

REPUBLICA DEL ECUADOR



**Ministerio de Transporte
y Obras Públicas**

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE

SUBSECRETARIA REGIONAL 1 - IBARRA

DIRECCION PROVINCIAL MTOP - CARCHI

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTO AMBIENTAL E
INGENIERIA DEFINITIVOS PARA LA
RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
TULCAN – TUFÍÑO - MALDONADO;
TRAMO No. 2: TUFÍÑO - MALDONADO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO

CONSORCIO
"PKS ACOLIT"
CONSULTORIA Y DISEÑO VIAL

Quito, diciembre de 2012

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	2
1.2.1 Objetivo General	2
1.2.2 Objetivos Específicos.....	2
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	2
1.4 ALCANCE	3
1.5 METODOLOGÍA	3
1.5.1 Para la Caracterización Ambiental	4
1.5.2 Para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.....	5
1.5.3 Para la Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales.....	5
1.5.4 Para el Plan de Manejo Ambiental	5
1.6 UBICACIÓN.....	7
1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
1.7.1 Situación “Sin” proyecto:	9
1.7.2 Situación “Con” proyecto:.....	9
1.7.3 Acciones previstas durante de Rectificación del Proyecto	10
1.7.4 Acciones previstas durante la Fase de Operación.....	13
1.8 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL-TPDA	14
1.9 MARCO LEGAL, ADMINISTRATIVO E INSTITUCIONAL.....	18
1.10 ÁREAS DE INFLUENCIA	33
1.10.1 Área de Influencia Directa (AID)	33
1.10.2 Área de Influencia Indirecta (All)	34
CAPITULO II DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE	35
2.1 MEDIO FÍSICO	35
2.1.1 Clima	35
2.1.2 Precipitación.....	36
2.1.3 Geología.....	37
2.1.4 Geomorfología	39
2.1.5 Cuencas Hidrográficas.....	40
2.1.6 Calidad del Agua.....	43
2.1.7 Calidad del Aire.....	43
2.1.7.1 Ruido.....	43
2.1.8 Uso Actual del Suelo.....	44
2.1.9 Textura de Suelos	48
2.1.10 Riesgos Naturales.....	49
2.1.10.1 Riesgo Sísmico	50
2.1.10.2 Peligro de Deslizamiento.....	50
2.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE BIOLÓGICO.....	52
2.2.1 Zonas de Vida	52
2.2.1.1 Bosque siempreverde montano bajo	52
2.2.1.2 Bosque de neblina montano.....	52
2.2.1.3 Bosque siempreverde montano alto	53
2.2.1.4 Páramo herbáceo	53
2.2.1.5 Páramo de frailejones.....	53
2.2.2 Metodología	54

2.2.2.1	<i>Metodología vegetativa</i>	54
2.2.2.2	<i>Métodos para el diagnóstico faunístico</i>	55
2.2.3	Especies Representativas de Flora	55
2.2.3.1	<i>Flora</i>	56
2.2.4	Característica de Fauna.....	64
2.2.4.1	<i>Avifauna</i>	64
2.2.4.2	<i>Herpetofauna</i>	75
2.2.4.3	<i>Peces</i>	78
2.2.4.4	<i>Mamíferos</i>	78
2.2.5	CONCLUSIONES DEL COMPONENTE BIOLÓGICO	82
2.2.6	RECOMENDACIONES DEL COMPONENTE BIOLÓGICO.....	83
2.3	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	94
2.3.1	Antecedentes	94
2.3.2	Metodología utilizada para la Categorización Socioeconómica	95
2.3.3	Informe Sociodemográfico de las Parroquias	96
2.3.4	Cobertura de Servicios Básicos.....	98
2.3.5	Generalidades de la Parroquia Tufiño.....	100
2.3.5.1	<i>Barrios urbanos ubicados en la Cabecera Parroquial de Tufiño</i>	100
2.3.5.2	<i>Límites y Superficie</i>	101
2.3.5.3	Servicios Básicos	101
2.3.5.4	Organizaciones e Instituciones	101
2.3.5.5	Fiestas Religiosas	102
2.3.5.6	Atractivos turísticos	102
2.3.5.7	Actividad Económica	103
2.3.5.8	Directiva de la Junta Parroquial de Tufiño:	103
2.3.5.9	Priorización del Proyecto	104
2.3.5.10	<i>Expectativas con respecto al proyecto vial</i>	104
2.3.6	Comunidades que se encuentran en el ÁID del Proyecto	104
2.3.7	Generalidades de la Parroquia Maldonado.....	109
2.3.7.1	<i>Sitios Arqueológicos:</i>	110
2.3.7.2	<i>Servicios Básicos e Infraestructura</i>	110
2.3.7.3	Transporte	111
2.3.7.4	<i>Salud</i>	112
2.3.7.5	<i>Educación</i>	114
2.3.7.6	<i>Organización Social</i>	115
2.3.7.7	<i>Cultura</i>	115
2.3.7.8	<i>Áreas y Bosques Protegidos</i>	115
2.3.7.9	<i>Corriente Migratoria</i>	116
2.3.7.10	<i>Actividad económica predominante</i>	116
2.3.7.11	<i>Expectativas de la población con respecto al proyecto vial</i>	116
2.3.8	Generalidades de la Parroquia Urbana de Tulcán	116
2.3.8.1	<i>Economía</i>	117
2.3.8.2	<i>Comunicaciones</i>	118
2.3.9	Transporte y vías de acceso.....	119
2.3.9.1	<i>Transporte Urbano</i>	120
2.3.9.2	<i>Transporte Interprovincial</i>	120
2.3.9.3	<i>Transporte Intercantonal</i>	121
2.3.10	Educación Superior.....	121
2.3.11	Servicios con que cuenta la parroquia urbana Tulcán.....	122
2.3.12	Conclusiones del componente socioeconómico	122
2.3.13	Recomendaciones del componente socioeconómico	123
CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE		124

PASIVOS AMBIENTALES	124
3.1 GENERALIDADES	124
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES.....	125
DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROCESO METODOLÓGICO.....	125
3.3 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES.....	140
CAPITULO IV IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 141	
4.1 INTRODUCCIÓN.....	141
4.2 METODOLOGÍA	141
4.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	142
4.3.1 Actividades del Proyecto.....	142
4.3.2 Factores Ambientales	155
4.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	161
4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS	165
4.6 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	179
4.7 VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	187
4.7.1 Impactos que provocarían las “actividades del proyecto”- fase de rectificación.....	187
4.7.2 Impactos que provocarían las “actividades del proyecto”- fase O y M	189
4.7.3 Impactos por Componente Ambiental – Etapa Rectificación.....	190
4.7.4. De la Factibilidad Ambiental del Proyecto	193
CAPÍTULO V: CONSULTA PÚBLICA	195
5.1 ANTECEDENTES.....	195
5.2 OBJETIVOS DE LA CONSULTA PÚBLICA.....	195
5.3 METODOLOGÍA.....	196
5.3.1 Encuesta de Percepción utilizada	197
5.4 RESULTADOS DE LA CONSULTA PÚBLICA	201
5.5 CONCLUSIONES	206
5.6 RECOMENDACIONES	207
CAPÍTULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL- PMA	208
6.1 ANTECEDENTES.....	208
6.2 OBJETIVOS.....	209
6.3 ESTRATEGIAS GENERALES DE EJECUCION	209
6.4 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	210
6.5. DESCRIPCION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	213
PROGRAMA 1: PREVENTIVO/CORRECTIVO	213
SUB-PROGRAMA 1.1: PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES.....	213
SUB-PROGRAMA 1.2: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	220
SUB-PROGRAMA 1.3: MANEJO DE EFLUENTES LIQUIDOS	226
SUB-PROGRAMA 1.4: CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS	233
SUB-PROGRAMA 1.5: MANEJO DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE.....	240
SUB-PROGRAMA 1. 6: DISPOSICIÓN FINAL DE EXCEDENTES DE EXCAVACION	255
SUB-PROGRAMA 1.7: SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL... ..	265
SUB-PROGRAMA 1.8: EDUCACIÓN Y CONCIENCIACION AMBIENTAL	274
SUB-PROGRAMA 1.9: SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	281
SUB-PROGRAMA 1.10: MANEJO DE CONTINGENCIAS.....	285
SUB-PROGRAMA 1.11: MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES.....	293
SUB-PROGRAMA 1.12: ABANDONO Y CIERRE DE OPERACIONES	299
PROGRAMA 2: SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	303
SUB-PROGRAMA 2.1: SEGUIMIENTO Y MONITOREO	303

PROGRAMA 3: INVERSIONES AMBIENTALES.....	313
SUB-PROGRAMA 3.1: PRESUPUESTO AMBIENTAL	313
SUB-PROGRAMA 3.2 : CRONOGRAMA DE OBRA AMBIENTAL	315

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°. 1 Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM)	7
CUADRO N°. 2 Puentes existentes	9
CUADRO N°. 3 Tráfico asignado al proyecto – 2011	15
CUADRO N°. 4 Proyección del tráfico existente.....	16
CUADRO N°. 5 Proyección del tráfico generado.....	17
CUADRO N°. 6 Proyección del tráfico asignado	18
CUADRO N°. 7 Cuencas, Subcuencas y Microcuencas	41
CUADRO N°. 8 Utilización de suelos	44
CUADRO N°. 9 Tenencia de tierra destinada a la agricultura	45
CUADRO N°. 10 Producción agrícola.....	46
CUADRO N°. 11 Tenencia de tierras destinadas a la ganadería.....	46
CUADRO N°. 12 Destino de la producción de leche	47
CUADRO N°. 13 Familias dedicadas a la crianza de animales	47
CUADRO N°. 14 Clases texturales de suelos, según el USDA1	49
CUADRO N°. 15 Eventos Ocurridos en la Provincia de Carchi	50
CUADRO N°. 16 Flora vía Tufiño - Maldonado.....	56
CUADRO N°. 17 Aves vía Tufiño – Maldonado.....	65
CUADRO N°. 18 Anfibios Vía Tufiño – Maldonado	75
CUADRO N°. 19 Reptiles Vía Tufiño - Maldonado	77
CUADRO N°. 20 Mamíferos Vía Los Zorros km.31 – km.50	78
CUADRO N°. 21 Población por parroquia	96
CUADRO N°. 22 Población, según nivel de pobreza y extrema pobreza	97
CUADRO N°. 23 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tulcán.....	98
CUADRO N°. 24 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Maldonado.....	98
CUADRO N°. 25 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tufiño	99
CUADRO N°. 26 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Maldonado.....	111
CUADRO N°. 27 Principales causas de morbilidad, parroquia Maldonado	113
CUADRO N°. 28 Componentes y contribuciones convenio de salud	114
CUADRO N°. 29 Cobertura de servicios básicos en parroquia Tulcán.....	122
CUADRO N°. 30 Pasivos Ambientales del Medio Físico.....	126

CUADRO N°. 31 Pasivos Ambientales del Medio Biótico	126
CUADRO N°. 32 Pasivos Ambientales del Medio Socioeconómico	127
CUADRO N°. 33 Cantidades de Obra.....	142
CUADRO N°. 34 Secciones Transversales utilizadas - Eje vial	144
CUADRO N°. 35 Listado de puentes nuevos.....	148
CUADRO N°. 36 Acciones de Mantenimiento Rutinario.....	152
CUADRO N°. 37 Actividades a Ejecutar durante las Fases Previa, de Rectificación, Operación - Mantenimiento de la vía Tufiño-Maldonado.....	152
CUADRO N°. 38 Factores Ambientales	155
CUADRO N°. 39 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa.....	162
CUADRO N°. 40 Pesos Asignados a cada Parámetro de Valoración de Magnitud	163
CUADRO N°. 41 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa – Criterio Magnitud....	163
CUADRO N°. 42 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa.....	164
CUADRO N°. 43 Pesos Asignados para los Parámetros de Riesgo y Reversibilidad.....	164
CUADRO N°. 44 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa Criterio Importancia...	165
CUADRO N°. 45 Escala de Calificación de Agregación de Impactos	165
CUADRO N°. 46 Resultados de la Valoración de la Magnitud de los impactos ambientales,	166
CUADRO N°. 47 Resultados del Parámetro Importancia,.....	168
CUADRO N°. 48 Agregación de Impactos por Actividades del Proyecto	170
CUADRO N°. 49 Agregación de Impactos por Componentes del Ambiente Etapa Rectificación.....	174
CUADRO N°. 50 Agregación de Impactos por Componentes del Ambiente	177
CUADRO N°. 51 Resumen de Agregación de Impactos- Actividades etapa Rectificación	188
CUADRO N°. 52 Resumen de Agregación de Impacto	190
CUADRO N°. 53 Resumen de Agregación de Impactos Componentes Ambientales	190
CUADRO N°. 54 Estructura del Plan de Manejo Ambiental-PMA.....	211
CUADRO N°. 55 Fuentes de materiales	221
CUADRO N°. 56 Clasificación de los Residuos Sólidos generados en la Obra Vial	223
CUADRO N°. 57 Recolección y Tratamiento de Desechos Líquidos Industriales	232
CUADRO N°. 58 Niveles Máximos de Ruido Permisible, Según Uso del Suelo	239
CUADRO N°. 59 Listado de Puentes	241
CUADRO N°. 60 Volumen de Excedentes de Excavación.....	258
CUADRO N°. 61 Ubicación de Escombreras.....	260
CUADRO N°. 62 Temas de Charlas Ambientales al inicio de la Obra.....	278

CUADRO N°. 63 Temas de Charlas Ambientales para el final de la Obra	278
CUADRO N°. 64 Dimensiones de Señales Ambientales.....	284
CUADRO N°. 65 Riesgos y Contingencias en la Ejecución del Proyecto	287
CUADRO N°. 66 Ubicación de Fuentes de Materiales	295
CUADRO N°. 67 Parámetros a medir en el Monitoreo de la Calidad del Aire	305
CUADRO N°. 68 Límites Permisibles y Tiempo de Exposición.....	306
CUADRO N°. 69 Monitoreo Socio-Económico.....	308
CUADRO N°. 70 Indicadores de Mantenimiento de la Vía.....	310
CUADRO N°. 71 Indicadores para Zonas Laterales	310
CUADRO N°. 72 Indicadores para monitorear Drenajes	311
CUADRO N°. 73 Indicadores para Señalización y Seguridad Vial.....	312
CUADRO N°. 74 Indicadores para Estructuras Viales.....	313
CUADRO N°. 75 Presupuesto Ambiental	314
CUADRO N°. 76 Presupuesto afectación terrenos.....	315
CUADRO N°. 77 Presupuesto afectación de edificaciones	315
CUADRO N°. 78 Inversiones para la ejecución del PMA e Indemnizaciones	315

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N.º 1 Población por Parroquia	96
GRÁFICO N.º 3 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tulcán	98
GRÁFICO N.º 4 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Maldonado	98
GRÁFICO N.º 5 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tufiño	99
GRÁFICO N.º 6 Actividades Económicas en la parroquia de Tulcán	118
GRÁFICO N.º 7 Nivel Académico en la Parroquia Tulcán	122
GRÁFICO N.º 8 Agregación de Impactos por Actividad del Proyecto – Etapa Rectificación	172
GRÁFICO N.º 9 Agregación de Impactos por Actividad del Proyecto – Etapa Operación y Mantenimiento	173
GRÁFICO N.º 10 Agregación de Impactos por Componente Ambiental	176
GRÁFICO N.º 11 Agregación de Impactos por Componente Ambiental	179
GRÁFICO N.º 12 Resultado de la Encuesta- pregunta 1	201
GRÁFICO N.º 13 Resultado de la Encuesta- pregunta 2	201
GRÁFICO N.º 14 Resultado de la Encuesta- pregunta 3	202
GRÁFICO N.º 15 Resultado de la Encuesta- pregunta 4a	202
GRÁFICO N.º 16 Resultado de la Encuesta- pregunta 4b	203
GRÁFICO N.º 17 Resultado de la Encuesta- pregunta 4c	203
GRÁFICO N.º 18 Resultado de la Encuesta- pregunta 5a	204
GRÁFICO N.º 19 Resultado de la Encuesta- pregunta 5b	204
GRÁFICO N.º 20 Resultado de la Encuesta- pregunta 5c	205
GRÁFICO N.º 21 Resultado de la Encuesta- pregunta 6	206
GRÁFICO N.º 22 Recipientes recolectores de desechos	222
GRÁFICO N.º 23 Galpón para almacenamiento de combustible	231
GRÁFICO N.º 24 Encauzamiento del Tránsito	244
GRÁFICO N.º 25 Barreras Tipo I, Tipo II y Tipo III	245
GRÁFICO N.º 26 Conos de Seguridad	246
GRÁFICO N.º 27 Barricadas Iluminadas	248
GRÁFICO N.º 28 Regulación mediante Banderero	249
GRÁFICO N.º 29 Orientación de las Señales	282
GRÁFICO N.º 30 Empotramiento de las Señales	283
GRÁFICO N.º 31 Organización del Personal de Respuesta	290

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEFINITIVO (EIAD)

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), se encuentra empeñado en mejorar la vialidad de la provincia del Carchi, para lo cual suscribió el contrato con el Consorcio PKS-ACOLIT, para la elaboración de los “Estudios de Factibilidad-Impactos Ambientales e Ingeniería Definitivos de la carretera Tulcán-Tufiño-Maldonado, Tramo No 2 Tufiño-Maldonado, con una longitud de 63,71 Km, ubicada en la Provincia del Carchi.

El proyecto propone seguir el trazado del camino vecinal existente, realizando las rectificaciones de alineamiento horizontal y vertical cuando sea necesario para mejorar las características y obtener una carretera Tipo III, de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico del MTOP. El ancho de la calzada será de 6,70 m, cunetas de 0,80 m a cada lado de la vía y superficie de rodadura de hormigón asfáltico.

Se realizó el estudio de variantes desde la abscisa 26+940 a 37+770, con la finalidad de mejorar el trazado horizontal y vertical, así como también evitar las fallas geológicas existentes en la vía, consiguiendo reducir la longitud en este tramo en 9 Km y el número de curvas a 5.

Se diseñaron nuevos puentes sobre la Quebrada Centella (L=40 m), río La Plata (L=30 m), y Quebrada Guaygambi (L=20 m).

Desde el punto de vista ambiental, el tramo vial Tufiño-Maldonado **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosque Protector y Patrimonio Forestal del Estado, conforme lo certifica el Ministerio del Ambiente en Oficio No. MAE-DPC-2011-0475 y lo ubicó en la **Categoría B**; por lo que en el presente estudio y plan de manejo ambiental (PMA) se propone medidas de prevención, mitigación y/o compensación para evitar o disminuir los potenciales impactos negativos en la Rectificación y Mejoramiento de la carretera. En el Apéndice A se adjuntan los documentos emitidos por el ambiente anteriormente mencionados.

La implementación del proyecto permitirá mejorar la capacidad y el nivel de servicio de la vía actual, con el consiguiente beneficio para los usuarios por el efecto de la disminución de tiempos de viajes, costos operativos de los vehículos y accidentes fatales.

Permitirá adicionalmente, atraer más turistas hacia los sitios turísticos que cuentan las parroquias de Tufiño y Maldonado.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1 Objetivo General

- Integrar la concepción técnica del proyecto con el ambiente y viceversa, a través del establecimiento de parámetros que permitan el análisis y evaluación del impacto ambiental, así como la definición de planes y acciones preventivas o mitigantes para aminorar los efectos adversos, reforzar los efectos beneficiosos sobre el ambiente, la comunidad y el proyecto y bajo los Lineamientos Generales establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) y la normativa ambiental vigente.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la Línea de Base, es decir el estado actual de los recursos físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Identificar, caracterizar y evaluar los pasivos ambientales ocasionados por operación de la vía existente.
- Informar del proyecto a los gobiernos locales, organismos gubernamentales, organizaciones sociales y ciudadanía en general, ubicados a lo largo del proyecto vial, acorde a lo que establece el Decreto Ejecutivo 1040.
- Identificar los atributos ambientales potencialmente a ser afectados por las acciones de rectificación y mejoramiento de la vía.
- Evaluar los impactos ambientales directos e indirectos que potencialmente se pueden presentar por las actividades de rectificación, operación y mantenimiento que se propongan realizar durante la vida útil del proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA), que considere las acciones necesarias para prevenir, controlar y mitigar los impactos identificados; cuya instrumentación permita mantener el equilibrio ambiental, dentro del marco y regulación de las normas ambientales del país.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Al ser el proyecto una vía transversal, tiene una importancia vital no solo de carácter comercial inter parroquial entre Tufiño y Maldonado, sino que constituye parte del anillo de la vía alterna Tulcán-Ibarra.

Esta circunstancia particular hace que los objetivos principales del proyecto sean los siguientes:

- Mejorar la conectividad vial local, provincial y fronteriza considerando que el tramo en estudio constituye un eje transversal y da continuidad a las comunicaciones entre las ciudades de Tulcán e Ibarra, pasando por las parroquias de Tufiño, Maldonado y El Chical.
- Dotar de infraestructura vial suficiente, mediante la rectificación y mejoramiento de la vía Tufiño-Maldonado con una vía de dos carriles de 6,70 m de ancho de calzada y cunetas laterales de 0,80 m a cada lado, que permitirá mejorar la circulación vehicular a lo largo de la vía.
- Mejorar el tiempo de viaje y disminuir los costos de operación y mantenimiento vehicular.
- Procurar seguridad y bienestar a los usuarios de la vía.
- Disminuir pérdidas en los productos movilizados por vía terrestre.
- Apoyar el desarrollo de actividades turísticas.

1.4 ALCANCE

La rectificación y mejoramiento de la vía existente, ambientalmente según el tamiz del Ministerio del Ambiente (MAE), corresponde a la categoría “B”; es decir, debe someterse al proceso de licenciamiento ambiental, para lo cual es necesario elaborar el estudio de impacto ambiental (EslA).

El alcance del EslA, está definido en los términos de referencia (TdR) aprobados por el Ministerio del Ambiente; los mencionados TdR's consideran que el estudio ambiental debe contener: el levantamiento de la línea base o situación ex - antes, la identificación y evaluación de impactos y pasivos ambientales, la consulta pública y el plan de manejo ambiental con las respectivas medidas de prevención, mitigación y/o compensación, que permitan minimizar los impactos ambientales negativos y fortalecer los positivos.

Se presentará el presupuesto ambiental, mismo que contendrá el número de rubro, descripción, unidad de medida, cantidad, precio unitario, precio total y el cronograma de ejecución. En la estructura del presupuesto se tomará en cuenta las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002.

1.5 METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos del estudio, se procedió a recopilar información ya existente en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las Parroquias de Tufiño y

Maldonado; el “Diagnóstico Socio – económico de la provincia del Carchi”, elaborado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial del Carchi, así como en Instituciones nacionales que han realizado investigaciones y diagnósticos en años anteriores y que además cuentan con una base de datos que permiten ahorrar recursos y no duplicar esfuerzos, por lo que se validó esta información con una investigación primaria en los sectores por donde atraviesa la vía para llegar a un diagnóstico parroquial y comunal.

1.5.1 Para la Caracterización Ambiental

La caracterización ambiental se realizó sobre el área de influencia directa e indirecta del proyecto; el área de influencia directa (AID) se determinó tomando en consideración una faja de 100 m a cada lado del eje de la vía, áreas de los campamentos, plantas de trituración, y/o asfalto. En cambio el área de influencia indirecta está constituida por las Parroquias de Tufiño y Maldonado pertenecientes al cantón Tulcán, por los cuales se desarrolla la vía; adicionalmente se considera en el AII a la parroquia urbana de Tulcán ya que será quien abastecerá en su mayor de los insumos para la ejecución del proyecto.

En los aspectos físicos, para la caracterización climática se utilizó la información existente en los registros meteorológicos del INAMHI de las estaciones cercanas al proyecto, como son la estación de Maldonado y El Ángel, también se consideró lo referente a geomorfología, geología, uso del suelo, subcuencas hidrográficas, isoyetas, isotermas y aptitudes agrícolas; para lo cual se recopiló información histórica y bibliográfica de la zona. Se anexa los estudios realizados por la consultora PKS-Acolit en el área de influencia del proyecto referentes a la hidrología, suelos (análisis geológico y geofísico).

Para los aspectos biológicos y ecológicos se realizó la recolección de información secundaria y se complementó con inventarios de campo, usando para ello la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (Sobrevila y Bath, 1992).

La identificación florística se la realizó por el método de colección al azar e identificación in situ, y de aquellas especies que no fueron identificadas in situ se llevaron al laboratorio para determinar sus características.

Para la composición faunística, se utilizó el método de observación directa y respectiva identificación. Se obtuvo el registro fotográfico de las especies encontradas para su identificación y registro del presente estudio.

Para la obtención de la información socioeconómica se consideraron los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las Parroquias de Tufiño y Maldonado, complementada con entrevistas a pobladores locales especialmente a informantes claves (Centros educativos, líderes gremiales, autoridades seccionales, pobladores ubicados en el derecho de vía y ciudadanos en general), con lo cual se obtuvo la percepción respecto a la rectificación y mejoramiento del tramo Tufiño-Maldonado, los problemas generados e identificar las posibles soluciones para mejorar las condiciones de operación, de protección ambiental y social, dentro de las respectivas áreas jurisdiccionales y administrativas.

1.5.2 Para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

En base a información de los estudios de ingeniería, se definieron las “acciones” que van a ser necesarias para la implementación del proyecto, complementada con la verificación in situ del estado de la vía, la explotación de fuentes de materiales, sitios de bote y cruce de ríos, se evaluó en campo, los potenciales impactos que podrían causar las obras de rectificación de la vía, sobre los “factores” ambientales: biofísicos y socioeconómico-culturales; con estos datos se elaboraron las matrices de doble entrada en donde se identificó y evaluó los impactos ambientales generados por las actividades del proyecto con relación a los componentes importantes del medio.

En la evaluación se determinaron los impactos provocados por el proyecto tanto para el área de influencia directa como indirecta, y se calificó cuantitativa y cualitativamente los valores de magnitud e importancia, con cuyos criterios se categorizaron los impactos.

1.5.3 Para la Identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales

La identificación y Evaluación de Pasivos Ambientales, fue posible hacerla por ser una vía existente, se identificaron los pasivos ambientales que están produciendo efectos ambientales sobre la infraestructura de la vía y sus usuarios en especial aquellos generados por la acción de los diferentes actores o condiciones que actualmente coexisten en el área de influencia. Mediante recorridos al proyecto se identificaron los pasivos ambientales presentes en el área de influencia directa del proyecto y para la evaluación se obtuvo una lista de pasivos con los siguientes criterios: acontecimientos indeseables (pasivo ambiental con su ubicación en coordenadas UTM), la causa que los provoca, y la solución a los mismos que en lo posible fueron traducidos en términos económicos; esta lista de pasivos ambientales levantados con información de campo, permitió la clasificación y categorización de los pasivos ambientales, y se procedió al diseño de las acciones en el plan de manejo ambiental para su implementación.

1.5.4 Para el Plan de Manejo Ambiental

Con la información y resultados obtenidos en las fases de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales y Pasivos Ambientales, se elaboró el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el mismo que propone programas y medidas ambientales a ser aplicadas en los frentes de obra, campamentos, plantas de trituración y asfalto, etc.

Cada una de las medidas del plan de manejo contiene la siguiente información:

- Nombre de la medida.
- Tipo de medida.
- Nombre de los impactos ambientales mitigados por la medida.
- Lugar o población afectada por el impacto negativo.
- Descripción detallada o diseño de la medida
- Etapas del proyecto en que debe ser ejecutada.

Instituciones u organismos encargados de la ejecución
Especificaciones
Rubro y costos de cada una de las medidas planteadas

Se complementó con diseños, planos a escala, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto ambiental y cronograma de ejecución.

Los programas del plan de manejo ambiental se definieron en función de las “acciones” del proyecto y los “**factores ambientales**” y se tomaron en cuenta los programas que constan en los TdR’s contractuales.

El PMA, propone medidas de prevención, mitigación y/o compensación necesarias para disminuir la intensidad de los impactos ambientales sobre los componentes ambientales del área de influencia directa del proyecto.

La elección de los sitios de implantación de las escombreras se basó en criterios técnicos, económicos, ambientales y socioeconómicos. Entre los criterios específicos más importantes se encuentran la distancia de transporte desde los sitios de movimiento de tierras hasta la escombrera, la capacidad de almacenamiento necesaria, que viene impuesta por el volumen de estériles a mover; las alteraciones potenciales que pueden producirse sobre el medio natural y las restricciones ecológicas existentes en el área de implementación.

Antiguamente, la elección de una alternativa de emplazamiento se basaba únicamente en los costos que significaba para el proyecto, pero actualmente las consideraciones ambientales han incrementado su importancia pasando a estar en algunos casos por encima de las económicas.

Se tomó en cuenta la curva de masas y las condiciones mínimas establecidas en la Sección 310: Disposición Final y Tratamiento Paisajístico de Zonas de Depósito (Escombreras) de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002; procurando alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar los costos de transporte y conformación;
- Alcanzar la integración y la restauración de la estructura en el entorno.
- Garantizar el drenaje.
- Minimizar el área afectada.
- Evitar en lo posible la alteración sobre hábitats y especies sensibles, etc.

Para la ubicación del campamento y planta de asfalto, se sugirió que sea en las poblaciones de Tufiño, Maldonado o en El Laurel, según las conveniencias técnicas y económicas de la empresa constructora; pero en ningún caso serán localizadas dentro de áreas ecológicamente sensibles, en sitios con presencia de especies bióticas (flora y fauna) protegidas o en peligro de extinción, lugares con un alto nivel freático o con riesgo por inestabilidad de suelos; así como también se tomará en cuenta la dirección predominante de los vientos.

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

La construcción del o los campamentos, de acuerdo a las políticas del MTOP, no tiene pago directo, por lo cual la empresa constructora debe incluir estos valores en los costos indirectos de la obra.

Se propone un programa de seguimiento y monitoreo ambiental, que permita asegurar que el PMA propuesto se cumpla.

1.6 UBICACIÓN

La vía Tufiño-Maldonado se ubica en las parroquias rurales de Tufiño y Maldonado, pertenecientes al cantón Tulcán de la Provincia del Carchi, en el extremo norte del callejón interandino; el relieve del terreno es irregular y montañoso. En el Cuadro 1, se presenta la ubicación en Coordenadas UTM.

CUADRO N°. 1 Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM)

Abscisa	LATITUD (N)	LONGITUD (E)	LUGAR
0+00	849.957	10.088.751	TUFIÑO
3+00	848.289	10.088.261	
3+058,79	848.232	10.088.248	Entrada aguas Hediondas
6+00	846.253	10.086.478	Zona de páramo
9+00	844.863	10.087.301	
12+00	842.830	10.088.223	
13+012,83	842.075	10.088.743	Lagunas Verdes
15+00	841.108	10.088.702	
18+00	839.398	10.088.668	
19+266,62	838.719	10.084.154	La Ruina
21+00	838.399	10.089.520	
24+00	837.126	10.089.189	
24+852,19	836.518	10.089.253	Quebrada Piedra Negra
26+391,90	835.168	10.089.213	Quebrada del Sto. Negro
27+00	834.632	10.089.335	
30+00	833.458	10.088.844	
30+176,85	833.325	10.088.804	Noquillal 7 (fin zona de páramo)
33+00	832.901	10.088.526	
36+00	832.534	10.089.580	
39+00	831.906	10.089.798	
39+578,52	832.279	10.090.125	Quebrada La Centella
42+00	830.917	10.091.052	
45+00	829.280	10.091.998	
46+630,11	828.272	10.092.111	Corina de Velasco
47+231,15	827.719	10.092.119	Sector La Plata
48+00	828.173	10.092.547	
51+00	826.592	10.093.157	
53+855,98	826.911	10.095.323	Machines Chilmá Alto
54+00	826.899	10.095.465	
57+00	826.821	10.097.294	
57+540,00	826.753	10.097.627	La Arena
60+000	825.856	10.098.208	Puente Palo
61+162,66	825.412	10.098.832	José A. Cevallos
63+00	823.918	10.098.885	

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

65+080,37	822.858	10.099.250	
66+00	822.842	10.100.051	
67+097,32	822.150	10.100.806	
70+000	822.410	10.117.6	Fin del proyecto: Puente Guaygambi en MALDONADO

Datum: WGS-84 Zona 17 Norte
Elaboración: Equipo Consultor

En el **Mapa de Ubicación**, que consta en el **Apéndice B** se puede visualizar al proyecto y los poblados importantes

1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.7.1 Situación “Sin” proyecto:

El proyecto se inicia en la parroquia de Tufiño en las coordenadas 849.957 N y 10.088.751 E, se desarrolla de Este a Oeste por una topografía montañosa, con una longitud de 63,71 km y finaliza en Maldonado en las coordenadas 822.410 N y 10.117.6 E; de acuerdo a las características de trazado y geometría, corresponde a un camino vecinal Tipo 7, de acuerdo a las Normas de Diseño de caminos vecinales del MTOP.

El ancho promedio de la sección transversal de la vía existente es de 6.00 m, con superficie de rodadura a nivel de sub-base en regular estado, deficiente sistema de drenaje, alineamiento horizontal y vertical pobre, con curvas horizontales menores a las normas ASSHTO y presencia de derrumbes.

A lo largo del proyecto existen los siguientes puentes:

CUADRO N°. 2 Puentes existentes

Abscisa	Nombre puente	Longitud (m)	Ancho (m)
41+300	Qda. Centella	12.00	6,20
62+400	Río La Plata	20.00	9,50
63+710	Guaygambi	8.50	5,50

A partir del kilómetro 4 empieza la zona de páramo hasta el Km 32, caracterizada por la presencia de frailejones; y, hasta la población de Puente Palo (Km 60) finalizan las 14.300 hectáreas que están bajo la administración de la comuna La Esperanza.

1.7.2 Situación “Con” proyecto:

Se propone seguir el trazado del camino vecinal existente, realizando las rectificaciones de alineamiento horizontal y vertical cuando sea necesario para mejorar las características y obtener una carretera Tipo III, de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico del MTOP. El ancho de la calzada será de 6,70 m, cunetas de 0,80 m a cada lado de la vía y superficie de rodadura de hormigón asfáltico.

Se realizó el estudio de variantes con la finalidad de mejorar el trazado horizontal y vertical, así como también evitar las fallas geológicas existentes en la vía.

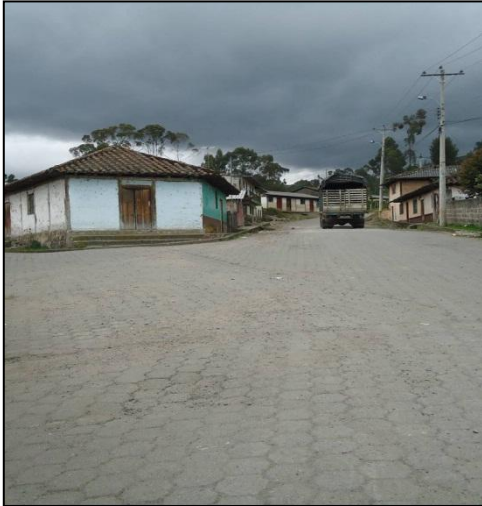
Se diseñaron nuevos puentes sobre la Quebrada Centella (L= 40,00 m), sobre el río La Plata (L=30,00 m) y sobre la Quebrada Guaygambi (L=20,00 m).

DATOS IMPORTANTES

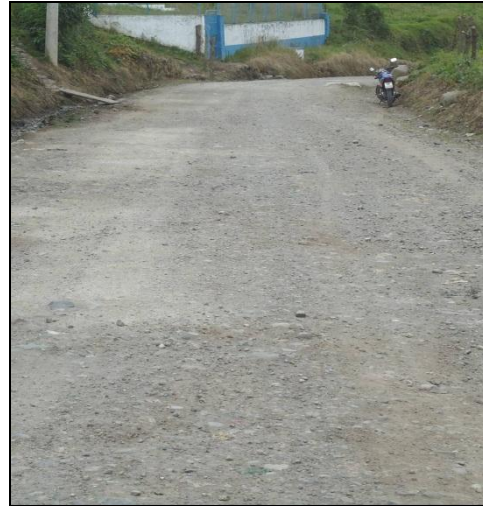
Longitud 63,71 Km

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

Tipo de vía	Carretera Clase III
Tipo de terreno	Montañoso
Sección transversal	10 m desde la abscisa 0+000 a 223,75
Sección transversal	11 m desde la abscisa 2+958-26+966
Sección transversal	14 m en cruce de zonas pobladas
Tipo de capa de rodadura	carpeta asfáltica



Inicio del proyecto, en la intersección de la Calle Sucre en Tufiño, con la vía Tufiño-Maldonado-El Chical



Tramo de la carretera actual de dos carriles y superficie de rodadura de material de mejoramiento.



Zona de Páramo existente a ambos lados de la vía Tufiño-Maldonado



Puente Guaygambi, Fin del proyecto en la parroquia Maldonado

1.7.3 Acciones previstas durante de Rectificación del Proyecto

Desbroce, Desbosque y Limpieza de Vegetación.- Estas actividades implicarán el corte y limpieza lateral de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea a lo largo de todo el trazado

existente en la vía. Se prevé la apertura y limpieza de la vegetación de aproximadamente una franja de 64 km de largo por 2 m de ancho de la calzada existente.

Por otra parte, se incluirá también las limpiezas producto de las áreas necesarias para la construcción de puentes, construcción de variantes, cunetas y cajeras requeridas para la rectificación y mejoramiento del proyecto.

De acuerdo al análisis del mapa de uso del suelo, el trazado de la vía atravesará los siguientes tipos de vegetación: páramo, vegetación arbustiva, zonas de pastizales y, cultivos de ciclo corto.

Las superficies estimadas sujetas a desbroce, desbosque y limpieza de vegetación son de aproximadamente de 15 has.

Movimiento de Tierras, Excavación y Cortes en taludes.- Constituyen las actividades de corte y movimientos de tierras para dar el ancho necesario a la calzada, apertura de variantes, cajeras para rellenos y otras obras necesarias incluyendo el alineamiento y preparación del terreno para cunetas, alcantarillas, muros y puentes, requerirán de cortes de taludes, la remoción y movimiento de tierra y materiales pétreos así como materiales de desecho y escombros.

Establecimiento y Funcionamiento de Campamento para personal de la obra.- Son adecuaciones necesarias que requerirán facilidades para las diferentes actividades de trabajo, principalmente demandarán de servicios básicos como agua, luz, servicios higiénicos, áreas de descanso, oficinas básicas, cocina, comedor, áreas de recreación, entre otros.

Se sugiere que el campamento se ubique en Tufiño, Maldonado o en el centro de gravedad del proyecto en el poblado de El Laurel, en estas viviendas el Constructor deberá realizar las adecuaciones para el campamento, requerirá de movimientos de tierras y rellenos para construir las obras adicionales.

Construcción y/o adecuación de patio para mantenimiento de maquinarias, áreas para funcionamiento de la trituradora y planta de asfalto.

Patio de maquinarias.- Son áreas necesarias para el parqueo y mantenimiento de todo tipo de maquinarias, equipo, vehículos y otros a utilizarse en la rectificación. Aquí se necesitan de obras conexas como: trampa de grasas, de áreas impermeabilizadas para el almacenamiento de combustibles, de amplios espacios físicos que en muchas ocasiones requieren de movimientos de tierra, desbroce y desbosque de vegetación, para parqueos y maniobras de vehículos pesados y maquinaria.

Áreas de procesamiento de áridos y planta de asfalto.- Para la instalación de sitios para procesamiento de áridos y mezclas asfálticas, la compañía constructora deberá tener muy en cuenta la necesidad de elegir adecuadamente el sitio donde funcionará dichas áreas de trabajo. Esto debido a que estas instalaciones son fuentes de alta generación de impactos

negativos al ambiente: polvo, ruido, emisión de gases así como riesgo de accidentes tanto por el funcionamiento de la maquinaria así como por el permanente e intenso tráfico de vehículos y maquinaria pesada.

Por todo lo anotado, la ubicación y el establecimiento de estas instalaciones se sugiere que estén alejadas de cualquier centro poblado.

Construcción de obras complementarias a la vía: La construcción obras de arte menor (cunetas, alcantarillas, muros, bordillos), puentes y otros implicará el corte de vegetación y movimiento de tierras, pero también una frecuente afluencia de personal obrero, además de una permanente movilización de maquinaria y vehículos para el traslado de materiales, equipos y otros. Complementariamente, aquí se producirán escombros, desechos sólidos y líquidos que deberán ser manejados en forma adecuada. Esto aumentará el riesgo de accidentes en la obra en los sitios y momentos de intersección de dichas obras con el tránsito vehicular.

Colocación de Material de Mejoramiento, Sub-Base, Base granular y capa de rodadura.- Para ejecutar estas actividades, se dará un permanente tráfico de vehículos pesados transportando material pétreo. De igual manera, la presencia de maquinaria pesada será permanente durante el tiempo que duren estos trabajos. El tránsito vehicular se verá temporalmente interrumpido, los riesgos de accidentes de vehículos aumentarán sobre los sitios de construcción, así como la producción de gases y humo, polvo, ruido y vibraciones que afectarán a los diferentes sitios frágiles como el Páramo de Frailejones y asentamientos poblacionales.

Movimiento de vehículos y maquinaria.- Esta actividad tiene relación directa con la movilidad de los obreros y otros usuarios de la vía, debido al incremento del riesgo de accidentes y de congestión de la vía. No deja de ser importante, el aumento en la generación de gases y ruido en estos sectores.

Movimiento y permanencia de alto número de personal obrero.- Esta concentración de personal en sitios frágiles (Especialmente dentro de áreas de páramo), implica el incremento de desechos sólidos y líquidos que van a afectar directamente al suelo, los cuerpos de agua y la vegetación circundante.

Aumento de tráfico.- Durante la fase de reconstrucción, se incrementará el tráfico vehicular, especialmente de volquetas y maquinaria pesada de la Cía. Constructora y en confluencia con el tráfico existente; necesariamente, se convertirá por lo menos durante el tiempo de rectificación; motivo de riesgo y peligro para conductores y la población.

Transporte de materiales pétreos y áridos.- Las obras de rectificación de la vía, especialmente en las fases de colocación de la estructura de la vía, afirmación y colocación de la capa de rodadura, implicará que exista un permanente traslado de materiales pétreos, áridos y materiales de construcción. Estas actividades generalmente son generadoras de diversos tipos de impactos ambientales (generación de gases, emanaciones de polvo, ruido, vibraciones, más el aumento de riesgo de accidentes, entre otros), que directa o

indirectamente y en diferentes niveles, ponen en riesgo tanto a los pobladores locales, usuarios de la vía así como al personal involucrado en la obra.

Explotación de fuentes de materiales.- Los sitios definidos para explotación de materiales siempre resultan ser áreas de alta generación de impactos, tanto para el ambiente así como para la población, debido a las alteraciones en la cobertura vegetal, en la topografía del terreno, a la composición y erosión del suelo, por consiguiente en el presente proyecto no se contempla la explotación cercana a fuentes hídricas, humedales y las redes de drenaje natural, con el objetivo de no alterar el curso de las mismas así como el arrastre de sedimentos a los cauces.

Actividades en la etapa de abandono o desmantelamiento de las obras temporales

Una vez terminadas las actividades constructivas, las instalaciones temporales construidas deben ser desmanteladas en su totalidad, es decir, debe desmontarse completamente la infraestructura y recuperar el área utilizada, esta actividad es susceptible de producir impactos debido a la generación de escombros, degradación del área intervenida y a la emisión de material particulado, entre otros.

Recuperación áreas intervenidas: Una vez terminadas las actividades constructivas y después del desmantelamiento de las instalaciones temporales construidas se debe recuperar integralmente el área que ha sido parcial o totalmente intervenidas en cuanto a su estructura vegetal, composición de especies y funcionalidad hasta llevarla a condiciones semejantes a las iniciales, si bien es una actividad calificada como positiva para el medio ambiente puede ser susceptible de producir impactos debido a la demanda ambiental de material vegetal.

1.7.4 Acciones previstas durante la Fase de Operación

Limpieza lateral de la vía.- Se tiene previsto efectuar un mantenimiento rutinario permanente de la vía rectificadora, especialmente en lo que se refiere a limpieza lateral o corte y desbroce de vegetación al borde de la vía así como posibles derrumbes, deslaves y otros obstáculos que pueden presentarse, especialmente acumulación de sedimentos en la calzada y en las entradas y salidas de alcantarillas y puentes. Estas actividades implican riesgos de contaminación del suelo y especialmente de cuerpos hídricos.

Inicio del incremento de tráfico vehicular en la vía.- Con la vía reconstruida, estará sujeta a un incremento del tráfico y con ello el aumento de ruido, vibraciones, gases contaminantes productos de la combustión de los vehículos, impacto que actualmente es menor en los sectores por donde atravesará la vía. De igual manera, el intenso tráfico durante el día y la noche implicará aumentar los riesgos de accidentes especialmente en las intersecciones con las zonas pobladas.

Mantenimiento de señalización.- La señalización tanto vertical como horizontal sufre deterioros permanentes por diferentes causas: tráfico intenso, clima, lluvias, entre otros; por

estos motivos, se requiere de fases de mantenimiento en las diferentes estructuras. El uso de pinturas, diluyentes y otros productos químicos si no existe el suficiente cuidado, puede comprometer aunque localmente la calidad de agua o del suelo.

Mantenimiento de sistemas de drenaje.- Con la vía rectificada y mejorada operando y por la mala costumbre de los usuarios de arrojar desechos sólidos generalmente obstruyen los sistemas de drenaje tan necesarios para el mantenimiento de la vía. Ante esto, de manera regular es necesario efectuar tareas de limpieza y mantenimiento de esta infraestructura. Dichas tareas implican la presencia de cuadrillas en forma rutinaria.

Mantenimiento de capa de rodadura.- Esta actividad se realizará de manera rutinaria, lo que implica el desarrollo de trabajos sobre la vía (bacheos, colocación de sellos al pavimento, entre otros), será realizado por empresas o por microempresas.

1.8 TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL-TPDA

En los resultados del Estudio de Factibilidad, Estudio de Tráfico y sus Proyecciones, manifiesta que en el diseño vial, los volúmenes de tráfico son parámetros que inciden en la determinación del tipo de vía, los espesores de la estructura del pavimento, el nivel de servicio, beneficios esperados, entre otros aspectos. Así, de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico del MTOP y en función del tráfico promedio diario anual (TPDA), las vías principales pueden ser clase I, II, III, IV; de igual manera los caminos vecinales como clase 7, clase 6, etc.; los espesores de las capas del pavimento a más de la calidad portante de los suelos y el clima depende de las cargas que los ejes de los vehículos transmiten a la superficie de rodadura; el nivel de servicio está asociado a los atributos que los usuarios perciben por realizar el viaje, entre los que se pueden mencionar: tiempo de viaje, costos de operación, tarifas, peajes, comodidad, seguridad, etc.; y, los beneficios directos son percibidos por los usuarios por el ahorro en los costos generalizados del transporte.

Consecuentemente, el TPDA es un parámetro muy importante en el diseño de los atributos de la carretera y para su obtención fue necesario realizar varias actividades de campo, entre las cuales se puede mencionar: conteos volumétricos automáticos, conteos manuales clasificatorios y censos de origen y destino.

El TPDA asignado al proyecto, considera el tráfico existente y generado, el mismo que será de utilidad para definir las características geométricas, el diseño de la estructura del pavimento de la carretera, determinar el nivel de servicio, beneficios para los usuarios, mismo que se indica en el Cuadro No. 3.

CUADRO N°. 3 Tráfico asignado al proyecto – 2011

VEHICULOS	TPDA-2011		TPDA ASIGNADO
	EXISTENTE	GENERADO	
LIVIANO	101	127	228
BUS	13	16	29
CAMION	39	20	59
TPDA ASIGNADO	153	163	316

El tráfico generado aparecerá a partir del primer año de la terminación de la rectificación y mejoramiento del proyecto. Se considera que a finales del 2012 será adjudicada la construcción, el plazo de ejecución será de dos años (2013 y 2014) y en el 2015 la vía será puesta en servicio.

El tráfico promedio diario anual (TPDA) asignado se proyecta al futuro para un periodo de "diseño" del proyecto que se considera 20 años.

La proyección del TPDA existente, generado y asignado al proyecto se presenta en los Cuadros Nos 4 al 6.

CUADRO N°. 4 Proyección del tráfico existente

AÑO	LIVIANO	BUS	CAMION	TPDA
2.011	101	13	39	153
2.012	105	13	40	159
2.013	110	14	41	165
2.014	114	14	42	171
2.015	119	14	43	177
2.016	124	15	44	183
2.017	128	15	45	189
2.018	133	16	46	195
2.019	138	16	47	202
2.020	144	16	49	208
2.021	148	17	50	215
2.022	154	17	51	221
2.023	159	17	52	228
2.024	164	18	53	235
2.025	170	18	54	242
2.026	175	18	55	248
2.027	180	19	56	255
2.028	186	19	57	262
2.029	192	20	58	269
2.030	198	20	59	277
2.031	204	20	60	284
2.032	210	21	62	292
2.033	217	21	63	300
2.034	223	22	64	309
2.035	230	22	65	317

Fuente: Informe de Factibilidad
 Elaboración: PKS-ACOLIT

CUADRO N°. 5 Proyección del tráfico generado

AÑO	LIVIANO	BUS	CAMION	TPDA
2.011	127	16	20	163
2.012	132	16	21	169
2.013	138	17	21	176
2.014	144	17	22	183
2.015	150	18	22	190
2.016	156	18	23	197
2.017	162	19	23	203
2.018	168	19	24	211
2.019	174	20	24	218
2.020	181	20	25	226
2.021	187	20	25	233
2.022	193	21	26	240
2.023	200	21	27	247
2.024	206	22	27	255
2.025	213	22	28	263
2.026	220	23	28	271
2.027	227	23	29	279
2.028	234	24	29	287
2.029	241	24	30	295
2.030	249	25	30	303
2.031	256	25	31	312
2.032	264	25	32	321
2.033	272	26	32	330
2.034	281	26	33	340
2.035	289	27	33	350

Fuente: Informe de factibilidad
Elaboración: PKS-ACOLIT

CUADRO N°. 6 Proyección del tráfico asignado

AÑO	LIVIANO	BUS	CAMION	TPDA
2.011	101	13	39	153
2.012	105	13	40	159
2.013	110	14	41	165
2.014	114	14	42	171
2.015	269	32	65	367
2.016	279	33	67	379
2.017	290	34	69	392
2.018	301	35	70	406
2.019	312	35	72	420
2.020	324	36	73	434
2.021	335	37	75	447
2.022	347	38	77	461
2.023	358	39	78	475
2.024	371	39	80	490
2.025	383	40	82	505
2.026	395	41	83	519
2.027	407	42	85	534
2.028	420	43	86	549
2.029	433	44	88	564
2.030	446	44	90	580
2.031	460	45	91	597
2.032	474	46	93	613
2.033	489	47	95	631
2.034	504	48	97	649
2.035	519	49	99	667

Fuente: Informe de Factibilidad
 Elaboración: PKS-ACOLIT

Los resultados del TPDA demuestran que la rectificación del proyecto está justificada.

1.9 MARCO LEGAL, ADMINISTRATIVO E INSTITUCIONAL

Constitucionalmente, el Ecuador dispone de un conjunto de Leyes, Reglamentos y Normas, que le permiten al Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), así como a sus contratistas y concesionarios, conducir sus operaciones viales ajustadas a procedimientos constructivos y de protección ambiental específicos, en las distintas fases del proyecto.

A continuación se presenta un listado de las leyes y reglamentos que se relacionan directamente con aspectos ambientales y que son aplicables al proyecto:

1.9.1 Leyes de Aplicación General

Seguidamente se resumen los aspectos más sobresalientes de ellas:

- **Constitución Política de la República del Ecuador**
Registro Oficial No.449, del 20 de octubre de 2008

Artículos: 14 y 15 del Título II (Capítulo Segundo, Derechos del Buen vivir. Sección Segunda Ambiente Sano) y Art. 66 del Título II (Capítulo Sexto, derechos de Libertad, Numeral 27), en los cuales se señala que:

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

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

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.

Artículo 66, numeral 27.- Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Artículo 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 dependan de los sistemas naturales afectados.

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

Artículo 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.

Título VII

Régimen de Buen Vivir

Capítulo Segundo

Biodiversidad y Recursos Naturales:

Sección primera: Naturaleza y Ambiente Art. 395 hasta el Art. 412.

Ley Reformatoria al Código Penal, Registro Oficial N° 2 del 25 de enero del 2000. En esta ley se tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales, además de sus respectivas sanciones, todo ello en la forma de varios artículos que se incluyen en el Libro II del Código Penal, entre ellas:

Art. 437 B. "El que infringiera las normas sobre protección ambiental, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiese causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyera un delito mas severamente reprimido.

Art. 437 K. "Además otorga potestad al sistema judicial para ordenar, como medida cautelar, la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental"

- **Ley de Caminos**
(Ley 1351, R.O. 285 de 7 julio de 1964)

Regula los aspectos relativos a facilidades de comunicación terrestre a nivel nacional. En ella se establecen las atribuciones de Ministerio de Obras Públicas (MOP), actualmente Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), para la aplicación de procedimientos para estudios, diseños, construcción, operación y mantenimiento vial.

En su CAPITULO I. De los caminos públicos. Art. 2, determina: "Todos los caminos estarán bajo el control del Ministerio de Obras Públicas, sin perjuicio de las obligaciones que, respecto de ellos, deban cumplir otras instituciones o los particulares".

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

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

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

De manera general, el derecho de vía se extenderá a veinticinco metros, medidos desde el eje de la vía hacia cada uno de los costados, distancia a partir de la cual podrá levantarse únicamente el cerramiento; debiendo, para la construcción de vivienda, observarse un retiro adicional de 5 m".

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

Complementa la Ley en el Capítulo V. De la conservación de los caminos públicos, en el Art. 23: "Sin perjuicio de las atribuciones y deberes del Ministerio de Obras Públicas, del Director General del Ramo y de las entidades respectivas, todas las autoridades administrativas, provinciales, cantonales y parroquiales, cada una en su jurisdicción, cuidarán de la conservación de los caminos públicos y en general, de los servicios de vialidad"

Art. 37.- indica que "El Estado en general, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, los consejos provinciales, los concejos municipales), concesionarios y contratistas, en los trabajos de mantenimiento y construcción que se realicen, deberán conservar y cuidar árboles, arbustos, plantas y cercos naturales que crezcan al borde del camino". "Cuando se trate de la construcción de una nueva carretera deberá realizarse un proyecto de impacto ambiental".

Art. 52 (Cap. VII) Avalúo y pago por aumento del valor de predios.- Al concluir una obra vial, los peritos nombrados determinarán el mayor valor que adquieren los predios de la zona en razón de la obra vial. Los valores correspondientes se pagarán en diez anualidades que podrían ser de diferente cuantía, fijada por la autoridad correspondiente, según la capacidad del obligado. Estarán libres del avalúo y pago contemplados en este artículo los predios que hubieren sido afectados por expropiación para la obra.

Esta ley, se apoya en las Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes (MOP - 1 -F, 2002), en donde se contemplan disposiciones generales para la protección ambiental, determinadas en las Secciones 205, 206 y 211, principalmente.

- **Ley de Tránsito y Transporte Terrestre**
(Ley s/n, Registro Oficial 415, 29-III-2011).

Permite al MTOP, contar con el apoyo de una organización, planificación, reglamentación y control de tránsito y transporte terrestre; así como de la circulación peatonal y conducción de semovientes. Establece aspectos específicos respecto a: Señalización y Educación vial para el control y prevención de accidentes; incorpora acciones para la prevención y control de la contaminación ambiental generada por el ruido y gases provenientes de la circulación de vehículos a motor. Tipifica y juzga las infracciones de tránsito y de protección ambiental.

El Art 1. Ámbito; indica: " La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos.

Art. 2.- La presente Ley se fundamenta en los siguientes principios generales: el derecho a la vida, al libre tránsito y la movilidad, la formalización del sector, lucha contra la corrupción, mejorar la calidad de vida del ciudadano, preservación del ambiente, desconcentración y descentralización.

Art. 3.- El Estado garantizará que la prestación del servicio de transporte público se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad, con tarifas socialmente justas.

1.9.2 Leyes de Aplicación Específica para el Proyecto

El Ecuador dentro de sus leyes vigentes, tiene un cuerpo legal ambiental, que obliga a las personas naturales, jurídicas, de derecho público y privado, a proteger el medio ambiente.

De manera específica, las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas en el sector vial, están obligadas a observar las disposiciones establecidas en la Constitución, Leyes, Reglamentos y Normas ambientales vigentes en el país, así como también los convenios internacionales ratificados por el Ecuador. Estas se analizan a continuación bajo seis ámbitos:

- a) En relación con el desarrollo sustentable y a la protección del ambiente
- b) En relación a la gestión ambiental
- c) En relación con el ambiente natural
- d) En relación con los recursos naturales y control de contaminante
- e) En relación con el ambiente humano
- f) En relación a la explotación de fuentes de materiales pétreos

a) En relación al Desarrollo Sustentable y a la protección del Ambiente

Constitución Política de la República del Ecuador. (Asamblea Nacional Constituyente. R.O.1, del 11 de agosto de 1998). Establece que es obligación del Estado procurar a la

población de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado libre de contaminación y en armonía con la naturaleza; y por lo tanto, garantice un desarrollo sustentable. Para ello vigilará, a través de los organismos competentes, el cumplimiento de Leyes, regulaciones y normas relacionadas con este propósito. El derecho ciudadano se ejerce a través de la comunidad, la misma que deberá estar informada de cualquier acción que involucre el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales. La población, podrá reclamar por los daños ocasionados ante los organismos competentes e instancias administrativas, civiles y penales que corresponda.

b) En relación a la Gestión Ambiental

Ley de Gestión Ambiental

R.O. 245 de 30 de julio de 1999

Codificación 2004-019

Establece los principios y directrices de política ambiental, en la cual se determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en la materia.

Título I

Ámbito y Principios de la Gestión Ambiental

Art. 1. La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en la materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 3.- El proceso de Gestión Ambiental, se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas, según corresponda: desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos.

Art. 5.- Se establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental-TULSMA como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales.

Será el Ministerio del Ambiente, el que actúe como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema, sin perjuicio de las atribuciones que, dentro del ámbito de sus competencias y conforme las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado, como el caso del MTOP.

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

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

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social-Decreto Ejecutivo 1040

Publicado en el Registro Oficial 332 de fecha 8 de mayo de 2008

Título II, Art. 2.- Ambito: El presente reglamento regula la aplicación de los artículos 28 y 29 de la Ley de Gestión Ambiental, en consecuencia, sus disposiciones serán los parámetros básicos que deban acatar todas las instituciones del Estado que integren el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sus delegatarios y concesionarios.

Art. 3.- Objeto: El objeto principal de este Reglamento es contribuir a garantizar el respeto al derecho colectivo de todo habitante a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Art. 4.- Fines: Este reglamento tiene como principales fines los siguientes:

- Precisar los mecanismos determinados en la Ley de Gestión Ambiental a ser utilizados en los procedimientos de participación social;
- Permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental;
- Contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental; y,
- Transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.

Art. 8.- Mecanismos: Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución Política y en la ley, se reconocen como mecanismos de participación social en la gestión ambiental, los siguientes:

- Audiencias, presentaciones públicas, reuniones informativas, asambleas, mesas ampliadas y foros públicos de diálogo;
- Talleres de información, capacitación y socialización ambiental;

- Campañas de difusión y sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación;
- Comisiones ciudadanas asesoras y de veedurías de la gestión ambiental;
- Participación a través de las entidades sociales y territoriales reconocidas por la Ley Especial de Descentralización y Participación Social, y en especial mediante los mecanismos previstos en la Ley Orgánica de las Juntas Parroquiales;
- Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos que puedan afectar al ambiente
- Mecanismos de información pública;
- Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;
- Página web;
- Centro de información pública; y,
- Los demás mecanismos que se establezcan para el efecto.

Art. 9.- Alcance de la Participación Social: La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrará principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

La participación social en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales, se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases. La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad.

Art. 10.- Momentos de la Participación Social: La participación social se efectuará de manera obligatoria para la autoridad ambiental de aplicación responsable, en coordinación con el promotor de la actividad o proyecto, de manera previa a la aprobación del estudio de impacto ambiental.

Art. 19.- Recepción de Criterios y Sistematización: Estos requisitos tienen como objeto conocer los diferentes criterios de los sujetos de participación social y comprender el sustento de los mismos, a fin de sistematizarlos adecuadamente en el respectivo informe.

c) En relación a la protección del Ambiente Natural

El principal cuerpo legal está constituido por:

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre (R.O. 64 de 24 de agosto de 1981. Reforma a la Ley R.O. 495 de 7 de agosto de 1990. Reformada por Ley 91

publicada en R.O. 495 de 7 de agosto de 1990). Ejecutada por el Ministerio del Ambiente, regula y arbitra las actividades forestales de las personas naturales y jurídicas; establece criterios específicos con relación a las características ecológicas propias del país, su alta biodiversidad y su conservación y manejo, observando sus condiciones de banco genético, alta calidad económica, complejidad socio-económica e importancia ambiental en el conjunto del planeta.

Los aspectos más importantes incorporados en las reformas a la Ley se refiere a la regulación de la intervención en áreas de Patrimonio de Áreas Naturales, contempladas en el Decreto Ejecutivo 1529 (R.O. 436 del 22 de febrero de 1983, Reforma en R.O. 73 de 9 de mayo de 2000, cuyo Art. Indica: “En el Patrimonio de Áreas Naturales, el Ministerio del Ambiente autorizará la ejecución de obras de infraestructura únicamente cuando sean de interés nacional, no afecten de manera significativa al ambiente, a las poblaciones locales y cumplan los demás requisitos establecidos por la Ley, previo el informe técnico del jefe de Área”.

Como aspecto relevante para el presente estudio vale mencionar las reformas a la Ley (R.O. 254 de 30 de julio de 1999) en la cual se incorpora el Art. 256, que: “todos los ecosistemas nativos, en especial páramos, manglares, humedales y bosques nativos, en cualquier grado de intervención, por cuanto brindan importante servicios ecológicos y ambientales, constituyen ecosistemas altamente lesionables”, lo cual supone que de considerarse una posible intervención, por parte del proyecto de áreas que tengan esta condición podrían ser propuestas para protección.

Por otra parte en la Ley Forestal Codificada 2004-017, CAPITULO II, en lo que se refiere a las Atribuciones y Funciones del Ministerio del Ambiente, en el Art. 5.- señala que el Ministerio del Ambiente tendrá los siguientes objetivos y funciones: **a)** Delimitar y administrar el área forestal y las áreas naturales y de vida silvestre pertenecientes al Estado; **b)** Velar por la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos forestales y naturales existentes; **c)** Promover y coordinar la investigación científica dentro del campo de su competencia; **d)** Fomentar y ejecutar las políticas relativas a la conservación, fomento, protección, investigación, manejo, industrialización y comercialización del recurso forestal, así como de las áreas naturales y de vida silvestre; **e)** Elaborar y ejecutar los planes, programas y proyectos para el desarrollo del subsector, en los campos de forestación, investigación, explotación, manejo y protección de bosques naturales y plantados, cuencas hidrográficas, áreas naturales y vida silvestre; **f)** Administrar, conservar y fomentar los siguientes recursos naturales renovables: bosques de protección y de producción, tierras de aptitud forestal, fauna y flora silvestre, parques nacionales y unidades equivalentes y áreas de reserva para los fines antedichos; **g)** Promoverá la acción coordinada con entidades, para el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas, así como, en la administración de las áreas naturales del Estado, y los bosques localizados en tierras de dominio público; **h)** Estudiar, investigar y dar asistencia técnica relativa al fomento, manejo y aprovechamiento de los recursos forestales, áreas naturales y de vida silvestre; **i)** Promover la constitución de empresas y organismos de forestación, aprovechamiento, y en general de desarrollo del recurso forestal y de vida silvestre, en las

cuales podrá ser accionista; y, **j)** Cumplir y hacer cumplir la Ley y reglamentos con el recurso forestal, áreas naturales y de vida silvestre.

En el Libro III del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, del Régimen Forestal.

Art. 6 señala el Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal, ostenta la competencia privativa para determinar la conservación y aprovechamiento de tierras con bosque nativo, sean éstas de propiedad del Estado o de particulares.

Art. 7.- indica que el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, en coordinación con los organismos pertinentes, efectuará la zonificación de las tierras forestales del país, con el objeto de asegurar su racional utilización.

Art. 15.- señala que corresponde al Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, mantener la integridad del Patrimonio Forestal del Estado y administrarlo de acuerdo con la Ley, las normas de este Reglamento y las técnicas de manejo.

d) En relación a la protección de los recursos naturales y control de contaminantes

La protección de los recursos naturales y el control de la contaminación ambiental data de 1975, año en el cual se pone vigencia la *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental* (R.O. 974, de 31 de mayo de 1972, Decreto Supremo No. 374 de 21 de mayo de 1975), cuyo fundamento es precisamente el de lograr un control sobre la fuente de contaminación, debido a emisiones atmosféricas y afluentes líquidos y sólidos sobre los recursos agua, aire y suelo.

Desde ese entonces se han incorporado otras Leyes y Reglamentos que le permiten al Estado, a través del Ministerio de Salud Pública, organismos nacionales como la Dirección Nacional de Transito; y seccionales como los Municipios, hagan efectiva su aplicación.

Los reglamentos son:

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al recurso Agua. R.O. No. 204, del 5 de junio de 1989 y reformado en 1992.
- Reglamento sobre Normas de Calidad del Aire y sus Métodos de Medición. R.O. No. 726, del 17 de julio de 1991.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por Ruidos. R.O. No. 560, del 12 de noviembre de 1990.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Suelo. R.O. No. 989. Vigente desde el 30 de julio de 1992.
- Reglamento sobre la Contaminación de Desechos Sólidos. R.O. No. 991, del 3 de agosto de 1992.

- Reglamento de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre. R.O. No. 415, de 29 de marzo de 2011.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Suelo. R.O. No. 989. Vigente desde el 30 de julio de 1992.
- Ley de Aguas (Decreto Supremo No. 369, de 18 de marzo de 1972 y publicada en el R.O. No. 69, de 30 de mayo del mismo año.

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

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

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

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

e) En relación a la protección del Ambiente Humano

Considerando que el receptor final de las acciones sobre el ambiente es el hombre; y, para proteger su calidad de vida, rigen a nivel nacional los siguientes cuerpos legales:

Código de la Salud. Promulgado en el R.O. 158, de 8 de febrero de 1971. Decreto Supremo No. 188, y sus reformas. Ley Orgánica de Salud, Ley 67 Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de diciembre del 2006.

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

Los principales artículos, relativos al control ambiental son:

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

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

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

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

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

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

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

Código de Trabajo. R.O. 650, de 16 de agosto de 1978 y sus reformas, Registro Oficial Suplemento 167 de 16 de diciembre de 2005. Codificación 2005-017.

Reglamento de Señales, Luces y signos convencionales de tránsito (Ley de Tránsito y Transporte Terrestre), Reglamentos Técnicos Ecuatorianos RTE INEN. Actualización: 2011-10-28.

Ley de Patrimonio Cultural. (Codificación 27, RO Suplemento 465 de 19 de noviembre de 2004)

Mediante la aplicación de la Ley de Patrimonio Cultural, el Estado Ecuatoriano busca preservar el patrimonio cultural del Ecuador como basamento de su nacionalidad y por lo mismo inventariar, conservar y estimular la protección de los objetos arqueológicos, etnográficos, colecciones artísticas coloniales, republicanas, contemporáneas y documentos de toda índole, así como los valores del pensamiento humano, manifestados a través de la ciencia, la técnica, artesanía y de las expresiones artísticas, literarias, musicales, etc. De igual modo penaliza la tenencia y comercialización ilegal de los bienes antes indicados.

La ley establece en su Art. 9°, que el Estado se hace y es dueño de los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano, sean estos objetos de cerámica, metal, piedra o cualquier otro material perteneciente a las épocas prehispánica y colonial, incluyéndose restos humanos o

de la flora y fauna relacionados con las mismas épocas, no obstante el dominio que tuvieran las instituciones públicas o privadas.

Reglamento General de la Ley de Patrimonio Cultural

El Reglamento establece en el Capítulo Segundo, De los bienes pertenecientes al Patrimonio Cultural de la Nación, Art. 6°, que la investigación, preservación, restauración, exhibición, promoción del Patrimonio Cultural de la Nación se sujetará a las normas de la Ley y Reglamento, y a los principios generalmente aceptados en la materia.

El Instituto de Patrimonio Cultural, prestará asistencia técnica a las instituciones de derecho público o privado, a personas jurídicas de derecho público o privado y a personas naturales para la investigación, conservación, restauración, recuperación, acrecentamiento, exhibición inventario o revalorización de bienes pertenecientes al Patrimonio de la Nación.

Establece además los mecanismos punitivos para el control y recuperación de bienes culturales de tenencia y comercialización ilegales.

Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización-COOTAD, Ley Orgánica, publicada en Registro Oficial No. 303 de fecha 19 de octubre de 2010, cuyo fin es integrar la normativa de todos los gobiernos autónomos descentralizados y evitar la dispersión jurídica.

En el Título I Principios Generales, Artículo 1.- Ámbito.- Este Código, establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio: el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera, en base a un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable y mecanismos para compensar los desequilibrios existentes entre las circunscripciones territoriales.

El literal h del artículo tres determina la "Sustentabilidad del desarrollo".- Los gobiernos autónomos descentralizados priorizarán las potencialidades, capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población, e impulsarán el desarrollo territorial centrado en sus habitantes, su identidad cultural y valores comunitarios. La aplicación de este principio conlleva asumir una visión integral, asegurando los aspectos sociales, económicos, **ambientales**, culturales e institucionales, armonizados con el territorio y aportarán al desarrollo justo y equitativo de todo el país.

Art. 3.-Principios.-Los Gobiernos autónomos descentralizados se regirán por los principios de: unidad, solidaridad, coordinación y corresponsabilidad, subsidiariedad, complementariedad, equidad interterritorial, participación ciudadana y sustentabilidad del desarrollo.

Art. 8.- Facultad normativa de los gobiernos parroquiales rurales.- En sus respectivas circunscripciones y en el ámbito de sus competencias y de las que les fueren delegadas, los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales tienen capacidad para dictar acuerdos y resoluciones, así como normas reglamentarias de carácter administrativo, que no podrán contravenir las disposiciones constitucionales, legales ni la normativa dictada por los consejos regionales, consejos provinciales, concejos metropolitanos y concejos municipales.

Artículo 54.- En esta disposición se establece en sus literales a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales; y, k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

Artículo 296.- Ordenamiento territorial.- El ordenamiento territorial comprende un conjunto de políticas democráticas y participativas de los gobiernos autónomos descentralizados que permiten su apropiado desarrollo territorial, así como una concepción de la planificación con autonomía para la gestión territorial, que parte de lo local a lo regional en la interacción de planes que posibiliten la construcción de un proyecto nacional, basado en el reconocimiento y la valoración de la diversidad cultural y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas y **ambientales**, proponiendo un nivel adecuado de bienestar a la población en donde prime la preservación del ambiente para las futuras generaciones.

La formulación e implementación de los correspondientes planes deberá propender al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y fundamentarse en los principios de la función social y ambiental de la tierra, la prevalencia del interés general sobre el particular y la distribución equitativa de las cargas y los beneficios. La planificación del ordenamiento territorial regional, provincial y parroquial se inscribirá y deberá estar articulada a la planificación del ordenamiento territorial cantonal y distrital. Los instrumentos de planificación complementarios serán definidos y regulados por la ley y la normativa aprobada por los respectivos órganos de legislación de los gobiernos autónomos descentralizados.

Artículo 431.- De la gestión integral del **manejo ambiental**.- Los gobiernos autónomos descentralizados de manera concurrente establecerán las normas para la gestión integral del ambiente y de los desechos contaminantes que comprende la prevención, control y sanción de actividades que afecten al mismo.

Si se produjeren actividades contaminantes por parte de actores públicos o privados, el gobierno autónomo descentralizado impondrá los correctivos y sanciones a los infractores sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal a que hubiere lugar y pondrán en conocimiento de la autoridad competente el particular, a fin de exigir el derecho de la naturaleza contemplado en la Constitución.

Como conclusión se determina que el COOTAD., se ciñe a la estricta norma constitucional y que el tema ambiental en todas sus faces se menciona y se aplica con las entidades que rige esta norma, es decir de todos los Gobiernos Autónomos Descentralizados (Provinciales, Cantonales y Parroquiales).

f) En relación a la explotación de fuentes de materiales

Considerando que la obra requiere de fuentes de materiales para su rectificación, cuya explotación debe estar debidamente autorizada y vigilada por parte de los organismos competentes, seguidamente se detalla el cuerpo legal que rige para ellas:

Ley de Minería (Sup, Registro Oficial N° 517 de 29 de Enero del 2009). La Ley de Minería norma el ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia.

Art. 144.- Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas.- El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas.

Considerando la finalidad social o pública del libre aprovechamiento, estos serán autorizados por el Ministerio Sectorial. La vigencia y los volúmenes de explotación se regirán y se extenderán única y exclusivamente por los requerimientos técnicos de producción y el tiempo que dure la ejecución de la obra pública. Dicho material podrá emplearse, única y exclusivamente, en beneficio de la obra pública para la que se requirió el libre aprovechamiento. Las autorizaciones de libre aprovechamiento, están sujetas al cumplimiento de todas las disposiciones establecidas en el Reglamento del Régimen Especial para el Libre Aprovechamiento de Materiales de Construcción para la Obra Pública, formulado mediante Decreto Ejecutivo N° 711, del 28 de marzo de 2011.

1.9.3 Aspectos Jurídicos e Institucionales del Proyecto

• Ministerio del Ambiente

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

Es importante mencionar que este cuerpo legal, hace mucho énfasis en el logro de un desarrollo sustentable en el Ecuador, enmarcado en un Sistema Nacional Descentralizado

de Gestión Ambiental, capacitación, difusión y en la participación de la sociedad civil en cada una de las fases del proceso de evaluación ambiental. La aplicación de esta ley se basa en contenido del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria que se expide mediante Decreto Ejecutivo 3 399 publicado en el Registro Oficial 725 del 16 de diciembre de 2002 y conformado por nueve Libros.

- **Ministerio de Transporte y Obras Públicas**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, es la máxima autoridad con relación a la promulgación y dirección de la política caminera del país, preparar y aprobar planes y proyectos viales a ejecutarse en el territorio nacional relativo a construcción, ampliación, mejoramiento o rectificación.

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

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

- **Gobiernos Autónomos Descentralizados de las Parroquias de Tulcán, Tufiño y Maldonado**

La Ley Orgánica “Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización” define al cantón como circunscripciones territoriales conformadas por parroquias rurales y la cabecera cantonal con sus parroquias urbanas señaladas en su respectiva ley de creación, y por las que se crearen con posterioridad. Esta sociedad política autónoma, subordinada al orden constitucional del Estado cuya finalidad es el bien común local y dentro de éste y en forma primordial, la atención a las necesidades de la ciudad, y de las parroquias rurales de la respectiva jurisdicción.

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

1.10 ÁREAS DE INFLUENCIA

1.10.1 Área de Influencia Directa (AID)

Está área se definió tomando en consideración la intervención directa que tendrán las

diferentes acciones previstas en el proyecto, tanto de rectificación, mejoramiento y mantenimiento, sobre los elementos del ambiente, la infraestructura y desarrollo social.

En virtud de esto y considerando los trabajos de rectificación, mejoramiento y mantenimiento de la carretera Tufiño-Maldonado y con base a las recomendaciones contempladas en las normas constructivas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, se fija como Área de Influencia Directa (AID) una faja de 100 m a cada lado del eje de la vía; así como también los sitios destinados a campamentos, fuentes de materiales, áreas de escombreras, patios de maquinarias. El derecho de vía es de 25 m a cada lado del eje de la vía. En el **Mapa de Áreas de Influencia**, se presenta el área de influencia directa del proyecto, el mismo que consta en el **Apéndice B**.

1.10.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta (AII) vienen a constituirse principalmente los centros poblados aledaños del (AID) como la parroquia urbana de Tulcán y las Parroquias Rurales de Tufiño y Maldonado, los cuales por encontrarse conectados mediante caminos vecinales a la carretera, obtendrán indirectamente mayores beneficios socio-económicos, a través del mejoramiento de sus condiciones de comercio de mercancías, mayor productividad de las zonas cercanas, menor tiempo de viaje a las parroquias rurales y recintos, resultando en motivos de desarrollo para estos centros poblados.

Se considera también dentro del área de influencia indirecta a la parroquia urbana de Tulcán por ser la población que proveerá en su mayor parte de insumos para el proyecto. En el **Mapa de Áreas de Influencia**, se presenta el área de influencia indirecta del proyecto, el mismo que consta en el **Apéndice B**.

CAPITULO II DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE

2.1 MEDIO FÍSICO

2.1.1 Clima

La parroquia de Tufiño, se ubica a 15 km de Tulcán, donde el páramo se muestra majestuoso, con una extensión aproximada de 16.000 hectáreas, es el hábitat natural de una de las plantas más exóticas del continente los Frailejones, con sus enormes hojas afelpadas y alturas que bordean los tres metros.

El clima en Tufiño es más agradable para los habitantes entre junio y diciembre. Las mañanas son propicias para aprovechar el turismo de la zona y visitar lugares como el Volcán Chiles y las Lagunas Verdes, pues, en ese momento la neblina se despeja de los picos. La temperatura promedio fluctúa entre los 6 y 12 grados centígrados aproximadamente en la zona de pajonales y matorrales y de 4 – 6 en el sector de las Lagunas Verdes hacia el volcán Chiles.

La parroquia de Maldonado posee un hermoso paisaje natural y su clima es templado gracias a que se encuentra en un valle cubierto de vegetación espesa y fauna peculiar. A este lugar se accede por una carretera de tercer orden después de recorrer 98 Km. desde Tulcán.

En el transcurso del camino se puede disfrutar del cambio de clima y vegetación que experimenta el territorio al subir a las faldas del volcán Chiles a 4000 metros de altura y de allí descender a 1100 metros sobre el nivel del mar.

Por encontrarse Maldonado en un valle, las temperaturas promedio mensuales son razonablemente constantes entre los 18 y 22 °C.

En el **Mapa de Isotermas**, se puede constatar los diferentes rangos de temperatura de las parroquias Tufiño, Maldonado y Tulcán (Área de Influencia Indirecta), que consta en el **Apéndice B**.

En la provincia de El Carchi, la altura mínima que se presenta es de 100 msnm en la zona noroccidental (Tobar Donoso); mientras que la altura máxima llega hasta los 4.729 msnm en la cima del volcán Chiles. Cuenta con páramos y por ser zona andina su sistema orográfico es sinuoso y muy accidentado, se destacan las estribaciones de Chitazón y Ostional, así como el páramo de El Ángel 3.800 m localizados al interior.

El comportamiento de estos factores y su correlación con la altitud, dan lugar a cinco climas principales en la provincia¹:

1. Clima Megatérmico lluvioso (en el nor-occidente de la provincia)
2. Clima Tropical Megatérmico Húmedo a Muy Húmedo (vertiente exterior de la cordillera occidental)
3. Clima Ecuatorial Mesotérmico Semi – Húmedo (clima característico de la zona interandina, salvo en los valles abrigados y las zonas situadas por encima de los 3200 msnm)
4. Clima Ecuatorial Frío de Alta Montaña (por encima de los 2900 msnm)
5. Clima Ecuatorial Mesotérmico Seco (zona sur de la Provincia, concretamente en el Valle del Chota)

2.1.2 Precipitación

La precipitación promedio anual varía considerablemente en esta zona desde aproximadamente 3.000 mm cerca de Maldonado a más de 1.000 mm en el sector de Tufiño y mayores de 1.750 mm en los alrededores del volcán Chiles. Esta alta precipitación posibilita entre otros factores, de que el ecosistema de la región, soporte una alta biodiversidad de especies endémicas.

La época lluviosa abarca casi todos los meses, pero disminuye entre junio y septiembre, generalmente la humedad relativa es de más del 80% y puede exceder del 90% en las áreas forestales y de páramo. Las nubes presentes durante las horas del día pueden promediar más de un 70%, particularmente en los meses húmedos de octubre a mayo.

En el **Mapa de Isoyetas**, podemos observar los diferentes niveles de precipitación promedio anual presentes en las parroquias de Tufiño, Maldonado y Tulcán, conforme lo presenta la simbología de dicho mapa, y que consta en el **Apéndice B**.

¹ Memoria Técnica de la Cartografía e Información Social y de Infraestructura Comunitaria de la Provincia del Carchi, SIGAGRO.

2.1.3 Geología

Las características geológicas estudian las capas del suelo y del subsuelo más cercano a la superficie bajo un aspecto eminentemente práctico. Entre otras aplicaciones, se destacan los análisis de riesgos, las inspecciones de edificabilidad de terrenos o los estudios para posibles usos del suelo y estratos rocosos.

La actual distribución de los conjuntos morfo-estructurales y geológicos de la provincia del Carchi, obedece a procesos geológico-tectónicos que se han venido sucediendo a través de las diferentes épocas y períodos geológicos. Así, la gran diversidad morfo-estructural y litológica que se halla en su interior, es el resultado de una evolución tectónica bastante compleja desarrollada al Norte del país, que ha dado origen a cordilleras con un armazón volcánico y volcano-sedimentario y metamórfico, modelados típicos de cuencas sedimentarias, construcciones volcánicas y otras formas de relieve.

La geología del área de estudio corresponde a depósitos volcánicos del cuaternario, formado principalmente por lavas ácidas tipo andesitas y basaltos producto de la actividad volcánica del Chiles, la misma que se ha depositado sobre un estrato de cenizas volcánicas que, consolidadas, se conoce con el nombre de cangahua (Molina 1997).

En el **Mapa Geológico** podemos observar las características geológicas del suelo y subsuelo existente en el área de influencia del proyecto, basándonos en la simbología correspondiente, se establecen las formaciones: Qd, Volcánicos Cotopaxi; QX, Vocán; EA, Unidad Apagua; KK, Cayo de la Sierra y MPI P, Volcánicos Pisayambo y que consta en el **Apéndice B**.

La región en la cual se inserta Chilmá tiene características geomorfológicas que se han definido a través de las diferentes eras geológicas. Se trata de una zona volcánica, tanto por la presencia de volcanes activos como el Cumbal y por estar localizado sobre la Formación Geológica Volcánica de Pisayambo (Hall y Beate, 1991).

El arco volcánico en los Andes Septentrionales está constituido por estratovolcanes activos o apagados del Cuaternario situado sobre terrenos andesíticos y riolíticos del Plioceno (Hall y Beate, 1991). El área de estudio se ubica en los depósitos volcánicos de la Formación Pisayambo (MPI P) que corresponde al Plioceno Temprano. Según los mismos autores, esta formación es una secuencia gruesa de lavas y materiales piroclásticos, que ha devenido en una composición de andesita basáltica y andesita de dos piroxenos. Específicamente en el Carchi, se encuentran depósitos de andesitas piroxénicas en la Cordillera Occidental y en la Cordillera Real existe una composición de andesitas, dacitas y riolitas (Hall y Beate 1991).

Realizando una correspondencia de la información bibliográfica, con la obtenida en la etapa de reconocimiento en campo, se observa que las formaciones rocosas ubicadas desde Tufiño son de tipo volcánico. Por lo tanto hay manantiales de azufre, junto con lagunas cuyo

color verde es causado, indudablemente, por el azufre puro que, en bloques considerables, reposa en el fondo del lago (Baptiste 1892).

Descendiendo hacia Chilmá Bajo y Quinshul se observan rocas de tamaño considerable, que parecerían ser de origen volcánico, comparando con la andesita y riolita parecería que son parte de estas formaciones volcánicas, en Chilmá se ha utilizado una de ellas para grabar un petroglifo.

En la Formación Pisayambo, correspondiente a la zona de estudio se localiza un complejo volcánico cuya edad y carácter quedan desconocidos y están al Oeste de Maldonado y al Norte del Río Mira (Hall y Beate 1991). Respecto al Valle Interandino se denota la presencia de estratovolcanes que se encuentran entre el Río Mira y la frontera con Colombia como son el Chalpatán, Horqueta y Potrerillos. Finalmente dentro de los volcanes activos está el Chiles, Cumbal y Azufral, en Colombia, que son volcanes que han experimentado actividad durante los últimos 10000-40000 años. (Hall y Beate, 1991; Guzman 2004).



Piedras volcánicas de Tufiño



Formación Volcánica de Tufiño

2.1.4 Geomorfología

Cuando hablamos de Geomorfología nos referimos al conjunto de formas y accidentes geográficos integrantes de la parte exterior de la corteza terrestre. Nuestro territorio atraviesa estribaciones de la Cordillera Oriental y por el páramo de El Ángel la Cordillera Occidental. Se visualizan dos hoyas: al norte la Hoya Central Occidental del Carchi y al sur la Hoya Central Occidental del Chota, separadas por el Nudo de Boliche el cual une ambas cordilleras.

En el **Mapa Físico**, se puede observar las curvas de nivel que en área de influencia del proyecto se presentan, destacándose que la máxima altura alcanza en el camino de acceso al Chiles (4.400 msnm) y en Maldonado la altura baja a 1200 msnm; en el área de influencia del proyecto se destacan las estribaciones de Cerro Negro de Mayasquer y el Chiles, y que consta en el **Apéndice B**.

Las elevaciones en el territorio Carchense oscilan entre los 100 a 4729 msnm. Sus elevaciones relevantes son: Mirador 3.831 msnm, Cerro Negro de Mayasquer 3.674 msnm, El Pelado 4.149 msnm, Chiles 4.723 msnm, en la frontera con Colombia y Chiltazón 3.967 msnm.

Su sistema orográfico es sinuoso y muy accidentado, destacándose en él las estribaciones de Chiltazón y Ostional al occidente de la Provincia, así como los páramos de El Ángel al interior de la misma.

2.1.5 Cuencas Hidrográficas

El territorio provincial del Carchi cruza tres cuencas hidrográficas:

1. La cuenca hidrográfica del río Mira, que ocupa la mayor parte de la provincia y desemboca en el Océano Pacífico;
2. La cuenca binacional Carchi – Guáitara; siendo el río Carchi uno de los afluentes del río Guáitara en Colombia; y,
3. Una parte de la Cuenca del Río Napo, conformada por los ríos Pun y Chingual, que atraviesan la zona de El Carmelo donde se encuentra la cordillera de la Virgen Negra.

El sistema hidrográfico lo constituyen principalmente los ríos Carchi, San Juan y el Chota, que luego toma el nombre de Mira junto con el Mayasquer, que nace en el volcán Chiles y va hacia el Norte.

Los ríos que se destacan son: Carchi, Bobo, San Juan o Mayasquer y Chota, que aguas abajo se denomina Mira.

En el **Cuadro No. 7 “Cuencas, Subcuencas y Microcuencas”** se desglosan las micro cuencas que conforman las unidades hidrográficas antes descritas:

CUADRO N°. 7 Cuencas, Subcuencas y Microcuencas

CUENCA	SUBCUENCAS	MICROCUENCAS	
01 Río Carchi	Río Carchi	Río Grande Río Bobo Drenajes menores	Río Chiquito Río Tajamar
02 Río Mira	Río Apaquí	Quebrada Obispo Quebrada Chitán Río Huaquer Quebrada Tupala Quebrada Pisto Quebrada del Duende Quebrada Las Lajas Quebrada Juan Ibarra Quebrada Tunda Quebrada Yail Quebrada Dolores Drenajes menores	Río Cucacho Río San Gabriel Quebrada Honda Quebrada Cuesaca Quebrada San Blas Río Minas Quebrada Mueses Quebrada Atal Río Pisán Quebrada Santa Marta Quebrada s/n
	Río Chota	Quebrada Changona Río El Carmen	Quebrada Manzanal Río San Miguel
	Río San Juan	Río Chilmá Río Cumbe Río Pailón Río La Guaña Río Camumbí Drenajes menores	Río de la Plata Río Pablo Río Blanco (1) Río Blanco (2) Río Gualpí
	Río Mira	Quebrada Pueraquer Río El Ángel Río Santiaguillo Río Plata Río Blanco Río Caliche Río Verde Río Baboso Drenajes menores	Quebrada del Tambo Quebrada La Chimba Quebrada La Loma Río Tablas Río Jordán Río Chinambí Río Chorreras Río Sabalera
74 Río Napo	Río Aguarico	Quebrada Frontales Drenajes menores	Río Chingual

En el **Mapa de Subcuencas Hidrográficas**, se puede ver que en el proyecto existen las Subcuencas del Río San Juan y Río Carchi, el mismo que consta en el **Apéndice B**.

El recurso hídrico y la topografía montañosa existente en el área de influencia del proyecto han dado origen a la formación de numerosas cascadas y lagunas que constituyen atractivos naturales muy importantes que son visitados por turistas nacionales y extranjeros, resaltando las siguientes ubicadas dentro del Pasaje Turístico de la Biodiversidad:

Cascadas: en la vía Tulcán – Maldonado se encuentra la cascada **Humeadora**, la cascada **Pulpito**, cascada **La Comadre** y en el "km 63,71" la cascada **Guaygambí**, cascadas con enormes bellezas y clima subtropical.

Balneario Tufiño: a 20 km de Tulcán, está el Balneario Tufiño, anteriormente conocido como "Aguas Hediondas" debido a los olores sulfurosos que emiten sus aguas, calificadas

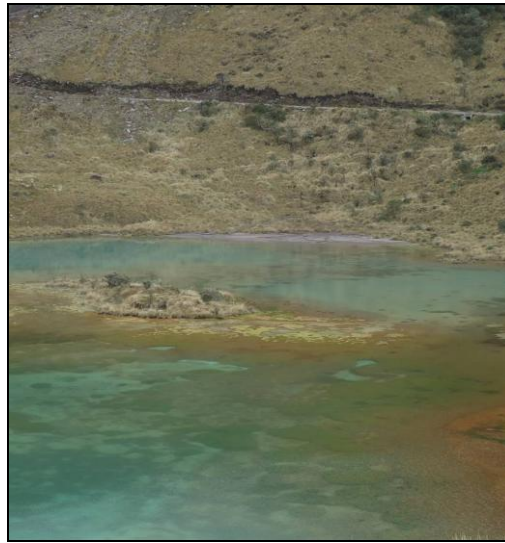
como curativas y usadas para este efecto desde hace centenas de años. Estas aguas vierten del centro de la montaña, en medio de grandes murallones que seguramente fueron desplazamientos volcánicos en el pasado, pero que ahora ofrecen una hermosa vista, con una serie de caídas de agua y vegetación característica, que ponen un marco espectacular al sitio ubicado a 3.450 msnm.



Balneario “Aguas Hediondas”

A 38 km de Tulcán, al sur occidente de la parroquia Tufiño, con una altura de 4.768 msnm, se levanta el volcán Chiles, de donde nacen los ríos Mira y Mayasquer.

Lagunas Verdes: en plena falda del volcán Chiles, a 3850 msnm se encuentran las Lagunas Verdes, espejos de agua verde sulfurosa, debido a la presencia de azufre, muy abundante en el sector. Con una temperatura promedio de 8 °C, estas lagunas presentan una importante belleza escénica compensada con una gran riqueza paisajística, por el contraste de la coloración de las aguas y el entorno cubierto de frailejones. La mayor de éstas, es la laguna Estigio, considerada como una diosa porque sus aguas nacen de la profundidad de las entrañas mismas del volcán.



Lagunas Verdes ubicadas en la margen izquierda de la Vía Tufiño-Maldonado

Las Canoas: a 1,5 km de Tulcán, hacia el occidente está el sitio denominado Las Canoas, donde el paisaje y la quietud invita a la práctica de paseo en canoa, rodeando un islote poblado de cipreses y pinos, ideal para descansar y disfrutar del aire puro. El lugar se complementa con una piscina de agua termal de agradable temperatura.

Los Tres Chorros: dentro del perímetro urbano, en la vía que dirige a Tufiño, se encuentra la piscina de Los Tres Chorros o Neptuno, con aguas semi templadas y un chorro de agua medicinal, es un sitio ideal para la recreación y esparcimiento a orillas del río Bobo.

2.1.6 Calidad del Agua

La calidad del agua está sujeta a alteraciones provocadas naturalmente o por acción del hombre. El principal problema en esta zona es el abastecimiento de agua, limitante para la producción agrícola. Resultados de estudios sobre la calidad del agua realizados en la cuenca revelan altos niveles de contaminación del agua en la sección baja de la cuenca. El agua es pura en su fuente, pero tan pronto como pasa a través de las comunidades locales se contamina con pesticidas y desechos domésticos, debido a que las principales actividades que se desarrollan en el área de influencia del proyecto son: la lechería, el cultivo de frijoles, maíz y papa especialmente en la parroquia de Tufiño; y, en Maldonado por ser un valle se cultivan café, caña, plátano, árboles frutales.

2.1.7 Calidad del Aire

2.1.7.1 Ruido

En el área de influencia del proyecto, por estar rodeado en su mayor parte con vegetación de páramo y bosques, el ruido provocado por la circulación vehicular que transita desde

Tufiño a Maldonado y viceversa, es disipado por esta pantalla natural existente junto a la vía.

2.1.8 Uso Actual del Suelo

En el **Mapa de Uso del Suelo**, se puede apreciar que que en el área de influencia del proyecto vial Tufiño-Maldonado, el uso de suelo predominante está ocupado con: Pasto Cultivado y Páramo en la Parroquia de Tufiño y en la Parroquia de Maldonado con Páramo, Bosque Intervenido y Vegetación Arbustiva.

La Parroquia de Tufiño, tiene una extensión de 180,6 Km² y de ellos 120 Km² aproximadamente son aptos para el cultivo agrícola y para la ganadería. Cada familia tiene en promedio una extensión de 2 hectáreas sin sobrepasar las 25.

Hay que destacar que existe inequidad en la distribución de la tierra apta para el cultivo y para la ganadería, el 4% en promedio tiene una extensión de más de 100 Hectáreas, comprendido por la Asociación El Carrizo con un propietario de 360 hectáreas, la propiedad Las Animas de independientes asociados con 360 hectáreas y la propiedad Chalpatán de un propietario de 400 hectáreas, que se convierten en los propietarios con más extensiones de tierra, apta para el cultivo o para la ganadería.

La tenencia de tierra en la Parroquia está polarizada, así el 50% tiene terrenos mientras que el otro 50% aproximadamente no disponen de ellos, cabe resaltar que existe una persona que es propietaria de una extensión de 8000 hectáreas de terreno con reserva que debería ser protegida entre pajonales y frailejones, además de tierra cultivable; una parte de esta extensión comprende la comunidad de Mazpas por lo que se convierte en un puntal importante para quienes dependen de él. Ver cuadro 8.

CUADRO N°. 8 Utilización de suelos

UTILIZACION DE SUELOS		
ACTIVIDAD:	Familias	Porcentaje
Agricultura	107	34,08%
Ganadería Lechera	111	35,35%
Crianza de Cuyes	18	5,73%
Crianza de Aves	15	4,78%
Crianza de Chanchos	13	4,14%
Arrienda	9	2,87%
TOTAL	314	100%

Fuente: Encuesta Junio 2008, Gobierno Provincial del Carchi

Los terrenos existentes, prácticamente están utilizados en la Agricultura y ligeramente superior predomina la Ganadería como actividades económicas productivas, la crianza de animales también existe aunque en pequeña escala.

Cabe destacar que los habitantes de la Parroquia han dejado de lado actividades agrícolas y la diversificación de cultivos por las pérdidas recurrentes de las que han sido objeto a causa de la variación de precios de venta de sus productos y los altos costos de producción, por lo que han optado por la ganadería lechera obteniendo generalmente de 7 a 10 litros por día y en las razas mejorados se obtiene de 13 a 15 litros.

Esta actividad se impulsa como alternativa un poco más viable en progresiva sustitución de la agricultura.

Por las causas expuestas es importante aclarar que en la Parroquia predomina el monocultivo de papa en los terrenos que se dedican a la agricultura, del cual se obtiene en promedio como rendimiento de 8 a 10 quintales de cosecha por uno de semilla cultivada.

En el **Mapa de Aptitudes Agrícolas**, se puede visualizar las aptitudes que tiene el suelo en las parroquias de Tulcán, Tufiño y Maldonado, de acuerdo a la simbología que presenta dicho mapa, y que consta en el **Apéndice B**.

Producción Agrícola

CUADRO N°. 9 Tenencia de tierra destinada a la agricultura

HECTÁREAS:	Familias	Porcentaje
0 – 1	66	60,55%
1.1 – 2	14	12,84%
2.1 – 3	13	11,93%
3.1 – 10	12	11,01%
Más de 100	4	3,67%
TOTAL	109	100,00%

Fuente: Encuesta Junio 2008, Gobierno Provincial del Carchi

Por lo general en la Parroquia de Tufiño, la cantidad de terreno que destinan sus habitantes a la Agricultura es de hasta 3 hectáreas, representando a la mayoría de familias encuestadas, lo que significa que la producción es en pequeña escala, pero para poder subsistir la dedican en un 70% aprox. al mercado y un 30% al autoconsumo familiar.

Una producción a través de huertos familiares donde se siembra algunas variedades de hortalizas y legumbres propias de la zona, existe una minoría de propietarios de más de 100 hectáreas.

CUADRO N°. 10 Producción agrícola

PRODUCTOS:	Familias	Porcentaje
Papas	108	46,96%
Haba	6	2,61%
Pasto	3	1,30%
Ocas	2	0,87%
Maíz	1	0,43%
Arbeja	1	0,43%
Zanahoria	1	0,43%
Cebolla	1	0,43%
Mellocos	1	0,43%
Forraje	1	0,43%
No responde	105	45,65%
TOTAL	230	100,00%

Fuente: Encuesta Junio 2008, Gobierno Provincial del Carchi

El producto más sembrado son las papas, 108 familias se dedican a esta actividad, de las cuales 99 tienen terreno propio y 9 terreno arrendado, como se manifestó es un producto vinculado con el clima de la Parroquia y típico de la Provincia.

En algún momento se ha pensado diversificar la producción pero no ha sido posible por cuanto los habitantes practican incluso por tradición de la siembra de papa.

Es importante resaltar el deterioro de los suelos ocasionado por el monocultivo, con un rendimiento de 8 a 10 quintales por uno de semilla sembrada pero con el componente adicional del clima, de que no exista mucho invierno, porque cuando éste se hace presente y afecta de manera significativa, se obtiene en el mejor de los casos máximo 5 quintales de rendimiento, provocando pérdidas para los agricultores que son difíciles de recuperar.

Producción Ganadera

CUADRO N°. 11 Tenencia de tierras destinadas a la ganadería

HECTÁREAS	Familias	Porcentaje
0 – 5	70	76,09%
5.1 – 10	11	11,96%
10.1 – 15	5	5,43%
15.1 – 25	2	2,71%
Más de 100	4	4,35%
TOTAL	92	100,00%

Fuente: Encuesta Junio 2008, Gobierno Provincial del Carchi

De las 92 familias que destinan la tierra a la producción ganadera, 70 de ellas destinan hasta 5 hectáreas en promedio, siendo esta cantidad la más importante, a partir de 10.1 hectáreas es un promedio de muy pocas familias, lo que permite afirmar que cada familia vende la producción de leche a intermediarios en pequeñas cantidades y son muy pocos los grandes productores.

La cantidad de producción de leche generalmente se concentra hasta 20 litros diarios por familia, hay una familia que oferta 110 y otra 170 litros de producción al día, pero el total de la producción diaria asciende a 3231 litros día, por lo que la producción se nutre de una oferta importante de pequeños productores que hacen un trabajo de subsistencia más que para ahorrar o invertir; los que también producen pero en mayor escala son la Asociación El Frailejón (Provee a las lecheras) con 1200 litros día, un productor privado no asociado con 3000 litros día, Lácteos Carmita con 3000 litros día, y Lechera Carchi con 4000 litros dando un total de aproximadamente 14431 litros diarios de los cuales al menos el 75% se oferta a las empresas productoras de lácteos, cabe destacar que cada vaca produce un promedio de 8,5 litros por día, un 15% se destina a la producción artesanal de quesos (amasados) y quesillos (cuajada) y un 10% se destina al consumo de los hogares.

CUADRO N°. 12 Destino de la producción de leche

Litros	Familias	Porcentaje
Entrega en pequeña escala	114	87,69%
Entrega en mediana escala	12	7,69%
Entrega en gran escala	4	4,62%
TOTAL	130	100%

Fuente: Encuesta Junio 2008, Gobierno Provincial del Carchi

Producción de Animales Domésticos.

CUADRO N°. 13 Familias dedicadas a la crianza de animales

Crianza de animales	Familias	Porcentaje
Aves	15	4,78%
Cuyes	18	5,73%
Chanchos	13	4,14%
Otras actividades.	268	85,35%
TOTAL	314	100%

Fuente: Encuesta Junio 2008, Gobierno Provincial del Carchi

Son pocos habitantes quienes utilizan el terreno en la crianza de animales, son un 15% aproximadamente las familias que se dedican a la crianza de aves, cuyes y chanchos, y de éstos la mayoría destina principalmente hasta una hectárea para ésta actividad y el 85% restante utiliza su terreno en la agricultura o ganadería lechera como ya se analizó anteriormente.

Para estos hogares se convierte en una fuente de ingresos emergente por cuanto estos animales se venden para cubrir cualquier necesidad, pero al no existir un mercado para

estas actividades, la producción se la entrega a intermediarios quienes terminan imponiendo un precio según su conveniencia.

Recursos Forestales

Hay recursos forestales pero no son explotados, son conservados y protegidos por organizaciones, (un ejemplo es la Comuna “La Esperanza”.) existen bosques premontanos y frailejón con pajonales, no existe producción artesanal a partir de los productos de los árboles.

Existen unas 14000 hectáreas **8** de páramo que están protegidas y que pertenecen a la Comuna La Esperanza así como otras 10000 hectáreas de páramo que no esta protegido y al encontrarse en terrenos privados los propietarios deciden el futuro de estos recursos conforme a sus intereses pese a que se les ha insistido en que apoyen su conservación, por lo que el Gobierno Provincial del Carchi intenta implementar proyectos para no incrementar la frontera agrícola y crear alternativas a través de forestación y reforestación con plantas nativas y recuperar la vocación del suelo a través de viveros agroforestales.

En la parroquia Maldonado, el uso del suelo está dado básicamente por Páramo, Vegetación Arbustiva, Pasto cultivado en pequeña magnitud, Bosque Intervenido; pero por contar con un clima cálido, les permite utilizar parte del suelo en cultivos de ciclo corto, café, árboles frutales, naranjilla, tomate de árbol y mora, entre los principales.

2.1.9 Textura de Suelos

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

La textura del suelo puede clasificarse de fina a gruesa. La textura fina indica una elevada proporción de partículas más finas como el limo y la arcilla. La textura gruesa indica una elevada proporción de arena. En el Cuadro 14 se presentan definiciones más precisas.

CUADRO N°. 14 Clases texturales de suelos, según el USDA¹

Nombres vulgares de los suelos(textura general)	Arenoso	Limoso	Arcilloso	Clase textural
Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso
	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso
Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso
Suelos francos (textura mediana)	23-52	28-50	7-27	Franco
	20-50	74-88	0-27	Franco limoso
	0-20	88-100	0-12	Limoso
Suelos francos (textura moderadamente fina)	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso
	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso
	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso
Suelos arcillosos (textura fina)	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso
	0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso
	0-45	0-40	40-100	Arcilloso

¹ Basado en la clasificación del USDA de las partículas según su tamaño. En el área de influencia del proyecto existen suelos con textura moderadamente gruesa y textura media, como se puede observar en el **Mapa de Textura de Suelos**, ver **Apéndice B**.

2.1.10 Riesgos Naturales

La vulnerabilidad de una comunidad depende de un conjunto variado de factores sociales, culturales y económicos (como por ejemplo, el tipo de construcción, la escolaridad de la población, etc.) y de su exposición a eventos potencialmente perjudiciales (como las amenazas de origen natural). Una comunidad vulnerable, expuesta a peligros y con pocas capacidades está en situación de RIESGO.

La información utilizada para caracterizar la vulnerabilidad de las parroquias de Tufiño y Maldonado del Cantón Tulcán proviene del SIISE y el análisis de las capacidades locales de entrevistas a informantes calificados.

La información está a nivel de cantón, categorizados en una escala en función de la probabilidad, peligrosidad y extensión de cada uno de los peligros a los que están expuestos. Los valores de cada amenaza varían de 0 a 3 ó de 0 a 2, luego son sumados para determinar un grado sintético de amenazas por cantón ó nivel final de exposición.

Las amenazas de origen natural existentes en el área de influencia del proyecto vial Tufiño-Maldonado son:

2.1.10.1 Riesgo Sísmico

El peligro sísmico es potencialmente el que más perjuicios puede causar en el país. Como se puede observar en la tabla de eventos mayores a lo largo de la historia del Ecuador, los sismos son claramente los fenómenos de origen natural que tuvieron mayores consecuencias negativas.

La historia del Ecuador está marcada por eventos catastróficos (Véase el cuadro de eventos ocurridos entre los siglos XVI y XX) en la Provincia del Carchi. Cabe advertir que se han anotado las principales catástrofes acaecidas entre los siglos XVI y XX y los sectores afectados. Se seleccionaron únicamente los que causaron mayores pérdidas humanas y/o materiales.

CUADRO N°. 15 Eventos Ocurridos en la Provincia de Carchi

FECHA	TIPO DE FENÓMENO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS SOBRE LAS COMUNIDADES Y SUS ASENTAMIENTOS
1923	terremoto	Carchi	cayeron muchas casas, daños a los caminos – 3000 víctimas - 20 000 personas sin techo

Fuente: Cartografía de Riesgos y Capacidades en el Ecuador, Agosto 2001

En el **Mapa de Riesgos** muestra los riesgos que existen en el área de influencia del proyecto vial, y que consta en el **Apéndice B**.

Los sectores que fueron afectados gravemente por terremotos de intensidad superior a VIII (en la escala Mercalli modificada) desde 1541 hasta 1998. De manera general se observa que los eventos telúricos mayores ocurrieron en la región andina desde la provincia de Chimborazo, al Sur, hasta la provincia de Tulcán, al Norte.

2.1.10.2 Peligro de Deslizamiento

El nivel de amenaza por deslizamiento fue también calificado en una escala de 0 a 3 o cuatro categorías según la cartografía de deslizamientos y derrumbes potenciales.

Los cuatro tipos corresponden a:

1. Cantones con mayor peligro (grado 3). Son aquellos ubicados en zonas de alto potencial de deslizamientos y zonas de mayor pendiente.
2. Cantones con peligro relativamente alto (grado 2). Son aquellos que tienen más del 30% (aproximadamente) de su superficie expuesta a deslizamientos potenciales.
3. Cantones con peligro relativamente alto (grado 1), o aquellos que tienen menos del 30% (aproximadamente) de su superficie expuesta a deslizamientos potenciales.

4. Cantones con bajo peligro de deslizamientos o derrumbes (grado 0), o aquellos que aparentemente no están expuestos.

El cantón Tulcán alcanzó un grado 3, por tener mayores pendientes.

En resumen, el Cantón Tulcán alcanzó un grado sintético de amenaza total de 6, correspondiente a: Peligro Sísmico 3 y Peligro de Deslizamiento también de 3.

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE BIOLÓGICO

El área de estudio se encuentra al flanco Noroccidental del Ecuador, en la provincia de Carchi, Cantón Tulcán, parroquias Tufiño y Maldonado, vía de 63,71 kilómetros que comunica a estas dos parroquias, siendo la continuación del tramo 1: Tulcán-Tufiño.

La vía se encuentra en un rango altitudinal comprendido entre los 1.300 a 3.700 msnm. Esta zona cuenta con un clima frío, con precipitaciones que varían entre los 1.000 a 2.000 mm. (Vargas, 2002), con un promedio total anual de 1.335 mm (INAHMI, 2006), siendo de Febrero a Abril los meses con mayor pluviosidad y los meses menos lluviosos corresponden a Agosto, Septiembre y Octubre, (Sierra, 1999).

Presenta una humedad anual relativa del 88% y una nubosidad media anual de 4 octas. (INAHMI, 2006).

La temperatura promedio anual por las mañanas pueden alcanzar los 12 a 18 °C y en las tardes y noches descender a los 3 a 4°C, y una temperatura promedio mensual de 12,1 °C con una mínima de 8,0 °C y una máxima de 16,6 °C (mensual) (INAHMI, 2006).

En esta vía existe y se enfatiza que predominan remanentes de bosque secundario como también pastizales que sirven para el sector ganadero de la zona, por lo tanto alrededor de esta vía solo existe bosque intervenido. Sin embargo se debe destacar que la flora y fauna del mismo, son características de la Sierra ecuatoriana.

2.2.1 Zonas de Vida

Según Sierra (1999) la vía corresponde a las formaciones naturales de la Sierra del Ecuador, Subregión Norte y Centro, Sector Norte y Centro de la Cordillera Occidental y cuyas zonas corresponden a: **bosque siempreverde montano bajo, bosque de neblina montano, bosque siempreverde montano alto, páramo herbáceo y páramo de frailejones** correspondiendo al sistema de Holdridge con las siguientes denominaciones: bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque nublado y páramo herbáceo.

2.2.1.1 *Bosque siempreverde montano bajo*

Comprende los bosques que van de los 1.300 hasta los 1.800 msnm con un dosel entre 25 a 30 m. En esta faja de vegetación la mayoría de especies y familias enteras de árboles característicos de las tierras bajas desaparece por ejemplo Bombacaceae. En otros casos, éste límite superior de su distribución como Myristicaceae. Las leñosas trepadoras también disminuyen, tanto en el número de especies como en el de individuos, mientras que las epífitas (musgos, helechos, orquídeas y bromelias) se vuelven más abundantes. Este tipo de bosques es una franja angosta a lo largo del flanco occidental de la cordillera de los Andes, desde Colombia hasta el valle de Girón-Paute.

2.2.1.2 *Bosque de neblina montano*

Típicamente se distribuye desde los 1.800 m hasta 3.000 m de altitud. Es un bosque cuyos árboles están cargados de abundantes musgo y cuya altura del dosel está entre 20 y 25 m. En esta franja altitudinal las epífitas, especialmente orquídeas, helechos y bromelias, son numerosas en especies e individuos, registrándose probablemente su más alta diversidad. Los bambúes por ejemplo alcanzan su máxima diversidad en esta zona, donde se encuentran las 45 de las 54 especies descritas para el Ecuador (Clark, 1997).

En algunas localidades, sin embargo, puede encontrarse fuera de este rango altitudinal y probablemente corresponde a una mezcla de elementos que resulta en un tipo específico de bosque nublado.

2.2.1.3 Bosque siempreverde montano alto

Se extienden desde los 3.000 hasta los 3.400 msnm. Incluye la “Ceja Andina” o vegetación de transición entre los bosques montano altos y el páramo. El bosque siempreverde (húmedo) montano alto es similar al bosque nublado en su fisonomía y en la cantidad de musgos y plantas epífitas. Una diferencia importante es que el suelo tiende a estar cubierto por una densa capa de musgo y los árboles tienden a crecer irregularmente, con troncos ramificados desde la base y en algunos casos muy inclinados o casi horizontales. Varias investigaciones (entre ellos Jorgensen y Ulloa, 1994) sugieren que los parches de bosques de *Polylepis* y otros géneros, ahora asilados y restringidos a las zonas de páramos más altos, corresponden a otro tipo de vegetación que en el pasado ocupó áreas mucho más grandes.

2.2.1.4 Páramo herbáceo

Los páramos herbáceos (pajonales) ocupa la mayor parte de las tierras entre los 3.400 y 4.000 msnm. En su límite inferior se encuentra la Ceja Andina arbustiva o, frecuentemente, campos cultivados donde el bosque andino ya ha sido deforestado. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros *Calamagrostis* y *Festuca*. Estos grupos de hierbas generalmente se entremezclan con otros tipos de hierbas y pequeños arbustos. Algunas especies, como por ejemplo *Calamagrostis effusa*, están restringidos a los páramos herbáceos del norte del Ecuador.

2.2.1.5 Páramo de frailejones

El frailejón es una planta del género *Espeletia* (Asteraceae). Este género es muy diverso en los páramos de Colombia y Venezuela y avanza hacia el Sur de la cordillera Occidental del Ecuador hasta la provincia del Carchi. Los páramos en esta región, especialmente entre 3.500 y 3.700 m de altitud, se caracterizan por estar densamente poblados por la subespecie endémica *Espeletia pycnophylla* ssp. *Angelensis*, formando verdaderos bosques.

2.2.2 Metodología

La metodología general del trabajo está basada en los criterios del documento de Evaluación Ecológica Rápida (EER), (Sobrevila y Bath, 1992).

Se trabajó durante 3 días del 15 al 17 de agosto del 2011, en la cual se recorrió las áreas de influencia directa para evaluar los sitios así como realizar observaciones directas e indirectas de especies.

En el muestreo biológico se utilizó identificación in situ, colecciones al azar, registros fotográficos e información obtenida a través de entrevistas informales, procurando determinar el aprovechamiento y otras interacciones de los pobladores con la flora y fauna silvestre, así como determinar aquellas especies que no pudieron ser registradas a través del muestreo. Se utilizó bibliografía especializada y específica para el área de estudio.

2.2.2.1 Metodología vegetativa

La identificación florística utilizó en todos los puntos de muestreo los métodos de colecciones al azar al igual que observaciones y análisis in situ. Estas metodologías se dividieron en las siguientes fases:

- **Fase de Campo**

El trabajo de campo florístico, se realizó los días 15, 16 y 17 de Agosto del 2011 realizándose recorridos en los 70 km. de vía, con paradas de registro in situ cada km; es decir un total de 71 puntos incluyendo el punto de origen de la vía.

En los recorridos para determinar la composición florística se utilizó el método de identificación y análisis in situ cuyos datos fueron expuestos en la respectiva libreta de campo. También se realizaron registros fotográficos de especies importantes y presentes de las zonas.

Para la colección de muestras se manejó el método de colecciones al azar, el cual consistió en escoger los lugares a muestrearse y coleccionar todo lo que se encuentre fértil y se obtuvo un listado de las especies existentes; este método no nos indica en forma cuantitativa las especies dominantes ya que éstas muchas veces son poco deslumbradoras a los ojos del colector o casi siempre están infértiles pasando inadvertidas. (Cerón, 2005).

Sin embargo es el método más adecuado para el estudio de zonas como las registradas, debido a que presentan áreas heterogéneas en cuanto a topografía, suelo y diversidad (Cerón, 2005).

- **Fase de Laboratorio**

Las muestras fueron tratadas, catalogadas, prensadas, secadas y preservadas respectivamente y para su identificación (Cerón, 2005) se utilizaron libros especializados así como también identificación de especies mediante la visita al Herbario Nacional del Ecuador (QCNE).

2.2.2.2 Métodos para el diagnóstico faunístico

Para determinar la composición faunística, se utilizó el método de observación directa y respectiva identificación bibliográfica especializada para las diferentes especies que caracterizan a las zonas de vida.

- **Aves**

Conteo de aves: Realizamos conteos de aves a través de transectos sin cálculo de distancia entre el ave y el observador, adoptando la metodología propuesta por Wunderle (1994). Los recorridos se realizaron a través de los diferentes hábitats para determinar la composición de especies de aves a través de la observación directa. Para esto se utilizaron binoculares.

Las especies fueron identificadas utilizando los libros de Aves del Ecuador, Robert Ridggely & Paul Greenfield (2007).

- **Mamíferos**

Se realizaron recorridos diurnos por los diferentes hábitats empleando métodos directos e indirectos, a través de los cuales contabilizamos los individuos observados y registramos cualquier indicio de la presencia de especies de mamíferos (osamentas, madrigueras, heces, huellas etc.). Adicionalmente se entrevistó a pobladores de la zona que están en constante interacción con el medio.

- **Anfibios y Reptiles**

Observación directa: Se realizaron recorridos para identificar a las principales especies de reptiles y anfibios observados en la zona.

Para la identificación de estos grupos se utilizó la guía de campo de Valencia, J., et. al. (2008).

- **Ictiofuana**

Se utilizó para este factor revisión bibliográfica y entrevistas a personas pertenecientes a las zonas.

2.2.3 Especies Representativas de Flora

2.2.3.1 Flora

En el área de estudio se identificaron las siguientes especies:

CUADRO N°. 16 Flora vía Tufiño - Maldonado

NUM	FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	USO/UTILIDAD
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> sp.	Alimento
2	Agavaceae	<i>Agave americana</i> L.	Medicina
3	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea caldasii</i> (Kunth) Asch. & Graebn.	Ornamento
4	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea hieronymii</i> Pax.	Ornamento
5	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea multiflora</i> (L.f.) Mirb	Ornamento
6	Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i> (Jacq.)Kuntze	Medicina
7	Apiaceae	<i>Arracacia moschata</i> (Kunth.) DC.	Med. animal
8	Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i> (Spreng.) DC.	Pesebre
9	Apiaceae	<i>Azorella crenata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Pesebre
10	Apiaceae	<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias & Constance	Pesebre
11	Apiaceae	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Especiería
12	Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A.Rich.	Forraje
13	Apiaceae	<i>Ottoa oenanthoides</i> Kunth	Medicina
14	Araceae	<i>Xanthosoma undipens</i> (K.Koch. & C.D. Bouché) K. Koch.	Ornamento
15	Araceae	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	Ornamento
16	Arecaceae	<i>Attalea</i> sp.	Vivienda

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

17	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	Medicina
18	Asteraceae	<i>Ageratina pseudochilca</i> (Benth) R.M. King & H. Rob.	Medicina
19	Asteraceae	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Medicina
20	Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	Medicina
21	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Medicina
22	Asteraceae	<i>Baccharis teindalensis</i> Kunth.	Medicina
23	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i> Kunth.	Medicina
24	Asteraceae	<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.	Medicina
25	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Medicina
26	Asteraceae	<i>Culcitium crassifolia</i> Bonpl.	Medicina
27	Asteraceae	<i>Culcitium canescens</i> Bonpl.	Medicina
28	Asteraceae	<i>Dasyphyllum popayanense</i> (Hieron.) Cabrera	Leña
29	Asteraceae	<i>Diplostephium glandulosum</i> Hieron.	Leña
30	Asteraceae	<i>Espeletia pycnophylla</i> Cuatrec.	Medicina
31	Asteraceae	<i>Gynoxys acostae</i> Cuatrec.	Leña
32	Asteraceae	<i>Gynoxys fuliginosa</i> (Kunth) Cass.	Leña
33	Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth	Medicina
34	Asteraceae	<i>Lasiocephalus ovatus</i> Schltld.	Medicina
35	Asteraceae	<i>Loricaria ferruginea</i> Cuatrec.	Leña
36	Asteraceae	<i>Loricaria thuyoides</i> (Lam.) Sch. Bip.	Leña
37	Asteraceae	<i>Monticalia vaccinioides</i> (Kunth.) C. Jeffrey	Medicina

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

38	Asteraceae	<i>Onoseris hyssopifolia</i> Kunth.	Medicina
39	Asteraceae	<i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam.) Cuatrec	Leña
40	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Alimento
41	Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i> Kunth.	Ornamento
42	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	Medicina
43	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i> Kunth	Medicina
44	Balsaminaceae	<i>Impatiens wallerina</i> Hook.f.	Ornamento
45	Balsaminaceae	<i>Impatiens</i> sp.	Ornamento
46	Blechnaceae	<i>Blechnum</i> sp.	Ornamento
47	Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i> Desv.	Forraje
48	Bromeliaceae	<i>Puya clava-herculis</i> Mez & Sodiro	Medicina
49	Bromeliaceae	<i>Puya hamata</i> L.B.Sm.	Medicina
50	Bromeliaceae	<i>Tillandsia complanata</i> Benth.	Culinario
51	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.	Pesebre
52	Buddlejaceae	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	Artesanal
53	Cannaceae	<i>Canna edulis</i> Ker.	Ornamento
54	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Medicina
55	Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Alimento
56	Caricaceae	<i>Carica</i> sp.	Alimento
57	Cecropiaceae	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	Leña

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

58	Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	Artesanal
59	Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Medicina
60	Cecropiaceae	<i>Cecropia telenitida</i> Cuatrec.	Artesanal
61	Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Leña
62	Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i> L.	Medicina
63	Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Madera
64	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	Ornamento
65	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum mathewsii</i> (Fée)	Fijación
66	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude	Alimento
67	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.)DC.	Alucinógeno
68	Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth	Alimento
69	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia laurifolia</i> Juss.	Cercas
70	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Wild. Ex Klotzsch	Ornamento
71	Fabaceae	<i>Desmodium molliculum</i> (Kunth.)DC.	Medicina
72	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i> Benth.	Medicina
73	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Alimento
74	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Forraje
75	Gentianaceae	<i>Halenia weddeliana</i> Gilg.	Medicina

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

76	Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pav.	Ornamento
77	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	Ornamento
78	Haloragaceae	<i>Gunnera brephogea</i> Linden & André	Ornamento
79	Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker	Medicina
80	Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Medicina
81	Liliaceae	<i>Agapanthus umbellatus</i> L.	Ornamento
82	Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (H. ex. Wild.) Rothm	Fijación
83	Malvaceae	<i>Abutilon striatum</i> Dicks. Ex Lindl.	Ornamento
84	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Ornamento
85	Melastomataceae	<i>Brachyotum ledifolium</i> (Ders.) Triana	Medicina
86	Melastomataceae	<i>Miconia aureoginosa</i> Naudin.	Avi-uso
87	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Alimento
88	Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp2.	Leña
89	Mimosaceae	<i>Inga densiflora</i> Benth.	Alimento
90	Mimosaceae	<i>Inga</i> sp.	Alimento
91	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Alimento

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

92	Myrtaceae	<i>Eucaliptus globules</i> Labill.	Comercial
93	Nyctaginaceae	<i>Boungainvillea spectabilis</i> Will.	Ornamento
94	Onagraceae	<i>Fuchsia dependens</i> Hook.	Ornamento
95	Onagraceae	<i>Fuchsia loxensis</i> Kunth.	Ornamento
96	Onagraceae	<i>Fuchsia petiolaris</i> Kunth.	Ornamento
97	Onagraceae	<i>Fuchsia sylvatica</i> Benth.	Ornamento
98	Passifloraceae	<i>Passiflora mixta</i> l.f.	Medicina
99	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	Medicina
100	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	Medicina
101	Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i> Kunth.	Fijación
102	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Cestería
103	Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	Medicina
104	Poaceae	<i>Bromus pitensis</i> Kunth.	Medicina
105	Poaceae	<i>Calamagrostis effusa</i> (Kunth) Steud.	Techado
106	Poaceae	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	Techado
107	Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i> (Lemoine ex Carrière) Stapf.	Artesanal

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

108	Poaceae	<i>Cortaderia nítida</i> (Kunth) Pilg.	Forraje
109	Poaceae	<i>Chusquea scandens</i> Kunth.	Artesanal
110	Poaceae	<i>Festuca andicola</i> Kunth.	Techado
111	Poaceae	<i>Festuca sodiroana</i> Hack. Ex E. B. Alexeev	Techado
112	Poaceae	<i>Festuca subulifolia</i> Benth.	Techado
113	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Forraje
114	Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.	Forraje
115	Poaceae	<i>Muhlenbergia angustata</i> (J.Presl) Kunth.	Forraje
116	Poaceae	<i>Nasella mucronata</i> (Kunth) R.W. Pohl	Forraje
117	Poaceae	<i>Poa annua</i> L.	Forraje
118	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Alimento
119	Polygalaceae	<i>Monnina phyllyreoides</i> (Bonpl.) B. Eriksen	Medicina
120	Polygonaceae	<i>Muelenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.	Medicina
121	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Medicina
122	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum desnsifolium</i> (Hieron)	Fijación
123	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.)Lindl.	Alimento
124	Rosaceae	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb.	Forraje

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

125	Rosaceae	<i>Polylepis incana</i> Kunth.	Artesanal
126	Rosaceae	<i>Rosa alba</i> L.	Ornamento
127	Rosaceae	<i>Rosa</i> sp.	Ornamento
128	Rosaceae	<i>Rubus adenotrichos</i> Schtdl	Alimento
129	Rosaceae	<i>Rubus bogotensis</i> Kunth.	Alimento
130	Rosaceae	<i>Rubus coriaceus</i> Poir.	Alimento
131	Rutaceae	<i>Citrus medica</i> L.	Alimento
132	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria crenata</i> Lam.	Ornamento
133	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria hyssopifolia</i> Kunth.	Ornamento
134	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria</i> sp.	Ornamento
135	Scrophulariaceae	<i>Castilleja fissifolia</i> L.f.	Forraje
136	Scrophulariaceae	<i>Lamourouxia virgata</i> Kunth	Ornamento
137	Scrophulariaceae	<i>Veronica peregrina</i> L.	Forraje
138	Scrophulariaceae	<i>Veronica pérsica</i> Poir.	Forraje
139	Solanaceae	<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Lagerh.	Mítico
140	Solanaceae	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Alucinógeno
141	Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i> L.	Alimento

142	Solanaceae	<i>Salpichroa diffusa</i> Miers.	Alimento
143	Solanaceae	<i>Saracha quitensis</i> (Hook.) Miers.	Leña
144	Solanaceae	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	Alimento
145	Solanaceae	<i>Solanum macrotonum</i> Bitter	Medicina
146	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Alimento
147	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Medicina
148	Urticaceae	<i>Phenax rugosus</i> (Poir.) Wedd.	Medicina
149	Urticaceae	<i>Urtica</i> sp.	Medicina
150	Valerianaceae	<i>Valeriana microphylla</i> Kunth	Medicina
151	Valerianaceae	<i>Valeriana plantaginea</i> Kunth.	Medicina

Pese a que la zona pertenece a la vegetación característica correspondiente, las especies de muestreo coincidieron en su mayoría en zonas donde hay presencia de cultivos, pastos y los ejemplares arbóreos reportados. Esto indica la transformación sufrida en el área, siendo así una zona intervenida, excepto los tramos de páramo, esto se debe al desarrollo humano.

2.2.4 Característica de Fauna

2.2.4.1 Avifauna

El área de estudio se encuentra caracterizada por las siguientes especies:

CUADRO N°. 17 Aves vía Tufiño – Maldonado

NÚM	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila Pechinegra
2	Accipitridae	<i>Accipiter ventralis</i>	Azor pechillano
3	Accipitridae	<i>Circus cinerius</i>	Aguilucho cenizo
4	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Gavilán Variable
5	Accipitridae	<i>Buteo poecilochrous</i>	Gavilán
6	Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila Pescadora
7	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Elanio Cabecigrís
8	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta
9	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado
10	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plomizo
11	Accipitridae	<i>Accipiter ventralis</i>	Azor Pechillano
12	Accipitridae	<i>Accipiter superciliosus</i>	Azor Chico
13	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Azor Bicolor
14	Accipitridae	<i>Leucopternis plumbea</i>	Gavilán Plomizo
15	Accipitridae	<i>Leucopternis princeps</i>	Gavilán Barreteado
16	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán Alicastaño
17	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Campestre
18	Accipitridae	<i>Buteo leucorrhous</i>	Gavilán Lomiblanco
19	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aludo

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

20	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán Colicorto
21	Accipitridae	<i>Buteo albigula</i>	Gavilán Coliblanco
22	Accipitridae	<i>Oroaetus isidori</i>	Aguila Andina
23	Anatidae	<i>Anas andium</i>	Cerceta Andina
24	Anatidae	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato Andino
25	Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Anade Piquiamarillo
26	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta Aliazul
27	Apodidae	<i>Cypseloides rutilus</i>	Vencejo cuellicastaño
28	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco
29	Ardeidae	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Garza Tigre Barreteada
30	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera
31	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco
32	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogruoso pechirrosado
33	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Chotacabras Alifajeado
34	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor Andino
35	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

36	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirrojo
37	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío
38	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefría andina
39	Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Paloma collareja
40	Columbidae	<i>Geotrygon frenata</i>	Paloma perdiz goliblanca
41	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Tórtola orejuda
42	Corvidae	<i>Cyanolyca turcosa</i>	Urraca turquesa
43	Cotingidae	<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Cotinga crestirroja
44	Cracidae	<i>Ortatis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada
45	Cracidae	<i>Penelope montagnii</i>	Pava Andina
46	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Crestada
47	Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>	Pava Ala de Hoz
48	Emberizidae	<i>Buarremon torquatus</i>	Matorralero cabecilistado
49	Emberizidae	<i>Catanemia analis</i>	Semillero Colifajeado
50	Emberizidae	<i>Catanemia inornata</i>	Semillero Sencillo
51	Emberizidae	<i>Atlapetes latinichus</i>	Matorralero Nuquirrufo
52	Emberizidae	<i>Phrygilus unicolor</i>	Frijilo Plumizo

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

53	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión
54	Falconidae	<i>Phalcoboenus curunculatus</i>	Caracara Curiquinge
55	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Crestado Norteño
56	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón Montés Barreteado
57	Falconidae	<i>Micrastur plumbeus</i>	Halcón Montés Plomizo
58	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Montes Collajero
59	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor
60	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano
61	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón
62	Falconidae	<i>Falco temoralis</i>	Halcón Aplomado
63	Formicariidae	<i>Grallaria quitensis</i>	Gralaria leonada
64	Formicariidae	<i>Grallaria rufula</i>	Gralaria rufula
65	Fringilidae	<i>Carduelis spinescens</i>	Jilguero Andino
66	Furnariidae	<i>Asthenes flammulata</i>	Canastero Multilistado
67	Furnariidae	<i>Cinclodes excelsior</i>	Cinclodes Piquigrueso
68	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Cinclodes Alifranjeado

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

69	Furnariidae	<i>Margarornis squamiger</i>	Subepalo Perlado
70	Furnariidae	<i>Schizoecca fuliginosa</i>	Colicardo Murino
71	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	Colaespina de azara
72	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca
73	Hirundinidae	<i>Notiochelidon murina</i>	Golondrina Ventricafe
74	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
75	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina de riscos
76	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Martín arenero
77	Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina
78	Odontophoridae	<i>Odontophorus erythrops</i>	Corcovado Frenticolorado
79	Odontophoridae	<i>Odontophorus melanonotus</i>	Corcovado Dorsioscuro
80	Odontophoridae	<i>Rhynchortyx cinctus</i>	Codorniz Carirruta
81	Parulidae	<i>Dendroica castanea</i>	Reinta pechicastana
82	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita blanquinegra
83	Parulidae	<i>Myoborus melanocephalus</i>	Candelita de Anteojos
84	Picidae	<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero Dorsicarmesí
85	Picidae	<i>Veniliornis nigriceps</i>	Carpintero Ventribarrado

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

86	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor Plateado
87	Psittacidae	Amazona mercenaria	Amazona nuquiescamosa
88	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	Focha andina
89	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	Focha andina
90	Rallidae	<i>Rallus aequatorialis</i>	Rascón ecuatoriano
91	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Andarríos coleador
92	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	Gaviota de falaropo
93	Scolopacidae	<i>Gallinago nobilis</i>	Becasina Noble
94	Scolopacidae	<i>Gallinago jamesoni</i>	Bacasina andina
95	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos solitario
96	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho orejicorto
97	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Cuscumgo
98	Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tangara-montana Aliazul
99	Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i>	Pinchaflor Negro

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

100	Thraupidae	<i>Diglossa lefresnayii</i>	Pinchaflor Satinado
101	Thraupidae	<i>Diglossa sittoides</i>	Pinchaflor pechicanelo
102	Thraupidae	<i>Dubusia taeniata</i>	Tangara-montana Pechianteada
103	Thraupidae	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Hemispingo superciliado
104	Throchilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i>	Colibr[I jaspeado
105	Throchilidae	<i>Aglaeactis cupripennis</i>	Rayito Brillante
106	Throchilidae	<i>Boissonneaua flavescens</i>	Coronita colianteada
107	Throchilidae	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Estrellita ventriblanca
108	Throchilidae	<i>Chalcostigma stanleyi</i>	Picoespina Arcoiris
109	Throchilidae	<i>Colibri corruscans</i>	Orejivioleta Ventriazul
110	Throchilidae	<i>Ensifera ensifera</i>	Colibri Picoespada

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

111	Throchilidae	<i>Eriocnemis vestitus</i>	Zamarrito Luciente
112	Throchilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Colacintillo Colinegro
113	Throchilidae	<i>Metallura tyrianthina</i>	Metalura Tiria
114	Throchilidae	<i>Metallura williami</i>	Metalura Verde
115	Throchilidae	<i>Oreotrochilus chimborazo</i>	Estrella Ecuatoriana
116	Throchilidae	<i>Patagonia gigas</i>	Colibri Gigante
117	Throchilidae	<i>Phaethornis symratorphorus</i>	Ermitano ventrileonado
118	Throchilidae	<i>Pterphanes cyanopterus</i>	Alizafiro Grande
119	Throchilidae	<i>Ramphomicron microrhynchum</i>	Picoespina dorsipurupura
120	Tinamidae	<i>Nothocercus julius</i>	Tinamú Pechileonado
121	Tinamidae	<i>Crypturellus berlepschi</i>	Tinamú de Berlepsch

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

122	Tinamidae	<i>Crypturellus soul</i>	Tinamú Chico
123	Tinamidae	<i>Nothoprocta curvirostris</i>	Tinamú Piquicurvo
124	Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i>	Soterrey rufo
125	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Sotorrey Sabanero
126	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey criollo
127	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo negro
128	Tyrannidae	<i>Agriornis montana</i>	Arriero Piquinegro
129	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito torito
130	Tyrannidae	<i>Cnemarchus erythropygius</i>	Alinaranja lomirrojiza
131	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental
132	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental
133	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Elenia crestiblanca

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

134	Tyrannidae	<i>Elaenia pallatangae</i>	Elenia serrana
135	Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranillo Barbiblanco
136	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola alpina</i>	Dormilona Gorrillana
137	Tyrannidae	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Alinaranja ahumada
138	Tyrannidae	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>	Pitajo pechirrufo
139	Tyrannidae	<i>Ochthoeca fumicolor</i>	Pitajo Dorsipardo
140	Tyrannidae	<i>Ochthoeca cinnamomeiventris</i>	Pitajo Dorsipizarro
141	Tyrannidae	<i>Ochtho frontalis</i>	Pitajo Coronado
142	Tyrannidae	<i>Phyllomyias uropygialis</i>	Tiranolete lomileonado
143	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón
144	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Febe guardarríos

145	Tyrannidae	<i>Serpophaga cinerea</i>	Tiranolete guardarríos
146	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza campanaria

2.2.4.2 Herpetofauna

Entre las especies de anfibios tenemos:

CUADRO N°. 18 Anfibios Vía Tufiño – Maldonado

N°	Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Anura/Bufonidae	<i>Osornophryne bufoniformis</i>	Sapo regordete de Peraca
2		<i>Rhaebo blombergi</i>	Sapo gigante de Blomberg
3	Anura/Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	Rana de cristal de Buckley
4		<i>Centrolene prosoblepon</i>	Ranita de cristal
5	Anura/Dendrobatidae	<i>Hyloxalus toachi</i>	Rana venenosa de Toachi
6	Anura/Hemiphractidae	<i>Gastrotheca orophylax</i>	Rana marsupial de Papallacta
7		<i>Gastrotheca pseustes</i>	Rana marsupial de San Lucas

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

8	Anura/Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana reloj de arena
9		<i>Hyloscirtus larinopygion</i>	Rana central de la Cordillera Central
10		<i>Hyloscirtus pantostictus</i>	Rana arborícola del Valle del río Chingual
11		<i>Hypsiboas pellucens</i>	Rana arborícola Occidental
12	Anura/Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus buckleyi</i>	Rana arborícola
13		<i>Eleutherodactylus sp.</i>	Rana
14	Anura/Strabomantidae	<i>Pristimantis leoni</i>	Cutín de Mojanda
15		<i>Pristimantis parvillus</i>	Cutín de Pichincha
16		<i>Pristimantis quinquagesimus</i>	Cutín de la quebrada de Zapadores
17		<i>Pristimantis unistrigatus</i>	Cutín de Quito
18		<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Cualita

CUADRO N°. 19 Reptiles Vía Tufiño - Maldonado

N°	Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Squamata/Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Serpiente latigo de la montana
2		<i>Dendrophidium nuchale</i>	Culebra corredora de bosque
3		<i>Sibon nebulata leucomelas</i>	Caracolera occidental
4		<i>Urotheca euryzona</i>	Falsa coral de Cope
5		<i>Xenodon rabdocephalus</i>	Falsa equis
6	Squamata/Elapidae	<i>Micrurus ancoralis ancoralis</i>	Gargantilla
7	Squamata/Gekkonidae	<i>Gonatodes caudiscutatus</i>	Gecko diurno occidental
8	Squamata/Gymnophthalmidae	<i>Riama unicolor</i>	Lagartija minadora de los Andes
9		<i>Anolis aequatorialis</i>	Lagartija arborícola ecuatoriana

10	Squamata/Polychrotidae	<i>Anolis gemmosus</i>	Lagartija arborícola de O'Shaughnessy
11	Squamata/Tropiduridae	<i>Stenocercus chota</i>	Guagsa de chota
12	Squamata/Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Equis de la Costa

2.2.4.3 Peces

Las especies del área son:

La fauna del piso temperado localizado a 2.500 metros de altitud, presenta Preñadilla *Astroblepus grixalvii* y truchas *Salmo trutta* y *Salmo gairdnerii*.

Trucha arco iris **Onchocynchus** mykiis, Trucha **Salmo trutta** que fueron introducidas en los ríos y lagunas de altura del país con el propósito de fomentar la pesca deportiva. Su introducción determinó el desplazamiento y extinción de las poblaciones de preñadillas **Astroblepus** único pez nativo registrado para los ambientes acuáticos situados sobre los 3.000 msnm.

2.2.4.4 Mamíferos

CUADRO N°. 20 Mamíferos Vía Los Zorros km.31 – km.50

N°	Familia	Nombre científico	Nombre común
1	Agoutidae	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Sacha cuy
2	Caenolestidae	<i>Caenolestes convelatus</i>	Ratón marsupial
3	Caenolestidae	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	Ratón marsupial sedoso

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

4	Camelidae	<i>Lama glama</i>	Llama y alpaca
5	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de paramo
6	Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Lobo
7	Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	Cuy domestico
8	Cervidae	<i>Masama rufina</i>	Cervicabra
9	Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado
10	Cervidae	<i>Pudu mephistophiles</i>	Ciervo enano
11	Cricetidae	<i>Akodon latebricola</i>	Ratón de cola corta
12	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón de cola corta común
13	Cricetidae	<i>Chilomys instans</i>	Ratón colombiano del bosque
14	Cricetidae	<i>Ichthyomys hydrobates</i>	Rata cangrejera de vientre plateado
15	Cricetidae	<i>Microryzomys altissimus</i>	Ratón arrocero altísimo
16	Cricetidae	<i>Microryzomys minutus</i>	Ratón arrocero diminuto
17	Cricetidae	<i>Nephelomys albigularis</i>	Rata de bosque nublado de Tomes
18	Cricetidae	<i>Neusticomys monticolus</i>	Rata pescadora montana
19	Cricetidae	<i>Oligoryzomys destructor</i>	Ratón arrocero pigmeo destructor
20	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

21	Cricetidae	<i>Thomasomys baeops</i>	Ratón andino común
22	Cricetidae	<i>Thomasomys cinnameus</i>	Ratón andino acanelado
23	Cricetidae	<i>Thomasomys paramorum</i>	Ratón andino de paramo
24	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas
25	Didelphidae	<i>Didelphys albiventris</i>	Raposa
26	Didelphidae	<i>Didelphys pernigra</i>	Zarigüeya andina de orejas blancas
27	Erethizontidae	<i>Coendou quichua</i>	Puerco espín , erizo
28	Felidae	<i>Leopardus pajeros</i>	Ocelote
29	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado
30	Felidae	<i>Oncifelis colocolo</i>	Gato de monte o de pajonal
31	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
32	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre
33	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín común
34	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre de Brasil
35	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago rostro de fantasma
36	Muridae	<i>Thomasomys ucucha</i>	Ratón andino
37	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

38	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Chucuri
39	Phyllostomidae	<i>Anoura caudifer</i>	Murciélago logirostro ecuatoriano
40	Phyllostomidae	<i>Anoura cultrata</i>	Murciélago longirostro negro
41	Phyllostomidae	<i>Anoura fistulata</i>	Murciélago longirostro de labio largo
42	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago longirostro de Geoffroy
43	Phyllostomidae	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta
44	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta
45	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común
46	Phyllostomidae	<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago frutero aterciopelado
47	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>	Murciélago orejudo pequeño común
48	Phyllostomidae	<i>Micronycteris hirsuta</i>	Murciélago orejudo peludo
49	Phyllostomidae	<i>Mimon crenulatum</i>	Murciélago rayado de nariz peluda
50	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus hastatus</i>	Murciélago nariz de lanza mayor
51	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago de nariz ancha de Thomas
52	Phyllostomidae	<i>Platyrrhinus nigellus</i>	Murciélago peruano de nariz ancha
53	Phyllostomidae	<i>Sturnira bidens</i>	Murciélago frutero andino
54	Phyllostomidae	<i>Sturnira bogotensis</i>	Murciélago frutero andino

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

55	Phyllostomidae	<i>Sturnira erythromos</i>	Murciélago andino común
56	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Coati andino
57	Sciuridae	<i>Reithrodontomys soderstromi</i>	Ratón cosechador ecuatoriano
58	Sciuridae	<i>Sciuridae granatensis</i>	Ardilla de cola roja
59	Soricidae	<i>Cryptotis sp.</i>	Ratón ciego
60	Tapiridae	<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir de montana
61	Ursidae	<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso de anteojos
62	Vespertilionidae	<i>Eptesicus andinus</i>	Murciélago marrón andino
63	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejudo andino
64	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Murciélago vespertino de patas peludas
65	Vespertilionidae	<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago vespertino montano

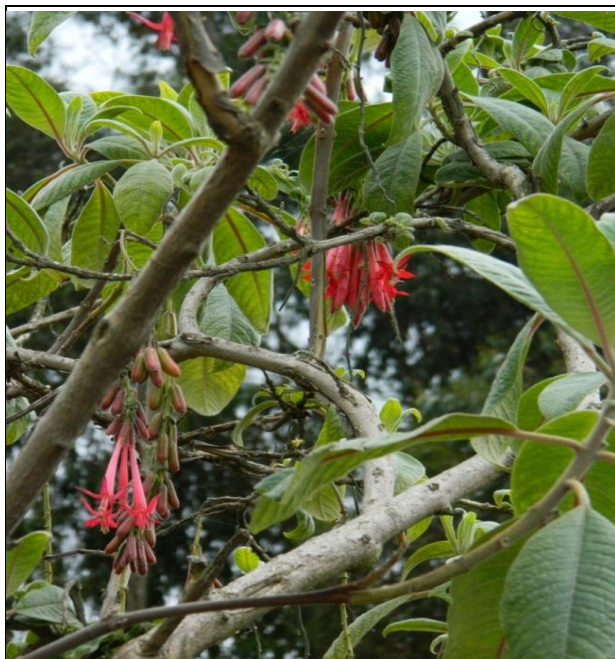
2.2.5 CONCLUSIONES DEL COMPONENTE BIOLÓGICO

- La vía cuenta con una gran diversidad de flora y fauna característica de la región presente en los tramos de vía.
- En la vía encontramos formaciones vegetales mencionadas y las especies de muestreo coincidieron con estos datos.
- Existen varias zonas con presencia de cultivos, pastos y los ejemplares arbóreos reportados. Esto nos indica la transformación sufrida en el área, por ende la vía se encuentra en lugares disturbados o intervenidos debido al desarrollo humano, excepto los tramos de páramo.

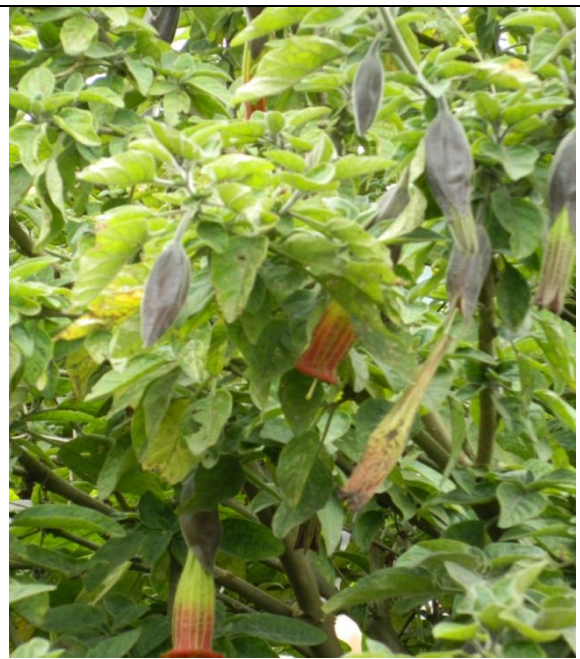
2.2.6 RECOMENDACIONES DEL COMPONENTE BIOLÓGICO

- Se debe proteger estas zonas a través de educación ambiental apropiada por parte de las comunidades.

En las siguientes fotografías, se observan las especies de flora y fauna más representativas:



Fuchsia dependens "Zarcillo silvestre"



Brugmansia sanguínea "Guanto"



Brugmansia arbórea "Guanto"



Lepidium chichicara "Maca"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Bomarea multiflora "Campanita"



Fuchsia loxensis "Arete silvestre"



Euphorbia lamifolia "Lechero"



Muehlenbeckia tamnifolia "Angoyuyo"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Chusquea scandens "Suro"



Achyrocline alata "Lechuguilla"



Coriaria ruscifolia "Deu"



Calceolaria crenata "Zapatitos"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Dasyphyllum popayanense "Puyin"



Monnina phylliroides "Iguilán"



Gynoxys fuliginosa "Colla"



Vaccinium floribundum "Mortiño"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Gynoxys acostae "Capote"



Brachyotum ledifolium "Puca"



Oritrophium peruvianum "Frailejón
blanco"



Tillandsia sp. "Huicundo"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Gunnera brephoidea "Sombrilla"



Culcitium canescens "Huirá"



Espeletia pycnophylla "Frailejón"



Buddleja incana "Quishuar"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Puya clava-herculis "Achupalla"



Pernettya prostrata "Taglli"



Bartsia laticrenata "Bartsia"



Valeriana microphylla "Valeriana"

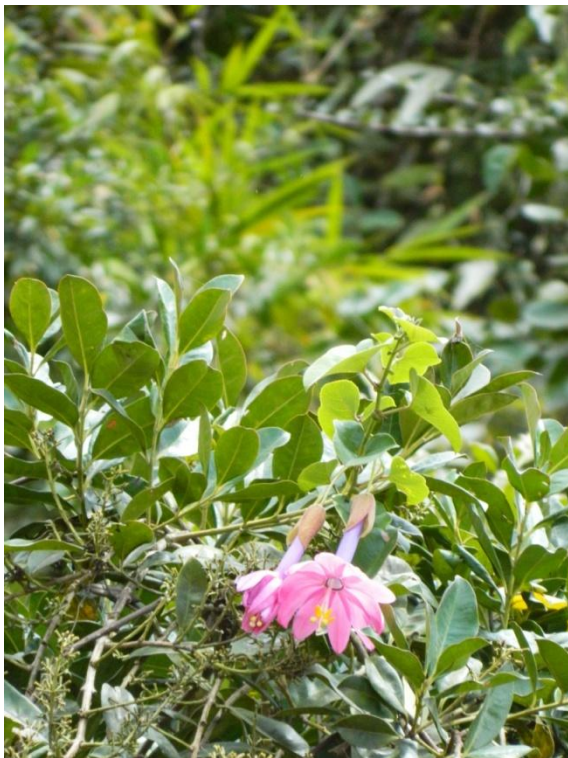
ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



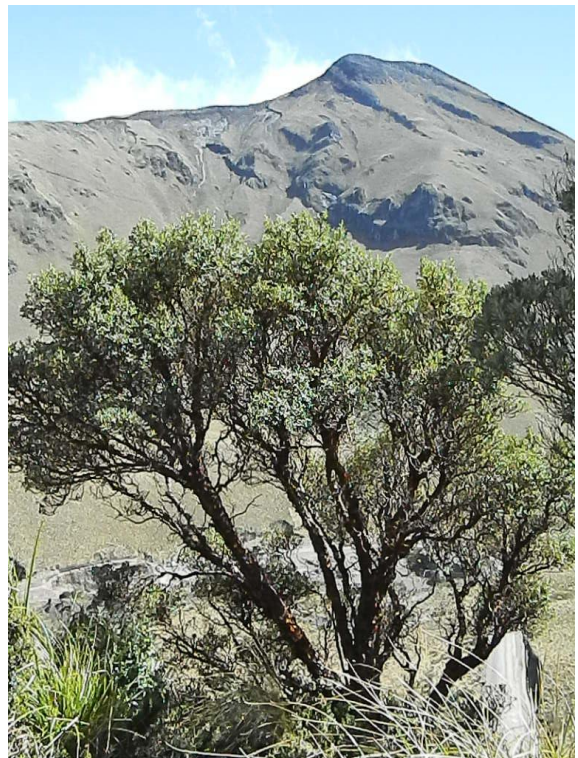
Loricaria ferruginea "Cipresillo"



Lupinus pubescens "Ashpa chocho"



Passiflora mixta "Gullan"



Polylepis incana "Polylepis"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



Accipiter superciliosus "Azor chico"



Penelope montagnii "Pava andina"



Streptoprocne zonaris "Vencejo cuelliblanco"



Coragyps atratus "Gallinazo negro"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO



"Canastero Multilistado"



"Pinchaflores negro"



Falco sparverius "Cernícalo Americano"



Dubusia taeniata
"Pechianteada"

"Tangara-montana"



Rhinella marina "Sapo común"



Rhaebo blombergi "Sapo gigante de
Blomberg"

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

 <p><i>Hyloxalus toachi</i> "Rana central de la Cordillera Central"</p>	 <p><i>Hyloscirtus larinopygion</i> "Rana venenosa de Toachi"</p>
 <p><i>Sibon nebulata leucomelas</i> "Caracolera occidental"</p>	 <p><i>Xenodon rabdocephalus</i> "Falsa equis"</p>
 <p><i>Gonatodes caudiscutatus</i> "Gecko diurno occidental"</p>	 <p><i>Bothrops asper</i> "Equis"</p>



2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

2.3.1 Antecedentes

El proyecto en mención ampliará la actual vía que conecta a las parroquias Tufiño con la de Maldonado en 1.5 m ancho, de manera que se contará con una de 6,70 m en su calzada, mejorando, además el actual trazado. El nuevo diseño y posterior rectificación podría afectar algunas viviendas o terrenos cultivables por lo que, es necesario contar con un estudio social de estas localidades que nos permitan analizar la viabilidad del proyecto y determinar algunas estrategias de intervención con los pobladores que potencialmente se verían afectados.

Intervienen en el presente estudio la Parroquia Tufiño y Maldonado en cuyo trayecto están ubicadas las comunidades de: El Laurel, Bella Vista, Chilmá Alto y Bajo y Puente Palo, consideradas como área de influencia directa.

Adicionalmente, también intervienen la parroquia urbana de Tulcán, considerando que esta población va a tener una influencia indirecta en la ejecución del proyecto, ya sea como abastecedores de mano de obra y como proveedores de insumos.

En el **Mapa Político**, se puede visualizar la composición política que va a influenciar en la ejecución del proyecto vial, el mismo que consta en el **Apéndice B**.

2.3.2 Metodología utilizada para la Categorización Socioeconómica

Para la caracterización socioeconómica: Básicamente se basó en una investigación bibliográfica facilitada por la Municipalidad de Tulcán en cuyos archivos se obtuvo datos de investigaciones realizadas en estas comunidades, así como la información que proporcionaron los técnicos: Director de Gestión Ambiental y de Planificación. Así como la ya existente en los Planes de Desarrollo locales de los Cantones, el “Diagnóstico Socio – económico de la provincia del Carchi”, el documento de la “Fase Informativa del Plan Estratégico Territorial de la Provincia del Carchi” elaborado por el Gobierno Provincial, el documento de “Prioridades para el desarrollo territorial de la provincia del Carchi”, elaborado por los Grupos de Diálogo Provincial y el PNUD así como en Instituciones nacionales e internacionales que han realizado investigaciones y diagnósticos en años anteriores.

Una segunda fase fue el trabajo de campo enfocado a conocer la realidad socioeconómica de las comunidades a través de una observación directa del medio, visualizar los posibles conflictos, así como, la interlocución con los moradores del sector y los dirigentes de las Juntas Parroquiales.

Durante el relacionamiento con las comunidades se utilizaron estrategias participativas a través de consultas, entrevistas, aplicación de encuestas, etc. que nos permitieron un acercamiento directo con los beneficiarios y/o afectados, de manera que la información recopilada sea lo más veraz posible.

Actividades realizadas:

- Recopilar información secundaria de las fuentes locales, municipales, parroquiales y nacionales: Censo 2010, SIISE, Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón y las parroquias; Plan Estratégico del cantón (AME), etc.
- Visitas a las parroquias para mantener entrevistas con los líderes parroquiales y los propietarios de los predios e informarles sobre el alcance del proyecto y sus bondades.
- Levantamiento de la ficha de registro de afectados y procesamiento de la información.
- Elaboración del informe específico de afectaciones que permitirá realizar la respectiva valoración de los predios que serán expropiados.

- Entrevistas a los propietarios o poseedores de los predios ubicados en la vía objeto del proyecto para conocer la legalidad de la tenencia de sus predios.
- Elaboración y aplicación de la Encuesta de Percepción de los beneficiarios/afectados. (Consulta Pública)
- Análisis de resultados y elaboración de informes.

2.3.3 Informe Sociodemográfico de las Parroquias

2.3.3.1 Población:

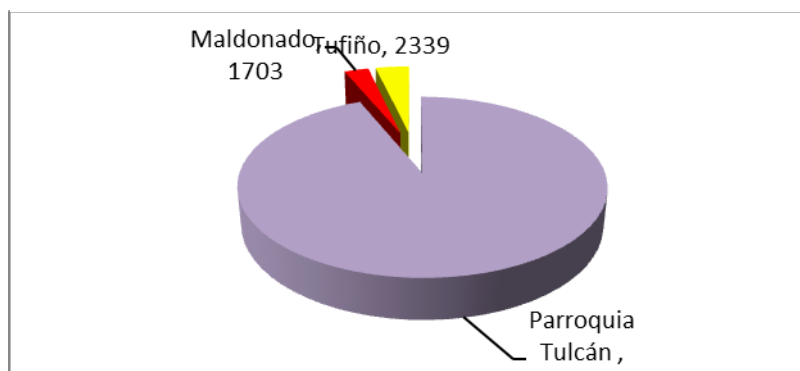
De acuerdo a los resultados del VI Censo de Población y VII de Vivienda realizado por el INEC en el año 2010, las parroquias involucradas en el proyecto registraron los siguientes datos de población. Ver cuadros y gráficos.

CUADRO N°. 21 Población por parroquia

Sector	Población
Parroquia Tulcán	60.403
Maldonado	1.703
Tufiño	2.339

Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

GRÁFICO N.º 1 Población por Parroquia



Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

Las poblaciones de estas parroquias, en su mayoría se ubican en el área rural, por lo menos el 70%, debido a que la actividad agropecuaria es la principal ocupación de las familias, mientras que el 30% se ubica en las cabeceras parroquiales.

Las familias ubicadas en el sector urbano de las parroquias se dedican al comercio formal e informal, servicios de: transporte, comidas, bazares, etc.

2.3.3.2 Pobreza y Extrema pobreza:

Los indicadores de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas y la Extrema Pobreza por NBI son muy elocuentes en las parroquias rurales de Maldonado y Tufiño, no así en la Parroquia urbana de Tulcán donde la población tiene acceso a servicios básicos, educación, salud, vías de fácil acceso, etc. que les permite tener mejor calidad de vida; fenómeno contrario sucede con las parroquias rurales donde los indicadores de pobreza y extrema pobreza son muy elevados, debido en parte a la dificultad de llegar con servicios a sitios con difícil acceso.

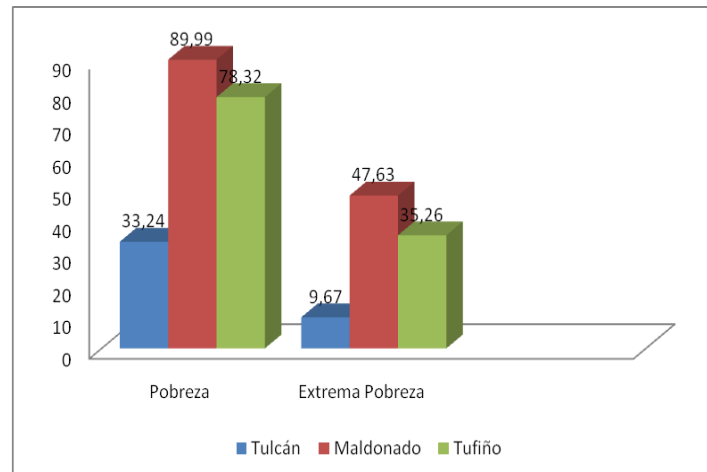
En los siguientes cuadros y gráficos se pueden apreciar los datos de este tema.

CUADRO N.º 22 Población, según nivel de pobreza y extrema pobreza

Sector	Pobreza %	Extrema Pobreza %
Tulcán	33,24	9,67
Maldonado	89,99	47,63
Tufiño	78,32	35,26

Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

GRÁFICO N.º 2 Población, según nivel de pobreza y extrema pobreza



Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

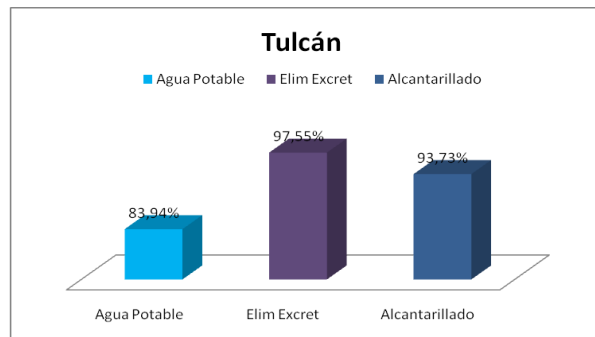
2.3.4 Cobertura de Servicios Básicos

CUADRO N°. 23 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tulcán

Parroquia	Agua Potable	Elim Excretas	Alcantarillado
Tulcán	83,94%	97,55%	93,73%

Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

GRÁFICO N.º 3 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tulcán

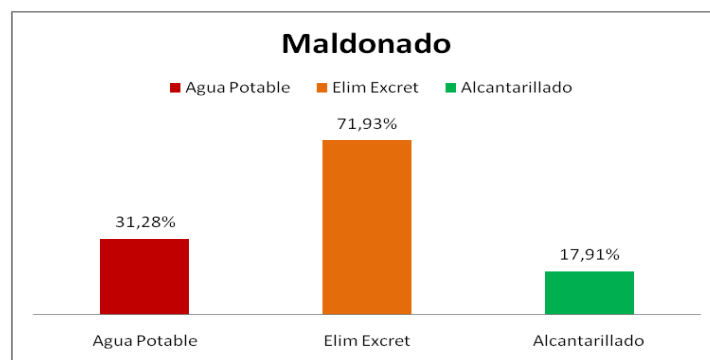


CUADRO N°. 24 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Maldonado

Parroquia	Agua Potable	Elim Excretas	Alcantarillado
Maldonado	31,28%	71,93%	17,91%

Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

GRÁFICO N.º 4 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Maldonado

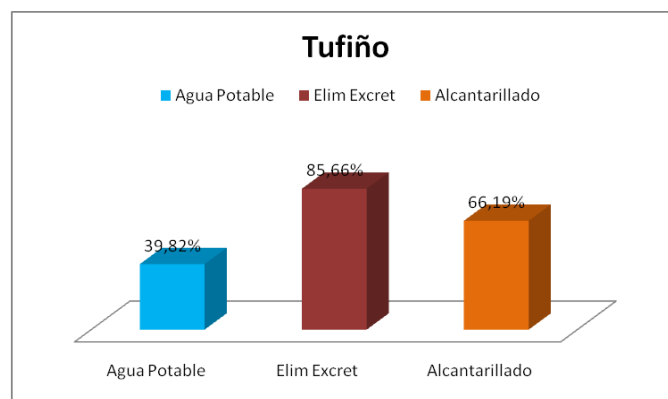


CUADRO N°. 25 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tufiño

Parroquia Tufiño	Agua Potable	Elim Excretas	Alcantarillado
	39,82%	85,66%	66,19%

Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

GRÁFICO N.º 5 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Tufiño



Estos indicadores ratifican la situación de pobreza y extrema que viven las parroquias rurales del país y en particular las ubicadas en la frontera norte, donde además de la carencia de servicios básicos tienen que afrontar situaciones de violencia y desplazamientos forzosos de su medio a otras regiones del país; o como en el caso de los colombianos que huyendo de sus problemas de narcotráfico y guerrilla se asientan en las ciudades fronterizas, generando una presión en el territorio y demandando a los gobiernos locales la cobertura de servicios básicos, educación vivienda, etc.

A continuación se describen las generalidades de las parroquias y comunidades que intervienen en el presente estudio.

2.3.5 Generalidades de la Parroquia Tufiño



Vista de la vía a la salida de Tufiño a Maldonado

La parroquia Tufiño Pertenece al Cantón Tulcán en la provincia del Carchi y se encuentra a 17 Km de la ciudad de Tulcán, al noroccidente de la jurisdicción; este tramo de vía esta siendo asfaltada en la actualidad.

Para llegar a este lugar hay que tomar la vía Tulcán Tufiño-El Chical cuyo ingreso se encuentra en la Av. Rafael Arellano y Roberto Sierra (centro de la ciudad); después de un trayecto de 25 minutos por una vía compactada o afirmada en buen estado, se llega a la parroquia de Tufiño.

2.3.5.1 Barrios urbanos ubicados en la Cabecera Parroquial de Tufiño.

San Francisco
Gran Colombia
Centro
Río Grande
El Obrero
Vicente Ponce
San Luis
El Consuelo
San Nicolás
Santa Bárbara de Car.
Maspaz
La Concepción
El Charco y La Joya

2.3.5.2 Límites y Superficie

Cuenta con una superficie de 180,6 km² que representa el 10,43% del territorio cantonal de Tulcán. Sus límites son: Al Norte con la República de Colombia, Al Sur con las Parroquias de La Libertad y Chitán de Navarretes, Al Este con la Parroquia de Tulcán y al Oeste con la Parroquia de Maldonado.

2.3.5.3 Servicios Básicos

En cuanto a la prestación de servicios básicos disponen de un sistema de agua potable la que captan por medio de vertientes y se la desinfecta a través de cloración.

En relación al servicio de recolección de basura lo efectúa un carro recolector del Municipio de Tulcán el mismo que lo hace una vez por semana, se manifiesta que estos servicios cubren al 100% de la población de Tufiño según el Presidente de la Junta Parroquial.

En cuanto a energía eléctrica disponen del servicio interconectado, se recibe señal de emisoras de radio de Ecuador y Colombia, lo mismo sucede con el servicio de TV. con señales de canales de Ecuador y Colombia.

Cuentan con servicio de telefonía celular de la operadora MOVISTAR y telefonía convencional el 13,07% de las viviendas.

Servicios educativos

En lo que respecta a Servicios Educativos disponen de una Escuela Fiscal, 1 Colegio y 1 Centro de Cuidado Diario.

Servicio de transporte

Disponen para su movilización del servicio de camionetas que cumplen el itinerario de Tulcán-Tufiño y viceversa saliendo cada 15 minutos y el servicio de la Cooperativa de Transporte y Dorada que tienen turnos cada hora, habiendo determinados turnos que van para Maldonado y El Chical.

La Parroquia de Tufiño dispone de 360 viviendas siendo en su mayoría de hormigón armado, por cada vivienda hay aproximadamente 5 habitantes.

2.3.5.4 Organizaciones e Instituciones

Las organizaciones e instituciones con que cuenta la parroquia son:

- Tenencia política
- Junta Parroquial
- Mercado
- Subcentro de Salud
- Registro civil
- Biblioteca
- Complejo Turístico

- U.P.C.
- Destacamento Militar
- Polideportivo
- Compañía de camionetas
- Caja de Ahorro y Crédito
- Iglesia Católica



Oficinas de la Junta Parroquial de Tufiño

2.3.5.5 Fiestas Religiosas

Del Señor del Río, Virgen de las Mercedes, La Virgen del Quinche, Virgen de las Lajas, Virgen del Carmen, La Virgen de Fátima, El Niño Jesús, San Francisco de Asís, Navidad, Semana Santa, Difuntos, de las cuales la principal en la Parroquia es la fiesta de la Virgen del Carmen el 6 de Julio de cada año.

2.3.5.6 Atractivos turísticos

Entre los más representativos tenemos el Complejo Ecoturístico “Aguas Hediondas”, ubicado a 27 Km de la ciudad de Tulcán y a 7 Km de Tufiño, a 3450 msnm; es un balneario moderno con diseños nuevos basados en la conservación del medio ambiente, el mismo que cuenta con todos los servicios indispensables como restaurante, piscina, áreas verdes, senderos ecológicos, también se caracteriza por las termas medicinales de aguas hediondas, con alto contenido de minerales especialmente azufre con una temperatura promedio de 50 grados centígrados.

Lagunas Verdes

Llamadas así por la coloración verdosa de sus aguas, debido a la mezcla de azufre que brota de los suelos que circundan el Volcán Chiles. Con una temperatura de 5°C, ubicada a 3859 msnm y a 2 km de su punto de ascenso hacia el volcán.

2.3.5.7 Actividad Económica

La Parroquia de Tufiño tiene una extensión de 180,6 Km² y de ellos 120Km² aproximadamente, son aptos para el cultivo agrícola y para la ganadería. Cada familia tiene en promedio una extensión de 2 hectáreas sin sobrepasar las 25. Hay que destacar que existe inequidad en la distribución de la tierra apta para el cultivo y para la ganadería, el 4% en promedio tiene un extensión de más de 100 Hectáreas, comprendido por la Asociación El Carrizo con un propietario de 360 hectáreas, la propiedad Las Animas de independientes asociados con 360 hectáreas y la propiedad Chalpatán de un propietario con 400 hectáreas.

Utilización del suelo:

Agricultura	34,08%
Ganadería Lechera	35,35%
Crianza de Cuyes	5,73%
Crianza de Aves	4,78%
Crianza de Chanchos	14%

Cabe destacar que los habitantes de la Parroquia han dejado de lado actividades agrícolas y la diversificación de cultivos por las pérdidas recurrentes de las que han sido objeto a causa de la variación de precios de venta de sus productos y los altos costos de producción, por lo que han optado por la ganadería lechera obteniendo generalmente de 7 a 10 litros por día y en las razas mejorados se obtiene de 13 a 15 litros.

Por las causas expuestas es importante aclarar que en la Parroquia predomina el monocultivo de papa en los terrenos que se dedican a la agricultura, del cual se obtiene en promedio como rendimiento de 8 a 10 quintales por cosecha.

La crianza de animales se da aunque en pequeña escala.

El jornal de una persona está valorado en \$8 incluido la alimentación

Ocupación por Familia

En la mayor parte de hogares de Tufiño al menos trabaja una persona, predominantemente trabajan de una a tres y representan el 68% del total de ocupados. La edad de las personas que entran al mercado del trabajo es de 18 años hasta los 65.

En lo que tiene que ver con el ingreso el 87% de las familias tiene una remuneración considerada como extremadamente pobre, el 9,6% tiene un ingreso que fluctúa entre 120 y 220 dólares, puede considerarse como pobre, y solamente un 2,1% de los hogares pueden cubrir el costo de la canasta básica. (Ver gráficos de Pobreza y Extrema Pobreza).

2.3.5.8 Directiva de la Junta Parroquial de Tufiño:

Presidente: Sr. Saúl Paspuezán

Vicepresidente: Sra. Teresa Tarapuez
1.- Vocal: Sr. Guido Játiva
2.- Vocal: Sr. Agustín Paspuezán
3.- Vocal: Srta. Irene Jiménez
Secretaría: Srta. Mónica Cuasapaz

Teléfono de la Junta Parroquial 062 222006
Celular del Presidente de la Junta 097802608

2.3.5.9 Priorización del Proyecto

Mediante diálogo con determinadas personas de la localidad, manifiestan que la ampliación de la vía ha sido una necesidad sentida a través de los años a las diferentes autoridades provinciales y locales. El alto flujo de visitantes nacionales y extranjeros que llegan al lugar sea por turismo, negocios o trabajo amerita que cuenten con una vía amplia y segura; además están de acuerdo con mantener reuniones para conocer los avances técnicos del proyecto, así como mantener diálogos y llegar a acuerdos en caso de haber afectaciones a los terrenos o predios.

2.3.5.10 Expectativas con respecto al proyecto vial

Mediante diálogo con determinadas personas de la localidad, manifiestan que la ampliación de la vía ha sido una necesidad sentida a través de los años a las diferentes autoridades provinciales y locales. El alto flujo de visitantes nacionales y extranjeros que llegan al lugar sea por turismo, negocios o trabajo amerita que cuenten con una vía amplia y segura; además están de acuerdo con mantener reuniones para conocer los avances técnicos del proyecto, así como mantener diálogos y llegar a acuerdos en caso de haber afectaciones a los terrenos o predios.

2.3.6 Comunidades que se encuentran en el ÁID del Proyecto

COMUNIDAD EL LAUREL

La comunidad El Laurel pertenece a la Parroquia Maldonado del Cantón Tulcán en la Provincia del Carchi.

En cuanto a servicios básicos disponen de un sistema de agua potable la que captan por medio de unas vertientes y se la desinfecta a través de Cloración.

Disponen de Sanitarios Campesinos en cada vivienda.



Tipo de vivienda campesino



Sanitario

En relación al servicio de recolección de basura lo efectúa un carro facilitado por la Junta Parroquial de Maldonado una vez por semana.

En cuanto a energía eléctrica ellos disponen del servicio interconectado, se recibe señal de emisoras de radio y TV más de Colombia.

En cuanto tiene que ver a servicio de telefonía MÓVIL, no hay señal de ninguna operadora.

En Servicios Educativos disponen solamente de una escuela.

Por la comunidad pasan 4 turnos de carros que cubren las Coop. Transporte y Dorada, el pasaje Tulcán El Laurel cuesta \$2 con 15 centavos.

La comunidad El Laurel dispone de 11 viviendas de las cuales 6 se encuentran habitadas, siendo en su mayoría de madera, por cada vivienda hay aproximadamente 5 habitantes.

La mayoría de la población se dedica a la ganadería lechera seguida de la agricultura siendo la mora y el tomate de árbol los principales productos que cultivan.

El jornal de una persona está valorado en \$6 incluido la alimentación.

El presidente de la comunidad es el Sr. Oswaldo Guzmán.

Mediante dialogo con determinadas personas ellos están de acuerdo con que se efectúen las obras por cuanto servirá para el adelanto de las parroquias y comunidades, están dispuestos a mantener reuniones para conocer como avanza el proyecto y mantener diálogos para encontrar soluciones en caso de ser afectados por la ampliación de la vía.

COMUNIDAD BELLAVISTA



Dialogo con personas de la Comunidad de Bellavista

La comunidad Bellavista pertenece a la Parroquia Maldonado del Cantón Tulcán en la Provincia del Carchi.

En cuanto a servicios básicos disponen de un sistema de agua potable la que captan por medio de unas vertientes y se la desinfecta a través de Cloración.
Disponen de Sanitarios Campesinos en cada vivienda.

En relación al servicio de recolección de basura lo efectúa un carro facilitado por la Junta Parroquial de Maldonado una vez por semana.

El servicio de energía eléctrica es a través del servicio interconectado, se recibe señal de emisoras de radio y TV tanto de Ecuador como de Colombia.

En cuanto tiene que ver a servicio de telefonía no hay señal de ninguna operadora.

En Servicios Educativos disponen solamente de una escuela.

Por la comunidad pasan 4 turnos de carros que cubren las Coop. Transporte Transporte y Dorada, el pasaje Tulcán - Bellavista cuesta \$2,30.

La comunidad Bella vista dispone de 30 viviendas, siendo en su mayoría de madera. Por cada vivienda hay aproximadamente 5 habitantes.

La mayoría de la población se dedica a la ganadería lechera seguida de la agricultura

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

siendo la mora, tomate de árbol y fréjol los principales productos que cultivan. El jornal de una persona está valorado en \$6 incluido la alimentación.

El presidente de la comunidad es el Sr. Pablo Paspuel.

De igual manera que las comunidades citadas en el párrafo anterior, manifiestan su interés de que la obra se realice sin contratiempos y en caso de que alguno de sus terrenos se vea afectado, llegar a acuerdos que no los perjudiquen.

COMUNIDAD CHILMA ALTO Y BAJO



La Comunidad Chilmá Alto y Bajo pertenece a la Parroquia Maldonado del Cantón Tulcán en la Provincia del Carchi.

En cuanto a servicios básicos disponen de un sistema de agua potable la que captan por medio de unas vertientes y se la desinfecta a través de Cloración.

Disponen de Sanitarios Campesinos en cada vivienda.

En relación al servicio de recolección de basura lo efectúa un carro facilitado por la Junta Parroquial de Maldonado una vez por semana.

En cuanto a energía eléctrica ellos disponen del servicio interconectado, se recibe señal de

emisoras de radio y TV tanto de Ecuador como de Colombia.

En cuanto tiene que ver a servicio de telefonía no hay señal de ninguna operadora por celular pero si hay servicio telefónico convencional en algunas viviendas.

En Servicios Educativos disponen solamente de una escuela, un centro de cuidado diario, una iglesia católica.

Por la comunidad pasan 4 turnos de carros que cubren las Coop. Transporte y Dorada, el pasaje Tulcán- Chilma cuesta \$3.

La comunidad Bellavista se conforma de 30 viviendas, siendo en su mayoría de madera, por cada vivienda hay aproximadamente 5 habitantes.

La mayoría de la población se dedica a la ganadería lechera seguida de la agricultura siendo la mora, tomate de árbol, naranjilla y fréjol los principales productos que cultivan, el jornal de una persona está valorado en \$6 incluido la alimentación.

La presidenta de la comunidad es la Sra. Estela Tarapuez

Mediante dialogo con determinadas personas ellos están de acuerdo con que se efectúen las obras por cuanto servirá para el adelanto de las parroquias y comunidades, además están dispuestas a colaborar y mantener diálogos para llegar a acuerdos en caso de que sus terrenos o viviendas se vean afectados.

COMUNIDAD PUENTE PALO

La comunidad Puente Palo pertenece a la Parroquia Maldonado del Cantón Tulcán en la Provincia del Carchi.

En cuanto a servicios básicos disponen de un sistema de agua potable la que captan por medio de unas vertientes y se la desinfecta a través de Cloración. Disponen de Sanitarios Campesinos en cada vivienda.

En relación al servicio de recolección de basura lo efectúa un carro facilitado por la Junta Parroquial de Maldonado una vez por semana.

En cuanto a energía eléctrica ellos disponen del servicio interconectado, se recibe señal de una emisora de radio de Colombia, no hay señal de TV.

En cuanto tiene que ver a servicio de telefonía no hay señal de ninguna operadora por celular ni convencional.

En Servicios Educativos disponen solamente de una escuela, un centro de cuidado diario, una iglesia católica y una casa comunal.

Por la comunidad pasan 4 turnos de carros que cubren las Coop. Transporte y Dorada, el pasaje Tulcán- Puente Palo cuesta \$3.15.

La comunidad Puente Palo se conforma de 50 viviendas, siendo en su mayoría de madera, por cada vivienda hay aproximadamente 5 habitantes.

La mayoría de la población se dedica a la ganadería lechera seguida de la agricultura siendo la mora, tomate de árbol, naranjilla y fréjol los principales productos que cultivan, el jornal de una persona está valorado en \$6 incluido la alimentación.

El presidente de la comunidad es el Sr. Robinson Goyes.

Mediante diálogo con determinadas personas ellos están de acuerdo con que se efectúen las obras por cuanto servirá para el adelanto de las parroquias y comunidades, están dispuestos a mantener reuniones para conocer como va el proyecto y en caso de haber afectaciones a los terrenos o predios estrarían dispuestos a mantener diálogos para encontrar soluciones.

2.3.7 Generalidades de la Parroquia Maldonado



Iglesia de Maldonado



Parque Central de Maldonado



Oficina de la Junta Parroquial



Centro Poblado de Maldonado

La parroquia Maldonado pertenece al Cantón Tulcán y se encuentra a 84 Km de la ciudad de Tulcán, al Noroccidente de la provincia del Carchi y a una altitud de 1.550 msnm. Limita al Norte con el río San Juan, al Sur con el río Untal, al Este con el río Chiles y al Oeste con el río Cumbe. Cuenta con una biodiversidad exuberante y variedad de pisos climáticos que van desde el bosque nublado hasta el bosque tropical.

El nombre de Maldonado se debe a que el sabio Pedro Vicente Maldonado siendo Gobernador de Esmeraldas tuvo la idea de buscar una vía de salida a la Sierra por estos lugares y además integró la Misión Geodésica con los investigadores franceses.

La parroquia Maldonado fue creada a raíz de la línea divisoria entre Colombia y Ecuador de conformidad al tratado de Límites Andrade Betancourt en 1909.

Fue erigida como parroquia mediante acuerdo Municipal del 5 de octubre de 1909 y publicada en el Registro Oficial No. 1103 del 16 de noviembre del mismo año.

2.3.7.1 Sitios Arqueológicos:

En la cabecera parroquial se han encontrado vestigios de piedra como cola de pez, hachas de diferentes formas y filos, puntas de piedra fina, piedras de moler. En la comunidad de Chilma Bajo, se encuentra un importante sitio arqueológico que fue descubierto hace 15 años. Es importante indicar que el proyecto vial Tufiño-Maldonado, se encuentra distante a dichos sitios arqueológicos.

2.3.7.2 Servicios Básicos e Infraestructura

En cuanto a servicios básicos disponen de un sistema de agua potable la que captan por medio de unas vertientes y se la desinfecta a través de Cloración. El sistema es administrado por la Junta de Agua Potable que se encarga de la operación y mantenimiento.

En las parroquias de Maldonado y El Chical, de un total de 507 viviendas rurales registradas el 79.7% en promedio no dispone de agua y el 99.4% carece de un sistema adecuado para la eliminación de excretas.

CUADRO N°. 26 Cobertura de Servicios Básicos, parroquia Maldonado

SERVICIOS BÁSICOS						
	No. viviendas	%	Viviendas comunidades	%	Sin servicio	% total de población
EI CHICAL	424	83.5	354	86.2	305	71.9
MALDONADO	284	78.5	223	76.2	170	59.9
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS						
EI CHICAL	424	83.5	354	99.7	353	83.3
MALDONADO	284	78.5	223	99.1	221	77.8
Total	708					

Fuente: VI Censo de Población y VII de Vivienda, INEC 2010

En relación al servicio de recolección de basura lo efectúa un carro recolector de la Junta Parroquial efectuando el recorrido los días jueves y sábado en la cabecera parroquial y los días martes en las comunidades, se manifiesta que estos servicios cubren al 90% de la población de Maldonado según manifiesta la auxiliar de secretaria de la Junta Parroquial de Maldonado.

En cuanto a energía eléctrica ellos disponen del servicio interconectado, se recibe señal de emisoras de radio de Ecuador y Colombia, no hay señal para TV, lo que hay es a través de TV CABLE con 3 canales a disposición.

En cuanto tiene que ver a servicio de telefonía, no hay señal para celular y en un 75% de las viviendas disponen de servicio de telefonía convencional.

En lo referente a Servicios Educativos disponen de nueve Escuelas Fiscales 1 Colegio Fiscal y uno a distancia y 1 Centro de Cuidado Diario.

2.3.7.3 Transporte

Disponen del servicio que prestan las Coop. Transporte y Dorada que tienen en el día un total de 4 turnos incrementándose los turnos los días de feria en El Chical. El valor del pasaje de Tulcán a Maldonado Esta en \$3,50 ctvos y una carrera en camioneta de Maldonado a Tulcán está en \$180.



Vía que va a Maldonado

La carretera Tulcán-Tufiño-Maldonado, tiene una longitud de 92km, lastrada y con una calzada de 6m de ancho. Su construcción concluyó en 1982 con el aporte de OIM y UDENOR. Esta carretera consolidó dos importantes poblados: Maldonado y El Chical. Atraviesa varios recintos como son: El Laurel, Bellavista, Chima Alta y Puente Palo.

2.3.7.4 Salud

Las Parroquias de Maldonado y El Chical, cuentan con Centros de Salud, con personal profesional en el área de medicina general y odontología, disponen del equipamiento necesario y una ambulancia cada una.



Centro de Cuidado Diario

Los índices de salud registrados en las parroquias de Maldonado y Chical revelan que la infección respiratoria aguda (IRA 49,6%) es la patología que más afecta a la comunidad en

diferentes manifestaciones clínicas, la que se origina en las condiciones climáticas frías de la zona. La enfermedad diarreica aguda (EDA 20,4%) ocupa el segundo lugar como causa de morbilidad, ocasionada por factores derivados de: baja calidad del agua para consumo humano, inadecuados hábitos higiénicos, mala calidad de los alimentos e inadecuada disposición de basuras y excretas. Otras patologías importantes son la hipertensión arterial 49,6% y la parasitosis con un 26,2%, esta última causada es por las malas condiciones sanitarias.

CUADRO N°. 27 Principales causas de morbilidad, parroquia Maldonado

Registro de Eventos Epidemiológicos	Casos
Infección respiratoria aguda	49.6%
Enfermedad diarreica aguda	20.4%
Parasitosis	26.2%
Hipertensión	49.6%

Fuente: Plan Estratégico Tulcán 2000-2004

Convenio de Salud con Colombia.

Por la ubicación estratégica de las parroquias rurales de la provincia del Carchi situadas en la frontera Norte, el Ministerio de Salud del Ecuador y el Ministerio de Salud de Colombia han puesto en marcha un convenio Binacional de Salud para la zona netamente fronteriza del norte, la cual comprende las poblaciones de Esmeraldas, Sucumbíos y Carchi en el Ecuador, y el departamento de Nariño en Colombia; estas poblaciones forman el Corredor Andino de Salud, este convenio está apoyado por el Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) desde noviembre del 2004 se firmó un convenio de trabajo conjunto.

Las actividades que vienen realizando son:

- Coordinación de actividades para intervención
- Intercambio de información que permite emprender acciones
- Capacitaciones

Los programas en los que interviene el Convenio Binacional son:

- Vigilancia Sanitaria – Saneamiento Ambiental
- Vigilancia Epidemiológica, ésta comprende: exámenes de VIH, tuberculosis, notificación de eventos epidemiológicos, zoonosis, malaria, enfermedades tropicales.
- Salud Materno Infantil, ésta comprende: Maternidad gratuita, Programa ampliado de inmunizaciones (PAI)

En el 2010, el Alcalde de Tulcán (Ecuador) y el Cumbal (Colombia) suscribieron un

Convenio para el Mejoramiento de las Condiciones Sanitarias y Ambientales de las Poblaciones de las Parroquias Maldonado y El Chical en Ecuador y Resguardo de Mayasquer en Colombia.

El financiamiento del proyecto asciende a un total de 700.000 Euros, repartidos de acuerdo al siguiente detalle por componentes y contribuciones:

CUADRO N°. 28 Componentes y contribuciones convenio de salud
 Fuente: Convenio de Salud Colombo-Ecuatoriano

COMPONENTES	USOS DE FONDOS (Euros)			
	TOTAL	ECUADOR	COLOMBIA	COOPERACIÓN
1. Dotación de infraestructura básica	617.000,00	110.232,00	65.840,00	440.928,00
2. Procesos de capacitación y educación	40.000,00	7.384,00	3.080,00	29.536,00
3. Fortalecimiento: organizaciones y participación desarrollo autogestionario	35.000,00	5907,20	5.464,00	23.628,80
4. Implementación elementos de visibilidad	8.000,00	1476,80	616,00	5.907,20
Total	700.000,00	125.000,00	75.000,00	500.000,00
Porcentaje	100%	17.86%	10.71%	71.43%

Todas las parroquias rurales de la Provincia del Carchi, tienen adicionalmente a los servicios de salud señalados, el servicio de la Unidad móvil del Gobierno Provincial que presta el servicio de medicina general, odontología, laboratorio clínico, botiquín, en el ámbito rural recorriendo toda la provincia a un costo mínimo de 0,50 ctvos por consulta a todo tipo de personas que requieran el servicio.

Los medicamentos se donan siempre y cuando estén disponibles, el Gobierno Provincial no tiene un rubro para la adquisición de medicinas por lo que se trabaja por autogestión.

Existen convenios con el ORI y con el Ministerio de Educación que permiten que dichas instituciones puedan solicitar el servicio de la unidad, además existe un compromiso interinstitucional con el Gobierno Provincial el cual provee de medicinas y materiales a dicha unidad móvil.

Los recorridos se realizan de martes a viernes desde las 7 am hasta las 6 pm, el día lunes se planifican las salidas.

2.3.7.5 Educación

En las parroquias de Maldonado y El Chical, existen 16 establecimientos educativos de los cuales: 4 están en la zona urbana y 12 en la zona rural. Es importante destacar que en las instituciones educativas de las comunidades de las parroquias mencionadas solo existe el nivel primario y que son los que presentan el mayor nivel de necesidades tanto de infraestructura como de dotación de material didáctico, situación que es atendida como prioridad por parte de los organismos de gobierno y otros esfuerzos no gubernamentales.

2.3.7.6 Organización Social

Las organizaciones e instituciones con que cuenta la parroquia Maldonado son:

- Tenencia Política
- Junta Parroquial
- Junta Administradora de Agua
- Mercado
- Subcentro de Salud
- Registro civil
- U.P.C.
- Destacamento Militar
- Estadio de Fútbol
- Compañía de camionetas
- Cooperativa de Ahorro y Crédito
- Iglesia Católica. Junta Pastoral
- Junta Pro-mejoras
- Coop. de producción de café
- Corporación Campesina “Río San Juan”
- Caja Comunitaria de Ayuda “CACOA”

Directiva de la Junta Parroquial

Presidenta:	Sra. Silvia Quendi
Vicepresidenta:	Sra. Mari Cuesta
1.- Vocal:	Sr. Milton Arévalo
2.- Vocal:	Ing. Fabio Mejía
3.- Vocal	Srta. Irene Jiménez
Secretaria:	Srta. Mónica Guasapaz

Telefax de la Junta Parroquial 062 969079

2.3.7.7 Cultura

La Parroquia Maldonado fue declarada Patrimonio Cultural del Ecuador con resolución No.044-DNPC-03 del 6 de enero del 2003, por ser de interés nacional e internacional su arquitectura de singulares características y por sus valores paisajísticos. La parroquia Maldonado guarda importantes reservas ecológicas de la región sierra andina.

2.3.7.8 Áreas y Bosques Protegidos

En la parroquia Maldonado fue creado el Bosque Protector Golondrinas para la conservación de las microcuencas y para garantizar la biodiversidad de la zona, propuesta binacional.

La declaratoria fue hecha por el ex INEFAN en 1985. Existe gran variedad de árboles maderables y no maderables, biodiversidad de orquídeas, anturios, musgos, helechos, etc.

2.3.7.9 Corriente Migratoria

Existe emigración por parte de la población joven por cuanto en la zona no existen fuentes de trabajo estables que garanticen su progreso; de igual manera la educación media y superior son muy limitadas, por lo que se ven obligados a emigrar temporal o definitivamente a las grandes ciudades.

Por estar geográficamente en la frontera con Colombia y ser una zona de influencia, existen en esta región población colombiana que se establece en la parroquia por el conflicto interno que vive el país vecino.

2.3.7.10 Actividad económica predominante

La población de este sector está dedicada principalmente a la agricultura. En la zona existen cultivos de yuca, plátano, caña de azúcar, café, naranjilla y otros que en su mayoría sirven para el autoconsumo.

La mayoría de la población se dedica a la ganadería lechera pero de una manera tradicional, haciendo falta capacitación y tecnología.

El jornal de una persona está en 8 dólares, incluido la alimentación.

Otra actividad económica es el aprovechamiento del recurso ictiológico orientada más a la pesca recreativa y deportiva; algunos pobladores se han dedicado al cultivo de tilapias y truchas en menor escala.

El comercio se lo hace en las ferias los días sábados donde se realiza el mercado con productos de la zona, de Colombia y de la ciudad de Tulcán, como también existen algunas tiendas con productos de primera necesidad.

2.3.7.11 Expectativas de la población con respecto al proyecto vial

Mediante diálogo con determinadas personas de la localidad, manifestaron estar de acuerdo con que se efectúen las obras por cuanto servirá para el adelanto de las parroquias y comunidades. Estarán atentos a los avances del proyecto y a llegar a acuerdos en caso que haya afectaciones a sus lotes o predios.

2.3.8 Generalidades de la Parroquia Urbana de tulcán

El cantón Tulcán cuenta con una población total de 86.765 habitantes que corresponde al 50% de la población provincial; y la cabecera cantonal tiene una población de 48.368

habitantes. Esta conformada por 9 parroquias rurales, 8 de las cuales limitan con Colombia y su extensión geográfica es el 50% de la Provincia del Carchi, y 2 parroquias urbanas: González Suárez y Tulcán; aunque su área urbana es pequeña, está densamente poblada en un 47% de población cantonal.

Se encuentra ubicada en los Andes Septentrionales del Ecuador en la frontera con Colombia, a 00° 44' de latitud norte y 77° 43' de longitud occidental, a una altura de 2.955 msnm, constituyéndose en la capital de provincia más alta del Ecuador, manteniendo un clima de frío andino.

Tulcán también es la ciudad más septentrional del país, por ello es también conocida como "Centinela norteña".

Esta a 7 km de la frontera colombiana; es decir, del Puente Internacional de Rumichaca, compartido por los dos países.

La ciudad de Tulcán se caracteriza por tener una topografía marcadamente regular y presenta pendientes longitudinales bajas. La población está más concentrada en la parte central, la expansión de la ciudad en los últimos años se ha realizado en todo el perímetro urbano de la ciudad, donde se han creado nuevas urbanizaciones y/o cooperativas de vivienda, por lo que la demanda de los servicios básicos ha generado grandes inversiones por parte del Gobierno Central y Municipal, para dotar de infraestructura básica a estos nuevos sectores.

2.3.8.1 Economía

Esta ciudad es conocida por que su gente tiene una cultura comercial y cívica moderna, similar a la colombiana por su cercanía a ese país, y por el fluido e importante comercio que mantienen entre los dos países.

Tulcán es el centro de la infraestructura de servicios turísticos de Carchi con aeropuerto, hoteles, restaurantes, discotecas, etc. desde donde es posible visitar los atractivos turísticos de la Provincia que se convierten en un verdadero deleite para propios y extraños.

Está rodeada de elevaciones montañosas como el volcán Chiles 4.768 metros sobre el nivel del mar, y su clima es templado-frío, con una temperatura promedio de 12 grados centígrados. Tulcán se encuentra a 3.001 metros de altura sobre el nivel del mar, lo que ha fomentado el turismo nacional y extranjero, siendo una fuente importante de ingresos

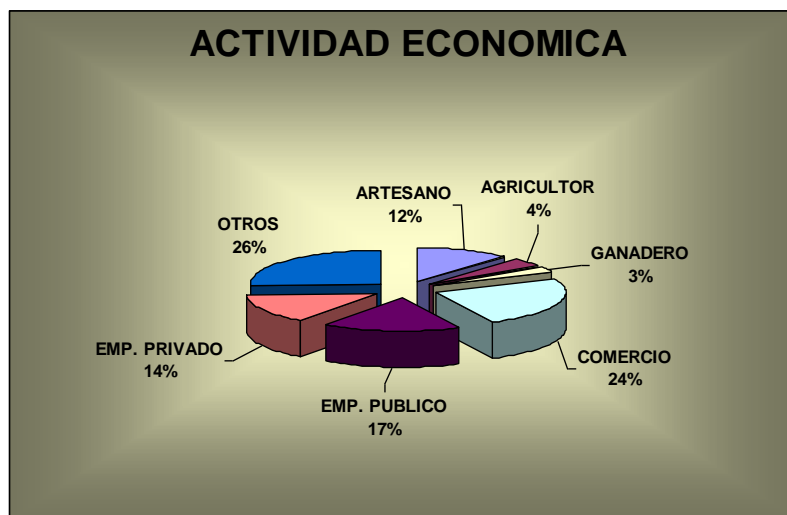
La actividad económica más relevante es la del comercio con 24%.

Al ser Tulcán una ciudad eminentemente comercial, la principal motivación para visitarla es la de hacer compras o establecer transacciones de negocios. Tradicionalmente desde hace muchos años ha habido un fuerte movimiento en intercambio de mercaderías entre los dos

países por esta frontera, por lo que el flujo de personas ha sido constante aunque ha descendido desde el año 2000 por la dolarización y la gran oferta de mercadería china que saturó el mercado local.

Para promover su desarrollo turístico se debe girar alrededor de su principal segmento principal de visitantes, que son personas con una estadía corta en la ciudad y que la visitan con intenciones de hacer compras o conocerla. Los productos que se desarrollen y atractivos o sitios de interés que se desean incorporar a la oferta turística deben estar en la periferia de la ciudad para poder incentivar una buena afluencia de visitantes.

GRÁFICO N.º 6 Actividades Económicas en la parroquia de Tulcán



Fuente. Estudio del Programa MUDUVI-PRAGUAS (2006)

2.3.8.2 Comunicaciones

Varias empresas, como Movistar, Claro, Alegro y CNT, ofrecen servicios de telecomunicaciones mediante telefonía móvil con disponibilidad de cobertura UMTS y tecnología HSDPA (todos los operadores), además de Internet banda ancha, Internet móvil y telefonía fija.

2.3.8.2.1 Radiodifusoras

Estaciones de radio FM emitidas desde la ciudad:

- Radio Ondas Carchenses
- Radio Tulcán Stereo
- Radio La Mega

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Radio América
- Tropicana Sport
- Radio Master
- Radio Fantástica
- Radio Integración
- Radio Vicente Fierro

Además se cuenta con la señal de otras emisoras nacionales e internacionales como:

- Radio Sonorama
- JC Radio La Bruja
- Radio KISS
- Radio Rumba
- Radio La Otra
- Radio Católica Nacional
- Radio Caravana
- Caracol Radio (Filial Ipiales)

También hay varias estaciones de radio AM disponibles.

2.3.8.2.2 Televisión

En Tulcán se encuentran disponibles los canales de televisión nacional: Teleamazonas, Gama TV, Ecuavisa, TC Televisión, RTS, Telerama, Ecuador TV, RTU TV, Tropical TV, TVN Canal 9, UTV, Oromar Televisión y UCSG TV; así como los canales internacionales RCN Televisión, Caracol Televisión y Señal Colombia; y los canales de televisión local Nortvisión y CCTV, así como televisión por suscripción como: Grupo TV Cable.

2.3.9 Transporte y vías de acceso

Tulcán se encuentra muy bien comunicada en cuanto al transporte terrestre y aéreo, pues es atravesada por la carretera Panamericana y tiene un aeropuerto “Luis A. Mantilla” semi-regional con vuelos comerciales diarios.

Las principales distancias desde Tulcán (en km) a otras ciudades son:

- | | |
|------------------------|-----|
| • Rumichaca (frontera) | 5 |
| • Ipiales (Colombia) | 8 |
| • Pasto (Colombia) | 104 |
| • Cali (Colombia) | 485 |
| • El Ángel | 78 |
| • Maldonado | 90 |
| • Ibarra | 124 |
| • Otavalo | 143 |
| • Quito | 260 |
| • Esmeraldas | 548 |

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Guayaquil 609
- Manta 634

Además existen construidas dos carreteras de segundo y tercer orden:

a) Carretera Tulcán – Tufiño – Maldonado – Tobar Donoso, vía que podría permitir en el futuro una comunicación directa con la provincia de Esmeraldas y el Océano Pacífico, esta carretera se encuentra construida hasta la parroquia de El Chical.

b) Carretera Tulcán – El Carmelo – Santa Bárbara – La Bonita – Lago Agrio, la que permite comunicarse con la provincia de Sucumbíos, en el Oriente Ecuatoriano.

2.3.9.1 Transporte Urbano

Cuenta con tres empresas de transporte urbano de pasajeros en bus que cubren 4 rutas que atraviesan la ciudad desde el Sur y el Occidente hacia Norte pasando por el centro de la ciudad:

- Stebart
- Frontera Norte y
- 11 de abril;

También cuenta con cuatro empresas de taxis que sirven en el casco urbano y también en rutas suburbanas:

- Rápido Nacional (una de las primeras cooperativas de taxis de todo el Ecuador)
- Atahualpa
- Super Taxis Julio Andrade
- Los Pupos

Adicionalmente hay servicio de camionetas

- 10 de Marzo Carchense
- Frontera Norte

2.3.9.2 Transporte Interprovincial

Tulcán está unido al resto del país por medio de 9 cooperativas y compañías de transportes de pasajeros y son las siguientes:

- Micro Taxi San Cristóbal
- Expreso Tulcán
- Velotax del Norte
- Pullman Carchi
- Tax Gacela
- Panamericana (Quito)

- Flota Imbabura (Ibarra)
- Expreso Turismo (Ibarra)
- Vencedores (Riobamba)

Estas compañías tienen frecuencias directas diarias a Ibarra, Quito, Riobamba, Cuenca, Guayaquil, Huaquillas y Manta.

2.3.9.3 Transporte Intercantonal

Tulcán se conecta al resto de cantones y parroquias de la provincia del Carchi por medio de 6 cooperativas y compañías de transportes de pasajeros y son las siguientes:

- Cristóbal Colón
- Trans Norte
- Trans-Asociados Huaca-Julio Andrade
- Dorado Maldonado
- Espejo
- Mira

Estas compañías tienen frecuencias directas diarias a los Cantones: Bolívar, Espejo, Mira, Montúfar, San Pedro de Huaca. Además 2 de estas compañías como son Trans Norte y Dorado Maldonado tienen frecuencias diarias a las parroquias rurales: Tufiño, Maldonado, El Chical y El Carmelo.

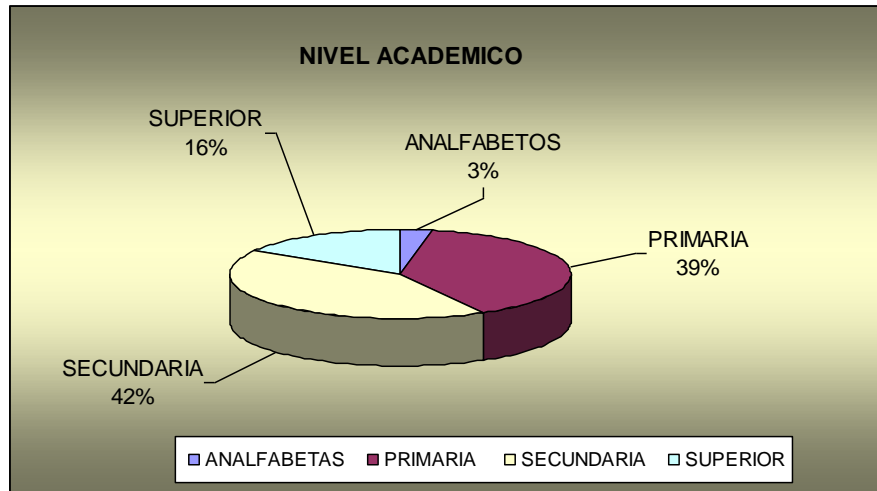
2.3.10 Educación Superior

La ciudad y sus alrededores cuentan con varios centros de enseñanza superior; la Universidad Politécnica Estatal del Carchi mantiene su sede principal en esta urbe; además, Tulcán posee subsedes de otras universidades:

- Universidad Politécnica Estatal del Carchi
- Universidad Regional Autónoma de los Andes
- Universidad Católica del Ecuador
- Escuela Politécnica del Ejército
- Escuela Superior Politécnica Ecológica Amazónica
- Universidad Tecnológica América
- Universidad Técnica de Babahoyo

En general el nivel educativo y la cobertura de educación en el cantón y su parroquia urbana es bueno, como así lo demuestra el gráfico. El nivel de instrucción más representativo, es la secundaria con el 42%, siguiendo la primaria con 39%, la superior con 16% y los analfabetos con el 3%. Ver gráfico 7.

GRÁFICO N.º 7 Nivel Académico en la Parroquia Tulcán



Fuente: Estudio del Programa MIDUVI-PRAGUAS (2006)

2.3.11 Servicios con que cuenta la parroquia urbana Tulcán

CUADRO N.º. 29 Cobertura de servicios básicos en parroquia Tulcán

SERVICIOS	TIPO	PROVEEDOR	CANTIDAD
Energía eléctrica	Interconectado	Emelnorte	96,10%
Agua	Potable	Municipio	86,50%
Alcantarillado	Combinado	Municipio	86,50%
Desechos sólidos	Recolección y Botadero	Municipio	93,70%
Telefonía	Nacional	CNT	36,40%
Radio	FM y AM	Privadas	3
Televisión	Canal local	Privado	1
Transporte	Terrestre	Privado	2 líneas urbanas, 3 coop. de taxis, 2 interprovinciales, 19 pesados
Prensa	Periódico local	Privado	1 circula semestralmente

Fuente: Estudio Programa MIDUVI PRAGUAS (2006)

2.3.12 Conclusiones del componente socioeconómico

Los dirigentes de las dos Parroquias rurales Tufiño y Maldonado, así como los ciudadanos consultados están de acuerdo con el proyecto y consideran que es una obra prioritaria y esperada hace muchos años.

La nueva vía impulsará el comercio, el turismo y demás actividades socioeconómicas que

se generen en el Cantón Tulcán y sus parroquias.

En el caso que la rectificación con un nuevo trazado de la vía, afecte viviendas y/o terrenos, consideran que podrán llegar a acuerdos y compensaciones para no entorpecer la ejecución de esta obra prioritaria.

La rectificación de la vía Tufiño-Maldonado facilitará el transporte de personas que gustan del turismo ecológico y de montaña, así como el recreativo por tener una vía segura y en buenas condiciones; de igual manera la comercialización de productos agrícolas y ganaderos llegarán a los mercados en forma oportuna.

2.3.13 Recomendaciones del componente socioeconómico

Es importante que a medida que avanzan los estudios técnicos para rectificar la vía, el equipo de trabajo ambiental realizará las siguientes acciones:

- Involucrar a los representantes de la Juntas Parroquiales de Tufiño y Maldonado, así como a los representantes de las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto en la solución integral del problema detectado, a través de una participación activa en todas las actividades inherentes al tema.
- Facilitar una interacción con autoridades, técnicos municipales y técnicos de la Firma consultora para tomar decisiones consensuadas respecto a la indemnización o compensaciones que se tenga que hacer con los propietarios de los terrenos y/o viviendas que serán afectados con el proyecto.
- Socializar en forma oportuna y objetiva el diseño técnico del proyecto, así como las bondades y posibles afectaciones con todos los actores involucrados en el mismo para lograra la aceptación y apoyo al mismo.
- Sensibilizar y concienciar a la población de las comunidades que se beneficiarán de las obras, sobre las bondades de la alternativa técnica que propone el equipo consultor para el ensanchamiento y mejoras en el trazado de la vía actual.

CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

3.1 GENERALIDADES

En este capítulo se identificó a los Pasivos Ambientales existentes a lo largo de la carretera Tufiño-Maldonado, referentes a los impactos sobre terceros que fueron generados por la existencia de la carretera y por los impactos generados por terceros sobre la misma. La finalidad de esta evaluación es corregir dichos pasivos ambientales como parte de las actividades a considerarse en la rectificación y mejoramiento de la vía, debido al riesgo que ellos significan para la infraestructura vial y para los usuarios de la misma.

Los Pasivos Ambientales fueron identificados en un área de 100 m a cada lado del eje vial.

La evaluación de pasivos ambientales implica la identificación, caracterización y calificación de los pasivos ambientales, de orden físico, biológico, social y económico, generados durante la operación de carretera existente y que va a ser rectificada.

Consecuentemente, este documento contiene los resultados obtenidos en la fase de Evaluación de Pasivos Ambientales, los aspectos metodológicos, la descripción del pasivo ambiental, las causas generadoras, la magnitud, la calificación del pasivo según su grado de incidencia y las posibles soluciones.

Esta información se presenta en fichas de registro con su respectivo sustento fotográfico; y, en el Mapa de Pasivos Ambientales, se georeferenció la ubicación de los pasivos ambientales, el mismo que consta en el **Apéndice B**.

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

En la evaluación de pasivos ambientales de la carretera: Tufiño-Maldonado, se utilizó un proceso metodológico aplicado por la Unidad de Gestión Ambiental Vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, basado en el cumplimiento de 4 etapas:

- a) Identificación de pasivos ambientales
- b) Descripción de pasivos ambientales
- c) Calificación y categorización de pasivos ambientales
- d) Medidas aplicables al pasivo ambiental

DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROCESO METODOLÓGICO

a) Identificación de Pasivos Ambientales

En esta fase se considerarán cuatro actividades:

- i. Conceptualización del pasivo ambiental
- ii. Codificación y nomenclatura de pasivos ambientales
- iii. Elaboración de fichas de registro de pasivos ambientales
- iv. Trabajo de campo y levantamiento de información

i. Conceptualización del pasivo ambiental.- Para efectos del presente estudio, el pasivo ambiental está referido a los impactos sobre terceros que fueron generados por la existencia de la vía y/o por los impactos generados por terceros sobre la misma.

ii. Codificación y nomenclatura de pasivos ambientales.- En el trabajo de recopilación y sistematización de la información para la evaluación de los pasivos ambientales, se estructuró una lista de chequeo de los diferentes pasivos que pueden presentarse en una vía en operación, clasificados de acuerdo a los componentes del medio ambiente y se asignó un código y nomenclatura.

Así se tiene:

Pasivos del Medio Físico: comprenden aquellos pasivos relacionados con daños ocasionados por la operación de la vía hacia los recursos físicos: atmosféricos, suelo, agua, seguridad vial y viceversa; es decir, daños causados por la fragilidad física hacia la vía. En los cuadros 30, 31 y 32 se puede visualizar los tipos de pasivos ambientales que pueden existir en una obra vial.

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

CUADRO N°. 30 Pasivos Ambientales del Medio Físico

PASIVOS DEL MEDIO FISICO			
CATEGORÍA	NOMENCLATURA		DESCRIPCION
Atmosféricos	A	A1	Emisión de polvo, humo, gases y ruido
Geodinámicos	G	G1	Deslizamientos
		G2	Derrumbes
		G3	Hundimientos
		G4	Erosión (arrastre de suelos)
		G5	Socavación de la calzada
Hidrológicos	H	H1	Obstrucción de cauces
		H2	Obstrucción de alcantarillas
		H3	Contaminación de aguas
		H4	Empozamientos laterales a la vía
		H5	Alteración de cursos superficiales
		H6	Inundaciones
		H7	Daños a Fuentes de aguas domésticas
Seguridad Vial	SV	SV1	Afectación a usuarios de la vía, por la presencia de reductores de velocidad mal diseñados.
Paisajísticos	P	P1	Alteración de paisajes naturales
		P2	Botaderos laterales indiscriminados
		P3	Canteras no restauradas
		P4	Campamentos abandonados y no restaurados

Pasivos del Medio Biótico: corresponden a aquellos daños que la operación de la vía ha causado o continúa causando al ambiente biológico (flora y fauna silvestres) ó daños generados por el medio biótico a la operación de la vía.

CUADRO N°. 31 Pasivos Ambientales del Medio Biótico

PASIVOS DEL MEDIO BIOTICO			
CATEGORÍA	NOMENCLATURA		DESCRIPCION
Flora y Fauna Silvestres	B	B1	Intervención en áreas del sistema nacional de áreas protegidas (SNAP)
		B2	Intervención en áreas de bosques protectores
		B3	Intervención en ecosistemas nativos
		B4	Intervención en fuentes de agua: pozos, lagos, ríos y vertientes
		B5	Facilidad de acceso a remanentes boscosos y comercialización de madera
		B6	Atropellamiento a fauna silvestre
		B7	Tala de bosques secundarios en el derecho de vía

Pasivos del Medio Socio Económico y Cultural: constituyen aquellas afectaciones que la operación de la vía genera en contra de la población o infraestructura instalada cercana al derecho de vía y aquellas afectaciones a la vía causadas por actividades

humanas en el derecho de vía y eje vial.

CUADRO N°. 32 Pasivos Ambientales del Medio Socioeconómico

PASIVOS DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL			
CATEGORÍA	NOMENCLATURA		DESCRIPCIÓN
Socio Económico	S	S1	Afectación a predios: cultivos, viviendas e instalaciones
		S2	Afectación a la vía por accesos inadecuados a viviendas y caminos vecinales.
		S3	Invasión del derecho de vía
		S4	Disposición de escombros en derecho de vía.
		S4	Inseguridad a usuarios, especialmente en centros educativos y deportivos, ubicados cerca a la vía. Inseguridad a usuarios de la vía por infraestructura vial en mal estado.
CULTURAL	C	S5	
		C1	Afectación a sitios arqueológicos
		C2	Afectación a etnias nativas o comunidades indígenas

iii Elaboración de Fichas de Registro de Pasivos Ambientales.- Se utilizó una ficha con la información más relevante de cada uno de los Pasivos Ambientales (Formato del MTOP).

Iv Trabajo de campo y levantamiento de información.- Durante esta actividad se procedió al recorrido del tramo vial a ser rectificado y mejorado, y se recabó la información "in situ" sobre la presencia de pasivos ambientales. Esta acción se la realizó mediante observación y medición directa, y en base a la lista de chequeo anteriormente descrita.

b) Descripción de pasivos ambientales

Pasivo ambiental de la vía a terceros: se indica el daño provocado por la existencia de la vía a terceros.

Pasivo ambiental de terceros a la vía: se indica el daño provocado por terceros a la infraestructura vial.

c) Categorización del Pasivo Ambiental

Pasivos Ambientales Críticos: Son aquellos que actualmente han alcanzado niveles de afectación serios a la vía o al ambiente, y que requieren prioridad en su atención pues constituyen procesos críticos que ponen en riesgo a la vía, sus usuarios, los ecosistemas y comunidades cercanas al derecho de vía.


Pasivos Ambientales no Críticos: Si bien se presentan actualmente, los niveles de afectación alcanzados sea a la vía o al ambiente no constituyen todavía una amenaza inmediata aunque potencialmente podrían con el tiempo alcanzar grados de afectación significativos.

d) Medidas aplicables al Pasivo Ambiental

Se procedió a formular las posibles medidas a ser aplicadas para remediar aquellos pasivos ambientales calificados como críticos debido a su riesgo de afectación, así como también a los posibles responsables de llevarlas a cabo. Estas medidas serán incluidas en el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación se describen los Pasivos Ambientales identificados y evaluados, utilizando Fichas Ambientales:

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

<i>FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES</i>		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: HH4	Nombre Responsable: Ing. Ambiental	
Fecha: 2011-09-15	Ficha No. 1	
<p>Descripción: En la abscisa 0+600 a 0+680 una calle de acceso a la vía, lado derecho, no cuenta con cuneta lateral, lo que provoca que las aguas lluvias y domiciliarias bajen por el costado y se acumulen en el lateral de la vía, provocando daños a la misma y malos olores.</p>		
		
Abscisa : 0+600 a 0+680	Lugar: Accesos a viviendas, lado derecho de la vía sin cuneta lateral revestida.	Fotografías Nos. 1 y 2 HH4
Calificación:	Crítico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 80 metros		
Posibles causas generadoras:		
<p>Falta de alcantarillado y cuneta lateral revestida en la calle de acceso a viviendas en el lado derecho de la vía, lo que ocasiona el escurrimiento de aguas lluvia y domiciliarias por el borde derecho de la calle, la misma que se acumula en la vía Tufiño-Maldonado, produciendo malos olores y daños a la vía.</p>		
Posibles soluciones:		
<p>Dejar las conexiones de agua y alcantarillado en la vía y mejorar el sistema de drenaje de la vía, especialmente con cunetas laterales revestidas para evitar el empozamiento de agua junto a la vía.</p>		
Posibles responsables o ejecutores:		
<p>Promotor del proyecto Constructor de la obra</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO


<i>FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES</i>		
PROYECTO: Rectificación y mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG5	Nombre Responsable: Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-19-15	Ficha No. 2	
Descripción: En varias abscisas se presenta el pasivo de Canteras no restauradas, afectando el paisaje circundante.		
		
Abscisas: 1+350 Lado Izquierdo 13+700 Lado Derecho 14+000 Lado Derecho 16+800 Lado Izquierdo 23+400 Lado Izquierdo 23+800 Lado Izquierdo 47+200 Lado Derecho 52+800 Lado Derecho	Fin:	Fotografía No. 1 GG5 y 2GG5
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 50 m de largo x 80 m de altura 40 m de largo x 30 m de altura 20 m de largo x 10 m de altura 25 m de largo x 10 m de altura 30 m de largo x 10 m de altura 30 m de largo x 25 m de altura 30 m de largo x 20 m de altura		
Posibles causas generadoras: Extracción de materiales tipo molón y ripio, luego de lo cual no hacen ningún tipo de recuperación. Parte de este material es utilizado para el mantenimiento de la vía.		
Posibles soluciones: Realizar el cierre de estas canteras en forma técnica y ambiental		
Posibles responsables o ejecutores: Promotor del proyecto Constructor de la obra		


FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: SS3	Nombre Responsable: Ing. Ambiental	
Fecha: 2011-09-15	Ficha No. 3	
<p>Descripción: Invasión del Derecho de Vía, con la ubicación de tanques de captación y tratamiento de agua entubada, la tubería de distribución domiciliaria en algunos sitios se encuentra en los laterales de la vía y en otros sitios la atraviesan a una profundidad aproximada de 1 metro.</p>		
		
<p>Abscisas: 0+600 Lado Derecho 1+350 Lado Izquierdo 3+400 Lado Derecho 46+300 Lado Derecho 46+700 Lado Izquierdo 53+000 Lado Derecho 60+100 Lado Derecho</p>		Fotografías Nos. 1SS3 y 2SS3
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones:		
<p>Posibles causas generadoras: Falta de conexiones de agua potable y alcantarillado y desconocimiento de los problemas que puede causar la tubería de agua entubada en la vía por el rompimiento de la misma; y por otro lado también existe el riesgo de que en la etapa de rectificación y mejoramiento de la vía se dañe la tubería y queden sin servicio las comunidades que reciben el líquido vital.</p>		
<p>Posibles soluciones: Reubicar las tuberías de agua entubada y dejar las conexiones de alcantarillado a fin de que no estén cerca de la vía, y en caso de que tengan necesariamente que atravesar la vía hacerlo a una profundidad segura.</p>		
<p>Posibles responsables o ejecutores: Promotor del proyecto Constructor de la obra en coordinación con autoridades locales</p>		

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO


FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-15	Ficha No. 4	
Descripción: En algunas abscisas de la vía se presentan taludes superiores e inferiores inestables, provocando derrumbes.		
		
Abscisas: 13+200 Lado Derecho 15+500 Lado Izquierdo talud inferior	Sector:	Fotografía Nos. 1 y 2 GG2
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 60 m de longitud x 100 m de altura 15 m de longitud x 10 m de altura		
Posibles causas generadoras:		
Problemas de drenaje y falla en la estructura de la vía		
Posibles soluciones:		
En los Estudios de Ingeniería se están corrigiendo estos problemas, es decir se reconfigurarán los taludes y se colocarán muros de gaviones en los taludes inferiores y cunetas de coronación en los taludes superiores		
Posibles responsables o ejecutores:		
Promotor del proyecto Constructor de la obra		

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

<i>FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES</i>		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Responsable: Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-15	Ficha No. 5	
Descripción: En las abscisas 16+200 lado derecho y 27+300 lado derecho (de gran magnitud), existen taludes inestables, provocando derrumbes, especialmente en la época de lluvia.		
		
Abscisas: 16+200 Lado Derecho 27+300 Lado Derecho	Sector: 27+300	Fotografía Nos. 3, GG2 Fotografías : 4 y 5 GG2
Calificación:	Crítico: (X)	No crítico: (X)
Dimensiones: 40 m de longitud x 15 m de altura 100 m de longitud x 400 m de altura		
Posibles causas generadoras:		
Problemas de drenaje y movimientos en masa		
Posibles soluciones:		
En los Estudios de Ingeniería se están corrigiendo estos problemas, es decir se reconfigurarán los taludes y se determinará la solución para este sitio crítico (talud abscisa 27+300).		
Posibles responsables o ejecutores:		
Promotor del proyecto Constructor de la obra		

FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Responsable: : Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-16	Ficha No. 6	
Descripción: En las abscisas 27+800 lado izquierdo y 32+000 talud izquierdo, existen taludes inestables, provocando derrumbes, especialmente en la época de lluvia.		
		
Abscisas: 27+800 Lado Izquierdo 32+000 Talud Izquierdo	Sector:	Fotografía No 6 y 7, GG2
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 50 m de longitud x 12 m de altura 40 m de longitud x 40 m de altura		
Posibles causas generadoras: Problemas de drenaje		
Posibles soluciones: Solucionar el drenaje y en el talud de la abscisa 32+000 se tiene que construir un muro de pie de gaviones		
Posibles responsables o ejecutores:		
Promotor del proyecto Constructor de la obra		

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO


FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Responsable:	Ingeniero Ambiental
Fecha: 2011-09-16	Ficha No. 7	
Descripción: En las abscisas 34+600 y 41+800 taludes derechos, se encuentran erosionados por escurrimiento de agua superficial, provocando derrumbes.		
		
Abscisas: 34+600 Talud Derecho 41+800 Talud Derecho		Fotografía No. 8 y 9 GG2
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 15 m de longitud x 20 m de altura 20 m de longitud x 25 m de altura		
Posibles causas generadoras: Erosión por agua provocan derrumbes de los taludes		
Posibles soluciones: Muro de gaviones al pie y cunetas de coronación		
Posibles responsables o ejecutores: Promotor del proyecto Constructor de la obra		


ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

<i>FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES</i>		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Responsable: Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-16	Ficha No. 8	
Descripción: En las abscisas 43+800 y 44+200 taludes derechos, se encuentran erosionados por escurrimiento de agua superficial, provocando derrumbes		
		
Abscisas: 43+800 Talud Derecho 44+200 Talud Derecho	Lugar:	Fotografía No. 10 y 11 GG2
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 30 m de longitud x 15 m de altura 15 m de longitud x 10 m de altura		
Posibles causas generadoras: Erosión por agua provocan derrumbes de los taludes		
Posibles soluciones: Muros de gaviones y cunetas de coronación		
Posibles responsables o ejecutores: Promotor del proyecto Constructor de la obra		

FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Responsable: Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-16	Ficha No. 9	
Descripción:		
En las abscisas 45+400 (talud derecho), 58+800 y 63+200 taludes izquierdos, se encuentran erosionados por escurrimiento de agua superficial, provocando derrumbes		
		
Abscisas: 45+400 Talud Derecho 58+800 Talud Izquierdo 63+200 Talud Izquierdo	Lugar:	Fotografía No. 12 y 13 GG2
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones:		
20 m de longitud x 30 m de altura 20 m de longitud x 15 m de altura 30 m de longitud x 12 m de altura		
Posibles causas generadoras:		
Erosión por agua y suelo no cohesivo, provocan derrumbes de los taludes		
Posibles soluciones:		
Muro de gaviones y limpieza de derrumbes, muro de gaviones al pie, limpieza de derrumbes, respectivamente.		
Posibles responsables o ejecutores:		
Promotor del proyecto Constructor de la obra		

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: GG2	Nombre Responsable: Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-15	Ficha No. 9	
Descripción: En las abscisas 45+400 (talud derecho), 58+800 y 63+200 taludes izquierdos, se encuentran erosionados por escurrimiento de agua superficial, provocando derrumbes		
		
Abscisas: 45+400 Talud Derecho 58+800 Talud Izquierdo 63+200 Talud Izquierdo	Lugar:	Fotografía No. 14 y 15 GG2
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 20 m de longitud x 30 m de altura 20 m de longitud x 15 m de altura 30 m de longitud x 12 m de altura		
Posibles causas generadoras: Erosión por agua y suelo no cohesivo, provocan derrumbes de los taludes		
Posibles soluciones: Muro de gaviones y limpieza de derrumbes, muro de gaviones al pie, limpieza de derrumbes, respectivamente.		
Posibles responsables o ejecutores: Promotor del proyecto Constructor de la obra		

<i>FICHA DE REGISTRO DE PASIVOS AMBIENTALES</i>		
PROYECTO: Rectificación y Mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado		
Código: SS4	Nombre Responsable: Ingeniero Ambiental	
Fecha: 2011-09-16	Ficha No. 10	
Descripción:		
Presencia de escombros en el lado izquierdo de la vía, afectando al entorno natural.		
		
Abscisas: 40+400	Lugar:	Fotografía No. 1SS4
Calificación:	Critico: ()	No crítico: (X)
Dimensiones: 30 metros de longitud		
Posibles causas generadoras:		
Material producto de la limpieza de derrumbes		
Posibles soluciones:		
Reconformar el material		
Posibles responsables o ejecutores:		
Promotor del proyecto		
Constructor de la obra		

3.3 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES

Una vez que se identificó, evaluó y determinó las posibles medidas de mitigación para la remediación de los Pasivos Ambientales de la vía TUFÍÑO-MALDONADO, se puede concluir que en su mayor parte se podrán reducir o eliminar los impactos negativos a la seguridad de los usuarios, ya que se mejorará la estructura de la vía, se mejorará el sistema de drenaje, se estabilizarán los taludes con su correspondiente protección para evitar la erosión y se concienciará a la población para que respeten el derecho de vía.

De los pasivos ambientales identificado solamente uno de ellos es considerado como crítico, por su magnitud y porque es un talud con presencia de movimiento de masas, el mismo que está ubicado en la abscisa 27+300 lado derecho. Para corregir cada uno de los pasivos se han planteado medidas de mitigación que se verán reflejadas en el Plan de Manejo Ambiental y en el Presupuesto de Obra.

Si bien los tanques de cloración de agua entubada y las tuberías de conexión ubicados en el derecho de vía existentes, no son categorizados como críticos; sin embargo, es importante tomar en cuenta la solución en el diseño de la vía y en el Plan de Manejo Ambiental.

CAPITULO IV IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de impactos consiste en un conjunto de procedimientos que buscan determinar y predecir mediante la identificación y cuantificación de variables, los distintos efectos que pueden producirse sobre los componentes ambientales por la ejecución de las actividades necesarias para la rectificación, mejoramiento, operación y mantenimiento de la carretera Tufiño-Maldonado, de 63,71 Kilómetros de longitud, pudiendo ser estos perjudiciales o beneficiosos.

El término impacto indica la alteración que la ejecución de una obra física introduce en el medio y, cuya significación ambiental es interpretada en términos de salud y bienestar humano, entendidos en sentido amplio de conservación de la reserva genética, de los ecosistemas, de los paisajes y de los procesos ecológicos esenciales.

Con la mencionada evaluación se pretende establecer las repercusiones causadas por la ejecución del proyecto en los componentes del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural; pudiendo ser las repercusiones a corto, mediano y largo plazo e implementar mecanismos de prevención, mitigación y/o compensación aplicables a las acciones detrimenales.

4.2 METODOLOGÍA

Para la Identificación de los Impactos se utilizó la matriz de interrelación causa – efecto, en la que se confrontan las “*actividades*” del proyecto y los “*factores*” del ambiente que se podrían modificar positiva o negativamente.

Para la Evaluación cuantitativa - cualitativa de los impactos, se tomó en cuenta la Magnitud y la Importancia.

La determinación de la Magnitud (Ma) de cada impacto ambiental se la realizó en base a la ponderación de los criterios de Carácter (C), Intensidad (I), Extensión (E) y Duración (D).

En cambio la Importancia (Im), se determinó en base a la ponderación de los criterios de Riesgo (Ri) y Reversibilidad (R). A cada criterio considerado tanto para la magnitud e importancia, se les asignó un peso (W).

La evaluación final resulta de multiplicar la magnitud por la importancia, cuyos resultados fueron comparados con la escala de calificación de impactos ambientales de 1 a >300 positivos y negativos, pudiendo ser: muy alto, alto, medio y bajo, según el rango en el que se ubique.

4.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se indicó en la metodología, la identificación de los impactos ambientales se la realizó mediante la matriz causa-efecto, misma que permite relacionar las “actividades” que producen impactos durante la implementación del proyecto en sus etapas de rectificación, mejoramiento, operación y mantenimiento; con los “factores” del ambiente más susceptibles de recibirlos.

Consecuentemente, la matriz de identificación está conformada por las “actividades” del proyecto y los “factores ambientales”, que se describen a continuación:

4.3.1 Actividades del Proyecto

Las “actividades” se definieron de acuerdo a las cantidades de obra requeridas para la rectificación y mejoramiento del proyecto y que se muestran en el Cuadro 33.

CUADRO N°. 33 Cantidades de Obra

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1.0 TERRACERIA			
302-1	Desbroce, desbosque y limpieza	ha	231,25
303-2(2)	Excavación en suelo	m3	562.707,85
303-2(3)	Excavación de roca	m3	1.100.548,51
303-2(4)	Excavación en marginal	m3	665.537,59
308-4(1)	Limpieza de derrumbes (con desalojo de material)	m3	28.135,39
309-4(2)	Transporte de material de excavación a botaderos	m3-Km	1.836.144,20
2.0 DRENAJE (OBRAS DE ARTE MENOR)			
MR-123	Limpieza de alcantarillas	m3	853,20
301-2.06(1)a	Remoción de tubería metálica D=1,00m	m	450,00
301-2.06(1)b	Remoción de tubería metálica D=1,50m	m	60,00
301-3(1)	Remoción de estructuras de hormigón (obras de entrada y salida de alcantarillas y cajones de hormigón)	m3	201,40
307-2(1)	Excavación y relleno para estructuras (alcantarillas)	m3	21.445,00
307-3(1)a	Excavación para encauzamientos, cunetas laterales, zanjas, cunetas de coronación y subdrenaje	m3	70.787,00
503(2)	Horm. Estruc.cemento Portland, clase” B”	m3	1.534,50

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

	fc=240kg/cm ² (cabezales, muros ala y cajones alcantarillas)		
503(4)	Hormigón estructural de cemento Portland, clase "D" fc=180 kg/cm ² (encauzamientos, cunetas laterales y cunetas de coronación.	m ³	24.209,10
503(5)	Hormigón Ciclópeo (salidas alcantarillas)	m ³	525,00
503(6)E	Hormigón no estructural de cemento Portland, clase "D" fc=180 kg/cm ² (replantillos)	m ³	200,50
504-(1)	Acero de refuerzo en barras, fy=4200 kg/cm ²	kg	104.892,00
508(3)	Gaviones	m ³	1.050,00
511-1(1)	Escollera de piedra suelta (pedraplén)	m ³	8.750,00
602-(2A)a	Tubería de acero corrugado, D=1200mm, e=2,0mm. CAL 14	m	2.121,00
602-(2A)b	Tubería de acero corrugado D=1500mm, e=2,0mm. CAL 14	m	198,00
602-(2A)c	Tubería de acero corrugado D=1800mm, e=2,5mm. CAL 12	m	125,00
602-(2A)d	Tubería de acero corrugado D=2000mm, e=2,5mm. CAL 12	m	85,00
602-(2A)e	Tubería de acero corrugado D=2400mm, e=2,5mm. CAL 12	m	40,00
606-1(2)	Material filtrante (para subdrenes, material seleccionado D= 50-150mm)	m ³	17.625,00
606-1(1b)	Geotextil para subdrenes (del tipo no tejido con 3.50 m ² /m)	m ²	82.250,00
609-(1)c	Tubería PVC, D=0.20 m (descargas de subdrenes)	m	3.500,00
CALZADA			
308-2(1)	Acabado de la obra básica existente	m ²	358.098,00
402-2(1)	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado	m ³	126.300,00
402-7(2)E	Geotextil (tipo NT) (separador)	m ²	289.000,00
403-1	Sub-base granular Clase 3	m ³	166.902,50
404-1a	Base granular Clase 1 (Tipo A)	m ³	105.231,20
405-5	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta y en caliente e=7,5cm	m ²	575.070,00
405-1(1)	Asfalto MC para imprimación	Lts	868.355,70
610-(1)	Bordillos de hormigón Clase E (fc= 180 kg/cm ²) (50.0x15.0)	m	6.800,00
610-(2)	Aceras de hormigón Clase E (fc=180 kg/cm ² ; e=7.0cm)	m ²	10.200,00
PUENTES			
1	Quebrada La Centella (Nuevo; Luz = 40.0m)	Puente	1,00
2	Rio La Plata (Nuevo; Luz = 30.0m)	Puente	1,00

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

3	Quebrada Guaycambí (Nuevo; Luz = 20.0m)	Puente	1,00
MISCELANEOS			
	Señalización horizontal / vertical	Global	1,00

Fuente: Informe de Ingeniería

Las actividades definidas para las etapas: rectificación, operación y mantenimiento, se describen a continuación:

Etapa 1: Rectificación y mejoramiento de la vía

La etapa de rectificación y mejoramiento corresponde a todas aquellas actividades requeridas para mejorar la vía existente y conseguir secciones transversales correspondientes a una carretera clase III terreno montañoso de 10m en Tufiño, 11 metros en resto de vía excepto zonas pobladas y en las zonas pobladas de 14 m, de acuerdo a la clasificación del MTOP, cuyos parámetros se indican en el cuadro 34.

CUADRO N°. 34 Secciones Transversales utilizadas - Eje vial

TRAMO	SECCION TIPICA	ANCHO DE CALZADA	ESPALDON	CUNETA	ANCHO ADICIONAL A LA CUNETA	TOTAL (m.)
0+000 - 63+071	Clase III- Terreno montañoso	6,70 m	2X1m	2x0.80m	0.50cm en relleno	11m

Cruce de zonas pobladas, desde Tufiño (0+000) a 0+223

TRAMO	SECCION TIPICA	ANCHO DE CALZADA	ESPALDON	CUNETA	ANCHO ADICIONAL A LA CUNETA	TOTAL (m.)
0+000 - 0+223	Clase III- Terreno montañoso	6,70 m	No hay	2x1, 65m	No tiene	10m

Cruce de zonas pobladas

TRAMO	SECCION TIPICA	ANCHO DE CALZADA	ESPALDON	BORDILLOS	ACERAS	TOTAL (m)
0+000- 63+071	Clase III	6,70 m	2x2,00 m	2X0.15cm	2x1,50cm	14m

Fuente: Informe de Ingeniería

Bajo este contexto, las actividades constructivas del proyecto se determinaron tomando en consideración las cantidades de obra calculadas en el informe de ingeniería que constan

en el Cuadro No. 33, mismas que fueron agrupadas en los siguientes grandes Rubros:

- Instalación y operación del campamento
 - Desbroce, desbosque y limpieza
 - Movimiento de tierras
 - Transporte de materiales
 - Colocación de material de mejoramiento,
 - Colocación de sub base granular clase 3
 - Colocación de base granular clase 1(Tipo A)
 - Colocación de asfalto para imprimación y adherencia
 - Colocación de capa de rodadura con carpeta asfáltica
 - Construcción de aceras y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)
 - Construcción de puentes
 - Construcción del sistema de drenaje (alcantarillas, cunetas y subdrenaje)
 - Instalación del sistema de agua potable y alcantarillado
 - Explotación de fuentes de materiales
 - Preparación de hormigones (rígido y asfáltico)
 - Señalización horizontal y vertical
-
- **Instalación y Operación de Campamentos, Bodegas y Talleres Provisionales**

Son instalaciones que permiten el alojamiento del personal técnico, administrativo, operadores de equipo pesado, choferes, mecánicos, guardias y obreros del proyecto cuanto de la infraestructura para el almacenamiento de herramientas, combustibles, materiales y demás insumos para el desarrollo de la obra.

Son generalmente instalaciones temporales que se construyen preferentemente cerca de los frentes de obra para optimizar recorridos y tiempo de viaje de los servicios auxiliares de la obra.

Los campamentos tendrán una capacidad para 50 personas, los cuales estarán de manera permanente durante todo el tiempo que dure la rectificación y mejoramiento de la vía. Estas instalaciones requerirán de servicios básicos, tales como: agua potable, luz eléctrica, alcantarillado, baterías sanitarias, teléfonos, áreas de descanso, oficinas, áreas de recreación entre otros.

El Constructor podrá ubicar el campamento principal en los lugares que más le convenga, pudiendo arrendar viviendas en las poblaciones de Tufiño y Maldonado y para el campamento de avanzada se sugiere el poblado de El Laurel; o también puede optar por construcciones y adecuaciones nuevas en las que se implementarán los servicios básicos necesarios.

En el campamento debe haber un área cubierta e impermeabilizada para almacenar temporalmente elementos que sean considerados como chatarra, para posteriormente

entregarlos a gestores ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente para su disposición final.

- **Desbroce, Desbosque y Limpieza**

Una vez que se haya realizado el replanteo del eje y colocado las laterales y luego de haber obtenido la autorización de los propietarios de los terrenos afectados, se procederá al desbroce, desbosque y limpieza para ampliar la vía existente a 10,00 m, 11,00 metros en terreno montañoso y en el cruce de zonas pobladas a 14,00 m; construir los puentes y las obras de sostenimiento y drenaje.

La cantidad estimada de esta actividad es de 231,25 ha; el material resultante de esta actividad por tratarse de un suelo orgánico, será acopiado para luego colocarlo como capa final en las escombreras y de esta manera favorecer el crecimiento de la vegetación.

- **Movimiento de Tierras**

Las actividades de cortes y movimientos de tierras para dar el ancho necesario a la calzada, establecida en la sección típica y otras obras necesarias incluyendo el alineamiento y preparación del terreno para cunetas, alcantarillas, muros, estabilidad de taludes y excavación para la cimentación de las obras de arte mayor. También se requiere realizar movimiento de tierra en las fuentes de materiales pétreos.

Para el cálculo de volúmenes de corte se ha procedido a diferenciar los tipos de excavación, tomando como referencia el perfil geológico y la altura de corte promedio kilómetro a kilómetro; el volumen de excavación en roca será de 1.100.548,51 m³ que pueden ser utilizados en la vía y el volumen de la excavación en suelo 562.707,85 m³ y la excavación en marginal alcanzaría los 665.537,59 m³ y el material excedente será de 1.836.144,20 el mismo que será dispuesto en escombreras.

Estas actividades a más de causar afectaciones al suelo por los cortes y por el necesario uso de todo tipo de maquinarias y vehículos, y aún en ciertos lugares el requerimiento de explosivos para remover taludes en roca, producirán emanaciones de ruido, polvo y riesgo de accidentes. Complementariamente, el movimiento de tierras en sitios puntuales, requerirá necesariamente la remoción de infraestructura social como cerramientos y viviendas.

- **Transporte de Materiales**

Para la ejecución del proyecto se requerirá del transporte de material pétreo desde las fuentes de materiales que dispongan de las autorizaciones o licencias ambientales hasta las plantas de trituración y plantas de procesamiento y su posterior acarreo a los frentes de obra para la construcción de la estructura del pavimento, sistema de drenaje, obras de arte mayor, etc.

El material pétreo será transportado en volquetas y el hormigón de cemento portland en mixers para evitar la segregación de los agregados.

La presencia de este tipo de fuentes móviles incrementará temporalmente el tráfico promedio diario anual (TPDA), lo que implica un mayor riesgo de accidentes y de alteración de la calidad del aire por la presencia de ruido, polvo y emisiones gaseosas.

- **Colocación de Material de Mejoramiento, Subbase granular Clase3 y Base granular clase 1 (Tipo A)**

Las capas de material de mejoramiento, subbase granular clase 3 y base granular clase 1(Tipo A) son componentes de la estructura del pavimento que se colocarán en la rectificación de la vía, según el diseño horizontal y vertical del proyecto.

Para el proyecto se ha calculado un volumen de material de mejoramiento de 126.300,00 m³, 166.902,50 m³ de sub base granular clase 3 y 105.231,20 m³ de base granular clase 1 (Tipo A).

Esta actividad provocará un permanente tráfico de vehículos pesados transportando material pétreo. De igual manera, la presencia de maquinaria pesada será permanente durante el tiempo que dure esta actividad. Los riesgos de accidentes de vehículos aumentarán sobre los sitios de construcción, así como la producción de gases y humo, polvo, ruido y vibraciones que afectarán al medio ambiente incluido los asentamientos de población, ubicados junto a la vía.

- **Colocación de Pavimento Flexible**

Si la autoridad Vial (MTOP) decidiera colocar una capa de rodadura de hormigón flexible mezclado en planta y en caliente, el espesor sería de 7,5 cm, diseñada para resistir las cargas del tráfico vehicular y las inclemencias del tiempo durante un periodo de vida útil de 10 años.

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico constituido por agregados en la granulometría especificada y material asfáltico, mezclados en caliente en una planta central, y colocado sobre una base debidamente preparada.

El hormigón flexible será preparado en plantas continuas o por paradas, el transporte del hormigón asfáltico serán de volteo y contarán con cajones metálicos cerrados y en buen estado y una vez cargada la mezcla deberá ser protegida con una cubierta de lona, para evitar pérdida de calor y contaminación con polvo u otras impurezas del ambiente.

La distribución de la mezcla asfáltica en la vía, será efectuada mediante el empleo de una máquina terminadora autopropulsada, que sea capaz de distribuir el hormigón asfáltico de acuerdo con los espesores, alineamientos, pendientes y ancho especificados.

Finalmente, la compactación de la vía será realizada por un equipo de compactación que puede estar formado por rodillos lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados. El número necesario de rodillos dependerá de la superficie y espesor de la mezcla que deberá compactarse, mientras se halla en condiciones trabajables.

La capa de rodadura de pavimento flexible para la vía está calculada en 575.070,00 m²; esta actividad también causará impactos negativos, los mismos que se muestran en la matriz de agregación de impactos.

- **Sistema de Drenaje (alcantarillas, cunetas y subdrenaje)**

El agua es el principal enemigo de las vías, por lo cual se ha realizado el estudio del sistema de drenaje, el cual considera la remoción de alcantarillas de tubo, colocación de nuevas alcantarillas con sus correspondientes cabezales, muros de ala y alcantarillas de cajón, construcción de cunetas laterales revestidas de hormigón y obras para la protección de encauzamientos mediante gaviones y escollera de piedra suelta.

- **Obras Especiales - Puentes**

La evaluación de las estructuras mayores existentes en la vía Tufiño-Maldonado, ha permitido identificar los puentes que deben ser reemplazados y ajustados a las nuevas características de la carretera.

Se entiende por obras de arte mayor la construcción de la infraestructura y superestructura de nuevos puentes, cuyo detalle se presenta en el Cuadro N° 35.

CUADRO N°. 35 Listado de puentes nuevos

Abscisa	Puente	LUZ (M)	ESTRUCTURA:
41+700	Quebrada la Centella	40	Hormigón
62+400	Río La Plata	30	Hormigón
63+071	Quebrada Guaygambí	20	Hormigón

Estas obras implican la excavación para la cimentación de estribos, hincado de pilotes, hormigonado de zapatas y estribos, lanzamiento de vigas metálicas, fundición de tablero y pasamanos de hormigón armado y construcción de accesos, pero también una frecuente afluencia de personal obrero, permanente movilización de maquinaria y vehículos para el traslado de materiales, equipos y otros. Complementariamente, aquí se producirán escombros, desechos sólidos y líquidos que deberán ser manejados en forma adecuada.

Esto aumentará el riesgo de accidentes en la obra en los sitios y momentos de intersección de dichas obras con el tránsito vehicular.

- **Explotación de Fuentes de Materiales**

En el informe de fuentes de materiales, indica que en el área de estudio hay las siguientes formaciones: Volcánicos Chiles (Vch), Sedimentos Chontal (Kch), rocas metamórficas (m), volcánicos Yanacocha (Vy), y depósitos fluvioglaciares (fg), que son las que pueden proporcionar materiales para la construcción de la obra vial y obras anexas; así, se han diferenciado los siguientes sitios:

Fuente 1: Sector de las Lagunas Verdes, abscisa 14+400, coordenadas: E 88698-N 173871. Materiales piroclásticos que son una mezcla heterogénea de fragmentos y clastos de roca con arenas. Posibles usos: Mejoramiento de subrasante. Esta fuente de materiales se la descartó por los impactos que causaría en las lagunas verdes.

Fuente 2: Abscisa 20+600 de la carretera actual, coordenadas: E80371-N 171140. Se trata de un macizo de rocas basálticas, duras altamente fracturadas, posibles usos: Base, sub base, hormigones, asfaltos; previo tratamiento: Trituración.

Fuente 3: Abscisa 23+700 de la carretera actual, coordenadas: E 89394-N 169667. Se trata de depósitos piroclásticos que son una mezcla heterogénea de fragmentos pequeños y clastos de roca con finos arenosos. Posibles usos: mejoramiento de subrasante y rellenos.

Fuente 4: Abscisa 26+000, coordenadas: E89338-N168719. Materiales fluvioglaciales representados por cantos rodados, gravas y arenas limosas. Posibles usos: Mejoramiento de subrasante, base, subbase, hormigones. Previo tratamiento: trituración y cribado.

Fuente 5: Abscisa 55+800, coordenadas: E94387-N827001. Lutitas, areniscas y argilitas de la formación Chontal, fracturadas y meteorizadas. Posibles usos: Mejoramiento de subrasante.

Fuente 6: Abscisa 56+400 coordenadas: E 826869-N95045. Lutitas, areniscas y argilitas de la formación Chontal, fracturadas y meteorizadas. Posibles usos: Mejoramiento de subrasante. Posibles usos: Mejoramiento de subrasante.

Fuente 7: Abscisa 61+900 de la vía principal, coordenadas: E 826040-N97698. Se trata de sedimentos de la Chontal y San Jerónimo que presentan evidencias de metamorfismo, que han dado lugar a filitas negras y verdes intercalados con esquistos en forma irregular, que se encuentran altamente meteorizadas. Posibles usos: se está utilizando en mejoramiento de la vía existente.

Para la explotación de estas fuentes de materiales se utilizarán retroexcavadoras, volquetas y/o dumpers que trasladarán el material extraído hasta un sitio de stock, en el

cual mediante una zaranda se clasificará el material para luego ser transportado a la planta de trituración.

Los sitios definidos para explotación de materiales siempre resultan ser áreas de alta generación de impactos, tanto para el ambiente así como para la población, debido a las alteraciones en la cobertura vegetal, en la topografía del terreno, a la composición y erosión del suelo, alteración de los cursos de los ríos así como el arrastre de sedimentos a las fuentes hídricas.

También implican riesgos hacia la población local, a obreros del proyecto y los probables accidentes por la permanente operación de maquinaria pesada y el constante tráfico de volquetas.

- **Preparación de Agregados y Hormigones (asfáltico y rígido)**

Para la instalación de sitios para procesamiento de áridos y mezclas asfálticas, la compañía constructora deberá tener muy en cuenta la necesidad de elegir adecuadamente el sitio donde funcionarán dichas áreas de trabajo.

Esto debido a que estas instalaciones son fuentes de alta generación de impactos negativos al ambiente: polvo, ruido, emisión de gases así como riesgo de accidentes tanto por el funcionamiento de la maquinaria así como por el permanente e intenso tráfico de vehículos y maquinaria pesada. De igual manera, existe gran producción de desechos líquidos a altas temperaturas y con altos contenidos de sedimentos.

Por todo lo anotado, la ubicación y el establecimiento de estas instalaciones se sugiere sean alejados de cualquier centro poblado.

- **Construcción de aceras y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)**

Este trabajo consistirá en la construcción de aceras, bordillos de hormigón, pavimentación de islas divisorias y entradas particulares, en las entradas y salidas de poblaciones por donde atraviesa el proyecto vial. Estos trabajos ocasionarán contaminación y molestias en las viviendas que se encuentran cerca.

- **Colocación del sistema de agua potable y alcantarillado**

Dado el impacto que genera la concentración del volumen de tráfico sobre la vía que será intervenida para su mejoramiento, también se diseñó las conexiones de agua potable y alcantarillado en el derecho de vía de las comunidades por donde cruza la vía como son: El Laurel, Bellavista, Chilma Alto y Bajo y la Comunidad Puente Palo, que garanticen su adecuado funcionamiento hidráulico y estructural, de acuerdo con las cargas que impone el tránsito vehicular.

- **Señalización Horizontal y Vertical**

La señalización horizontal consistirá en pintar franjas separadoras de carriles, pasos cebra, sentido de circulación, colocación de marcas sobresalidas de pavimento (tachas unidireccionales/bidireccionales), etc.

La señalización vertical consistirá en colocar los rótulos preventivos para la etapa de ejecución del proyecto y rótulos definitivos tanto de seguridad vial como de información ambiental.

Etapa 2: Operación y Mantenimiento

• Tránsito Vehicular

Con la vía reconstruida, se incrementará el tráfico vehicular y con ello el aumento del intercambio comercial y desarrollo local, disminuirá el tiempo de viaje y disminuirán los costos de operación de los automotores; sin embargo, también provocará ruido, vibraciones, gases contaminantes productos de la combustión de los vehículos. De igual manera, el tráfico durante el día y la noche implicará aumentar los riesgos de accidentes especialmente en las intersecciones con las zonas pobladas.

• Mantenimiento Programado y Rutinario

Mantenimiento Periódico (Recapeo)

Es la colocación de una o más capas de mezcla asfáltica, reciclando la existente o colocando una nueva sobre la superficie de rodadura de un pavimento en mal estado ya sea con fines de mantenimiento mayor ó rehabilitación a fin de corregir el perfil del pavimento antiguo.

Una vez concluida la rectificación y mejoramiento de la vía, entrará en la fase de operación y mantenimiento, en la cual hay que realizar las siguientes actividades:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento de obras de arte mayor
- Operación de la vía

Mantenimiento Rutinario.- Los trabajos de mantenimiento rutinario, son aquellos que se requieren para conservar en buen estado la calzada, mantener el drenaje expedito, las condiciones del derecho de vía especialmente los espaldones y taludes lo suficientemente limpios para mantener las condiciones de seguridad y señalización en buen estado. etc.

Estas actividades son indispensables para todo tipo de vía y no dependen del volumen de tráfico sino más bien tienen relación con las condiciones climáticas de la zona de implantación del proyecto.

Según el Manual de Mantenimiento Vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, las principales acciones a realizar dentro del mantenimiento rutinario son las que constan en el Cuadro No. 36.

CUADRO N°. 36 Acciones de Mantenimiento Rutinario

Rubro	Descripción
MR-112	Fisuras
MR-113	Sellado de juntas
MR-122	Limpieza de cunetas a mano
MR-122(1)	Limpieza de cunetas de coronación
MR-123(1)	Limpieza de alcantarillas menores
MR-123(2)	limpieza de alcantarillas mayores
MR-131	Roza a mano
MR-133	Mtto. de señalización vertical
MR-134	Mtto. de señalización horizontal
MR-129(3)	Reparación de cunetas
MR-312	Limpieza de derrumbes a mano
MR-311	Limpieza de derrumbes a máquina
MR-313	Reposición de rellenos

Mantenimiento Periódico.- las actividades de mantenimiento periódico tienen relación con aquellos trabajos que son necesarios realizar cada cierto periodo con la finalidad de restituir las características viales que fueron puestas en servicio una vez que concluyó la rectificación. A diferencia del mantenimiento rutinario, el periódico está en función del nivel de cargas de tráfico y del tipo de superficie de rodadura, son independientes pero no excluyentes el uno del otro. El pavimento flexible está diseñado para 20 años y el mantenimiento periódico después de 10 años de operación.

Mantenimiento de Obras de Arte Mayor.- Con el fin de prolongar la vida útil de las obras de arte mayor, periódicamente se realizará tareas de mantenimiento tanto en la infraestructura como en la superestructura, reparación de la señalización y pintura.

En el Cuadro 37 se resumen las actividades a ejecutar por parte del Constructor:

CUADRO N°. 37 Actividades a Ejecutar durante las Fases Previa, de Rectificación, Operación - Mantenimiento de la vía Tufiño-Maldonado

Actividades a Ser Ejecutadas		
Actividades físicas	Operativas	Abandono
Fase Previa		
Difusión y	Socialización del EsIA de	Liberación de todas las

Actividades a Ser Ejecutadas		
Actividades físicas	Operativas	Abandono
socialización/aceptación del proyecto Declaratoria de Utilidad Pública Negociación de pagos por afectaciones y Adquisición de tierras	acuerdo al Decreto 1040 Agilitar todos los procesos legales que faciliten las negociaciones y pagos por afectaciones inevitables (vía y servidumbre) Delimitar físicamente los terrenos a ser indemnizados, cultivos, infraestructura (viviendas, conexiones domiciliarias, y mejoras etc.)	áreas y legalización de los terrenos (Declaratoria de Utilidad Pública, Escrituración y catastro de los predios en el Municipio de Tulcán
Fase de Rectificación y mejoramiento		
Instalación y operación de campamentos, bodegas y talleres provisionales	Funcionamiento de campamentos, bodegas y talleres provisionales; construcción de sistemas para control de la contaminación ambiental	Desmovilización del contratista; taponamiento y sellado de fosas sépticas, trampas de grasa, sedimentadores, áreas de almacenaje temporal de materiales usados, etc.
Demolición, desmontaje y reubicación de estructuras existentes	Notificaciones, Clasificación de desechos (reuso, reciclaje, destino final) Definición de sitios para desalojo temporal y definitivos de escombros	Reubicación de instalaciones eléctricas y de servicios básicos, operativos y a satisfacción de los afectados
Desbroce y Limpieza de la vegetación	corte de árboles y arbustos, acopio temporal de suelo orgánico; manejo de excedentes y estériles con destino a escombreras autorizadas	Limpieza y desalojo de escombros y estériles sobrantes de la construcción, vegetación
Transporte de equipo y materiales, transporte de material excedente a botaderos	Aprovechamiento de agua y de combustible; seguridad laboral y ocupacional, vigilancia de las volquetas para que utilicen lonas sobre el material.	Desmovilización de la maquinaria; desmontaje de equipos (hormigoneras, plantas de asfalto, plantas de trituración, etc.)

Actividades a Ser Ejecutadas		
Actividades físicas	Operativas	Abandono
Conformación de la obra básica (excavaciones, movimiento de tierras, cortes, rellenos, humedecimiento, compactación, transporte de desechos)	Aprovisionamiento de materiales pétreos, asfalto para imprimación y adherencia, hormigones, agua y combustible	Limpieza y desalojo de materiales sobrantes; recuperación de áreas intervenidas, revegetación de escombreras, taludes, embellecimiento de la vía, etc.
Construcción de obras de arte: alcantarillas, muros de sostenimiento, cunetas, aceras y bordillos	Desvío de circulación peatonal y vehicular; colocación de señalización preventiva.	Limpieza y desalojo de escombros y estériles sobrantes (restos de hormigones rígido y asfáltico)
Acabados de la obra vial (limpieza, señalización vial (vertical y horizontal))	Especificaciones técnicas para la señalización temporal y definitiva	Limpieza y desalojo de escombros y estériles sobrantes (restos metálicos y de hormigón)
Fase de Operación y Mantenimiento		
Tránsito vehicular	Control y Gestión de Tránsito	Participación ciudadana, enfocada a involucrar a la población en el mantenimiento de la vía.
Limpieza de cunetas y alcantarillas	Considerar cuadrillas mínimas para el mantenimiento de la infraestructura	Limpieza y desalojo de escombros y vegetación
Bacheos y sellado asfáltico/hormigón	Aprovisionamiento de combustible, asfaltos y agregados	Limpieza y desalojo de estériles sobrantes (restos de asfalto y hormigones)
Mantenimiento áreas revegetadas/control de la erosión	Reposición de especies muertas o dañadas, podas y raleos	Limpieza de restos de vegetación, monitoreos de áreas erosivas e inestables
Mantenimiento periódico / recapeo	Reparaciones mayores del pavimento y estructuras de la vía, escarificado, reciclado y/o colocación de carpeta nueva.	Limpieza y desalojo de escombros y estériles sobrantes (restos de asfalto y hormigones)
Fase de Retiro de Instalaciones Temporales		
Desmovilización del contratista	Desmontaje y demolición de estructuras temporales	Acopio y clasificación de desechos para su manejo y destino final

Actividades a Ser Ejecutadas		
Actividades físicas	Operativas	Abandono
Transporte y desalojo de escombros	Acarreo y disposición de estériles hacia escombreras autorizadas	Limpieza y desalojo de escombros y estériles sobrantes
Recuperación de áreas intervenidas	Utilización de especies nativas para la recuperación de áreas intervenidas	Desalojo de escombros y restos vegetales

4.3.2 Factores Ambientales

Caracterizar el área de estudio ayudó a seleccionar los factores ambientales que pueden ser afectados por las actividades del proyecto, los mismos que fueron valorados en función de la importancia que tiene cada uno, en el ecosistema analizado. Los factores ambientales seleccionados constan en el Cuadro No. 38.

CUADRO N°. 38 Factores Ambientales

A. MEDIO FÍSICO:
A.1 Suelo
Morfología y relieve
Estabilidad
Erosión
A.2 Agua
Alteración de drenajes naturales
Calidad (física y química)
A.3 Aire
Ruido y vibraciones
Calidad del aire (gases y partículas)
A.4 Paisaje
Estéticos y de interés humano
B. MEDIO BIÓTICO
B.1 Flora
Cobertura vegetal
B.2 Fauna
Fauna acuática
Fauna terrestre
B.3 Ecosistemas especiales
Cruce por páramo de Frailejones
C. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL
C.1 Estatus y Bienestar Social
Conflictos uso del suelo
Salud y seguridad

Cruce por zonas pobladas
Servicios e infraestructura (red de servicios)
Empleo
Turismo
Calidad de vida
Infraestructura vial
Costos de operación de vehículos
Tiempo de viaje
Seguridad vial
Desarrollo local y regional

A. MEDIO FÍSICO

Dentro del componente físico se incluyeron los aspectos relacionados con el suelo, agua y aire.

A.1 SUELO

- **Morfología y Relieve:** se refiere a la alteración de la morfología y el relieve por efecto del movimiento de tierras para la rectificación del proyecto.
- **Estabilidad:** se refiere a los fenómenos naturales y provocados por la intervención humana que pueden ocasionar mecanismos de falla estructural de taludes y a su vez generar deslizamientos.
- **Erosión:** se evaluaron los fenómenos de erosión provocados por la acción eólica o hídrica sobre las masas de suelo y taludes expuestos a la intemperie.

A.2 AGUA

- **Alteración de Drenajes Naturales:** por efecto del movimiento de tierras y el diseño del drenaje, se alterarán los cursos naturales en forma temporal.
- **Calidad:** tiene relación con la calidad del agua superficial de los cursos de agua, que podrían ser modificados por las acciones del proyecto. Los parámetros a modificarse serían un incremento de los sólidos en suspensión, turbiedad, pH, DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno), provocados especialmente por derrames de materiales de construcción y excretas humanas.

A.3 AIRE

- **Calidad del Aire:** las actividades del proyecto podrían alterar la calidad del aire ambiente, provocado por emisiones gaseosas de fuentes fijas y móviles como son

plantas de preparación de materiales, mezclas de hormigón y asfalto, circulación de camiones y maquinaria empleadas en el proyecto.

- **Ruido y Vibraciones:** se refiere al incremento de los niveles de ruido y vibraciones provocados por las actividades del proyecto en sus etapas de rectificación, operación y mantenimiento; esto es por el uso de maquinaria de construcción y el incremento del tráfico vehicular.

B. MEDIO BIÓTICO

B.1 FLORA

- **Cobertura Vegetal:** se refiere a las alteraciones que se evidenciarán sobre la flora existente en el área de influencia directa, provocadas principalmente por la remoción de cobertura vegetal.

B.2 FAUNA

- En razón de que la vía existente será rectificada y mejorada, las actividades constructivas provocarán alteraciones de bajo impacto en la fauna terrestre y acuática ya que atraviesa por una zona intervenida.

B.3 ECOSISTEMAS ESPECIALES

- **Cruce por páramo de Frailejones.-** La vía existente atraviesa parte del ecosistema de páramo en donde predominan los frailejones, son suelos que retienen una gran cantidad de agua por lo que se consideran una verdadera “esponja” en donde se acumula una gran cantidad de agua; consecuentemente, las obras de rectificación podrían afectar a su estado natural.

C. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Dentro del componente socioeconómico se incluyen los aspectos relacionados con las actividades de la población y los obreros que trabajarán en la rectificación y mejoramiento del proyecto.

C1 ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL

- **Conflictos de Uso del Suelo.-** Se refiere a las expropiaciones que se generarán sobre los propietarios de terrenos, viviendas, cultivos, negocios, etc., que serán afectados por la declaratoria de utilidad pública necesarios para conseguir el ancho de la sección transversal de la vía Tufiño-Maldonado.

- **Cruce por zonas pobladas.**- La vía cruza por centros poblados, por lo tanto las actividades constructivas provocarán temporalmente afectaciones por la emanación de polvo, ruido, vibraciones, incremento del tráfico vehicular especialmente de maquinaria y volquetas; estos impactos disminuirán en la fase de operación y mantenimiento, ya que si bien se incrementaría el tráfico local e interprovincial, pero con una buena vía la circulación sería más fluida.
- **Servicios e infraestructura (red de servicios).**- se refiere a los impactos sobre los pobladores, que causarán las obras de conexión de agua potable y alcantarillado que se instalarán en la franja del derecho de vía, en los poblados por donde atraviesa la vía, ya sea por la suspensión temporal de estos servicios o por la dificultad en los accesos a las viviendas.
- **Empleo.**- El proyecto contribuye positivamente a la generación de empleo, ocupando plazas laborales temporales, puesto que se contratarán choferes, operadores de maquinaria pesada, obreros, carpinteros, electricistas, plomeros, mecánicos, etc. Se recomienda que la población a ser empleada sea del sector, ya que los pobladores verán como propio el proyecto en ejecución.
- **Turismo.**- En la etapa de rectificación el turismo se disminuirá temporalmente por las molestias que ocasionará el circular por una vía en rectificación ya que generalmente aumenta el tiempo de viaje; pero en la etapa de operación el efecto podría ser un incremento del turismo en la zona del proyecto.

Además, se generarán empleos indirectos para los proveedores de bienes y servicios que demande la ejecución de las obras.

- **Calidad de Vida.**- Se refiere a la alteración que tendrá el proyecto sobre la vida cotidiana de los pobladores del área de influencia.
- **Infraestructura Vial.**- Las vías constituyen el motor principal de desarrollo de los pueblos; el cantón Tulcán se verá beneficiado por el incremento de su patrimonio vial, puesto que dispondrá de una vía con mejores estándares en su geometría, trazado y superficie de rodadura.
- **Costos de Operación de Vehículos.**- La disminución de los costos de operación de vehículos es un beneficio directo percibido por los usuarios de la facilidad vial, mismos que se traducen en menor consumo de combustible, ahorro en el tiempo de viaje, etc.
- **Tiempo de Viaje.**- Tiene relación con el ahorro del tiempo de viaje entre una vía que opera en un nivel de servicio bajo (C, D o E) y una operando en A o B. el tiempo ahorrado puede ser dedicado a más trabajo.
- **Seguridad Vial.**- Se refiere a una vía con excelentes características de trazado,

operando a un nivel de servicio muy bueno, suficiente señalización horizontal y vertical, facilidades para peatones y vehículos. Estas condiciones hacen que la vía sea segura y disminuya la ocurrencia de accidentes fatales.

- **Desarrollo Local y Regional.-** Este aspecto se evaluó en base a los posibles impactos negativos que causarán temporalmente las actividades de rectificación del proyecto sobre el normal desenvolvimiento de las actividades cotidianas de la población; y por el contrario, cuando la vía esté mejorada permitirá el desarrollo local y regional por el incremento de las actividades económicas que realizaría la población ubicada en el área de influencia directa e indirecta.

En la **Matriz No. 1** conformada por las acciones del proyecto y los factores ambientales, se presenta la identificación de los impactos generados por la rectificación, operación y mantenimiento del proyecto.

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

MATRIZ No. 1: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																						
RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TUFÍÑO - MALDONADO, L= 66,10KM																						
ACCIONES DEL PROYECTO	COMPONENTES AMBIENTALES	1. ETAPA DE RECTIFICACIÓN Y MEJORAMIENTO																				
		Instalación y operación de campamento	Desbroce, desbosque y limpieza	Movimiento de tierras	Transporte de materiales	Colocación del material de mejoramiento	Colocación de subgranular clase 3	Colocación de base granular Clase 1 (Tipo A)	Colocación de asfalto para imprimación	Colocación de capa de rodadura asfáltica	Construcción de aceras y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)	Construcción de puentes	Construcción del Sistema de drenaje (alcantarillas, cunetas y subdrenaje)	Construcción del sistema de agua potable y alcantarillado en centros poblados	Explotación de fuentes de materiales	Preparación de hormigones (rígido y asfáltico)	Señalización (horizontal y vertical)					
		2. ETAPA OPERACIÓN Y MTO.																				
		Tránsito vehicular	Mantenimiento rutinario y periódico	Mto. Derecho de Vía																		
A. MEDIO FÍSICO:																						
A.1 TIERRA																						
Morfología y relieve		X	X												X	3			0			
Estabilidad		X	X												X	3			0			
Erosión		X	X								X	X		X		5			0			
A.2 AGUA																						
Alteración drenajes naturales		X		X							X	X		X		5			0			
Calidad (física y química)		X		X				X			X	X		X		6			0			
A.3 AIRE																						
Ruido y vibraciones		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	X	X	2			
Calidad del aire (gases y partículas)		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	X	X	2			
A.4 PAISAJE																						
Estéticos y de interés humano			X	X	X	X	X	X	X					X	X	10	X		1			
B. MEDIO BIÓTICO																						
B.1 FLORA																						
Cobertura vegetal			X	X										X		3			0			
B.2 FAUNA																						
Fauna acuática				X				X			X			X		4			0			
Fauna terrestre			X	X	X	X	X	X	X							7	X	X	2			
B.3 ECOSISTEMAS ESPECIALES																						
Cruce por páramo de Frailejones				X		X	X	X	X			X		X		7		X	1			
C. MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL																						
C.1 ESTATUS Y BIENESTAR SOCIAL																						
Conflictos uso del suelo				X												0			0			
Salud y seguridad		X		X	X	X		X		X		X	X	X		1		X	1			
Cruce por zonas pobladas					X	X	X	X	X	X			X		X	9	X	X	2			
Servicios e infraestructura (red de servicios)						X	X	X	X				X			6			0			
Empleo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16		X	1			
Turismo					X	X	X	X	X						X	7	X		1			
Calidad de vida		X				X	X	X	X	X			X			8	X		1			
Infraestructura vial																0			0			
Costos de operación de vehículos																0	X		1			
Tiempo de viaje				X	X	X	X	X	X		X	X			X	10	X	X	2			
Seguridad vial				X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	12	X	X	2			
Desarrollo local y regional								X								1	X		1			
		7	8	17	10	13	12	12	15	11	6	10	9	8	12	5	6	161	11	9	1	21

Número de interacciones etapa rectificación y mejoramiento = 161

Número de interacciones etapa de operación y mantenimiento = 21

Total rectificación y mejoramiento + operación y mantenimiento = 182

De las 182 interacciones de la Matriz No. 1 "Identificación de Impactos Ambientales", 161(88,46%) corresponden a la etapa de rectificación y 21 (11,54%) a la etapa de operación y mantenimiento.

4.4 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez elaborada la matriz de identificación, se procedió a elaborar cuatro matrices adicionales tipo Leopold que constan en el **Apéndice C**.

La Matriz No. 2 permite determinar la Magnitud de cada impacto ambiental en base a la ponderación de los criterios de Carácter, Intensidad, Extensión y Duración.

La Matriz No. 3 determina la Importancia de los impactos ambientales, en base a la ponderación de los criterios de Riesgo y Reversibilidad.

En la Matriz No. 4 muestra las interacciones identificadas con sus respectivos valores de Magnitud (determinados en la matriz No. 2) e Importancia (determinados en la matriz No. 3).

En la Matriz No. 5 contiene la valoración final de cada impacto que es el resultado de la multiplicación entre magnitud e importancia y 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, mitigación y/o compensación, cuyas propuestas son técnica y económicamente factibles y se encuentran detalladas en el correspondiente plan de manejo ambiental.

Los efectos ambientales identificados, se los evaluó y calificó considerando los siguientes criterios y ponderaciones:

- **Magnitud (Ma):**

La magnitud amalgama los criterios de carácter, intensidad, extensión y duración; este parámetro se lo calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

C = Carácter

I = Intensidad

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

- 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.

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

Intensidad (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; 5 para una intensidad media y 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 de 10,0 para una extensión regional, es decir cuando se altera superficies extensas; 5 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, 5,0 para una afectación periódica y, de 2,5 para una afectación temporal.

En el Cuadro 39, se presenta la escala de valoración cualitativa y cuantitativa para los parámetros de carácter, intensidad, extensión y duración.

CUADRO N°. 39 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa

Parámetro	Escala Valoración Cualitativa	Escala de Valoración Cuantitativa
Carácter (C)	Positivo	+1
	Negativo	-1
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

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 pesos que constan en el Cuadro 40.

CUADRO N°. 40 Pesos Asignados a cada Parámetro de Valoración de Magnitud

Parámetro	Peso Asignado
WI (Criterio de intensidad)	0,4
WE (Criterio de extensión)	0,4
WD (Criterio de duración)	0,2

Realizado el cálculo de la magnitud de los impactos, se determinó 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.

En el Cuadro 41 se presenta la Escala de Valoración cualitativa y cuantitativa para el criterio de magnitud.

CUADRO N°. 41 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa – Criterio Magnitud

Parámetro	Escala de Valoración Cualitativa	Escala de Valoración Cuantitativa
Magnitud (Ma)	Negativa muy alta	-7,6 a -10,0
	Negativa alta	-5,1 a -7,5
	Negativa media	-2,6 a -5,0
	Negativa baja	-1,0 a -2,5
	Positiva baja	+ 1,0 a +2,5
	Positiva media	+ 2,6 a +5,0
	Positiva alta	+ 5,1 a +7,5
	Positiva muy alta	+7,6 a +10,0

- **Importancia (Im)**

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

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

Donde:

Ri = Riesgo

R = Reversibilidad

WRi = Peso del criterio de riesgo

WR = Peso del criterio de reversibilidad

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

Reversibilidad (R): Es 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 o 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 situación 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.

En el Cuadro 42, se presenta la escala de valoración cualitativa y cuantitativa para los parámetros de riesgo y reversibilidad.

CUADRO N°. 42 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa

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

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 pesos que constan en el Cuadro 43.

CUADRO N°. 43 Pesos Asignados para los Parámetros de Riesgo y Reversibilidad

Parámetro	Peso Asignado
W_{Ri} (Criterio de riesgo)	0,5
W_R (Criterio de reversibilidad)	0,5

Una vez realizado el cálculo de la importancia de los impactos, se podrá determinar su

valoración cualitativa de acuerdo a la escala que consta en el Cuadro 44.

CUADRO N°. 44 Escala de Valoración Cualitativa y Cuantitativa Criterio Importancia

Parámetro	Escala de Valoración Cualitativa	Escala de Valoración Cuantitativa
Importancia (Im)	Muy alta	7,6 a 10,0
	Alta	5,1 a 7,5
	Media	2,6 a 5,0
	Baja	1,0 a 2,5

Calificados de esta manera los impactos identificados y con el fin de tener una idea general de su valoración, en la Matriz No. 5 del Apéndice C, se presentan los resultados de la multiplicación algebraica de los criterios de magnitud e importancia y de la Agregación de Impactos de cada afectación, mediante valores positivos mayores a +300 o negativos mayores de -300,0, que se clasificaron de acuerdo a la escala del Cuadro 45.

CUADRO N°. 45 Escala de Calificación de Agregación de Impactos

Grado del Impacto	Rango de Impactos	
	Positivos	Negativos
Muy alto	+ >300,0	-> 300,0
Alto	+ 201,0 a +300,0	- 201,0 a -300,0
Medio	+ 101,0 a + 200,0	-101,0 a - 200,0
Bajo	+ 10,0 a +100,0	- 10,0 a -100,0

4.5 ANÁLISIS 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 Matriz No. 1 "Identificación de Impactos Ambientales" presenta un total de 182 interacciones, de las cuales, 161 (88,46 %) corresponden a la etapa de rectificación y 21 (11,54%) a la etapa de operación y mantenimiento.

Analizando los resultados de la Matriz No. 2 "Valoración de la Magnitud de los impactos ambientales", que reúne los criterios de carácter, intensidad, extensión y duración, se tiene que en la etapa de rectificación las actividades del proyecto provocarían 144 posibles afectaciones negativas y 17 impactos positivos. Las actividades en la etapa de operación y mantenimiento provocarían 13 impactos de magnitud negativa y 8 impactos de magnitud

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

positiva.

En el Cuadro 46 se presentan los resultados de la valoración de la magnitud de los impactos ambientales:

CUADRO N°. 46 Resultados de la Valoración de la Magnitud de los impactos ambientales,

Actividades	Impactos Negativos				Impactos Positivos		
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Baja	Media	Muy Alta
	# impactos	# impactos	# impactos	# impactos	# impactos	# impactos	# impactos
Etapas de Rectificación							
Instalación y operación de campamento		1	3	1		2	
Desbroce, desbosque y limpieza	1		5	1		1	
Movimiento de tierras	1	2	13			1	
Transporte de materiales		4	5			1	
Colocación de material de mejoramiento		3	8	1		1	
Colocación de sub base clase 3		2	7	2		1	
Colocación de base clase 1		1	5	5		1	
Colocación de asfalto para imprimación y adherencia		1	3	10	1		
Colocación de capa de rodadura asfáltica		3	2	5	1		
Construcción de aceras y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)		1	4			1	
Construcción de puentes y obras de			8	1		1	

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

protección.							
Construcción del sistema de agua potable y alcantarillado			5	2		1	
Construcción del sistema de drenaje (alcantarillas, cunetas de)			7	1		1	
Explotación de fuentes de materiales		3	6	2		1	
Preparación de hormigones (rígido y asfáltico)		2	2			1	
Señalización horizontal y vertical			2	3	1		
Total impactos etapa rectificación	2	23	85	34	3	14	
Etapa de Operación y mantenimiento							
Tránsito vehicular			4				7
Mantenimiento rutinario y periódico			1	7		1	
Mantenimiento del derecho de vía				1			
Total etapa de operación y mtto.			5	8		1	7

Estos datos reflejan que la gran mayoría de las afectaciones son de magnitud media (85 impactos) y 34 de magnitud baja; lo que implica que se producirán en una extensión local con alteración de superficies del entorno inmediato y de extensión puntual por ser impactos generados dentro de un ámbito local y con una duración de carácter periódico o temporal.

Analizando los resultados de la Matriz No. 3 “Valoración de la Importancia de los Impactos Ambientales”, que reúne los criterios de riesgo y reversibilidad, se tiene que en la etapa de rectificación las actividades del proyecto provocarían, 35 impactos de importancia alta, 71

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

impactos de importancia media y 55 impactos de importancia baja.

Las actividades de rectificación durante la etapa de operación y mantenimiento provocarían 1 impacto de importancia alta, 10 de importancia media y 10 de importancia baja.

En el Cuadro 47, se presentan los resultados de la valoración de la importancia de los impactos ambientales que ocasionarán las actividades del proyecto, tanto en la etapa de rectificación como de operación y mantenimiento:

CUADRO N°. 47 Resultados del Parámetro Importancia,

IMPACTOS				
	Muy Alta	Alta	Media	Baja
Actividades	7,6 a 10	5,1 a 7,5	2,6 a 5	1 a 2,5
Etapa de Rectificación				
Instalación y operación de campamento			3	3
Desbroce, desbosque y limpieza		3	4	1
Movimiento de tierras		4	10	3
Transporte de materiales		1	7	2
Colocación del material de mejoramiento		5	4	4
Colocación de sub base clase 1		5	2	5
Colocación de base clase 1		4	1	7
Colocación de asfalto para imprimación y adherencia		4	2	9
Colocación de capa de rodadura asfáltica		2	2	7
Construcción de acera y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)		1	5	
Construcción de puentes y obras de protección			7	3
Construcción del sistema de agua potable y alcantarillado de centros poblados			8	
Construcción del sistema de drenaje (alcantarillas, cunetas de)			4	5
Explotación de fuentes de materiales		2	8	2
Preparación de hormigones (rígido y asfáltico)		3	3	
Señalización horizontal y vertical		1	1	4
Total impactos Etapa de Rectificación		35	71	55
Etapa de Operación y Mantenimiento				
Tránsito vehicular			7	4
Mantenimiento rutinario y periódico			3	6
Mantenimiento de Derecho de vía		1		
Total etapa de operación y mantenimiento		1	10	10

Estos datos reflejan que la gran mayoría de las afectaciones tienen una importancia media a baja (71 y 55 impactos, respectivamente); lo que implica que las actividades a ejecutar en la etapa de rectificación tendrán un riesgo de moderado a bajo y tendrán la posibilidad

de volver a su estado original o cercano a éste. Esta misma tendencia se presentaría en la etapa de operación y mantenimiento.

Analizando los resultados de la Matriz No. 5 “Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos”, que reúne los criterios de magnitud e importancia, se tiene que en la etapa de rectificación las actividades del proyecto generarán 17 (10,55 %) impactos positivos, 144 son negativos (89,44 %) y una agregación de impactos de – 2.389,38.

Las actividades de rectificación durante la etapa de operación y mantenimiento provocarían 8 impactos positivos, equivalente al 38,10 % y 13 impactos negativos (61,90%) y una agregación de impactos de + 70,63.

En el Cuadro 48 se resumen los resultados de las matrices de valoración de los impactos ambientales (número de impactos positivos, negativos y agregación de impactos) generados por las actividades del proyecto, en las fases de rectificación, operación y mantenimiento.

CUADRO N°. 48 Agregación de Impactos por Actividades del Proyecto

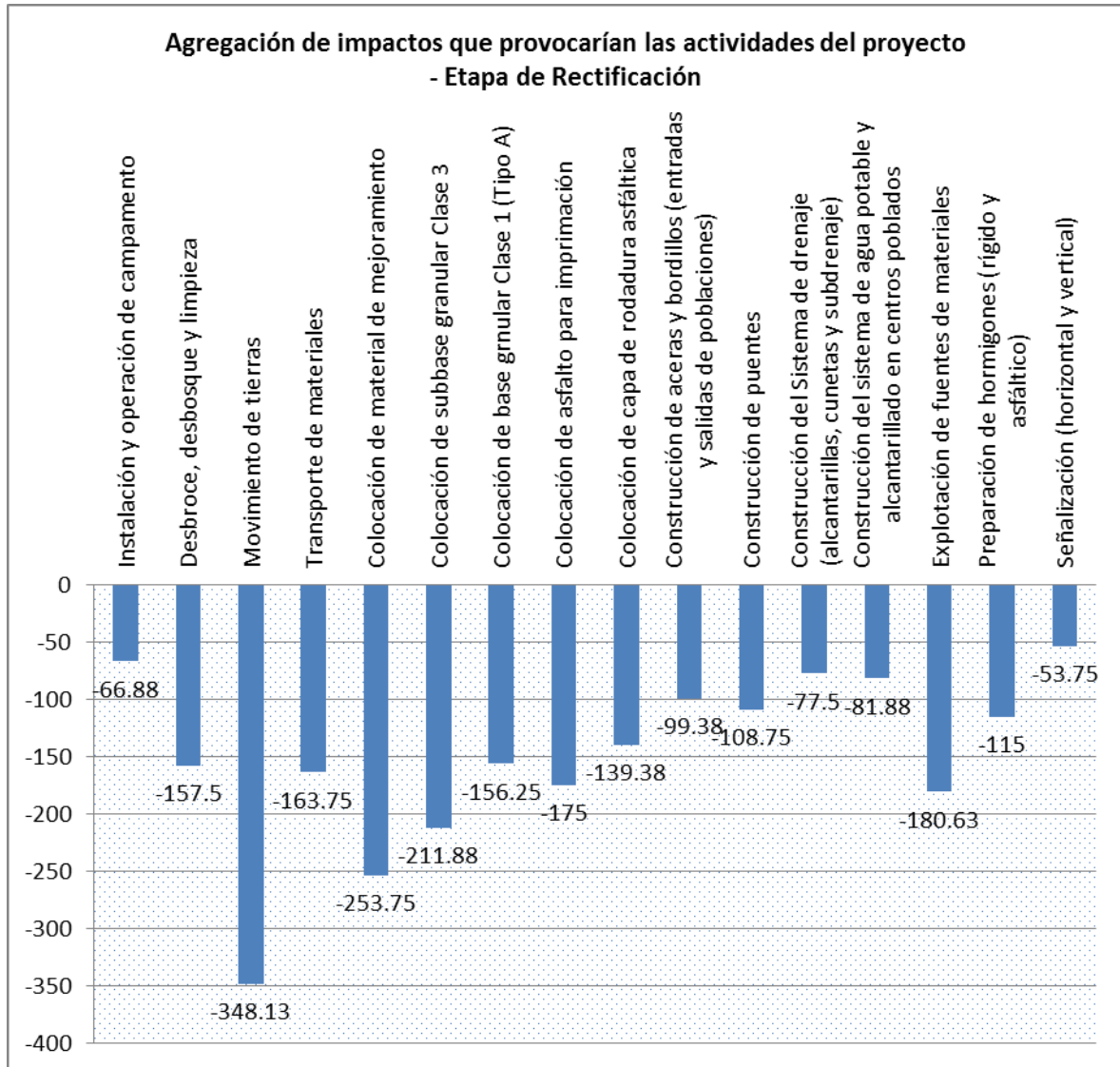
Actividades del Proyecto	Afectaciones Negativas	Afectaciones Positivas	Agregación de Impactos
Etapa de Rectificación			
Instalación y operación de campamento	5	2	-66,88
Desbroce, desbosque y limpieza	7	1	-157,50
Movimiento de tierras	16	1	- 348,13
Transporte de materiales	9	1	- 163,75
Colocación de material de mejoramiento	12	1	-253,75
Colocación de Sub base clase 3	11	1	- 211,88
Colocación de base clase 1	11	1	-156,25
Colocación de asfalto para imprimación y adherencia.	14	1	- 175,00
Colocación de capa de rodadura asfáltica	10	1	- 139,38
Construcción de aceras y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)	5	1	- 99,38
Construcción de Puentes y obras de protección	9	1	- 108,75
Construcción del Sistema agua potable y alcantarillado en centros poblados	7	1	-81,88
Construcción del sistema de drenaje (alcantarillas, cunetas de)	8	1	-77,50
Explotación de fuentes de materiales	11	1	-180,63
Preparación de hormigones (rígido y asfáltico)	4	1	-115,00
Señalización horizontal y vertical	5	1	-53,75
TOTAL	144	17	-2389,38
Etapa de Operación y Mantenimiento			
Tránsito vehicular	4	7	+ 145,00
Mantenimiento rutinario y periódico.	8	1	-55,63
Mantenimiento del derecho de vía	1	0	-18,75
TOTAL	13	8	+70,63

En general, la rectificación y posterior operación y mantenimiento de la vía Tufiño-Maldonado, presenta impactos ambientales negativos y positivos; siendo la etapa de rectificación la que generará la mayoría de afectaciones negativas; sin embargo, en la

etapa de operación y mantenimiento se puede evidenciar los impactos positivos, lo que refleja que el proyecto a ser rectificado mejorará las condiciones de vida de los pobladores del área de influencia y beneficiará a los usuarios, puesto que disminuirán los costos de operación de los vehículos, los tiempos de viaje y el número de accidentes fatales. Estos beneficios son percibidos por los usuarios y determinan la rentabilidad del proyecto.

La representación gráfica de la agregación de impactos por actividad del proyecto en las etapas de rectificación, operación y mantenimiento, se presentan en los Gráficos 8 y 9, respectivamente.

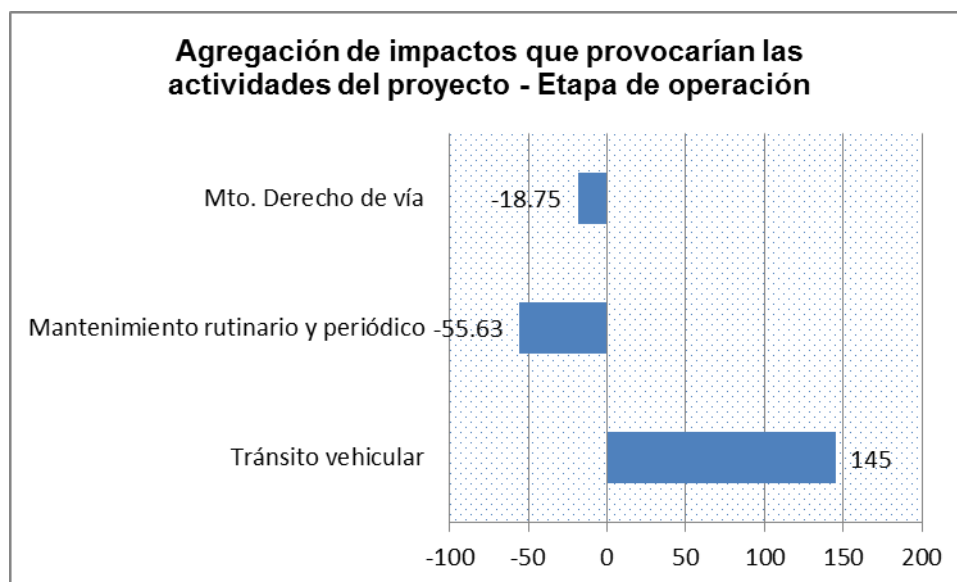
GRÁFICO N.º 8 Agregación de Impactos por Actividad del Proyecto – Etapa Rectificación



En el gráfico 8, se visualiza que la actividad que mayor afectación provocará al ambiente será el movimiento de tierras (-348,13), seguido por la colocación de material de mejoramiento (-253,75), en tercer orden estaría la colocación de la subbase Clase 3 (-211,88), con una afectación similar tendría la explotación de fuentes de materiales y (-180,63) bajo la consideración de que una parte del corredor vial va junto a los páramos de Frailejones; otras actividades que afectarán serán: colocación de asfalto para imprimación y adherencia (-175,00), transporte de materiales (-163,75), desbroce, desbosque y limpieza con (-157,50), colocación de base clase 1 (-156,25), colocación de capa de rodadura (hormigón asfáltico/ pavimento rígido) con (-139,38), preparación de hormigones rígido y asfáltico (-115,00), construcción de puentes y obras de protección (-108,75); y, las demás actividades tendrán un impacto global de baja magnitud e importancia

Esta caracterización muestra que implementando un plan de manejo ambiental que contenga medidas de prevención, mitigación y/o compensación apropiadas, el proyecto en sí no afectará ni alterará las condiciones ambientales de la zona.

GRÁFICO N.º 9 Agregación de Impactos por Actividad del Proyecto – Etapa Operación y Mantenimiento



En la etapa de operación y mantenimiento, el mantenimiento rutinario y el mantenimiento del derecho de vía, tienen incidencia negativa y el tránsito vehicular tiene incidencia positiva puesto que mejoran las condiciones de transporte y movilidad a nivel local, y regional por ser un tramo complementario de la vía Tulcán-Tufiño, Maldonado-Chical-Y Panamericana (Ibarra-Tulcán), además de mantener en buen estado el patrimonio vial.

En los Cuadros 49 y 50, se resumen los resultados de las matrices de valoración de los impactos ambientales (número de afectaciones positivas, negativas y agregación de impactos) generados por el proyecto en los componentes ambientales físico, biótico y socioeconómico, en las fases de rectificación, operación y mantenimiento, respectivamente; y, en los gráficos 10 y 11 se representan la información contenida en los cuadros 49 y 50.

CUADRO N°. 49 Agregación de Impactos por Componentes del Ambiente Etapa Rectificación

Componente Ambiental			Afectaciones		Agregación de Impactos	
			Negativas	Positivas		
A. Físico	A1. Tierra	Morfología y relieve	3	0	-161,25	
		Estabilidad	3	0	-66,88	
		Erosión	5	0	-90,00	
	A2. Agua	Alteración de drenajes naturales	5	0	-76,25	
		Calidad (física y química)	6	0	-126,88	
	A3. Aire	Ruido y vibración	15	0	-303,13	
		Calidad del aire (gases y partículas)	14	0	-245,63	
	A4 Paisaje	Estéticos y de interés humano	10	0	-318,75	
	B. Biótico	B1. Flora	Cobertura vegetal	3	0	-75,63
		B2. Fauna	Fauna acuática	4	0	-60,00
Fauna terrestre			7	0	-93,13	
	B3 Ecosistemas Especiales	Cruce por páramo de frailejones	7		-165,63	
C. Socio Económico	C1. Estatus y bienestar social	Conflictos uso del suelo	1	0	-30,00	
		Salud y seguridad	9	0	-153,13	
		Cruce por zonas pobladas	9	0	-228,13	
		Servicios e infraestructura (red de servicios)	6	0	-50,00	
		Empleo	0	16	+220,00	
		Turismo	7	0	-46,25	
		Calidad de vida	7	1	-50,63	
		Infraestructura vial	0	0	0	
		Costos operación de vehículos	0	0	0	
		Tiempo de viaje	10	0	-120,63	
		Seguridad vial	12	0	-141,25	
		Desarrollo local y regional	1	0	-6,25	
TOTAL			144	17	-2389,38	

Del cuadro anterior se puede concluir que el componente que se modificará en mayor grado es el Paisaje; otro componente afectado por las acciones del proyecto será el Aire

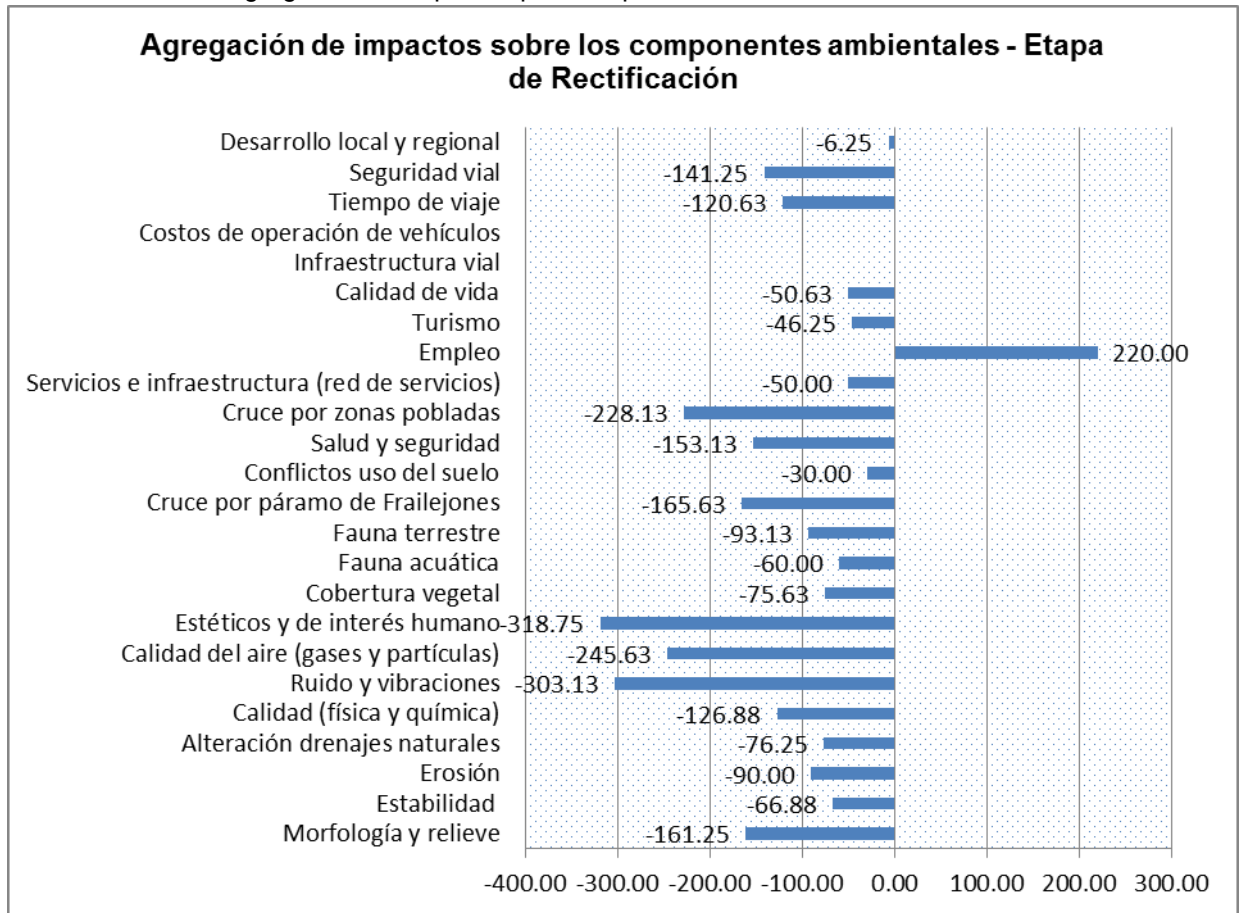
ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

por el incremento del ruido y vibraciones al igual que la contaminación con partículas de polvo y gases; la morfología y relieve cambiará por los cortes de taludes que necesariamente se requieren para conseguir el ancho de la vía propuesta , respecto al componente biótico sufrirá alteraciones por el desbroce, desbosque y limpieza y por el ruido y vibraciones que producirá la maquinaria y volquetas utilizadas en el transporte de material.

En el aspecto socio-económico los componentes que se verán afectados son: la población y usuarios de la vía también sentirán molestias e inseguridad vial por la presencia de volquetas y maquinaria atravesando los centros poblados y por ende se incrementará el tiempo de viaje; y, el impacto positivo que se dará es el empleo.

La información contenida en el Cuadro 49 se presenta también en forma gráfica, en donde resaltan los impactos positivos y negativos que podrían suceder en la etapa de rectificación.

GRÁFICO N.º 10 Agregación de Impactos por Componente Ambiental



En el Cuadro 50, se presentan los resultados de las matrices de valoración de los impactos ambientales (número de afectaciones positivas, negativas y agregación de impactos) generados por el proyecto en los componentes ambientales físico, biótico y socioeconómico, en la etapa de operación y mantenimiento:

CUADRO N°. 50 Agregación de Impactos por Componentes del Ambiente

Componente Ambiental			Afectaciones		Agregación de Impactos
			Negativas	Positivas	
Físico	A1. Tierra	Morfología y relieve	0	0	0
		Estabilidad	0	0	0
		Erosión	0	0	0
	A2. Agua	Alteración de drenajes naturales	0	0	0
		Calidad (física y química)	0	0	0
	A3. Aire	Ruido	2	0	-21,25
		Calidad del aire(gases y partículas)	2	0	-21,25
	A4. Paisaje	Estéticos y de interés humano	1	0	-18,75
Medio Biótico	B1. Flora	Cobertura vegetal	0	0	0
	B2. Fauna	Fauna acuática	0	0	0
		Fauna terrestre	2	0	-28,00
	B3 Ecosistemas especiales	Cruce por páramo de frailejones	1	0	-6,00
Socio Económico	Estatus y bienestar y social	Conflictos uso del suelo	1	0	- 18,75
		Salud y seguridad	1	0	-6,25
		Cruce por zonas pobladas	1	1	+31,25
		Servicios e infraestructura (red de servicios)	0	0	0
		Empleo	0	1	+11,25
		Turismo	0	1	+37,50
		Calidad de vida	0	1	+25,00
		Infraestructura vial	0	0	0
		Costos de operación de vehículos	0	1	+25,00
		Tiempo de viaje	1	1	+8,13
		Seguridad vial	1	1	+15,63
		Desarrollo local y regional	0	1	37,50
TOTAL			13	8	+70,63

Del cuadro anterior se puede concluir que el componente Fauna terrestre será el que se afecte en mayor magnitud e importancia por el riesgo de sufrir atropellamientos; otro componente que se modificaría por las acciones del proyecto es el Aire por el incremento del ruido y vibraciones al igual que la contaminación por partículas de polvo y gases, el Paisaje se verá afectado por la presencia de maquinaria y materiales de construcción en

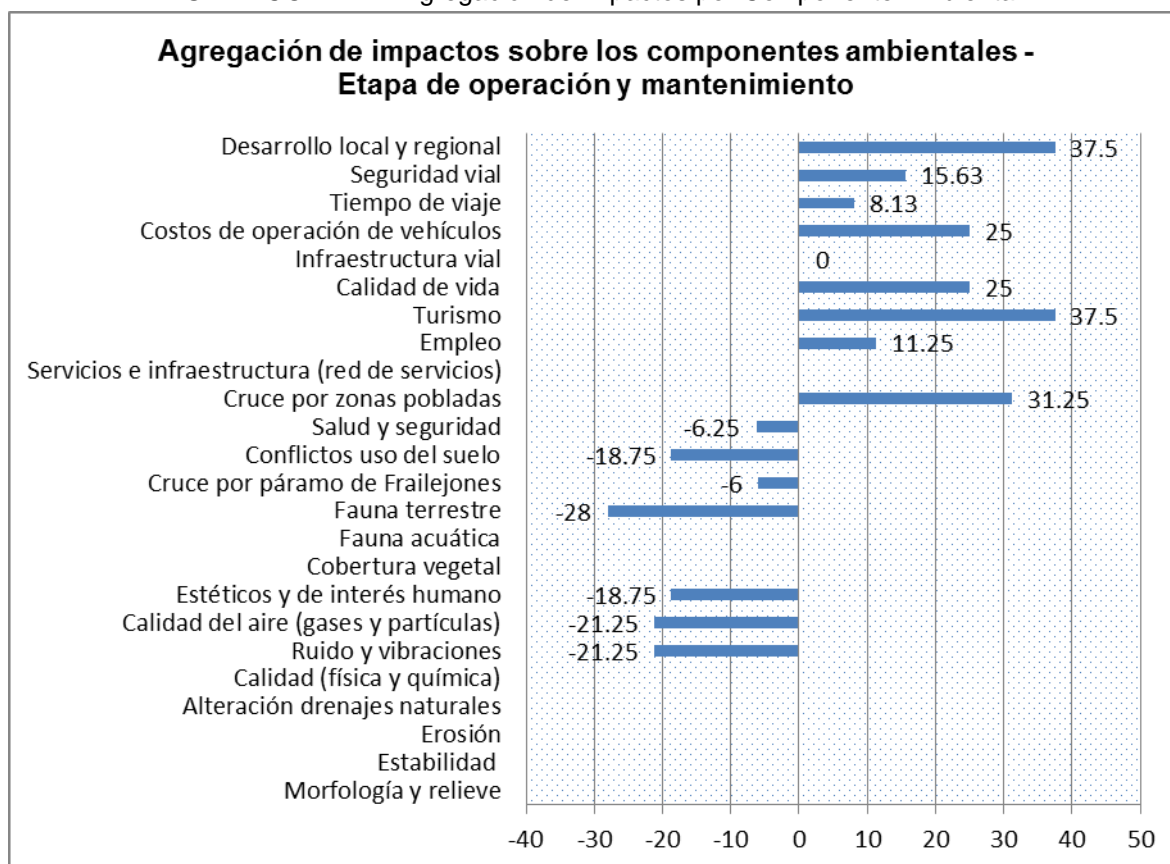
ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

las actividades de mantenimiento rutinario y periódico; el uso del suelo podría verse afectado siempre y cuando se de un incremento de asentamientos poblacionales en forma desordenada.

Los aspectos positivos que se generarán en la etapa de operación de la vía serán: El desarrollo local y regional, el turismo y la calidad de vida de sus habitantes debido a que se incrementaría la transportación tanto pública como privada por dichas zonas pobladas en menor tiempo de viaje y disminución de los costos de operación de los vehículos, ya que transitarían por una vía segura y bien señalizada.

La representación gráfica de la agregación de impactos en la etapa operación y mantenimiento, se presenta en el Gráfico 11.

GRÁFICO N.º 11 Agregación de Impactos por Componente Ambiental



Los resultados de la agregación de impactos ambientales en la etapa de operación y mantenimiento, demuestran que la vía Tufiño-Maldonado una vez rectificadas y mejoradas contribuirá ostensiblemente al desarrollo local y regional, así como a mejorar la calidad de vida, aprovechar los recursos paisajísticos para incrementar el turismo, disminuir el tiempo de viaje y bajar los costos de operación de los vehículos y el número de accidentes fatales.

4.6 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A. Impactos sobre los Componentes Ambientales del Medio Físico

A1. Tierra

- **Morfología y Relieve**

El impacto sobre la morfología y el relieve ocurre durante la fase de rectificación con una caracterización de “- 161,25” y su generación se relaciona fundamentalmente con el movimiento de tierras para lograr el ancho de obra básica de la vía Tufiño-Maldonado, construcción de puentes y obras de sostenimiento de taludes.

El proyecto propone ampliar la vía actual a un ancho de calzada de 6,70 m, cunetas

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

laterales de 0,80 m a ambos lados para terreno montañoso; y en terreno ondulado a llano la vía también dispondrá de espaldones de 1,00 m a cada lado y un ancho adicional de 0.50 metros no pavimentado que permite la instalación de defensas, por lo que existe la necesidad de realizar movimiento de tierras.



- **Estabilidad**

El impacto sobre la estabilidad ocurre durante la fase de rectificación con una caracterización de “- 66,88” y su generación se relaciona fundamentalmente con el movimiento de tierras y la construcción de obras de arte mayor.

En algunos sitios se tienen que realizar cortes para construir las variantes, lograr el ancho de la calzada de la vía y en otros sectores es necesario realizar rellenos, en ambos casos es importante estabilizar los taludes de corte y relleno, para los cuales se propone medidas de ingeniería y de carácter ambiental para conseguir su estabilidad detalladas en el plan de manejo ambiental; por lo tanto el impacto es negativo pero temporal.



- **Erosión**

La valoración de este componente tiene un efecto negativo con una valoración de “- 90,00”, ocurre en la etapa de rectificación y tiene su origen en las actividades del proyecto que implican realizar el desbroce, desbosque y limpieza, movimiento de tierras para ampliar la vía y construcción de la variante, así como en la explotación de fuentes de materiales.

La magnitud e importancia de estos impactos está en función por un lado del uso del suelo y por la superficie afectada, su grado de alteración y posibilidad de recuperación en forma natural; se recomienda, tener el menor tiempo posible taludes en corte y relleno expuestos a factores erosivos, tales como lluvia y vientos.



Vía actual con taludes erosionados

A2. Agua

- **Drenajes Naturales**

El impacto sobre los drenajes naturales se originan en la etapa de rectificación, la valoración de este componente tiene un efecto negativo con una valoración de “- 76,25”, puesto que se pueden alterar temporalmente el curso natural de los ríos o fuentes de agua, especialmente para la construcción de puentes, alcantarillas, subdrenaje y muros.

- **Calidad del Agua**

La calidad del agua se puede ver afectada probablemente siempre y cuando los cursos de agua se encuentren cercanos a los frentes de trabajo y por las actividades que provocan el incremento de material particulado como, el desbroce, desbosque y limpieza, colocación de material pétreo en la vía, construcción de obras de arte mayor, explotación de fuentes de materiales, preparación de agregados y hormigones, contaminación por posibles derrames de asfalto de imprimación y adherencia, pavimento flexible o rígido, presentando

una caracterización negativa de “- 126,88” .



Lagunas Verdes



Puente sobre el Río La Plata

A3. Aire

- **Calidad del Aire**

Sobre este componente se presenta un efecto negativo con un valor de “-245,63”, debido a que en la etapa de rectificación, se empleará maquinaria pesada 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, con el riego constante de agua en las inmediaciones del sitio en rectificación y con la disposición de lonas de protección sobre las volquetas para evitar el desprendimiento de los materiales en el momento de transporte.

- **Ruido y vibraciones**

De la misma manera el empleo de maquinaria de construcción generará ruido que presenta una caracterización negativa de “-303,13”, producido por las actividades de desbroce, desbosque y limpieza, movimiento de tierras, transporte de materiales, de mejoramiento, base y sub base, preparación de agregados y hormigones, colocación de la capa de rodadura, explotación de fuentes de materiales, construcción de obras de arte mayor, etc.

Los niveles de ruido podrán ser disminuidos si se trabaja con maquinaria calibrada y con un mantenimiento continuo. El ruido podría ser perceptible por los operadores de la maquinaria y equipo, pero podrán ser mitigados cumpliendo con las medidas de seguridad que obligan a que los trabajadores utilicen protectores de oídos y cabinas aisladoras de ruido. Y para mitigar el ruido en las viviendas y negocios que están junto a la vía se disminuirá la jornada de trabajo y limitará el uso de bocinas.

- **Paisaje**

Sobre este componente se presenta un efecto negativo con un valor “-318,75” debido a la presencia de maquinaria y material pétreo en la vía, afectará el valor escénico que tienen los sitios turísticos como son el páramo de Frailejones, las Lagunas Verdes, y posiblemente ya no se puedan observar a las llamas alimentarse de vegetación junto a la vía, disminuyendo así la calidad visual especialmente en la zona de páramo.

B. Impactos sobre el Medio Biótico

B1. Flora

- **Cobertura Vegetal**

El desbroce, desbosque y limpieza, movimiento de tierras, colocación de la capa de rodadura, preparación de agregados y hormigones, explotación de fuentes de materiales, producirá la pérdida de la cobertura vegetal y la exposición del suelo a la erosión; tiene un efecto negativo de “- 75,63”. Este impacto si es significativo ya que se requiere ampliar la vía de 6 a 11m y se construirán variantes para disminuir el número de curvas de retorno de 11 a 5 desde el km 26+940 a la 37+770.



B2. Fauna

- **Fauna terrestre**

Durante la ejecución del proyecto se tiene un efecto negativo de “- 93,13”, debido a las actividades de desbroce, movimiento de tierras, explotación de fuentes de materiales y preparación de agregados y hormigones, mismas que producirán ruido y vibraciones que alterarán y ahuyentarán a las especies de la zona en donde todavía hay vegetación. Estos

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

efectos son de carácter temporal y además el área de influencia directa del proyecto es intervenida; por lo que los impactos se consideran de moderada intensidad y temporales.



- **Fauna acuática**

Las obras de construcción de los puentes sobre la Quebrada La Centella, sobre el río La Plata y sobre la Quebrada Guaygambí, pueden provocar un efecto negativo de “-60,00” sobre la flora acuática, ya que existe la posibilidad de que sus aguas se contaminen con material pétreo y con restos de asfalto.

- **Ecosistemas especiales**

El proyecto Tufiño-Maldonado producirá una afectación negativa de “-165,63” en el cruce por el páramo de Frailejones. Dicha afectación se considera de muy alta intensidad porque en esta etapa se incrementan los niveles de contaminación al aire aumentando la cantidad de polvo, ruido y vibraciones. También al aumentar el ancho de la vía será necesario ejecutar el desbroce, desbosque y limpieza de la zona al igual que se incrementará la presencia de volquetes transportando materiales pétreos.

C. Impactos sobre el Medio Socioeconómico

- **Conflictos de uso de suelo**

Este impacto se produce por la necesidad de ampliar la vía existente hasta obtener un ancho de 10,00 m, 11,00 m en la vía y 14 m en las zonas pobladas, esta rectificación tendrá un efecto negativo de “- 30,00”; debido a que previo al inicio de la ejecución del proyecto se debe proceder a realizar los trámites de expropiación y pago de los predios, viviendas y cultivos afectados por la obra vial

- **Salud y Seguridad**

Este componente tendrá una afectación negativa de “-153,13”; considerada de impacto medio, debido al cruce por zonas pobladas provocando un incremento en la contaminación del aire, ruido y vibraciones, y al riesgo de que se produzcan atropellamientos a los pobladores por la circulación importante de maquinaria pesada.

- **Cruce por zonas pobladas**

La rectificación de la vía Tufiño-Maldonado tendrá un efecto negativo sobre las zonas pobladas de “-228,13”; considerado de alto impacto debido a que se va a ampliar la vía, excavar zanjas para la colocación del sistema de agua potable y alcantarillado y la construcción de aceras junto a sus viviendas dificultando su acceso.



Poblado El Laurel



Salida de Tufiño rumbo a Maldonado

- **Red de servicios**

Este aspecto tiene una afectación negativa de “-50,00”; la cual se la considera de bajo impacto porque se podrían suspender temporalmente los servicios de agua y alcantarillado. También podrían producirse suspensiones de energía eléctrica por la reubicación de los postes.

- **Seguridad Vial**

En la etapa de rectificación de la obra Tufiño-Maldonado, la seguridad vial tendría un efecto negativo de “-141,25”; considerado de impacto medio, en caso de que el Constructor no coloque la señalización preventiva en los frentes de trabajo y en las entradas y salida de maquinaria de las fuentes de materiales e instalaciones, pudiendo darse accidentes fatales.

En la etapa de operación el efecto es positivo con una caracterización de “+15,63”; puesto que la vía Tufiño-Maldonado tendrá un trazado geométrico horizontal y vertical mejorado, una calzada de pavimento flexible, puentes amplios y una adecuada señalización

horizontal, vertical que garantizarán fluidez y seguridad en el tránsito vehicular.

- **Desarrollo Local y Regional**

La rectificación del tramo vial Tufiño-Maldonado, tendrá un efecto negativo con respecto al desarrollo local y regional, con una caracterización de “-6,25”; por lo que los usuarios de la vía disminuyen la frecuencia de viajes y el comercio se ve afectado, pero éste es un efecto temporal por lo que se lo califica de baja incidencia.

- **Generación de Empleo**

El efecto es positivo tanto en la etapa de rectificación con una caracterización de “+220,00”, como en la de operación y mantenimiento con “+11,25”; esta oferta de puestos de trabajo para los habitantes de la zona tienen el carácter temporal para la primera de las etapas mencionadas y permanente para la segunda, puesto que, el mantenimiento se podría realizar con micro empresas conformadas por trabajadores de la zona durante todo el periodo de diseño (20 años con recapeo a los 10 años).

- **Turismo**

Este aspecto tiene una caracterización negativa de “-46,25”; durante la etapa de rectificación, ya que los turistas prefieren visitar lugares tranquilos y alejados del ruido y contaminación ambiental; y, por el contrario el turismo en la etapa de operación tiene una caracterización positiva de “+37,50”; puesto que al tener una vía más amplia, con capa de rodadura de hormigón asfáltico, puentes nuevos, taludes reconformados y estabilizados y bien señalizada, incentiva a los turistas a visitar los sitios maravillosos que existen en las poblaciones y comunidades ubicadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

- **Calidad de Vida**

La Calidad de Vida en la etapa de rectificación tiene una caracterización ambiental de “-50,63”, debido a que las poblaciones ubicadas cerca a la vía sufrirán las molestias de ruido, contaminación del aire con gases y partículas de polvo, provocadas por las obras para mejorar la estructura de la vía y por la construcción de aceras y del sistema de agua potable y alcantarillado, así como la presencia del personal de la empresa constructora que de una u otra manera interfieren en el estilo de vida que tiene la población local.

Estos impactos negativos presentes en la etapa de rectificación se convierten en efectos positivos sobre la calidad de vida con una caracterización de “+37,50”, este valor se refleja en la etapa de operación, puesto que las poblaciones van a disponer de una vía expedita, segura y en las comunidades El Laurel, Bellavista, Chilma Alto y Bajo, y la comunidad Puente Palo, se van a instalar las tuberías de agua potable y alcantarillado en la franja de derecho de vía, lo cual permitirá mejorar la salud y bienestar de los habitantes.

- **Tiempo de Viaje**

La implementación del proyecto tiene un efecto negativo en la etapa de rectificación con una caracterización de “-120,63”, puesto que se interrumpirá el tránsito por horas, especialmente en las actividades de movimiento de tierras, construcción del sistema de drenaje y puentes se disminuirá la velocidad de circulación, sobre todo en las actividades que tengan relación con la intervención en la estructura del pavimento; esta afectación es temporal. En cambio en la etapa de operación de la vía, el efecto tiene una caracterización positiva de “+ 8,13”; el nivel de servicio al cual operará, incrementará la velocidad de circulación y consecuentemente disminuirá el tiempo de viaje, mismo que puede ser utilizado para actividades productivas; este porcentaje irá incrementándose paulatinamente cuando la ciudadanía conozca que esta vía está mejorada.

4.7 VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO

4.7.1 Impactos que provocarían las “actividades del proyecto”- fase de rectificación

En forma general se evaluaron 17 actividades a ser desarrolladas en la etapa de rectificación, las mismas que podrían afectar negativamente a los elementos ambientales, cuyos resultados obtenidos luego de aplicar la metodología adoptada de Magnitud e Importancia tuvieron la siguiente caracterización (Cuadros 46 y 47)

Realizado el análisis de todas las interacciones que se producen entre los “componentes” ambientales vinculados al proyecto con las “actividades” a ser desarrolladas en la etapa de rectificación, jerarquizando el peso de cada impacto con respecto al parámetro de **Magnitud**, (Apéndice C – Matrices de Calificación de Impactos), se observa que de un total de 161 interacciones, 144 son afectaciones negativas y 17 son efectos positivos.

De las 144 afectaciones negativas, 2(1,38%) tiene una calificación de impacto ambiental de magnitud Muy Alta, especialmente por las implicaciones que tiene el movimiento de tierras; 23 (15,97%) alcanzaron una magnitud Alta; 58 (40,27%) tienen la calificación de impacto ambiental negativo de magnitud Media; y, 34(26,61%) obtuvieron la calificación de impacto ambiental negativo de magnitud Baja.

Del análisis del parámetro **Importancia**, para la etapa de rectificación, se obtuvieron los siguientes resultados:

De las 161 afectaciones que se darían en la etapa de rectificación, 35(21,74%) tienen una importancia Alta; 71 (44,09%) tienen la calificación de importancia Media; y, 55 (34,16%) corresponden a una importancia Baja.

De la Matriz 5 “Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos” se obtuvo el efecto global que causarán cada una de las actividades del proyecto en la etapa de rectificación, alcanzando una calificación de muy alta, alta, media y baja en función de su

magnitud e importancia. En el Cuadro 51 se presentan los valores alcanzados por actividad y la calificación correspondiente:

CUADRO N°. 51 Resumen de Agregación de Impactos- Actividades etapa Rectificación

Movimiento de tierras	-348,13
Colocación de material de mejoramiento	-253.75
Colocación de subbase Clase 3	-211.88
Explotación de fuentes de materiales	-180.63
Colocación de asfalto para imprimación y adherencia	-175.00
Transporte de material	-163.75
Desbroce, desbosque y limpieza	157.50
Colocación de base Clase 1	-156.25
Colocación de capa de rodadura asfáltica	-139.38
Preparación de hormigones (rígido y asfáltico)	-115.00
Construcción de puentes y obras de protección	-108.75
Construcción de aceras y bordillos (entradas y salidas de poblaciones)	-99.38
Construcción de agua potable y alcantarillado	-81.88
Construcción del sistema de drenaje (alcantarillas, cunetas y subdrenaje)	-77.50
Instalación y operación de campamento	-66.88
Señalización horizontal y vertical	-53.75

Muy Alto

Alto

Medio

Bajo

Fuente: Matriz 5. Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos
 Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental

En consecuencia, se prevé que las actividades en la etapa de rectificación del proyecto en su mayor parte (13), que representan el 81,25% producirán impactos negativos de nivel medio y bajo; es decir, no producirán efectos adversos que pongan en riesgo al medio ambiente. debido especialmente a que el proyecto se localiza en una zona intervenida por actividades humanas, sigue el alineamiento horizontal y vertical de la vía actual, y se considera la implementación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación en el Plan de Manejo Ambiental, a ser aplicado en la etapa de rectificación de la vía.

4.7.2 Impactos que provocarían las “actividades del proyecto”- fase O y M

En forma general se evaluaron 3 actividades importantes en la etapa de operación y mantenimiento-OyM, las mismas que podrían afectar negativamente a los elementos ambientales, cuyos resultados obtenidos luego de aplicar la metodología adoptada de Magnitud e Importancia tienen la siguiente caracterización (Cuadros 46 y 47)

Realizado el análisis de todas las interacciones que se producen entre los “componentes” ambientales vinculados al proyecto con las “actividades” a ser desarrolladas en la etapa de operación y mantenimiento, jerarquizando el peso de cada impacto con respecto al parámetro de **Magnitud**, (Apéndice C – Matrices de Calificación de Impactos), se observa que de un total de 21 interacciones, 13 son afectaciones negativas y 8 son efectos positivos.

De las 13 afectaciones negativas, 5(38,46%) tiene una calificación de impacto ambiental de magnitud Media, especialmente si los conductores no respetan los límites de velocidad especialmente en el cruce por terreno montañoso y por centros poblados; 8 (61,54) obtuvieron la calificación de impacto ambiental negativo de magnitud Baja.

En la etapa de operación de los 8 efectos positivos, 7 (87,5%) tienen una magnitud muy alta, debido a la repercusión positiva que tendrá la vía mejorada en el desarrollo socio ambiental de la población ubicada en el área de influencia directa e indirecta del proyecto; y 1 (12,5%) corresponde a un impacto positivo de magnitud media.

Del análisis del parámetro **Importancia**, para la etapa de operación y mantenimiento, se obtuvieron los siguientes resultados:

De las 21 afectaciones que se darían en la etapa de operación y mantenimiento, 8(38,09 %) tienen una calificación de importancia positiva; y 13 (61,90%) corresponden a una importancia negativa.

De la Matriz 5 “Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos” se obtuvo el efecto global que causarán cada una de las actividades del proyecto en la etapa de operación y mantenimiento, alcanzando una calificación positiva de Media en el tránsito vehicular ya que los usuarios utilizarán una vía mejorada en su estructura, trazado, puentes amplios y bien señalizada horizontal y verticalmente; mientras que, las actividades de mantenimiento rutinario, periódico y mantenimiento del derecho de vía producirán efectos negativos pero de baja magnitud. En el Cuadro 52 se muestra los impactos globales con su respectiva caracterización que provocarían las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

CUADRO N°. 52 Resumen de Agregación de Impacto

Tránsito vehicular	-211.88
Mantenimiento rutinario y periódico	-55,63
Mantenimiento Derecho de vía	-18,75

Medio	Bajo
-------	------

Fuente: Matriz 5. Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos
 Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental

4.7.3 Impactos por Componente Ambiental – Etapa Rectificación

En forma general se evaluaron 24 componentes ambientales a ser afectados por las actividades previstas en el desarrollo del proyecto vial. Los mismos que fueron valorados y calificados tanto para la Fase de Rectificación así como de Operación y Mantenimiento de la Vía. De igual forma fueron analizados de acuerdo a la metodología adoptada, en su Magnitud e Importancia (Cuadros 46 y 47).

De la Matriz 5 “Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos” se obtuvo el efecto global que causarán cada una de las actividades del proyecto sobre los Componentes Ambientales en las etapas de rectificación, operación y mantenimiento alcanzando una calificación de muy alta, alta, media y baja en función de su magnitud e importancia. En el Cuadro 53 se presentan los valores alcanzados para cada componente y la calificación correspondiente:

CUADRO N°. 53 Resumen de Agregación de Impactos Componentes Ambientales

Componentes Ambientales	Etapa Rectificación		Etapa Operación	
	Agregación de Impactos		Agregación de Impactos	
	Negativos	Positivos	Negativos	Positivos
Estéticos y de interés humano	-318.75		-18.75	
Ruido y vibraciones	-303.13		-21.25	
Calidad del aire	-245.63		-21.25	
Cruce por zonas pobladas	-228.13			31.25
Cruce por páramo de Frailejones	-165.63		-6.00	
Morfología y relieve	-161.25			
Salud y seguridad	-153.13		-6.25	
Seguridad vial	-141.25			15.63
Calidad física y química del agua	-126.88			
Tiempo de viaje	-120.63			8.13
Fauna Terrestre	-93.13		-28.00	

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

Erosión	-90.00			
Alteración de drenajes naturales	-76.25			
Cobertura vegetal	-75.63			
Estabilidad	-66.88			
Fauna acuática	-60.00			
Calidad de vida	-50.63			25.00
Red de servicios	-50.00			
Turismo	-46.25			37.5
Uso del suelo	-30.00		-18.75	
Desarrollo local y regional	-6.25			37,5
Empleo		220.00		11.25
Costos de operación vehicular				25.00

Muy Alta(-)	Alta (-)	Medio (-)	Bajo(-)	Muy Alta(+)	Bajo (+)
-------------	----------	-----------	---------	-------------	----------

Fuente: Matriz 5. Valoración de Impactos Ambientales-Agregación de Impactos
 Elaboración: Equipo Consultor Socio-ambiental

Interpretación de los Impactos:

Impactos de Nivel Bajo, que implican impactos muy temporales, puntuales, poco probable de que realmente sucedan, totalmente reversibles por lo que son completamente manejables.

Los Impactos de Nivel Medio son aquellos calificados como de afectación a nivel local (recinto, parroquia), son temporales, es decir cesa su impacto una vez que desaparece la acción generadora, tienen posibilidades de ser reversibles y existe una certeza intermedia de que efectivamente se de el impacto.

Por otra parte, los **Impactos de Nivel Alto y Muy Alto** se caracterizan por su afectación amplia (a veces regional), son permanentes, el impacto no desaparece una vez que cesa la acción que lo provoca, no tiene posibilidades de revertirse o recuperarse y existe la certeza de que efectivamente se dará el impacto.

Impactos en la Fase de Rectificación

- Se producirán 11 impactos de **Nivel Bajo**: Disminución de la afluencia de visitantes a sitios turísticos de la zona en estudio; conflictos por el uso del suelo a expropiar; Afectaciones a la fauna terrestre por pérdida de hábitats y atropellamientos; disminución de la cobertura vegetal y cambios en la calidad de vida de la población por la presencia del personal de la empresa Constructora.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Se producirán 2 impactos de **Nivel Muy Alto**: Por lo que se atraviesa el páramo de Frailejones y por la presencia de maquinaria y material pétreo en la vía, disminuyendo la calidad paisajística de la zona en forma temporal. También por el ruido y vibraciones que afectarían a los poblados que se encuentran ubicados junto a la vía mientras duren las obras de rectificación; Afectaciones en la infraestructura (red de agua y alcantarillado) por la suspensión temporal de los servicios mientras duren los trabajos; Afectaciones a la estabilidad del suelo; y, Afectación a la fauna acuática, especialmente por la construcción de puentes.
- También se producirán 2 **Impactos de Nivel Alto**: Por la afectación a la calidad del aire por incrementos en los niveles de ruido, vibraciones, emisiones de gases y humo; el impacto en el cruce por zonas pobladas seguirá siendo negativo pero de baja magnitud siempre y cuando los usuarios de la vía no respeten los niveles de velocidad.
- Se producirán 6 **Impactos de Nivel Medio**: Afectación a la seguridad vial por el incremento de maquinaria en la vía que recorre terreno montañoso; molestias en los pobladores ubicados a cada lado de la vía, tanto en su salud y seguridad, como en sus actividades económicas por el incremento en el tiempo de viaje; Cambio en la calidad del agua (física y química) en cauces y caudales, y cambios en la morfología y relieve por los cortes y rellenos.
- **Impactos en la Fase de Operación y Mantenimiento**
- Se producirán 7 **Impactos Negativos de Nivel Bajo**: Conflictos por el uso del suelo en los casos en que los dueños de los terrenos ubicados en el derecho de vía no respeten la Ley de Caminos referente a la prohibición de construir viviendas en la franja de derecho de vía. Afectación a la calidad del aire por incrementos en los niveles de ruido, vibraciones, emisiones de gases y humo. Al estar la vía rectificada con mejores características geométricas y con capa de rodadura asfáltica va a causar impactos negativos de menor grado en el cruce por el páramo de Frailejones, en la fauna terrestre y la posibilidad de que se incremente el asentamiento poblacional en forma desordenada, causando cambios en el estilo de vida de la población.
- El Plan de Manejo fundamentalmente se orientará a proponer acciones encaminadas a enfrentar los impactos Muy Altos, Altos, Medios y Bajos, tanto para la Fase de Rectificación como de Operación. Sin embargo, algunos de ellos, por su misma naturaleza principalmente aquellos de Nivel Muy Alto y Alto, su mitigación será prioritaria.

Impactos Positivos

La evaluación y calificación de los diferentes parámetros y elementos que implica la ejecución del proyecto, permitió identificar los siguientes impactos positivos a derivarse del proyecto vial:

- Aumento de Opciones de Empleo

- Posibilidades de desarrollo local y regional
- Mejorar la seguridad vial
- Reducción del tiempo de viaje
- Posibilidad de incrementar la actividad turística
- Reducir los costos de operación de vehículos
- Aumento en la infraestructura vial, brindando facilidades de transporte y comercialización.
- Mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas a la vía.

4.7.4. De la Factibilidad Ambiental del Proyecto

La factibilidad del proyecto es analizado desde dos enfoques fundamentales:

Desde el punto de vista ambiental

Se evidenció que sí existirán algunos impactos ambientales negativos que afectarán a los componentes ambientales analizados: Físico y Biótico, especialmente debido a la intervención en el suelo por los necesarios cortes, el desbroce y desbosque de vegetación que necesariamente realizarán, así como también los altos riesgos de “aumentar” la emisión de partículas granuladas y polvo, incrementos en los niveles de ruido a causa de la ejecución de las diferentes actividades constructivas, especialmente en los cruces por zonas pobladas.

Vale la pena señalar que el tramo Tufiño-Maldonado, tiene en menor o mayor grado, niveles de alteración ambiental y ecológica; el uso del suelo ha sufrido transformación en sus hábitats naturales, el desarrollo es el factor preponderante de la región, manifestándose éste por asentamientos humanos, construcciones, cultivos, pastos y otros; excepto el tramo de vía que atraviesa la zona de páramo de Frailejones.

La premisa con este análisis ambiental, es de buscar que el proyecto de rectificación y mejoramiento vial, afecte en lo mínimo posible las condiciones actuales de aquellos elementos como el agua, el suelo, la cobertura vegetal y la diversidad de fauna típica de estas zonas.

Por lo manifestado, aquellos impactos identificados como de Muy Alta a Alta Magnitud e Importancia, en el Plan de Manejo serán tratados adecuadamente y se buscarán diferentes medidas de prevención y mitigación para buscar disminuir su impacto. A este tipo de impactos se suman aquellos también de Nivel Medio y Bajo, que se incluirán dentro de la estructuración de programas y acciones de manejo ambiental.

Estas reflexiones nos conducen a señalar que el proyecto, desde el punto de vista ambiental, es VIABLE.

Desde el punto de vista Socioeconómico

El funcionamiento del proyecto necesariamente va a significar un cambio en el uso actual

del espacio. Esto va a resultar, como se evidenció en la evaluación respectiva, principalmente en afectaciones a los pobladores locales causadas por los diferentes impactos. Muchos de ellos van a tratar de ser mitigados con la aplicación del Plan de Indemnizaciones; sin embargo, algunos de ellos que afectan directamente en la susceptibilidad de la gente, como es el caso de la intranquilidad ciudadana, riesgos de accidentes y otros, no van a ser posibles evitarlos completamente. Esto implica que los ciudadanos tendrán que convivir con este tipo de afectación al menos de manera temporal.

Se prevé que el proyecto genere nuevas alternativas de empleo a través del uso del suelo con fines comerciales y de construcción de viviendas y mejore notablemente el transporte hacia los principales centros de consumo, los usuarios percibirán ahorros en costos de operación de vehículos (gasolina, aceite, frenos, suspensión, etc.), ahorro en tiempo de viaje y disminución de accidentes.

El turismo aparece como una de las actividades a ser potencializadas al contar con una vía asfaltada puesto que las parroquias de Tufiño y Maldonado del cantón Tulcán poseen importantes atractivos turísticos. En cuanto a los impactos negativos se generan por el aumento en el tráfico promedio diario anual (TPDA), lo que ocasionará ruido y emisiones de gases que contaminarían el ambiente.

Por otra parte, también los impactos a causar directamente sobre viviendas, terrenos y otras propiedades privadas, significarán afectaciones a la economía de la población. Para el caso de afectaciones a propietarios, se describe en el capítulo de Plan de Indemnizaciones, las evaluaciones respectivas y los procedimientos a seguir. Sin embargo y de acuerdo a las diferentes consultas y encuestas realizadas en la zona, existe la predisposición de la gente local para asimilar y negociar estas afectaciones y pérdidas a cambio de disponer de una vía útil para su bienestar.

En este sentido, el presente estudio califica al proyecto también como VIABLE.

CAPÍTULO V: CONSULTA PÚBLICA

5.1 ANTECEDENTES

El proyecto en mención contempla ampliar la vía actual que conecta a las parroquias Tufiño con la de Maldonado, siguiendo el trazado del camino vecinal existente, también contempla las rectificaciones de alineamiento horizontal y vertical cuando sea necesario para mejorar las características y obtener una carretera Tipo III, de acuerdo a las Normas de Diseño Geométrico del MTOP. El ancho de la calzada será de 10, 11 y 14 m según la sección típica que se aplicará en cada tramo; adicionando cunetas, veredas en centros poblados y la superficie de rodadura será de carpeta de hormigón asfáltico.

Se realizó el estudio de variantes con la finalidad de mejorar el trazado horizontal y vertical, reduciendo el número de curvas cerradas de 11 a 5, así como también evitar las fallas geológicas existentes en la vía.

Se ha diseñado la construcción de los puentes sobre la Quebrada Centella (L=40,00 m), puentes Río La Plata (L= 30 m) y puente sobre la Quebrada Guaygambí (L= 20,00 m). El nuevo diseño y posterior construcción afectará algunas viviendas, terrenos y cultivos y otra infraestructura por lo que, es necesario contar con un estudio social de estas localidades que nos permitan analizar la viabilidad del proyecto y determinar algunas estrategias de intervención con los pobladores que potencialmente se verían afectados.

El componente social del proyecto ha realizado una serie de relacionamientos con los beneficiarios y/o afectados del proyecto de ampliación de la vía que conecta a las parroquias rurales de Tufiño y Maldonado, pertenecientes al Cantón Tulcán, principalmente para conocer su predisposición para apoyar el proyecto, especialmente con los propietarios de predios que serán afectados con expropiaciones de sus predios.

Intervienen en esta Consulta los propietarios y/o posesionarios de predios ubicados en el trayecto de ampliación de la vía Tufiño y Maldonado en cuyo tramo están ubicadas las comunidades de: El Laurel, Bella Vista, Chilma Alto y Bajo y Puente Palo.

5.2 OBJETIVOS DE LA CONSULTA PÚBLICA

La consulta fundamentalmente se orientó a:

- Informar a la población y autoridades locales, sobre las características del proyecto de rectificación y mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado y obtener sus percepciones respecto a problemas ambientales que podría generar ésta obra.
- Obtener recomendaciones, de los entes consultados, a fin de que sean evaluadas por el equipo técnico de la Consultora y de ser factibles sean incorporadas en el diseño definitivo del proyecto.

- Conocer la situación legal de tenencia de la tierra que existe en la zona y en forma particular de los propietarios de los bienes que se verán afectados por la ejecución del proyecto.

5.3 METODOLOGÍA

Durante el relacionamiento con las comunidades utilizamos estrategias participativas a través de la consulta, entrevistas, aplicación de encuestas, etc. que nos permitieron un acercamiento directo con los beneficiarios y/o afectados, de manera que la información recopilada sea lo más veraz posible.

Cabe destacar que previo a la aplicación de las encuestas ya se dieron dos acercamientos preliminares con los dirigentes de las Juntas Parroquiales y con poseionarios de los predios, quienes desde un comienzo manifestaron su apoyo al proyecto.

Con el apoyo de los técnicos asignados al proyecto y los dirigentes de las Juntas Parroquiales, se realizaron las siguientes actividades:

- Visita a las familias que están ubicadas al borde de la actual carretera y cuyas viviendas y/o lotes de terreno se verían potencialmente afectados, para conocer sus criterios y futuras demandas;
- Promover mecanismos de participación a través de la aplicación de encuestas personalizadas con los propietarios que se ubican a lo largo de la vía y conocer su predisposición de apoyar el proyecto;
- Visitas a las parroquias de Tufiño y Maldonado, para mantener entrevistas con los líderes parroquiales y los propietarios de los predios e informarles sobre el alcance del proyecto y sus bondades;
- Levantamiento de la ficha de registro de afectados y procesamiento de la información; La encuesta fue aplicada a 80 beneficiarios/ afectados de los 115 poseionarios de predios que se encuentran en el área de influencia del proyecto, es decir el 70% de estos propietarios fueron entrevistados, constituyendo una muestra representativa. (Ver formato de encuesta);
- Se incluyó en la encuesta, las preguntas 7, 8 y 9, encaminadas a conocer si el propietario tiene escrituras que garanticen la tenencia de su predio?. En caso de que posea escrituras, en que lugar están registradas y en qué año; y, si no las tiene, se consultó si ha iniciado algún trámite para legalizar su predio;
- Elaboración y aplicación de la Encuesta de Percepción de los beneficiarios/afectados. (Consulta Pública);y,

- Análisis de resultados, elaboración de informes, enfatizando en las recomendaciones que deben ser evaluadas por el equipo técnico.

5.3.1 Encuesta de Percepción utilizada

Cabe destacar que previo a la aplicación de las encuestas ya se dieron dos acercamientos preliminares con los dirigentes de las Juntas Parroquiales y con posesionarios de los predios, quienes desde un comienzo manifestaron su apoyo al proyecto.

A continuación se presenta el formulario utilizado para encuestar a la población, y las fichas con la información receptada se presenta en Apéndice D.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

**ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA
DEFINITIVOS DE LA CARRETERA TULCÁN- TUFÍÑO- MALDONADO, TRAMO 2
TUFÍÑO- MALDONADO L= 70 Km.**

**ENCUESTA DE PERCEPCIÓN A LOS POSIBLES AFECTADOS/BENEFICIARIOS
UBICADOS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

Nombres del Afectado/Beneficiario:.....

Dirección: Parroquia.....Calle.....No.-----

Fecha:..... Encuestador.....

Sector:.....

1.- Conoce usted del Proyecto de Ampliación de la vía Tufiño- Maldonado?

SI _____ NO _____

2.- Considera que es un proyecto beneficioso para las dos parroquias?

SI _____ NO _____

3.- Si el Diseño del Proyecto determina que su propiedad será afectada, se opondría?

SI _____ NO _____

4.- Cuáles serán los beneficios que la comunidad obtendría con este proyecto?

a) Mejoraría el servicio de transporte público.....

b) Los productos se comercializarían con mayor rapidez.....

c) Los estudiantes saldrían con mayor facilidad y sin peligro.....

5.- Cuáles serían los riesgos si se construye la vía?

a) Demoras en la construcción.....

b) No cumplan con las obras complementarias.....

c) Dañen las tuberías o dejen escombros.....

6.- Tiene escrituras que garanticen la tenencia de su predio?

SI _____ NO _____

7.- Si tiene escrituras, ¿sabe dónde están registradas y en qué año?

Lugar..... Año.....

8.- Si no las tiene, ¿ha iniciado algún trámite para legalizar su predio?

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

SI _____ NO _____

En las siguientes fotografías se evidencia la socialización del proyecto realizada a través de encuestas a lo largo del tramo vial: Tufiño-Maldonado.

	
<p>Técnico Social aplicando encuesta en el tramo de Tufiño</p>	<p>Diálogo con pobladores de la comunidad Bella Vista- Maldonado</p>
	
<p>Aplicación de encuestas al finalizar el tramo Tufiño-Maldonado</p>	<p>Moradores de la parroquia Maldonado consultados por el técnico Social del Proyecto. (mayo 2012)</p>

En el siguiente cuadro se puede visualizar el nombre de los encuestados y sus respectivas respuestas, las mismas que posteriormente se representan en forma gráfica:

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

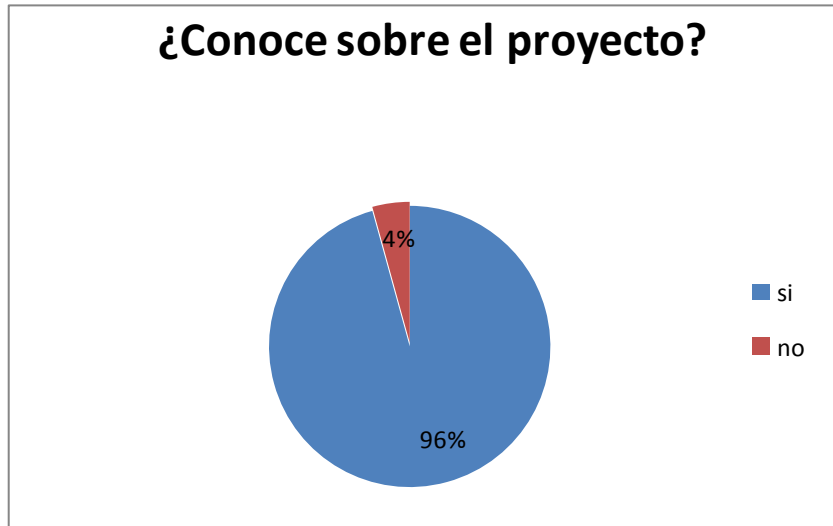
ENCUESTA DE PERCEPCION DE POSIBLES AFECTADOS VIA TUFÍÑO-MALDONADO															
NOMBRE APELLIDO	CONOCE SOBRE EL TEMA		CONSIDERA QUE EL PROYECTO ES BENEFICIOSO		SI SU CASA ES AFECTADA SE OPORTUNIA		BENEFICIOS CON ESTE PROYECTO			DESVENTAJAS DE ESTE PROYECTO			DISPONE DE ESCRITURAS		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	MEJORA TRANSPORTE	COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS	FACILIDAD PARA MOLIZAR A POBLACION	DEMORA EN LA CONSTRUCCION	NO CUMPLE CON LO COMPROMETIDO	DAÑOS EN TUBERIAS Y ESCOMBROS	SI	NO	
Porfirio Tulcán	x		x			x		x		x			x		
Alba Pozo	x		x			x	x	x		x		x	x		
Soledad Pozo	x		x			x	x	x		x			x		
Nabor Tulcán		x		x		x	x	x		x			x		
Rosa Perenguez	x		x			x	x					x		x	
Mónica Pantoja	x		x			x				x		x	x		
Filiologo pantoja	x		x			x	x	x	x	x			x		
Mariana Puetate		x		x		x								x	
Victor Julio Chiles	x		x			x	x	x	x	x			x		
Otoniel Chiles	x		x			x	x	x	x	x				x	
Rosalino Perenguez	x		x			x	x	x	x	x		x	x		
Nabor Chiles	x		x			x	x	x	x	x				x	
Julia Tatamuez		x		x		x		x						x	
Marcos Paspuezán	x		x			x	x	x	x			x	x		
Reinaldo Duque	x		x			x	x	x	x				x		
Gabriela Rodríguez	x		x			x	x	x	x	x			x		
Wilson Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x				x	
Hipólito Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x			x		
Diego Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x			x		
Rocio Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x		x		x	
Patricia Paspuezán	x		x			x	x	x	x	x				x	
Abel Martínez	x		x			x	x	x	x	x			x		
Luz Paspuel	x		x			x	x	x	x	x				x	
Secundina Chiles	x		x			x	x	x	x	x			x		
Digna López	x		x			x	x	x	x	x			x		
Fidencio Puetate	x		x			x	x	x	x	x				x	
Laura Ruano	x		x			x	x	x	x	x			x		
Rosalino Puetate	x		x			x	x	x	x	x				x	
Gustavo Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x		x	x		
Ernesto Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x			x		
Isabel Paspuel	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x		
María Ebila Paspuel	x		x			x	x	x	x	x			x		
Laura Paspuel	x		x			x	x	x	x	x			x		
Segundo A. Paspuel	x		x			x	x	x	x	x			x		
Zoila Paspuel	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
Tránsito Paspuel	x		x			x	x	x	x	x			x		
Dolores Villarreal	x		x			x	x	x	x	x			x		
Ramiro Tatamuez	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x		
Luis Tatamuez	x		x			x		x	x	x				x	
Trino Chiles	x		x			x		x	x	x			x		
Kleber Puetate	x		x			x	x	x	x	x		x	x		
Benjamin Chiles	x		x			x	x	x	x	x			x		
Eleodoro Paspuel	x		x			x	x	x	x				x		
Agustín Paspuezán	x		x			x	x	x	x			x		x	
Rosa Puetate	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
José D. Paspuezán	x		x			x	x	x	x			x		x	
Guillermo Arcos	x		x			x	x			x			x		
Roberto Puetate	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
Zoila Ruano	x		x			x	x	x	x	x				x	
Ligia Ruano	x		x			x	x	x	x	x		x		x	
Juan Guel	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
Omar Erazo	x		x			x	x	x	x	x				x	
Néstor Paguay	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
Oswaldo Paguay	x		x			x	x	x	x	x	x	x		x	
Jorge Erazo	x		x			x	x	x	x	x	x	x		x	
Isabel Malte	x		x			x	x	x	x	x				x	
Edelmira Malte	x		x			x	x	x	x	x	x	x		x	
Audelo Muepaz	x		x			x	x	x	x	x				x	
Olga Arteaga	x		x			x	x	x	x	x				x	
José Portilla	x		x			x	x	x	x	x				x	
Mirian Chavez	x		x			x	x	x	x	x				x	
Anita Puepaz	x		x			x	x	x	x	x				x	
Fidencio Nazate	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
Campo Portilla	x		x			x	x	x	x	x				x	
Gilberto Portilla	x		x			x	x	x	x	x				x	
Gilberto Muepaz	x		x			x	x	x	x	x		x		x	
Alfredo Arteaga	x		x			x	x	x	x	x				x	
Miguel Martínez	x		x			x	x	x	x	x				x	
Fabiola García	x		x			x	x	x	x	x	x			x	
Fabio Muepaz	x		x			x	x	x	x	x		x		x	
TOTALES	67	3	67			3	67	64	66	61	62	13	18	31	39

5.4 RESULTADOS DE LA CONSULTA PÚBLICA

1) Conoce usted el proyecto de ampliación de la vía Tufiño Maldonado?

SI: 67
NO: 3

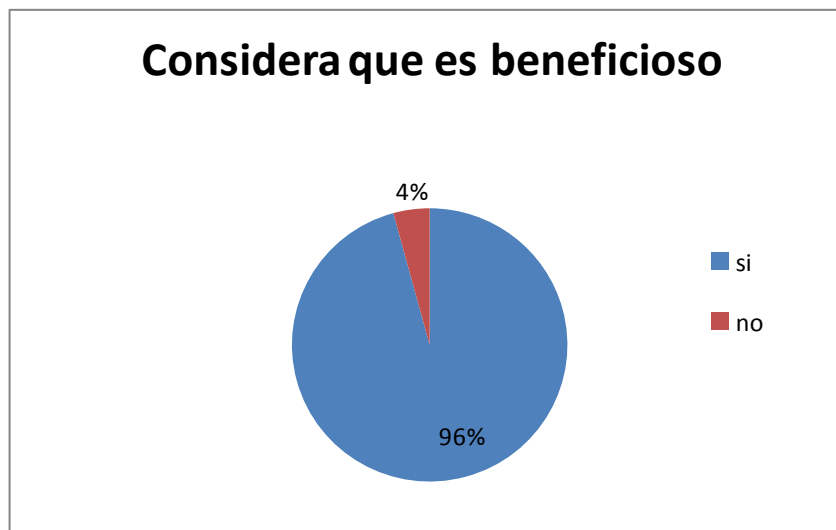
GRÁFICO N.º 12 Resultado de la Encuesta- pregunta 1



2) ¿Considera que es un proyecto beneficioso para las dos parroquias?

SI: 67
NO: 3

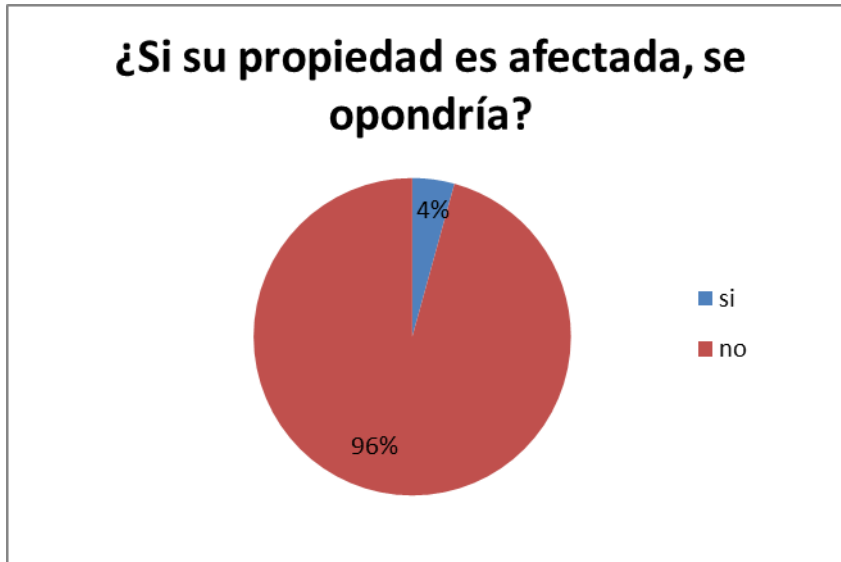
GRÁFICO N.º 13 Resultado de la Encuesta- pregunta 2



3) ¿Si el diseño del proyecto determina que su propiedad será afectada, se opondría?

SI: 3
NO: 67

GRÁFICO N.º 14 Resultado de la Encuesta- pregunta 3

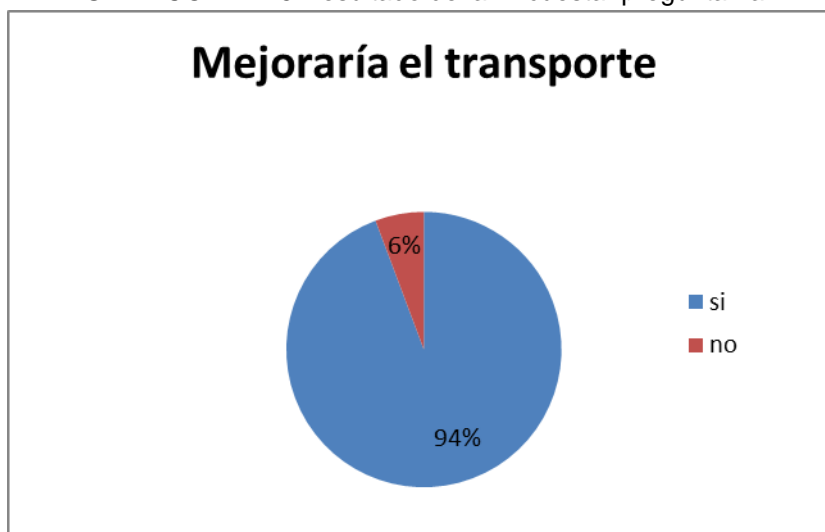


4) ¿Cuáles serán los beneficios que la comunidad obtendría con este proyecto?

a) Mejoraría el servicio de transporte público

SI: 66
NO: 4

GRÁFICO N.º 15 Resultado de la Encuesta- pregunta 4a

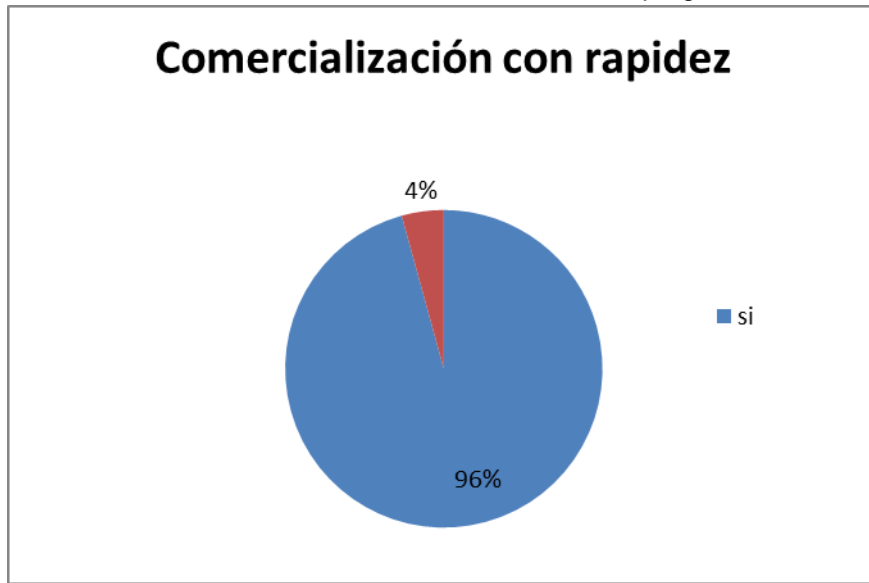


b) Los productos se comercializarían con mayor rapidez

SI: 67

NO: 3

GRÁFICO N.º 16 Resultado de la Encuesta- pregunta 4b

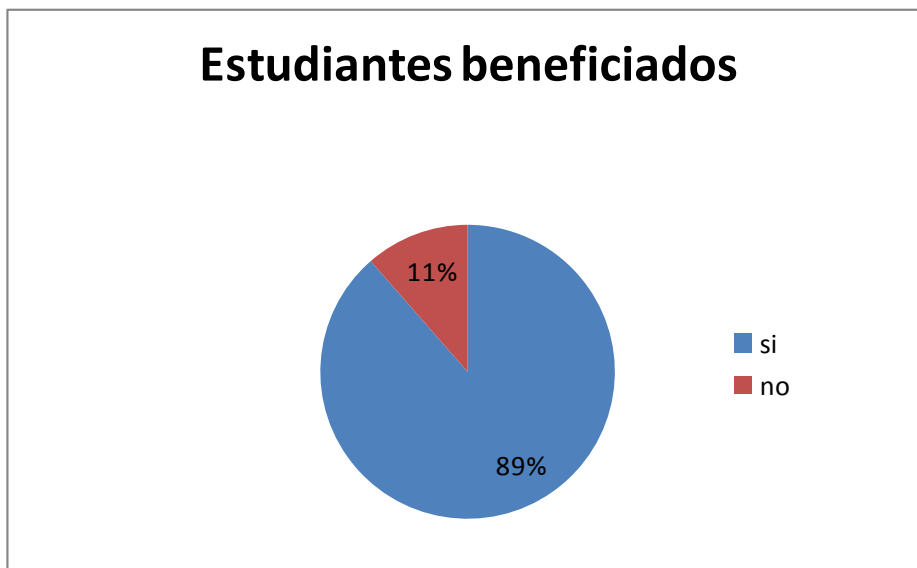


c) Los estudiantes saldrían con mayor facilidad

SI: 62

NO: 8

GRÁFICO N.º 17 Resultado de la Encuesta- pregunta 4c



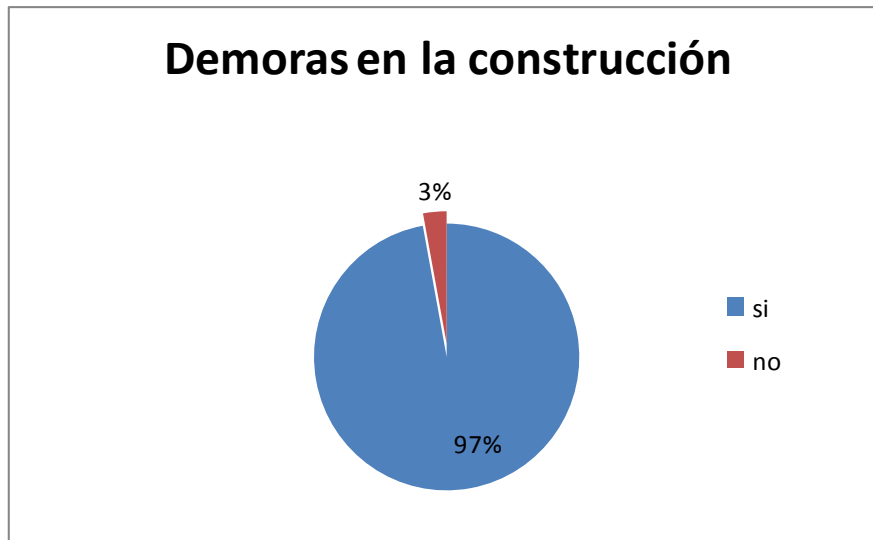
5. ¿Cuáles serían los riesgos si se construye la vía?

a) Demoras en la construcción

SI: 68

NO: 2

GRÁFICO N.º 18 Resultado de la Encuesta- pregunta 5a

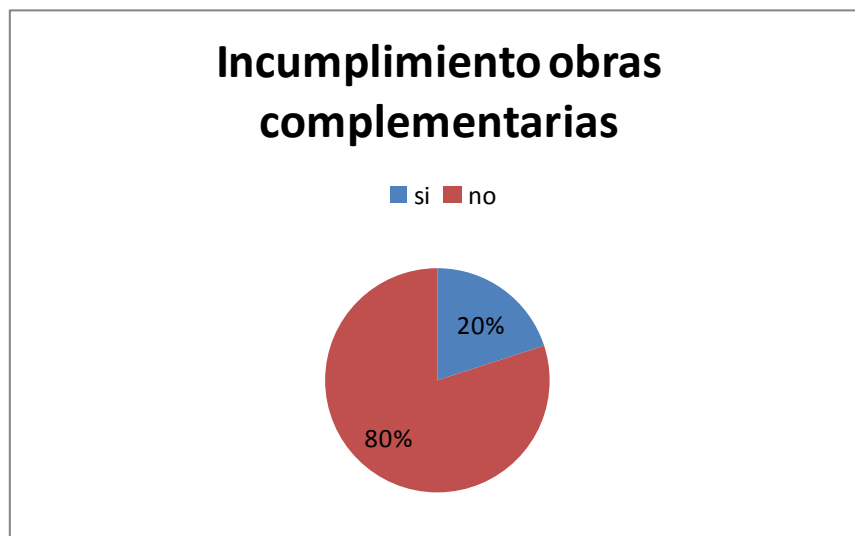


b) Incumplimientos de Obras complementarias

SI: 14

NO: 56

GRÁFICO N.º 19 Resultado de la Encuesta- pregunta 5b

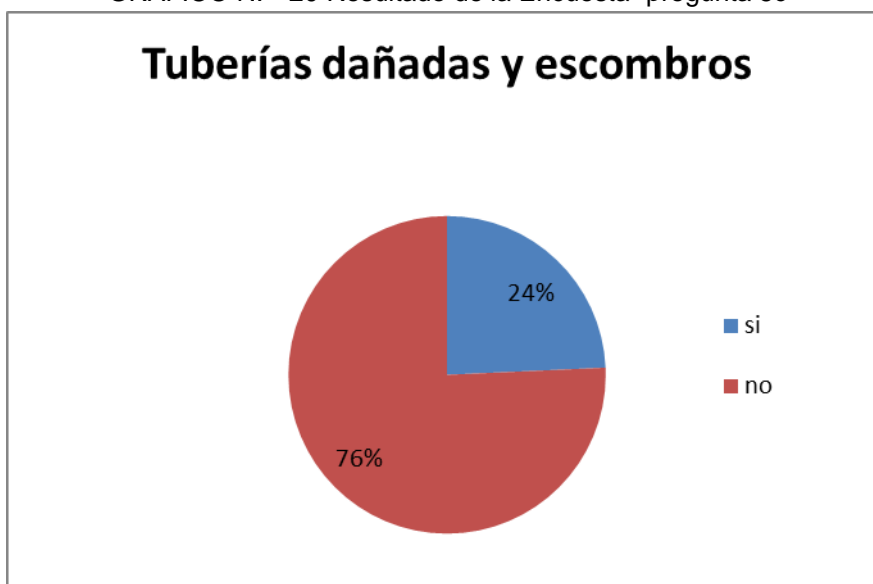


c) Tuberías dañadas y escombros

SI: 17

NO: 53

GRÁFICO N.º 20 Resultado de la Encuesta- pregunta 5c

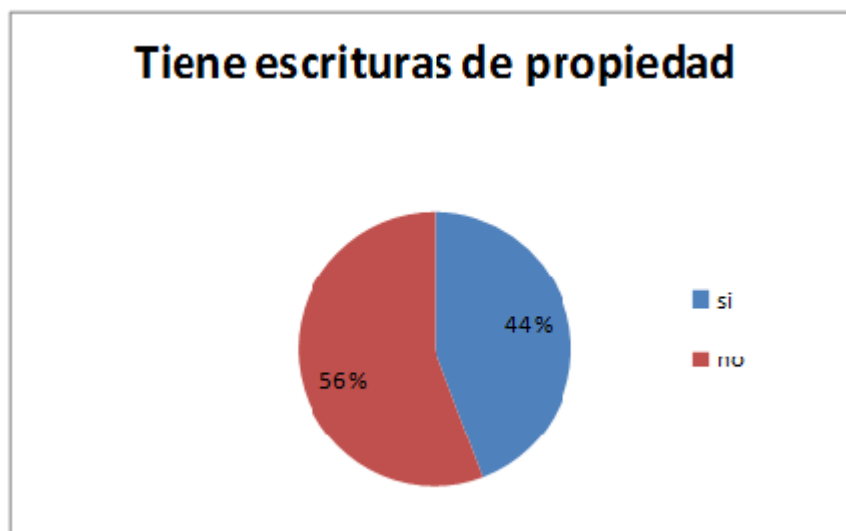


6. ¿Tiene escrituras que garanticen la tenencia de su predio?

SI: 31

NO: 39

GRÁFICO N.º 21 Resultado de la Encuesta- pregunta 6



5.5 CONCLUSIONES

- Las diferentes visitas que se han realizado a las parroquias ubicadas en el área de influencia del Proyecto, así como la aplicación de encuestas como un proceso participativo de consulta, ha determinado que la población conozca y emita su criterio respecto al Proyecto.
- De todas las personas encuestadas, el 96% dice conocer y estar de acuerdo con el proyecto, pero que se les pague lo justo en caso de que sus predios se vean afectados con las expropiaciones.
- El 96% de los encuestados reconocen las bondades del Proyecto, es decir, mejorará el acceso a otros poblados; los estudiantes tendrán más facilidad para movilizarse y por ende más seguridad; la comercialización de sus productos será mejor al contar con una vía amplia ya que el transporte público incrementará sus frecuencias, etc.
- Respecto a los riesgos que este proyecto tendría en su fase de ejecución, sus temores se refieren a dejar la obra inconclusa, a dañar las tuberías de los sistemas de agua potable y alcantarillado; a dejar escombros a un lado de la vía que interrumpa el tránsito de vehículos y personas, etc. Estas preocupaciones deberán tomarse en cuenta durante la fase constructiva.
- Otra conclusión importante es la relacionada con la tenencia legal de sus predios. Si miramos el resultado de esta pregunta, notaremos que más del 50% de poseedores de predios no tiene legalizada la tenencia, esto implica que existirán

dificultades en los procesos de indemnizaciones si no hay un documento legal que respalde su tenencia.

- En el primer kilómetro de la vía Tufiño-Maldonado (0+000 en Tufiño), si se amplía la vía se afectan las viviendas que están ubicadas a ambos lados, situación que provoca un impacto social muy grande.

5.6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda al equipo técnico de la Consultora, responsable del diseño de la vía analice la posibilidad de modificar el trazado en los centros poblados, especialmente en el primer kilómetro de la vía Tufiño-Maldonado, a fin de no afectar a las viviendas existentes, pero que sí se mejore con la colocación de carpeta asfáltica y veredas.
- Recomendar que se cuantifiquen los bienes a expropiar a precios justos, es decir considerando también el criterio de reposición de los bienes.
- Las indemnizaciones que se pagarían a los propietarios de los predios afectados con la ampliación de la vía, deberán estar de acuerdo con el avalúo comercial, de manera que se cubran los costos de construcción de la vivienda, incluyendo el valor de los terrenos.
- Considerando los datos del INEC relativos a los índices de pobreza y extrema pobreza (ver diagnóstico) los campesinos de la zona, de ninguna manera pueden quedar desprotegidos o profundizar su condición de pobreza. Las indemnizaciones deberían mínimamente mejorar la calidad de vida de estas familias.
- Debido al alto porcentaje de familias que no han legalizado la tenencia de la tierra, se recomienda al MTOP para que a través de la Consultora que contrate para sanear el derecho de vía, haga la coordinación correspondiente con los gobiernos locales (Juntas Parroquiales y Municipio) para que apoyen a estas familias en este proceso, de manera que puedan beneficiarse de otros programas sociales que impulsa el gobierno como son: seguro agrícola, créditos en el Banco de Fomento, bono de la vivienda, etc.

CAPÍTULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL- PMA

6.1 ANTECEDENTES

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) provee a la rectificación y mejoramiento de la carretera Tufiño-Maldonado, los mecanismos que se ejecutarán a corto y mediano plazo para obtener el funcionamiento integrado y racional del manejo de los recursos naturales y de los grupos humanos del área de influencia.

En base a los resultados de la línea base y la evaluación de los pasivos ambientales y potenciales impactos ambientales que se presentarían como consecuencia de la implementación del proyecto, se desarrolla el PMA, dando cumplimiento al marco jurídico ambiental del Ecuador y esencialmente a lo estipulado en las leyes de Gestión Ambiental, Prevención y Control de la Contaminación Ambiental con sus respectivos reglamentos y, lo contemplado en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002 del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP).

El PMA toma en cuenta los diseños definitivos de la vía, cuyo inicio se encuentra en la intersección de la Calle Sucre con la vía Tufiño-Maldonado y finaliza en Maldonado pasando el Puente Guaygambi.

El PMA contiene medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos que se generarán debido a las actividades de rectificación y mejoramiento de la vía existente.

Como medidas preventivas se definen a todas aquellas destinadas a anular de antemano cualquier afectación al medio ambiente con la adopción de prohibiciones expresas o recomendaciones acerca de los procesos constructivos. Estas acciones tienen por finalidad prever y corregir ciertas acciones relacionadas con el uso y aplicación de técnicas así como el mal comportamiento humano, de tal manera de producir los menores impactos posibles en el suelo, el aire, el agua, organismos vivos, instalaciones, etc.

Medidas de mitigación son el conjunto de obras físicas, planes, proyectos específicos, que se deben construir o materializar para reducir al mínimo o eliminar totalmente, los impactos negativos del proyecto.

Las medidas de compensación, como su nombre lo indica, son aquellas destinadas a compensar o mejorar la calidad del ambiente en el área de influencia del proyecto que ha sufrido deterioro a causa de los impactos generados por la implementación del proyecto.

Las medidas propuestas estarán enmarcadas en los rubros que constan en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002 y se crean rubros especiales para aquellas medidas específicas que requiere el proyecto.

6.2 OBJETIVOS

- Procurar la conservación y protección de la calidad ambiental actualmente existente, en busca de la promoción de un desarrollo sustentable para las diferentes comunidades asentadas a lo largo del proyecto.
- Proponer medidas de prevención, mitigación y compensación para el manejo de las actividades que causen impactos negativos sobre los componentes físico, biótico y socio económico.
- Establecer mecanismos de comunicación y sensibilización social oportuna y transparente con la comunidad involucrada en la ejecución del proyecto.
- Promover la participación de las entidades y organizaciones ambientales y comunitarias que permita el monitoreo y evaluación del PMA.
- Establecer el costo de cada una de las medidas propuestas y el presupuesto socio ambiental para la implementación del PMA.

6.3 ESTRATEGIAS GENERALES DE EJECUCION

Es necesario que la Unidad Ambiental de la Subsecretaria del MTOP- Región 1, realice la supervisión de las obras y vigilen que las acciones ambientales propuestas sean efectivamente aplicadas durante las etapas de rectificación, operación y mantenimiento de la carretera.

Esta gestión deberá contar con el respaldo y apoyo de los niveles ejecutivos y directivos de las instituciones locales y seccionales involucradas, a fin de que la Compañía Constructora tenga incentivos para una buena gestión ambiental, caso contrario sea sancionada por incumplimiento de la implementación de las medidas ambientales.

Previo al inicio de la obra el contratista y la fiscalización, informarán al Ministerio de Transporte y Obras Públicas, los nombres de los profesionales responsables de la ejecución de los programas de gestión socio-ambiental y anexará las hojas de vida. Por tratarse de un proyecto ubicado ambientalmente en la categoría B, se deberá contar como mínimo con el siguiente personal:

Constructor: Residente ambiental y coordinador social a tiempo completo

Fiscalización: Especialista ambiental a tiempo completo.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas: Supervisor ambiental.

Este personal es sugerido, pero deberá incrementarse según los riesgos sociales y ambientales del proyecto.

6.4 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El plan de manejo ambiental (PMA) se encuentra estructurado en tres (3) *Programas* y catorce (14) Sub-programas, cada sub-programa contiene *Medidas*, mismas que pueden ser de prevención, mitigación y/o compensación, según sea el caso.

La implementación del PMA por parte de la Empresa Constructora tiene el carácter de obligatorio; la fiscalización y supervisión estará a cargo de la empresa Fiscalizadora y de la Subsecretaria del MTOP de la Región 1, a través de la Dirección Provincial de Obras Públicas del Carchi.

Los programas, sub-programas y medidas ambientales, considerados para la rectificación y mejoramiento del proyecto se encuentran descritos en el Cuadro No. 54.

CUADRO N°. 54 Estructura del Plan de Manejo Ambiental-PMA

PROGRAMA	SUB-PROGRAMA	MEDIDAS
1. PREVENTIVO / CORRECTIVO	1.1. PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES	1.1.1. Normas Generales 1.1.2. Fiscalización Ambiental 1.1.3. Gestión Social
	1.2. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	1.2.1. Manejo de Residuos Domésticos e Industriales.
	1.3. MANEJO DE EFLUENTES LIQUIDOS	1.3.1. Manejo de Efluentes Domésticos 1.3.2. Manejo de Efluentes Industriales y Aguas lluvias.
	1.4. CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS	1.4.1. Control de Emisiones Atmosféricas: a. Material particulado b. Emisión de gases de combustión c. Ruido.
	1.5. MANEJO DEL TRANSITO Y TRANSPORTE	1.5.1. Señalización temporal de obras 1.5.2. Disposiciones Administrativas 1.5.3. Movilización de Personal, Maquinaria y Equipos. 1.5.4. Manejo y Transporte de Materiales Peligrosos.
	1.6. DISPOSICION FINAL DE EXCEDENTES DE EXCAVACION	1.6.1. Escombreras 1.6.2. Protección de escombreras.
	1.7. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	1.7.1. Creación Unidad de Ambiente y Seguridad. 1.7.2. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (S.G.S.S.O). 1.7.3. Reglamento Interno de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
	1.8. EDUCACION Y CONCIENCIACION AMBIENTAL	1.8.1. A Personal Técnico, Administrativo y Obrero. 1.8.2. A la Comunidad.
	1.9. SEÑALIZACION AMBIENTAL	1.9.1. Señalización Ambiental Definitiva
	1.10. MANEJO DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS	1.10.1. Plan de contingencias-Amenazas de Carácter Natural. 1.10.2. Plan de Contingencias-Amenazas de Carácter Técnico.
	1.11. MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES	1.11.1. Libre Aprovechamiento. 1.11.2. Medidas Generales
	1.12. ABANDONO Y CIERRE DE OPERACIONES	1.12.1. Abandono y Cierre de Operaciones. 1.12.2. Medidas de restauración física y social

PROGRAMA	SUB-PROGRAMA	MEDIDAS
2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO	2.1. SEGUIMIENTO Y MONITOREO	2.1.1. Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental. 2.1.2. Monitoreo de ruido, agua y suelo
3 INVERSIONES	3.1. PRESUPUESTO AMBIENTAL 3.2 CRONOGRAMA DE OBRA AMBIENTAL	3.1.1. Presupuesto ambiental

Cada una de las medidas ambientales propuestas contiene los siguientes aspectos:

- Nombre de la medida
- Tipo de medida
- Nombre de los impactos ambientales mitigados
- Beneficios esperados
- Lugar o población afectada por el impacto negativo
- Descripción o diseño de la medida
- Etapa del proyecto en que debe ser ejecutada
- Responsables de la ejecución
- Especificaciones
- Rubro y costo.

A continuación se describen los programas, sub-programas y medidas que conforman el plan de manejo ambiental diseñado para la rectificación y mejoramiento de la carretera existente Tufiño-Maldonado.

6.5. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PROGRAMA 1: PREVENTIVO/CORRECTIVO

SUB-PROGRAMA 1.1: PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES

Descripción: Son las obligaciones ambientales que los constructores, fiscalizadores y supervisores encargados de ejecutar obras viales de rectificación y mejoramiento deben cumplir obligatoriamente y que constan en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP 001F-2002, Secciones 103, 104 y 105 del MTOP.

MEDIDA 1.1.1: NORMAS GENERALES

NOMBRE DE LA MEDIDA:

Normas Generales

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Afectación al ambiente y a terceros

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los lugares de aplicación serán: frentes de trabajo, campamentos, fuentes de materiales, plantas de trituración y hormigones.

Los afectados son población ubicada dentro del área de influencia directa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

A continuación se transcriben las principales disposiciones del marco de actuación ambiental que el Constructor deberá considerar junto a los programas y medidas propuestas en el presente informe.

- a. Tiene la obligación de defender restos y ruinas arqueológicas o de valor histórico (aun suspendiendo los trabajos por el tiempo que sea necesario);
- b. Respetar las medidas sanitarias e higiénicas que se dicten;
- c. Informar inmediatamente sobre el encuentro de acuíferos, lugares de anidación, senderos de migración de la fauna o la existencia de vegetación rara o desconocida;
- d. Supervigilar, exigir y garantizar el cumplimiento de todo lo anterior;

- e. Durante el proceso de rectificación deberá informar al Fiscalizador sobre:
- Asentamientos humanos y posesión de tierras a lo largo de la ruta;
 - El Fiscalizador, debe a su vez, solicitar a las autoridades correspondientes que exijan el cumplimiento de las disposiciones legales y hagan conocer el alcance del derecho de vía;
 - Necesidad de adoptar especiales medidas de seguridad y de no explotar las zonas laterales, para disminuir los efectos perjudiciales del proceso mismo;
 - Si se han dictado normas de uso y/o se han definido “Áreas de Protección o Zonas de Reserva”, el Contratista debe señalar la zona, difundir las normas entre su personal y exigir la observancia de las mismas;
 - Disponer de una minuciosa planificación con el fin de determinar los procesos constructivos más adecuados y que no generen efectos ambientales nocivos.
 - Conocer y respetar las leyes, reglamentos y demás normativas legales ambientales vigentes en el país, antes de iniciar la obra y durante la ejecución de sus trabajos;
 - Conocer y acatar los lineamientos ambientales emanados por la Unidad Ambiental del MTOP y demás normas emitidas por las autoridades ambientales;
 - Implementar las medidas de prevención y control diseñadas y constantes en el Plan de Manejo Ambiental;
 - Acatar las especificaciones ambientales particulares (constantes en el plan de manejo ambiental) y todas las órdenes que imparta el Fiscalizador en relación con la conservación del ambiente.
 - Llevar el “Libro de Obra” específicamente para la parte ambiental, en el cual se detallen los “programas semanales de tareas ambientales” a ejecutar en la obra, para conocimiento y aprobación del Fiscalizador;
 - Priorizar la adquisición de materiales, eligiendo productos con certificación ambiental o biodegradable;
 - Procurar producir el menor impacto ambiental durante la rectificación sobre los cursos de agua, los suelos, la calidad del aire, los organismos vivos y asentamientos humanos.
 - Considerar todas las medidas necesarias para que en época de invierno la erosión hídrica no afecte las obras ejecutadas, tales como rellenos, taludes, etc.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Capacitar a su personal (técnico y obrero), por medio de charlas y avisos informativos y preventivos sobre los asuntos ambientales a considerar en la obra
- En el caso de incumplimiento de una orden del Fiscalizador, el mismo podrá ordenar su cumplimiento con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que correspondan. Si persiste el incumplimiento de las especificaciones ambientales generales o particulares, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización temporal de las tareas de rectificación mientras no se de cumplimiento a ellas.
- Toda contravención a las normas ambientales legalmente establecidas o las acciones de personas que trabajan en la obra y que originen daño ambiental, debe ser de conocimiento del Fiscalizador, quien procederá conforme lo estipula el contrato, en el acápite titulado "Multas".

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

INSTITUCIONES U ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA:

Constructor, fiscalizador y Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP).

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

En la Sección 103: Marco de Actuación Ambiental, de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

La ejecución de esta medida no tiene costo directo, es responsabilidad del Constructor cumplir estas disposiciones.

Nº Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario
103	Normas generales			Sin costo

MEDIDA 1.1.2: FISCALIZACION AMBIENTAL

NOMBRE DE LA MEDIDA:

Fiscalización ambiental de la obra

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Afectación al ambiente y a terceros

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los lugares de aplicación serán: frentes de trabajo, campamentos, fuentes de materiales, plantas de trituración y hormigones.

Los afectados serían los habitantes ubicados dentro del área de influencia directa.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Para garantizar la calidad de la obra y el buen manejo ambiental de las actividades requeridas para la rectificación de la vía Tufiño-Maldonado, es necesario que dentro de la Fiscalización General del proyecto se considere la participación de un especialista responsable del control ambiental; el mismo que debe tener conocimiento pleno del Plan de Manejo Ambiental e informar al Promotor de su validez y aplicabilidad; caso contrario proponer las medidas correctivas correspondientes. Llevará el Libro de Obra Ambiental y presentará al MTOP informes mensuales de avance y cada tres meses elaborará un informe de cumplimiento del PMA para ser entregado al Ministerio del Ambiente para que en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, realice el seguimiento correspondiente.

Se ha programado el tiempo de ejecución del proyecto en 30 meses y la participación del especialista ambiental, sea a tiempo completo.

Sobre la Fiscalización existirá un Supervisor Ambiental del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

INSTITUCIONES U ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA:

Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

En la Sección 104: Marco de Actuación Ambiental, numeral **104-02 Fiscalización Ambiental**, de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

El Especialista Ambiental trabajará "in situ" a tiempo completo; los trabajos de rectificación y mejoramiento del proyecto se han programado en doce meses. La contratación del Fiscalizador Ambiental la debe realizar el proponente del proyecto.

En cambio la supervisión ambiental la realizarán técnicos del Ministerio de Transporte y Obras Públicas durante el tiempo necesario para terminar la obra y no tendrá costo.

Nº Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario
104-2a.	Fiscalizador ambiental de la obra	Hombre/mes	30	2.500,00
104-2b.	Supervisor ambiental	Hombre/mes	15	S/C directo

MEDIDA 1.1.3: GESTION SOCIAL

NOMBRE DE LA MEDIDA:

Gestión Social

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

El objetivo de la gestión social en obra, es lograr la inserción del proyecto vial en el medio social. Con este fin, deberá prevenir, minimizar, controlar y compensar los impactos que con mayor frecuencia repercuten en la calidad de vida de las comunidades, entre otros:

- Ocupación del espacio público
- Transformación del paisaje
- Cambio de actividad económica
- Interrupción o suspensión de servicios públicos
- Cambios en el uso del suelo
- Riesgo de accidentalidad
- desplazamiento de la población.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Comunidades, autoridades locales, Promotor del proyecto, frentes de trabajo, campamentos, fuentes de materiales, plantas de trituración y hormigones.

Los afectados serían los habitantes ubicados dentro del área de influencia directa.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

La participación de la ciudadanía en la gestión socio-ambiental es un elemento necesario para el cumplimiento de los objetivos, metas y productos que se han planteado. En este sentido, la participación deberá ser parte de un plan estratégico de acercamiento, concertación y trabajo con la comunidad y los beneficiarios del proyecto.

Las relaciones con las poblaciones del sector, deben partir del reconocimiento de sus derechos y de los principios de respeto, la cooperación y el apoyo mutuo, ante lo cual es imprescindible establecer un programa de relaciones comunitarias que constituya la herramienta de gestión socio ambiental que oriente la implementación de procesos que permitan manejar de una manera adecuada socialmente las actividades y operaciones de la empresa contratista de obra, mediante una eficiente y transparente relación con los pobladores ubicados en el área de influencia.

Procedimiento de Trabajo

La empresa Constructora contará con un Relacionador Comunitario a medio tiempo, con formación superior, especializado en Gestión Ambiental y experiencia, quien deberá, identificar, analizar y gerenciar eficientemente las variables e indicadores de los aspectos sociales claves relacionados con la ejecución del proyecto a fin de maximizar los potenciales impactos positivos, ó en su defecto eliminar los eventuales impactos adversos que se puedan presentar a partir de la ejecución del proyecto; para lo cual debe cumplir con las siguientes actividades:

- Informar a los involucrados y especialmente a la comunidad y autoridades locales de la zona de influencia de la obra, sobre las características de la misma (rectificación y mejoramiento); las diferentes actividades a realizar (movimiento de tierras, obras de arte menor y mayor, explotación de fuentes de materiales, preparación de agregados para mejoramiento, subbase, base, carpeta asfáltica, hormigones, estabilización de taludes) y los impactos negativos y positivos que se generarán. La transmisión de dicha información deberá ser clara, precisa y actualizada.
- Informar a la comunidad y a las autoridades locales sobre situaciones de riesgo que se suscitaren durante la ejecución de la obra. Para el caso de situaciones delicadas, la información será entregada a las autoridades por parte del Jefe de Fiscalización.
- Establecer mecanismos de comunicación periódica con los principales involucrados, a fin de mantener una coordinación de los aspectos sociales y comunitarios que rodean a la obra vial.
- Instruir a sus representantes, personal técnico y obrero sobre los procedimientos y maneras adecuadas de actuación con los propietarios de predios, poseedores de

tierras aledañas a la obra y otros, con el propósito de mantener una disposición aceptable de las comunidades al proyecto y sobre todo su apoyo y colaboración.

- Mantener el respeto por la propiedad privada, para lo cual el Contratista deberá solicitar la debida autorización de los propietarios o administradores en el caso de ocupar temporalmente dichos predios, indicando el objeto del trabajo a realizar.
- Usar estrictamente el espacio y tiempo previstos con el Fiscalizador, a fin de evitar molestias a los habitantes aledaños al sitio de la obra.
- Delimitar las áreas expropiadas y para uso de los trabajos viales, procurando realizar el menor daño posible a los vecinos, en caso de que hubieren afectaciones.

El seguimiento de la implementación del PMA estará a cargo de la fiscalización, supervisión del MTOP y del Ministerio del Ambiente, quienes verificarán que se cumpla lo recomendado en el plan de manejo.

Lineamientos para mejorar las relaciones Comunidad-Empresa

- Difusión de las políticas sociales de la Empresa Contratista y establecimiento de procesos de información y consulta con todos los grupos de interés local.
- Realizar un mapa de identificación de Actores Sociales de la zona.
- Manejo de percepciones y expectativas de los grupos de interés.
- Identificación en orden de prioridad de las necesidades de las comunidades, que se encuentren en el área de influencia directa, a través de talleres participativos.
- Tomar en cuenta la participación de aliados estratégicos (Municipio de Tulcán y Presidentes de las Juntas Parroquiales de Tufiño y Maldonado).
- Organizaciones locales, población afectada y la Empresa Constructora. Negociación y acuerdos para el posible uso de tierras y mediación de conflictos.
- Establecimiento de canales de comunicación abiertos entre la compañía, autoridades locales y sociedad civil.
- Identificación de temas de importancia a ser trabajados en conjunto con la población del área de influencia.
- Actualización permanente y manejo de la información referente a los grupos de interés local.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

INSTITUCIONES U ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA:

Constructor, Fiscalizador y Supervisión del MTOP

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

La especificación se encuentra en la Sección 104: Marco de Actuación Ambiental, numeral **105**, de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Nº Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario
105	Relacionador Comunitario	H/mes	12	2 000,00

SUB-PROGRAMA 1.2: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Descripción: Los residuos sólidos durante el proceso de rectificación y mejoramiento son de diverso tipo. Una adecuada clasificación de los mismos permitirá reciclar o reutilizar algunos de los materiales, minimizando así la cantidad de desechos no aprovechables. De esta forma, se reducen los costos de disposición final, se optimiza el uso de los materiales y se alcanza un menor impacto ambiental.

OBJETIVOS:

- Cumplir con las leyes y regulaciones ambientales aplicables.
- Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados a la generación y disposición de desechos.
- Reducir los costos asociados con el manejo de desechos y la protección del medio ambiente, mediante la instrucción al personal para minimizar la generación de desechos y manejarlos eficientemente de acuerdo a las alternativas escogidas.
- Identificar, clasificar y disponer los desechos de manera adecuada mediante la utilización de métodos alternativos aplicables a la operación y compatibles con el ambiente.
- Elaborar registros que permitan realizar un seguimiento respecto a los volúmenes y destino de los desechos producidos en la ejecución del proyecto.

MEDIDA 1.2.1: MANEJO DE RESIDUOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Generación de focos infecto-contagiosos que puedan provocar la ocurrencia de enfermedades.
- Producción de malos olores por descomposición aeróbica.
- Aporte de sólidos a las corrientes superficiales y redes de alcantarillado.
- Impactos visuales, ocasionando efectos negativos a nivel paisajístico y del entorno.
- Disposición de residuos sólidos y desechos domésticos en lugares que no tienen el diseño y la capacidad para el manejo apropiado.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares afectados por la generación de residuos sólidos serán:

Campamentos, talleres, planta de trituración, planta de asfalto (La ubicación de estos sitios la definirá el constructor en función de las conveniencias técnicas y económicas).

CUADRO N°. 55 Fuentes de materiales

Fuente de Material	Ubicación Abscisas	Uso
Cantera Velasco Ibarra	18+730	Todo uso
Cantera	20+600	Base, subbase, hormigones
Cantera	23+700	Mejoramiento
Cantera	26+000	Mejoramiento, subbase, base y hormigones
Cantera	44+000 a 44+540	
Cantera	55+800	Solo mejoramiento
Cantera	56+400	Mejoramiento
Cantera	61+900	Mejoramiento
Cantera	Km 2 de la vía Maldonado-Chical	

Frentes de trabajo, ubicados a lo largo del trazado del proyecto de acuerdo al cronograma de ejecución de obra.

La población afectada por el impacto: personal de la empresa constructora, población vecina

a los frentes de trabajo y usuarios de la vía.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Los residuos sólidos que se generen por las actividades de rectificación del proyecto, están conformados por *desechos industriales*: madera, papel, cartón, metales, plásticos, vidrio, caucho y textiles; *desechos domésticos* que generalmente son orgánicos (biodegradables), tales como: residuos verdes, alimentos, papel y residuos peligrosos: aceites, pilas, baterías, disolventes, desechos tóxicos en cantidades dispersas, etc.

La inadecuada recolección, clasificación, transporte y disposición final de estos residuos, puede originar problemas ambientales relacionados con el paisaje; contaminación de cuerpos de agua por el arrastre ocasionado por el viento y la escorrentía; y la salud de las personas por ser la basura un foco de contaminación bacteriana y de vectores de enfermedades.

La magnitud del impacto depende de la cantidad de residuos producidos, sus características, el manejo de los residuos sólidos, es decir, la recogida, transporte, tratamiento, reciclado, reutilización y eliminación de los materiales de desecho. En el presente caso se excluye el material sobrante del movimiento de tierras, puesto que serán tratados en un programa específico; sin embargo, los residuos sólidos tienen un moderado impacto sobre el ambiente, puesto que se generan en los campamentos, fuentes de materiales, plantas de trituración, asfalto y hormigones y frentes de trabajo.

Las acciones a desarrollarse para el manejo de los desechos sólidos son las siguientes:

- Realizar una recolección de amplia cobertura que reciba la totalidad de los residuos generados, para lo cual se colocará un gran número de recipientes distribuidos estratégicamente en las áreas de campamentos, fuentes de materiales, plantas de trituración, asfalto y hormigones y frentes de trabajo. Gráfico 22.

GRÁFICO N.º 22 Recipientes recolectores de desechos



Almacenamiento de residuos en un sitio cubierto, dispuesto especialmente para esta actividad. Uso de recipientes tapados y marcados, con instrucciones claras sobre materiales para disponer en cada uno de ellos.

- Realizar una recolección selectiva que facilite la separación por tipo de residuo, de acuerdo al detalle que se muestra en el Cuadro 56.

CUADRO N°. 56 Clasificación de los Residuos Sólidos generados en la Obra Vial

Residuos sólidos ordinarios	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos orgánicos. - Tela, papel, plástico o cartón sucios. - Elementos fabricados con poliestireno porón (comúnmente conocido como icopor).
Residuos reciclables	<ul style="list-style-type: none"> - Papel y cartón limpio y seco, no revestido en plástico. - Plástico. - Metales. - Vidrio
Residuos reutilizables	<ul style="list-style-type: none"> - Madera. - Retazos de alcantarillas metálicas. - Canecas. - Llantas usadas. - Restos de carpeta asfáltica - Restos de concreto - Agregados
Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas, alquitrán, betún. - Envases de productos químicos. - Filtros de aceite. - Pinturas
Residuos vegetales	<ul style="list-style-type: none"> - Madera y follaje

- Educar al personal técnico, administrativo, operarios de equipo pesado, choferes y obreros en lo relacionado con la recolección, transporte, tratamiento, reciclado, reutilización y eliminación de los materiales de desecho. Será necesario recalcar a las personas el color de los recipientes, la lectura de los letreros y a qué tipo de residuos son destinados.
- Realizar la recolección diaria de los recipientes y el traslado hacia los sitios de disposición final, reciclaje o reutilización.
- Los recipientes de recolección estarán ubicados en los sitios de mayor generación de residuos y tendrán colores diferentes dependiendo de la clase de residuo que van a recibir.

- Los residuos sólidos categorizados como orgánicos (biodegradables) serán transportados a la fosa de desechos biodegradables, misma que será una zanja de 5,00 m de largo, 2,00 m de ancho y 2,00 m de profundidad, provista de bordes perimetrales para evitar el ingreso de aguas lluvias. Se ubicarán dentro del campamento principal y de avanzada.

El procedimiento de conformación será depositar los desechos biodegradables en capas de 0,20m de espesor, sobre la cual se colocará una capa de tierra y luego se compactará. Este proceso basura-tierra será sucesivo hasta llegar a 0,10 m del nivel natural del suelo. Una vez colmada la capacidad de la fosa biodegradable, se procederá a sembrar vegetación nativa del sitio.

- Los residuos sólidos categorizados como reciclables (papel y cartón limpio y seco, no revestido en plástico, plástico, metales y vidrio), se llevarán a una zona de almacenamiento (caseta de acopio) para ser entregados finalmente a gestores ambientales.
- Los residuos reutilizables (madera, sobrantes de alcantarillas metálicas, llantas usadas, restos de carpeta asfáltica, restos de concreto, serán acopiados para su reutilización por la empresa constructora o también puede ser por la comunidad.
- Los residuos peligrosos (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas o sus respectivos empaques), deberán ser almacenados en recipientes herméticos, debidamente marcados y rotulados como peligrosos y se deben colocar en lugares libres de humedad y de calor excesivo, para posteriormente ser entregados a empresas autorizadas a las cuales se les solicitará la licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente.
- Los residuos de comida podrán ser entregados a la población aledaña al proyecto, para alimentación de porcinos.
- Se implementará un libro de Registro y Manifiesto de desechos, que contenga: cantidad generada, frecuencia y tipo de almacenamiento provisional y entrega a gestores calificados.

OTRAS RECOMENDACIONES DE TIPO LOGISTICO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

- Identificar a las personas o entidades interesadas en recibir materiales reciclables o reutilizables, resultantes de las actividades del proyecto.
- Diariamente, al finalizar la jornada, una brigada exclusivamente dedicada al aseo y limpieza de campamentos, talleres, plantas de trituración, asfalto, hormigones, etc., conformada por tres obreros como mínimo por cada 2 000 m² de área, recoja todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Una vez concluida la obra, se recogerán todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución.
- No se permitirá la quema de ningún tipo de residuo.
- El almacenamiento de los residuos se realizará en recipientes tapados, debidamente marcados.
- Las etiquetas de los recipientes, contendrán información clara y entendible para todos, serán resistentes al agua e impresas en gran formato (Figura 22).
- Todo el personal que labora en la obra debe estar informado sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en las canecas o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas.
- La basura común permanecerá el menor tiempo posible dentro de la obra. Para tal efecto, se suscribirá un contrato con la empresa Municipal de Aseo del cantón Tulcán y cumplir con el pago oportuno del servicio. Igualmente se debe garantizar la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos por una empresa que cuente con las autorizaciones ambientales.

BENEFICIOS DE LA MEDIDA:

Los beneficios esperados a través de un adecuado manejo de los residuos de la obra son los siguientes:

- Reducir la generación de malos olores.
- Prevenir el aporte de sólidos en las redes de alcantarillado y corrientes superficiales
- Reducir el impacto visual de la obra y minimizar el área de afectación por presencia de residuos o escombros
- Minimizar las necesidades de transporte de residuos.
- Reducir los costos financieros.
- Optimizar la administración de materiales.
- Reducir riesgos inherentes al almacenamiento de residuos.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento del proyecto.

INSTITUCIONES U ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA:

Empresa Constructora, Empresa Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Especificaciones técnicas para: fosa de desechos biodegradables, tanques de almacenamiento, constan en el Apéndice E: Especificaciones Especiales.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Nº Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario
201-(1)jE	Fosa de desechos biodegradables	u	8	200,00
201-(1)bE	Tanques plásticos de 55 gls.	u	40	S/C
201-(1)cE	Gestor ambiental	Ton.	Global	S/C
201-(1)hE	Empresa de Aseo del Municipio de Tulcán	mes	30	S/C

SUB-PROGRAMA 1.3: MANEJO DE EFLUENTES LIQUIDOS

Descripción: Los efluentes líquidos generados durante el proceso de rectificación y mejoramiento son de diverso tipo. El manejo adecuado de éstos evitará que descargas de residuos industriales líquidos y de aguas servidas domésticas sin previo tratamiento contaminen los cuerpos de agua receptores.

MEDIDA 1.3.1: MANEJO DE EFLUENTES DOMESTICOS

NOMBRE DE LA MEDIDA:

Manejo de efluentes domésticos.

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Contaminación de cuerpos de agua receptores de aguas servidas sin previo tratamiento.
- Emisiones al ambiente que producen efectos desagradables.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares afectados por la generación de efluentes domésticos serán:

Campamentos, talleres, planta de trituración, planta de asfalto, planta de hormigones (La ubicación de estos sitios la definirá el constructor en función de las conveniencias técnicas y económicas).

Fuentes de materiales y Frentes de trabajo según cronograma de ejecución de obra, ubicados a lo largo del trazado del proyecto

La población afectada por el impacto: personal de la empresa constructora, población vecina a los frentes de trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Las aguas residuales de origen doméstico, provienen de los campamentos y contienen sustancias procedentes de la actividad humana (alimentos, deyecciones, productos de limpieza, jabones, etc.).

Se prevé la instalación de dos campamentos un principal y otro de avanzada, que podrían estar ubicados en Tufiño/Maldonado y El Laurel, respectivamente; estos contarán con agua, luz, teléfono, oficinas, dormitorios, cocina, comedor, bodegas (productos alimenticios y materiales), talleres, parqueaderos, baterías sanitarias, lavatorios, lavanderías, planta de tratamiento de agua, laboratorios de materiales, áreas de esparcimiento, sitios de stock de chatarra, aceites usados, etc.

Cerca a las fuentes de materiales se podrá instalar las plantas de trituración, asfalto y hormigones. Para el funcionamiento de las plantas y generadores se instalarán tanques de combustibles y asfalto. Se sugiere utilizar el área existente en la abscisa 22+450 cuyo uso actual es una cantera abandonada.

Estas instalaciones generarán efluentes domésticos por lo que deben estar equipados con todos los servicios y obras conexas para dar un tratamiento adecuado y evitar la contaminación de los cuerpos de agua.

Los efluentes de los campamentos e instalaciones temporales debe cumplir la normativa de calidad para vertidos de desechos líquidos, de tal manera que no causen problemas de salud pública y afecten la calidad de los cuerpos de agua receptores; para lo cual se debe construir por campamento: 4 fosas sépticas y 4 trampas de grasas, para el tratamiento de las aguas servidas provenientes de los baños, cocina y lavanderías, cuyos diseños se presentan en el Apéndice F "Planos de obras de mitigación".

En los frentes de obra, fuentes de materiales y plantas de trituración y asfalto, se estima necesario la colocación de baterías sanitarias móviles conectadas a un tanque biodegradable disponible en el mercado o Biotanque, el mismo que es de fácil colocación y de eficientes resultados. Para ello se requiere realizar las obras siguientes:

- Excavar una fosa de 1,60 x 2,40 x 1,40 m, en la cual se colocará el biotanque, mismo que se conectará mediante tubería de la fosa séptica.
- Colocar la tubería para la descarga de los efluentes líquidos hacia la caja (plástica)

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

de distribución que se instalará a 0,90 m de profundidad e inmediatamente después del biotanque.

- Excavar una fosa de 9,0 m x 1,20 m x 1,0 m para el campo de infiltración, en el cual se colocará las mangueras que salen de la caja de distribución.
- En su base se conformará una capa de 0,15 m de grava, sobre la cual se asentarán las mangueras; luego se adicionará una capa de 0,20 m de grava o hasta cubrirlas completamente. A continuación se cubrirá completamente con tierra y se procederá a revegetar la superficie.

Al finalizar las operaciones, el contratista rellenará las fosas con tierra y cal y procederá a revegetar.

En el Apéndice F "Planos de obras de mitigación", se presenta el diseño, detalle constructivo y respectivas especificaciones técnicas de la fosa séptica, trampa de grasas, batería sanitaria móvil y biodigestor.

Se estima que el trabajo puede estar programado en cinco frentes de obra (depende de la planificación del constructor), en cada uno de los frentes se instalará una batería sanitaria móvil compuestas de dos inodoros, 6 lavamanos y 3 urinarios.

En las fuentes de materiales, plantas de trituración y hormigones, también se instalará una batería móvil con sus correspondientes tanques biodigestores, en cada una de ellas.

Límites permisibles de descargas de efluentes

Previa su descarga a cuerpos de agua receptores, las aguas servidas y de desecho deberán cumplir con los normas de calidad de la legislación ecuatoriana (TULAS, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua).

Durante el funcionamiento del sistema se realizará el monitoreo de la calidad de las descargas a los cuerpos receptores y verificar que el sistema funcione de acuerdo con las condiciones de diseño (Plan de monitoreo ambiental).

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mantenimiento.

INSTITUCIONES U ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EJECUCIÓN DE LA MEDIDA:

Empresa Constructora, Empresa Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

Especificaciones técnicas para: fosa séptica, trampa de grasas, batería sanitaria móvil y biotanque.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Nº Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario
201-(1)jE	Batería sanitaria móvil (2 inodoros, 6 lavamanos, 3 urinarios).	u	8	7.644,00
201-(1)bE	Fosa séptica (aguas negras y grises)	u	8	1.040,00
201-(1)cE	Trampa de grasas	u	8	230,00
201-(1)hE	Biotanque séptico (Capacidad 600 litros)	u	8	506,00

MEDIDA 1.3.2: MANEJO DE EFLUENTES INDUSTRIALES Y AGUAS LLUVIAS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Contaminación de cuerpos de agua receptores de efluentes industriales sin previo tratamiento.
- Evitar emisiones al ambiente que producen efectos desagradables en éste.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares afectados por la generación de efluentes industriales serán:

Campamentos, talleres, planta de trituración, planta de asfalto, planta de hormigones (La ubicación de estos sitios la definirá el constructor en función de las conveniencias técnicas y económicas).

Fuentes de materiales y frentes de trabajo, ubicados a lo largo del trazado del proyecto.

La población afectada por el impacto: personal de la empresa constructora, población vecina a los frentes de trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Los efluentes industriales generados por la rectificación del proyecto provienen del lavado y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción, operación de talleres, planta de trituración, planta de asfalto, almacenamiento de combustibles, aceites, grasas y asfalto.

El Constructor implementará medidas de control y seguimiento para el manejo de los

efluentes industriales (residuos de aceites usados y desechos contaminados con hidrocarburos), para que de ninguna manera su disposición sea hacia canales de aguas lluvias, ríos o sobre el suelo; tal como lo establece el numeral 4.1.2.4 de la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Anexo 2, TULSMA.

El agua de escorrentía que provenga de las áreas de operación de talleres deberá ser recogida mediante canales perimetrales, para conducirla a trampas de grasa y aceites.

El aceite allí recolectado será recuperado por medio de material absorbente y entregado a gestores ambientales y, el agua libre de aceite podrá ser descargada a los cuerpos receptores.

Para minimizar el agua de escorrentía, se construirá las plataformas con la pendiente suficiente para evitar la entrada del agua.

Se prevé la instalación de trampas de grasas en: talleres, almacenamiento temporal de lubricantes usados, almacenamiento de combustible, plantas de trituración, asfalto y hormigón, sitios de lavado de vehículos, generadores eléctricos. En el Apéndice F: Planos de obras de mitigación, se presenta el diseño de la trampa de grasas.

Las áreas en donde se almacenen los desechos aceitosos, deberán cumplir además con las debidas señales de precaución establecidas en la Norma Técnica INEN 2266.

Las principales acciones de control y seguimiento que el Contratista debe adoptar, se presentan a continuación:

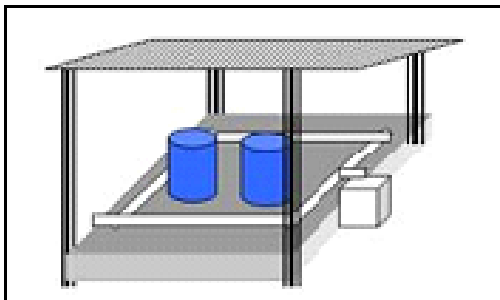
- No se depositarán sustancias líquidas, excretas, ni sustancias químicas peligrosas, en recipientes destinados para recolección de desechos sólidos no peligrosos o comunes.
- Las áreas donde se ubiquen tanques de almacenamiento de hidrocarburos, así como el sector de ubicación de surtidores de combustible, serán provistos de la infraestructura adecuada de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento Sustitutivo del Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador. (R. O. No. 265 del 13 de Febrero, 2001).

Esta infraestructura consiste básicamente de:

- Provisión de área pavimentada y dique de contención para los tanques de almacenamiento de combustible.
- El dique de contención deberá estar pavimentado e impermeabilizado.
- El drenaje de aguas lluvias del dique contara con un dispositivo separador agua – aceite.
- Protección contra la corrosión en tanques y tuberías metálicos.

- Las áreas de despacho de combustible a automotores contarán con canales perimetrales, para recolección de eventuales derrames (Gráfico 23)

GRÁFICO N.º 23 Galpón para almacenamiento de combustible



- Almacenar temporalmente los residuos de hidrocarburos utilizados, en los sitios con cubierta descrito en el párrafo anterior.
- Desde los campamentos de obra el Constructor entregará los hidrocarburos utilizados a la compañía gestora autorizada por la autoridad ambiental nacional, para su disposición final.
- Lo señalado está normado en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos - RPCCDP, y el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (RLGAPCCA). El artículo 84 de este reglamento, establece que el productor o generador de descargas, emisiones o vertidos, no queda exento de la presente disposición y deberá responder conjunta y solidariamente con las organizaciones que efectúen para él las acciones referidas en este artículo. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable. Por lo tanto, el Promotor del proyecto y la Constructora de la obra deben seguir los requerimientos que la normativa ambiental exige a nivel nacional y local, para el manejo ambientalmente adecuado de desechos peligrosos.
- Se llevará un control mensual de la generación de los desechos líquidos, el cual estará disponible en todo momento para propósitos de control, evaluaciones y de auditoría ambiental. Este control debe incluir la siguiente información:
 - Área de origen del desecho
 - Fecha de producción
 - Fecha de envío a su disposición final
 - Cantidad de desecho generada
 - Método de disposición utilizado
 - Responsable por la manipulación (incluir firma de responsabilidad).

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

- En todas las instalaciones del proyecto se deberá controlar los derrames de derivados de hidrocarburos para lo cual se ejecutarán las siguientes acciones:
 - Observar que no existan fugas en las juntas de las mangueras así como en los tanques de almacenamiento de combustible, con el propósito de evitar que escapes de combustibles, vayan hacia ríos, quebradas, arroyos o al suelo. En caso de derrame se procurará siempre recuperar el combustible en los mismos diques y se lo ingresará al tanque de almacenamiento, con una bomba succionadora e impulsadora.
 - De no ser posible, el contenido del dique, será transportado a una fosa de separación, donde sobrenadará el combustible y podrá ser recuperado igualmente para consumirlo.
 - Los trabajadores deberán informar al Superintendente de Obra y al responsable de los aspectos ambientales, sin demora, de cualquier derrame de derivados de petróleo o cualquier otra sustancia química tóxica, a fin de que se tomen las precauciones debidas.
 - Está prohibido su disposición directa al suelo o a los cursos de agua. Deberán ser entregados a empresas que tengan planes de tratamiento o de disposición final tales como la incineración o a Gestores Ambientales autorizados por el Ministerio del Ambiente. El transporte de estos desechos deberá realizarse en tanqueros herméticos y aprovisionados de bombas neumáticas para su rápida y segura recolección de las bodegas definidas o talleres donde se almacenen estos desechos (aceites lubricantes e hidráulicos).

La recolección y tratamiento de desechos líquidos industriales, almacenamiento temporal, se presenta en el Cuadro 57.

CUADRO N°. 57 Recolección y Tratamiento de Desechos Líquidos Industriales

TIPO DE DESECHO	RECOLECCIÓN	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN	OBSERVACIONES
Aceites lubricantes e hidráulicos	Tanques metálicos o plásticos con tapa	En función del volumen de generación. Mínimo cada quince días.	Entrega a Gestor Ambiental calificado para su tratamiento, o entregar a personas naturales en pequeñas cantidades para usos compatibles (preservación de madera, encofrados, etc.).	El transporte debe ser meticuloso para evitar derrames. Los gestores de estos desechos deberán emitir certificados de recepción a nombre del constructor. Estos tanques deben cumplir con normas de almacenamiento, marcado de tanques y transporte, tanto del INEN como de la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Constructor, Fiscalizador y Supervisor del MTOP

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Son obras conexas al campamento y que no constan en la Sección 200 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002, por lo que es necesario crearlas como Especiales o Particulares.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
201-(1)cE	Trampa de grasas	u	8	230,00
201-(1)e	Tanques de almacenamiento de desechos sólidos peligrosos, orgánicos e inorgánicos, grasas y aceites	u	60	Incluido en los costos indirectos

SUB-PROGRAMA 1.4: CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS

Descripción: La contaminación atmosférica generada durante la etapa de rectificación y mejoramiento del proyecto, procederá de tres fuentes principales: emisiones difusas de material particulado, gases de combustión y ruido generado por fuentes fijas (trituradoras, planta de asfalto, hormigoneras, etc.) y móviles (maquinaria, equipo y vehículos).

MEDIDA 1.4.1: CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

El adecuado control de las fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera minimiza los efectos adversos al medio ambiente y disminuye los efectos negativos que éstos pueden ocasionar sobre la salud humana.

Así mismo, el control de los niveles de ruido por debajo de los límites permisibles, permite reducir los problemas de salud ocupacional que estas actividades pueden generar, así como atenuar las incomodidades producidas a la comunidad. Las quejas de la comunidad pueden impedir el normal funcionamiento de la obra.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares afectados por las emisiones a la atmósfera serán:

Área de influencia directa del proyecto (faja de 100 m a cada lado del eje de la vía).

Fuentes de materiales, Campamentos, talleres, planta de trituración, planta de asfalto y planta de hormigones (La ubicación de estos sitios será definida por el constructor en función de las conveniencias técnicas y económicas).

La población afectada por el impacto será: personal de la empresa constructora, usuarios de la vía, población vecina a los frentes de trabajo; así como la flora y fauna ubicada dentro del área de influencia directa del proyecto (faja de 100 m a cada lado del eje de la vía).

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Como se mencionó anteriormente la contaminación atmosférica es causada por:

- a. Generación de material particulado
- b. Emisión de gases de combustión; y,
- c. Generación de ruido

Las acciones de prevención a ejecutar se describen a continuación:

a. Control y prevención de la generación de material particulado

- El personal técnico, operadores de equipo, maquinaria y obreros de la Empresa Constructora y, los habitantes cercanos a los frentes de trabajo deberán ser protegidos contra los riesgos producidos por altas concentraciones de polvo al aire que se producirán durante la rectificación y mejoramiento de la vía.
- Suministrar equipos de protección personal (mascarillas, protectores nasales y bucales, gafas), los que serán utilizados por los operadores de maquinaria y equipo y, así como en las actividades de carga, descarga y almacenamiento de materiales, a efectos de que el material fino no tenga contacto directo con los órganos de la vista y olfato de los trabajadores.
- A fin de evitar la generación de polvo en los frentes de trabajo y otras instalaciones, el Constructor regará agua con una rata entre 0,9 y 3,5 lts./m² (conforme lo estipula la especificación "205-(1) Agua para control de polvo") sobre las superficies

expuestas al tránsito vehicular, especialmente en épocas secas y en áreas próximas a sectores habitados, mediante la utilización de carros cisternas equipados con una flauta aspersora o rociadores, que garanticen la aplicación uniforme del agua en toda la superficie y en las cantidades requeridas. Para el presente proyecto la cantidad de agua se calcula con una rata promedio de 2.2 l/m^2 , una longitud de 66,10 Km y un ancho de 6,00 m y 3 veces el riego total de la vía, lo cual da como resultado 2.713 m^3 .

- Cubrir los materiales almacenados internamente en las bodegas.
- Se ubicarán los sitios de acopio y almacenamiento de estériles lo más alejados de áreas habitadas e instalaciones temporales.
- Control de polvo en el transporte: se procederá al riego de las pilas de materiales de carga, acarreo y al cubrimiento con lonas en la parte superior del balde de las volquetas (Gráfico 24).



- Controlar que los vehículos, volquetas y maquinaria que transitan sobre terrenos descubiertos, no lo hagan a más de 25 Km/h ya que el levantamiento de material particulado debido al tránsito es una importante fuente de contaminación.
- Cuando se requiera el uso de compresores neumáticos para la limpieza de la superficie de la vía a imprimir, retirar el material particulado de mayor tamaño para garantizar el barrido previo de esta superficie. Además, asegurar que la presión de los compresores sea controlada de tal forma que se minimice la generación de material particulado.

- Tomar en cuenta que el cargue del silo de almacenamiento de cemento es el momento crítico de emisión; por lo que previo a esta operación se verificará que estén en buen estado los filtros superiores, mangueras, tuberías y accesorios.
- Al final del tubo de desfogue, colocar una caneca con agua cubierta con geotextil. Así se evitará el esparcimiento del polvo del cemento que se produce al momento de inyectar cemento del carro-tanque al silo (Gráfico 25).



b. Control y prevención de emisiones de gases de combustión

Las acciones a implementarse para controlar la emisión excesiva de gases de combustión a la atmósfera, debido a las actividades del proyecto, son:

- Dotar a los operadores de maquinaria y equipo pesado de elementos de protección personal, tales como: protectores nasales y bucales que serán de uso obligatorio.
- Exigir que las volquetas, bañeras, remolques que transportan materiales en la obra y vehículos de servicio cuenten con el respectivo certificado de revisión técnico-mecánica vigente - Ley de Tránsito.
- Controlar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria y los equipos que están exentos de la revisión técnica - mecánica de gases, tales como la maquinaria rodante de construcción: retroexcavadoras, tractores, cargadoras, gallinetas, rodillos,

motoniveladoras, montacargas, plantas eléctricas, fresadoras, recicladoras, entre otras y equipos como: compresores, taladros, hormigoneras, motosierras, etc. Así mismo, se adopte las acciones correcciones del caso, cuando así se requiera. Dicho control implica la evaluación de las emisiones y los ajustes necesarios para el cumplimiento de las emisiones contempladas en la normativa vigente para fuentes móviles.

- Emplear en la rectificación de la vía vehículos de modelos recientes, preferiblemente vehículos que no tengan más de cuatro años de antigüedad.
- El Fiscalizador de la obra impedirá la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de gases, olores o humos a la atmósfera (Gráfico 26)



c. Reducción de la generación de ruido

Al incrementarse el tráfico vehicular pesado para el traslado y suministro de equipos, materiales de construcción y de personal se incrementa también el ruido en la zona. Este impacto puede mitigarse mediante disposiciones administrativas por parte del Constructor hacia el personal de operarios de la empresa y de servicios, las mismas que deben contemplar

lo siguiente:

- Evitar realizar ingresos innecesarios por los centros poblacionales, para no afectar a sus habitantes.
- Reducción de la velocidad de circulación vehicular en las zonas pobladas, a un límite de 20 a 25 km/h.
- Propender a un adecuado funcionamiento de los silenciadores en los vehículos.
- Mantenimiento de los vehículos: que implica considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas; es importante señalar que un aspecto que contribuye al ruido y al sobre consumo de combustible se relaciona con el inadecuado balance de llantas y la mala calibración de la presión.
- Reducir el ruido en su fuente, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.
- Control y disminución del uso innecesario de sirenas y bocinas.
- Suministro y uso de equipos de protección personal: protectores auriculares de goma u orejeras, deben ser utilizados por el personal de operadores de equipo pesado.
- Vigilar que los vehículos y maquinaria pesada emitan ruidos dentro de los niveles de presión sonora (NPS) máximos permitidos que constan en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la emisión de ruidos (R.O No. 560 de 12 de noviembre de 1990) el mismo que indica que no deberá sobrepasar los 75 dBA. Quienes estén expuestos de manera continua a este NPS obligatoriamente utilizarán dispositivos de atenuación.
- Cuando se requiera utilizar equipos muy sonoros, a más de 75 decibeles, se trabajará solo en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo.
- Programar ciclos de trabajo de máximo 2 horas de ruido continuo en obras que se realicen cerca de núcleos institucionales (escuelas, colegios, etc.). Cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente se debe programar 2 horas de descanso después de las 2 horas de operación o utilizar equipos insonorizados.
- En el programa de Seguimiento y Monitoreo se presupuestarán las mediciones de los niveles de ruido en los sitios que sean requeridos.

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), establece los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, los mismos que se detallan en el Cuadro 58.

CUADRO N°. 58 Niveles Máximos de Ruido Permissible, Según Uso del Suelo

Tipo de zona según uso del suelo	Niveles de presión sonora equivalente NPS eq dB(A)	
	DE 06H00 a 20H00	DE 20H00 a 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Fuente: Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas- MTOP, a través del Supervisor Ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Especificación 205-(1) "Agua para control de polvo"
 Especificación 213-(1) "Seguridad industrial y salud ocupacional"

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la distribución de agua, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección

Se revisará el registro de utilización del tanquero para realizar esta actividad y en campo se

verificará visualmente las emisiones de partículas.

Nº Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario
205-(1)	Agua para control de polvo	m ³	2.713	3,00
213-(1)a	Elementos de protección personal (mascarillas, gafas, protectores auditivos)	u	Global	Incluido en costos indirectos
213-(1)b	Lonas cubrir balde volquetas (largo 6,00 m. y ancho 4,00 m)	u	Global	Incluido en costos indirectos

SUB-PROGRAMA 1.5: MANEJO DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Descripción: Un adecuado manejo del tránsito implica cumplir con todas las normas para el transporte de personas, materiales y equipos, demarcar las zonas de trabajo, definir senderos peatonales, lograr una completa señalización, contar con un señalero o banderero en caso de reducir el número de carriles para circular, controlar la longitud de los trabajos realizados diariamente, y reconstituir las condiciones iniciales de tránsito al finalizar la obra. La atención a estas actividades evitará accidentes.

MEDIDA 1.5.1: SEÑALIZACION TEMPORAL DE OBRAS

La rectificación y mejoramiento de la vía existente requerirá de desvíos, cierre de carriles o cualquier afectación a la movilidad vehicular, por lo que se elabora el presente Programa de Manejo de Tránsito (PMT). El objetivo del programa es procurar la seguridad a los usuarios, trabajadores y peatones; evitar o reducir la restricción u obstrucción del flujo vehicular y peatonal; garantizar señalización clara; implementar rutas alternas y garantizar la seguridad en el área de influencia del proyecto.

El plan considera la delimitación de la zona intervenida, de transición y final, según las propias condiciones. Igualmente se define las necesidades de señalización indicando tipo y lugar de instalación de cada uno de los elementos requeridos.

Se debe dar cumplimiento al Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Evitar accidentes de tránsito durante la etapa de rectificación y mejoramiento del proyecto.
- Evitar riesgos de accidentes a usuarios y peatones.
- Evitar molestias a la población por tránsito vehicular y a su economía.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares en los cuales el tránsito vehicular debe ser desviado o interrumpido por la ejecución de los trabajos de rectificación y mejoramiento serán:

- Sitios de movimiento de tierras, colocación de material de mejoramiento, subbase, base, carpeta asfáltica y señalización horizontal y vertical.
- Obras de arte mayor (puentes) que se indican en el Cuadro 59:

CUADRO N°. 59 Listado de Puentes

Abscisa	Puente Nuevo	Luz (m)	Estructura
38+540	Quebrada La Centella	40,00	Hormigón
62+400	Río La Plata	30,00	Hormigón
63+071	Quebrada Guaygambi	20,00	Hormigón

- Obras de arte menor: alcantarillas, cunetas laterales, cunetas de coronación, bordillos y aceras.
- Cruce de las poblaciones: Salida de Tufiño (rumbo a Maldonado); Laurel, Bellavista; Chilmá; Puente Palo; Santa Rosa; Río Plata y Maldonado.
- Fuentes de materiales; Plantas de trituración, asfalto y hormigones, cuya ubicación será establecida por la Compañía Constructora en función del análisis técnico-económico; sin embargo, se considera que se ubicarán en el centro de gravedad del proyecto.
- Campamentos principal y de avanzada, ubicación que será definida por la Compañía Constructora, tomando en consideración la infraestructura básica existente y el centro de gravedad del proyecto.

La población afectada por el impacto será: usuarios de la vía, personal técnico, administrativo, operadores de maquinaria y equipo, choferes y obreros de la empresa constructora y, población ubicada en el área de influencia del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

En la Sección 225 “Mantenimiento del Tránsito” de las Especificaciones Generales del MOP-001-F 2002, se establecen todas las operaciones de mantenimiento del tránsito requeridas para garantizar comodidad y seguridad del tránsito público que circule por la vía en rectificación y caminos de acceso a las fuentes de materiales, campamentos, plantas de

trituración y asfalto.

El Contratista colocará **señalización temporal** necesaria durante el tiempo que duren los trabajos de rectificación para asegurar que el tránsito público, se realice con un mínimo de demoras, inconvenientes y peligros. Los tipos de señales a utilizar serán las siguientes:

- a. Señales verticales
- b. Dispositivos para canalización del tránsito
- c. Dispositivos luminosos
- d. Dispositivos manuales

a. Señales verticales

Las señales verticales temporales pueden ser: preventivas, informativas y reglamentarias.

Las **Señales Preventivas**, previenen a los trabajadores y usuarios de la vía sobre la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo.



HOMBRES
MAQUINARIA EN LA VIA



TRABAJANDO



Las **Señales Informativas**, se utilizarán para indicar con anterioridad a los usuarios, trabajadores y población en general, sobre la ejecución de trabajos, distancia y otros que resulten importantes destacar.



Las **Señales Reglamentarias**, indican la presencia de ciertas limitaciones y prohibiciones que se presenten, principalmente en cuanto a la velocidad de circulación u otros obstáculos que tenga la vía.

Los rótulos serán ubicados en:

El ingreso y salida de las fuentes de materiales, ingreso y salida de la planta de trituración, planta de asfalto, ingreso y salida de los campamentos principal y de avanzada: juegos de 3 señales (1 preventiva, 1 informativa y reglamentaria) por sentido de circulación; es decir, 6 señales. Considerando 2 campamentos, 9 fuentes de materiales, 1 planta de trituración, 1 planta de asfalto y 1 planta de hormigón; total 48 señales.

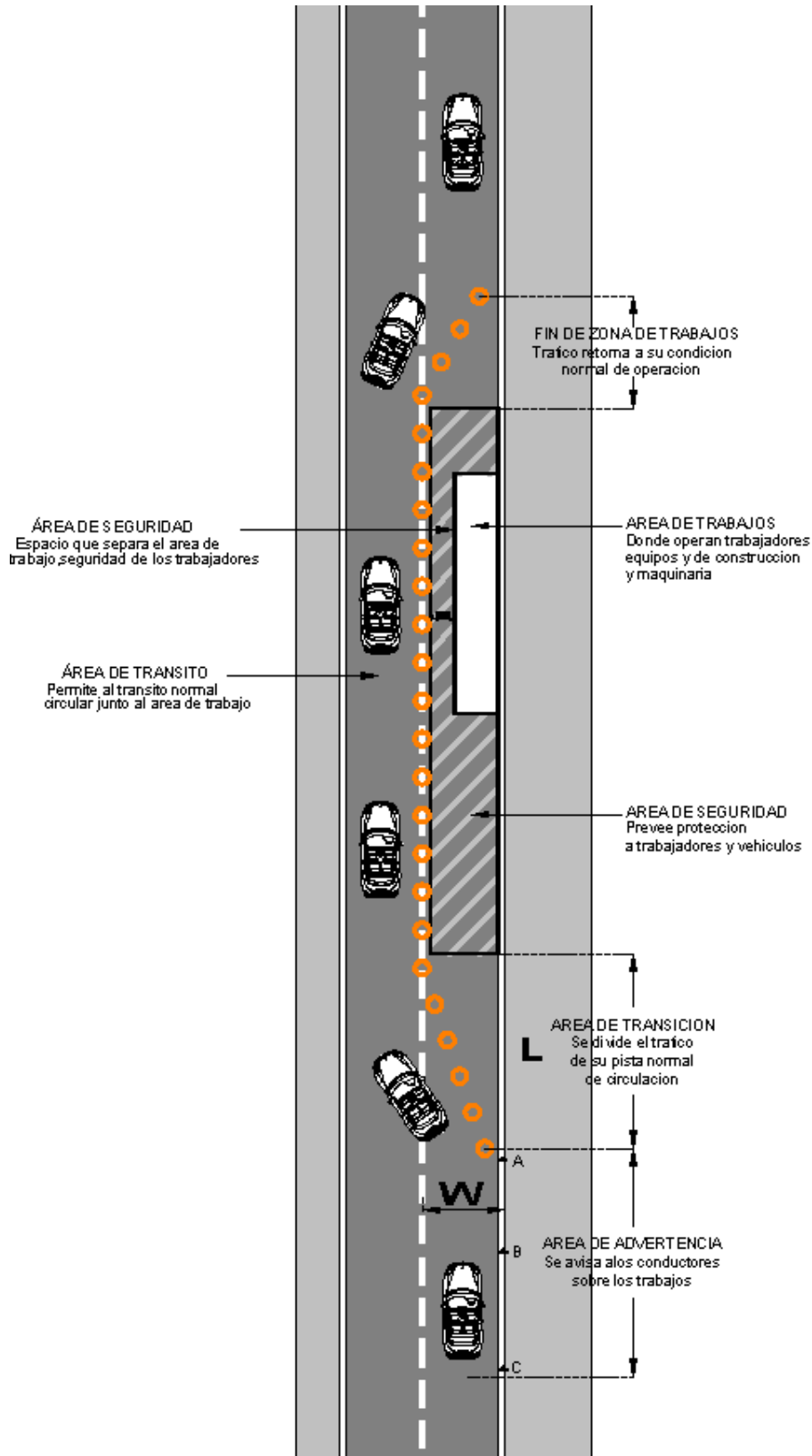
En los frentes de trabajo, se consideran seis (06).

Los rótulos serán de latón o de otro material que cumpla las condiciones de resistencia a la intemperie, con dimensiones de 2400 x 1200 m. pintados con fondo anaranjado, letras y orla negras. Estos letreros estarán enmarcados en un perfil en ángulo y soportado por dos tubos galvanizados de diámetro 2" y alto 2.00 m., mediante pernos en el perímetro de la lámina metálica y, éstos a su vez estarán empotrados a una base de concreto de 200 mm por lado y 400 m de profundidad. Ver Apéndice F "Señalización temporal".

b. Dispositivos para canalización del tránsito

La función de estos elementos es encauzar el tránsito en los frentes de trabajo y marcar las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados; tal como se muestra en la Gráfico 27.

GRÁFICO N.º 24 Encauzamiento del Tránsito



Según las necesidades de la obra y la función a desempeñar, los dispositivos de

canalización del tránsito a utilizar en la protección de las obras civiles relacionadas con la ejecución del proyecto, pueden ser los siguientes:

- Vallas móviles
- Conos
- Cinta plástica color naranja

b.1 Colocación de vallas móviles

En los frentes de trabajo pueden ir juegos de 5 vallas móviles por cada sentido del tránsito. Ver Apéndice F: Esquema de Señales Temporales Nos. 1 y 2; se consideran 6 frentes de trabajo.

Para el presente proyecto se utilizarán vallas con leyendas que permitan prevenir los riesgos, para lo cual se necesitarían aproximadamente 60 vallas, con las siguientes leyendas: VIA EN RECTIFICACIÓN, HOMBRES TRABAJANDO, DISMINUYA LA VELOCIDAD, PROHIBIDO REBASAR, DESVÍO, PRECAUCIÓN MATERIAL EN LA VÍA, ENTRADA DE VEHICULOS, SALIDA DE VEHICULOS, VELOCIDAD MAXIMA, etc.

Como se muestra en el Gráfico 28 las barreras son clasificadas como Tipo I, Tipo II o Tipo III.

El sentido de inclinación de las franjas debe apuntar hacia el sentido de circulación que debe seguir el conductor.

GRÁFICO N.º 25 Barreras Tipo I, Tipo II y Tipo III



Doble sentido

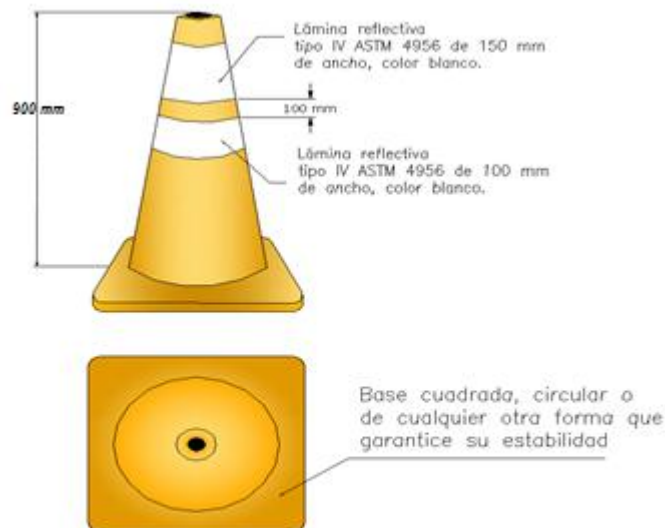


Las vallas serán de latón o de otro material que se ajuste a las necesidades, pintadas con fondo naranja, letras negras y orla negra, se utilizará pintura reflectiva. Serán fijadas en dos trípodes de metal y madera, pintados de color amarillo, dimensiones: 2,40m x 1,20m Ver Apéndice F Señalización Temporal.

b.2 Colocación de conos

Son dispositivos de material plástico cónico de 0,90 m. de altura de color anaranjado o rojo (Gráfico 29), se colocarán en los frentes de obra para delimitar áreas de trabajo. En los frentes de trabajo, se colocarán conos, distribuidos estratégicamente con el fin de garantizar la seguridad de vehículos, pasajeros, transeúntes, trabajadores y operarios que se hallen laborando. Considerando 6 frentes de obra, se podrían necesitar 120 conos. Ver Apéndice F.

GRÁFICO N.º 26 Conos de Seguridad



b.3 Colocación de cinta de plástica

Este material plástico constituye un elemento de seguridad, en forma de faja delgada de 0,12 m de ancho que incluyen la leyenda de "PELIGRO" que permite delimitar un perímetro en zonas de riesgo y restringir el paso de peatones o vehículos. Se apoyará sobre señalizadores tubulares de 1,20 m de alto como mínimo, espaciados cada 3 a 5 m y deberá permanecer

perfectamente tensada y sin dobleces durante la ejecución de las obras.

Este material puede ser colocado en: frentes de obra, planta trituradora, planta asfáltica, campamento, sitio de acopio de materiales y colocación de alcantarillas.

c. Dispositivos luminosos

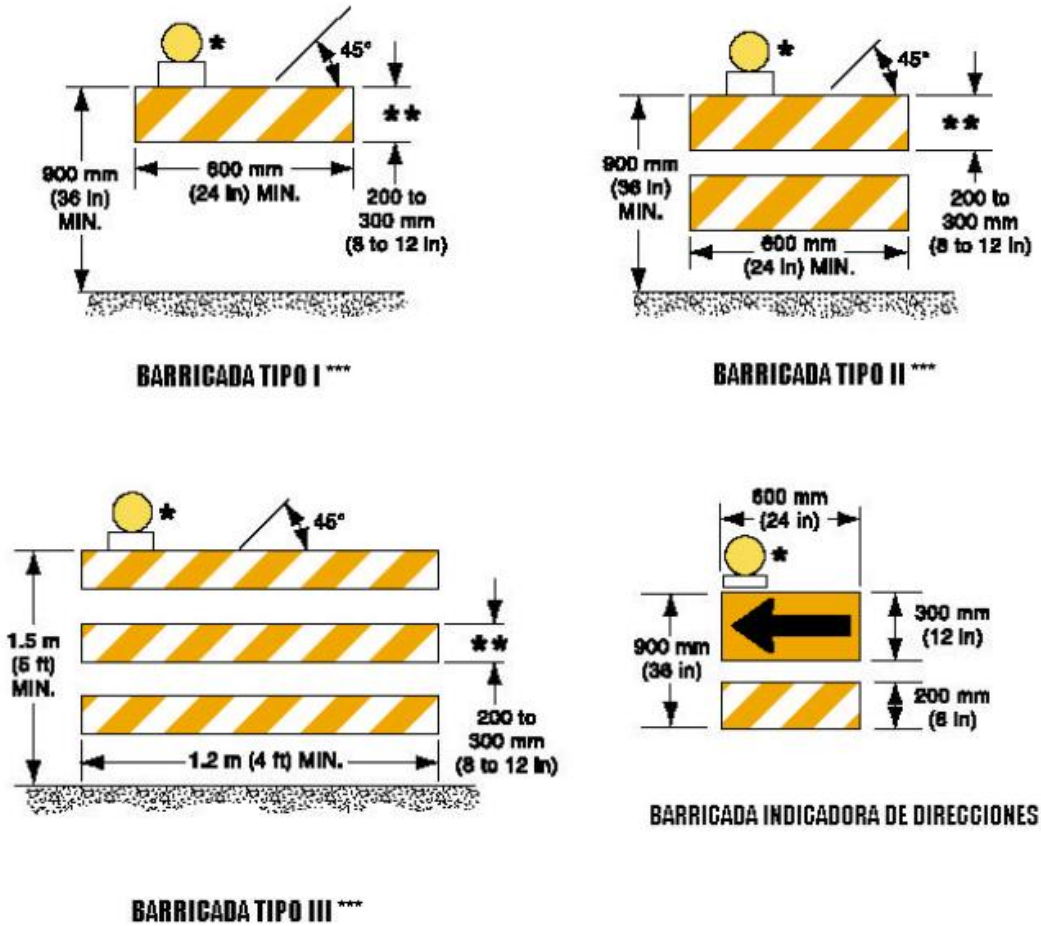
Estos dispositivos complementan las demás señales en la oscuridad o en condiciones atmosféricas adversa (Gráfico 30) y son:

- Reflectores
- Luces intermitentes para identificación de peligro
- Lámparas de encendido eléctrico continuo
- Luces de advertencia en vallas
- Señales de mensajes luminosos.

Estas señales se colocarán en aquellas zonas caracterizadas por la presencia de neblina y en frentes de trabajo donde se realicen excavaciones, colocación de alcantarillas, construcción de obras de arte menor y mayor, colocación de material de mejoramiento, subbase, base, carpeta, para advertir a los usuarios que viajan en horas de la noche del peligro existente.

Dispositivos manuales

GRÁFICO N.º 27 Barricadas Iluminadas



* Luces Preventivas [opcional]

** Dimensiones Nominales de Madera son satisfactorias para las dimensiones de los paneles de las Barricadas

*** Ancho de las Franjas deben ser de 150 mm excepto que se pueden usar franjas de 100 mm si el largo de los Paneles es menos de 900 mm

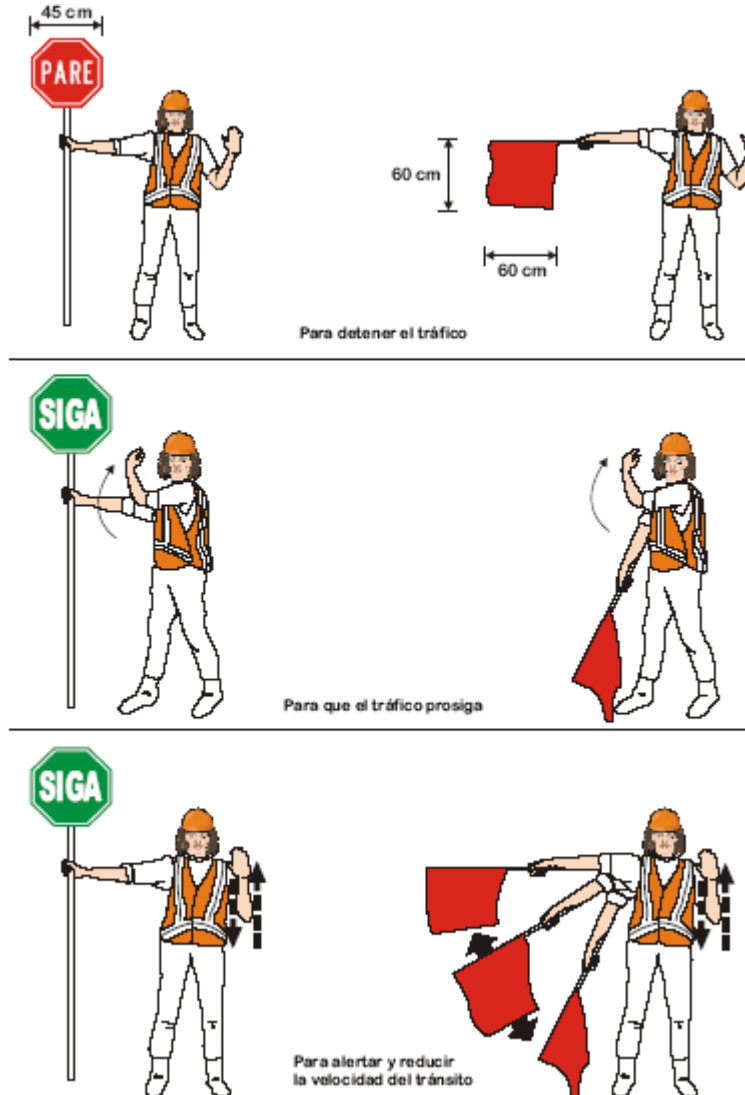
Los lados de las Barricadas hacia el Tráfico deben tener caras Retroreflectivas.

Cuando las circunstancias de la obra requieran que se habilite un solo carril para el tránsito en dos sentidos a través de una distancia limitada, se tomarán las precauciones para que el paso de los vehículos sea alternado.

La regulación del tráfico se la realizará a través de los siguientes medios, según el caso:

- Semáforo
- Regulación mediante banderero (Gráfico 31).

GRÁFICO N.º 28 Regulación mediante Banderero



d. Señalización del campamento

Los campamentos, talleres, planta de trituración, planta de asfalto y planta de hormigón, deben señalizarse en su totalidad con el fin de identificar las diferentes áreas, tales como: vías de circulación interna, comedores, dormitorios, cocina, baños, guardianía, áreas deportivas, etc.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Compañía Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-Región 1.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

La especificación de la medida consta en la Sección 710 “Señalización Preventiva”, de Las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes-MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa; se considerarán en los costos indirectos del contrato.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
710-(1)a	Vallas móviles.	u	60	250,00
710-(1)b	Conos de seguridad (h=0,90 m).	u	120	50,00
710-(1)c	Cinta de seguridad (a=0,15 m).	ml.	10.000,00	0,20
708-5(1)b	Letreros verticales temporales (2,40 x 1,20 m).	u	48	300,00
710-(1)d	Luces intermitentes	u	40	320,00

MEDIDA 1.5.2: DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Evitar accidentes de tránsito en la vía y accesos al proyecto.
Evitar riesgos de accidentes a los peatones.
Evitar molestias a la población por tránsito vehicular y a su economía.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares en los cuales el tránsito vehicular debe ser desviado o interrumpido por la ejecución de los trabajos de rectificación y mejoramiento serán: frentes de trabajo, campamentos, fuentes de materiales, plantas de trituración y asfalto.

La población afectada por el impacto será: usuarios de la vía: personal, aproximadamente 150 personas entre obreros, personal técnico y administrativo de la empresa constructora y, población ubicada en el área de influencia del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

La constructora de la obra elaborará un listado de disposiciones a seguir por el personal que conduzca vehículos pesados o livianos en el proyecto, estas disposiciones serán también aplicables a los subcontratistas.

Además, de servir para mantener el tránsito, servirán entre otras para disminuir la contaminación del aire por ruido, emisiones gaseosas y material particulado.

Estas disposiciones harán referencia a:

- Disminuir la velocidad al acercarse a los centros poblados.
- Circular por el carril derecho de la vía.
- Los vehículos pesados deberán ceder el paso a vehículos livianos.
- No pitar en centros poblados.
- No botar basura de los vehículos.
- Disponer y utilizar triángulos de seguridad.
- Las volquetas deberán transportar los materiales recubiertos con lonas o en tanques herméticos, según sea el caso.
- Mantener el vehículo en buen estado (luces, frenos, llantas, amortiguación, combustión de motores, etc.).
- Informar sobre los procedimientos en caso de contingencias (números de teléfono, con quién, cómo y cuando comunicarse).
- Pesos por eje máximos autorizados en las vías.
- Capacidad máxima de los vehículos de transporte de personal.
- Utilizar silenciadores en los vehículos y maquinaria.
- Control y disminución de señales audibles innecesarias tales como sirenas y bocinas.

Procedimiento de Trabajo

La constructora deberá dictar charlas bimensuales al personal y a los subcontratistas que conduzcan para el proyecto, estas charlas pondrán énfasis en temas relacionados con la

seguridad vial y en las disposiciones propias de la empresa.

Se elaborará un folleto con estas disposiciones para repartir a todo el personal que conduzca; este folleto deberá permanecer en todos los vehículos de la empresa y de los subcontratistas (para que, en caso de que se cambien de chofer o lleguen nuevos subcontratistas dispongan del documento).

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas- MTOP a través del Supervisor ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

La especificación de la medida consta en la Sección 220 “Educación y concienciación ambiental”, de Las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes- MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Medición

Los trabajos descritos en esta sección se medirán por actividad realizada anualmente.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
220-(2)	Charlas de adiestramiento	u	15	Incluido en los costos indirectos.
220-(4)	Folleto con disposiciones administrativas	u	500	Incluido en los costos indirectos.

MEDIDA 1.5.3: MOVILIZACION DEL PERSONAL, MAQUINARIA Y EQUIPOS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Evitar accidentes en el transporte del personal, equipos y maquinaria durante la rectificación y mejoramiento del proyecto.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares desde y hacia los cuales se movilizará el personal, maquinaria y equipos serán: campamentos, frentes de trabajo, talleres, fuentes de materiales, planta de trituración, planta de asfalto y planta de hormigón.

La población afectada por el impacto será: obreros, operadores de maquinaria, equipo y personal técnico.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Esta operación consistirá en llevar al sitio de la obra al personal y equipo necesario para la ejecución de la misma.

Movilización de equipo

El Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios con miras al oportuno embarque y transporte de su personal, equipos y maquinarias, a fin de que éstos lleguen a los sitios de destino con las garantías de seguridad que el caso amerita.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP, a través del Supervisor ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Especificación 228 "Movilización" que consta en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los costos indirectos del contrato.

MEDIDA 1.5.4 MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Evitar accidentes en el transporte de materiales peligrosos o contaminantes

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los principales lugares desde y hacia los cuales se movilizará materiales peligrosos serán: campamentos, frentes de trabajo, talleres, fuentes de materiales, planta de trituración, planta de asfalto y planta de hormigón.

La población afectada por el impacto será: obreros, choferes, operadores de maquinaria, equipo y personal técnico.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Detalle de normas y procedimientos de seguridad que deben ser considerados por el Constructor, a fin de que se extremen las precauciones cuando se use y transporte materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como los explosivos, combustibles, aguas servidas no tratadas, desechos o basura. El descuido en el uso y transporte de los mismos afectará directamente al ambiente y a la salud e integridad física de quienes laboran en la obra.

Disposiciones Generales

Estas Disposiciones Generales se fundamentan en el Decreto Supremo No. 3757, publicado en el Registro Oficial No. 311 del 7 de Noviembre de 1 980 y en el Reglamento No. 169, publicado en el Registro Oficial No. 32 del 27 de Marzo de 1 997.

Durante el transporte el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Garantizar las condiciones de seguridad, necesarias y razonables, para el transporte de combustibles, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos, basura, etc.
- Programar la realización de labores que requieran uso de explosivos con antelación, sometiendo tal programación para la aprobación del Fiscalizador.
- Disponer de un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de

altura suficiente para impedir la caída eventual de material o bien de carrocería cerrada.

- Evitar el transporte de explosivos en el mismo vehículo que los detonadores, metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.
- Revisar los camiones que transporten explosivos cada vez que se utilicen para este fin y verificar que lleven por lo menos dos extinguidores de tetracloruro de carbono en buenas condiciones.
- Evitar el transporte de explosivos en remolques, excepto si son semirremolques; ni enganchar ningún remolque al camión que transporta explosivos.
- Cubrir los explosivos con una lona a prueba de agua y de fuego, para protegerlos de la intemperie y de cualquier chispa, si se utiliza un camión abierto.
- Verificar que los vehículos no sobrepasen la altura de los lados del camión.
- Evitar, en lo posible, que los vehículos que transportan explosivos pasen por zonas urbanas o congestionadas de tránsito.
- El vehículo que transporte el material explosivo estará acompañado de su respectiva custodia de seguridad.
- Los explosivos y sus accesorios deben ser almacenados temporalmente en **Polvorines**, contruidos lo más alejados de lugares habitados, y sobre un área seca, libre absolutamente de humedad, en un ambiente limpio, con abundante vegetación, ventilación adecuada y estructuralmente consistente, de forma tal que resista el embate de fenómenos atmosféricos (descargas eléctricas), así como el de accidentes, tales como disparos de armas de fuego e incendios.

SUB-PROGRAMA 1. 6: DISPOSICIÓN FINAL DE EXCEDENTES DE EXCAVACION

Descripción: Comprende la ubicación, tratamiento, disposición y mantenimiento de las zonas denominadas escombreras, las cuales recibirán los excedentes provenientes de: excavación en suelo, excavación en marginal, excavación en fango, limpieza de derrumbes y excavación para puentes. Para la selección de los sitios de escombreras se tomó en cuenta las condiciones de estabilidad, drenaje, uso del suelo, integración con el entorno, etc.

Se complementó a la conformación de las escombreras con la restauración paisajística para evitar fenómenos erosivos y afectación al paisaje, en los casos en que los dueños de los terrenos así lo desearan, caso contrario se sembrará pasto.

MEDIDA 1.6.1: ESCOMBRERAS (Disposición final y tratamiento paisajístico de zonas de depósito)

TIPO DE MEDIDA:

Medida de mitigación

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Contaminación y azolvamiento de la Quebrada La Centella, Río La Plata y Quebrada Guaygambi.



- Afectación a la propiedad privada.
- Afectación al paisaje.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los lugares donde se generaran los excedentes de suelo a ser transportados a las escombreras, se encuentran ubicados a lo largo de todo el proyecto, puesto que para la rectificación y mejoramiento de la vía existente es necesario realizar excavación en suelo, excavación en marginal, excavación en fango, limpieza de derrumbes, excavación para puentes y excavación para obras de arte menor.

La población afectada por el impacto serán los propietarios de terrenos seleccionados como sitios de escombreras, a los cuales se los compensará con el pago del lucro cesante, durante el tiempo que dure la conformación de las escombreras.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El trazado horizontal y vertical procura conseguir que el proyecto sea "compensado"; es decir, que el volumen de corte en lo posible sea utilizado en rellenos para la conformación de la obra básica de la vía; pero debido a la topografía del terreno y la calidad del material, el volumen de

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

corte es mayor que el volumen de relleno, generándose un excedente de material de excavación de 1 836 144 m³, que debe ser depositado en sitios especialmente escogidos para escombreras. El volumen de material a ser depositado en las escombreras se obtiene del Informe de Ingeniería, cuyo desglose se presenta en el Cuadro 60.

CUADRO N°. 60 Volumen de Excedentes de Excavación

ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
0+000 - 0+500	500	DEPOSITOS PIROCLASTICOS (Qpr)	2765,34	2212,272	414,801	138,267
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
0+500 - 3+200	2700	FLUVIO GLACIALES (fg)	118554,7	94843,76	17783,205	5927,735
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
3+200 - 15+100	11900	VOLCANICOS CHILES (Vch)	347835,69	34783,569	104350,707	208701,414
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
15+100 - 19+100	4000	VOLCANICOS YANACOHCA (Vy)	245701,43	49140,286	73710,429	122850,715
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
19+100 - 22+000	2900	VOLCANICOS CHILES (Vch)	206915,24	20691,524	62074,572	124149,144
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
22+000 - 42+400	20400	VOLCANICOS YANACOHCA (Vy)	1008350,73	201670,146	302505,219	504175,365
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
42+400 - 55+150	12750	VOLCANICOS PEÑA BLANCA (PLpb)	249645	74893,473	74893,473	99857,964
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
55+150 - 58+120	2970	SEDIMENTOS CHONTAL (Kch)	55470,55	33282,33	11094,11	11094,11
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
58+120 - 62+400	4280	METAMORFICOS (m)	49427,28	24713,64	9885,456	14828,184
ABSCISAS	LONGITUD	UNIDAD GEOLOGICA	VOLUMEN TOTAL m3	RIPABILIDAD		
	(m)			SUELO (%)	Marginal (%)	Roca(%)
62+400 - 66+260	3860	SEDIMENTOS SAN JERONIMO (Ksj)	44.128,08	26.476,85	8.825,62	8.825,62
VOL. ACUM. CORTE =			2328793,95	562707,848	665537,588	1100548,514

Fuente: Informe de Ingeniería

La medida comprende la ubicación, tratamiento y mantenimiento de las zonas denominadas escombreras, las cuales recibirán los restos o residuos de excavaciones, materiales pétreos no aptos para el proyecto, suelos contaminados y otros con características similares a los

señalados.

Por ningún motivo los materiales indicados serán arrojados a los cauces naturales ni a media ladera; estos serán depositados en sitios previamente identificados y los trabajos se realizarán teniendo en cuenta condiciones adecuadas de estabilidad, drenaje e integración con el entorno.

Por otra parte, se compensará a los propietarios de los terrenos seleccionados para escombreras con el valor que dejen de percibir por la producción agrícola y/o ganadera, durante el tiempo que sea utilizada su propiedad en la conformación de la escombrera.

Criterios para ubicar escombreras

En razón de que el depósito de material excedente modifica la topografía y puede causar variaciones en las condiciones intrínsecas del sitio por sobrecarga, como cambios de esfuerzos, infiltraciones, modificaciones en el régimen de las aguas subterráneas y superficiales, modificación del uso del suelo, así como cambios en la estructura y condiciones de la capa superficial del suelo, cuando se colocan rellenos sin compactación o compactados inadecuadamente sobre las laderas, provocan la sobrecarga de éstas, la saturación y colapso de los suelos sueltos, facilitando los escurrimientos de suelo, flujo de los suelos sueltos saturados y formación de cárcavas por erosión.

Por otra parte, los materiales de relleno son más porosos y menos permeables que los suelos naturales y se pueden generar acumulaciones de agua en los poros. El contacto entre el relleno y el suelo natural constituye una línea de falla en la que se concentran los flujos de agua y se producen agrietamientos por diferencia del comportamiento físico de los dos materiales.

En este sentido en los sitios escogidos como escombreras, se tomó en cuenta varios aspectos a fin de garantizar la estabilidad y no propiciar impactos negativos en su conformación. Así se tiene:

- Ubicar sitios donde no se hayan producido movimientos morfodinámicos; procurando la cercanía con las obras que producen los escombros y sean accesibles, de manera que su traslado sea lo menos costoso posible.
- Determinar la capacidad de almacenamiento, la cual es función del área, altura del relleno y capacidad.
- Se analizó las obras de arte menor en los sitios de escombreras, para encausar las salidas o colocar subdrenes.
- Evitar el depósito de materiales en las siguientes áreas:
 - Derecho de vía; se considerará una excepción, siempre que a la finalización de los

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

trabajos el sitio quede estéticamente acondicionado y con taludes estables.

- Sitios donde existan procesos evidentes de arrastre por aguas lluvias y erosión eólica.
- Zonas inestables o de gran importancia ambiental (humedales, alta producción agrícola, etc.).
- Se han preferido aquellos lugares como depresiones naturales o artificiales, las cuales serán rellenadas ordenadamente en capas y sin sobrepasar los niveles de la topografía circundante, respetando siempre el drenaje natural de la zona, los suelos no tienen un valor agrícola, no se altere la fisonomía original del terreno y cuidar que no se interrumpan los cursos naturales de aguas superficiales.

Luego del análisis de las condiciones de la zona de implantación del proyecto, se identificó los sitios para ser utilizados como escombreras, mismos que se detallan en el Cuadro 61.

CUADRO N°. 61 Ubicación de Escombreras

N°	ABSCISA	LADO VIA	COORDENADAS		AREA (m ²)	CAPACIDAD (m ³)	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE			
1	2+400 2+500	- Derecho	88.351	180.914	20.000	200.000	Rellenar las nacientes de la quebrada
INICIO DE PARAMO							
2	4+000 4+500	- Izquierdo	88.222	180.378	100.000	1.000.000	Area intervenida, el uso actual del suelo es pasto y vegetación nativa; existe una casa que debe ser reubicada. Es necesario estudiar el drenaje.
3	14+400	Izquierdo			10.000	100.000	El suelo es una almohadilla retenedora de agua; hay una alcantarilla
4	16+189	Derecho			10.000	60.000	Rellenar toda la curva que se encuentra intervenida y justificar la utilización como una obra de compensación. Se recomienda revisar el trazado de la vía.
5	18+730	Derecho			30.000	150.000	Junto a la cantera No 1 Velasco Ibarra, se considerará como una medida de remediación.
6	21+460	Izquierdo			20.000	200.000	Es una zona de recarga de agua, plana y en estado natural. Se utilizará una pequeña superficie aledaña al camino de acceso a la casa de los Guardaparques comunales, con un diseño paisajístico acorde a la zona. Se recomienda pavimentar el acceso.
7	22+180	Izquierdo	89.484	169.906	40.000	120.000	Ubicada en la curva e incluir a reconformar del pasivo ambiental dejado por la explotación de una fuente de materiales abandonada.
8	23+690 (Potrerillos)	Derecho	89162	168905	20.000	200.000	Zona intervenida, se observa un camino de tierra y una área usada como posible stock de materiales. Prolongar alcantarilla, uso del suelo páramo.
28+384 CAMBIO DE PARAMO A BOSQUE							

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

9	39+600 a 39+820 LA PALMA	Izquierdo	91.492	830.254	80.000	680.000	Por presencia de una quebrada, dividir en 2 escombreras, la de la abscisa 39+600 con un área de 5 Ha. Y capacidad de 500.000 m3 y la de la abscisa 39+820 con área de 3 ha. Y capacidad de 180.000 m3.
10	44+560	Izquierdo	92.028	828.730	10.000	100.000	Eliminar 2 acantarillas y colocar una sola en el centro de la curva; Esta escombrera esta cerca a la fuente de material
11	63+000	Izquierdo	109.842	549.672	10.000	80.000	Ubicada en la margen derecha del río Plata, aguas arriba del puente Plata. Existe la captación de agua del río Plata para una planta hidroeléctrica que no funciona hace 4 años aproximadamente.
12	63+580	Izquierdo	109.842	549.672	10.000	60.000	Revisar el trazado vertical desde el puente del río Plata hasta la curva
13	64+000	Izquierdo			10.000	30.000	Margen derecha del río Plata; aguas arriba del puente Plata. Solicitada por propietario Sr. Milton Arévalo.
14	64+100	Derecho			5.000	10.000	Margen izquierda del río Plata; aguas abajo del puente Plata. Solicitada por la propietaria Sra. Nancy Flores.
15	Maldonado- Urb. Brisas del San Juan	Derecho	101.226	821961	30.000	101.000	Existen 2 pozos de alcantarillado y tubería que lleva las aguas servidas y de lluvia a la planta de tratamiento. Hacer obras de protección en el río
ESCOBRERAS EN EL TRAMO MALDONADO - CHICAL (Fuera del proyecto)							
16	Piedra Lisa (5+600)	Derecho	101.922	821.980	25.000	250.000	No se pudo localizar al Ing. Jhonny Mejía que trabaja en el Consejo Provincial del carchi.
17	El Partidero (3+500)	Derecho			10,0	1.000.000	Terrenos de propiedad de la Asociación de Cañicultores y la Junta parroquial de Maldonado (reciclan); existen 3 casas de estructura metálica que hay que reubicar (40, 72 y 72 m2) y reubicar relleno sanitario. Se espera aceptación después de reunión de socios cañicultores. respuesta entregaran a Sra. Presidenta de la Junta Parroquial.
18	La Chorrera	Derecho	1.102.987	540.402	10,0	1.000.000	Propietario Sr. Mesias Villareal acepta y señala 2 lugares para escombreras. Hay 2 ojos de agua y obras hidráulicas.
						Capacidad	5.341.000

Fuente: Visita de campo

Tratamiento

Para el uso de las escombreras, se presenta en un informe específico el manejo de estos sitios; sin embargo, se presenta a continuación algunas medidas:

- Retirar la capa orgánica del suelo, mismo que se lo almacenará temporalmente y posteriormente se volverá a colocar como última capa de la escombrera; facilitando de esta manera el crecimiento de la vegetación, que en el presente caso son el Pasto común, Raigrás, Kikuyo y Trébol.

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

- Tender y nivelar con motoniveladora. A fin de lograr una adecuada compactación deberá realizarse por lo menos 2 pasadas de rodillo liso y en las capas anteriores a la superficie definitiva por lo menos 4 pasadas.
- Las pendientes de los taludes de las escombreras tendrán la inclinación adecuada de acuerdo al tipo de suelo a fin de evitar deslizamientos. Si fuere necesario se sembrará pasto y/o colocarán muros de tierra armada (con geotextil).
- Una vez que alcancen su máxima capacidad, el Constructor procederá a ejecutar las obras de protección de la superficie y taludes formados en las escombreras en caso de que sea necesario o cuando el propietario del terreno así lo requiera, se podría sembrar especies nativas del sector con variados usos.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP, a través del Supervisor ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Especificación 310 *Disposición final y tratamiento paisajístico de zonas de depósito (Escombreras), que consta en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F- 2002.*

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

El pago de la cantidad establecida en m³ se pagará al precio que conste en el contrato, de acuerdo al rubro abajo designado.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
310-(1)E	Escombreras (Disposición final de excedentes de excavación)	m ³	1 836 144	0,40

Medida 1.6.2: PROTECCION DE ESCOMBRERAS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de mitigación

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Fenómenos erosivos
- Pérdida de cobertura vegetal
- Afectación al paisaje y valor escénico

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Sitios establecidos para escombreras.

Población vecina a las escombreras.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El Constructor debe rehabilitar las áreas afectadas por efectos de la disposición de materiales excedentes durante los trabajos de rectificación y mejoramiento del proyecto e integrar dichas áreas a la morfología del paisaje circundante.

Los excedentes de excavación provienen del corte de taludes para rectificar y mejorar la vía, construcción de obras de arte mayor y menor y limpieza de derrumbes.

El volumen de material a ser depositado en las escombreras según la curva de masas es de 1 836 144 m³.

Se pagará el rubro 309-2(2) Transporte de material excedentes de excavación, cuando la distancia entre los sitios de corte a las escombreras sea mayor a 500 m., puesto que así lo estipula las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002. El pago de este rubro consta en el Presupuesto General de la Obra.

Una vez terminada la disposición de los materiales en la escombrera, se procederá a la restauración paisajística mediante la dotación de una cobertura vegetal tanto de los taludes como de la superficie y dependiendo de las características altitudinales de la zona.

Previo a ello será preciso extender una capa de suelo orgánico sobre el terreno ya acondicionado, asegurándose de causar una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las capas de material se sugiere escarificar la capa superficial (5-15 cm. de profundidad) antes de cubrirla. Esto mejorará la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

Las especies vegetales a ser utilizadas para la recuperación vegetal de la escombrera serán de preferencia Pasto común, Raigrás, Kikuyo y Trébol. La superficie a ser rehabilitada será de 63 000 m² (6,3 Ha).

Es importante que la capa vegetal retirada antes de depositar el material excedente, se la coloque como última capa de la escombrera, para favorecer el crecimiento del pasto, con lo

cual se evitará la erosión e inestabilidad de las escombreras.

Este trabajo consiste en la siembra mediante semilla o estolones de Pasto común, Raigrás, Kikuyo y Trébol en sitios susceptibles de erosión y de recuperación ambiental, tales como los taludes laterales y en la plataforma misma de las escombreras en las cuales el suelo queda desnudo y es necesario protegerlo con una capa vegetal y pasto.

La protección de las escombreras puede ser complementada con la siembra de especies nativas, que ayudarían a la restauración ecológica como por ejemplo:

Especie	Nombre local	Franja -ecosistema
<i>Polylepis seríceea</i>	Capote	Alto andina
<i>Polylepis incana</i>	Capote	Bosque altoandino- páramo
<i>Espeletia pycnophylla</i>	Frailejón	Páramo
<i>Brachyotum lindenii</i>	Pichanga	Páramo
<i>Blechnum loxense</i>	Helecho	Páramo
<i>Loricaria thuyoides</i>		Superpáramo
<i>Puya clava-herculis</i>	Achupalla	Subpáramo y páramo

Otras especies que también se pueden sembrar son: Amarillo (*Miconia* sp), Pumamaque (*Oreopanax ecuadorensis*), Aguacatillo (*Symplocos* sp), Paja (*Calamagostis ligulata*), Cortadera (*Rybchospora* sp), Bejuco (*Bomarea tomentosa*), Chilca (*Baccharis aff. latifolia*, *B. macrantha* y *Ageratina pseudochilca*) y Arrayán (*Myrciantes* sp).

Se puede intercalar Moras (*Rubus* sp.), Chaquilulos (*Macleania* sp.), Mortiño (*Vaccinium floribundum*) y Pategallo (*Gaultheria sclerophylla*), perseguidas y comercializadas para consumo directo (frutos), preparación de jugos, dulces o mermeladas.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP, a través del Supervisor ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Sección 206 "Protección de la vía", que consta en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F- 2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

El pago de la cantidad establecida se pagará al precio que conste en el contrato, de

acuerdo al rubro abajo designado.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
206-(1)	Área sembrada (pasto común, kikuyo, Raigrás, etc.)	M2	63000	1,12
206-(2)	Área Plantada	U	15 000	3,37

SUB-PROGRAMA 1.7: SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Descripción: La seguridad industrial es el conjunto de normas de prevención y control que el Constructor del proyecto debe implementar en cada una de las áreas de trabajo, puesto que las actividades técnicas y operativas en la fase de rectificación implica el manejo de maquinaria pesada, equipos, materiales y principalmente el manipuleo de material pétreo, asfalto, cemento, explosivos, aumenta la probabilidad de accidentes de trabajo.

La salud ocupacional, previene la generación de enfermedades consideradas graves y que son el resultado de efectuar labores en un ambiente de trabajo inadecuado (MOP-001-F-2002); las características del proyecto obligan al personal que labora en el mismo a cambiar temporalmente de sitio de residencia y por periodos prolongados, lo que implica el riesgo de adquirir enfermedades.

Los dos componentes deben ser considerados y aplicados especialmente en la etapa de rectificación, puesto que en esta etapa se requiere el concurso de un alto número de empleados y trabajadores por un tiempo aproximado de 30 meses.

MEDIDA 1.7.1: UNIDAD DE AMBIENTE Y SEGURIDAD EN EL PROYECTO

TIPO DE MEDIDA:

Preventiva

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Prevenir riesgos de accidentes laborales, afectación a la salud del personal técnico, administrativo y obreros del proyecto.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los lugares donde se pueden presentar riesgos laborales y afectación a la salud se encuentran ubicados a lo largo de todo el proyecto, puesto que para la rectificación y mejoramiento de la vía existente es necesario realizar excavación en suelo, excavación en

marginal, excavación en fango, limpieza de derrumbes y excavación para puentes, excavación para obras de arte menor, explotación de fuentes de materiales, trituración de agregados, preparación de mezclas asfálticas, mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, almacenamiento de explosivos, operación de campamentos, etc.

La población afectada será el personal técnico, administrativo y obrero que trabaja en la obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

La Constructora deberá mantener una Unidad de Ambiente y Seguridad en la construcción de las obras de rectificación, mejoramiento, operación y mantenimiento del proyecto; las dos últimas fases se aplicarán en el caso de que sea contratada la misma empresa para ejecutar el mantenimiento de la vía.

La Unidad de Ambiente y Seguridad desarrollará manuales y reglamentos internos para ser aplicados en cada una de las actividades que efectúa el personal de la Constructora durante la ejecución de las obras y tendrán relación con los siguientes aspectos:

- Programa de prevención de accidentes.
- Reglamento Interno de seguridad industrial.
- Manual de gestión ambiental
- Reglamento Interno de medio ambiente.
- Manejo ambiental y relaciones comunitarias con los usuarios y pobladores de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Programa de señalización.
- Formularios para registros.

La unidad de Seguridad y Ambiente mantendrá un reporte mensual de seguridad, cuyo detalle se registrará en el Plan de Seguridad e informará sobre:

- Estadística de accidentes e incidentes.
- Actividades desarrolladas por la unidad de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Actividades desarrolladas por la unidad de Medio Ambiente.
- Charlas educativas sobre seguridad industrial, salud ocupacional y prevención de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales.
- Charlas educativas sobre medio ambiente.
- Archivo fotográfico de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Archivo fotográfico de medio ambiente

La Unidad estará a cargo de un Jefe de Seguridad Industrial, con instrucción superior a nivel de Maestría en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, con una experiencia mínima de tres años y de preferencia en proyectos viales.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

Contará con el apoyo de un Relacionador Comunitario, con instrucción superior especializado en manejo ambiental y relaciones comunitarias con los trabajadores, usuarios y pobladores de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, manejo de conflictos y tener una experiencia mínima de dos años y de preferencia en proyectos viales.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación, mejoramiento y mantenimiento en caso de que se contrate a la misma empresa constructora para el mantenimiento de la vía, con un grado de ocupación del 50% de tiempo.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP, a través del Supervisor ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Sección 213 "Seguridad Industrial y Salud Ocupacional" de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, se pagarán en forma directa del contrato.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
213-(1)a	Jefe de la Unidad de Seguridad y Ambiente	Hombre/mes	15	2.500,00

MEDIDA 1.7.2: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (S.G.S.S.O).

TIPO DE MEDIDA:

Preventiva.

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Prevenir riesgos de accidentes laborales, afectación a la salud del personal técnico, administrativo y obreros del proyecto.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Los lugares donde se pueden presentar riesgos laborales y afectación a la salud se encuentran ubicados a lo largo de todo el proyecto, puesto que para la rectificación y mejoramiento de la vía existente es necesario realizar excavación en suelo, excavación en marginal, excavación en fango, limpieza de derrumbes y excavación para puentes, excavación para obras de arte menor, explotación de fuentes de materiales, trituración de agregados, preparación de mezclas asfálticas, mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, almacenamiento de explosivos, operación de campamentos, etc.

La población afectada será el personal técnico, administrativo y obrero que trabaja en la obra.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

La ventaja que representan para la empresa la implementación y el mantenimiento de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, además de crear un sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador por su lugar de trabajo; reduce el número de accidentes de trabajo y/o enfermedades profesionales, mediante la prevención y control de riesgos y/o control total de pérdidas.

La política de S.G.S.S.O. de la empresa es el punto inicial y crucial para la implantación del sistema, será desarrollada y apoyada activamente por el nivel más alto de la dirección o gerencia. Deberá seguir los estándares básicos de los sistemas de calidad:

- Ser apropiada a la naturaleza y escala de los riesgos de la SSO de la empresa.
- Incluir el compromiso con el mejoramiento continuo.

- Estar de acuerdo con otras políticas de la organización, particularmente con la política de gestión medioambiental.
- Comprometer a la organización en el cumplimiento de todos los requisitos preventivos y legales.
- Definir la forma de cumplir, superar o desarrollar los requisitos de seguridad y salud, asegurando la mejora continua de su actuación.
- Estar documentada, implementada y mantenida.
- Sea analizada críticamente, en forma periódica, para asegurar que ésta permanece pertinente y apropiada a la organización.
- Estar a disposición de las partes interesadas, en un formato de fácil comprensión, por ejemplo, a través del informe, memoria o exposición anual de la organización.

En el Plan de Seguridad Industrial y el Manual de Gestión Ambiental se deberá incluir las actividades y procedimientos a seguir en los distintos frentes de trabajo del proyecto, el cual se aplicará en todas las operaciones:

- Normas de seguridad e higiene minera – industrial, previstas en la Ley de minería y su Reglamento General; el Reglamento de Seguridad y Salud de Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo (Decreto 2393) del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y el Reglamento Interno de Seguridad y Salud. Las normas deberán ser difundidas en forma oportuna y eficaz a fin de garantizar su pleno cumplimiento.
- Dotar a su personal técnico y sus trabajadores de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, además de elementos de protección: cascos, gafas, linternas, protectores auditivos, mascarillas filtrantes, guantes, calzado de seguridad, cinturones de seguridad, implementos de seguridad para trabajos en altura, etc., previa determinación de las reales necesidades para proteger la integridad de los trabajadores.
- La vigilancia del estado de salud de los trabajadores y la verificación de la idoneidad física necesaria para las tareas a desarrollar, está delegada a la unidad de salud ocupacional, luego de realizar las consideraciones de los riesgos para la salud y después de un examen completo de los trabajos ejecutados por los obreros al interior y exterior de la obra. Esta unidad se apoyará en el servicio médico que mantenga un Convenio con la empresa Constructora, el mismo que está facultado de responder todas las necesidades médicas, accidentes, enfermedades profesionales y condiciones sanitarias de los trabajadores de la obra, y el cual será el encargado de realizar un examen médico completo, exámenes de medicina preventiva si es necesario como por ejemplo el examen ocular para el personal que use los VDT.
- La alimentación deberá contener los nutrientes básicos (calorías y proteínas), de acuerdo con las condiciones de trabajo.
- Permitir la inspección de sus instalaciones u operaciones por parte de funcionarios debidamente autorizados por la Unidad de Gestión Ambiental del MTOP, Dirección Nacional de Minería, Ministerio del Ambiente; el personal que acompañe a los funcionarios deberá tener suficiente capacidad de decisión, competente y conocedor de los lugares a inspeccionarse, además de informar por escrito a las Autoridades Ambientales Competentes sobre comienzo o reinicio de labores de construcción, mineras y ambientales. Además se deberá llevar un expediente especial de observaciones y recomendaciones formuladas por los funcionarios anteriormente señalados.
- Para mantener la integración, el orden y la armonía de quienes habitan dentro de los campamentos, deben conocer y aplicar el Reglamento de Convivencia en Campamentos e Instalaciones que estará dirigido a todo el personal que labora en el proyecto, tales como: trabajadores de planta y contratistas, visitantes, practicantes, y personal de servicios.

- Mantener programas de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel en materia de seguridad e higiene constructiva y minera.
- Mantenimiento de toda la maquinaria, equipo e instalaciones en debidas condiciones de funcionamiento y seguridad.
- Verificar la experiencia del nuevo personal e instruirle acerca de los riesgos del trabajo y la ejecución segura de las labores encomendadas.
- Mantener en permanente actualización, planos relativos a cada lugar de trabajo y su avance en los respectivos frentes
- Cumplir con lo contemplado en los artículos 147 y 148 de la Ley de Minería y las normas y leyes vigentes en el Ecuador referidas a la seguridad en el trabajo, combate contra incendio, salud de los trabajadores y protección del ambiente de trabajo, que se encuentran en el Reglamento de Seguridad Minera y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto 2393).

En el Plan de Seguridad Industrial, se deberá determinar el Servicio de Seguridad Industrial en el Proyecto, el cual será el encargado de garantizar la aplicación y el mantenimiento de las medidas de seguridad y la protección de la salud de los trabajadores, indicado en los Reglamentos de Seguridad y de acuerdo a las disposiciones del Plan de Seguridad e Higiene; la constructora deberá constituir un servicio de seguridad, que esté presente en cada actividad de trabajo, durante el tiempo de rectificación de la obra.

El servicio dependerá del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) quien depende directamente del Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

Para los campamentos y otras instalaciones deberán estar provistas de vigilancia al ingreso de los mismos.

Está Prohibido el estacionamiento de vehículos en los sectores segregados debidamente demarcados para:

- Ambulancia, vehículos livianos, camiones de carga y descarga de alimentos y materiales de construcción; y, todo lugar donde se hallan tomas de agua, combustible, talleres de mecánica, sitios de acopio de chatarra y contenedores de basura.
- En los costados de los caminos de acceso a las instalaciones de campamentos, áreas mineras, plantas de procesamiento de materiales pétreos, se deberá colocar letreros de seguridad vial, minera y ambiental que todos deben respetar.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Es Obligatorio dar preferencia a niños y peatones, se debe respetar la zona de paso de cebras ubicados convenientemente, en los accesos a iglesias, escuelas, subcentros de salud, etc.
- Se deberá tomar en cuenta las normas de seguridad vial en lo referente a las restricciones de velocidad dentro y fuera de los campamentos para evitar las molestias a los usuarios y población debido al incremento de polvo, ruido y gases expedidos por los camiones y maquinaria, utilizada para la rectificación de la vía.
- El Contratista deberá implementar en sus campamentos las facilidades necesarias que garanticen un sano esparcimiento del personal cuando se encuentre en los campamentos, y asegure, al mismo tiempo, las condiciones mínimas de confort.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mantenimiento en caso de que se contrate a la misma empresa constructora para el mantenimiento de la vía.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP, a través del Supervisor ambiental.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Sección 213 “**Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**”, en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, los realizará el Jefe de la Unidad de Seguridad y Ambiente.

MEDIDA 1.7.3 REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

TIPO DE MEDIDA:

Preventiva

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Prevenir riesgos de accidentes laborales, afectación en la salud del personal técnico y de

obreros del proyecto.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Personal técnico y obrero que trabaja en la obra

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

Debido a que las necesidades de cada organización varían, el objeto de estas familias de normas no es imponer una uniformidad en los Reglamentos Internos de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y en los S.G.S.S.O. ya que su diseño e implantación están influidos por la legislación vigente, los riesgos laborales presentes, los objetivos, los productos, procesos y prácticas individuales de cada organización.

En términos generales el reglamento deberá considerar mínimo los siguientes aspectos:

REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

LA EMPRESA

CONSIDERANDO:

Que, es deber de la Constructora la adopción de las medidas adecuadas de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial, con la finalidad de proteger la salud y seguridad de los trabajadores, eliminar y/o minimizar los factores de riesgo detectados.

Que, el Art. 434 del Código del Trabajo y el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, establecen la obligatoriedad que la Constructora cuente con el Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y tenga la aprobación del Ministerio de Trabajo y Empleo.

Que, es necesario contar con el Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de la Constructora que contenga reglas para prevenir accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, daños a la propiedad y al medio ambiente.

Que, es necesario velar por la seguridad y bienestar de los trabajadores y empleados de la Constructora.

En uso de las atribuciones legales

RESUELVE:

Dictar el Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

EXPEDICIÓN:

La Constructora, ubicada en la y
....., de la Provincia de, Cantón
.....
..... cuya actividad económica es:
....., expide el presente Reglamento Interno de
Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, el mismo que contiene reglas de prevención de
los factores de riesgos generadores de accidentes de trabajo y de enfermedades
profesionales, en base de las siguientes normas legales de Seguridad, Salud y Ambiente
vigentes en el país:

1. Constitución Política del Ecuador.
2. Decisión 584 de la CAN, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
3. Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino.
4. Convenios Internacionales de la OIT ratificados por el país.
5. Código del Trabajo.
6. Ley de Seguridad Social, Art. 143
7. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Arts. 18 al 20
8. Reglamento para el funcionamiento de Servicios Médicos de Empresa.
9. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo.
10. Normas Técnicas INEN.
11. Acuerdos Ministeriales y Resoluciones del IESS.
12. Resolución CD 148.
13. Texto Sustitutivo del "Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas".

Los integrantes de la Constructora, se comprometen a adoptar
todas las medidas que sean necesarias para aplicar el presente Reglamento de Seguridad
Industrial y Salud Ocupacional.

Dada en la ciudad de, República del Ecuador, a los ... días del mes de del año
.....

GERENTE GENERAL

JEFE DE LA UNIDAD DE AMBIENTE

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación, mejoramiento y mantenimiento en caso de que se contrate
a la misma empresa constructora para el mantenimiento de la vía.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa constructora

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002, Sección 213 “**Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**”

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, los realizará el Jefe de la Unidad de Seguridad y Ambiente.

SUB-PROGRAMA 1.8: EDUCACIÓN Y CONCIENCIACION AMBIENTAL

Descripción: Este programa conlleva la ejecución por parte del Constructor una serie de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y puesta en práctica de los principios de convivencia en armonía con el entorno ambiental.

La educación y concienciación ambiental están dirigidas a dos grupos focales de la obra:

- a. Personal técnico, administrativo y obrero de la empresa Constructora, que está en contacto permanente con la obra y el entorno ambiental; y,
- b. Habitantes ubicados en el área de influencia directa de la obra y los usuarios de la vía.

MEDIDA 1.8.1:

EDUCACIÓN Y CONCIENCIACION AMBIENTAL AL PERSONAL DE LA CONSTRUCTORA

TIPO DE MEDIDA:

Medida de Prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

Evitar accidentes de trabajo, conflictos con la comunidad y afectación al ambiente.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Las charlas de adiestramiento dirigidas al personal técnico, administrativo y obreros, se dictarán en los campamentos principales y de avanzada, cuya ubicación será establecida por el Constructor.

Los beneficiados serán personal técnico, administrativo y obreros de la empresa Constructora.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

El Constructor de la obra está obligado a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental. El personal que labore en el proyecto recibirá capacitación continua, adecuada y actualizada permanentemente, a efectos de que estén conscientes de la importancia de cumplir con los procedimientos y medidas ambientales dispuestas en el presente estudio.

Los propósitos también son el de concienciar, incentivar y estimular la creatividad en las personas involucradas en el proyecto, para buscar y desarrollar nuevas alternativas en la protección al ambiente y el control operacional.

a. Entrenamiento en seguridad laboral

Los trabajadores recibirán entrenamiento apropiado de acuerdo a la naturaleza de sus tareas y los riesgos en el ambiente laboral al que puedan estar expuestos. Temas especiales de entrenamiento y capacitación son los siguientes:

- Conceptos generales sobre medio ambiente.
- Prevención de accidentes.
- Prácticas adecuadas de trabajo con maquinaria pesada
- Uso de equipos de protección personal: respiradores, tapones de oídos, orejeras, equipos de respiración artificial, trajes, guantes, gafas, botas de seguridad, etc.
- Técnicas de primeros auxilios.
- Uso de equipos diseñados para contingencias extintores de fuego, por ejemplo.
- Normas de conducción a los choferes de volquetas
- Política de reciclaje y rehúso de materiales
- Buenas prácticas de almacenamiento y disposición de los desechos.
- Preparación y respuesta ante emergencias.

b. Metodología de capacitación

Este entrenamiento será realizado por personal profesional adecuado y con experiencia en los temas, mediante seminarios, charlas tipo talleres interactivos o entrenamiento en el sitio. La empresa establecerá la frecuencia de la capacitación de sus empleados y mantendrá los registros de asistencia y evaluación de los participantes. Se dictará por lo menos 1 curso de capacitación bimensual, es decir 15 durante los 30 meses de ejecución. Se dictarán además charlas de inducción diarias de una duración de 5 minutos.

La preparación ante emergencias incluirá la difusión, capacitación, entrenamiento, ejercicios o simulacros, que se llevarán a cabo por parte del personal asignado en labores de

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

respuesta ante eventos mayores. Los planes de contingencia incluidos en este estudio describen los procedimientos de respuesta a ejecutarse durante una eventual emergencia. Por tanto, el personal asignado en la respuesta ante emergencias deberá conocer y estar preparado para la correspondiente acción designada durante un evento mayor.

Estas charlas las diseñarán profesionales vinculados al área ambiental, tendrán una duración de 50 minutos y los temas a tratar serán muy concretos, prácticos y de fácil comprensión, los cuales previamente serán puestos a consideración del Fiscalizador para conocimiento y aprobación.

De igual forma estas charlas se sustentarán en afiches e instructivos propuestos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador, de acuerdo a lo expresado en el numeral anterior.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Superintendente de obra y Especialistas Ambientales de la Fiscalización y Constructora coordinarán y efectuarán la programación de los indicados cursos, dentro del programa general de capacitación.

La evidencia de la realización de los cursos de capacitación serán los registros y/o certificados de asistencia, registros fotográficos que deberán ser anexados en las auditorías ambientales anuales de cumplimiento.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Sección 220: Educación y Concienciación Ambiental, de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Las cantidades medidas se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación y que consten en el contrato.

Estos pagos constituirán la compensación total por la planificación, elaboración, transporte y realización de las actividades descritas; así como la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas para la ejecución de los trabajos indicados anteriormente.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
220-(2)	Charlas de Adiestramiento (Personal Constructora)	u	15	Incluido en los costos indirectos

MEDIDA 1.8.2: EDUCACIÓN Y CONCIENCIACION AMBIENTAL A LA COMUNIDAD

TIPO DE MEDIDA:

Medida de Prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Alteración de la cobertura vegetal
- Disminución de la biodiversidad
- Erosión
- Alteración de las cadenas tróficas.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

La educación y concienciación ambiental para el público en general se desarrollará progresivamente y en base a un cronograma a definir entre la Empresa Constructora y la Fiscalización, en los siguientes sitios poblados: Tufiño, El Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo, Santa Rosa y Maldonado.

Los beneficiados será la población ubicada en el área de influencia directa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA

La educación y concienciación ambiental a la comunidad procura fortalecer el conocimiento y respeto por el patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes que se beneficiarán por la obra.

Se realizará a través de los siguientes medios:

- a. Charlas de concienciación
- b. Instructivos o trípticos
- c. Comunicados radiales
- d. Comunicados de prensa

a. Charlas de concienciación ambiental

Las charlas de concienciación ambiental están dirigidas a los moradores de las poblaciones aledañas y polos de la vía que directa o indirectamente están relacionadas con la obra vial; la temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales, desarrollo comunitario y comunicación social y, expuestas por especialistas con lenguaje adecuado y principalmente con ayuda de audiovisuales

(videos).

La duración de cada una de las charlas será de 45 minutos y se dictarán en el transcurso de la ejecución de los trabajos de rectificación y mejoramiento del proyecto.

Los sitios propuestos para las charlas de concienciación son las poblaciones de: Tufiño, El Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo, Santa Rosa y Maldonado y se dictarán al inicio, mitad y final de la ejecución de la obra.

En el Cuadro 62, se presenta los temas de las charlas de concienciación ambiental al inicio de la obra.

CUADRO N°. 62 Temas de Charlas Ambientales al inicio de la Obra

Impacto	Temas	# talleres	Horas por taller
- Los principales impactos ambientales de la obra y sus correspondientes medidas de mitigación. - Ejecución de obras necesarias en el proyecto, Incremento de enfermedades respiratorias, mayores niveles de ruido, suspensión de servicios básicos, mayor tiempo de viaje, afectación a predios urbanos, etc.	- El entorno que rodea a la obra y su íntima interrelación con sus habitantes - Trabajos de rectificación y plazos. - Horarios de circulación vehicular. - PMA y sus medidas. - Beneficios esperados del proyecto. - Involucramiento de la población en la protección de la vía y su entorno	7	0,75

- A fin de potenciar los impactos positivos, se prevé la ejecución de talleres o charlas, antes de finalizar la rectificación del proyecto (2 meses antes), sobre la temática que a continuación se señala:

CUADRO N°. 63 Temas de Charlas Ambientales para el final de la Obra

Impactos	Temas	# talleres	Horas por taller
- Respeto al derecho de vía. - Respeto a la Ley de Tránsito y Transporte terrestre. - Beneficios esperados por la mejora de la infraestructura vial.	- Ley de Caminos y su Reglamento. - Ley de Tránsito y Transporte Terrestre. - Beneficios socioeconómicos y ambientales que traerá la rectificación de la vía. - La vía como eje de desarrollo local - Cómo cuidar la obra una vez que ha terminado los trabajos de rectificación.	7	0,75

En total por efecto de este rubro se verificará el cumplimiento de 14 charlas de concienciación ambiental.

b. Instructivos o Trípticos

Los instructivos o trípticos serán realizados a colores en papel couché de 115 gramos, formato A4 y cuyo contenido textual y gráfico sea alusivo a la defensa de los valores ambientales presentes en el área de la obra, tales como: paisaje, ríos, vegetación, saneamiento ambiental, etc.

La temática a desarrollar también versará sobre los objetivos de la rectificación y mejoramiento, los beneficios a obtener al corto, mediano y largo plazo, los impactos y molestias que causarán los trabajos de rectificación, así como las medidas que se implementarán para minimizar los efectos ambientales negativos y maximizar los positivos.

El detalle del texto se acompañará de gráficas o fotos alusivas al tema que se trate; el diseño de texto y gráfico del instructivo o tríptico será tal que el producto final sea legible y de fácil manejo.

Los trípticos se entregarán a:

- Los asistentes a las charlas de educación y concienciación, tanto de la empresa constructora, como de las poblaciones de: Tufiño, El Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo, Santa Rosa y Maldonado.
- A los conductores y pasajeros de vehículos públicos y privados que circulan por la vía.
- Escuelas y colegios del área de influencia directa.

Se elaborarán **1 500 trípticos**, los cuales se repartirán a las personas indicadas en los párrafos anteriores.

c. Comunicados Radiales

Los comunicados radiales tendrán una duración máxima de 45 segundos y serán difundidos

por las radios de mayor sintonía en la zona de influencia del proyecto.

La temática a ser tratada versará sobre lo siguiente: a) fecha de inicio de los trabajos; b) horarios de tránsito; c) restricciones en el tránsito; d) beneficios de la obra; e) Convocatorias para que asistan a las charlas de concienciación y otras que el fiscalizador ambiental creyere conveniente.

La periodicidad con la que serán transmitidos estos mensajes radiales será de seis (6) al día: 2 por la mañana (06h30 a 08h30), 2 al medio día (12h30 a 13h30) y 2 en la tarde (de 18h30 a 19h30), con un intervalo entre cada mensaje de 30 minutos; de tal forma que se ejecuten 180 comunicados al mes. Estos mensajes serán pasados radialmente durante los tres primeros meses de inicio de los trabajos. Posteriormente, durante los 24 siguientes meses: 2 en la mañana o 2 en la tarde.

El total de mensajes radiales que se requieren transmitir será: **1 620**.

d. Comunicados de prensa

Son comunicados a la población, difundidos a través de los medios de comunicación escrita que tengan circulación en el área de influencia directa e indirecta del proyecto; la extensión de los comunicados de prensa será de un cuarto de página, la organización será encargada al constructor y fiscalizador ambiental, su temática será de tipo informativo con respecto a las obras a realizar y las precauciones a tomar por parte de los usuarios y pobladores durante la ejecución de las obras, especialmente en horas de la noche, días feriados y horas pico. Se ha estimado conveniente **15 comunicados** de prensa.

También a través de este medio de comunicación se convocará a las charlas de concienciación ambiental a fin que la ciudadanía participe activamente.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Superintendente de obra y Especialistas Ambientales de la Fiscalización y Constructora coordinarán y efectuarán la programación de los indicados cursos, dentro del programa general de capacitación.

La evidencia de su realización serán: los registros de asistencia, registros fotográficos, facturas, grabaciones y recortes de la prensa.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Sección 220: Educación y Concienciación Ambiental, de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Las cantidades medidas se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación y que consten en el contrato.

Estos pagos constituirán la compensación total por la planificación, elaboración, transporte y realización de las actividades descritas; así como la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas para la ejecución de los trabajos indicados anteriormente.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
220-(1)	Charlas de concienciación	u	14	400,00
220-(4)	Instructivos o trípticos	u	1 500	0,60
220-(5)	Comunicados radiales	u	1 620	2,20
220-(6)	Comunicados de prensa	1/4 página	15	500,00

SUB-PROGRAMA 1.9: SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

Descripción: La señalización ambiental definitiva de la carretera tiene el propósito de informar al conductor de un vehículo sobre lugares de interés ambiental, social o cultural, resaltar los lugares importantes, advertir sobre ciertos peligros, por ejemplo, el cruce de animales en determinados lugares de la carretera, así como establecer prohibiciones, como la caza de animales.

MEDIDA 1.9.1 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL DEFINITIVA

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención y control

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Alteración de la cobertura vegetal
- Erosión
- Afectación a fauna terrestre

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO

Los rótulos ambientales se distribuirán a lo largo de la vía en los dos sentidos de circulación, procurando no abundar en señales, puesto que distraen al conductor y, más bien se reforzará el cuidado del ambiente con comunicados radiales.

La distribución de las señales ambientales será la siguiente:

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

1 rótulo cada 6 Km por sentido de circulación a lo largo de los 66 km. del proyecto, resaltando mensajes de protección del Páramo como fuente de agua. Total 42 señales.

1 rótulo a la entrada y 1 a la salida de las poblaciones: Tufiño, El Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo, Santa Rosa y Maldonado Total 14.

1 rótulo por sentido de circulación en los puentes sobre los ríos: Quebrada La Centella, Río La Plata y Quebrada Guaygambi. Total 6.

2 rótulos en las canteras ubicadas en las abscisas: 20+600, 23+700, 26+000, 44+000 a 44+540, 55+800, 56+400, 61+900 y Km 2 de la vía Maldonado-Chical. Total 18.

Total señales = 80

Los beneficiarios serán los usuarios de la vía, habitantes ubicados en el área de influencia directa y entorno ambiental.

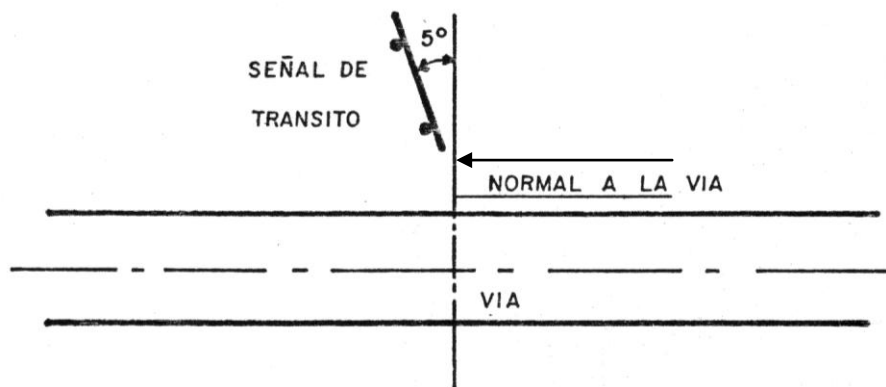
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Trata sobre la colocación de señalización definitiva con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas, a fin de evitar deterioros ambientales en la etapa de operación y mantenimiento de la vía.

La colocación de los rótulos en la vía, se regirá a lo estipulado en el Reglamento Técnico de Señalización Vial Ecuatoriano RTE INEN 4:2009.

Para evitar el deslumbramiento desde las superficies de las señales, estas deben ser orientadas con un ángulo de 5° y en dirección al tránsito que estas sirven (Gráfico 32); en alineamientos curvos, el ángulo de instalación debe ser determinado por el curso de aproximación del tránsito antes que por el filo de la vía en el punto donde la señal es colocada.

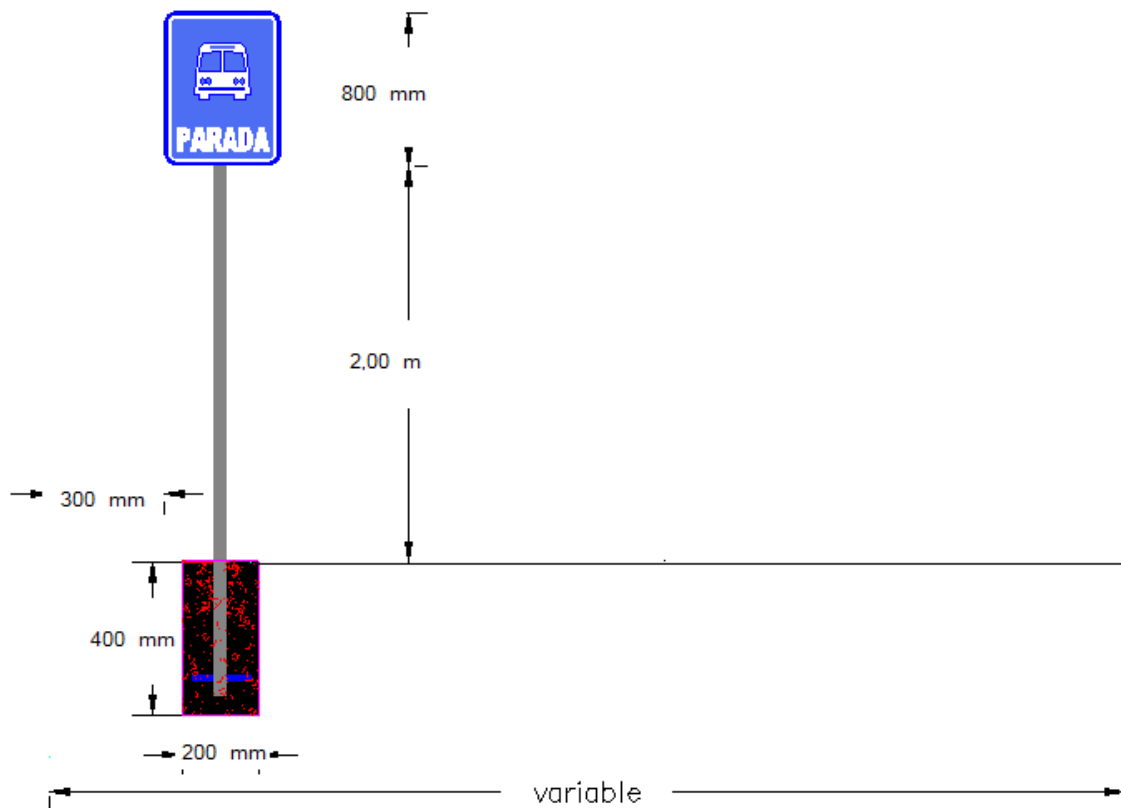
GRÁFICO N.º 29 Orientación de las Señales



Para el empotramiento se excavará un cuadrado de 200 mm por lado y 400 mm de

profundidad, en el cual se colocará los tubos (2) de hierro galvanizado de diámetro 2 pulgadas y se fundirá con hormigón simple de $f'c=180$ Kg/cm. La altura libre entre el suelo y el nivel inferior de la señal debe ser 2,00 m. Ver Gráfico 33.

GRÁFICO N.º 30 Empotramiento de las Señales



Las especificaciones de las señales ambientales son las siguientes:

Forma:	Rectangular
Color:	Fondo café, letras y orla color blanco, de acuerdo a la Norma Sudafricana SABS 1519-2, letras y orla
Dimensiones:	2400 x 1200 mm
Materiales:	Láminas de tol de espesor 3 mm Postes de hierro galvanizado de diámetro 2 pulgadas.
Contenidos	
Mensajes:	Variables y dependerán de las condiciones particulares del lugar a ubicarse
Paisajes y pictogramas:	Variable

Algunos ejemplos de leyendas y paisajes se presentan a continuación:

- El planeta es nuestra casa, cuídalo

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- El agua es vida, no la contamines
- Cuidemos los árboles
- Los árboles purifican el aire
- No prender fuego
- Mantengamos la vía libre de basura
- Apoyemos en la conservación del Páramo



CUADRO N°. 64 Dimensiones de Señales Ambientales

Código No.	Tamaño (mm)	Tamaño (mm) y Serie de letras
A2-2A	1200X600	E
A2-2B	1800X800	E
A2-2C	2400X1200	E
A2-2D	4800X2400	E

ETAPA DEL DEBE SER EJECUTADA:

PROYECTO EN QUE

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas- MTOP.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

Sección 711 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002.

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

La medición y pago de las señales ambientales será unitaria y a los precios contractuales del rubro abajo designado.

El precio unitario constituirá la compensación total por el suministro, fabricación y montaje, en donde se incluirá los costos de mano de obra, materiales, vehículo y equipos.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
711-(1)b	Letreros Ambientales Fijos (2400 x 1200 mm.)	u	80	400,00

SUB-PROGRAMA 1.10: MANEJO DE CONTINGENCIAS

Descripción.- El plan de contingencias se basa en potenciales escenarios de riesgo que se obtienen de un análisis de vulnerabilidad, realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectar el ciclo del proyecto²

Objetivos:

- Definir acciones que permitan enfrentar los eventuales siniestros y emergencias durante la implementación del proyecto;
- Proporcionar una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir daños y perjuicios sobre los trabajadores, proteger la propiedad privada en el área de influencia y reducir los riesgos para el ambiente durante la etapa de rectificación y mejoramiento del proyecto;
- Prevenir y/o minimizar los efectos de un determinado incidente asegurando una respuesta inmediata y eficaz, producto de una planificación y capacitación previa;
- Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de rectificación y mejoramiento de la vía, así como de terceras personas;
- Evitar que ocurra una cadena de accidentes que causen problemas mayores que el inicial;
- Establecer una organización de respuesta, interna y externa, ante un evento contingente.

MEDIDA 1.10.1: PLAN DE CONTINGENCIAS

TIPO DE MEDIDA:

² *Amenaza* = evento que puede generar impactos negativos sobre la obra o alguno de sus elementos. *Vulnerabilidad* = capacidad de respuesta y de recuperación de cada posible elemento afectado, frente a la ocurrencia de un evento.

Es una medida de prevención y permite definir responsabilidades en el momento de atender una emergencia. Gracias a la medida, se contará con elementos físicos, humanos y logísticos requeridos para atender de forma oportuna cualquier eventualidad.

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

- Accidentes vehiculares
- Accidentes operadores de maquinaria y equipos
- Deslizamientos
- Derrumbes
- Incendios
- Sismos
- Derrames accidentales de combustibles, grasas y aceites
- Daños a servicios públicos.

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Las contingencias se pueden presentar en los frentes de obra, fuentes de materiales, planta de trituración, planta asfáltica, campamento, talleres, bodegas.

Los afectados son el personal técnico, administrativo, trabajadores, usuarios y población del área de influencia del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Esta medida contempla los siguientes aspectos:

- a. Identificación de contingencias y riesgos
- b. Organización del personal de respuesta
- c. Equipos requeridos
- d. Capacitación y simulacros
- e. Entidades de atención primaria
- f. Evaluación y monitoreo de la contingencia

a. Identificación de contingencias y riesgos

Para la elaboración de un plan de contingencias primero deben identificarse las causas que pueden originar situaciones inesperadas. Una vez determinadas las emergencias, se establece una clasificación de las mismas, de forma que se puedan agrupar y tratar con estrategias seguras. A continuación se detallan los tipos de contingencias (accidentes y/o emergencias) que podrían suceder durante la ejecución del proyecto en sus fases de rectificación y operación:

En el Cuadro 65 se presenta las contingencias y su acción propuesta para la realización de las tareas.

La responsabilidad de la ejecución y aplicación del Programa será del Contratista, ya que éste es el realizador de las tareas de rectificación y mejoramiento de la carretera.

CUADRO N°. 65 Riesgos y Contingencias en la Ejecución del Proyecto

RIESGOS Y CONTINGENCIAS	ACCIÓN
Deslizamientos y Derrumbes	<p>Sin perjuicio de las medidas preventivas, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adecuado manejo de drenajes, especialmente en cortes, rellenos y zonas de disposición de materiales. • Conformación técnica de taludes y diseño técnico de voladuras <p>Se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avisar telefónicamente o personalmente a la Policía Nacional, Bomberos y Centro de Salud. • Avisar a la fiscalización y supervisión de la obra • Verificar que los accidentados sean trasladados a centros de atención médica • Disponer de equipos y maquinaria para ayudar a despejar la vía en el más breve plazo, una vez autorizado por la Policía Nacional. • Organizar el tránsito vehicular. • Entregar información oportuna a los encargados de comunicaciones, quienes darán las informaciones a la prensa en forma oficial. • Registrar el accidente en un formulario previamente definido.
Accidentes en la vía	<p>Se aplicará el Plan de Enlace, que contempla la comunicación rápida y expedita con la Policía Nacional, Bomberos, Centro de salud, fiscalización de la obra.</p> <p>Los primeros auxilios serán dados por personal capacitado para tales efectos. En caso de no estar presente el personal idóneo, se realizarán las gestiones para disminuir los tiempos de atención de los lesionados.</p> <p>Específicamente se realizarán las siguientes labores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avisar telefónicamente o personalmente a la Policía Nacional, Bomberos y Centro de Salud. • Avisar a la fiscalización y supervisión de la obra • Verificar que los accidentados sean trasladados a centros de atención médica

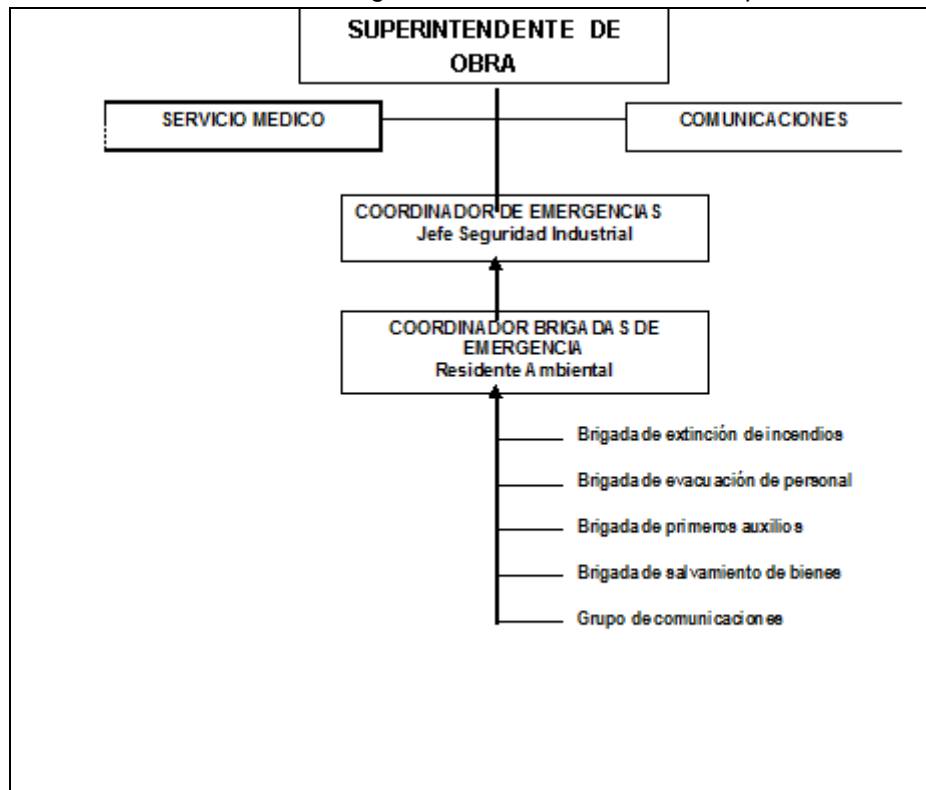
	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de equipos y maquinaria para ayudar a despejar la vía en el más breve plazo, una vez autorizado por la Policía Nacional. • Verificar que las compañías de seguros involucradas hayan sido avisadas en forma oportuna • Entregar información idónea a los encargados de comunicaciones, quienes darán las informaciones a la prensa en forma oficial. • Registrar el accidente en un formulario previamente definido.
Incendios	<p>Sin perjuicio de las medidas preventivas, tales como la conformación de una brigada contra incendios y el aporte de los elementos de seguridad, tales como extintores, se aplicarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se organizará el equipo previamente entrenado para combatir estos efectos. • Se evaluará la necesidad de ayuda de servicios externos para detener el fuego (Bomberos). • Se informará a Bomberos de la existencia de un amago o de un incendio, según sea el caso. • Se registrará el accidente y se avisará de inmediato a la fiscalización y supervisión de obra.
RIESGOS Y CONTINGENCIAS	ACCIÓN
Derrame de sustancias peligrosas Transporte	<p>Independiente de las acciones preventivas, tales como la verificación del correcto funcionamiento de la maquinaria y de los sellados estanques, a continuación se presentan las acciones tendientes a limitar los posibles efectos del derrame de sustancias tales como: aceites, lubricantes y combustibles, los cuales podrían derivar de un mal funcionamiento o de accidentes.</p> <p>Las acciones informativas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avisar telefónicamente o personalmente a la Policía Nacional y Bomberos • Avisar a la fiscalización y supervisión de la Obra <p>Las acciones mitigativas incluyen lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detección de la fuente contaminante • Detención y/o confinamiento del derrame • Delimitación del área afectada • Suspensión de trabajos en el sector • Solicitud de asesoría a Bomberos • Limpieza y retiro del material contaminado

	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición adecuada y confinada del material contaminado • Despacho a empresas de tratamiento de residuos
Accidentes de trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Se dará atención de primeros auxilios en el área del accidente. • Si el accidente es mayor, se trasladará al herido hasta el centro asistencial más cercano. • Dar aviso correspondiente al Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional. • Registro del accidente en la planilla respectiva
Actividad sísmica	<ul style="list-style-type: none"> • Se cancelarán inmediatamente los trabajos • Se evacuará al personal del sector • Se informará del hecho a la Policía Nacional y Secretaria Nacional de Riesgos. • Señalización de rutas de evacuación y de áreas seguras y divulgación sobre la localización de la región en una zona de riesgo sísmico.

b. Organización del personal de respuesta

El personal de respuesta se seleccionará entre los integrantes de la empresa Constructora "in situ" y se conformará de acuerdo al esquema de la Gráfico 34. Este personal será capacitado y equipado para manejar las contingencias, mismas que constituirán el equipo de Respuesta Inmediata (ERI).

GRÁFICO N.º 31 Organización del Personal de Respuesta



c. Equipos requeridos

La logística definida para atender contingencias ambientales activará la disponibilidad inmediata y prioritaria de recursos disponibles, como:

- Sistemas de transporte (ambulancias, vehículos de apoyo logístico)
- Sistemas de comunicación (celulares, teléfonos satelitales, radio, etc.)
- Equipos contra incendio (extintores, arena, etc.)
- Equipos para el control de derrames (pañeros absorbentes, polvo absorbente, cordones)
- Herramientas menores (sogas, palas, picos, etc.)

d. Capacitación y simulacros

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, la capacitación de los trabajadores consistirá en charlas de seguridad industrial y ambiental. Se enfatizará sobre el uso de la maquinaria en zonas de corte y relleno, construcción de obras de arte mayor y menor, uso de explosivos, conformación y la nivelación de la obra básica del proyecto. La operación apropiada de las maquinarias y equipo, el manejo de un derrame de combustible y las prácticas para asegurar que los empleados estén familiarizados con los procedimientos para contener y controlar una fuga de combustible, serán aspectos importantes dentro de las charlas de capacitación e inducción. El uso adecuado de los métodos de control de polvo también será uno de los enfoques en la instrucción de los trabajadores,

principalmente en áreas de trabajo cercanas a las poblaciones de Tufiño, Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo, Santa Rosa, Rio La Plata y Maldonado.

Es importante que cada trabajador del proyecto entienda la obligación de reportar todos los accidentes e incidentes de salud, seguridad o medio ambiente, propiciando la retroalimentación del sistema de prevención de nuevos eventos de riesgo. La capacitación se realizará siguiendo los lineamientos del Plan de Capacitación Ambiental, para lo cual se constituirá un equipo idóneo para atender las contingencias que pudieran presentarse.

Para reducir los riesgos de accidentes de trabajo se deberá contar con personal de experiencia en seguridad industrial, manejo de maquinarias y equipo pesado, para lograr una capacitación adecuada. La capacitación deberá incluir, entre otros, los siguientes temas adicionales:

- Normas generales de Seguridad Industrial.
- Equipo de protección personal.
- Repaso de la cartilla de instrucciones de seguridad en charlas diarias de 5 minutos.
- Reconocimiento de las señales y letreros de prevención de riesgos.
- Comunicación del peligro.
- Control de derrames y contención.
- Prevención y manejo de accidentes.
- Primeros auxilios.
- Desplazamiento adecuado de personal en áreas de trabajo de maquinaria y equipos pesados e ingreso a espacios restringidos.
- Manejo de materiales.
- Prácticas.

e. Entidad de atención primaria

Dispensarios y Centros médicos.

f. Atención primaria y avanzada en ciudades:

Hospital público, clínicas privadas y Subcentros de Salud de la ciudad de Tulcán.

g. Evaluación:

Se efectuará un informe de evaluación de lo ocurrido que incluya: personas, áreas afectadas y daños materiales, eficacia del procedimiento, conclusiones y recomendaciones.

h. Lista de contactos

Durante la implementación del Plan de Contingencia, se elaborará una lista de contactos claves que tengan participación ante emergencias. Se contará con medios propios y

externos que permitan en forma acertada cumplir el objetivo de protección de las personas, la propiedad y medio ambiente.

i. Difusión y adiestramiento

El Plan de Contingencia será difundido a todo el personal involucrado en la rectificación de la carretera, para su conocimiento y buen desenvolvimiento en las situaciones de emergencia, haciendo énfasis en el procedimiento de notificación.

De la implementación de un adecuado programa de entrenamiento del personal destinado a la Brigada de Campo, dependerá la satisfactoria ejecución del Plan de Contingencia, por lo que las sesiones de entrenamiento deben ser sustentadas y planeadas sobre la base de un cronograma regular que tome como referencia al personal nuevo que formará parte del equipo de respuesta.

El Programa de Entrenamiento deberá estar orientado básicamente a la parte práctica (ensayos y demostraciones) que corresponde al Plan Integral de Contingencias. Se deberá mantener un registro actualizado que documente el entrenamiento del personal.

j. Actualización del plan

Deberá ser revisado y actualizado por lo menos una vez al año

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación y mejoramiento

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa Constructora a través del jefe de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Consultora Fiscalizadora y Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP.

ESPECIFICACIÓN DE LA MEDIDA:

En razón de que no existe Especificación General, se le asigna el número de rubro:
229 - (1)E Manejo de Contingencias

AMBIENTE BENEFICIADO:

Trabajadores, usuarios y población del área de influencia

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Sin costo directo del proyecto.

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
229-(1)	Manejo de Contingencias	Global	1	Costo Indirecto

SUB-PROGRAMA 1.11: MANEJO DE FUENTES DE MATERIALES

Descripción: El Constructor deberá contar con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por el Ministerio del Ambiente (MAE) de cada una de las fuentes de materiales que servirán de aprovisionamiento de materiales para la rectificación y mejoramiento del proyecto.

En el EIA estarán definidos los criterios y tareas de carácter ambiental a implementarse en las fases: preparatoria, extracción y abandono, que permitan minimizar los potenciales impactos negativos al medio ambiente ocasionados por la explotación canteras.

La etapa de minado consiste en extraer el material pétreo, para lo cual se deberá seguir los pasos siguientes:

- Arranque y cargado de material pétreo
- Transporte interno
- Clasificación
- Cargado del material pétreo
- Transporte externo

Arranque y cargado de material pétreo

El arranque de material pétreo en el caso de canteras necesita de explosivos para fisurar los macizos rocosos y con la ayuda de excavadoras, las cuales cargarán a las volquetas que transportarán el material hasta el sitio de procesamiento.

Transporte interno

El transporte interno consiste en trasladar el material pétreo internamente en la cantera; es decir, desde el sitio de arranque hasta el lugar donde se inicia el procesamiento. La distancia que recorrerán los volquetes es variable teniéndose una distancia diferente según el frente que se esté explotando.

Clasificación

El material pétreo que se obtenga de la zona de explotación será clasificado a través de una zaranda de construcción mixta, esta aprovechará la fuerza de gravedad, y la diferencia granulométrica de los cantos rodados o el macizo rocoso.

Cargado del material pétreo

Esta fase consiste en el cargado del material pétreo clasificado; con el fin de transportar el material de mejoramiento a la vía y el resto de material a la planta de trituración para de acuerdo a la granulometría de diseño obtener los materiales de arena, sub-base, base, carpeta y hormigones.

Transporte externo

Se refiere al transporte del material pétreo, hasta los sitios en que el producto vaya a ser usado para la obra vial, aquí también se tiene distancias variables, según el avance de la vía.

MEDIDA 1.11.1: LIBRE APROVECHAMIENTO TEMPORAL DE LAS ÁREAS MINERAS

TIPO DE MEDIDA:

Medida de Prevención

NOMBRE DE LOS IMPACTOS MITIGADOS:

LUGAR, POBLACIÓN AFECTADA POR EL IMPACTO:

Áreas mineras de las canteras ubicadas en las abscisas: 18+730, 20+600, 23+700, 26+000, 44+000 a 44+540, 55+800, 56+400, 61+900 y Km 2 de la vía Maldonado-Chical.

Los afectados son los propietarios de los terrenos aledaños a las fuentes de materiales y caminos de acceso.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

a. Aspectos Legales

El Marco Legal vigente para la explotación de materiales de construcción para obras públicas, lo constituye el Artículo 144 de la Ley de Minería, publicada en el Registro Oficial No.517 de 29 de enero del 2009, dispone que: *"El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas. Considerando la finalidad social o pública del libre aprovechamiento, estos serán autorizados por el Ministerio Sectorial. La vigencia de los volúmenes de explotación regirán y se extenderán única y exclusivamente por los requerimientos técnicos de producción y el tiempo que dure la ejecución de la obra pública"*

El uso para otros fines constituirá explotación ilegal que se someterá a lo determinado para este efecto en la Ley de Minería. El Contratista del Estado, no podrá incluir en sus costos los

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

valores correspondientes a los materiales de construcción aprovechados libremente. En caso de comprobarse la explotación de libre aprovechamiento para otros fines será sancionado con una multa equivalente a 200 remuneraciones básicas unificadas y en caso de reincidencia con la terminación del contrato para dicha obra pública.

Para la rectificación y mejoramiento del proyecto se han identificado las fuentes de materiales que constan en el Cuadro 66, de las cuales el MTOP, deberá obtener del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables, la autorización de libre aprovechamiento temporal de materiales de construcción.

El libre aprovechamiento de materiales de construcción para la obra pública, basará su aplicación en el Reglamento del Régimen Especial, formulado mediante Decreto Ejecutivo N° 797, del 13 de junio de 2011.

CUADRO N°. 66 Ubicación de Fuentes de Materiales

Nº	Nombre	Tipo de Yacimiento	Coordenadas Aprox.		Litología	Uso
			Este	Norte		
Zona 17						
1	18+730	Cantera Dr. Velasco Ibarra	171 065	89 314	Rocas volcánicas	Todo uso
2	20+600	Cantera	171 140	80 371	Macizo de rocas basálticas, duras altamente fracturadas	Base, sub base, hormigones y asfaltos
3	23+700	Cantera	169 667	89 394	Depósitos piroclásticos que son una mezcla heterogénea de fragmentos pequeños y clastos de roca con finos arenosos.	Mejoramien to de subrasante y rellenos
4	26+000	Cantera	168 719	89 338	Materiales fluvio glaciales representados por cantos rodados, gravas y arenas limosas.	Mejoramien to de subrasante, base, subbase, hormigones
5	44+000 44+540	a Cantera				Se encuentra en análisis
6	55+800	Cantera	827 001	94 387	Lutitas, areniscas y argilitas de la formación Chontal, fracturadas y meteorizadas.	Mejoramien to de subrasante
7	56+400	Cantera	826 869	95 045	Lutitas, areniscas y argilitas de la formación Chontal,	Mejoramien to de subrasante

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

					fracturadas y meteorizadas.	
8	61+900	Cantera	826 040	97 698	Sedimentos de la Chontal y san Jerónimo, presentan evidencias de metamorfismo que han dado lugar a filitas negras y verdes intercalados con esquistos en forma irregular	Mejoramiento
9	Km 2 de la vía Maldonado-Chical	Cantera				Se encuentra en análisis

Fuente: Estudio de fuente de materiales.

b. Obtención del Libre Aprovechamiento de las Fuentes de Materiales

El procedimiento para la obtención del libre aprovechamiento de materiales de construcción para la obra pública se encuentra establecido en el Reglamento del Régimen Especial, formulado mediante Decreto Ejecutivo N° 797, del 13 de junio de 2011.

- ✓ Para obtener la autorización de libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas, la entidad o institución pública, paralelamente a la preparación de los pliegos contractuales, en función de la obra a contratarse y sin necesidad de que concluya el proceso de contratación de la misma, preparará los documentos necesarios y presentará en forma oportuna una solicitud al Ministerio Sectorial, con la siguiente información:
 - Denominación de la institución del Estado que solicita el libre aprovechamiento, así como nombre del titular o representante legal y copia de su nombramiento;
 - Ubicación del área a explotarse, señalando lugar, parroquia, cantón y provincia;
 - Número de hectáreas mineras solicitadas y plazo de explotación, que deberá coincidir con el plazo de ejecución previsto de la obra pública y/o su mantenimiento;
 - Coordenadas catastrales;
 - Graficación del área solicitada escala 1:50.000, en mapa topográfico que llevará la firma del representante legal de la entidad o institución estatal;
 - Copia certificada del contrato de ejecución de la obra para la cual se requiere el libre aprovechamiento. En caso de que el contrato estuviere en fase pre contractual, se detallará el objeto del contrato y las demás características relevantes del mismo que

permitan establecer el área y las condiciones de la explotación bajo el régimen de libre aprovechamiento;

- Volumen diario y total de extracción, maquinaria, equipos y métodos de explotación a utilizarse; y,
- Los demás requisitos establecidos en la Ley de Minería y su Reglamento General. En los casos en que los trabajos sean ejecutados por administración directa de cualquier institución del Estado, el Ministerio Sectorial se abstendrá de solicitar la copia certificada del contrato de ejecución de obra.
- ✓ El Ministerio Sectorial, mediante resolución motivada, otorgará la autorización de libre aprovechamiento temporal de materiales de construcción para obras públicas. La resolución deberá contener al menos, lo siguiente:
 - Denominación de la entidad o institución del Estado;
 - Nombres y apellidos o razón social de la contratista, en caso de haberlo;
 - Obligaciones y responsabilidades del beneficiario del libre aprovechamiento;
 - Plazo de duración del libre aprovechamiento;
 - Identificación de la obra pública a la que se destinarán los materiales; y,
 - Lugar en que se emplearán los materiales, volúmenes, hectáreas y coordenadas UTM.
- ✓ Una vez obtenida la autorización de libre aprovechamiento, el titular tendrá el plazo de 30 días para solicitar la categorización del proyecto al Ministerio del Ambiente.
- ✓ De conformidad con la categorización efectuada respecto del proyecto, el titular del libre aprovechamiento presentará al Ministerio del Ambiente el estudio ambiental o la ficha ambiental y el correspondiente plan de manejo simplificado los mismos que serán expedidos mediante acuerdo ministerial, o, se someterá al proceso de licenciamiento ambiental establecido en el Capítulo III del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Responsable

El MTOP-Región 1 será el responsable de realizar todos los trámites para la obtención del libre aprovechamiento, ficha ambiental, PMA, EIA y licenciamiento ambiental, de ser el caso.

Costos y pago

Esta actividad no es susceptible de pago directo.

Medida 1.1.2: Medidas generales a ser aplicadas en el proceso extractivo

TIPO DE MEDIDA:

Medida de Prevención

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

El objetivo de esta medida es proveer normas para minimizar los impactos producidos en el medio por la explotación de yacimientos aluviales y bancos de préstamo lateral.

Dentro de las actividades que involucran la extracción de materiales pétreos procedentes de canteras para su utilización en los diferentes procesos de construcción de carreteras, se generan diversos impactos sobre el ambiente, por lo que es necesario tomar en cuenta las siguientes medidas de carácter general, ya que las medidas ambientales de carácter específico constarán en los Estudios de Impacto Ambiental Ex-post., o planes de manejo ambiental, según sea el caso:

- Antes de iniciar las actividades de explotación, el Contratista debe presentar a la Fiscalización, el documento que acredite la autorización de la entidad competente para extraer los materiales de los sectores identificados y analizados técnicamente.
- Una vez regularizada la situación legal para la explotación de los materiales de construcción, el Contratista debe presentar a la Fiscalización, para que manifieste su conformidad, un plano con perfiles transversales del sector elegido para la extracción del material. Este plano deberá acompañarse de un informe que especifique claramente el volumen de áridos a extraer y las condiciones finales en que quedará la zona de excavación.
- Previo al inicio de la actividad extractiva, el Contratista debe establecer un plan de explotación y de recuperación del banco de préstamo. En el primero se fijará la forma en que se transportará el material extraído, las vías de circulación y acceso al yacimiento, playas de maniobras y el sector de acopio de materiales; en el segundo, se indicarán las medidas de restauración que se aplicarán a la zona de explotación.
- En lo posible, el ingreso al área de explotación deberá permanecer cerrada, para evitar el ingreso de personas particulares, aspecto que puede derivar en accidentes.
- Será por cuenta y cargo del Contratista, la adquisición de los terrenos adicionales que se requieran, así como el diseño y construcción de todas las obras derivadas que resultaren necesarias para dejar el área perfectamente drenada y para evitar los riesgos de deslizamientos y erosión. La instalación de obras de seguridad, una vez terminada la explotación, será por cuenta del Contratista y deberá contar con la conformidad de la Fiscalización.

Explotación de bancos de préstamo lateral:

- En los taludes de préstamo lateral se debe establecer controles topográficos y geotécnicos.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- Una vez terminada la explotación se deben perfilar los bordes y si es necesario, conformar los taludes hasta darles la inclinación que determine el estudio geológico-geotécnico.
- Los taludes de los préstamos laterales deben ser perfiladas adecuadamente, de forma que garanticen la regeneración vegetal natural.
- Es muy importante que la pendiente longitudinal del préstamo lateral garantice el drenaje lateral y la pendiente será consensuada, aprobada y certificada por el Fiscalizador.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa constructora, fiscalización y supervisión

AMBIENTE BENEFICIADO:

Cursos hídricos y bancos rocosos bien manejados ambientalmente

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Sin costo directo para el proyecto.

SUB-PROGRAMA 1.12: ABANDONO Y CIERRE DE OPERACIONES

Descripción.- El plan de cierre es un instrumento de **gestión ambiental** donde se establecen pautas a ser efectuadas por la empresa Constructora, a fin de rehabilitar las áreas utilizadas por ésta. Se busca que la rectificación alcance características compatibles con un ambiente saludable, seguro y adecuado para el desarrollo de la vida. La rectificación se llevará a cabo mediante la ejecución del plan, el cual se establece de acuerdo a las características particulares del proyecto.

El plan de cierre son una manera de evitar la generación de pasivos ambientales; así, un correcto cierre se convierte en una herramienta de gestión responsable, oportuna y segura con el medio ambiente.

MEDIDA 1.12.1: ABANDONO Y/O RETIRO DE INSTALACIONES, MAQUINARIA Y MATERIALES.

TIPO DE MEDIDA:

Medida de mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

El proceso de abandono de las operaciones consiste en la entrega del campamento en el caso de que haya sido arrendado o desmontaje cuando su estructura es móvil, retiro de: maquinaria, plantas de trituración y hormigón asfáltico, equipos, herramientas, materiales, así como la limpieza de los sitios en los que estas actividades se desarrollaron.

Procedimiento de Trabajo:

- Realizar el reconocimiento y evaluación del área a ser abandonada, preparando un programa de trabajo para cada parte de la obra, considerando la protección del medio ambiente y de la seguridad de las personas en general.
- Dar a conocer la decisión de abandono del área del proyecto a las autoridades competentes en un plazo máximo de un mes desde que sea tomada la decisión.
- Informar oportunamente a las autoridades y miembros de las comunidades que se encuentren ubicados en el área de influencia sobre el abandono de operaciones y sus consecuencias positivas o negativas que ello acarreará.
- En caso de abandono temporal se realizará el cierre perimetral de las instalaciones y se adoptará las seguridades necesarias para impedir el ingresos de extraños.

En el programa de trabajo para el abandono y/o retiro, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Metas del retiro y/o abandono;
- Inventario de todos los activos y pasivos;
- Desmantelar todas las instalaciones fijas o desarmables que se hubieren instalado para la ejecución de la obra; así mismo se procederá con el retiro de chatarras, escombros, cercos, divisiones, relleno de pozos, desarmar o rellenar las rampas para carga y descarga de materiales, maquinarias, equipos, etc.
- Recoger todas las herramientas, equipos y materiales que sirvieron de soporte durante las actividades del proyecto y se limpiarán y taponarán todas aquellas zonas que fueron utilizadas como fosas de desechos biodegradables, fosas sépticas – campos de infiltración, trampas de grasas, sedimentadores, sitios de almacenamiento temporal de chatarra, etc.
- Clasificar y manejar, según se indica en la medida correspondiente, todos los desechos y materiales residuales tales como: madera, chatarra, plásticos, material textil de limpieza, entre otros.
- Limpiar y recuperar de inmediato aquellos elementos que obstruyen drenajes naturales ocasionados por el envío fortuito de elementos residuales de madera, plásticos, sedimentos u otros elementos contaminantes.
- En caso de abandono temporal, definir los tiempos de recuperación y los planes a futuro para uso de las instalaciones, equipos, herramientas, etc.
- Retiro de señalización temporal que se colocó en la etapa de rectificación del proyecto.

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL DEFINITIVO

- En el proceso de desmantelamiento no se permitirá la quema de basuras ni otros residuos.
- En caso de que las autoridades o pobladores del lugar, soliciten que todas o algunas de sus instalaciones queden después de la finalización del proyecto, se deberá redactar un acuerdo, en el que el propietario del predio exprese su conformidad para que determinadas construcciones no sean retiradas.
- Identificación de Gestores Ambientales calificados que recibirán los residuos sólidos y líquidos para darles una disposición final que evite la contaminación al ambiente.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Al final de la etapa de rectificación.

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa constructora, fiscalización y supervisión

AMBIENTE BENEFICIADO:

Medio ambiente y población circundante al proyecto

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Sin costo directo del proyecto.

MEDIDA 1.12.2: MEDIDAS DE RESTAURACIÓN FÍSICA Y SOCIAL

TIPO DE MEDIDA:

Medida de mitigación

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

La etapa de abandono de obras constituye un momento crítico en lo que se refiere a la restauración de las áreas afectadas por el proceso de desarrollo de la infraestructura vial y en lo relativo a la aplicación de las medidas de acondicionamiento necesarias.

Por lo general, tales medidas están orientadas hacia la restauración física de las áreas utilizadas para el establecimiento de campamentos, patios de máquinas, plantas de procesamiento de materiales y para el cierre adecuado y definitivo de fuentes de materiales, depósitos de material excedente (Ver informe específico de Escombreras), etc.

Si bien muchas de las medidas a adoptarse durante el proceso de abandono de obras y de restauración de áreas tienen un claro impacto social, por lo que se deben incorporar en la

aplicación de las mismas, criterios de “restauración social”. En ese sentido, los profesionales en seguridad y ambiente de la empresa Constructora deberán realizar los siguientes procedimientos:

- Verificar que no queden sin resolver las quejas o reclamos de la población respecto a daños ambientales generados durante el desarrollo de las obras y que no hayan sido mitigados o reparados de manera adecuada.
- Asegurar que se proceda a desarrollar de manera apropiada las labores de compensación y resarcimiento por daños a la propiedad o bienes de naturaleza privada o comunal, verificando que se cancelen debidamente y que no existan reclamos pendientes.
- Cerciorarse de que el personal de la empresa contratistas no dejen obligaciones o deudas pendientes de cancelación con la población local por diversos servicios prestados.
- Adoptar mecanismos adecuados de información y comunicación con la población local, a fin de que ésta pueda participar, en forma organizada y a través de sus propias autoridades, en las tareas de supervisión y vigilancia del cumplimiento del plan de abandono de obras, sobre todo en aquellas áreas que involucren espacios de valor o significación local.
- Constatar que el plan de abandono cumpla con los requisitos desde el punto de vista ambiental y de los derechos de los propietarios de las tierras, asegurando la restitución apropiada de la vegetación, paisaje, suelo y otros elementos del entorno.
- Proceder con la siembra de vegetación una vez que se haya culminado con las labores de levantamiento de la infraestructura y limpieza del área útil. Se sembrarán semillas o plántulas de Raigrás, Kikuyo o Pasto común, especies de pastos adaptados a la región y de rápido crecimiento. La recolección de la semilla o las plántulas provendrá de viveros localizados en el área de influencia del proyecto; y la mano de obra puede ser contratada localmente.

Una vez concluidas las labores de desmantelamiento y constatada la recuperación de las áreas afectadas se procederá con la firma del Acta de Entrega-Recepción.

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Al cierre de las operaciones

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa constructora, fiscalización y supervisión

AMBIENTE BENEFICIADO:

Paisaje y población ubicada en el área de influencia del proyecto

RUBRO Y COSTO DE LA MEDIDA:

Medición y pago

Para la correcta ejecución de esta medida, se pagarán al precio del contrato por metro cuadrado de área sembrada, constituirá la compensación total de las semillas, herramientas, mano de obra, preparación del suelo, riego y mantenimiento de las áreas sembradas.

Para la ejecución de estos procedimientos se considerará además lo indicado en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes, lo indicado en el Capítulo 200, Sección 206.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
---	---------------------------

En el presupuesto ambiental consta el Rubro 206-(1) Área Sembrada, con el cual se ejecutará esta medida.

PROGRAMA 2: SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Este programa define directrices para asegurar por una parte que, todas las actividades y acciones contempladas en el programa de Prevención y Mitigación Ambiental, sean cumplidas a cabalidad y de manera oportuna por parte de la Constructora contratada para la ejecución del proyecto; y por otra parte, también incluye una serie de actividades para monitorear algunos parámetros del ambiente que directa o indirectamente van a ser alterados como resultado de las intervenciones de la rectificación.

SUB-PROGRAMA 2.1: SEGUIMIENTO Y MONITOREO

MEDIDA 2.1.1: SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

TIPO DE MEDIDA:

Medida de prevención y control

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA:

Durante la fase de rectificación el seguimiento de la implementación del plan de manejo ambiental, es responsabilidad del fiscalizador ambiental de la obra, quien con lo estipulado en

el plan de manejo ambiental, las especificaciones generales y particulares y cronograma de ejecución de obra, verificará y aprobará la ejecución de los rubros ambientales.

El Fiscalizador ambiental coordinará con el Especialista ambiental de la empresa Constructora y con el Supervisor del MTOP, todas las acciones que sean necesarias para el cumplimiento del PMA.

En la fase de operación de la vía, considerando que la obligación del Constructor es realizar el mantenimiento rutinario durante dos años; las responsabilidades deberán ser compartidas entre el MTOP y la Constructora.

El monitoreo ambiental durante la fase de rectificación es muy importante, puesto que en ésta es donde se producirán la mayoría de los impactos negativos hacia los componentes ambientales.

Por lo tanto se realizará el monitoreo de la calidad del aire, niveles de ruido, calidad del agua, calidad del suelo, áreas restauradas y del componente socio económico.

a. Etapa de Rectificación

- Monitoreo de la calidad del aire ambiente

Se efectuará un seguimiento a la calibración y mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en los sitios de obras de manera que se cumpla con lo indicado en la medida respectiva. Según la norma especificada en el Texto Unificado de La legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, De la Calidad Ambiental, Anexo 4, Normas de Calidad del Aire Ambiente.

En relación a la operación de la planta de hormigón asfáltico, los controles serán rigurosos, dado que tiene varias fuentes fijas de emisiones atmosféricas y evaporativas, de modo que para ello se aplicará un monitoreo en chimenea y caldera tres veces al año, según lo que establece la norma específica en el Texto Unificado de La legislación Ambiental Secundaria (TULAS), Libro VI, De la Calidad Ambiental, Anexo 3, Norma de Emisiones desde fuentes fijas de combustión.

En la operación de la planta de trituración también se realizará los controles de las emisiones de gases y material particulado, cada tres meses, acogiendo lo que establece la Legislación Ambiental, Anexo 3, Norma de Emisiones desde fuentes fijas de combustión.

También es importante realizar el monitoreo del aire ambiente en los sitios poblados como: Tufiño, El Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo y Río Plata en donde se realizarán las mediciones antes de iniciar las obras de rectificación, a fin de comparar los niveles incrementales que podrían afectar a la población durante la etapa de ejecución de la obra y

tomar las acciones necesarias para mitigar este impacto.

Los contaminantes a medir serán: monóxido de carbono, oxidantes fotoquímicos, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y material particulado PM10 (Ver Cuadro 67) conforme lo establece el TULSMA. Las concentraciones y períodos de tiempo de las mediciones se realizarán previo al inicio de la obra (en la etapa "sin proyecto") y luego en la etapa de ejecución para que sean equiparables.

CUADRO N°. 67 Parámetros a medir en el Monitoreo de la Calidad del Aire

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono (Concentración promedio 8 horas).	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos expresados como Ozono (Concentración promedio 1 hora).	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como N02 (Concentración promedio 1 hora).	1 200	2 300	3 000
Dióxido de Azufre (Concentración promedio 24 horas).	800	1 600	2 100
Material Particulado PM10 (Concentración 24 horas).	250	400	500

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Cada vez que se realice monitoreo de aire se deberá elaborar un informe detallado que cumpla como mínimo con lo siguiente:

- Plano donde se localicen los puntos muestreados
- Metodología del muestreo
- Resultados del monitoreo
- Análisis e interpretación de los resultados
- Recomendaciones y acciones correctivas a seguir
- Anexos de los resultados

- Monitoreo de ruido

Con el propósito de medir la presión sonora de los diferentes sitios de trabajo, se monitoreará las áreas identificadas como sensibles (Zona de Páramo), así como el área exterior y donde se concentren las mayores actividades; es decir, talleres, plantas de trituración y asfalto . Este monitoreo será mínimo de 15 minutos; en el sitio de emisión, en el sitio de mayor permanencia

del personal y en el exterior, en donde esté ubicada la población o viviendas habitadas.

En el caso de la salud ocupacional, el ruido será medido igualmente en la fuente y en aquellos equipos en los cuales se presenta mayor exposición del personal (maquinaria y equipo pesado, volquetas, y equipos de mayor riesgo auditivo) con NPS mayores a 85 dB(A); de igual manera se verificará el uso de equipos de protección y estado de los mismos.

También es importante realizar el monitoreo de los niveles de ruido en los sitios poblados como: Tufiño, El Laurel, Bellavista, Chilmá, Puente Palo, Santa Rosa y Río Plata, en donde se efectuarán las mediciones para levantar la línea base (antes de iniciar las obras), a fin de comparar los niveles incrementales que podrían afectar a la población durante la etapa de ejecución de obra y tomar las acciones necesarias para mitigar este impacto.

Para este monitoreo se tomará en cuenta lo establecido en el Texto Unificado de La legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, De la Calidad Ambiental, Anexo 5, Límites permisibles de Niveles de Ruido Ambiente y vibraciones para fuentes fijas y móviles.

Los parámetros de referencia para efectuar el control y monitoreo de ruido, son los indicados en el cuadro 68.

CUADRO N°. 68 Límites Permisibles y Tiempo de Exposición

NIVEL DE PRESION SONORA dB (A)	TIEMPO MAXIMO DE EXPOSICION - horas continuas -
75	22
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	0.5
110	0.25
115	0.125

Fuente: Reglamento para la Prevención y Control de la contaminación Ambiental originada por la emisión de ruido. RO N° 560, 12-11-90.

Cada vez que se realice monitoreo de ruido se deberá elaborar un informe detallado que cumpla como mínimo con lo siguiente:

- Plano donde se localicen los puntos muestreados
- Metodología del muestreo

- Resultados del monitoreo
- Análisis e interpretación de los resultados
- Recomendaciones y acciones correctivas a seguir
- Anexos de los resultados
- Presentar un plano de curva de isoruido

- **Monitoreo de la calidad del agua**

Para determinar la evolución de la calidad del agua se tomarán muestras aguas arriba y 100 m aguas abajo en el cauce de la Quebrada La Centella, Río La Plata y Quebrada Guaygambi, es decir 12 análisis de laboratorio, y en los sitios de descargas de campamentos (aguas negras y grises), previo al inicio de los trabajos de manera que constituya la Línea Base actualizada, que servirán de registros comparativos a futuro. Las muestras se tomarán previo al inicio de los trabajos y cuando las actividades de rectificación se efectúen en las inmediaciones de los sitios mencionados.

En los campamentos, se realizarán los análisis antes de iniciar el funcionamiento y luego cada año, es decir se realizarán 12 análisis de laboratorio.

Los análisis físico-químico y bacteriológico de las muestras de agua, los realizará un laboratorio calificado por la OAE, cuyos resultados serán comparados con los límites de descarga a los cuerpos de agua dulce, establecidos por la legislación ambiental; y, en caso de que éstos superen a la norma el Constructor y Fiscalizador identificarán los contaminantes y tomarán las acciones correctivas.

Para ello se aplicará la norma indicada en el Texto Unificado de La legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, De la Calidad Ambiental, Anexo 1, Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua.

Se deberá elaborar un informe detallado que cumpla como mínimo con lo siguiente:

- Plano donde se localicen los puntos muestreados
- Metodología del muestreo
- Resultados de laboratorio del muestreo
- Análisis e interpretación de los resultados
- Recomendaciones y acciones correctivas a seguir
- Responsable de las medidas correctivas a ejecutar si es el caso
- Anexos de los resultados

- **Monitoreo de áreas restauradas**

Se verificará que las actividades programadas para la protección de los taludes de las escombreras se hayan ejecutado de acuerdo a los procedimientos sugeridos tales como:

protección de taludes mediante pasto, área plantada con especies nativas en la superficie y taludes.

Para medir el éxito del prendimiento de las plántulas, este deberá superar el 60% de supervivencia, caso contrario se exigirá la resiembra. El monitoreo se realizará cada 3 meses durante un año o hasta que las plántulas se hayan establecido completamente.

- Monitoreo socio económico

Se vigilará que el proceso de negociación para las indemnizaciones sea transparente y acorde con las propuestas de la población. Se levantarán fichas de conformidad de los afectados/beneficiarios.

También será necesario el monitoreo de los procesos seguidos por el MTOP o a quien delegue para llevar adelante la compensación de terrenos, cultivos y demás infraestructura que sea demolida. Será preciso considerar los aspectos del Cuadro N° 69.

CUADRO N°. 69 Monitoreo Socio-Económico

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Área física y estándares de verificación de la población a ser Indemnizada			
Organización y gestión para el proceso de indemnizaciones	Grupo de trabajo asignado por el MTOP para llevar adelante el proceso	Técnicos responsables y permanencia del programa hasta que se verifique el cumplimiento total de los procesos	Ninguna
Procesos para las indemnizaciones acordes a los costos de restitución, de los bienes afectados	Acuerdos y negociaciones pactadas	Pagos efectuados	Ninguna
Participación institucional en el proceso de indemnizaciones.	Procesos legales e inscripciones notariales	Valores cancelados a los propietarios de predios afectados	Ninguna

ETAPA DEL PROYECTO EN QUE DEBE SER EJECUTADA:

Durante la etapa de rectificación

RESPONSABLE DE EJECUTARLA:

Empresa constructora, fiscalización y supervisión

AMBIENTE BENEFICIADO:

ambientales y de comodidad. Ver Cuadro 70.

CUADRO N°. 70 Indicadores de Mantenimiento de la Vía

Variable	Indicador	Forma de Medición	Acción
Vía y Derecho de Vía			
Calzada	IRI =< 5	Rugosímetro	Mantenimiento periódico
Drenaje	Cunetas y alcantarillas limpias	Inspección visual permanente	Mantenimiento rutinario
Obras arte mayor	Infraestructura y superestructura buen estado	Inspección visual permanente	Mantenimiento rutinario
Taludes	Estabilidad de taludes	Inspección visual permanente	Mantenimiento rutinario
Señalización	Pintura en buen estado	Inspección visual permanente	Reponer señales dañadas y pintura en mal estado
Ambiental	Calzada siempre limpia, libre de obstáculos y contaminación	Inspección visual permanente	Limpieza de basura y retiro de contaminantes tan pronto como se conozca de ellos.

Indicadores para las áreas junto al proyecto

Se refieren a la conservación y mantenimiento de la zona que corresponde a la línea de fábrica en el área urbana y el área establecida como derecho de vía en la parte rural, con el objetivo principal de presentar una vía estable y agradable visualmente. Los indicadores obedecen a criterios técnicos y de mejoramiento ambiental. Cuadro 71.

CUADRO N°. 71 Indicadores para Zonas Laterales

Variable	Indicador	Forma de medición	Acción
Vía y Línea de Fábrica			
Línea de Fábrica/derecho de vía	Siempre libres de edificaciones y usos no permitidos	Inspección visual permanente	Limitar ocupación de edificaciones y usos no permitidos
Bermas	Siempre revegetadas y/o impermeabilizadas, que impidan erosión filtraciones y procesos inestables	Inspección visual semanal en invierno y mensual en verano	Agrietamientos debido a causas humanas o naturales, no imputables al deterioro de la berma, serán impermeabilizadas o protegidas con vegetación
Limpieza de bermas	Siempre limpias y libres de obstáculos, tierra y basura	Inspección visual permanente	Ningún elemento que constituya basura. Todo obstáculo deberá ser retirado inmediatamente
Taludes de terraplenes	Sin deformaciones ni erosión	Inspección visual semanal	No se permitirá deformaciones ni erosiones que pongan en peligro la estabilidad de la vía

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

Estabilidad de taludes de corte	Siempre estables y protegidos	Inspección visual de deslizamientos sobre la vía	En casos extremos, se permitirá interrupciones de no más de dos horas
Estabilidad de taludes en los sitios utilizados como Escombreras	Se mantendrán las áreas sembradas y plantadas en adecuadas condiciones de crecimiento (podas, raleos, riego y revegetación)	Inspección visual semestral	Ninguna
Uso del suelo	Se aceptará únicamente usos compatibles definidos en el Plan de Zonificación y Uso del Suelo del AID del Municipio de Tulcán.	Inspección visual permanente	Ninguna

Indicadores para el drenaje

Se refieren al cumplimiento de requisitos técnicos para que las obras hidráulicas actúen con la finalidad para la que fueron construidas. Se busca garantizar que el deterioro de la carretera por los efectos del agua se minimice. Cuadro 72.

CUADRO N°. 72 Indicadores para monitorear Drenajes

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Drenajes			
Cunetas laterales Revestidas	Siempre limpias y sin rotura. No se permite la obstrucción	Inspección visual mensual en verano y semanal en invierno	Arrastre por lluvias recientes. No se aceptarán acumulaciones por más de 24 horas. Reparación de rotura en menos de 7 días
Cunetas de coronación revestidas	Siempre limpias y sin filtraciones	Inspección visual mensual en verano y semanal en invierno	Sedimentos de lluvias recientes. No se aceptarán acumulaciones mayores que obstaculicen el fluido normal del agua.
Alcantarillas	Siempre limpias de sedimentos y vegetación	Inspección visual permanente	Durante períodos de lluvias acumulaciones pequeñas que no generen obstáculos
Entradas y salidas de las alcantarillas	Siempre limpias de sedimentos, vegetación y protegidas de procesos erosivos.	Inspección visual permanente	Durante períodos de lluvias acumulaciones pequeñas que no generen obstrucciones

Indicadores para la señalización y seguridad vial

Tienen como objetivo garantizar al usuario una carretera cómoda y segura a través de información confiable y oportuna en los sitios de peligro o de prevención de accidentes mediante señales que regulen el tránsito y que prevengan e informen al usuario. Cuadro 73.

CUADRO N°. 73 Indicadores para Señalización y Seguridad Vial

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Señalización y Seguridad Vial			
Señales ambientales y reglamentarias	Siempre limpias y niveladas. Reflectividad de acuerdo a la norma	Inspección con reflectómetro	No se aceptan alteraciones por más de 48 horas Señales extraviadas, deterioradas o dañadas serán repuestas de inmediato
Bordillos	Completos sin despostillamientos y limpios	Inspección visual	Es caso de destrucción, reconstruirlos en no más de una semana
Tachas	Sin desgaste de abrasión por tráfico ni despostillamientos, reflectividad de acuerdo a la norma	Inspección visual semanal. Uso de reflectómetro o similar que mida unidades exigidas por el fabricante	Se acepta como buen estado aquellas que brinden la reflectividad nocturna indicada por el fabricante. Aquellas desgastadas o extraviadas serán repuestas de inmediato
Defensas metálicas	Siempre limpias y sin deformaciones	Inspección visual permanente	No se aceptan alteraciones, reposición inmediata
Pasos Cebra	Reflectividad 180	Inspección visual permanente y Medidos con Mirolux 12	No se aceptan señales sin elementos reflectivos. Alteraciones con reposición inmediata
Señalización horizontal	Reflectividad 180 milicandelas/lux/m ² .	Inspección visual permanente y Medidos con Mirolux 12	No se permite ningún tramo de la vía sin demarcaciones horizontales correspondientes con los valores de reflectividad indicados

Indicadores para las estructuras viales

Tienen como objetivo establecer las condiciones mínimas necesarias para que las estructuras existentes, se conserven con alto grado de seguridad, estabilidad y funcionamiento. Los indicadores son de carácter técnico y operativo; Cuadro 74.

CUADRO N°. 74 Indicadores para Estructuras Viales

Variable	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Estructuras viales			
Puentes	Barandas y bordillos completos y pintados. Andenes limpios y en buen estado. Drenes abiertos	Inspección visual	En caso de accidentes los barandales serán repuestos de inmediato
Muros de contención	Completos y limpios. Sin obstrucciones, libre escurrimiento y adecuado 100 m aguas arriba y abajo	Inspección visual	En caso de obstrucción, reparación de obras de inmediato
Lecho	Siempre limpios. Sin obstrucciones. Libre escurrimiento y adecuado 100 m aguas arriba y abajo	Inspección visual	En caso de crecientes o lluvias intensas se programará la limpieza

PROGRAMA 3: INVERSIONES AMBIENTALES

SUB-PROGRAMA 3.1: PRESUPUESTO AMBIENTAL

MEDIDA 3.1.1:

El presupuesto ambiental para la rectificación de la carretera Tufiño-Maldonado es de Un millón doscientos cincuenta y seis mil ciento veinte y uno, 80/100 Dólares americanos (USD **1.256.121,80**), cuyo detalle se presenta en el Cuadro 75 y en el Apéndice G.

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

CUADRO N°. 75 Presupuesto Ambiental

N° de Rubro	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
104-2a	Fiscalización ambiental de la obra	Homb/mes	30	2.500,00	75.000,00
105-(1)	Relacionador comunitario	Homb/mes	12	2.000,00	24.000,00
201-(1)jE	Fosa de Desechos Biodegradables	u	8	200	1.600,00
201-(1)jE	Batería sanitaria móvil (2 inodoros,6 lavamanos,3 urinarios)	u	8	9.180,00	73.440,00
201-(1)bE	Fosa séptica (aguas negras y grises)	u	8	1.250,00	10.000,00
201-(1)cE	Trampa de grasas	u	8	276	2.208,00
201-(1)hE	Biotanque séptico	u	8	607	4.856,00
205-(1)	Agua para control de polvo	m ³	2.713	3,4	9.224,20
708-5(1)b	Letreros verticales temporales (2,40 x 1,20 m).	u	48	300	14.400,00
710-(1)a	Vallas móviles	u	60	250	15.000,00
710-(1)b	Conos de seguridad (h=0,90 m.)	u	120	50	6.000,00
710-(1)c	Cinta de seguridad (a= 0,12 m).	ml.	10.000	0,2	2.000,00
710-(1)d	Luces de advertencia en vallas (tipo barricadas)	u	40	320	12.800,00
310-(1)E	Escombreras (Disposición final de excedentes de excavación)	m ³	1.836.144,00	0,4	734.457,60
206-(1)	Área sembrada	m ²	63.000	1,12	70.560,00
206-(2)	Área plantada	u	15.000	3,37	50.550,00
213-(1)a	Jefe Unidad de Seguridad y Ambiente	H/mes	15	2.500,00	37.500,00
220-(1)	Charlas de concienciación (talleres)	u	14	400	5.600,00
220-(4)	Instructivos o Trípticos	Cada uno	1.500	1,04	1.560,00
220-(5)	Comunicados Radiales	Cada uno	1620	4,3	6.966,00
220-(6)	Comunicados de Prensa	¼ de página	15	500	7.500,00
711-(1)b	Letreros ambientales fijos (2400 x 1200 mm.)	u	88	400	35.200,00
215-(1)E	Monitoreo calidad del agua	u	20	120	2.400,00
216-(1)E	Monitoreo calidad del aire	u	40	1.200,00	48.000,00
217-(1)E	Monitoreo niveles de ruido	u	20	80	1.600,00
230-E	Licencia ambiental	u	1	3.700,00	3.700,00
				TOTAL:	1.256.121,80

ESTUDIO DE IMPACTO
 AMBIENTAL DEFINITIVO

Del Informe de Afectaciones se extrajo el presupuesto de los terrenos y viviendas que serán expropiados para conseguir rectificar la vía Tufiño-Maldonado.

En el Cuadro 76 se presenta el presupuesto para indemnizaciones de terrenos:

CUADRO N°. 76 Presupuesto afectación terrenos

No. Predios	ÁREA TERRENO AFECTADO M2		COSTO TOTAL TERRENOS USD
	CULTIVABLE	NO CULTIVABLE	
172	2.332,48	705.951,30	105.726,92

Fuente: Informe de Afectaciones

De igual manera, en la rectificación de la vía será necesario demoler algunas viviendas, para lo cual en el informe de afectaciones se ha determinado el presupuesto que se detalla en el cuadro 77:

CUADRO N°. 77 Presupuesto afectación de edificaciones

No. Predios	ÁREA CONSTRUCCIONES	COSTO TOTAL
	AFECTADAS M2	EDIFICACIONES
17	851,03	74.412,20

Fuente: Informe de Afectaciones

En el Cuadro 78 se resumen el presupuesto de mitigación ambiental y el presupuesto para indemnizaciones:

CUADRO N°. 78 Inversiones para la ejecución del PMA e Indemnizaciones

DETALLE	VALOR USD
Mitigación Ambiental	1.256.121,80
Indemnización de viviendas	74.412,20
Indemnización de Terrenos	105.726,92
Total	1.436.260,92

Fuente: Plan de Manejo Ambiental e Informe de Afectaciones

SUB-PROGRAMA 3.2 : CRONOGRAMA DE OBRA AMBIENTAL

Las actividades ambientales a ser aplicadas durante la etapa de ejecución, se programaron para 30 meses, las mismas que se muestran en el Apéndice H.

BIBLIOGRAFÍA

1. INEC, 2010. VII Censo de Población y VI de Vivienda
2. Ilustre Municipio del cantón Tulcán, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
3. Gobierno Provincial del Carchi, 2007. Diagnóstico de la Provincia del Carchi
4. Ministerio de Transporte y Obras Públicas MOP, 2002. Manual de Especificaciones Técnicas para la Construcción de Caminos y Puentes.
5. Barry, C. 1995. Economía y Medio Ambiente.
6. Carlos, P. 2003. La evaluación de Impactos Ambientales.
7. Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.
8. Espinosa Guillermo, Páez Juan Carlos. Tópicos de Evaluación de Impacto Ambiental. Comisión Asesora Ambiental. Presidencia de la República del Ecuador.
9. Juan Carlos Páez Zamora, Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental, Quito, 1996.
10. Corponariño, Cabildo Indígena de Chiles, WWI y el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt, 2009. Estudio sobre el Estado Actual del Páramo de Chiles.
11. Domingo Gómez Orea, Evaluación de Impacto Ambiental, Editorial Agrícola Española S. A., Madrid, 1994.
12. Florent D. 2001. Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador.
13. Albuja, L. 1991. Estudio Preliminar de los Vertebrados del Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Biología. Quito Ecuador.
14. Cañadas, L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador MAG-PRONAREG, Quito.
15. Cerón, C. E.; W. Palacios; R. Sierra, y R. Valencia, 1997. Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Informe del proyecto INEFAN/GEF. Quito.
16. EcoCiencia. 2001. Un recorrido por la mega diversidad del Ecuador.
17. Granizo, T., M. Guerrero, C. Pacheco, R. Philips, M.B. Ribadeneira. Y L. Suárez 1997. Lista de Aves Amenazadas de Extinción en el Ecuador. UICN-Sur, CECIA, INEFAN, EcoCiencia y BirdLife International. Quito.
18. Granizo. T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suarez, L. (Eds.). 2002. libro Rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
19. Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
20. Tirira. D. (Ed.). 2001. libro Rojo de mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 1. Publicaciones Especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.
21. Valarezo, S. 1981. Aves del Ecuador y sus Nombres Vulgares, Museo de Ciencias Naturales, Serie Monografía. Tomo I.

22. Valarezo, S. 1984a. Aves del Ecuador y sus Nombres Vulgares, Museo de Ciencias Naturales, Serie Monografía. Tomo II.
23. Valarezo, S. 1984b. Aves del Ecuador y sus Nombres Vulgares, Museo de Ciencias Naturales, Serie Monografía. Tomo III.
24. Acosta Solís, M, 1968. Divisiones Fisiográficas y Geobotánicas del Ecuador, Publicaciones de la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito.
25. IGM, UNAMA, PRONAREG-ORSTOM, MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS Cartografía Temática, Suelos, Geología, Geomorfología, etc.