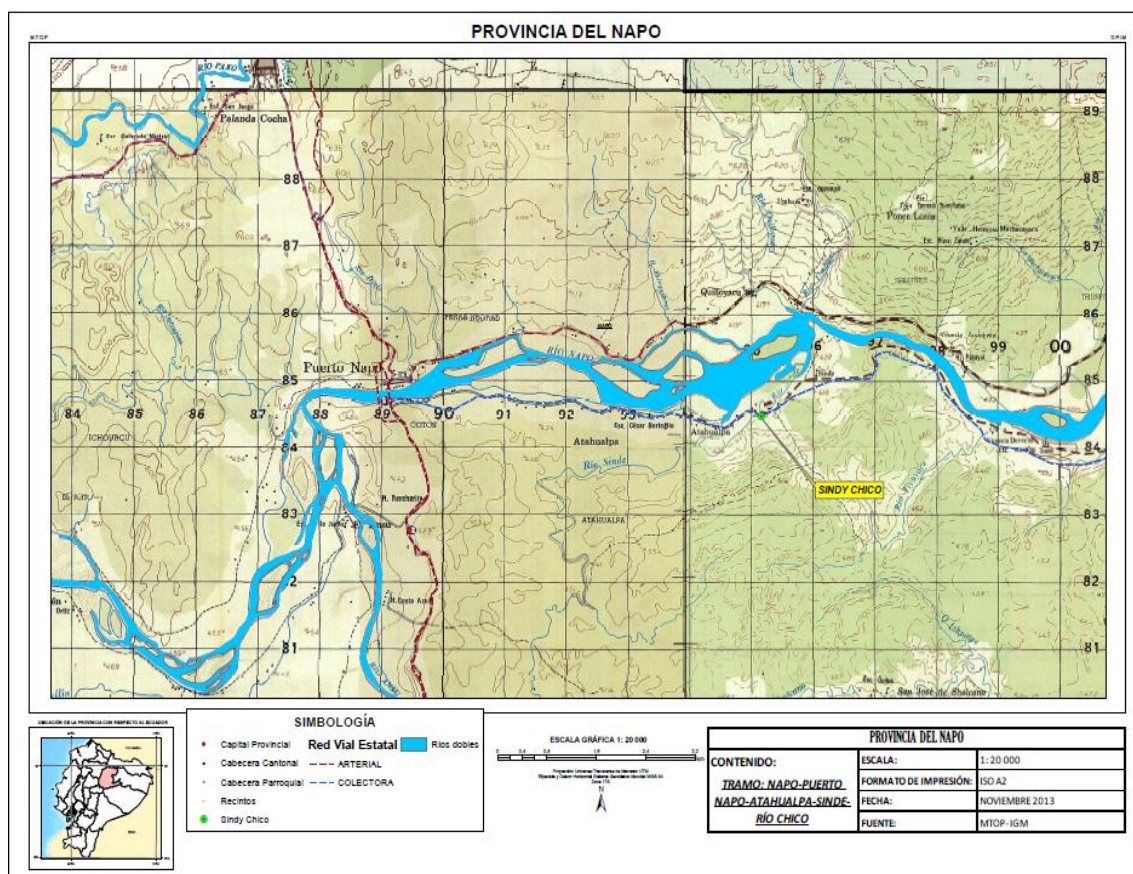


Figura 1 Diagnóstico ambiental Provincia del Napo

Fuente: IGM-1998

2.1. Componente abiótico

2.1.1. Clima

La temperatura promedio anual en el proyecto puente sobre el río Sindy Dos es de 24°C., los niveles de precipitación son constantes, con un promedio anual de 4.360 mm de lluvia al año “Anuario meteorológico – INAMHI 2009”. La altitud varía de 434 msnm., datos obtenidos con GPS. En la tabla 2.1-1 se presentan los promedios multianuales de los parámetros registrados. (Dirección de Gestión Meteorológica, 2011)

Tabla 1
Resumen climático multianual

Parámetro	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)	Radiación solar (W/m ² .)	Temperatura (°C)
ENE	375,2	87	222	23,6
FEB	312,9	88	218	23,4
MAR	319,6	86	201	23,9
ABR	504,3	86	192	23,9
MAY	437,9	86	214	24,1
JUN	519,5	86	213	23,5
JUL	271	85	226	23,5
AGO	397,5	83	229	24,1
SEP	228,2	81	247	24,6
OCT	398,9	83	229	24,8
NOV	271	84	224	25,1
DIC	324,5	85	211	24,6
Media	363,38	85	219	24,1
TOTAL	4360,50	1020	219	24,1

Fuente: INAMHI, 2009

Parámetros Climáticos

Los parámetros climáticos característicos de la zona, fueron determinados en la estación meteorológica del Tena Hacienda Chaupi - Shungo, representativa para la zona del Proyecto.

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 97,50%, valor medio de la humedad 85%, valor mínimo absoluto 50%.

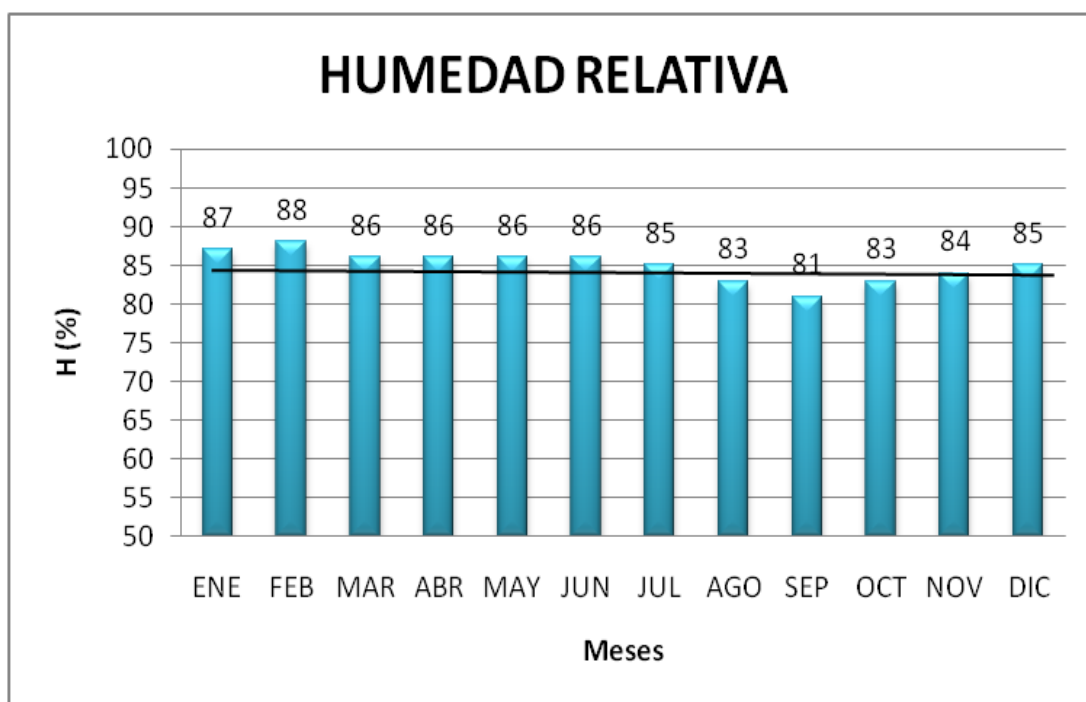


Figura 2. Humedad Relativa

Fuente: INAMHI, 2009

Nubosidad.- La Nubosidad en la zona del Proyecto es muy alta, no se dispone de datos estadísticos, para los años 2008 y 2009

Temperatura Media.- La temperatura media del período 2009 registrada en el Tena hacienda Chaupi Shungo es 24,1 °C, siendo el mes más caluroso noviembre con 25,1 °C y el mes menos caluroso febrero con 23,4 °C en promedio. Por el contrario las variaciones diarias alcanzan los 4°C y las variaciones horarias llegan a 10°C entre las 5 horas y las 14 horas. La temperatura máxima absoluta es de 29,40°C, la temperatura media es de 24,1 °C y la temperatura mínima absoluta es de 14,9 °C.

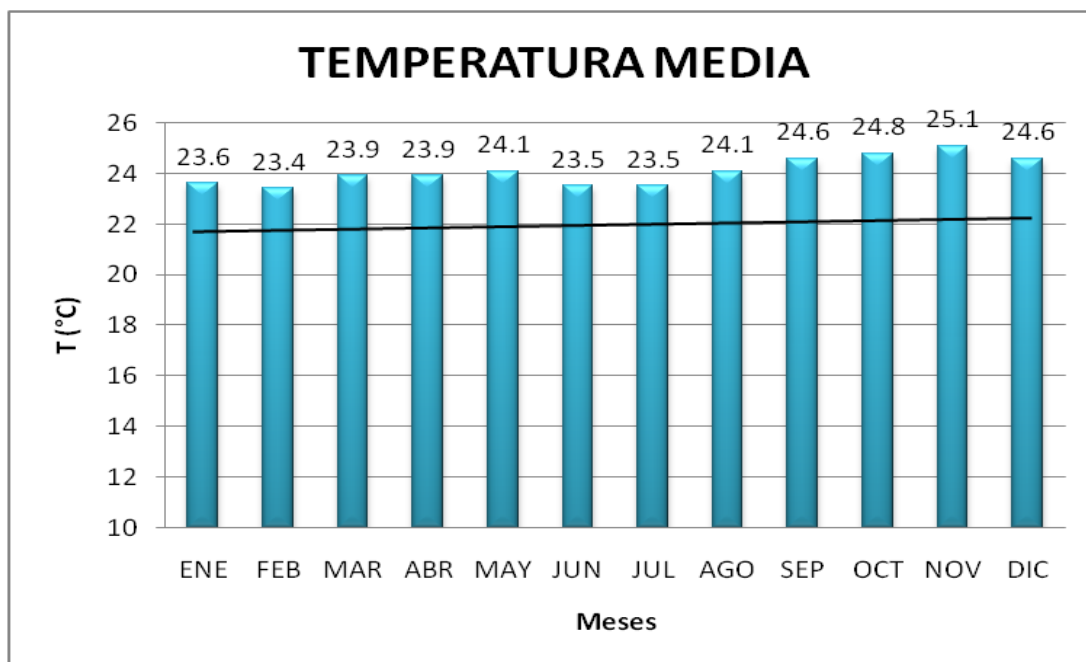


Figura 3. Temperatura Media

Fuente: INAMHI, 2009

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 24.1 °C y humedades relativas del aire superiores al 80%, en el lugar del proyecto.

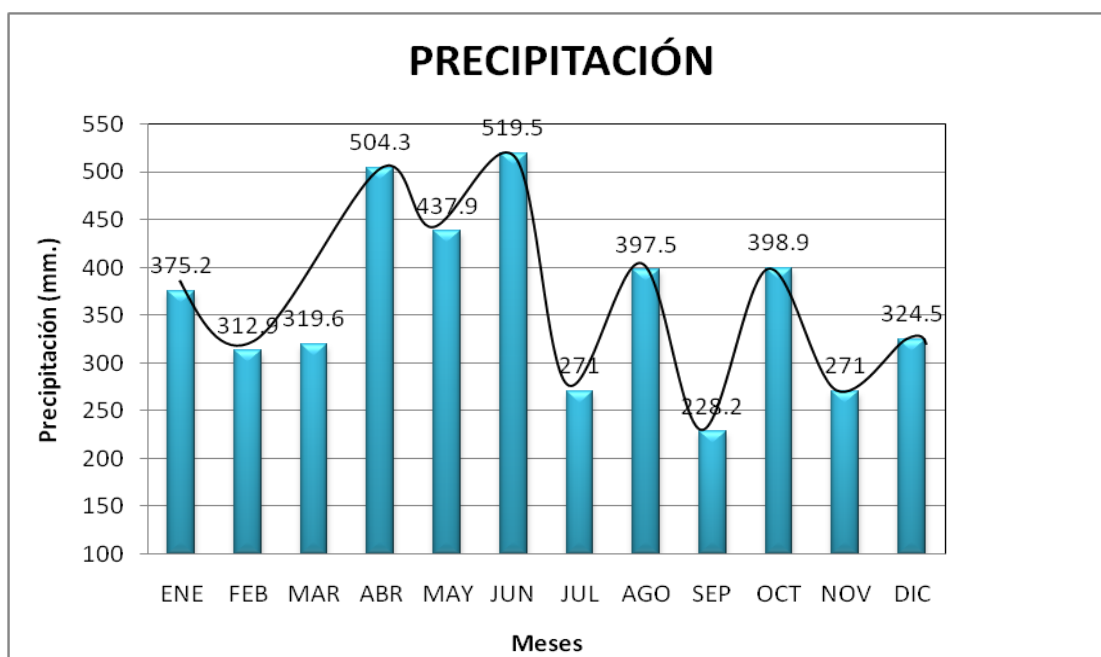


Figura 4 Precipitación

Fuente: INAMHI, 2009

2.1.2. Geología de suelos

(Duque, 2000) La información se obtuvo de la cartografía del “Léxico Estratigráfico – Hofstetter-1990” y “La Cuenca Oriente - Geología y Petróleo P. Baby, M. Rivadeneira, R. Barragán-2004” complementándose con la información de CLIRSEN y SISAGRO, 2001, sobre uso actual, suelos y geomorfología del sector. (p. 38)

Desde el punto de vista geológico, las bases de los suelos de la zona provienen de la formación Geológica Hollín-Napo-Basal Tena, Geológicamente la zona corresponde a los modelos de origen fluvial, de la cuenca Oriente en el Cretácico caracterizada por una serie repetitiva de areniscas, calizas y lutitas, registra dicha ciclicidad asociada posiblemente a las fluctuaciones de nivel eustático ocurridas durante el Cretácico (White Et. Al. 1995; Barragán, 1999) “La Cuenca Oriente - Geología y Petróleo P. Baby, M. Rivadeneira, R. Barragán-2004”.

Por las condiciones climáticas en todo el proyecto, al ser cálido – húmedo, ha dado lugar a la formación de suelos limo arcilloso de alta plasticidad (tipo MH (limo alta plasticidad) a CH (arcilla alta plasticidad) de SUCS (Sistema Único de Clasificación de Suelos)).

La formación geológica se caracteriza por la presencia de areniscas calcáreas conglomeráticas de color gris verdoso de grano grueso con estratificación cruzada en la base, arcillas abigorradas de colores pardo rojizo, rojo claro, púrpura y verdoso, algo calcáreas en capas decimétricas y centimétricas. Capas arenosas poco conglomeradas en la parte superior.

Las rocas de la formación Tena descansan discordantemente sobre la formación Napo, la cual se erosionó en su parte superior constituyendo una laguna erosional.

Estos suelos se encuentran en las regiones más lluviosas del país. El aumento de las precipitaciones y temperaturas altas, tienden a la alteración profunda de las rocas; las bases y la sílice se lixivian, lo que favorece la presencia de Caolinita. Los suelos saturados compactos son arcillosos hasta muy arcillosos y compactos; por lo que favorecen el escurrimiento.

El subsuelo se compone de areniscas, arcillas y limos de origen volcánico. El tipo de suelo predominante es Oxic suelos rojos pardos suelos fértiles y mal drenados.

Uso del suelo

El 68,87% del área del territorio del cantón Napo es bosque natural y el 31,13% restante comprende las áreas degradadas o intervenidas que se utilizan en gran parte para las actividades agrícolas y ganaderas donde se encuentran cultivos de arroz, fréjol, maíz, té, plátano, café, caña de azúcar, yuca, cacao y variedad de frutas, especialmente naranja, naranjilla, tomate de árbol, sandía, piña y pastos “Fuente Sistema de información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura - SINAGAP-2011”.

Los pastizales de la provincia se dedican a la cría de ganado vacuno para la producción de leche y carne, esta actividad es una de las mayores fuentes de ingresos económicos de un gran porcentaje de la población provincial en la zona alta.

2.1.3. Topografía

El proyecto ocupa una planicie 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 morfología 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.

2.1.4. Sistema hidrológico

El sistema hidrológico de la provincia de Napo está determinado básicamente por la cuenca del río Napo, que es la principal arteria fluvial del cantón Tena. Este río al igual que el resto de ríos de la provincia, se caracteriza por su caudal variable permanente y su elevado transporte de sedimentos.

La cuenca hidrográfica del río Napo se forma por la unión de los ríos Anzu y Jatanyacu, a poca distancia aguas arriba de Puerto Napo. El Jatanyacu recibe las aguas del Verdeyacu, que se origina de los ríos Vallevicioso que a su vez recogen las frías aguas de los páramos orientales del Cotopaxi y del Antisana. Otros afluentes del Jatanyacu son el Chalupas y el Mulatos. El Anzu nace de las estribaciones sur-oriental de los Llanganates, cerca de la cuenca del Pastaza.

El Napo es navegable desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Amazonas. Por la margen norte recibe las aguas del Misahualli, el Pusuno, el Suno, el Payamino y el Coca. Por su margen sur desaguan en el Napo, el Aguarico, el Indillama, el Tiputini, el Yasuní y el Salgado.

Por la ciudad del Tena transcurren 3 ríos: Son el Tena y el Misahualli. El río Pano es afluente del Tena y este a su vez, afluente del Misahuallí.

En todas las cuencas y micro-cuencas el escurrimiento superficial es regular por la conformación topográfica de la zona, pero en la temporada invernal en donde los volúmenes son mayores por la intensidad de las lluvias,

los drenajes naturales son insuficientes para aliviar la presión de las aguas, apareciendo las áreas inundables y humedales.

2.1.5. 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 el puente Sindy Dos, no está exento de este tipo de amenazas. 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 “Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánica Adyacentes; U.S. Geological Survey, Instituto Geofísico de la EPN, 2003”.

Otra de las amenazas son las **Inundaciones**, fenómenos que también se desarrollan y magnifican por la conjugación de factores geomorfológicos (relieve) e hidrogeológicos de las cuencas. Pero aquí también, la influencia de la actividad humana es cada vez más importante (deforestación, erosión inducida, etc).

Finalmente la **Inestabilidad**, por ser una área plana o de relieve de colinas suaves del Amazonas (río bajo Napo) con pendientes suaves del terreno, los suelos de tipo laterítico, son muy vulnerables a la erosión. Esta situación se da con mayor intensidad en áreas deforestadas, en donde se ha sustituido el bosque por pastizales y cultivos mal manejados.

2.2. Componente Biótico

2.2.1. Objetivos

Entre los objetivos del presente estudio de impactos ambientales son:

- Informar el estado de situación de los factores bióticos del área de influencia del proyecto estructural puente Sindy Dos.
- Predecir, identificar y valorar las consecuencias o efectos sobre el medio biótico, por la construcción del proyecto estructural puente Sindy Dos.

2.2.2. Alcance

El estudio se centra en caracterizar la flora y la fauna del área de influencia del proyecto estructural puente Sindy Dos. 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.

2.2.3. 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 estructural puente Sindy Dos, 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 28 de octubre 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 no debía ser descartada, logrando así la caracterización requerida.

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



Figura 5. Foto - Vista general del área de influencia del Puente Sindy Dos

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.

2.2.4. Aspectos Biogeográficos

Biogeográficamente, el Ecuador, a pesar de su pequeña superficie es el país más bio-diverso del planeta por unidad de superficie. La alta biodiversidad se debe a la gran cantidad de formaciones vegetales presentes en el país, 34 según Sierra (1999), que han dado lugar a la presencia de un alto número de ecosistemas.

La provincia del Napo se ubica en el nororiente del Ecuador, en la región Amazónica, con una variación altitud entre los 400 y 5700 msnm. Es decir, la provincia se extiende desde las zonas tropicales bajas de la Amazonía, pasando por las zonas templadas de bosques nublados y llegando a las zonas alto-andinas de páramo. La región amazónica ecuatoriana cubre una extensión total de 116.730,00 km², el 46% del territorio nacional. La provincia

del Napo ocupa el 10,7% de la Amazonía del país con 12.504,00 km² de extensión. La Amazonía constituye uno de los refugios de biodiversidad más importantes del planeta, por lo que se considera a esta región como uno de los “puntos calientes” (hotspots), es decir puntos con una alta diversidad de especies

La presencia de una diversidad de climas y rangos altitud en la provincia, ha favorecido la presencia de una diversidad de plantas y animales que ocupan estos hábitats y ecosistemas. La Amazonía ecuatoriana abarca un total de aproximadamente 12.000,00 especies de plantas y un número indeterminado de animales. Fuente: Ecociencia

2.2.5. Flora y vegetación

Las áreas de influencia se encuentran compuestas de vegetación arbórea, observada en bordes de los ríos, también como árboles solitarios en pastizales. Además es frecuente la presencia de frutales y cultivos familiares (Sierra M., 1999)

En los diferentes remanentes boscosos observados por todos los alrededores del cantón Tena, 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	<i>Eschweilera coriacea</i>
Cruz caspi	<i>Brawneopsis ucayalina</i>
Supai chacra	<i>Durota hirsuta</i>
Platanillos	<i>Heliconia episcopale</i>
Pambil	<i>Iriartea deltoidea</i>
Chambira	<i>Astrocayum chambira</i>
Tangarana	<i>Triplaris americana</i>
Sangre de gallina	<i>Otava parvifolia</i>
Tahua	<i>Phytelephas tenuicaulis</i>
Pitón	<i>Grias neubertiibot</i>

Fuente: (Martínez, 2003) Manual de Botánica

Pastos

Los pastos destinados al ganado bovino son la principal forma de utilización del suelo. En la mayor parte de las zonas del cantón Tena, 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 sp.</i>
Pasto elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>
Pasto estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>
Pega pega	<i>Desmodium sp.</i>
Pasto alemán	<i>Echinochloa polystachya</i>

Fuente: (Martínez, 2003), Manual de Botánica

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: (Martínez, 2003), Manual de Botánica

2.2.6. 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 estas regiones: grupos de aves y de mamíferos:

Aves

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

Algunas especies de aves registradas en la zona son las 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 goliblanco
Trogon vividis	Tragón coliblanco amazónico

Fuente: (Cañadas Cruz, 1983), Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador

Mamíferos

En los bosques siempre verdes existen registros de diferentes especies de mamíferos, sin embargo en las zonas localizadas en la jurisdicción cantonal de Tena, 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, 2007)

2.3. Componente Socioeconómico y cultural

2.3.1. Introducción

El Proyecto estructural del puente Sindy Dos, se ubica en la provincia de Napo, tiene como área de influencia indirecta las parroquias de Puerto Napo. Al ser un sector en proceso de consolidación, se tomará como área de influencia directa 100 metros a cada lado del eje y 100 metros a cada lado de las orillas del puente con un área de 4 ha., donde se propone su implantación.

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.

2.3.2. Metodología

El proceso de caracterización socioeconómica del Estudio de Impacto Ambiental (EslA) para la construcción del puente Sindy Dos, se realizó sobre la base de procedimientos rápidos de investigación, organizados en tres etapas que a continuación se detallan.

a) Investigación bibliográfica.- o trabajo de gabinete; En esta etapa se realizó una revisión bibliográfica de carácter histórico y sociológico de la población de la ciudad del Tena. Las estadísticas aquí utilizadas provienen del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE 4.5), del VII Censo de población y VI de vivienda del año 2010, Estadísticas Hospitalarias 2005, de fuentes Municipales (Plan de Desarrollo Napo) y textos de literatura reconocidos por sus aportes. Cuando no fue posible encontrar datos específicos de las poblaciones en estudio (datos de la ciudad) se recurrió a cifras cantorales y/o provinciales. (INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010)

b) Investigación de campo.- La investigación de campo se realizó sobre la base del Diagnóstico Participativo Rápido (DPR), 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 5 entrevistas anexo 6, en las áreas de influencia a técnicos calificados de la Junta Parroquial Puerto Napo.
	Educación	Características de la Educación	
	Salud	Características del sistema de salud	
	Alimentación	Salud de la familia, alimentación.	
	Actividades productivas	Actividades laborales.	

Fuente: CSR, M. (Ceballos, 2008)

Entrevistas a informantes calificados.- se realizaron entrevistas 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.

2.3.3. Demografía

La población del cantón Tena, según el censo del 2010, representa el 60.86 % del total de la Provincia del Napo; ha crecido en el último periodo intercensal 2001 – 2010, a un ritmo del 3.00% de promedio anual. El 88,0 % de su

población reside en el área rural. Se caracteriza por ser una población joven ya que el 39,2 % son menores de 20 años. Fuente: (INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010)

El elevado índice de masculinidad se explica por la gran diferencia a favor de los varones entre los 15 y 60 años de edad fundamentalmente, es decir, en etapas productivas. Fuente: (INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010)

2.3.3.1. Composición por sexo y edad

En el cantón Tena, las mujeres representan el 49.10% de la población, mientras que los hombres el 50.90%. Estos datos guardan correspondencia con la tendencia nacional, donde existen más hombres que mujeres.

Tabla 3.
Composición poblacional

Zona	Población	Hombres	Mujeres
Cantón Tena	103.697	52.774	50.923

Fuente: SIISE 4,5, 2010

En el área urbana y rural, la población de hombres es mayor que la de mujeres en 1,80. Adicionalmente, la mayor población cantonal está concentrada en la zona rural del Tena con 91.253 habitantes, que equivale al 88,00 %; y, en la periferia más el área urbana la población representa el 12,00 %.

En la provincia del Napo el total de población es de 103.697 Hab. Con un total de 59.733 hombres y 43.964 mujeres, como se puede ver en el siguiente cuadro.

Tabla 4.
Población según edad y sexo - Napo

	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 14 años	20704	19971	40675
De 15 a 64 años	22789	21982	44771
De 65 años y más	2085	2011	4096
Total	59733	43964	103697

Fuente: SIISE 4,5, 2010

La provincia de Napo, 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 de envejecimiento de la población “Crecimiento del peso de las personas adultas mayores de 65 años (edad de retiro): Medina 2003”.

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 4,5)

En la década de los años ochenta (en la provincia de Napo) 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 la siguiente figura.

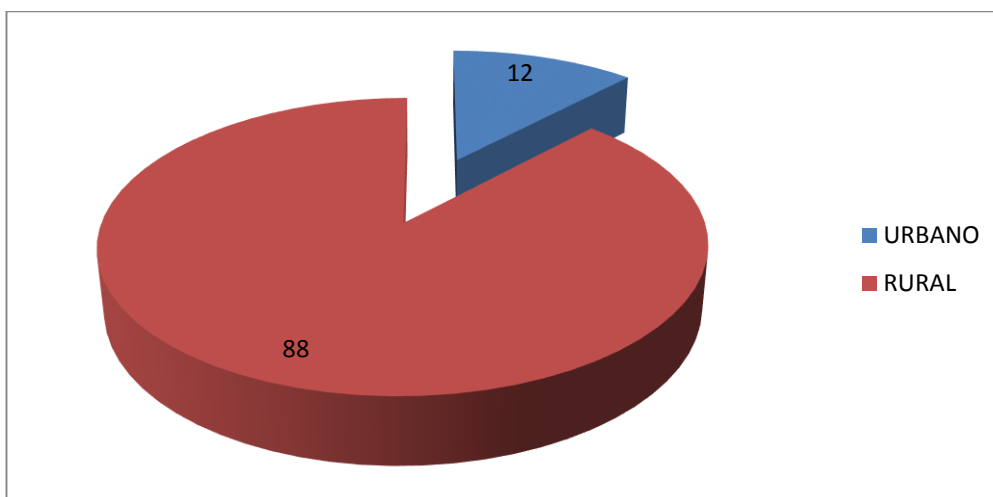


Figura 6. Tasas de Crecimiento Poblacional en la Provincia de Napo

Fuente: SIISE. 4,5, 2010

En la zona rural se detecta como nueva problemática la presencia de personas mayores que viven solas debido a la emigración campo-ciudad y al extranjero, a partir de la caída de los precios del café a comienzos del 2001.

2.3.4. Estructura del empleo

La composición de la población por rama de actividad en la población del Tena se distribuye así:

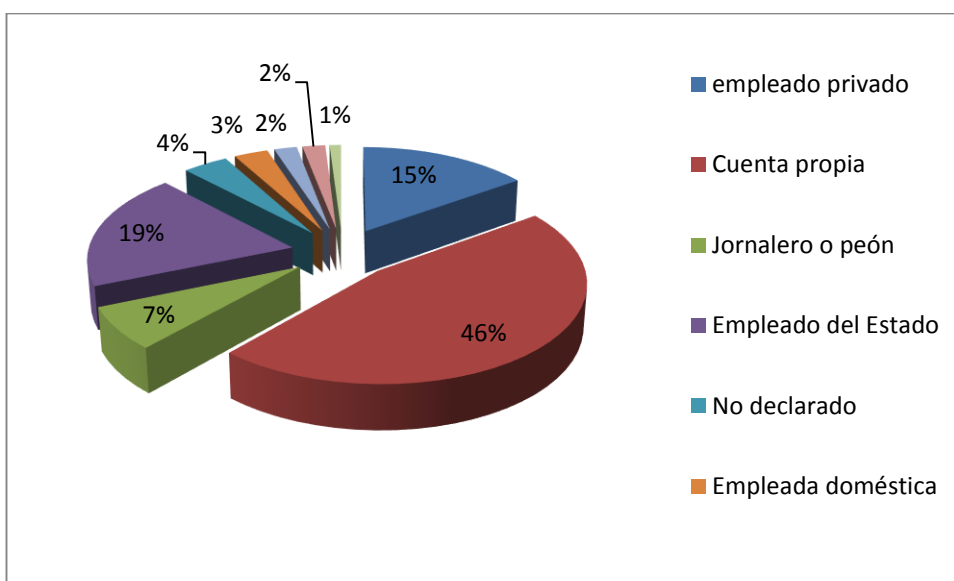


Figura 7. Distribución de la Población por Rama de Actividad – Napo

Fuente: SIISE 4.5, 2010

Como se observa en la figura anterior la distribución poblacional por rama de actividad en la provincia del Napo, se determina que en primer lugar se encuentran los servicios cuenta propia y seguida por la empleado del Estado.

2.3.5. Población económicamente activa (PEA)

La población económicamente activa (PEA) del Napo es de 39.794 habitantes, de la cual el 38% es económicamente activa, siendo de ésta un 60% hombres y un 40% mujeres. El 51% de población activa se encuentra en el área rural. Las principales actividades económicas de los hombres son cuenta propia entre ellas la agrícola (46%) y otras actividades relacionadas con el empleo del Estado y servicios (19,4%).

El 40.4% de las mujeres que reconocen ser económicamente activas tienen trabajos como dependientas o empleadas en la ciudad y el 49,7% por cuenta propia entre ellas en la actividad agrícola (en el área rural casi todas las mujeres desarrollan trabajos agrícolas y/o ganaderos).

La población económicamente activa de la provincia del Napo es de 39.794 personas, lo que representa un 38% de la población total. De esta cantidad 16.095 son mujeres, un 40% de la PEA total.

2.3.6. Servicios

2.3.6.1. 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. Se desarrolla sobre elevada de suelo para alejarla de las aguas en los períodos de inundaciones, sirviendo como resguardo de animales o bodega.

La vivienda está conformada por cuatro o seis ambientes con cierto grado de promiscuidad habitacional, carece de las llamadas 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.

2.3.7. Disponibilidad de servicios básicos

El Índice Multi-variado de Infraestructura Básica (IMIB) es un indicador construido por el SIISE (4,5), que permite verificar la calidad que tiene 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.

Índice Multi-variado de Infraestructura Básica (IMIB)

“El índice multivariado de infraestructura básica (IMIB), es una medida que capta de manera resumida las diversas dimensiones de la Infraestructura Básica, a partir de las siguientes variables: 1.- Porcentaje de Viviendas que tienen agua (red pública) 2.- porcentaje de vivienda que cuenta con alcantarillado (red pública) 3.- Porcentaje de vivienda que cuenta con un sistema de recolección de basura (mediante carro recolector) 4.- Porcentaje de viviendas que cuentan con servicio eléctrico (red pública), 5.- . El IMIB puede ser considerado como un promedio del ponderado de los indicadores anotados, y se representa en una escala en el cual el mayor valor representa al cantón con mejor nivel en infraestructura básica, y el menor valor, a aquél que tiene el nivel más bajo” (SIISE, 2010, pág. 4.5)

Los servicios básicos en el cantón Puerto Napo son escasos y de calidad deficiente en general. Se tiene problemas de suministro de agua y hay riesgo de desabastecimiento por la ubicación de la planta potabilizadora de agua potable. La electricidad llega al 85,2% de la población urbana, sufriendo igualmente irregularidades en el abastecimiento, que todavía es en toda la zona independiente del interconectado nacional. La telefonía cubre casi al

23% del territorio urbano, desde el 2001 hay servicio para celulares en la población del Tena.

De acuerdo al Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador – SIISE- 2010, los servicios básicos del cantón Tena y la parroquia Puerto Napo son los siguientes:

Tabla 5.
Servicios Básicos en los hogares del cantón Tena - Puerto Napo

Indicadores	Cantón Tena	Parroquia Puerto Napo
Agua entubada por red pública dentro de la vivienda	59.40%	00.00%
Red de alcantarillado	43.2%	00.00%
Servicio Eléctrico	85.20%	0.00%
Servicio Telefónico	23.00%	00.00%
Recolección de basura por carro recolector	63.90%	0.00%

Fuente: (SIISE, 2010)

2.3.7.1. Servicio telefónico

En la provincia de Napo, 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.

2.3.7.2. Educación

La conformación étnica de la población (70% rural) ha hecho que la educación adquiera modalidades diferentes y en las cabeceras parroquiales la educación pre-primaria es completamente en español. El Nivel primario existe en dos modalidades. La educación radiofónica y la escuela presencial. Y la educación media es una educación bilingüe.

Analizando los niveles de educación escolar, los datos nos demuestran que la mayor población del cantón Tena, está comprendida entre los 10 años de edad, donde el 96.2% son alfabetos.

En forma general en el sector urbano y rural del cantón Tena, 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 la provincia del Napo (6,3%) se encuentra un punto por debajo de la nacional.

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.

La crisis agropecuaria se está dejando sentir con más intensidad los dos últimos años, y el traslado de familias al centro urbano está provocando el cierre de algunas escuelitas rurales que quedan con número insuficiente de alumnos/as.

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

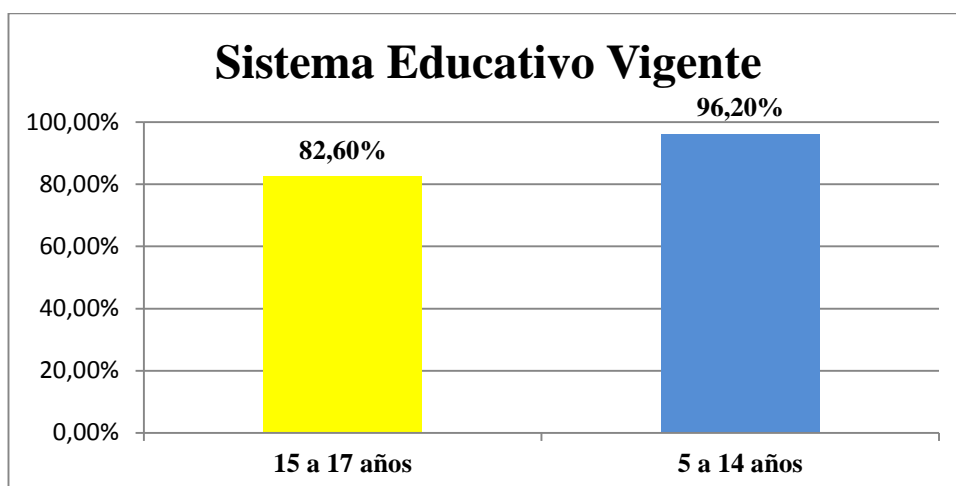


Figura 8. Sistema educativo vigente por edad en el cantón Napo
Fuente: (SIISE, 2010)

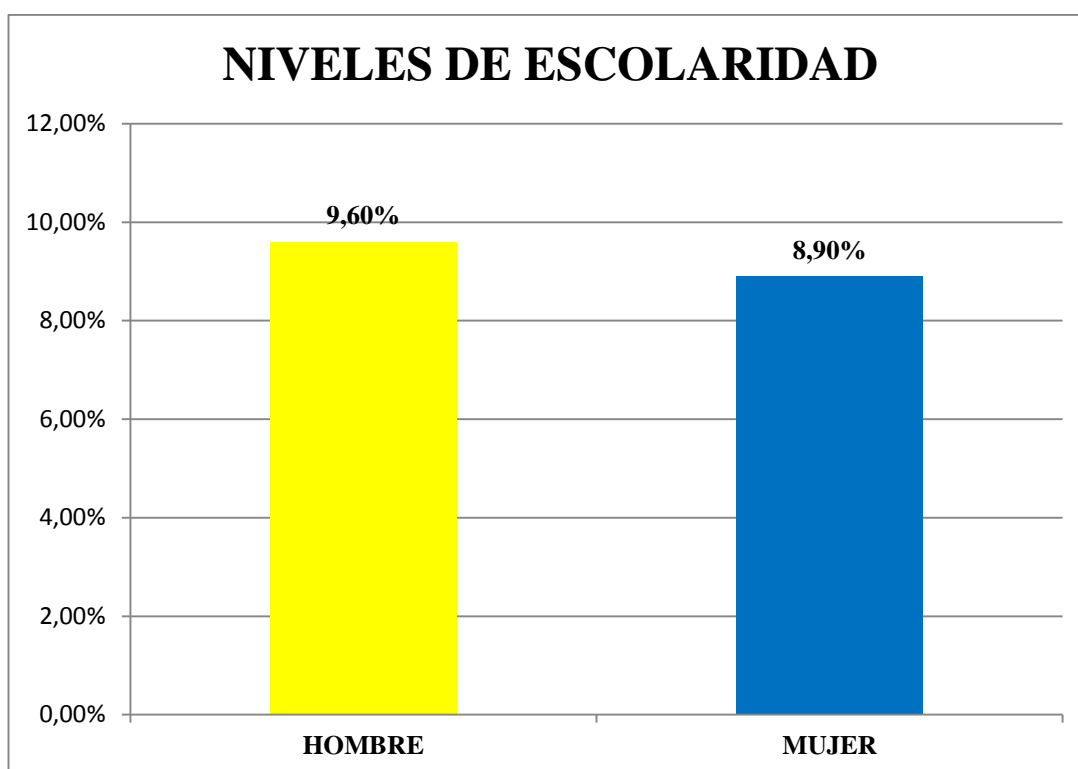


Figura 9. Niveles de escolaridad por sexo en el cantón Napo
Fuente: (SIISE, 2010)

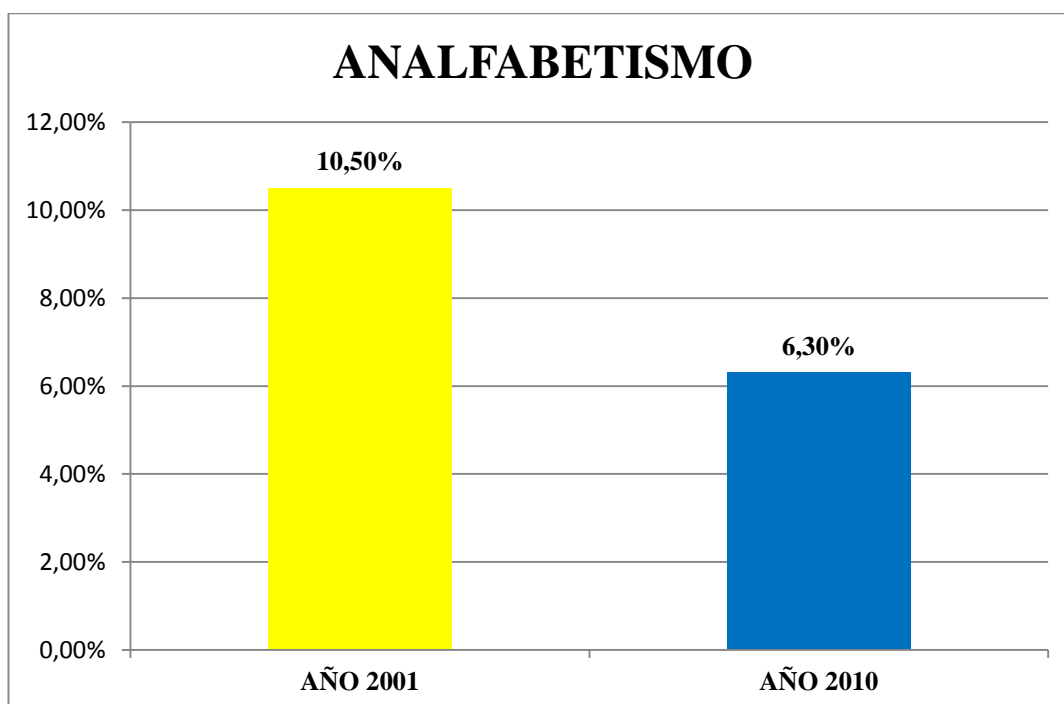


Figura 10. Figura 5 Analfabetismo en el cantón Napo
Fuente: (SIISE, 2010)

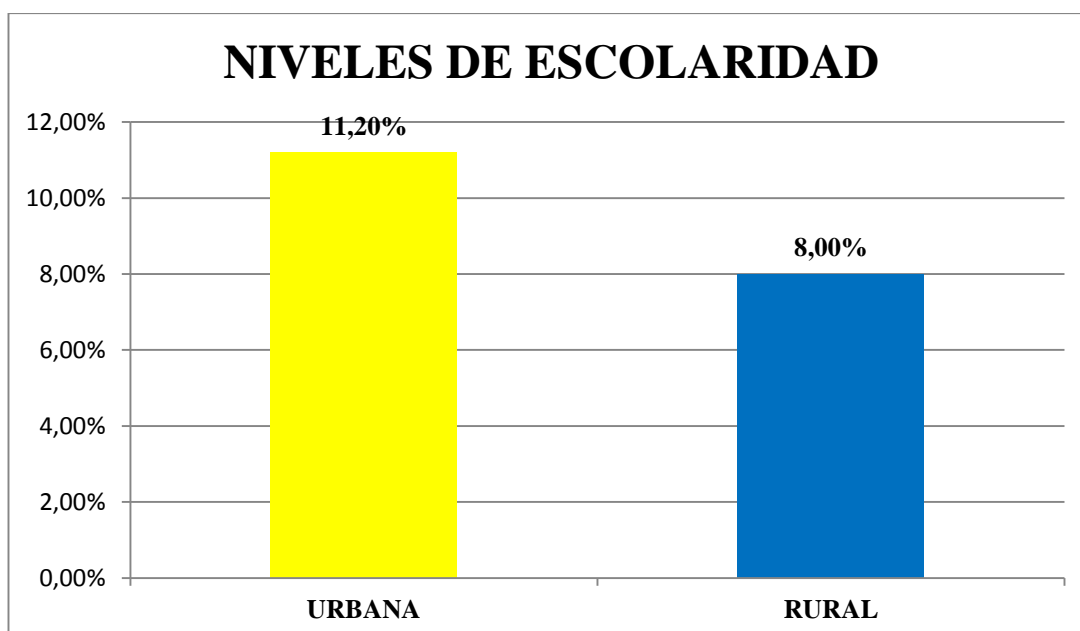


Figura 11. Niveles de escolaridad urbano y rural en el cantón Napo
Fuente: (INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, 2010)

2.3.8. Salud

El cantón presenta una elevada tasa de mortalidad infantil, posiblemente mayor que la señalada en los registros oficiales. El nivel de desnutrición crónica está en el promedio nacional, alrededor del 40%. 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.

Se han buscado alternativas diversas con grado variable de éxito, como las redes populares de salud comunitaria o el recurso de la medicina tradicional. Desde el 2001 se inicia un proceso de coordinación interinstitucional con la creación del Consejo Cantonal de Salud.

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.

2.3.9. Actividades productivas

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

Explotación petrolera:

Hacia el Sur-oriente de la provincia existen grandes reservas de hidrocarburos y algunas de ellas ya están en explotación, por la Provincia de Napo se está uno de los ramales secundarios del OCP con el cual se

incrementará la actividad petrolera de la provincia. Fuente: ECORAE, Gobierno Provincial del Napo, UTEPA. 2000

Ecoturismo

Beneficiada por una gran diversidad, reservas naturales, diversidad de paisajes, importantes ríos explotados para el turismo de aventura la Provincia del Napo se ha convertido en un destino Ecoturístico de gran importancia. Los efectos de esta situación pueden observarse fácilmente en la ciudad del Tena donde existe una significativa población flotante compuesta especialmente por turistas extranjeros. Fuente: MINTUR - 2010

Minería

Algunos ríos de la región presentan una gran riqueza aurífera en sus lechos y orillas, de igual manera existen yacimientos auríferos en las Laderas de la Cordillera de los Andes. Actualmente no existe una explotación responsable de estos recursos. Su implementación de una forma responsable desde el punto de vista ecológico puede aportar una mejora importante al ecosistema y a la calidad de vida de la población. Fuente: ECORAE, Gobierno Provincial del Napo, UTEPA. 2000

Agricultura y ganadería

Estas actividades que son de gran importancia para la población rural, no han logrado el desarrollo importante debido a la carencia de infraestructura para el transporte de la producción hasta los centros de consumo. En la actualidad se limita al abastecimiento parcial de la demanda local de arroz, maíz, plátano, yuca, café y cacao. La leche producida se consume en el cantón. Fuente: (MCPEC., 2010)

Comercio

Esta actividad va ligada especialmente al importante crecimiento de la población del Tena puesto que su campo de acción es la comercialización de productos básicos producidos en otras regiones del país.

2.3.10. Comunicaciones

El correo nacional no cubre la demanda de los cantones y parroquias del Napo. Instituciones como las municipales, Consejo Provincial. Dirección Provincial de salud, fuerzas armadas y misiones religiosas tienen sus propios sistemas de radio. Son pocos los canales de televisión que ingresan a la provincia. En el ámbito local recientemente funciona un canal de televisión propio. Los periódicos, por falta de funcionamiento, no circulan en forma regular. Esporádicamente se editan libros, periódicos y revistas. La provincia del Napo tiene tres servicios de discado directo nacional, situados en Baeza, Tena y Archidona, con una capacidad promedio de 300 líneas por red.

2.3.11. Infraestructura vial

La provincia de Napo cuenta con vías asfaltadas. La red vial es de 1443 km. de los cuales un 37% lo constituyen caminos vecinales permanentes y el 43% corresponden a vías de tercer orden transitables todo el año, con drenaje y material de mejoramiento. Los caminos de penetración son inutilizables para el transporte vehicular, con deficientes características de trazado, anchos, radios de curvatura mínimos y sobre todo la carencia casi absoluta de puentes en las condiciones necesarias.

La vía principal que permite comunicarse con las demás provincias, es la carretera Quito-Baeza-Tena, Tena Lago Agrio y Tena - Puyo, la misma que se encuentra asfaltada, que permite un desarrollo productivo de la región amazónica.

2.4. 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 construcción del puente. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico y el entorno natural donde será alterado el ambiente, físico, biótico y socioeconómico. Más específicamente, las áreas donde las actividades por la construcción 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 construcción del puente Sindy Dos, 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.

2.5. Ubicación y descripción del proyecto

Se localiza en el Km 6 + 740 de la carretera Puerto Napo – Acceso Aeropuerto del Tena - Ahuano,

En el siguiente cuadro se indican las coordenadas UTM, del proyecto puente Sindy Dos.

Tabla 6.
Coordenadas UTM del Puente

LATITUD	LONGITUD
9'884.140,00N	194.881,00E

Fuente: GPS-Garmin

Elaborado: L. Salvador, 2015

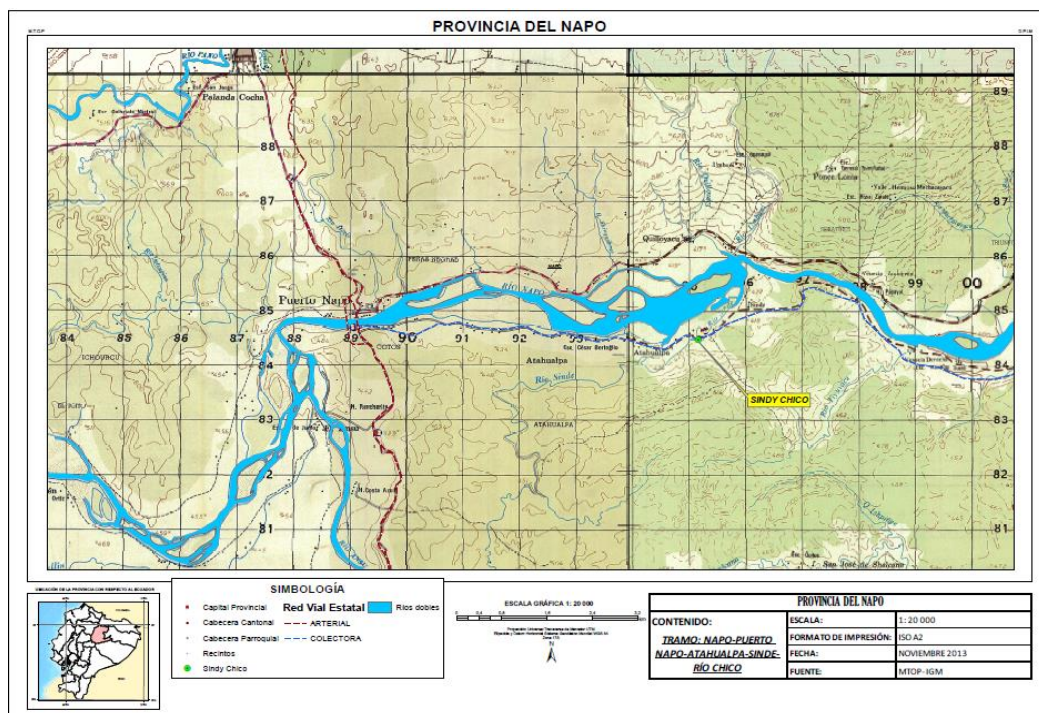


Figura 12 Mapa provincia del Napo

Fuente: (IGM. Instituto Geográfico Militar, 1998)

2.5.1. Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa (AID) está definida por las actividades propias de este tipo de actividad y se limita al área de construcción del puente Sindy Dos, 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).

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 15 m. se ha considerado delimitar por

una distancia de 100 m a cada lado del puente a cada lado (total 100 m), dando un área de influencia directa de cuatro hectáreas, la cual incluye asentamientos poblacionales localizados cercanos al 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 obra.

En el área descrita es en donde se verificarán los impactos directos de la construcción del puente Sindy Dos.

2.5.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

Para el área de influencia indirecta (AII) se ha considerado como polos importantes del proyecto al cantón Tena así como también a los poblados de: Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro.

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 desarrollará la construcción del puente Sindy Dos 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. (Garmedia, Salvador, Crespo, & Garmendia, 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 en el puente. El nivel de afectación es grado dos “baja sensibilidad” en este caso.

El resto del área de estudio presenta un nivel nulo de sensibilidad biótica.

2.5.6. Sensibilidad Social

La dinámica social y económica de los pobladores asentados cerca del área del puente Sindy Dos 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 el puente 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 (EslA) es un instrumento que permitirá analizar la interrelación proyecto - medio ambiente, evaluando los probables efectos que el entorno podría causar en la etapa de la construcción.

2.6.2. Análisis descriptivo del proyecto

2.6.2.1. Destino del proyecto

El puente Sindy Dos se destina principalmente para el uso de la comunidad en general del país como los principales beneficiarios serán los habitantes de la provincia de Napo, turistas, comerciantes, etc., incorporando al desarrollo económico y social del país a las poblaciones 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 construcción, rehabilitación y mejoramiento de puentes, entre ellas el puente Sindy Dos; de manera que aquellos sectores que no disponen de una estructura vial de comunicación en condiciones aceptables, por lo que este Proyecto 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 estructural Sindy Dos, “será el que se detalla a continuación con sus límites, accidentes, geográficos, etc., correctamente emplazados en la información cartográfica del IGM escala: 1: 50.000”.

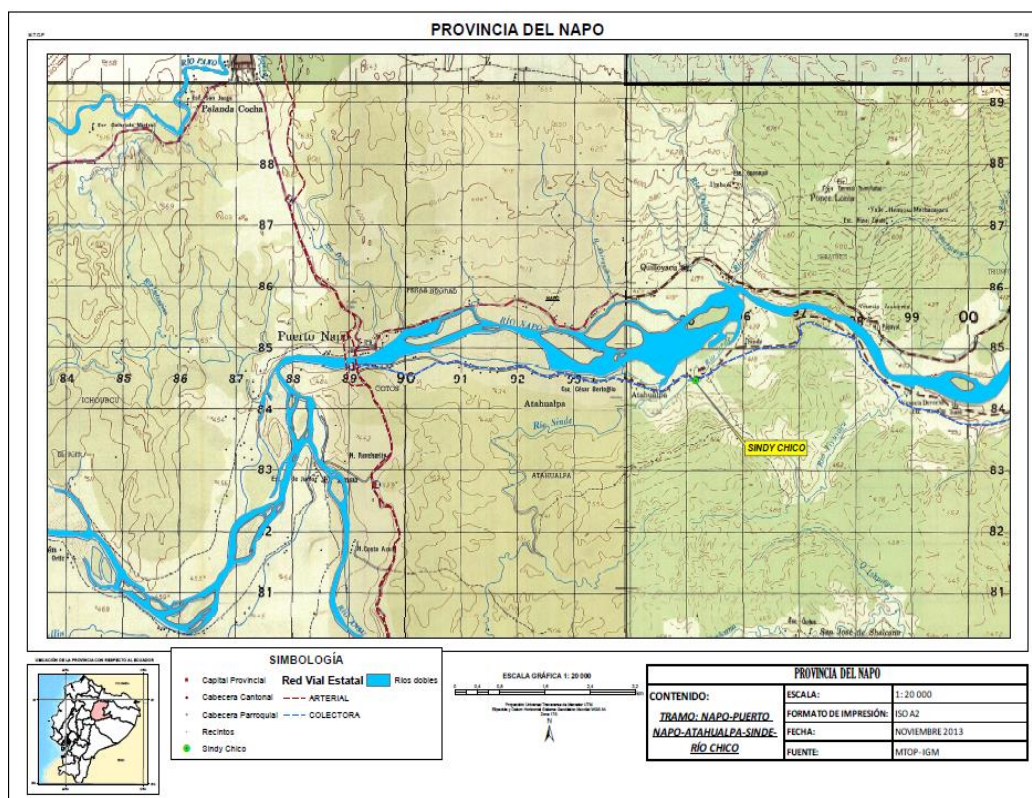


Figura 13. Mapa Provincia del Napo
Fuente: (IGM. Instituto Geográfico Militar, 1998)

2.6.2.3. De la propiedad y uso del suelo

El puente Sindy Dos que se construirá mejorara la plataforma de la vía existente 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.

La provincia de Napo tiene una extensión de 1'250.452,00 hectáreas, de las cuales 389.255,00 (31,13%) corresponden a áreas degradadas o

intervenidas que se utilizan en gran parte para actividades agrícolas y ganaderas, las restantes 861.193,00 hectáreas (68,87%) corresponden a zonas con cobertura vegetal natural.

La variación altitudinal que se presenta en la provincia del Napo, desde los 5752 metros en las cumbres del volcán Antisana hasta los 360 metros en la comuna Babahoyo en el límite con la provincia de Orellana en las zonas bajas del río Napo lo cual permite la presencia de varias formaciones vegetales. En Napo se localizan 12 formaciones vegetales entre las más importantes en la zona alta están el Páramo de Almohadillas, Páramo Herbáceo y Páramo de frailejones y en la zona baja se encuentran el Bosque Siempreverde de Tierras Bajas de la Amazonía, el Bosque Siempreverde Piemontano de la Amazonía, y el Bosque Siempreverde Montano Bajo de las Cordilleras Amazónicas. Además, en las zonas intervenidas se localizan mosaicos de cultivos de ciclo corto, y pastizales con remanentes de vegetación natural.

Los principales cultivos de la provincia son arroz, fréjol, maíz, té, plátano, café, caña de azúcar, yuca, cacao y variedad de frutas, especialmente naranja, naranjilla, tomate de árbol, sandía y piña. Los pastizales de la provincia se utilizan para la cría de ganado vacuno para la producción de leche y carne, esta actividad es una de las mayores fuentes de ingresos económicos de un gran porcentaje de la población provincial en la zona alta.

2.6.2.4. Trama vial

La provincia de Napo cuenta con vías asfaltadas. La red vial es de 1443 km. de los cuales un 37% lo constituyen caminos vecinales permanentes y el 43% corresponden a vías de tercer orden transitables todo el año, con drenaje y material de mejoramiento.

Entre las principales vías se encuentran:

- Tena – Puyo (primer orden - pavimento rígido)

- Tena – Baeza (primer orden - pavimento rígido)
- Puerto Napo – Misahualli (primer orden – asfaltada)
- Zancudo – San Pedro (segundo orden – asfaltado)

2.6.2.5. 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 Tena, 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.

2.6.2.6. Construcción de infraestructura

Se construirá puentes para mejorar la plataforma vial de la provincia de Napo en función de los estudios ejecutados, normas y especificaciones vigentes establecidos por el Ministerio de Transportes y Obras Públicas, libro MOP-001-F-2002 y sus actualizaciones.

2.6.2.7. Calzada

El proyecto se encuentra a 6+740 desde Puerto Napo de la carretera Tena, Puerto Napo, Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro. El camino existente se encuentra a nivel de pavimento con un ancho de calzada de 7,30 m.

2.6.2.8. 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.

2.6.2.9. Uso del suelo

La provincia de Napo tiene una extensión de 1'250.452,00 hectáreas, de las cuales 389.255,00 (31,13%) corresponden a áreas degradadas o intervenidas que se utilizan en gran parte para actividades agrícolas y ganaderas, las restantes 861.193,00 hectáreas (68,87%) corresponden a zonas con cobertura vegetal natural.

2.6.2.10. Usos no permitidos

Se prohíben que los materiales producto de la excavación de corte para la cimentación del puente depositar a un costado del mismo, sin un tratamiento adecuado.

2.6.2.11. 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.

2.6.2.12. 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.

2.6.2.13. Condiciones de nivel de servicio

La condición de nivel de servicio del puente actualmente ha cumplido su ciclo de vida.

Los estudios determinarán que el nivel de servicio del tránsito vehicular, con la construcción del puente, porque constara de una infraestructura estable.

2.6.2.14. 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 construcción del puente Sindy Dos en un plazo no mayor de seis meses.

2.6.2.15. Garantía de ejecución de obra vial (puente)

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de la obra vial (puente) 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 7 actividades, las mismas que son:

1. Excavación para cimentación de estribos.
2. Construcción de la infraestructura (cimentación y estribos).
3. Relleno en los estribos.
4. Construcción de la superestructura (montaje de vigas y tablero).
5. Construcción de los accesos del puente.
6. Construcción de las obras de protección.
7. Transporte de los materiales de construcción

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 dos equipos día durante excavación para cimentación de los estribos.
- b) Equipo pesado: Promedio de dos 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 un vehículo diario durante la ejecución de la obra (ida – retorno) destinado al personal administrativo y técnico.
- e) Tráfico medio: Promedio de un vehículo diario durante la ejecución de la obra (ida – retorno), dedicado al transporte de obreros y personal de apoyo.

Se estima que durante los meses de proyecto en promedio habrá un flujo de 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 construcción, estará compuesto de:

- Ing. residente
- Ing. Civil
- Ing. Seguridad industrial
- 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 previsto una fuerza laboral de aproximadamente 40 personas en total para el proyecto.

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.

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 6 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 donde se construirá el puente Sindy Dos, será mínimo. En el futuro el incremento de tráfico dependerá del mejoramiento en la economía de la zona, del incremento poblacional entre otros.

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, según los datos obtenidos y al diseño del puente Sindy Dos, el tráfico promedio anual (TPDA) es de 100 vehículos a lo largo de la carretera.

2.8.2. Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento que periódicamente requiere el puente 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 del puente (anual); remoción de basura y escombros (conforme se requiera).

Las medidas de prevención serán:

- Señalizar el puente 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.

2.9. Riesgos Naturales

La provincia de Napo tiene en su territorio la influencia directa de 4 volcanes activos. Estos volcanes son Antisana, Sumaco, Reventador y Cotopaxi, cuyos flujos de lahares y caída de ceniza podría afectar a las poblaciones de la provincia en diferente proporción.

De los volcanes presentes en la provincia, el volcán Reventador es el más activo. En el año 2002 se pudieron notar los efectos de su erupción que afectó a las poblaciones ubicadas en sus faldas. Grandes cantidades de ceniza, flujos piroclásticos, de lodo y lahares (escombros) afectaron a las vías de comunicación. Estos flujos llegaron hasta el río Quijos por medio de los afluentes que se originan en el volcán. Debido a esta erupción se registraron pérdidas importantes en la ganadería y agricultura de la provincia. Fuente: Instituto Geofísico de la EPN., 2002.

Los flujos de lahares y piroclásticos se pueden dar a través de los ríos que se originan en las faldas de los volcanes, por lo que los poblados asentados en los márgenes de estos ríos podrían verse afectados. El volcán Reventador, Cotopaxi y Antisana son monitoreados por el Instituto Geofísico de la Escuela

Politécnica Nacional. En la actualidad el volcán Reventador no presenta actividad sísmica o emanaciones de vapor o ceniza.

Otro de los riesgos naturales a los que se enfrenta la provincia son las zonas de inundación en especial en la parte baja del río Napo. Estas crecidas ponen en peligro a las poblaciones asentadas en los márgenes de este río. Los asentamientos poblacionales en los márgenes pueden sufrir daños debido a las crecidas del río Napo y algunos de sus afluentes.

2.9.1. Hidro – meteorológico (inundaciones y sequias)

La cuenca hidrográfica del río Napo se forma por la unión de los ríos Anzu y Jatanyacu, a poca distancia aguas arriba de Puerto Napo. El Jatanyacu recibe las aguas del Verdeyacu, que se origina de los ríos Vallevicioso que a su vez recogen las frías aguas de los páramos orientales del Cotopaxi y del Antisana. Otros afluentes del Jatanyacu son el Chalupas y el Mulatos. El Anzu nace de las estribaciones sur-oriental de los Llanganates, cerca de la cuenca del Pastaza.

Por la ciudad del Tena transcurren 3 ríos: Son el Tena y el Misahualli. El río Pano es afluente del Tena y este a su vez, afluente del Misahuallí.

En todas las cuencas y micro-cuencas el escurrimiento superficial es regular por la conformación topográfica de la zona, pero en la temporada invernal en donde los volúmenes son mayores por la intensidad de las lluvias, los drenajes naturales son insuficientes para aliviar la presión de las aguas, apareciendo las áreas inundables y humedales.

CAPITULO III

3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación de los impactos ambientales que generará la construcción del puente Sindy Dos, 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 (EsIA) 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 interactiva de LEOPOLD” permite valorizar los impactos, mediante la aplicación de criterios cualitativos y cuantitativos de calificación ambiental. De esta manera se podrá contar con una herramienta de calificación de impactos que interrelacione las actividades del proyecto con los diferentes componentes ambientales determinados, ponderando su Magnitud (Ma) e Importancia (Im).

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.

Una vez enumeradas las actividades que se desarrollarán a lo largo de la construcción, operación y mantenimiento del puente y los componentes ambientales involucrados en la implantación del proyecto, se procedió a elaborar Matrices LEOPOLD que nos permite identificar las posibles interacciones entre estos elementos.

Como se indicó anteriormente se calificarán las interacciones en base a su Magnitud (Ma) e Importancia (Im) para lo cual se elaboraron cuatro matrices que se detallan en este informe. **La Matriz No. 1** nos permite identificar las interacciones o posibles impactos ambientales, sean estos positivos ó

negativos, producidos entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales; así como determinar la Magnitud (Ma) de cada impacto ambiental en base a la ponderación de los criterios de Carácter (C), Intensidad (I), Extensión (E) y Duración (D).

La Matriz No. 2 nos permite identificar las interacciones o posibles impactos ambientales y determinar su Importancia (Im) en base a la ponderación de los criterios de Riesgo (Ri) y Reversibilidad (R).

La Matriz No. 3 muestra las interacciones identificadas con sus respectivos valores de Magnitud (determinados en la Matriz No. 1) e Importancia (determinados en la Matriz No. 2); mientras que la **Matriz No. 4** contiene en primer lugar la valoración final de cada impacto que es el resultado de la multiplicación entre Magnitud e Importancia y finalmente la agregación de impactos tanto para las actividades propuestas como para cada componente ambiental afectado.

Para los impactos negativos, se plantean medidas para su prevención, corrección, mitigación y compensación, cuyas propuestas son técnica y económicamente factibles y se encuentran detalladas en el plan de manejo ambiental.

Los efectos ambientales identificados, se los evaluará y calificará considerando los siguientes criterios y ponderaciones:

MAGNITUD (Ma):

El criterio de magnitud amalgama los criterios de Carácter (C), Intensidad (I), Extensión (E) y Duración (D), este parámetro se lo calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Ma = C * [(I * W_I) + (E * W_E) + (D * W_D)]$$

Dónde:

C = Carácter

I = Intensidad

E = Extensión

D = Duración

W_I = Peso del criterio de Intensidad.

W_E = Peso del criterio de Extensión.

W_D = Peso del criterio de Duración.

Carácter (C): Se refiere al tipo de afectación que la acción analizada provoca o provocará en el factor con el cual interacciona. El carácter puede ser de dos tipos: negativa, perjudicial o desventajosa o a su vez positiva, benéfica o ventajosa.

Intensidad (I): Valora la fuerza del impacto ocasionado por las actividades del proyecto sobre el componente ambiental afectado. La valoración cuantitativa de este parámetro es 10,0 para una intensidad alta; de 5,0 para una intensidad media y de 2,5 para una intensidad baja.

Extensión (E): Valora la influencia espacial de los impactos previstos sobre el entorno. La valoración cuantitativa de este parámetro es 10,0 para una extensión regional, es decir cuando se altera superficies extensas; de 5,0 para una extensión local, esto es cuando se altera superficies del entorno inmediato y de 2,5 para una extensión puntual, cuando se trata de un impacto localizado.

Duración (D): Se refiere al tiempo que dura la afectación y que puede ser temporal, periódica o permanente, considerando, además, las implicaciones futuras o indirectas. La valoración cuantitativa de este parámetro es de 10,0 para una afectación permanente, de 5,0 para una afectación periódica y de 2,5 para una afectación temporal.

Tabla 7.
Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para los Parámetros de Carácter, Intensidad, Extensión y Duración.

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACIÓN CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACIÓN CUANTITATIVA
CARÁCTER (C)	Positivo	+ 1,0
	Negativo	- 1,0
INTENSIDAD (I)	Alta	10,0
	Media	5,0
	Baja	2,5
EXTENSIÓN (E)	Regional	10,0
	Local	5,0
	Puntual	2,5
DURACIÓN (D)	Permanente	10,0
	Periódica	5,0
	Temporal	2,5

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

En la ecuación, la suma de los parámetros de intensidad, extensión y duración corresponde al 100% de la valoración de la magnitud, ponderando a cada parámetro con los siguientes pesos:

Tabla 8.
Pesos Asignados para cada Parámetro de la Valoración de Magnitud.

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
W_I (Criterio de Intensidad)	0,4
W_E (Criterio de Extensión)	0,4
W_D (Criterio de Duración)	0,2

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez realizado el cálculo de la magnitud de los impactos, se podrá determinar su valoración cualitativa de acuerdo a la siguiente escala, de 7,6 a 10,0 magnitud muy alta, de 5,1 a 7,5 magnitud alta, de 2,6 a 5,0 magnitud media y de 1,0 a 2,5 magnitud baja.

Tabla 9 Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para el Criterio de Magnitud.

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACIÓN CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACIÓN CUANTITATIVA
MAGNITUD (Ma)	Negativa Muy Alta	-7,6 – -10,0
	Negativa Alta	-5,1 – -7,5
	Negativa Media	-2,6 – -5,0
	Negativa Baja	-1,0 – -2,5
	Positiva Baja	+1,0 – +2,5
	Positiva Media	+2,6 – +5,0
	Positiva Alta	+5,1 – +7,5
	Positiva Muy Alta	+7,6 – +10,0

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

IMPORTANCIA (Im):

El criterio de importancia se refiere a la gravedad, trascendencia ó grado de influencia que tiene el efecto ó impacto de una acción sobre un factor ambiental, y amalgama los criterios de Riesgo (Ri) y Reversibilidad (R); este parámetro se lo calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Im = (Ri * W_{Ri}) * (R * W_R)$$

Dónde:

Ri = Riesgo

R = Reversibilidad

W_{Ri} = Peso del criterio de Riesgo.

W_R = Peso del criterio de Reversibilidad.

Riesgo (Ri): Se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un efecto que una acción provoca ó provocará en el factor con el cual interacciona. La valoración cuantitativa de este parámetro es 10,0 para un riesgo alto; de 5,0 para un riesgo medio y de 2,5 para un riesgo bajo.

Reversibilidad (R): Se refiere a la posibilidad del medio a retornar a la situación original, es decir mide la capacidad del sistema para retornar a una

situación de equilibrio similar ó equivalente a la inicial. El impacto ambiental provocado es reversible si las condiciones originales reaparecen de forma natural o inducida a través del tiempo; y es irreversible si la sola actuación de los procesos naturales no es suficiente para recuperar las condiciones originales. La valoración cuantitativa de este parámetro es 10,0 para un impacto irreversible, 5,0 para un impacto poco reversible y 2,5 para un impacto reversible.

Tabla 10 Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para los Parámetros de Riesgo y Reversibilidad.

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACIÓN CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACIÓN CUANTITATIVA
RIESGO (Ri)	Alto	10,0
	Medio	5,0
	Bajo	2,5
REVERSIBILIDAD (R)	Irreversible	10,0
	Poco Reversible	5,0
	Reversible	2,5

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

En la ecuación, la suma de los parámetros de riesgo y reversibilidad corresponde al 100% de la valoración de la importancia, ponderando a cada parámetro con los siguientes pesos:

Tabla 11 Pesos Asignados para cada Parámetro de la Valoración de Importancia.

PARÁMETRO	PESO ASIGNADO
W_{Ri} (Criterio de Riesgo)	0.5
W_R (Criterio de Reversibilidad)	0.5

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez realizado el cálculo de la importancia de los impactos, se podrá determinar su valoración cualitativa de acuerdo a la siguiente escala, de 7,6 a 10,0 importancia muy alta, de 5,1 a 7,5 importancia alta, de 2,6 a 5,0 importancia media y de 1,0 a 2,5 importancia baja.

Tabla 12
Escalas de Valoración Cualitativas y Cuantitativas para el Criterio de Importancia.

PARÁMETRO	ESCALA DE VALORACIÓN CUALITATIVA	ESCALA DE VALORACIÓN CUANTITATIVA
IMPORTANCIA (Im)	Muy Alta	10.0 – 7.6
	Alta	5.1 – 7.5
	Media	2.6 – 5.0
	Baja	1.0 – 2.5

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

Una vez calificados los impactos identificados y con el fin de tener una idea general su valoración, en la Matriz No. 4 están contenidos los resultados de la multiplicación algebraica de los criterios de Magnitud e Intensidad, de forma que se obtenga la calificación cuantitativa de cada afectación mediante valores positivos máximos de +100,0 o negativos de -100,0, clasificados en la siguiente escala:

Tabla 13
Escalas de Clasificación de Impactos Ambientales.

GRADO DEL IMPACTO	RANGO DE IMPACTOS POSITIVOS	RANGO DE IMPACTOS NEGATIVOS
Muy Alto	+75,1 a +100,0	-75,1 a -100,0
Alto	+50,1 a +75,0	-50,1 a -75,0
Medio	+25,1 a +50,0	-25,1 a -50,0
Bajo	+1,0 a +25,0	-1,0 a -25,0

Fuente: LEOPOLD et al., 1971, Evaluación de Impactos Ambientales

3.2. Identificación y Descripción de Impactos Ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales que generará la construcción del puente Sindy Dos, se procede en primer lugar a la selección de los componentes ambientales y luego a las actividades que generarán la construcción del puente.

3.2.1. Impactos sobre el medio físico

3.2.1.1. Calidad del Aire

Al igual que toda obra de ingeniería civil que requiera maquinaria pesada, la construcción del puente Sindy Dos 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 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 que debe ser desalojadas por la Constructora calculado es de 853,00 m³. Según el cronograma de actividades, la etapa de la excavación y desalojo durará seis meses trabajando interrumpidamente, tiempo en el cual deberá evacuarse el volumen mencionado. Si partimos de un volumen promedio de 12 m³ por volqueta, entonces serán necesarias 71 volquetas, repartidas en 5 días de trabajo da un promedio de 14 volquetas diarias.

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

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

3.2.1.2. Nivel de Ruido

Durante la fase de construcción los niveles de ruido generados por la maquinaria 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 14
Niveles de servicio generados por maquinaria de construcción estándar

Elemento	Ruido dB (A)
Cargadora frontal	85
Buldócer	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
Concretetera	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

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

Tabla 15
Niveles de ruido para el peor escenario posible

Elemento	Ruido dB (A)
Cargadora frontal	85
Buldócer	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

3.2.1.3. Ruido Actual en el área

Consideró que el ruido actual en el sitio del proyecto es mínimo ya que no hay acción constructiva en el 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)

3.2.1.4. Calidad del Recurso Hídrico

La calidad del recurso hídrico en este caso el río Sindy Dos 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)

3.2.1.5. 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 en el proyecto del puente Sindy Dos, actualmente consumen la misma cantidad de recurso, lo cual vuelve casi insignificante este impacto.

3.2.1.6. Calidad del suelo

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

3.2.1.7. 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 obra.

3.2.2. Impactos sobre el medio biótico

3.2.2.1. 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 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 será fácil su localización, ocasionando que estas 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 14 Estado actual del puente Km. 6+700.

- 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.
- La caza indiscriminada de guantas, guatusas, sahínos, venados son especies altamente comercializadas en los centros poblados de la provincia de Napo, lo que está ocasionando que la población de especies nativas de la zona estén cada vez más disminuidas.

3.2.2.2. Impactos del Proyecto sobre el Medio Biótico

Flora:

Por tratarse de un área intervenida en el proyecto estructural 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 construcción del proyecto son realmente mínimos, es decir de baja magnitud y puntuales, aunque irreversibles por las condiciones mismas del proyecto.

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.

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, 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.

Fauna:

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 cimentación del puente, 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 Sindy Dos y afluentes, 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.

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 generar 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 como en los pobladores locales del área de influencia.

3.2.2.3. Impactos sobre el componente socioeconómico

3.2.2.3.1. Empleo Local

La construcción del proyecto requerirá de mano de obra durante la etapa de construcción del proyecto, el que se estima tendrá una duración de 6 meses. Esta etapa requerirá de 40 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, debido a la adquisición de materiales de construcción.

3.2.2.3.2. 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 para la construcción del puente, además del (mejoramiento de la sub-rasante, sub-base, base y carpeta asfáltica para los enfoques del puente) incrementarán el nivel del ruido en el área de influencia directa, creando un efecto molesto para los habitantes cercanos.

3.2.2.3.3. Servicios básicos de infraestructura

Durante la construcción del proyecto, 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.

3.2.2.3.4. Impactos sobre los aspectos paisajísticos

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

3.2.2.4. Evaluación de Impactos Ambientales

Tabla 16
Matriz de identificación de los impactos ambientales

MATRIZ NO. 1 IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
PROYECTO "PUENTE SOBRE EL RIO SINDY DOS"

ACTIVIDADES DEL PROYECTO			ETAPA DE CONSTRUCCION																				ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
			EXCAVACION PARA CIMENTACION DE ESTRIBOS				CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA (CIMENTACION Y ESTRIBOS)				RELLENO EN LOS ESTRIBOS				CONSTRUCCION DE SUPERESTRUCTURA (MONTAJE DE VIGAS Y TABLERO)				CONSTRUCCION ACCESOS AL PUENTE				CONSTRUCCION DE OBRAS DE PROTECCION				TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION					UTILIZACION DE LA OBRA					MANTENIMIENTO DEL PUENTE					
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN			C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D	C	I	E	D
COMPONENTE FISICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
		ESTABILIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X				
		EROSION	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X				
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
		SEDIMENTACION	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
RUIDO Y VIBRACIONES		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
COMPONENTE BIOTICO	FAUNA	FAUNA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
COMPONENTE SOCIO ECONOMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	SALUD Y SEGURIDAD PUBLICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
		GENERACION DE EMPLEO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X				
		DESARROLLO LOCAL Y REGIONAL																													X	X	X	X	X	X	X	X				
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X	X

NUMERO DE INTERACCIONES = 83

SIMBOLOGIA

C	I	E	D
---	---	---	---

C = Carácter, I = Intensidad, E = Extensión, D = Duración, Ma = Magnitud

Tabla 17
Matriz Identificación y valorización de importancia de los impactos ambientales

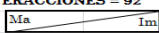
MATRIZ NO. 2 IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.																																
PROYECTO "PUENTE SINDY DOS - PROVINCIA DEL NAPO"																																
ACTIVIDADES DEL PROYECTO			ETAPA DE CONSTRUCCION																					ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
			EXCAVACION PARA CIMENTACION DE ESTRIBOS			CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA (CIMENTACION Y ESTRIBOS)			RELLENO EN LOS ESTRIBOS			CONSTRUCCION DE SUPERESTRUCTURA (MONTAJE DE VIGAS Y TABLERO)			CONSTRUCCION ACCESOS AL PUENTE			CONSTRUCCION DE OBRAS DE PROTECCION			TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			UTILIZACION DE LA OBRA			MANTENIMIENTO DEL PUENTE					
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN			Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im	Ri	R	Im			
COMPONENTE FISICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	3,8															
		ESTABILIDAD	5,0	2,5	3,8	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3				5,0	2,5	3,8	5,0	5,0	5,0							5,0	5,0	5,0			
		EROSION	2,5	2,5	2,5	10,0	2,5	6,3	5,0	2,5	3,8				5,0	2,5	3,8	5,0	5,0	5,0							2,5	2,5	2,5			
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	5,0	5,0
		SEDIMENTACION	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0	3,8	2,5	5,0	3,8	5,0	5,0	5,0												
	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8						
RUIDO Y VIBRACIONES		10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	3,8	5,0	2,5	3,8							
COMPONENTE BIOTICO	FAUNA	FAUNA	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0	3,8			
	FLORA	FLORA	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0	3,8			
COMPONENTE SOCIO ECONOMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	SALUD Y SEGURIDAD PUBLICA	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	3,8						
		GENERACION DE EMPLEO	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3	10,0	2,5	6,3				5,0	2,5	3,8			
		DESARROLLO LOCAL Y REGIONAL																						5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0			
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5							5,0	5,0	5,0
NUMERO DE INTERACCIONES = 92																																
SIMBOLOGIA			Ri	R	Im	Ri = Riesgo, R = Reversibilidad, Im = Importancia																										



Elaborado: L. Salvador, 2015

Tabla 18
Matriz de Valoración de impactos ambientales

MATRIZ NO. 3 MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES PROYECTO "PUENTE SINDY DOS - PROVINCIA DEL NAPO"																
ACTIVIDADES DEL PROYECTO COMPONENTES AMBIENTALES			ETAPA DE CONSTRUCCION								ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
			EXCAVACION PARA CIMENTACION DE ESTRIBOS	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA (CIMENTACION Y ESTRIBOS)	RELLENO EN LOS ESTRIBOS	CONSTRUCCION DE SUPERESTRUCTURA (MONTAJE DE VIGAS Y TABLERO)	CONSTRUCCION ACCESOS AL PUENTE	CONSTRUCCION DE OBRAS DE PROTECCION	TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	UTILIZACION DE LA OBRA	MANTENIMIENTO DEL PUENTE					
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN			Ma	Im	Ma	Im	Ma	Im	Ma	Im	Ma	Im	Ma	Im		
COMPONENTE FISICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	-2,5	2,5	-2,5	3,8	-2,5	3,8	-3,5	2,5	-5,0	3,8				
		ESTABILIDAD	-5,5	3,8	-5,0	6,3	+5,0	6,3			+6,0	3,8	+5,0	5,0		
		EROSION	-3,5	2,5	-5,0	6,3	+6,0	3,8			+6,0	5,0		+4,0		
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	-3,5	3,8	-3,5	3,8	-3,5	3,8	-4,5	3,8	-4,5	3,8	-2,5	3,8	-5,0	3,8
		SEDIMENTACION	-6,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-3,5	3,8	-4,5	3,8	-2,5	5,0		
	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-2,5	3,8	-3,5	3,8	-3,5	3,8	-3,5	3,8	-2,5	3,8	-3,5	2,5	-6,5	3,8
RUIDO Y VIBRACIONES		-3,5	6,3	-3,5	6,3	-3,5	6,3	-3,5	6,3	-2,5	6,3	-3,5	2,5	-6,5	3,8	
COMPONENTE BIOTICO	FAUNA	-6,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-6,5	5,0	
	FLORA	-6,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-6,5	5,0	
COMPONENTE SOCIO ECONOMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	SALUD Y SEGURIDAD PUBLICA	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-4,5	5,0	-3,5	2,5	-6,5	3,8
		GENERACION DE EMPLEO	+7,0	6,3	+4,0	6,3	+5,0	6,3	+5,0	6,3	+5,0	6,3	+5,0	6,3	+4,0	3,8
	DESARROLLO LOCAL Y REGIONAL													+9,0	5,0	
	ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	-5,5	7,5	-5,5	7,5	-5,5	7,5	-5,5	7,5	-5,5	7,5	-5,5	7,5	-5,5	7,5	-3,5

NUMERO DE INTERACCIONES = 92

SIMBOLOGIA  Ma Im Ma = Magnitud, Im = Importancia

AFECTACION NEGATIVA 
AFECTACION POSITIVA 

Elaborado: L. Salvador, 2015

Tabla 19
Matriz de valoración de impactos ambientales, agregación de impactos

MATRIZ NO. 4 MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES. AGREGACION DE IMPACTOS														
PROYECTO "PUENTE SINDY DOS - PROVINCIA DEL NAPO"														
ACTIVIDADES DEL PROYECTO			ETAPA DE CONSTRUCCION						ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACION DE IMPACTOS	
			EXCAVACION PARA CIMENTACION DE ESTRIBOS	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA (CIMENTACION Y ESTRIBOS)	RELLENO EN LOS ESTRIBOS	CONSTRUCCION DE SUPERESTRUCTURA (MONTAJE DE VIGAS Y TABLERO)	CONSTRUCCION ACCESOS AL PUENTE	CONSTRUCCION DE OBRAS DE PROTECCION	TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	UTILIZACION DE LA OBRA				MANTENIMIENTO DEL PUENTE
COMPONENTES AMBIENTALES	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	-6,3	-9,4	-9,4	-8,8	-18,8				0,0	5,0	-52,5	
		ESTABILIDAD	-20,6	-31,3	+31,3		+22,5	+25,0		+20,0	4,0	2,0	+48,9	
COMPONENTE FISICO	AGUA	EROSION	-8,8	-31,3	+22,5		+22,5	+30,0		+10,0	4,0	2,0	+45,0	
		CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	-13,1	-13,1	-13,1	-16,9	-16,9	-9,4	-18,8	-15,0	-20,0	0,0	9,0	-136,3
		SEDIMENTACION	-32,5	-22,5	-22,5	-13,1	-16,9	-12,5				0,0	6,0	-120,0
	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-9,4	-13,1	-13,1	-13,1	-9,4	-8,8	-24,4	-18,8		0,0	8,0	-110,0
		RUIDO Y VIBRACIONES	-21,9	-21,9	-21,9	-21,9	-15,6	-8,8	-24,4	-18,8		0,0	8,0	-155,0
	COMPONENTE BIOTICO	FAUNA	FAUNA	-32,5	-22,5	-22,5	-22,5	-22,5	-22,5	-32,5	-20,0	-9,4	0,0	9,0
FLORA		FLORA	-32,5	-22,5	-22,5	-22,5	-22,5	-22,5	-32,5	-20,0	-9,4	0,0	9,0	-206,9
COMPONENTE SOCIO ECONOMICO	ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL	SALUD Y SEGURIDAD PUBLICA	-22,5	-22,5	-22,5	-22,5	-22,5	-8,8	-32,5	-22,5		0,0	8,0	-176,3
		GENERACION DE EMPLEO	+43,8	+25,0	+31,3	+31,3	+31,3	+31,3	+25,0		+15,0	8,0	0,0	+233,8
	DESARROLLO LOCAL Y REGIONAL								+45,0	+45,0	2,0	0,0	+90,0	
ESTATUS Y BIENESTAR OCUPACIONAL	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	-41,3	-41,3	-41,3	-41,3	-41,3	-41,3	-41,3		-17,5	0,0	8,0	-306,3	
AFECTACIONES POSITIVAS			1,0	1,0	3,0	1,0	3,0	3,0	1,0	4,0	18,0			
AFECTACIONES NEGATIVAS			11,0	11,0	9,0	9,0	9,0	8,0	7,0	6,0	4,0		74,0	-1054,4
AGREGACION DE IMPACTOS			-197,5	-226,3	-103,8	-151,3	-110,0	-48,1	-181,3	-70,0	+33,8		-1054,4	

Elaborado: L. Salvador, 2015

3.2.2.5. Análisis e Interpretación de Resultados

De conformidad con los resultados obtenidos en las matrices, información válida para la interpretación de las afectaciones ambientales y posterior elaboración del plan de manejo ambiental, se puede concluir lo siguiente:

La construcción del nuevo puente presenta un total de 92 afectaciones, de las cuales 74 son negativas (80,43%) y 18 son positivas (19,57%), teniendo una agregación de impactos final de -1054,40.

En general, la construcción y posterior operación y mantenimiento del puente presentan impactos ambientales negativos y positivos, siendo la etapa de construcción la que genera la mayoría de las afectaciones negativas; sin embargo en la etapa de operación y mantenimiento se puede evidenciar la potencialidad de las afectaciones positivas, lo que refleja que el proyecto a ser construido mejorará las condiciones de vida de los pobladores del área de influencia, sobre todo de las zonas rurales a donde prestara servicio la vía

Analizando el parámetro de magnitud, que reúne los criterios de carácter, intensidad, extensión y duración, podemos comprobar que de las 74 afectaciones negativas posibles, 10 tienen una magnitud baja (grado de -1,0 a -2,5) es decir el 13,52%, 47 tienen una magnitud media (grado de -2,6 a -5,0) es decir el 63,51% de estas, mientras que 17 tienen una magnitud alta (grado de -5,1 a -7,5) es decir el 22,97%; no existe ninguna afectación que presente una magnitud negativa muy alta; esto refleja que la gran mayoría de las afectaciones son de extensión tipo puntual y su duración es de carácter temporal. Esta caracterización nos muestra que implementando un plan de manejo ambiental que contenga medidas de control y mitigación apropiadas, el proyecto en sí no afectará ni alterará las condiciones ambientales de la zona.

De la misma manera analizando la magnitud positiva de los impactos se ha identificado un total de 18, los que se distribuyen de la siguiente manera: 2

tienen una magnitud positiva muy alta (grado de +7,6 a +10,0) es decir el 11,11%, 5 tienen una magnitud positiva alta (grado de +5,1 a +7,5) es decir el 27,78% y 11 tienen una magnitud positiva media (grado de +2,6 a +5,0) es decir el 61,11%, lo que refleja la alta viabilidad ambiental del proyecto.

A continuación se resume los resultados obtenidos en las matrices de valoración ambiental de los impactos ambientales generados, tanto los valores obtenidos por las actividades del proyecto como para cada uno de los componentes ambientales afectados:

Tabla 20
Agregación de Impactos por Actividades del Proyecto.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Excavación para Cimentación de Estribos.	1	11	-197,5
Construcción de Infraestructura (Cimentación y Estribos).	1	11	-226,3
Relleno en los Estribos.	3	9	-103,8
Construcción de Superestructura (Montaje de Vigas, péndolas y cables y Tablero)	3	9	-151,3
Construcción Accesos al Puente.	3	9	-110,0
Construcción de Obras de Protección	3	8	-48,1
Transporte de Materiales.	1	7	-181,3
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Utilización de la Obra.	1	6	-50,0
Mantenimiento del Puente.	4	4	+43,1
AGREGACIÓN DE IMPACTOS	18	74	-1054,40

Elaborado: L. Salvador, 2015

Con los resultados tabulados, vemos que la mayoría de las actividades de la Etapa de Construcción tienen afectación negativa, siendo las tareas de Excavación para Cimentación de Estribos, Construcción de la Infraestructura y Superestructura, y el Transporte de Materiales las de mayor influencia. En tanto, en la Etapa de Operación y Mantenimiento, el Mantenimiento periódico

del Puente permitirá contar con una estructura habilitada que preste un nivel de servicio adecuado a los usuarios de la vía de manera permanente.

Tabla 21
Agregación de Impactos por Componentes Ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL			AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
Componente Físico	Suelo	Calidad del Suelo	0	5	-52,5
		Estabilidad	4	2	+46,9
		Erosión	4	2	+45,0
	Agua	Calidad del Agua Superficial	0	9	-136,3
		Sedimentación	0	6	-120,0
	Aire	Calidad	0	8	-110,0
		Ruido y Vibraciones	0	8	-155,0
	Componente Biótico	Fauna	Fauna	0	9
Flora		Flora	0	9	-206,9
Componente Socio Económico	Estatus y Bienestar Social	Salud y Seguridad Pública	0	8	-176,3
		Generación de Empleo	8	0	+233,8
		Desarrollo Local y Regional	2	0	+90,0
	Estatus y Bienestar Ocupacional	Salud y Seguridad Ocupacional	0	8	-306,3
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			18	74	-1.054,4

Elaborado: L. Salvador, 2015

En relación con los componentes ambientales, de conformidad con los resultados de la matriz de evaluación ambiental se concluye lo siguiente:

- Componente Físico.

Suelo - Calidad: Durante la ejecución del proyecto se tiene un efecto negativo sobre la calidad del suelo, con una caracterización de “-52,5”, debido a que durante los movimientos de tierra y construcción de los elementos del puente se alterarán las condiciones naturales del suelo. Estas condiciones mejorarán durante la etapa de construcción, empleando métodos de compactación adecuados y recomendados en las especificaciones técnicas de construcción. Por otro lado es necesario señalar que la generación de residuos líquidos y sólidos puede causar contaminación a este componente, si no son tratados adecuadamente, estos residuos son especialmente los generados por las actividades del personal, tanto en las inmediaciones de la construcción como en el sitio de establecimiento del campamento temporal que se recomienda sea cercano al sitio de implantación del puente Sindy Dos.

Suelo – Estabilidad: Sobre este componente se tiene un efecto positivo, con una valoración de “+46,9”, este valor refleja que las actividades de relleno, compactación de tierras y reconfiguración de los accesos mitigarán los efectos negativos que se generarán sobre la estabilidad de los suelos al momento de excavación y construcción de la infraestructura del puente; sin embargo durante estas etapas de construcción, el constructor debe tomar en cuenta las recomendaciones dadas en el diseño para controlar la estabilidad de los taludes expuestos que son vulnerables a deslizamientos, esto es realizar cortes con ángulos que brinden estabilidad mecánica del suelo y en caso de realizar cortes verticales realizar tareas de apuntalamiento de taludes mientras se realicen las obras correspondientes.

Suelo – Erosión: De la misma manera, este componente tiene un efecto positivo, con una valoración de “+45,0”, generado por el efecto mitigador de las actividades de relleno, compactación de tierras y reconfiguración de los

accesos. Por otro lado es importante señalar que las obras de protección, es decir los muros de gaviones en ambas márgenes del río brindaran seguridad durante la vida útil del proyecto, ya que garantizan su funcionalidad evitando procesos erosivos y de socavación en caso de crecidas del cauce del río.

Agua – Calidad del Agua Superficial: Como se pudo determinar en la caracterización de la Línea Base Ambiental, la calidad del agua del Río no es buena; sobre este aspecto ambiental, las actividades del proyecto presentan una caracterización negativa de “-136,3”; debido especialmente a las actividades de la etapa de construcción, ya que el desarrollo de las mismas pueden incrementar con material particulado la turbiedad de las aguas del río. Estos efectos se minimizarán realizando procedimientos adecuados especialmente en las tareas de excavación, fundición de elementos de construcción y transporte de materiales. Las tareas de revegetación y mantenimiento periódico del puente minimizarán los efectos erosivos de los suelos que provocarían un arrastre de materiales al cauce del río. Por otro lado es necesario tomar en cuenta medidas pertinentes al control de la contaminación de este recurso por la generación de residuos líquidos y sólidos.

Agua – Sedimentación: Sobre este componente se presenta un efecto negativo con un valor de “-120,0”, esto se debe a que en la etapa de construcción es posible que se registren descargas de material al cauce del río, haciendo que estas se sedimenten aguas abajo modificando el curso del mismo.

Aire – Calidad: Sobre este componente se presenta un efecto negativo con un valor de “-110,0”, debido a que en la etapa de construcción del puente, se empleará maquinaria que generará emisiones gaseosas; por otro lado el movimiento de tierras y la manipulación de materiales pétreos generarán material particulado (polvo). Estos efectos podrían ser minimizados con el control y mantenimiento periódico de la maquinaria, y por el riego constante de agua en las inmediaciones del sitio de construcción.

Aire – Ruido y Vibraciones: De la misma manera el empleo de maquinaria de construcción generará ruido y vibraciones que presenta una caracterización negativa de “-155,0”. Se minimizará el efecto constatando periódicamente el buen estado de la maquinaria. Debemos señalar que el acarreo de materiales, que serán transportados por medio de volquetas generará también ruido y emisiones, que si bien es cierto tendrán una caracterización similar al tráfico actual existente en el área de influencia, podrán ser minimizados con el control del buen estado de los vehículos. Con el fin de evitar el desprendimiento de material particulado del cargamento de las volquetas durante el tiempo de acarreo, se deberá colocar lonas de protección que cubrirán a los materiales transportados.

- Componente Biótico.

Fauna: Durante la ejecución del proyecto se tiene un efecto negativo sobre la fauna, con una caracterización de “-206,9”, debido a que durante la construcción del proyecto se generarán ruidos y vibraciones que alterarán y ahuyentarán a las especies de la zona. Estos efectos son de carácter temporal. Se deberá minimizar el efecto nocivo de estas actividades controlando el buen estado de la maquinaria.

Flora: Durante la ejecución del proyecto se tiene un efecto negativo sobre la flora, con una caracterización de “-206,9”, debido a que durante la construcción del proyecto se generarán 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, también existirá pérdida de vegetación en el sitio de la excavación,

para la implantación de la cimentación de los estribos. Estos efectos son de carácter temporal. Se deberá minimizar el efecto nocivo de estas actividades controlando el polvo con riego de agua, la vegetación circundante al puente es el gramalote, el mismo que tiene una gran capacidad de recuperación en esta zona.

- Componente Socio Económico.

Estatus y Bienestar Social – Salud y Seguridad Pública: La Salud y Seguridad Pública se puede ver afectada por el desarrollo de las actividades del proyecto, este componente tienen una caracterización negativa de “-176,3”. Las actividades de construcción del puente puede poner en riesgo la integridad física de las personas de la zona, en especial de los usuarios de esta vía, por esta razón se determinarán consideraciones y recomendaciones detalladas en el plan de manejo ambiental, que permitirán reducir el riesgo de posibles accidentes a personas de la zona; estas medidas son desarrollar charlas informativas ambientales a los pobladores de la zona, así como mantener una adecuada señalización e información de los trabajos que son ejecutados.

Estatus y Bienestar Social – Generación de Empleo: La construcción del nuevo puente, tendrá un efecto positivo con respecto a la generación de puestos de trabajo, con un caracterización de “+233,8”. Esta oferta de puestos de trabajo será tanto en la etapa de construcción como en el mantenimiento del puente; si bien es cierto que este efecto será de carácter temporal, ofrece una fuente de trabajo a las personas de la zona.

Estatus y Bienestar Social – Desarrollo Local y Regional: Este aspecto tiene una caracterización positiva de “+90.0”, ya que la implantación del nuevo puente, brindará al usuario de la vía y a los pobladores de la zona en general, la posibilidad de realizar e incrementar las actividades productivas con la garantía de que existirá una infraestructura adecuada y permanente, consiguiendo un desarrollo local sustentado por esta nueva infraestructura.

Hay que tomar en cuenta que las actividades productivas de la zona no se verán afectadas durante la etapa de construcción del nuevo puente, porque dada la inexistencia de uno actualmente, la población cruzará el río como hasta el momento lo ha venido haciendo, por medio de un paso alterno provisional, que en este caso será aguas arriba del actual cruce.

Estatus y Bienestar Ocupacional – Salud y Seguridad Ocupacional: En todo proyecto de construcción, las diferentes actividades a desarrollarse generan graves riesgos a que se produzcan accidentes laborales; esto se debe a que durante la ejecución de las obras se manipulan materiales y se operan maquinarias, tareas que requieren de capacitación continua hacia los trabajadores para emplear métodos adecuados con el único fin de evitar exposiciones a accidentes laborales que en muchos de los casos tienen consecuencias irreversibles. Este aspecto, en la valoración de impactos para nuestro proyecto, presenta una caracterización negativa de “-306.3”, siendo este aspecto el de mayor afectación; por estas razones es imprescindible que se adopten medidas de control para minimizar estos efectos adversos, se debe priorizar en implementar un sistema de capacitación continua al personal que trabajará en la consecución de las obras, así como dotarles con implementos de seguridad adecuados y mantener un sistema de señalización acorde a las necesidades de la obra.

De esta manera se ha descrito la afectación que las acciones del proyecto generarán sobre los componentes ambientales, y las medidas de mitigación necesarias que se detallan en el plan de manejo ambiental.

En la Figura 7 se observa claramente que se generarán impactos significativos altos positivos, medianamente significativos, o significativos Bajos negativos.

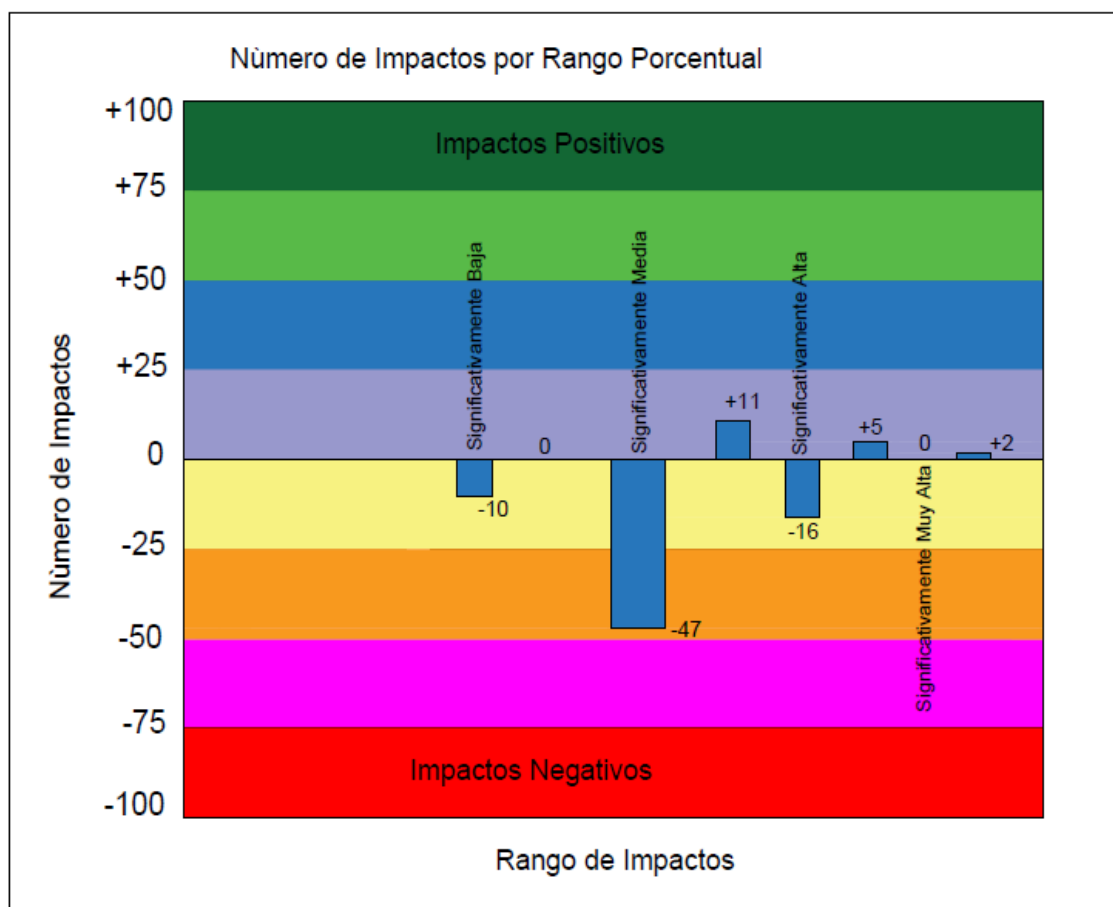


Figura 15 Número de Impactos por Rango Porcentual
Elaborado: L. Salvador, 2015

3.2.2.5.1. Etapa Construcción

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.

3.2.2.5.2. Etapa Operativa

Durante la fase operativa del proyecto el principal impacto es el incremento del comercio entre los pobladores del sector, al disponer de una infraestructura estable en la vía, la misma que permitirá el flujo permanente

durante todo el año. Sin duda este impacto es tan alto e importante que justifica la ejecución del proyecto.

3.2.2.5.3. 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. 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 evitar, mitigar y/o minimizar los impactos tanto al ambiente natural como al ambiente humano.

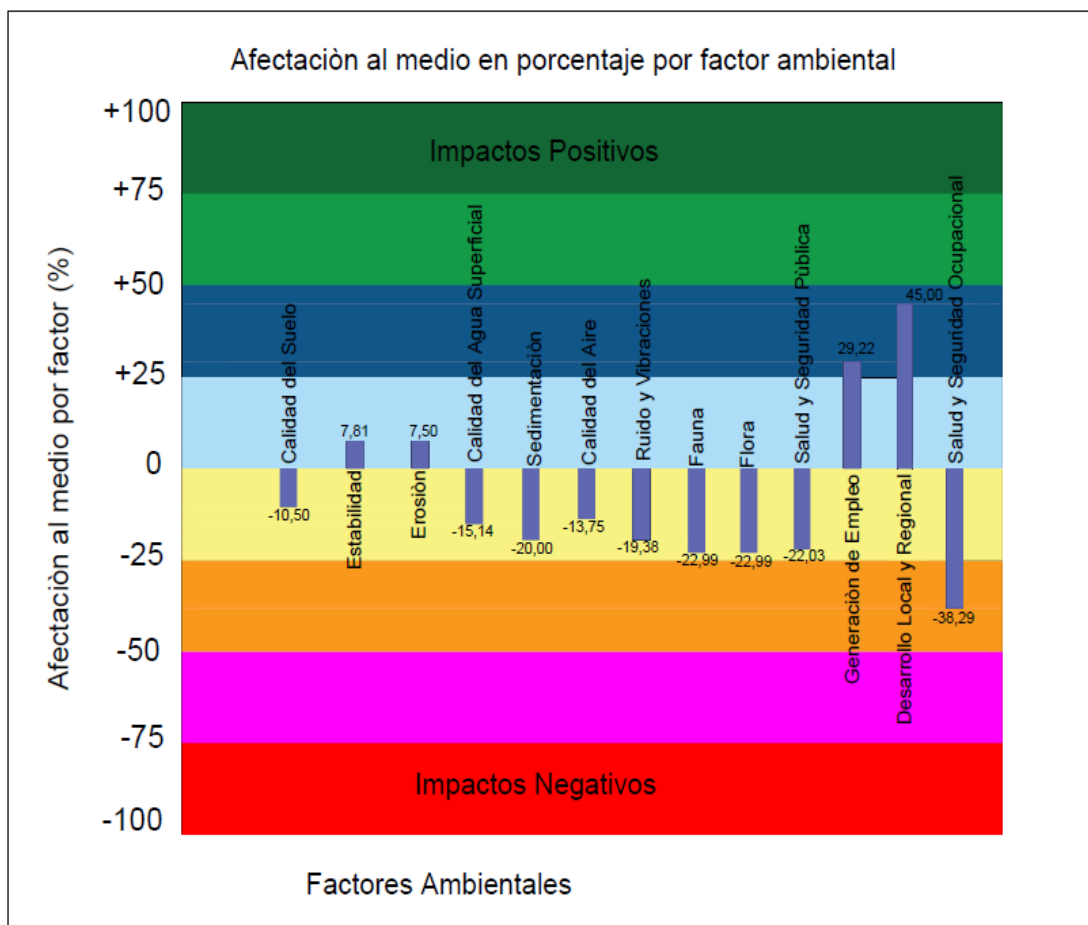


Figura 16 Grado de afectación al medio en porcentaje
Elaborado: L. Salvador, 2015

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.

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la construcción, operación y mantenimiento del puente Sindy Dos, 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 de la misma.
- 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 (MTOPE).

Para garantizar un responsable en obra, el proponente del proyecto encomendará un encargado 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 fueron 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 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 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 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 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, y a 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 construcción del Proyecto, considerando aspectos relacionados con salud pública, seguridad en la 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 anexos 4 y 5, 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 adoptarán 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 anexos Nos. 1, 2 y 3 y se botará los escombros al vertedero o al sitio que el Ministerio de 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 materiales

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 como: sierras eléctricas, machetes u otras herramientas, haya recibido entrenamiento en el uso apropiado, en su mantenimiento.

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

4.3.5. Recomendación limpieza y desalojo de materiales

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 Sindy Dos 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 interrumpen 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.
- 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 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.
- 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 22
Niveles de presión sonora máximos para vehículos

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 23
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, subbase, 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 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 construcción de proyectos viales.

4.3.11.2.1. Instalaciones básicas

- En el caso de las instalaciones básicas, se utilizará letrinas y fosas sépticas, anexos Nos. 1 y 2 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 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 buldócer (retroexcavadores, tractores de baja y alta compresión), concreteteras 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 en la obra 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 las afueras de la obra. Esta medida permitirá minimizar la sedimentación hacia las partes más bajas, drenajes, quebradas y el mismo río Sindy Dos.
- 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 Sindy Dos.

PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO 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 del puente.</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: 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	6
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.

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. Residuos Sólidos Generados

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

Residuos no peligrosos

- Chatarra metálica
- Material Pétreo
- Papel y Cartón

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

4.4.2.2. Volumen de Desechos Sólidos

El volumen de desechos sólidos proveniente de la 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.
- 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)

4.4.2.3. 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 DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO					
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, 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.	<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	6
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, los residuos vegetales se utilizaran como acondicionador del suelo.			

4.5. 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 facilitará la realización de charlas frecuentes con el personal en los siguientes temas generales:

4.5.1. 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.

4.5.2. 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

4.5.3. Educación Ambiental

Se planificará 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 DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
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 LUGAR DE APLICACIÓN: Proyecto de manera especial con los trabajadores de la obra estructural que son los que vinculan más directamente. RESPONSABLE: Constructora, Unidad de Gestión Ambiental /Supervisor Ambiental MTOP.					PCC-01 
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 Puerto Napo, Ahuano y Tena (300 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 realizada a los trabajadores, comunidad de Puerto Napo, Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro y Tena, sobre el manejo sustentable del medio ambiente. Informe del supervisor ambiental 	Informes de la Unidad de Gestión Ambiental y Supervisor ambiental; libro de obra.	6
Contaminación ambiente natural y humano	Fortalecer la conciencia de protección ambiental a la gente local	Charlas de concientización ambiental en los poblados de Puerto Napo, Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro y Tena			
Inadecuado manejo de equipo y protección personal	Fortalecer la conciencia ambiental	Charlas de educación ambiental al personal obrero 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

4.6. 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.

4.6.1. 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.

4.6.2. 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

4.6.2.1. 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

4.6.3. 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 DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL					
<p>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.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En el frente de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción del puente.</p> <p>RESPONSABLE: Constructora, /Personal de diario/Supervisor Ambiental MTOP.</p>					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	6
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			

4.7. Programa de contingencias y riesgos

4.7.1. 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.

4.7.2. Metas

Responder rápida y eficazmente a una emergencia médica.

4.7.3. Responsable

Supervisor Ambiental

4.7.3.1. 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.

4.7.3.2. 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.

4.7.3.3. Acciones Específicas

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 DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO					
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS					
<p>OBJETIVOS: Ayudar al personal técnicos, obreros o administrativos a responder rápidamente y eficazmente ante un evento que genere riesgos a la salud humana.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En el frente de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción del puente.</p> <p>RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP.</p>					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	6
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.			

4.8. 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 que se orientan hacia el río Sindy Dos. 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.

4.8.1. 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, “Churchlero 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 DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO					
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 hábitat natural de las quebradas. 	Informes de la Unidad de Seguridad y Supervisor Ambiental; libro de obra	12
Generación de procesos erosivos	Perdida del hábitat 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 puente hasta por lo menos 50 m. a partir del límite externo			

4.9. Programa de monitoreo

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

4.9.1. 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 DEL PUEENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO					
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
<p>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.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En el frente de trabajo que se deben implementar en el proyecto de construcción del puente.</p> <p>RESPONSABLE: Compañía constructora/Unidad de Gestión de Seguridad /Supervisor Ambiental MTOP.</p>					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 de 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	6
Generación de procesos erosivos	Perdida del hábitat 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.			

4.10. 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 Estructural, sus impactos, beneficios y el Plan de Manejo Ambiental.

4.10.1. 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 estructural puente Sindy Dos.

4.10.2. 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 construcción del proyecto, a fin de que se conviertan en elementos de información ante la comunidad, respecto de las actividades del Proyecto estructural puente Sindy Dos.

4.10.3. Proyecto de Empleo Temporal

MTOP como proponente del Proyecto estructural puente Sindy Dos 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.


4.10.4. 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.

4.10.5. 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 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 PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO 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>					PRR-01 
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 Puerto Napo, Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro y Tena (300 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 Puerto Napo, Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro y Tena, sobre el manejo sustentable del medio ambiente. Informe del supervisor ambiental 	Informes de la Unidad de Gestión Ambiental y Supervisor ambiental; libro de obra.	6
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 Puerto Napo, Atahualpa, Venecia, Zancudo, San Pedro y Tena.			
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 DEL PUENTE SYNDI DOS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE NAPO PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO					
OBJETIVOS: Recuperar aquellas áreas utilizadas como frentes de trabajo para la construcción del puente Syndi Dos, buscando su integración natural y paisajística original. LUGAR DE APLICACION: Campamentos, comedores, entre otros. 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 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.			

4.11. Programa de cierre y abandono

Costos del plan de manejo ambiental para la construcción, del puente sindy dos

(Longitud = 16.00 m.)

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
201-(1)a	Letrina	u.	2,00	385,60	771,20
201-(1)c	Trampa de Grasas	u.	1,00	178,01	178,01
213-01aE	Fundas Plásticas (15 X 25 cm.)	u.	2.500,00	0,52	1.300,00
213-01bE	Fundas Plásticas (40 X 55 cm.)	u.	2.500,00	0,66	1.650,00
220-(1)	Charlas de concientización	u.	3,00	714,93	2.144,79
220-(5)	Comunicados radiales (2 min.)	u.	300,00	4,50	1.350,00
711-(1)a	Rótulos ambientales (0,60 m. X 1,20 m.)	u.	2,00	229,53	459,06
711-(1)b	Rótulos ambientales (1,20 m. X 2,40 m.)	u.	2,00	371,43	742,86
710-(1)	Señalización Preventiva Señal "Puente en Construcción"*	u.	2,00	---	---
710-(2)	Señalización Preventiva Señal "Hombres Trabajando"*	u.	2,00	---	---
710-(3)	Señalización Preventiva Señal "Restricción de Velocidad"*	u.	2,00	---	---
710-(4)	Señalización Preventiva Señal "Prohibido Rebasar"*	u.	2,00	---	---
710-(5)	Señalización Preventiva Señal "No Ingresar"*	u.	2,00	---	---
710-(6)	Señalización Preventiva Señal "Peligro Salida de Vehículos"*	u.	2,00	---	---
215-(1)E	Monitoreo del agua	u.	4,00	250,00	1.000,00
				Total =	9.595,92

- Los rubros que no se incluyen en el presupuesto no se valoran porque deberán ser incluidos en los costos indirectos del contrato.

4.12. Cronograma de actividades

RUBRO	DESCRIPCIÓN	MESES					
		1	2	3	4	5	6
Rubros Ambientales							
201-(1)a	Letrina						
201-(1)c	Trampa de Grasas						
213-01aE	Fundas Plásticas (15 X 25 cm.)						
213-01bE	Fundas Plásticas (40 X 55 cm.)						
220-(1)	Charlas de Concientización						
220-(5)	Comunicados Radiales (2 min.)						
711-(1)a	Rótulos Ambientales (0,60 m. X 1,20 m.)						
711-(1)b	Rótulos Ambientales (1,20 m. X 2,40 m.)						
710	Señalización Preventiva						
Especificaciones Ambientales							
Procedimientos Generales							
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional							
Patio de Mantenimiento de Equipos y Maquinaria							
Transporte de Materiales y Movimiento de Maquinarias							
Prevención y Control de Ruidos y Vibraciones							
Prevención y Control de la Contaminación del Aire							
Prevención y Control de la Contaminación del Agua							
Prevención y Control de la Contaminación del Suelo							
Mantenimiento del Transito							
Plan de Monitoreo Ambiental							

BIBLIOGRAFÍA

- Baby, P., Rivadeneira, M., & R., B. (2004). *La Cuenca Oriente - Geología y Petróleo*. Ecuador.
- Bustos, F. (2007). *Manual de Gestión y Control Ambiental* (2a ed.). Ecuador.: RECAI.
- Cañadas Cruz, L. (1983). *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. pág. 138, 139, 140, 141, 142, 144, 147. Quito, Ecuador.: MAG. PRONAREG.
- Ceballos, M. (2008). *Método de Caracterización Socioeconómica Rápida (CSR)*. Ecuador.
- CLIRSEN y SISAGRO. (2001). *Uso actual, suelos y geomorfología*. Ecuador.
- Collazos Cerrón, J. (2006). *Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos*. Lima, Perú: San Marcos.
- Dirección de Gestión Meteorológica. (2011). *Anuario meteorológico. INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología 2013*. Recuperado el 27 de septiembre de 2014, de www.serviciometeorologico.gob.ec: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- 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: Miguel Martín Romo.
- Hofstetter. (1990). *Breve Léxico Estratigráfico del Ecuador*. Ecuador.
- IGM. Instituto Geográfico Militar. (2013). *Información geográfica*. Quito, Ecuador: IMG.
- IGM. Instituto Geográfico Militar. (1998). *Cartas topográficas Puerto Napo Serie OIV-A1a, hoja 4090 IV NW, Serie OIV-A1b, hoja 4090 IV NE*. Quito, Ecuador: IGM.
- INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2011). *Censo de Población y Vivienda*. Quito, Ecuador.

- INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2010). *Resultados VII Censo de Población y VI de Vivienda*. Recuperado el 12 de agosto de 2015, de www.ecuadorencifras.gob.ec: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/napo.pdf>
- 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.
- La Constitución Política de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial No. 449 de fecha 20 de Octubre de 2008*. Quito.
- Larry, W., & Canter. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Colombia. Interamericana de España S.A.U.* España: Mc. Graw Hill.
- León, B., & Arregui, 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.
- Ley No. 37. RO. 245. . (30 de julio de 1999). *Legislación Ambiental Vigente. .*
- MAGAP. (1994). *Mapas de Tipos de Suelos*. Quito., Ecuador.
- Martínez, C. (2003). *Plantas medicinales de los Andes Ecuatorianos*. Ecuador.
- MCPEC. (2010). *Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad. .* Ecuador.
- Ministerio de Obras Públicas. (2002). *Especificaciones Generales para la Construcción de Camino y Puentes. MOP-001-F-2002*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Obras Públicas. (2003). *Revisión y actualización del manual de "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" MOP-001-E-2003. Preparado por "" T.A.M.S. – ASTEC y revisadas por el Consorcio de Consultores "LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. (1995). *Guía Metodológica para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental. Carreteras y Ferrocarriles*. España.
- MINTUR, Ministerio de Turismo. (2010). *Ministerio de Turismo*. 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 M., R. (1999). *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia.* Recuperado el 9 de noviembre de 2014, de www.ecociencia.org:
http://www.ecociencia.org/archivos/RSierra_PropVegEcuador_1999-120103.pdf
- SIISE. (2010). *Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador .* Ecuador.
- SIISE. (2011). *Sistema de Información Nacional de Agricultura, Acuicultura. .* Ecuador.
- SINAGAP. (2011). *Sistema de Información Nacional de Agricultura, Acuicultura. .* Ecuador.
- Tirira, D. (2007). *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador 6.* Quito., Ecuador: 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.