

DECLARATORIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTO – YURACRUZ – Y DE CRUZZCUNGA

DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL



GAD PROVINCIAL
DE IMBABURA

**ASOCIACIÓN VIAL
ALOBURO - CRUZZCUNGA**



GeoPlaDes
Geografía, Planificación y Desarrollo
PLANISOC

Abril, 2015

CONTENIDO

CONTENIDO	II
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	IX
SIGLAS Y ABREVIATURAS	X
1. <i>Declaratoria Juramentada</i>	1
2. <i>Información General del Proyecto</i>	2
2.1 Nombre del Proyecto	2
2.2 Información del Promotor del Proyecto	2
2.3 Información del Equipo Técnico del proyecto	2
2.3.1 Nombre, dirección y Registro del Ministerio del Ambiente de la Empresa Consultora	2
2.3.2 Nombres, información de contacto del personal clave que desarrolla el estudio, así como la declaración juramentada de su área de participación	2
2.3.3 Lista de los profesionales que participan en a Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), sus áreas de experiencia, grados académicos, experiencia, registros profesionales y firmas	3
2.4 Objetivos	3
2.4.1 Objetivo General	3
2.4.2 Objetivos Específicos	3
2.5 Superficie Comprendida	4
2.6 Monto de Inversión	4
2.7 Justificación de la localización	4
3. <i>Marco Legal</i>	4
3.1.1 Normativa Aplicable	4
3.1.2 Pertinencia de Presentación del proyecto, obra o actividad en forma de Declaratoria de Impacto Ambiental	6
4. <i>Línea Base</i>	6
4.1 Criterios Metodológicos	7
4.2 Componente Físico	7
4.2.1 Geología y Geomorfología y Suelos	7
4.2.1.1 Metodología	7
4.2.1.2 Geología	8
4.2.1.3 Geomorfología	9
4.2.1.4 Taludes típicos para cortes	12

4.2.1.5	Hidrogeología.....	15
4.2.1.6	Caracterización de Suelos.....	16
4.2.1.7	Valoración de Potenciales Pasivos Ambientales.....	21
4.2.2	Clima.....	21
4.2.2.1	Metodología.....	21
4.2.2.2	Temperatura del aire.....	23
4.2.2.3	Humedad relativa.....	25
4.2.2.4	Nubosidad.....	26
4.2.2.5	Heliofanía.....	26
4.2.2.6	Velocidad del viento.....	26
4.2.2.7	Evaporación tanque (EV).....	27
4.2.2.8	Evapotranspiración potencial (ETP).....	27
4.2.2.9	Precipitación.....	29
4.2.3	Balace hídrico.....	33
4.2.4	Hidrología y Calidad del Agua.....	34
4.2.4.1	Metodología.....	34
4.2.4.2	Análisis Regional.....	38
4.2.4.3	Análisis Local.....	38
4.2.4.4	Caudales.....	38
4.2.4.5	Resultados de Muestreos Realizados.....	39
4.2.5	Calidad del Aire.....	40
4.2.6	Paisaje.....	40
4.2.6.1	Metodología.....	40
4.3	Componente Biótico.....	43
4.3.1	Flora.....	43
4.3.1.1	Metodología.....	43
4.3.1.2	Análisis Regional.....	47
4.3.1.3	Análisis Local.....	50
4.3.1.4	Conclusiones y Recomendaciones Flora.....	58
4.3.2	Fauna.....	59
4.3.2.1	Metodología.....	59
4.3.2.2	Análisis Regional.....	62
4.3.2.3	Análisis Local.....	63
4.3.2.4	Estado de conservación de las Especies.....	65
4.3.2.5	Conclusiones.....	65
3.4.1	Inventario Forestal.....	65
3.4.1.1	Valoración de Potenciales Pasivos Ambientales.....	66
4.4	Componente Socio económico.....	67

4.4.1	Análisis Regional.....	67
4.4.1.1	Antecedentes.....	67
4.4.1.2	Metodología	67
4.4.1.3	Participación Ciudadana	69
4.4.1.4	Análisis Socioeconómico a Nivel Provincial y Cantonal.....	74
4.4.2	Análisis Local	82
4.4.3	Conclusiones Y Recomendaciones	93
5.	Descripción General del Proyecto	94
5.1	Partes, acciones y obras físicas.....	94
5.1.1	Secciones típicas adoptadas	97
5.1.2	Especificaciones de Pavimento.....	98
5.1.3	Fuente de Materiales.....	99
5.1.4	Instalación de Infraestructura	100
5.2	Vida Útil	100
5.3	Cronograma de Construcción	101
5.4	Descripción de las Etapas.....	101
5.1.5	Realización de obras preliminares	101
5.1.6	Movimiento de tierras.....	101
5.1.7	Realización de calzadas	101
5.1.8	Realización de obras de drenaje	102
5.1.9	Señalización	102
5.1.10	Comunicación y señalización ambiental	102
5.5	Operación.....	102
5.6	Mano de Obra Requerida	102
6.	Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales	103
6.1	Metodología.....	103
6.1.1	Identificación de Impactos.....	103
6.1.2	Calificación y Valoración de Impactos.....	103
6.1.3	Importancia de Impactos	105
6.1.4	Significancia de Impactos	106
6.1.5	Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.....	106
6.1.5.1	Identificación de Impactos	106
6.1.5.2	Actividades.....	106
6.1.5.3	Aspectos Ambientales:	106
6.1.6	Calificación de Impactos Ambientales	108
6.1.6.1	Descripción de los Impactos Ambientales Identificados.....	110
7.	Plan de Manejo Ambiental (PMA)	113
7.1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.....	113

7.2	<i>Plan de Manejo de Desechos</i>	131
7.3	<i>Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental</i>	134
7.4	<i>Plan de Relaciones Comunitarias</i>	136
7.5	<i>Plan de Contingencias</i>	136
7.6	<i>Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	140
7.7	<i>Plan de Monitoreo y Seguimiento</i>	144
7.8	<i>Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas</i>	146
7.9	<i>Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área</i>	147
7.10	<i>Plan de Compensación</i>	149
8.	<i>Cronograma valorado del plan de manejo ambiental (PMA)</i>	150
9.	<i>Bibliografía</i>	153
9.1	<i>Geología, Geomorfología y Suelos</i>	153
9.2	<i>Clima</i>	153
9.3	<i>Hidrología y Calidad del agua</i>	153
9.4	<i>Paisaje</i>	154
9.5	<i>Flora</i>	154
9.6	<i>Fauna</i>	155
9.7	<i>Antropología</i>	160
9.8	<i>Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental</i>	161
10.	<i>Firma de Responsabilidad</i>	161
11.	<i>Anexos</i>	162
11.1	<i>Anexo 1: Registro como Consultor Ambiental</i>	162
11.2	<i>Anexo 2: Declaración Jurada del Personal Clave que participó en la Declaratoria Ambiental</i> ...	163
11.3	<i>Anexo 3: Certificado de Intersección</i>	167
11.4	<i>Anexo 4: Resultados de Muestreo y Análisis en Aguas</i>	170
11.5	<i>Anexo 5: Resultados de Muestreo de Parámetros Físicos en Suelos</i>	172
11.6	<i>Anexo 6: Mapas</i>	190
11.7	<i>Anexo 7: Matrices de Evaluación de Impactos</i>	196
11.8	<i>Anexo 8: Fotografías</i>	200

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del Proyecto	6
Figura 2: Unidades geomorfológicas que atraviesa el actual trazado vial.....	11
Figura 3. Reporte fotográfico de taludes de corte representativos	13
Figura 4: Pasto natural identificado en la vía objeto de estudio	18
Figura 5. Cultivo de maíz.....	18
Figura 6. Pastos cultivados en el sector de la hacienda el Pantanal.	19
Figura 7. Páramo ubicado en la zona denominada "Y" de Cruzcunga".....	19
Figura 8. Mapa de uso del suelo.....	20
Figura 9. Perfil térmico.....	24
Figura 10. Variación estacional de la temperatura – Estación Ibarra-Aeropuerto.....	25
Figura 11. Precipitación mensual Ponderada en el proyecto.....	32
Figura 12. Balance hídrico.....	34
Figura 13. Mapa de ubicación de sitios de muestreo de agua	37
Figura 14: Curva de abundancia – diversidad de especies arbóreas registradas mediante 1 transecto lineal	51
Figura 15: Familias botánicas, registradas en el área de estudio	51
Figura 16: Hábitos de crecimiento de las especies registradas mediante Colecciones al azar	55
Figura 17: Curva Abundancia - Diversidad de especies arbóreas registradas en el área de estudio, ordenadas ascendentemente	57
Figura 18: Tipos de uso de las especies arbóreas registradas mediante un transecto	58
Figura 19. Ubicación Geográfica de la Provincia de Imbabura.....	75
Figura 20. Ubicación geográfica del Cantón Ibarra.....	76
Figura 21. Distribución Étnica en el Cantón Ibarra	78
Figura 22. Ubicación geográfica de la Parroquia San Miguel de Ibarra	84
Figura 23. Distribución Étnica en la Parroquia San Miguel de Ibarra.....	85
Figura 24. Ubicación específica de la vía.	96
Figura 25. Sección típica considerada para el tramo 1 (Km 0+000 – 2+380)	98
Figura 26. Sección típica considerada para el tramo 2 (Km 2+380 – 17+281.09).....	98
Figura 27. Esquema estructural de pavimentos para los tramos 1 (Km 0+000 – 4+000) y 3 (km 8+000 – 17+281).	98
Figura 28. Esquema estructural de pavimentos para el tramo 2 (Km 4+000 – 8+000).	99
Figura 29. Ubicación de la Mina Palacara con respecto al centro del proyecto.	100
Figura 30. Número de Interacciones Identificadas por actividad	107
Figura 31. Número de Interacciones por Factor Ambiental.....	108
Figura 32: Distribución Porcentual del Total de Interrelaciones	110
Figura 33: Distribución del tipo de impacto en cada factor analizado	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información del Promotor del Proyecto.....	2
Tabla 2: Personal Clave a cargo del Proyecto.....	2
Tabla 3: Lista de Profesionales que Intervinieron en el Proyecto.....	3
Tabla 4: Marco Legal.....	4
Tabla 5. Taludes de Corte Estimados.....	12
Tabla 6. Levantamiento de Taludes de Corte a lo Largo de la Carretera Existente.....	12
Tabla 7: Tipo de Suelo del Área de Estudio.....	16
Tabla 8: Propiedades Físico-Mecánicas de los Suelos.....	16
Tabla 9: Ficha de Pasivos Ambientales – Potencial Derrame.....	21
Tabla 10: Registro de estaciones meteorológicas.....	22
Tabla 11. Temperaturas medias mensuales (°C) – Período 1965-2010.....	24
Tabla 12. Temperaturas medias y extremas (°C) – Estación Ibarra-Aeropuerto.....	25
Tabla 13: Humedad relativa media mensual (%) – Período 1965-2010.....	25
Tabla 14. Nubosidad media mensual (octavos) – Período 1965-2010.....	26
Tabla 15. Heliofanía media mensual (horas) – Período 1965-2010.....	26
Tabla 16. Velocidad del viento (m/s) – Período 1965-2010.....	27
Tabla 17. Evaporación tanque (mm) – Período 1965-2010.....	27
Tabla 18. Evapotranspiración potencial ETP (mm).....	29
Tabla 19. Ecuaciones de correlación de precipitación mensual.....	30
Tabla 20. Precipitación media mensual plurianual – Período 1965 – 2010.....	31
Tabla 21. Precipitación media máxima mensual plurianual – Período 1965 – 2010.....	31
Tabla 22. Precipitación media mínima mensual plurianual – Período 1965 - 2010.....	32
Tabla 23. Valores característicos de las lluvias en el proyecto.....	32
Tabla 24. Balance hídrico LLUVIA - ETP.....	34
Tabla 25: Ubicación de los Sitios de Muestreo de Agua.....	36
Tabla 26. Caudales máximos (m ³ /s) – Método Racional.....	39
Tabla 27: Resultados de los Muestreos de Agua – Sector de Yaracruz, Quebrada Junto a la Escuela.....	39
Tabla 28: Resultados de los Muestreos de Agua – Vertiente de Agua Hacienda el Pantanal.....	40
Tabla 29: Matriz de Valoración de la Calidad Intrínsecas a la Zona del Proyecto.....	42
Tabla 30: Valoración de la calidad visual del entorno inmediato.....	42
Tabla 31. Ubicación de las muestras (transecto lineal y Colecciones al azar), realizados en el Área de Estudio, componente flora, coordenadas UTM; WGS 84.....	44
Tabla 32. Pruebas estadísticas, índices empleados y parámetros dasométricos.....	46
Tabla 33. Plantas vasculares de hábito arbóreo registradas mediante 1 transecto.....	50
Tabla 34. Valores de riqueza (S), Abundancia (N), Número de individuos o especímenes indicadores de bosque maduro, pioneros y cultivados. Calculados para 1 transecto realizado en el área de estudio.....	52
Tabla 35. Especies arbóreas registradas, ordenadas descendientemente según el Índice de Valor de Importancia (IVI).....	52
Tabla 36: Especies arbóreas registradas. Ordenadas descendientemente según el Volumen comercial.....	53
Tabla 37. Listado de especies de plantas vasculares registradas mediante colecciones al azar.....	54
Tabla 38. Especies endémicas registradas mediante 1 transecto.....	56
Tabla 39. Especies introducidas, registradas mediante colecciones al azar.....	56
Tabla 40. Especies arbóreas indicadoras de bosque maduro, registradas mediante un transecto.....	56
Tabla 41. Ubicación de las muestras (Puntos de observación directa), realizados en el Área de Estudio, componente fauna, coordenadas UTM; WGS 84.....	60
Tabla 42: Composición de la mastofauna registrada en el área de estudio.....	63
Tabla 43: Especies de mastofauna reportadas mediante entrevistas a gente local.....	63
Tabla 44: Composición ornitológica registrada en el área de estudio.....	64
Tabla 45: Órdenes de insectos presentes en el área de estudio.....	64
Tabla 46. Cálculo de Volumen de Madera por Especie.....	66
Tabla 47: Ficha de Pasivos Ambientales – Desbroce de áreas.....	66
Tabla 48. Dinámica demográfica de los cantones de la Provincia de Imbabura.....	75
Tabla 49. Dinámica demográfica de las parroquias del Cantón Ibarra.....	76
Tabla 50. Grupos Etnicos del Cantón Ibarra.....	77
Tabla 51. Distribución Étnica En El Cantón Ibarra.....	77
Tabla 52. Servicios Básicos A Nivel Cantonal.....	78
Tabla 53. Establecimientos De Salud A Nivel Provincial.....	79
Tabla 54. Personal En Establecimientos De Salud A Nivel Provincial.....	79
Tabla 55. Instrucción Formal A Nivel Provincial Y Cantonal.....	79
Tabla 56. Oferta Del Sistema Educativo A Nivel Provincial y Cantonal.....	80

Tabla 57. Autoridades Del Gobierno Autónomo del Cantón Ibarra.....	81
Tabla 58. Instituciones, Organizaciones, Asociaciones Públicas O Privadas	81
Tabla 59. Población Por Grupos Etnicos de La Parroquia San Miguel de Ibarra	84
Tabla 60. Distribución étnica en la parroquia San Miguel de Ibarra.....	85
Tabla 61. Servicios Básicos A Nivel Parroquial.....	86
Tabla 62. Nivel De Instrucción A Nivel Parroquial.....	86
Tabla 63. Oferta Del Sistema Educativo A Nivel Parroquial	87
Tabla 64. Autoridades De Las Comunidades	89
Tabla 65: Ubicación del proyecto.....	95
Tabla 66: Elementos de la sección transversal	99
Tabla 67: Cronograma de Operación del Proyecto	101
Tabla 68. Criterios de Calificación de Impactos Ambientales	104
Tabla 69: Categorías de Impactos.....	106
Tabla 70: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.....	107
Tabla 71: Matriz de Importancia del Impacto Ambiental	109

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1: Registro como consultor ambiental
- Anexo 2: Declaración Jurada del personal clave
- Anexo 3: Certificado de Intersección
- Anexo 4: Resultados de laboratorio de agua
- Anexo 5: Resultados de laboratorio de suelos
- Anexo 6: Mapas
- Anexo 7: Matrices de Evaluación de Impactos
- Anexo 8: Fotografías

SIGLAS Y ABREVIATURAS

DIA	Declaratoria de Impacto Ambiental
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GPI	Gobierno Provincial de Imbabura
IGM	Instituto Geográfico Militar
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

1. Declaratoria Juramentada

Ibarra, 15 de Abril de 2015

Yo, Lcdo. Pablo Jurado Moreno, en calidad de Prefecto del GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE IMBABURA, declaro bajo juramento que el proyecto: “DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA”, se encuentra enmarcada en la Categoría III, de acuerdo al Catálogo Nacional establecido en el Acuerdo Ministerial 006 del 18 de febrero de 2014, del mismo modo, declaro que la Evaluación de Impactos ha sido realizada de acuerdo a métodos científicamente validados y que los impactos negativos generados serán controlados y cumplirán con la normativa ambiental vigente.

Atentamente,

Lcdo. Pablo Jurado Moreno
PREFECTO
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL

2. Información General del Proyecto

2.1 Nombre del Proyecto

“DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTO AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTO – YURACRUZ – Y DE CRUZZUNGA”

2.2 Información del Promotor del Proyecto

En la tabla presentada a continuación, se detalla la información del proponente:

TABLA 1: INFORMACIÓN DEL PROMOTOR DEL PROYECTO

Nombre:	GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA
Dirección:	Bolívar y Oviedo
Teléfono: (593)6-2955832	(593)6-2955832
Representante Legal:	Lic. Pablo Jurado Moreno
Obra o Actividad:	Ampliación y mejoramiento de vía.
Contacto:	Ing. Javier Moreno ingjavimore@hotmail.com

2.3 Información del Equipo Técnico del proyecto

2.3.1 Nombre, dirección y Registro del Ministerio del Ambiente de la Empresa Consultora

GEOPLADES Geografía, Planificación y Desarrollo, ubicada en la calle Rumania E5-87 y Hungría (Quito – Ecuador), teléfono: (593) 2-2565471 y e-mail: ualvarez@geoplades.com.ec.

Posee registro de Consultores Ambientales No. MAE-143-CC en la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente: **CATEGORÍA A** (Ver Anexo 1)

2.3.2 Nombres, información de contacto del personal clave que desarrolla el estudio, así como la declaración juramentada de su área de participación

El personal clave a cargo de la realización del proyecto, se detalla a continuación:

TABLA 2: PERSONAL CLAVE A CARGO DEL PROYECTO

PROFESIONAL	CONTACTO
Gabriela Rosas Mena	grosas.ambiente@gmail.com
Marcelo Gallardo	shinkav1971@gmail.com
Diego Reyes Jurado	diego.reyes_jurado@yahoo.es
Omar Flores Pico	omarflorespw@hotmail.com

En el anexo 2 del presente documento, se incluye la declaración jurada de los profesionales.

2.3.3 Lista de los profesionales que participan en a Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), sus áreas de experiencia, grados académicos, experiencia, registros profesionales y firmas

En la tabla presentada a continuación, se detallan los profesionales que han intervenido en el desarrollo de la presente Declaratoria Ambiental:

TABLA 3: LISTA DE PROFESIONALES QUE INTERVINIERON EN EL PROYECTO

PROFESIONAL	ÁREAS DE EXPERIENCIA	FIRMA
Gabriela Rosas Mena	Dirección de Proyectos	
Talia Erreis Peñarreta	Elaboración de línea base y Planes de Manejo Ambiental	
Ángel Cárdenas	Desarrollo de Componentes Físicos	
Marcelo Gallardo		
Diego Reyes Jurado	Desarrollo de Componentes Bióticos	
Edwin Narváez		
Omar Flores Pico	Desarrollo de Componentes Sociales	
Gonzalo Narváez		
Edgar Córdova	Cartografía	

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo General

Realizar la Declaratoria de Impacto Ambiental para el Proyecto: Estudios de Factibilidad, Impactos Ambientales e Ingeniería Definitivos de la Vía que une las Poblaciones de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alta – Yuracruz – Y de Cruzcunga, con el fin de enmarcar las actividades de la misma dentro de la Normativa Ambiental vigente.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer la Línea Base Ambiental, describiendo la situación de los diversos componentes del entorno: medio físico, biótico y socioeconómico.
- Realizar una descripción de las actividades que se realizarán dentro del proyecto.
- Evaluar los impactos ambientales originados a partir de la ejecución de las actividades realizadas durante la implementación de todas las etapas del proyecto.

- Estructurar el Plan de Manejo Ambiental, el cual describirá las medidas correspondientes para potenciar prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales identificados.
- Definir los tiempos y costos de ejecución del Plan de Manejo Ambiental Propuesto.

2.5 Superficie Compreendida

La superficie en la que se desarrollará el proyecto corresponde a 12,09 Ha, ya que la vía a ser intervenida tiene una longitud de 17 km. Actualmente tiene un ancho que oscila entre 5 y 6 metros y se plantea ampliar de 6 a 8 metros, dependiendo de las facilidades del terreno que se tengan.

2.6 Monto de Inversión

El monto considerado para la ejecución de la obra corresponde a 6'196.249,97 dólares.

2.7 Justificación de la localización

Los trabajos se realizarán en esta zona que se ha visto la necesidad de mejorar las condiciones de vida de los moradores de las comunidades asentadas en el sector, de tal modo que la obra se efectuará en la vía existente y únicamente se procederá a la ampliación del ancho para facilidad de los vehículos que circularán por el sector.

3. Marco Legal

3.1.1 Normativa Aplicable

La DIA se enmarcará, entre otras, dentro de la siguiente legislación ambiental vigente:

TABLA 4: MARCO LEGAL

CUERPO LEGAL	ARTÍCULOS APLICABLES
Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial N° 449 del 20 de octubre de 2008	Art. 3 numeral 4 y 5, Art. 14, Art. 15, Art. 66 numeral 27, Art. 71, Art. 72, Art. 73, Art. 83, Art. 263, Art. 264, Art. 276 numeral 4, Art. 395, numeral 3, Art. 411, Art. 412, Art. 413.
Codificación de la Ley de Gestión Ambiental, N° 19, publicada en el Suplemento del Registro Oficial N° 418, de 10 de septiembre de 2004	Art. 1, Art. 6, Art. 28, Art. 29, Art. 39, Art. 40, Art. 41 y Art. 42
Ley de prevención y control de la contaminación ambiental. R. O. Suplemento no. 418 del 10 de septiembre del 2004.	Art. 1, Art. 6, Art. 10 y Art. 17
Ley de Patrimonio Cultural del Estado. Codificación 20, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004	Arts. aplicables
Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Codificación, Registro Oficial Suplemento 418, del 10 de septiembre de 2004	Arts. aplicables
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) del Ministerio del Ambiente. Decreto Ejecutivo 3516, publicado en el Registro Oficial N° E 2, de 31 de marzo de 2003	Art. 3. Anexos al Libro VI: De la Calidad Ambiental, Art. 15, Art. 22, Art. 16, Art. 62, Art. 77, Art. 80,
Ley de Aguas, Codificación de la Ley de Aguas. Codificación 2004 – 016, 20 de Mayo del 2004	Art. 5, Art. 20 y Art. 22
Ley Orgánica de la Salud, Ley 67. Registro Oficial Suplemento 63 del 22 de Diciembre del 2006	Art. 95
Acuerdo Ministerial No. 066, publicado en el Registro Oficial	Art. 1 y Art. 2

CUERPO LEGAL	ARTÍCULOS APLICABLES
No. 036 del 15 de Julio de 2013, Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social.	
Acuerdo Ministerial No. 068 Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente Libro VI, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), del 31 de Julio de 2013, Registro Oficial 033	Art. 38, Art. 39, Art. 44, Art. 53, Art. 55, Art. 62, Art. 63, 64 y 65
Acuerdo Ministerial No. 006 Reforma el Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, del 18 de Febrero de 2014	Anexo I y Anexo II
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	Art. 136
Codificación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Codificación No. 20 Suplemento del R.O. No. 418, de 10 de septiembre de 2004	Art. 5.
Codificación de la Ley de Defensa contra Incendios, Registro Oficial N° 815, de 19 de abril de 1979; y, su Ley Reformatoria N° 6, publicada en el R.O. N° 99, de 9 de junio de 2003.	Art. 23 y Art. 24
Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, Acuerdo Ministerial No. 01257, Edición Especial N° 114, Registro Oficial del 2 de Abril del 2009	Art. 29 y Art. 325.
Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, R.O. No. 374, Febrero 4, 1994	Art. 11, Art.14, Art. 53, Num. 4, Art. 62 al 68, Art. 135 al 141, Art. 135, Art. 137, Art. 138, Art. 139, Art. 140, Art. 141, Art. 155, Art. 159, Art. 175, Art. 176, Art. 178, Art. 179, Art. 180.
Acuerdo Ministerial No. 161 Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente del 31 de Agosto de 2011	Art. 164, Art. 168, Art. 170, Art. 171, Art. 179, Art. 207, Art. 219.
Acuerdo Ministerial No. 026 Procedimiento para el Registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos del 28 de febrero de 2008	Arts. aplicables
NTE INEN 2266:2013 Transporte, Almacenamiento y Manejo de materiales peligrosos. Requisitos,	6.1.3.1 y 6.1.3.3, 6.1.5.1, 6.1.7.1, 6.1.7.2, 6.1.7.3, 6.1.7.7, 6.1.7.11, 6.1.7.12.
Ordenanza reformatoria a la Ordenanza para la protección de la calidad ambiental en lo relativo a la contaminación por ruido generadas por fuentes fijas y móviles del Cantón Ibarra del 10 de Marzo del 2008.	Arts. aplicables
Ordenanza para la protección de la calidad ambiental en lo relativo a la contaminación por ruido generadas por fuentes fijas y móviles del Cantón Ibarra del 24 de Julio del 2001.	Arts. aplicables
Ordenanza reformatoria a la Ordenanza para la protección de la calidad ambiental en lo relativo a la contaminación por desechos no domésticos generados por fuentes fijas del Cantón Ibarra del 3 de Julio del 2001.	Arts. aplicables
Ordenanza para la protección de la calidad ambiental en lo relativo a la contaminación por desechos no domésticos generados por fuentes fijas del Cantón Ibarra del 13 de Marzo del 2002.	Arts. aplicables

3.1.2 Pertinencia de Presentación del proyecto, obra o actividad en forma de Declaratoria de Impacto Ambiental

El código con el que se realizó el registro en el Sistema Único de Información Ambiental corresponde a 23.4.1.1.3.1 Construcción de vías de segundo orden mayor a 3 Km y menor o igual a 10 Km, categoría III. (Ver Anexo 3, Certificado de Intersección)

Este tipo de actividad se ha considerado de mediano impacto ya que no se va a aperturar una vía, sino que se va a mejorar las condiciones de la infraestructura que actualmente existe, ensanchando la vía en los casos en los que la topografía del terreno así lo permita. Es necesario considerar además que la zona se encuentra totalmente intervenida ya que corresponde a pastos y las actividades desarrolladas en el sector, en su mayoría son agrícolas.

4. Línea Base

El área de estudio se encuentra en la Provincia de Imbabura, Cantón Ibarra, Parroquia San Miguel de Ibarra, de acuerdo a lo presentado en las siguientes figuras:

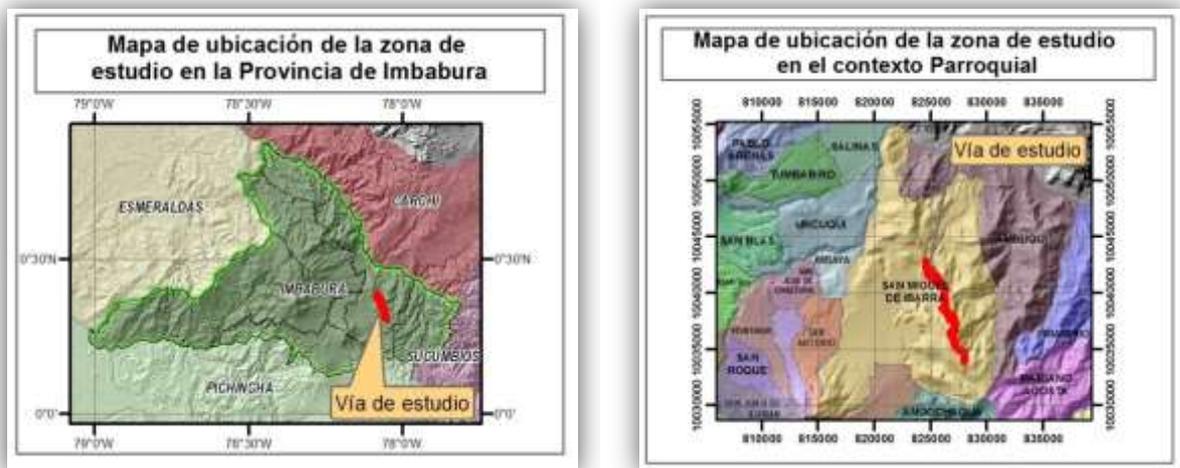


Figura 1: Ubicación del Proyecto

La caracterización ambiental (Línea Base) en el presente capítulo presenta los siguientes componentes:

- Medio Físico:
 - Geología y Geomorfología
 - Climatología
 - Suelo
 - Hidrología
 - Paisaje
 - Calidad del aire y Ruido
- Medio Biótico:
 - Flora
 - Fauna
- Medio Socioeconómico – Cultural:
 - Antropología

- Arqueología

4.1 Criterios Metodológicos

Los criterios metodológicos y las herramientas que fueron aplicados y utilizadas en el presente estudio permitieron describir y caracterizar el área con la mayor amplitud posible, con la finalidad de establecer sitios de sensibilidad ambiental.

La información relativa a los componentes ambientales, reflejó de forma clara el estado de calidad actual y el funcionamiento del ecosistema del área de influencia del proyecto.

A continuación se describe la metodología que se aplicó para la estructuración de la información correspondiente a los diferentes factores ambientales: físicos, bióticos y socio – económicos - culturales, inmersos en el Proyecto. Dentro de cada uno de estos factores se han analizado los principales componentes ambientales, cuya calidad será el indicador de la importancia de los impactos generados y el objetivo de las medidas a implantar.

4.2 Componente Físico

4.2.1 Geología y Geomorfología y Suelos

4.2.1.1 Metodología

En términos generales la metodología para evaluación de este componente contempló tres fases: revisión bibliográfica y planificación, trabajos de campo y gabinete, lo cual estableció la caracterización: geológica, geomorfológica, sismotectónica, edafológica, hidrológica, geotécnica y riesgos naturales.

a. Revisión Bibliográfica y Planificación

Esta fase comprendió la compilación y análisis de datos geológicos, geomorfológicos, edafológicos e hidrogeológicos. Las principales fuentes de consulta fueron trabajos inéditos y publicados que fueron un soporte para interpretar las condiciones actuales de la zona de estudio.

El análisis de las unidades geológicas, se realizó a partir de la información disponible en las cartas topográficas de San Miguel de Ibarra.

Para el análisis de la información correspondiente a geomorfológicas y suelos, se tomó como base la información disponible en el Gobierno Provincial de Imbabura elaborada para el plan de Ordenamiento Territorial Provincial.

La información correspondiente a la cartografía base fue tomada del Instituto Geográfico Militar, compilación de varios años de las cartas topográficas de San Miguel de Ibarra.

b. Fase de Campo

La metodología de trabajo de campo se detalla a continuación:

Geología. Descripción geológica y medidas estructurales en los sitios de interés geológico-geotécnico, se procedió de acuerdo con la metodología convencional, es decir, identificación litológica, clasificación litoestratigráfica y mediciones geológicas directas.

Geomorfología. Reconocimiento general de las estructuras morfológicas del sector;

determinación de los rasgos geomorfológicos (sistemas de drenaje, pendientes, formas de colinas, terrazas), como indicadores de la estructura geológica y signos de inestabilidad del terreno.

Caracterización de Suelos: Para la caracterización de suelos se realizó un análisis de la información elaborada por el Gobierno Provincial de Imbabura en el año 2011; y con el fin de determinar las características físico mecánicas del suelo, se realizó el análisis de dos muestras a través de la excavación de calicatas y la descripción de perfiles de suelo aflorantes.

c. Fase de Gabinete

En base a la información obtenida en las dos fases precedentes, se procesó para obtener la caracterización del medio físico y proceder a elaborar el informe respectivo; adicionalmente la información procesada se la represento en mapas temáticos (con ayuda del paquete informático SIG) para una mejor ilustración y verificación de la información inherente del área.

4.2.1.2 Geología

El proyecto en estudio recorre por terrenos volcánicos del Terciario (Pleistoceno); representados principalmente por los Volcánicos del Angochagua (Mapa geológico de Ibarra, Hoja 82, D.G.G.M, 1982). A continuación se ha dividido en diferentes segmentos a esta unidad de acuerdo a la litología presente a lo largo de la vía y que se explica de la siguiente manera:

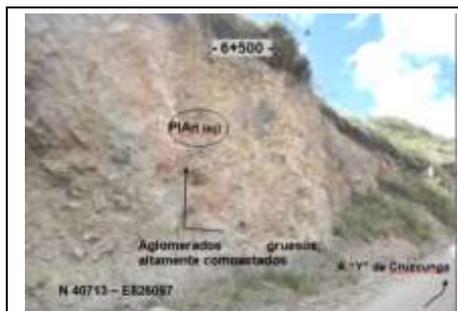
- Volcánicos del Angochagua (PI An)
 - Depósitos de Cangagua [PLAn(c)]

La cangagua es un depósito de toba y ceniza bastante extenso y con una litología constante. Forma un manto generalmente mayor a los 50m de espesor que descansa sobre las rocas anteriores. La litología predominante es de toba de grano medio, de color café-amarillo, con pómez diseminada, con fisuras en bajo porcentaje que son producto del corte realizado; de buena capacidad portante, afloran en gran porcentaje en el área de estudio.



- Depósitos de Aglomerados volcánicos [PLAn(ag)]

En sitios puntuales a lo largo de la vía en estudio, en el talud de corte, afloran materiales volcánicos tipo aglomerados volcánicos bastante compactados, constituidos de fragmentos de roca angulosa de diferente tamaño, entremezclados con ceniza volcánica de grano grueso, altamente compactados.



Aglomerados volcánicos gruesos, en talud de corte, lado izquierdo en sentido hacia la “Y” de Cruzcunga

- Flujos de lavas andesíticas [PLAn(lv)]

Esta unidad, está aflorando en un área pequeña por donde atraviesa el proyecto y son rocas andesíticas, masivas, altamente fracturadas.



Afloramiento de lavas andesíticas, en el corte de la carretera existente, lado izquierdo, en sentido a “Y” de Cruzcunga

4.2.1.3 Geomorfología

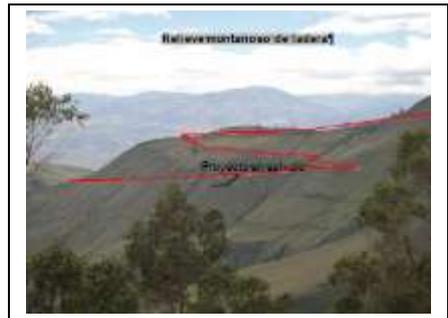
El área de implantación el proyecto se encuentra en la depresión interandina (desde los 2500 hasta los 3000 metros) y en la cordillera oriental (desde los 3000 hasta los 3600 metros).

Estas formaciones al ser de origen volcánico están compuestas por: coladas, lahares, cineritas, cenizas cementadas o cangahuas. Las acciones combinadas de la tectónica, del volcanismo andino y de los episodios sucesivos de relleno y erosión, han provocado la elaboración de una serie de niveles escalonados de origen diverso. El encajonamiento muy profundo de la red hidrográfica es estos depósitos como en las gargantas que atraviesan las cordilleras, está totalmente desproporcionado con el escurrimiento actual.

A continuación se hace una descripción de los tipos de relieve que en forma local, se ha dividido en montañoso tipo ladera y montañoso moderado.

- Relieves montañosos tipo ladera (A)

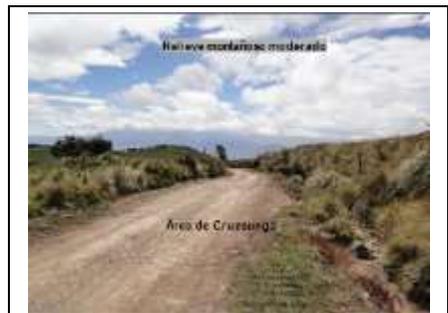
Este clase de relieve está expuesto en los tramo de abscisas: 0+000-9+850, donde las laderas naturales transversales presentan inclinaciones que no sobrepasan los 45° de inclinación y están formados por materiales volcánicos tipo cangagua, aglomerados y piroclastos de la unidad Volcánicos Angochagua. Las laderas se mantienen estables, únicamente al pie de los taludes de corte se observan en forma puntual pequeños desprendimientos de clastos de roca y ceniza en baja magnitud que no tienen incidencia en el proyecto. Existe una buena densidad de drenaje.



Relieve montañoso, de ladera, que ocupa el tramo 0+000 al 9+850.

- Relieve montañoso moderado (B)

Este relieve está expuesto desde el km 9+850, sector de la población de Yuracruz hasta la loma de Cruzcunga, donde el proyecto atraviesa por terrenos de morfología montañosa, colinar, donde las pendientes naturales transversales no sobrepasan los 20° de inclinación: en materiales volcánicos del Angochagua: conglomerados y cangaguas. Las laderas se mantienen muy estables en condiciones naturales y en los taludes de corte también. La intensidad de drenaje es alta. Debido a que la pendiente natural no es fuerte, el diseño del trazo de la vía es favorable para este tipo de topografía; así como también en la mayoría de los casos, los taludes de corte no sobrepasarán los 5m de altura.



Vista panorámica del área de Cruzcunga, que posee una topografía montañosa, moderada, con pendientes naturales que no sobrepasan los 20° de inclinación las pendientes naturales.

- Vertientes irregulares

Están presentes en la zona norte del área de estudio, se presentan como superficies de pendiente variable sin un patrón definido, limitando normalmente superficies planas a semiplanas.

A continuación se muestra una figura con las unidades geomorfológicas que se encuentran en el actual trazado vial.

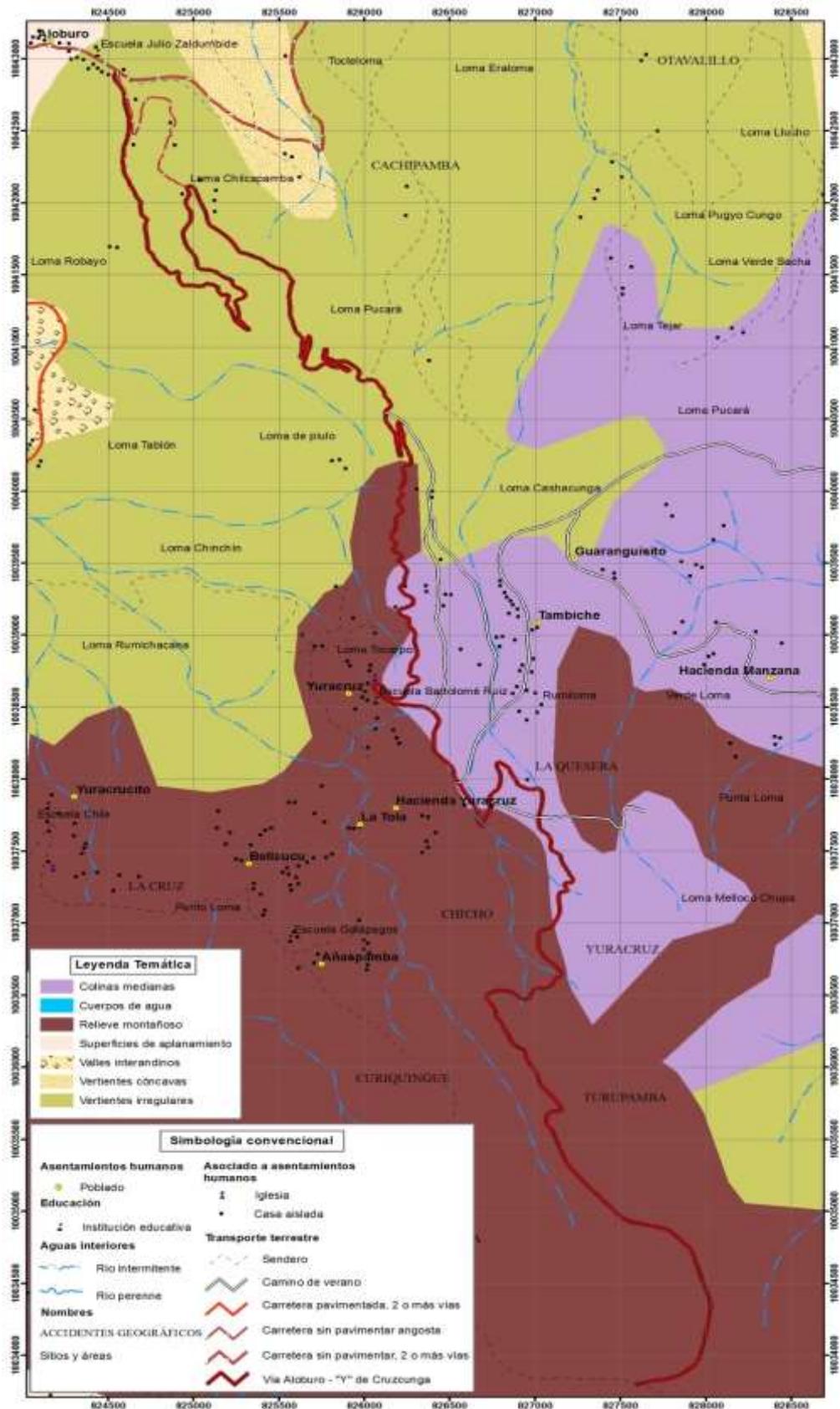


Figura 2: Unidades geomorfológicas que atraviesa el actual trazado vial.

4.2.1.4 Taludes típicos para cortes

Para dar una estimación de los taludes de corte, se ha tomado como referencia principal, las inclinaciones de taludes de corte construidos en el actual trazado vial, como se menciona en la tabla “levantamiento de Taludes de Corte” y en forma gráfica como se indica en el “reporte fotográfico”; así como también, se ha tratado de zonificar a las unidades litológicas presentes en el trazado de la vía en estudio que tienen similares condiciones geológico – geotécnicas para poder estimar secciones tipo para cortes de acuerdo al tipo de material.

En base a esta consideración, se recomiendan las siguientes secciones para taludes de corte, como se indica en la siguiente tabla.

TABLA 5. TALUDES DE CORTE ESTIMADOS

ABSCISAS	UNIDAD GEOLÓGICA	TALUD DE CORTE ESTIMADO			
		H= 0 – 5m	H= 5 – 10m	H= 10 – 15m	H= mayor a 15m
0+000-6+450	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado
6+450-6+550	Volcánicos del Angochagua PL An(ag)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado
6+550-7+980	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado
7+980-8+010	Volcánicos del Angochagua PL An(lv)	1(H) : 3(V)			-
8+010-14+400	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			-
14+400-17+300	Volcánicos del Angochagua PL An(cg)	1/4(H) : 1(V)			-

Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga

TABLA 1. LEVANTAMIENTO DE TALUDES DE CORTE A LO LARGO DE LA CARRETERA EXISTENTE

ABSCISA	ALTURA DE CORTE (metros)	INCLINACIÓN (grados)	TIPO DE MATERIAL
0+180	5	70	Cangaguas
0+200	8	75-80	
1+600	12	80	
2+250	8	70	
2+700	5	80	
4+400	7	80	

ABSCISA	ALTURA DE CORTE (metros)	INCLINACIÓN (grados)	TIPO DE MATERIAL
5+100	15	70-80	
5+800	15	80	
6+000	12	85	
6+500	20	80	Aglomerados volcánicos
6+950	10	80	Cangaguas
7+180	7	80	
8+000	10	75	Lavas andesíticas
11+850	5	85-90	Cangaguas
14+450	10	75	Cangaguas / Conglomerados volcánicos
15+100	5	80	
16+600	3	80	

Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga

Figura 31. Reporte fotográfico de taludes de corte representativos

0+200



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	80°- 85°
Altura de Corte:	8m

1+600



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	80°
Altura de Corte:	12m

2+700



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	85°
Altura de Corte:	5m

5+100



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	85°
Altura de Corte:	15m

5+800



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	85°
Altura de Corte:	10m

6+000



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	80°
Altura de Corte:	12m

6+500



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: aglomerados
Inclinación:	85°- 90°
Altura de Corte:	12m

6+950



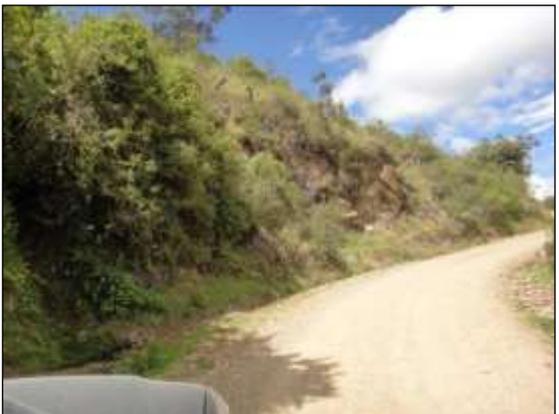
Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	85°- 90°
Altura de Corte:	10m

7+180



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: aglomerados
Inclinación:	75°- 80°
Altura de Corte:	8m

8+000



Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: lavas andesíticas
Inclinación:	75°
Altura de Corte:	8m

11+850	
	
Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Cangaguas
Inclinación:	85° - 90°
Altura de Corte:	5m

14+450	
	
Unidad Litológica:	Volcánicos del Angochagua: Conglomerados
Inclinación:	75° - 80°
Altura de Corte:	10m

Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga

4.2.1.5 Hidrogeología

- Redes de drenaje

La hidrología del área por donde atraviesa la vía actual, como drenajes principales se tiene pequeñas quebradas con cuencas reducidas y que están secas y que necesitarán obras de arte menor tipo alcantarillas. Como drenaje principal se tiene la presencia únicamente de la Quebrada El Tejar (11+050), que a la altura por donde cruza el camino en estudio, no se encuentra muy desarrollada, por lo que las condiciones hidrológicas no son de magnitud y necesitan obras de arte tipo alcantarillas.

- Unidades Hidrogeológicas.-

El aspecto hidrogeológico está íntimamente relacionado con el tipo de material y con el tipo de relieve, y de acuerdo a estas consideraciones, se ha podido diferenciar que existen las siguientes unidades hidrogeológicas en el área del proyecto.

- Unidades litológicas de baja permeabilidad.-

Se localizan en el tramo del 0+000 al 9+850 aproximadamente. Corresponden a materiales de la unidad de los volcánicos Angochagua, definidos como depósitos de Cangaguas en su mayoría, Aglomerados volcánicos, y flujos de lavas andesíticas en menor grado; que por su compacidad, bajo grado de fisuramiento; y la presencia de un relieve abrupto tipo ladera que facilita el escurrimiento superficial; estos materiales se catalogan de baja permeabilidad; indicándose también la ausencia de zonas de acuíferos.

- Unidades litológicas de mediana permeabilidad.-

Corresponden a materiales de la unidad de los volcánicos Angochagua, definidos como depósitos de aglomerados volcánicos y cangaguas de alta compacidad; cubiertos por una capa de ceniza volcánica negra poco compactada. Estos depósitos por su grado de compacidad, relieve moderado con pendientes no muy fuertes (9+850-17+200), escurrimiento medio a alto; se

consideran como de mediana permeabilidad, con ausencia de niveles acuíferos.

4.2.1.6 Caracterización de Suelos

a. Características In-situ de los Suelos

El trazado propuesto para la vía Aloburo - Cruzcunga, atraviesa por suelos sobre proyecciones volcánicas recientes, que en este caso corresponden a suelos de textura arenoso fino limoso, de color negro a pardo oscuro, con un horizonte arcilloso.

Estos suelos están formados sobre lápilis y cenizas que se transforman según el clima en arcilla o alófono, diferenciándose por su edad o por el clima bajo el cual se desarrollan. Los suelos arenosos ocupan áreas alrededor de los volcanes más recientes o de zonas secas. Su textura permanece arenosa y los contenidos de agua y materia orgánica son bajos.

b. Tipos de suelos

Los suelos que existen en el área de estudio se detallan en la siguiente tabla:

TABLA 7: TIPO DE SUELO DEL ÁREA DE ESTUDIO

CLASIFICACIÓN DEL SUELO			MATERIAL DE ORIGEN	FISIOGRAFÍA Y RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS
ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO			
ENTISOLES: suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Dominio de material mineral primario no consolidado	FLUVENTS: depósitos fluviales, capas de variada granulometría.	TROPOFLUVENTS Y/O USTIFLUVENTS	Sedimentario reciente Depósitos fluviales finos	Relieves planos a casi planos de valles, terrazas, llanuras	Textura variable, distribución irregular de materia orgánica. Fértiles. Franco arenosos, limosos y/o arcillo limosos, profundos inundables
INCEPTISOLES: suelos minerales con un incipiente desarrollo de horizontes pedogenéticos. De superficies geomórficas jóvenes	ANDEPTS	DISTRANDEPTS	Proyecciones volcánicas. Ceniza reciente sobre depósitos de ceniza más antigua	Relieves planos a ondulados de llanuras aluviales y conos de deyección	Alofánicos: limosos a franco limosos, profundos, ricos en materia orgánica, saturados en bases; pH ácido. Retención de humedad 20 – 100%, fertilidad media. Pardos; limos arenas estratificados

Fuente: Mapa General de Suelos del Ecuador

Elaboración: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

c. Características Físico-Mecánicas

Las características físico-mecánicas de los suelos analizadas son: granulometría, límite líquido, índice de plasticidad, humedad natural. Los resultados de los parámetros indicados permiten definir el tipo de suelo, en base al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.). (Ver Anexo 5: Resultados de Laboratorio).

TABLA 8: PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LOS SUELOS

ABSISA	HUMEDAD (%)	LL (%)	IP	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			S.U.C.S.
				GRAVA %	ARENA %	FINOS %	
0+000	21,11	0,00	0,00	33	41	25	SM
1+000	17,90	0,00	0,00	21	42	37	SM
2+000	15,78	0,00	0,00	32	34	33	SM

ABSISA	HUMEDAD (%)	LL (%)	IP	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			S.U.C.S.
				GRAVA %	ARENA %	FINOS %	
3+000	22,96	0,00	0,00	19	43	38	SM
4+000	27,73	0,00	0,00	10	55	35	SM
5+000	43,16	0,00	0,00	12	43	45	SM
6+000	33,42	38,62	7,00	13	45	42	SM
7+000	55,21	64,69	11,68	0	26	74	MH
8+000	60,70	84,66	26,48	0	18	82	MH
9+000	33,88	47,24	16,62	0	27	73	ML
10+000	51,62	73,69	18,26	0	18	82	MH
11+000	28,77	39,16	8,00	12	29	59	ML
12+000	59,69	65,27	7,30	10	29	61	MH
13+000	34,56	39,65	6,35	0	41	59	ML
14+000	38,16	53,72	12,13	17	27	56	MH
15+000	52,90	83,34	22,87	0	28	72	MH
16+000	112,07	144,14	36,89	1	20	79	MH
17+000	56,58	72,40	19,59	1	18	80	MH

Fuente: Laboratorio de Suelos, SERVISUELOS, 2014

Elaboración: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

Los resultados de estos análisis se encuentran disponibles en el Anexo 5. Resultados de Análisis de Análisis Físicos en suelos.

En función del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), se establece que los suelos a lo largo de implantación del proyecto son:

- SM: suelos con presencia de arena limosa. Arena con finos, cantidad apreciable de partículas finas
- MH: suelos limosos inorgánicos de alta plasticidad, cuyo límite líquido es mayor a 50, semi-impermeable a impermeable, la resistencia al corte en estado compacto y saturado es regular a deficiente y la compresibilidad es elevada.
- ML: suelo con limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos, cuyo límite líquido es menor a 50.

d. Ocupación y uso del suelo

En las áreas aledañas a la vía que une las comunidades de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” de Cruzcunga, se puede apreciar una pérdida de cobertura vegetal natural debido principalmente a la expansión de la frontera agrícola, que han desplazado los páramos y bosques por pastos plantados y cultivos típicos de la región interandina del norte del Ecuador.

Los datos publicados en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón San Miguel de Ibarra revelan que el 25,1% del territorio está siendo utilizado para áreas cultivadas y el 22,7% corresponde a pastos, lo que quiere decir que la mitad del territorio ha perdido su cobertura vegetal natural para dar paso a actividades agrícolas y ganaderas.

A continuación se describen las unidades de uso del suelo encontradas en el actual trazado vial.

- **Vegetación herbácea**

Son formaciones que se ubican sobre terrenos escarpados, dominada por especies gramíneas. En época lluviosa, la vegetación reverdece y cambia de color y de fisonomía, e incluso aparecen

algunas especies anuales que aprovechan la humedad para cumplir su ciclo de vida en unos pocos meses. Eventualmente en esa época del año, los pastos se utilizan para pastoreo.



Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga
Figura 4: Pasto natural identificado en la vía objeto de estudio

- ***Cultivos anuales***

Como se mencionó anteriormente la cobertura vegetal natural de la zona ha sido desplazada por cultivos, en el área de estudio se han identificado cultivos de: “maíz” *Zea mays*, “papa” *Solanum tuberosum*, “Cebada” *Hordeum vulgare*, “arveja” *Pisum sativum* “habas” *Vicia faba*, “quinua” *Chenopodium quinoa*.



Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga
Figura 5. Cultivo de maíz.

- ***Pastos cultivados***

Corresponden a formaciones antrópicas dominadas por gramíneas es su mayoría introducidas, generalmente utilizadas para labores de pastoreo.



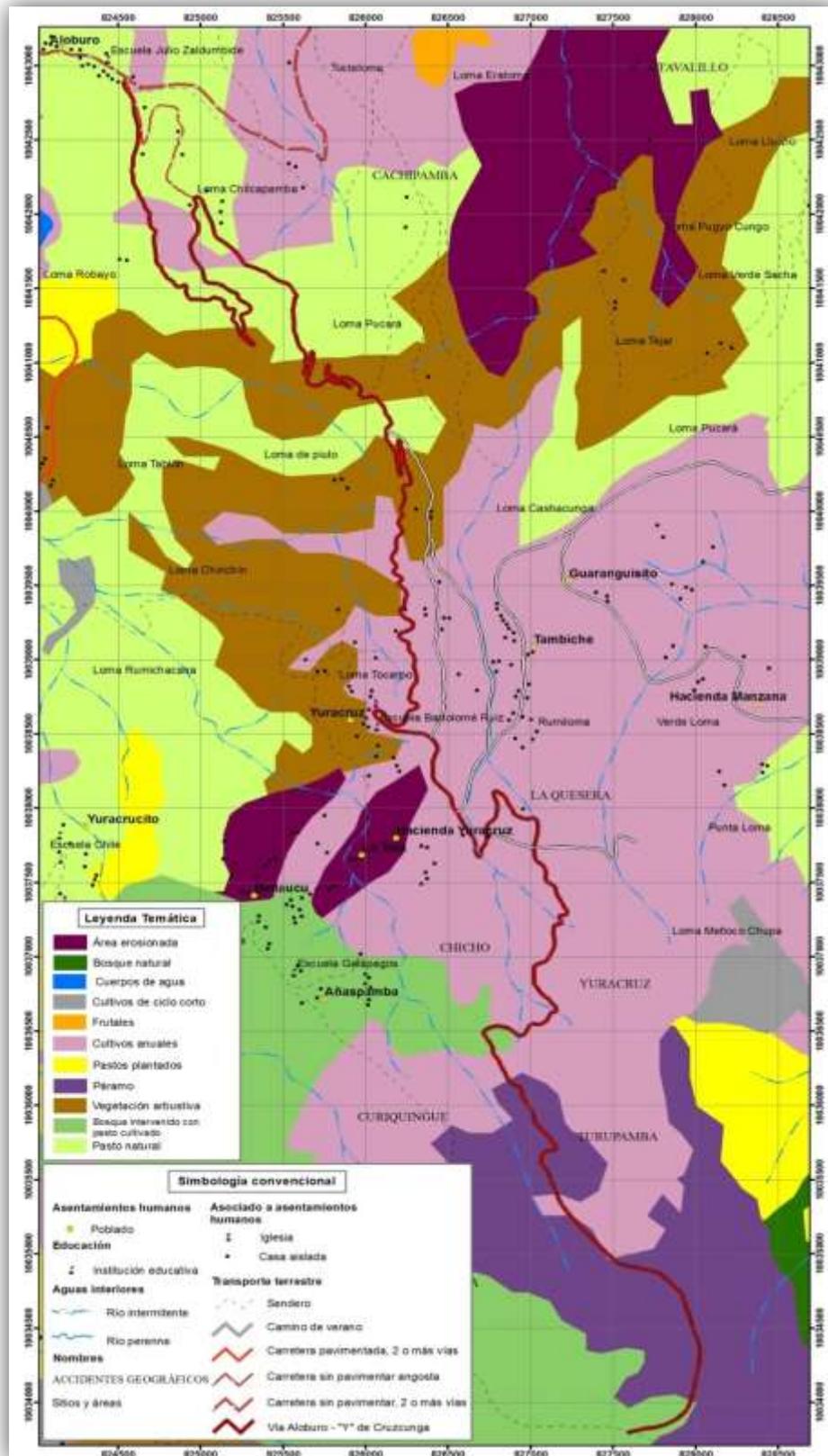
Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga
Figura 6. Pastos cultivados en el sector de la hacienda el Pantanal.

- **Páramo**

Son formaciones ubicadas sobre los 3300 metros sobre el nivel del mar, La vegetación está dominada por gramíneas de hojas tiesas y duras llamadas comúnmente como paja de páramo.



Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga
Figura 7. Páramo ubicado en la zona denominada "Y" de Cruzcunga".



Fuente: Gobierno Provincial de Imbabura
Figura 8. Mapa de uso del suelo.

4.2.1.7 Valoración de Potenciales Pasivos Ambientales

Para el desarrollo de esta sección se utilizó como referencia la metodología desarrollada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, Términos de Referencia de la Declaratoria de Impactos Ambiental, sección 4.3 la misma que fue adaptada para la valoración económica de impactos negativos severos considerados significativos en el proyecto, calificados como potenciales y que **podrían** darse durante la ejecución del proyecto.

A continuación se presenta la ficha de evaluación del pasivo ambiental en el caso de un manejo inadecuado.

TABLA 9: FICHA DE PASIVOS AMBIENTALES – POTENCIAL DERRAME

FICHA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS																											
PROYECTO:	DECLARATORIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA																										
FICHA No.	002																										
UBICACIÓN:	Sitios donde se almacene combustible, productos químicos y operación de planta de asfalto																										
BREVE DESCRIPCIÓN AMBIENTAL:	El sitio se trata de una zona donde existe la presencia de sitios rocosos y suelo natural, se tiene además pastos y arbustos.																										
DESCRIPCIÓN DEL PASIVO AMBIENTAL:	Suelo contaminado a partir de un potencial derrame de combustible/productos químicos/asfalto																										
CAUSA/ORIGEN:	Potencial derrame por inadecuado manejo y almacenamiento de combustibles / productos químicos / asfalto en el área del proyecto																										
TIPO DE PASIVO AMBIENTAL:	Paisajístico																										
IMPORTANCIA:	Intensidad	1	Momento	4	Periodicidad	1	Efecto	4	Recuperabilidad	8																	
	Extensión	2	Persistencia	4	Acumulación	2	Reversibilidad	4	CALIFICACIÓN:	34																	
CATEGORÍA DE AFECTACIÓN AMBIENTAL:	Ecología		Aspectos estéticos		Aspectos de Interés Humano				Contaminación Ambiental	X																	
PLAN DE ACCIÓN:	<p>En el caso de un derrame se debe realizar el retiro de toda la capa de roca y suelo que se encuentre contaminado o que haya sufrido alguna alteración en relación a sus condiciones, así como la revegetación de las áreas donde se realizará el retiro de material.</p> <p>De la misma forma se deberá realizar el análisis de los suelos, una vez que se retiró el material contaminado con el fin de comprobar si las concentraciones de los parámetros de control están cumpliendo de los LMP</p>																										
PRESUPUESTO:	<p>Para el cálculo de la valoración económica se consideraron los siguientes datos:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UNIDAD</th> <th>PRECIO UNITARIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Limpieza del Terreno con Máquina</td> <td>m²</td> <td>5,08</td> </tr> <tr> <td>Retiro del material excavado</td> <td>m³</td> <td>5,08</td> </tr> <tr> <td>Transporte de materiales a sitio disposición final (gestores)</td> <td>viaje</td> <td>150,00</td> </tr> <tr> <td>Tratamiento por gestores</td> <td>kg.</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>Muestras y análisis de laboratorio para verificar el suelo</td> <td>U</td> <td>200,00</td> </tr> </tbody> </table>									DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	Limpieza del Terreno con Máquina	m ²	5,08	Retiro del material excavado	m ³	5,08	Transporte de materiales a sitio disposición final (gestores)	viaje	150,00	Tratamiento por gestores	kg.	1,20	Muestras y análisis de laboratorio para verificar el suelo	U	200,00
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO																									
Limpieza del Terreno con Máquina	m ²	5,08																									
Retiro del material excavado	m ³	5,08																									
Transporte de materiales a sitio disposición final (gestores)	viaje	150,00																									
Tratamiento por gestores	kg.	1,20																									
Muestras y análisis de laboratorio para verificar el suelo	U	200,00																									

Elaboración: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

4.2.2 Clima

4.2.2.1 Metodología

El estudio climatológico, tuvo como finalidad identificar, describir y evaluar el clima existente a lo largo del trayecto de la vía en estudio, considerando que el clima es uno de los factores

fundamentales que inciden en la determinación de los caudales de diseño en los sitios analizados.

Como información básica disponible para el estudio, se han considerado diferentes publicaciones de acceso libre y privado realizadas por el INAMHI, que es la entidad técnico - científica responsable en el Ecuador de la generación y difusión de la información hidrometeorológica que sirva de sustento para la formulación y evaluación de los planes de desarrollo nacionales y locales.

El análisis de los principales parámetros climáticos que se puntualiza en este trabajo, se fundamenta en estudios realizados en zonas cercanas y en la información obtenida de una serie de estaciones meteorológicas ubicadas en la periferia de la zona de estudio, que por cierto de acuerdo a las altitudes reales presentan similares características de régimen pluvial similar, a más de las tendencias de cada uno de los parámetros que definen el clima.

Para determinar la precipitación media de la cuenca y de puntos específicos del estudio, se consideró la información pluviométrica de 13 estaciones, entre las que se encuentra la estación aeronáutica Ibarra – Aeropuerto que es la más próxima a la zona de estudio y la estación de Izobamba que aunque se encuentra distante, permite realizar comparaciones climáticas importante debido principalmente a la similitud climática. A continuación se detallan las estaciones utilizadas para realizar el análisis hidrológico y climático.

TABLA 10: REGISTRO DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

CÓDIGO	ESTACIÓN	PARÁMETROS	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN (MSNM)	TIPO	INSTITUCIÓN	FECHA DE INSTALACIÓN
M-001	Inguincho	Precipitación, precipitación máxima en 24 horas, temperatura, humedad relativa, evaporación del tanque, velocidad del viento, heliofanía, nubosidad	00°15'30" N	78°44'03" W	3.185	CO	INAMHI	10/1976
M-003	Izobamba	Precipitación, precipitación máxima en 24 horas, temperatura, humedad relativa, evaporación del tanque, velocidad del viento, heliofanía, nubosidad	00°22'00" N	78°33'00" W	3.058	AP	INAMHI	02/1962
M-107	Cahuasquí - FAO	Precipitación, precipitación máxima en 24 horas, temperatura, humedad relativa, evaporación del tanque, velocidad del viento, heliofanía, nubosidad	00°31'05" N	78°12'40" W	2.335	CO	INAMHI	10/1976

CÓDIGO	ESTACIÓN	PARÁMETROS	LATITUD	LONGITUD	ELEVACIÓN (MSNM)	TIPO	INSTITUCIÓN	FECHA DE INSTALACIÓN
M-105	Otavalo	Precipitación, precipitación máxima en 24 horas, temperatura, humedad relativa, evaporación del tanque, velocidad del viento, heliofanía, nubosidad	00°14'16" N	78°15'35" W	2.550	CO	INAMHI	10/1949
M-053	Ibarra Aeropuerto	Precipitación, precipitación máxima en 24 horas, temperatura, humedad relativa, evaporación del tanque, velocidad del viento, heliofanía, nubosidad	00°20'00" N	78°06'00" W	2.214	AR	FAE	07/1929
M-324	San Fco. de Sigsipamba	Precipitación	00°17'40" N	78°54'49" W	2.230	PV	INAMHI	08/1966
M-021	Atuntaqui	Precipitación	00°19'30" N	78°13'17" W	2.200	CP	INAMHI	03/1963
M-301	FF CC Carchi	Precipitación	00°36'36" N	78°07'56" W	1.280	PV	INAMHI	03/1964
M-312	Pablo Arenas	Precipitación	00°30'15" N	78°11'05" W	2.340	PV	INAMHI	02/1963
M-317	Cotacachi	Precipitación	00°18'54" N	78°15'49" W	2.410	PV	INAMHI	03/1963
M-318	Apuela - Intag	Precipitación	00°21'34" N	78°30'41" W	1.620	PV	INAMHI	06/1964
M-328	Hcda. Las Marías	Precipitación	00°22'00" N	78°15'00" W	2.600	PV	INAMHI	03/1971
M-310	Mariano Acosta	Precipitación	00°18'06" N	77°58'54" W	2.980	PV	INAMHI	01/1963

CO Climatológica ordinaria
AP Agrometeorológica
CP Climatológica principal

Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga

4.2.2.2 Temperatura del aire

Los valores medios, máximos y mínimos de la temperatura tienen relación con la humedad atmosférica, las precipitaciones, nubosidad y los vientos. Este elemento climático está estrechamente ligado a la altitud geográfica mediante una ley inversa, las características geográficas, la época del año y la hora del día, lo cual genera una excelente correlación lineal entre la altura del terreno y la temperatura media anual. De este elemento depende el sostenimiento de la energía requerida para desarrollar el ciclo hidrológico.

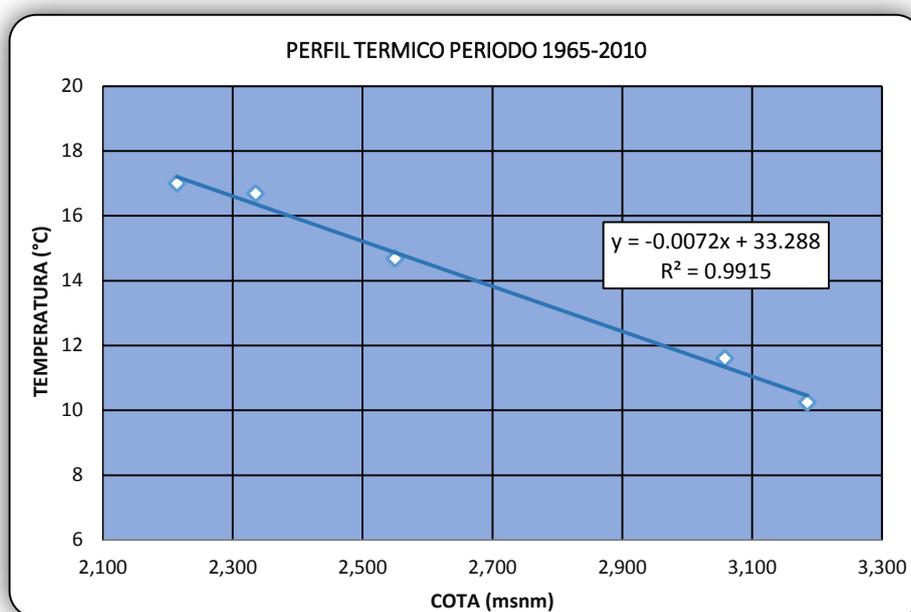
La temperatura se considera en esta zona como el elemento del clima más uniforme, especialmente cuando se analizan los valores anuales.

TABLA 2. TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES (°C) – PERÍODO 1965-2010.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Altitud
M-001 INGUINCHO	10.3	10.3	10.3	10.4	10.5	10.1	9.8	9.9	10.2	10.3	10.4	10.4	10.2	3,185
M-003 IZOBAMBA	11.7	11.7	11.7	11.7	11.8	11.6	11.3	11.5	11.6	11.6	11.5	11.6	11.6	3,058
M-107 CAHUASQUI FAO	16.4	16.5	16.6	16.4	16.9	17.0	16.6	16.9	17.1	16.8	16.5	16.5	16.7	2,335
M-105 OTAVALO	14.7	14.7	14.2	14.9	14.9	14.6	14.3	14.4	14.7	15.0	15.0	14.9	14.7	2,550
M-053 IBARRA-AEROPUERTO	16.5	16.6	17.0	17.2	17.1	17.2	17.2	17.3	17.3	17.1	16.9	16.6	17.0	2,214

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

La correlación existente entre la altitud geográfica y la temperatura es muy buena. La tendencia de la temperatura media anual presentada la siguiente figura, ha sido derivada de la información existente en estas 5 estaciones, observándose una gradiente negativa de alrededor de 1 °C por cada 100 m de incremento en altitud.



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Figura 9. Perfil térmico.

De la información de la estación climatológica aeronáutica Ibarra - Aeropuerto, se desprende que la temperatura media anual es de 17.0 °C (período 1965 a 2010), con una distribución de carácter monomodal; las variaciones de mes a mes no son significativas y por tanto su amplitud (diferencia entre los valores medios mensuales máximos y mínimos) es del orden de 0.8 °C entre el mes más cálido 17.3 °C (agosto) y el mes más frío 16.5 °C (enero).

Del análisis de la información de los valores mensuales absolutos de temperatura máxima y mínima de la estación Ibarra - Aeropuerto, se concluye que la distribución es de carácter monomodal, de similar comportamiento a las temperaturas medias mensuales.

Los valores extremos registrados son los siguientes:

Temperatura máxima absoluta: 29.1 °C (septiembre)

Temperatura mínima absoluta: 0.5 °C (julio)

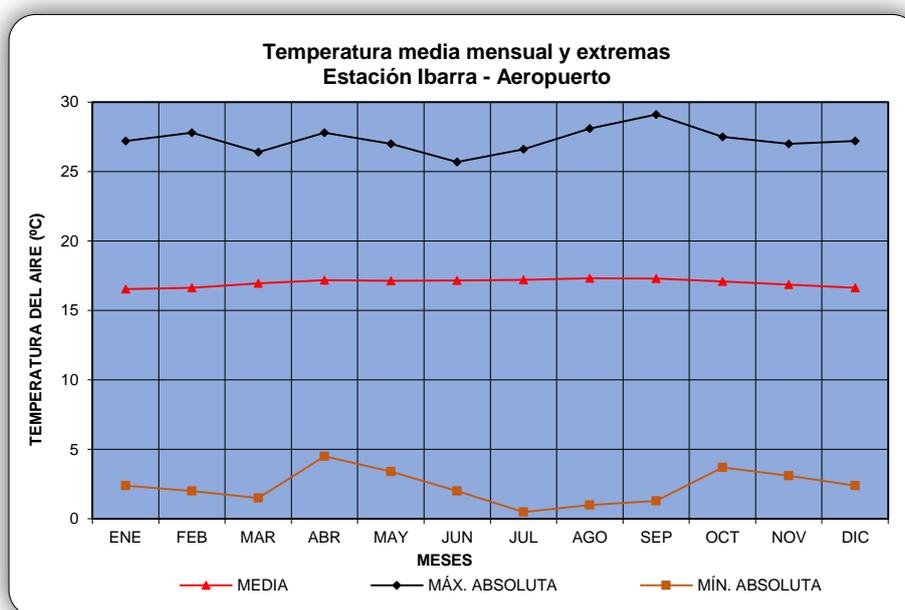
En la siguiente tabla, se muestran las temperaturas características medias y extremas mensuales registradas en la estación considerada como representativa de la zona de influencia del proyecto.

TABLA 3. TEMPERATURAS MEDIAS Y EXTREMAS (°C) – ESTACIÓN IBARRA-AEROPUERTO.

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	16.5	16.6	17.0	17.2	17.1	17.2	17.2	17.3	17.3	17.1	16.9	16.6	17.0
MÁX. ABSOLUTA	27.2	27.8	26.4	27.8	27.0	25.7	26.6	28.1	29.1	27.5	27.0	27.2	29.1
MÍN. ABSOLUTA	2.4	2.0	1.5	4.5	3.4	2.0	0.5	1.0	1.3	3.7	3.1	2.4	0.5

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

En la figura siguiente, se muestra la variación estacional (mes a mes) de las temperaturas, tanto en valores medios como máximos y mínimos absolutos.



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Figura 1. Variación estacional de la temperatura – Estación Ibarra-Aeropuerto.

4.2.2.3 Humedad relativa

La humedad es un parámetro importante en la información de los fenómenos meteorológicos, conjuntamente con la temperatura, caracterizan la intensidad de la evapotranspiración, la que a su vez tiene directa relación con la disponibilidad de agua aprovechable, la circulación atmosférica y la cubierta vegetal.

El análisis de la estadística sobre la humedad relativa media, en la zona del proyecto, medida en porcentaje con respecto al aire saturado hasta el punto de rocío, presenta la tendencia normal a lo que ocurre en la región y los valores expuestos en la siguiente tabla así lo demuestran.

TABLA 13: HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL (%) – PERÍODO 1965-2010.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Altitud
M-001 INGUINCHO	88.8	86.1	89.0	89.8	88.7	87.2	85.4	83.6	84.8	87.1	87.8	88.9	87.3	3185
M-003 IZOBAMBA	81.4	82.3	83.2	84.2	82.1	77.8	73.3	72.0	75.3	80.5	82.2	81.9	79.7	3058
M-107 CAHUASQUI FAO	80.5	79.9	80.2	80.3	79.3	77.4	75.9	75.6	75.2	78.3	80.4	80.1	78.6	2335
M-105 OTAVALO	80.9	81.1	82.6	83.6	82.7	78.7	74.3	71.9	73.9	78.8	81.3	82.0	79.3	2550

Por las características similares en cuanto se refiere a climáticas y de altitud, el valor medio anual de la humedad relativa en la estación Inguincho con altitud 3.185 msnm es de 87.3 %, que se puede considerar representativo para el tramo final de la vía; en tanto que en la estación Otavalo con altura de 2.550 msnm, la humedad relativa es de 79.3 %, que demuestran cierta similitud con los primeros kilómetros de la vía de estudio.

Los valores máximos ocurren en el mes de marzo y en agosto este valor desciende, esta información corresponde al período 1965 - 2010.

4.2.2.4 Nubosidad

La nubosidad guarda relación directa con la precipitación y humedad relativa e inversa con la luminosidad (heliofanía).

La nubosidad es un elemento climático uniforme a través del tiempo, tiene un valor medio anual cercano a los 6/8, que se repite para casi todos los meses con excepción de los meses de junio, julio y agosto que registran 5/8 y que viene a ser directamente proporcional a las lluvias.

TABLA 4. NUBOSIDAD MEDIA MENSUAL (OCTAVOS) – PERÍODO 1965-2010.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Altitud
M-001 INGUINCHO	6.1	6.1	6.5	6.2	6.1	5.6	5.2	4.7	5.1	5.8	6.3	6.1	5.8	3185
M-003 IZOBAMBA	6.1	6.5	6.7	6.5	6.0	5.4	4.7	4.7	5.4	5.9	5.9	5.8	5.8	3058
M-107 CAHUASQUI FAO	5.7	5.9	5.7	5.6	5.3	4.9	4.7	4.6	4.8	5.3	5.5	5.4	5.3	2335
M-105 OTAVALO	5.7	6.1	6.4	6.2	6.0	5.3	5.0	4.7	5.2	5.7	6.1	5.9	5.7	2550

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

4.2.2.5 Heliofanía

La heliofanía guarda relación inversa con la nubosidad.

En función de la información obtenida en las estaciones Inguincho, Izobamba y Otavalo se deduce que en la zona el sol brilla en promedio anual entre 5.1 a 5.4 horas /día, variando de 6 a 8 horas/día, en la época de verano (junio a agosto) a 4 horas/día en la temporada de invierno; tomando como representativas las estaciones Inguincho y Otavalo, la heliofanía se presenta constante durante todo el año, condición que puede favorecer el desarrollo de los cultivos.

TABLA 5. HELIOFANÍA MEDIA MENSUAL (HORAS) – PERÍODO 1965-2010

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Altitud
M-001 INGUINCHO	146.0	117.4	121.4	112.9	137.6	157.3	187.0	259.0	158.6	153.2	202.5	139.1	157.7	3185
horas/día	4.9	3.9	4.0	3.8	4.6	5.2	6.2	8.6	5.3	5.1	6.7	4.6	5.3	
M-003 IZOBAMBA	159.6	130.9	125.2	125.4	150.1	168.2	204.7	200.4	187.8	158.4	154.6	161.9	160.6	3058
horas/día	5.3	4.4	4.2	4.2	5.0	5.6	6.8	6.7	6.3	5.3	5.2	5.4	5.4	
M-105 OTAVALO	153.1	127.0	123.5	125.0	137.1	162.5	186.9	183.8	160.6	164.5	160.5	163.8	154.0	2550
horas/día	5.1	4.2	4.1	4.2	4.6	5.4	6.2	6.1	5.4	5.5	5.3	5.5	5.1	

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

La zona es muy favorecida con la insolación debido a la baja nubosidad.

4.2.2.6 Velocidad del viento

En las estaciones de referencia se observan diferencias importantes de la velocidad mensual del viento, notándose mayores velocidades en mayores altitudes, como es el caso de Inguincho e Izobamba que con una altitud de 3.185 y 3.050 msnm tienen velocidades superiores a 6.0 m/s, mientras que Cahuasquí y Otavalo con altitudes de 2.550 y 2.335 msnm las velocidades son en

promedio 2.0 m/s, con ligeras variaciones.

TABLA 16. VELOCIDAD DEL VIENTO (M/S) – PERÍODO 1965-2010.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Altitud
M-001 INGUINCHO	4.6	4.7	5.4	3.9	4.4	5.2	6.4	7.0	6.1	5.1	4.5	4.5	5.1	3185
M-003 IZOBAMBA	3.4	3.3	3.0	3.0	3.1	4.1	5.0	5.2	4.4	3.4	3.1	3.2	3.7	3058
M-107 CAHUASQUI FAO	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	2.2	2.5	2.8	2.4	2.1	1.7	2.0	2.0	2335
M-105 OTAVALO	2.0	2.0	1.8	1.7	1.9	2.3	2.9	3.2	2.7	2.4	2.0	2.0	2.2	2550

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

4.2.2.7 Evaporación tanque (EV)

Este elemento climático es función de todos los demás, pero en especial de la temperatura, del viento, de la insolación y de la humedad ambiental.

La saturación del aire limita el fenómeno de la evaporación aunque la evapotranspiración pueden alcanzar valores muchos mayores.

La evaporación tanque, medida en las estaciones representativas del sector, presenta variaciones que al parecer se vincula con la velocidad del viento como es el caso de la estación Inguincho que tiene la mayor velocidad del viento y con la mayor temperatura como el caso de Cahuasquí.

En todo caso la evaporación varía entre 1.100 a 1.500 mm, como se muestra en los registros promedio.

La variación estacional de la evaporación, muestra que los valores máximos se producen en los meses de verano, siendo agosto el mes de mayor evaporación, mientras que en época de lluvias los valores son menores, como es el caso del mes de febrero.

TABLA 67. EVAPORACIÓN TANQUE (MM) – PERÍODO 1965-2010.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Altitud
M-001 INGUINCHO	109.8	100.4	118.1	104.8	117.9	106.9	113.2	119.1	117.3	114.7	106.1	105.0	1,333.3	3185
M-003 IZOBAMBA	92.4	81.6	82.0	78.6	83.3	96.4	122.3	130.3	109.8	95.0	88.5	89.7	1,149.7	3058
M-107 CAHUASQUI FAO	112.5	103.6	117.3	115.2	122.2	134.5	142.6	151.1	141.8	134.1	121.1	118.3	1,514.2	2335
M-105 OTAVALO	96.2	83.5	84.6	76.7	80.0	87.3	101.7	110.4	100.8	99.7	92.6	93.4	1,106.9	2550

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

4.2.2.8 Evapotranspiración potencial (ETP)

Junto con las precipitaciones, la evapotranspiración son parámetros meteorológicos más importantes para la estimación de los recursos hídricos disponibles en una región; sin embargo, no se cuenta con una metodología que permita medirla a escala, si bien se dispone de mediciones en las redes de observación, los resultados obtenidos no son directamente utilizables, sino que deben ser extrapolados espacialmente.

Los valores de evapotranspiración potencial (ETP) son requeridos para calcular el balance hídrico y realizar una clasificación climática. Para la obtención de este parámetro, se utilizó la fórmula de J. García Benavides y J. López Díaz, que es una ecuación utilizada para las condiciones geográficas de nuestro país (trópicos entre 15° N y 15° S). Con el fin de observar la validez del método, se comparan los valores determinados con los obtenidos con el método de Thornthwaite.

La fórmula aplicada de J. García Benavides y J. López Díaz para el cálculo de la ETP mensual es la siguiente:

$$ETP = [1,21x10^{\frac{7,45t}{234,7+t}}(1 - 0,01HR) + 0,21t - 2,30]xD$$

- t temperatura media mensual, en °C
- HR humedad relativa media mensual, en %
- D número de días del mes

A partir de los datos de temperatura y humedad relativa media mensual registrados por las estaciones registradas, se estableció un valor de ETP total anual de 728.8 mm.

Se estimó también la evapotranspiración potencial mediante el método de Thornthwaite, con la siguiente ecuación:

$$e = 16 * (10 * tm / I)^a$$

- e evapotranspiración mensual en mm/mes
- tm temperatura media mensual en °C
- I índice de calor anual

$$I = \sum_{j=1...12} i_j$$

$$i_j = (tm / 5)^{1.514}$$

a se calcula de la expresión:

$$a = 0,000000675 * I^3 - 0,0000771 * I^2 + 0,01792 * I + 0,49239$$

Los resultados obtenidos son los siguientes:

$$I = 76.6$$

$$a = 1.7$$

Con estos valores para la estación referida, se obtuvo un valor anual de ETP = 754.7 mm.

Las diferencias observadas en varias estimaciones de la ETP, se deben a la incertidumbre de cálculo, propia de cada metodología, y a las limitaciones en la disponibilidad de información. Pero, en todo caso, se considera que la ETP en el área de estudio es del orden de 741.8 mm al año, considerando un valor promedio de los dos métodos.

Los datos recopilados y analizados se presentan en la siguiente tabla, en la que se incluyen los resultados estimados por los Métodos de J. García Benavides y J. López Díaz y Thornthwaite.

TABLA 18. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ETP (MM).

PARÁMETRO (Valores medios 1965 - 2010)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media	TOTAL
HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO (%)	82.9	82.4	83.8	84.5	83.2	80.3	77.2	75.8	77.3	81.2	82.9	83.2	81.2	974.6
TEMPERATURA MEDIA (°C)	16.5	16.6	17.0	17.2	17.1	17.2	17.2	17.3	17.3	17.1	16.9	16.6	17.0	204.0
ETP J. BENAVIDES Y J. LÓPEZ (mm)	56.2	52.1	58.5	57.4	60.5	62.2	68.3	71.0	66.8	62.6	56.8	56.5	60.7	728.8
Número de días	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0		
Índice de calor mensual	6.1	6.2	6.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	6.4	6.3	6.2	6.4	76.6
ETP THORNWAITE (mm)	60.0	60.6	62.6	64.0	63.7	63.9	64.2	64.9	64.8	63.5	62.0	60.5	62.9	754.7
ETP PROMEDIO (mm)	58.1	56.4	60.5	60.7	62.1	63.0	66.3	68.0	65.8	63.1	59.4	58.5	61.8	741.8

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

4.2.2.9 Precipitación

La precipitación en el Ecuador, es el parámetro que más impacto causa en la infraestructura del país, siendo consecuencia de ella las inundaciones, las crecidas torrenciales y los deslizamientos.

Siendo la precipitación, uno de los principales elementos reguladores del clima y de la hidrología de una región, fue analizada a nivel mensual, tomando como referencia los datos registrados en las estaciones que circundan a la zona de estudio.

Las precipitaciones en el Ecuador se encuentran influenciadas por cuatro factores:

- Las lluvias en la región montañosa, provocadas por condensación debida a expansión adiabática en partes altas y medias de los Andes (época mayor junio a octubre).
- Lluvias orográficas, por la evolución de grandes cúmulos y cumulonimbus de origen vertical que se forman, evolucionan y disipan sobre las partes más altas de las cordilleras (período mayo - octubre - marzo).
- Vaguada ecuatorial o cinturón de baja presión, por la ubicación del Ecuador en el globo terrestre en la zona ecuatorial, en la cual se produce una disminución de la densidad del aire por calentamiento, favoreciendo la formación de ciclones cargados de humedad, que producen precipitaciones de gran duración (época mayor de lluvia de octubre a marzo).
- Por último el ciclo Humboldt - Niño afecta a la precipitación y a la temperatura en un período cíclico aparente de 7 años. La corriente de Humboldt cesa de ascender en la costa ecuatoriana durante los meses de febrero y marzo y el agua caliente de la zona ecuatorial desplaza hacia el sur a la corriente citada en alrededor de 6° de latitud sur. Sin embargo, cada siete años existe un cambio general en el sistema de vientos sobre la costa oeste de Sudamérica.

Esto lleva a que cese la corriente fría y se desplace hacia el sur hasta aproximadamente 12°; esto se conoce como el "Fenómeno del Niño", el mismo que produce muy a menudo lluvias torrenciales en el continente en los meses de diciembre a mayo.

- Estaciones consideradas

Se han recopilado, analizado y procesado datos de lluvia mensuales de 13 estaciones que circundan o se ubican relativamente cerca del área de interés y que influyen en el análisis de las lluvias y generación de la estadística de precipitación mensual de ellas. El período de análisis es de 46 años tomado a partir del año 1965 hasta el 2010. Las estaciones consideradas se exponen en la tabla 10 del presente documento.

Para la homogeneización de la estadística de precipitaciones mensuales se rellenaron los vacíos existentes utilizando métodos estadísticos y posteriormente para verificar la consistencia de la información, se aplicó otra técnica estadística, conocida como análisis de doble masa.

La ubicación geográfica de las estaciones, permitió analizar la influencia o el peso que cada una de las estaciones tiene en el comportamiento y distribución de las lluvias mensuales en el área de estudio.

- Recopilación y análisis de la información básica

La cuenca en estudio cuenta con estaciones cercanas, que en cierta forma las rodean y en base de ellas se ha logrado generar estadísticas de lluvias aplicando el peso que cada estación considerada tiene en el área en estudio.

En virtud de la información disponible, la decisión para determinar el escurrimiento mensual expresado como caudal en función de las lluvias mensuales, se la ha tomado luego de análisis juiciosos y formales, apelando al buen criterio que suscita la experiencia. El estudio de la precipitación mensual y su distribución geográfica es esencial en la generación de una buena serie de escorrentías mensuales en los cauces naturales que atraviesan la vía.

Las series de precipitación recopiladas para las estaciones de la tabla 10, han sido estandarizadas al período 1965 – 2010 (46 años), habiéndose previamente rellenado los vacíos existentes o datos faltantes mediante la utilización de técnicas estadísticas tales como: correlaciones lineales, razón normal, media aritmética etc.

Para las correlaciones lineales se utilizaron los valores medios mensuales de precipitación, tanto de la estación base como de la estación cuyos datos se desean extender. Los resultados de las correlaciones se presentan en el cuadro siguiente.

TABLA 79. ECUACIONES DE CORRELACIÓN DE PRECIPITACIÓN MENSUAL.

ESTACION Y	ESTACION X	A	B	r
COTACACHI HDA	IZOBAMBA	1.21	-1.77	0.88
ATUNTAQUI	IBARRA AREOPUERTO	1.17	9.78	0.86
HDA LAS MARIAS	ATUNTAQUI	1.53	1.40	0.93
SAN FRANCISCO DE SIGSIPAMBA	ATUNTAQUI	0.84	38.80	0.86
INGUINCHO	IZOBAMBA	0.80	9.13	0.88
APUELA INTAG	INGUINCHO	1.02	6.95	0.89
FF CC CARCHI	PLABLO ARENA	0.60	3.76	0.87
PLABLO ARENA	CAHUASQUI FAO	0.98	7.70	0.95
OTAVALO	COTACACHI HDA	0.39	25.50	0.85

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Posteriormente para comprobar la consistencia y homogeneidad de las estadísticas de precipitación se aplicaron las pruebas de doble masa a todas las estaciones consideradas, comprobándose que las mismas son consistentes y confiables, a pesar de ligeros desvíos que se notan en el análisis.

- Distribución geográfica de la precipitación

Con los valores promedio anuales de precipitación obtenidos en las estaciones que circundan a la zona en estudio se procedió al trazado de isolíneas (isoyetas) de precipitación anual, para el año

medio, permitiendo definir en forma general como se distribuye geográficamente la precipitación y a su vez justifica la información de varias estaciones que aunque se encuentran fuera de las áreas de estudio son fundamentales para el análisis comparativo.

Las isoyetas medias anuales, permitieron obtener la precipitación media anual del área de estudio y zonas adyacentes. De igual forma con el examen de las series de precipitación se ha logrado inferir algunas características generales respecto de la pluviosidad del sector.

Siendo la precipitación uno de los meteoros más variable y aleatorio en el tiempo y en el espacio es importante estudiar la distribución de la lluvia durante el año hidrológico, para conocer en forma objetiva el régimen pluviométrico, el mismo que se define como de tipo occidental, que con la influencia orográfica determina la presencia de un período de lluvias moderadas y homogéneas de octubre a mayo y un período de lluvias escasas de junio a septiembre, lo que indica un régimen tipo bimodal.

Se puede confirmar el régimen pluviométrico al observar las estadísticas de precipitación media mensual, media máxima y media mínima plurianual de las estaciones con las que se realizó el estudio hidrológico que se presenta en las siguientes tablas.

TABLA 20. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL PLURIANUAL – PERÍODO 1965 – 2010.

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ATUNTAQUI	53.1	63.8	88.5	113.9	83.0	42.1	17.7	19.1	37.7	69.8	77.0	68.9	734.6
IBARRA - AEROPUERTO	35.6	47.7	78.2	92.1	69.9	37.4	17.8	13.8	35.6	69.2	73.8	54.7	625.7
FF CC CARCHI	54.4	54.1	59.3	66.1	41.2	18.3	9.7	8.2	27.8	54.7	70.4	63.0	527.2
PABLO ARENAS	79.4	78.8	93.6	93.5	56.0	22.7	12.5	10.5	34.8	82.9	101.9	87.2	753.9
COTACACHI	102.2	116.2	182.3	187.7	156.7	66.3	42.7	41.0	82.4	129.6	153.5	121.0	1,381.5
APUELA - INTAG	173.5	186.4	211.4	219.1	133.7	73.8	28.4	28.5	71.7	132.9	132.4	147.0	1,538.7
SAN FCO. SIGSIPAMBA	74.9	83.2	105.6	114.4	99.8	95.8	102.6	62.7	58.3	91.7	96.8	87.8	1,073.5
HCDA. LAS MARIÁS	97.8	100.8	139.4	161.9	92.2	36.6	24.6	28.9	54.8	103.9	118.6	111.7	1,071.2
INGUINCHO	117.1	124.7	168.4	175.7	130.6	76.0	23.8	26.8	74.0	121.5	133.5	120.7	1,292.8
IZOBAMBA	128.5	153.3	182.5	194.9	149.6	68.3	33.3	38.5	86.1	134.8	144.7	136.3	1,450.8
CAHUASQUI FAO	66.4	69.1	91.6	86.7	60.0	23.9	14.4	12.6	41.0	70.3	74.8	69.9	680.7
OTAVALO	69.1	74.8	120.8	122.5	97.1	42.1	21.0	15.3	45.3	80.1	103.9	84.0	875.9
MARIANO ACOSTA	81.2	99.1	114.5	135.5	84.7	64.1	59.9	40.4	51.5	96.6	113.0	93.9	1,034.4

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

TABLA 81. PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA MENSUAL PLURIANUAL – PERÍODO 1965 – 2010.

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ATUNTAQUI	158.9	210.9	202.6	392.4	271.9	261.1	117.7	68.6	102.0	147.0	236.0	190.4	392.4
IBARRA - AEROPUERTO	82.8	146.7	217.8	172.1	199.6	115.6	146.2	67.3	123.8	169.2	171.2	181.3	217.8
FF CC CARCHI	163.5	142.1	136.8	150.3	105.3	76.7	56.4	32.9	84.0	132.9	179.9	175.8	179.9
PABLO ARENAS	231.7	169.4	232.6	202.5	154.1	81.7	81.0	57.4	86.6	198.8	223.3	246.5	246.5
COTACACHI	322.4	342.8	435.4	355.8	576.1	216.0	144.7	284.0	277.7	287.4	329.4	533.7	576.1
APUELA - INTAG	389.4	487.2	436.0	530.3	276.5	941.9	119.4	101.7	176.8	783.0	429.5	392.9	941.9
SAN FCO. SIGSIPAMBA	165.7	181.1	233.1	238.2	256.0	224.3	229.1	143.4	126.3	174.4	235.9	231.7	256.0
HCDA. LAS MARIÁS	276.4	310.9	357.3	412.6	208.7	136.9	156.9	189.1	176.3	227.0	339.4	284.8	412.6
INGUINCHO	347.9	251.6	614.1	334.1	256.2	917.6	122.1	93.0	184.2	227.2	360.2	288.4	917.6
IZOBAMBA	295.4	311.8	283.3	351.5	262.6	154.2	196.2	100.5	175.0	271.6	326.2	367.9	367.9
CAHUASQUI FAO	201.4	163.9	196.5	206.2	123.9	86.5	94.7	47.8	94.1	151.1	174.4	200.6	206.2
OTAVALO	153.9	211.0	223.5	195.5	215.5	94.6	78.8	41.8	100.9	163.6	204.0	199.6	223.5
MARIANO ACOSTA	260.0	244.7	249.8	280.5	167.2	194.4	162.2	117.8	141.3	194.3	242.0	458.0	458.0

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

TABLA 92. PRECIPITACIÓN MEDIA MÍNIMA MENSUAL PLURIANUAL – PERÍODO 1965 - 2010.

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ATUNTAQUI	0.0	1.0	20.6	4.9	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0
IBARRA - AEROPUERTO	0.9	8.9	13.1	2.3	14.1	1.3	0.0	0.0	3.5	0.1	6.3	5.0	0.0
FF CC CARCHI	1.3	11.4	6.6	7.9	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	16.1	4.5	0.0
PABLO ARENAS	3.2	14.3	12.4	9.3	9.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	4.4	20.1	0.0
COTACACHI	5.2	11.7	6.6	73.7	13.7	4.0	0.0	0.4	8.6	6.9	2.9	2.0	0.0
APUELA - INTAG	5.1	54.9	60.0	75.8	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	9.4	0.0
SAN FCO. SIGSIPAMBA	11.5	13.8	13.5	37.6	21.6	24.9	38.8	3.0	10.0	9.3	20.2	25.1	3.0
HCDA. LAS MARIÁS	1.4	9.5	18.0	8.9	18.6	0.0	0.0	0.0	1.8	1.4	6.3	8.3	0.0
INGUINCHO	30.2	35.7	20.7	18.1	27.0	3.8	1.2	0.0	3.6	11.8	15.3	13.6	0.0
IZOBAMBA	33.3	32.1	32.9	72.8	28.7	2.1	0.7	1.2	9.7	7.9	39.2	20.4	0.7
CAHUASQUI FAO	4.0	12.1	16.2	14.7	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0
OTAVALO	7.7	10.6	36.9	16.2	31.7	3.4	0.0	0.0	6.1	20.2	24.2	34.3	0.0
MARIANO ACOSTA	14.4	6.8	12.0	47.7	0.0	6.6	8.5	0.0	11.5	7.1	19.5	0.0	0.0

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

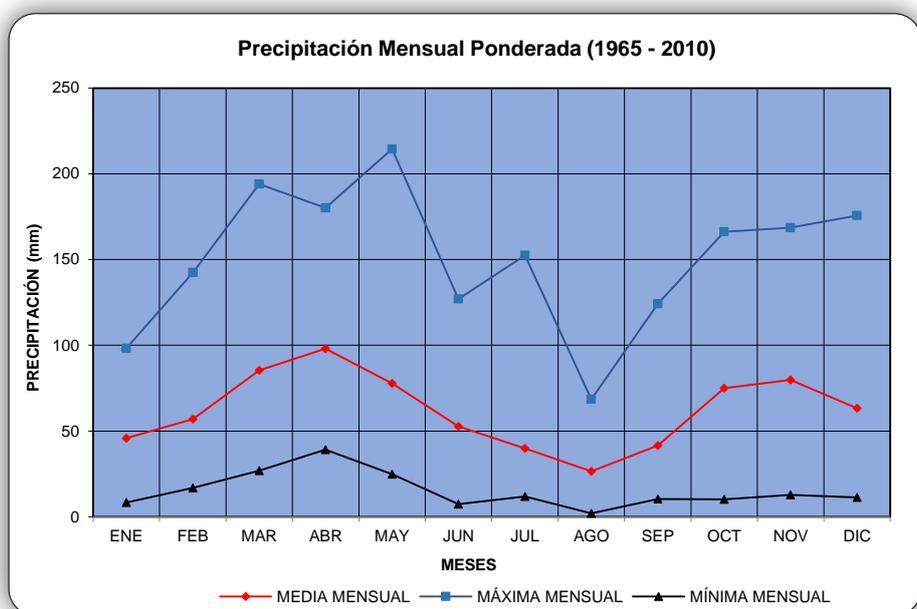
En base a las estadísticas de precipitación de todas las estaciones, se generaron las series de lluvia para el área en estudio y lógicamente se deduce que ésta se distribuye durante todo el año, lo cual indiscutiblemente garantiza la presencia de caudales durante el año hidrológico.

El análisis de las series de precipitación ponderada para el área de estudio permite observar algunas características de similitud que en cierta forma permiten confirmar la semejanza climática existente en la zona del proyecto. Estas características se evidencian en la siguiente tabla y figura.

TABLA 103. VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS LLUVIAS EN EL PROYECTO.

LLUVIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MEDIA	45.9	57.0	85.4	98.0	77.8	52.7	40.0	26.6	41.5	75.1	79.8	63.4	743.0
MÁXIMA	98.2	142.5	194.0	180.1	214.4	127.1	152.4	68.5	124.1	166.2	168.5	175.7	214.4
MÍNIMA	8.3	16.9	27.0	39.2	24.8	7.5	11.9	2.0	10.4	10.2	12.9	11.3	2.0

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Figura 11. Precipitación mensual Ponderada en el proyecto.

Del análisis de la precipitación media mensual para la zona de estudio del proyecto vial, por el método de las isoyetas y de la precipitación ponderada, se establece los siguientes valores.

MÉTODO	PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm)
Isoyetas	700.0 mm
Precipitación ponderada	743.0 mm

La distribución mensual de la lluvia, al juzgar por el promedio de los valores obtenidos de la precipitación ponderada, en la zona del proyecto vial, permite observar el siguiente comportamiento:

- La precipitación se distribuye a lo largo de todo el año, con un periodo de mayor precipitación en los meses de marzo a mayo, cuyo valor máximo es 98.0 mm/mes.
- Un segundo pico de menor magnitud se presenta en la segunda mitad del año, en el mes de noviembre, con un valor de 79.8 mm/mes.
- Los valores mínimos se localizan en los meses de enero y agosto, con rangos entre 45.9 y 26.6 mm/mes, respectivamente.
- El flujo anual de precipitación es de carácter bimodal, con dos máximos y dos mínimos.

4.2.3 Balance hídrico

El conocimiento de la precipitación y de la evapotranspiración potencial (cantidad máxima posible de evaporación y transpiración vegetal), de un lugar determinado, permite establecer el balance hídrico anual. Los elementos climáticos que intervienen en el cálculo son independientes entre sí: la precipitación pluvial, que constituye la fase de transferencia del agua de la atmósfera al suelo, abasteciendo de humedad al mismo; y, la otra fase opuesta que constituye el proceso conocido como evapotranspiración, que viene a ser el retorno del agua a la atmósfera como resultado de la evaporación y de la transpiración vegetal.

Las dos magnitudes se evalúan en cantidad de agua por unidad de superficie, pero se traducen generalmente en alturas de agua; la unidad más utilizada es el milímetro. Al ser estas dos magnitudes físicamente homogéneas, se las puede comparar calculando, ya sea su diferencia (precipitaciones menos evaporación), ya sea su relación (precipitaciones sobre evaporación). El balance es evidentemente positivo cuando la diferencia es positiva o cuando la relación es superior a uno.

Es común, en el estudio de los balances hídricos, comparar las precipitaciones P y la evapotranspiración potencial ETP , lo cual permite distinguir situaciones diferentes en función de umbrales que son directamente significativos para un lugar o un período dado: Si $P < ETP$, la evaporación real será igual a P ; habrá deducción sobre las reservas, ausencia de escurrimiento; el período se denominará deficitario. Si $P > ETP$, la evaporación real será igual al ETP , habrá escurrimiento y constitución de reservas; el período se llamará excedente.

Para el presente estudio, comparando la precipitación y la evapotranspiración potencial ETP con valores medios mensuales, se establece el balance hídrico, para la zona de estudio.

El balance hídrico mensual con la información de la precipitación ponderada (estación pluviométrica Mariano Acosta y estación Ibarra – Aeropuerto) se presenta en la siguiente tabla.

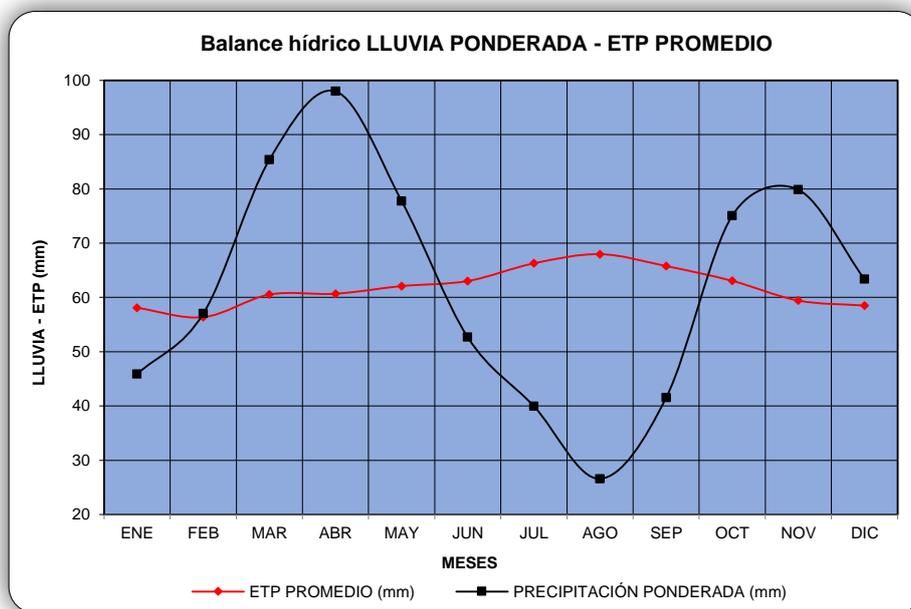
TABLA 114. BALANCE HÍDRICO LLUVIA - ETP.

PARÁMETRO (Valores medios 1965 - 2010)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media	TOTAL
PRECIPITACIÓN PONDERADA (mm)	45.9	57.0	85.4	98.0	77.8	52.7	40.0	26.6	41.5	75.1	79.8	63.4	61.9	743.0
ETP J. BENAVIDES Y J. LÓPEZ (mm)	56.2	52.1	58.5	57.4	60.5	62.2	68.3	71.0	66.8	62.6	56.8	56.5	60.7	728.8
ETP THORNWAITE (mm)	60.0	60.6	62.6	64.0	63.7	63.9	64.2	64.9	64.8	63.5	62.0	60.5	62.9	754.7
ETP PROMEDIO (mm)	58.1	56.4	60.5	60.7	62.1	63.0	66.3	68.0	65.8	63.1	59.4	58.5	61.8	741.8
BALANCE HÍDRICO (mm)	-12.2	0.6	24.8	37.3	15.7	-10.4	-26.3	-41.4	-24.3	12.0	20.4	4.9	0.1	1.2

Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

La evapotranspiración oscila entre los 56.4 y 68.0 mm. La precipitación es mayor que la evapotranspiración durante 7 meses, por lo que habrá déficit de agua 5 mes del año, como se puede apreciar en la siguiente figura.

El gráfico se elaboró en base a la comparación entre los valores de precipitación mensual ponderada (mm) y evapotranspiración mensual ETP promedio (mm) (según Benavides y J. López – Thornwaite) presentados anteriormente.



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI

Figura 22. Balance hídrico.

4.2.4 Hidrología y Calidad del Agua

4.2.4.1 Metodología

a. Fuentes de Información

Para el análisis e interpretación de las características hidrológicas de la zona del proyecto, se consideró la siguiente información:

- Identificación de cuerpos de agua y de las cuencas, subcuencas y microcuencas afectadas por la presencia del proyecto, tanto en la cartografía disponible como en el recorrido de campo.
- Localización geográfica de los sitios de evaluación hidrológica.

- Con la información de campo y las características fisiográficas de la cuenca, se calculan caudales medios, de crecida y, se simula la hidráulica del cauce en ese punto.

La metodología empleada para el análisis hidrológico e hidráulico se basó en el análisis de campo y gabinete. Esta última etapa está basada en modelos computacionales concebidos para solucionar los principales problemas que enfrenta la hidrología superficial, el diseño hidráulico y el drenaje de carreteras, sujetándose a las recomendaciones, regulaciones y normas emitidas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas – MTOP, para este tipo de estudios en el país.

Para el estudio las obras de arte menor a considerarse son: alcantarillas, cunetas laterales, cunetas de coronación, subdrenaje, etc.

Inicialmente, se realizó un estudio de gabinete en base a los datos topográficos del polígono y el trazado definitivo de las vías, que permitió la definición y abscisado de los elementos principales de las obras de arte menor, cuantificándose las áreas de drenaje de los diferentes cursos de agua que interceptan las carreteras.

Se recopiló la siguiente información necesaria para el desarrollo de los diferentes componentes del estudio:

- Cartografía a escala 1:50.000 para la definición y trazado de las áreas de aporte y determinación de los principales parámetros hidrológicos.
- Las cartas topográficas Ibarra, San Pablo del Lago, Pimampiro y Mariano Acosta fueron las utilizadas.
- Información hidrometeorológica necesaria para caracterizar el régimen hidroclimático de la zona, analizar las intensidades de lluvia, cuantificar los volúmenes de escurrimiento y establecer valores representativos para la zona.
- Para el estudio se dispone de la información registrada en la estación pluviométrica y la estación climatológica ordinaria Otavalo.
- Información relativa al complejo suelo-cobertura vegetal, útil para cálculos hidrológicos indirectos, datos provenientes de las cartas temáticas.
- Topografía del polígono principal y los perfiles transversales de la vía, elaborados a escala 1:1.000

Seguidamente, se realizó la investigación de campo, en el que se realizaron recorridos generales y exhaustivos de las diferentes zonas por donde se desarrolla el trazado vial; luego se efectuó el inventario y evaluación de los sistemas de drenaje existentes, verificándose los principales supuestos de cálculo relacionados como el grado de cobertura vegetal, régimen pluvial, tipos de suelo, coeficientes de escorrentía y niveles freáticos, fundamentalmente.

Con posterioridad se procedió a realizar el análisis y cálculos para determinar la capacidad hidráulica de las alcantarillas propuestas, sobre la base de las principales características del flujo en condiciones normales y extraordinarias, dimensionándose las secciones transversales detalladas en la propuesta de intervención.

Conocidas la topografía, geometría de la rectificación y mejoramiento vial, ubicación de las obras complementarias, así como también las magnitudes de caudales, se procedió a implantar en los planos viales definitivos las diferentes obras de arte menor existentes y proyectadas, identificando su ubicación, características, tipo, dimensiones y recomendación u observación en dependencia de si se mantiene la existente o se implanta una nueva estructura, adjuntándose los detalles constructivos en los respectivos planos de drenaje.

Finalmente, ya realizados los trabajos antes mencionados, se procedió a definir los rubros de intervención, especificar los materiales y calcular los correspondientes volúmenes de obra, los cuales formarán parte del presupuesto general del proyecto vial.

b. Verificación en campo

En el trabajo de campo se realizaron recorridos por los alrededores del área de estudio, identificando cuerpos de agua (esteros, ríos, pantanos y vertientes) cercanos a esta área y se verificó el sistema hidrográfico del sector (cuena, subcuena y microcuena) que puedan ser afectada por la presencia del proyecto, confrontando lo existente en la cartografía con lo observado en el recorrido de campo, añadiendo esteros o cauces existentes que no se encuentran representados en la misma.

No se realizaron mediciones (aforos) en los diferentes esteros y/o ríos observados durante el recorrido, debido a que estos al momento del trabajo de campo se encontraban casi secos.

c. Muestreos

La evaluación de la calidad del recurso hídrico superficial en el área del proyecto se realizó mediante el muestreo de agua de los cuerpos hídricos ubicados dentro del área de estudio, enmarcándose en las normas y métodos estandarizados de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA; por sus siglas en inglés), específicamente lo señalado en el Handbook for Sampling and Sample Preparation of Water and Wastewater (1982), con la finalidad de asegurar la fiabilidad de los resultados y cumplir con las normas de control de calidad en los análisis para ofrecer resultados técnicamente confiables. Se considerarían todos estos protocolos y cualquier procedimiento necesario para evitar cualquier contaminación cruzada o alteración de las muestras que pudiere darse durante las actividades de muestreo.

Las muestras serían puntuales y tomadas en los cuerpos hídricos ubicados dentro del área de influencia del proyecto, identificando y obteniendo muestras de los cuerpos hídricos más representativos, tomando en cuenta el área de influencia, para determinar las características físicas y químicas actuales.

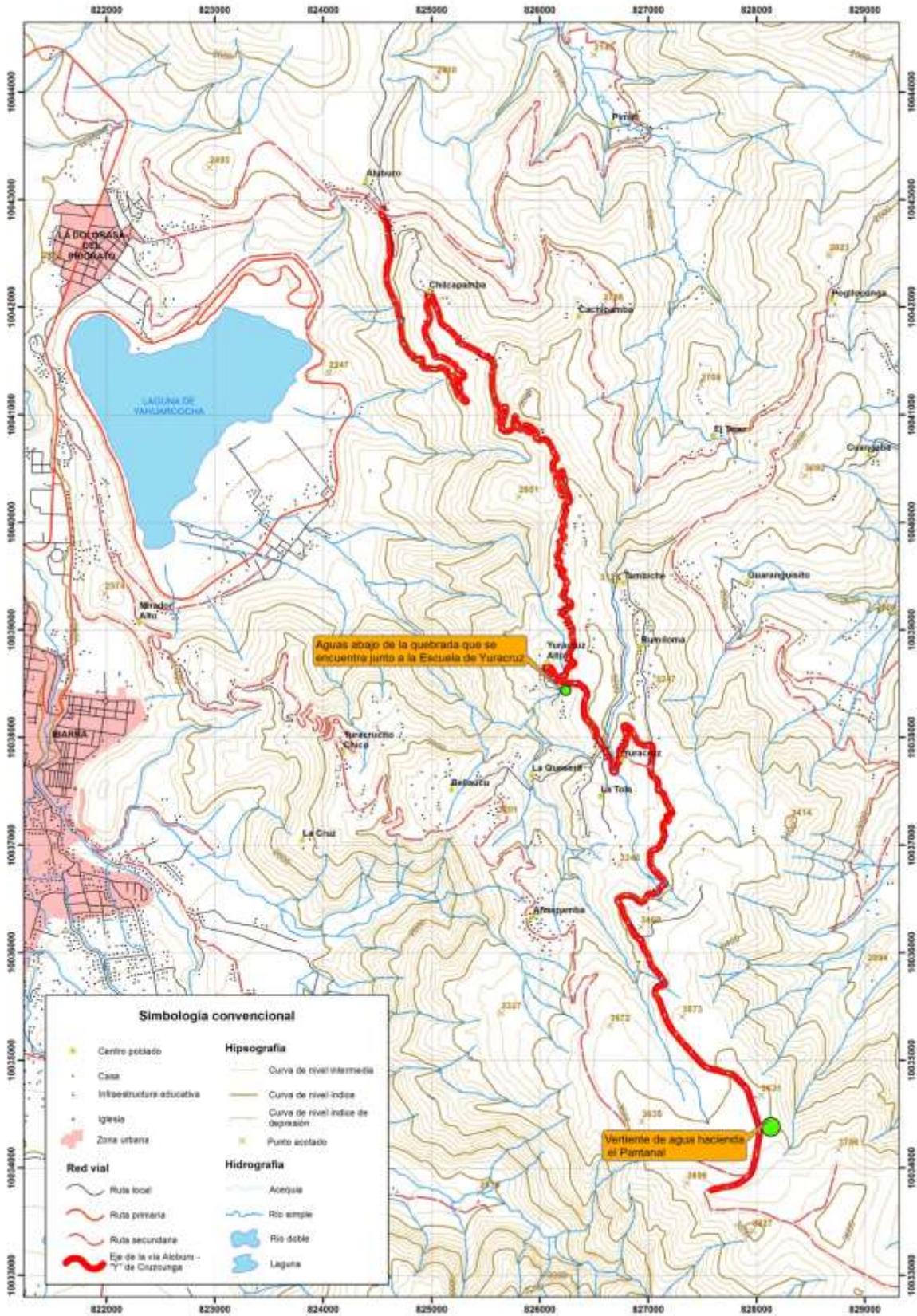
Para la toma de muestras se programó la utilización de envases de color ámbar, con preservante, los cuales serían codificados, sellados y mantenidos en condiciones adecuadas de temperatura (<4°C) para su envío hasta el laboratorio con su respectiva cadena de custodia; donde se pudiera verificar que los análisis de laboratorio se realizaron dentro de las 48 horas después de recogidas las muestras, lo que es importante para los parámetros bioquímicos.

En la tabla y figura que se presentan a continuación se determina la ubicación de los puntos de muestreo de agua:

TABLA 25: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE AGUA

CÓDIGO	SITIO	COORDENADAS DE UBICACIÓN	
		ESTE	NORTE
Y1	Vertiente Hacienda El Pantanal	828010	10034042
HP1	Sector de Yaracruz, Quebrada Junto a la Escuela	826039	10038130

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.



Fuente: Gobierno Provincial de Imbabura
Figura 33. Mapa de ubicación de sitios de muestreo de agua

4.2.4.2 Análisis Regional

En el cantón Ibarra se identifican dos subcuencas, la del río Chorlaví y del río Tahuando, las microcuencas que corresponden al río Tahuando son: La Rinconada, Cucho de Torres, Curiacu, Pungu Huayco y algunos drenajes menores, las correspondientes al río Chorlaví son drenajes menores de quebradas (IGM, 2004).

En el cantón Ibarra los ríos considerados como principales son tres: río Mira, río Lita y río Chota, estos, además de ser los de mayor caudal, resultan importantes para la demarcación o definición de los límites del cantón.

4.2.4.3 Análisis Local

El drenaje natural en el área de influencia del proyecto vial está constituido fundamentalmente por los inicios de pequeñas quebradas, en su primer tramo; luego el trazado continua por la línea divisoria de aguas.

4.2.4.4 Caudales

Para cuencas pequeñas y micro cuencas (menores a 10 km²) es aplicable el **Método Racional**, que estima el caudal máximo a partir de la precipitación.

Este método se basa en las siguientes consideraciones: si una lluvia de intensidad uniforme (I) cae sobre la totalidad de una cuenca y dura el tiempo necesario para que todas sus partes contribuyan al derrame en el punto de descarga, el caudal resultante será directamente proporcional a la intensidad de precipitación menos las pérdidas por infiltración y evaporación estimadas a través del coeficiente de escurrimiento (C).

$$Q = \frac{C I A}{3.6}$$

Q	=	caudal calculado, en m ³ /s
C	=	coeficiente de escorrentía
I	=	intensidad de precipitación, en mm/h
A	=	área de la cuenca, en km ²

a. Determinación de caudales máximos

Para la aplicación del Método Racional, en primer lugar se obtienen de la información cartográfica disponible los datos de área de drenaje, longitud de cauce y desnivel medio de la cuenca o subcuenca analizada, sobre la base de los cuales se determina el llamado tiempo de concentración mediante la fórmula de Kirpich:

$$T_c = \left(0.87 \frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$$

T _c	=	tiempo de concentración, en horas
L	=	longitud del cauce principal, en km.
H	=	H _c , desnivel crítico del cauce principal, en m.

En el proyecto únicamente se identificaron 4 cauces naturales, los resultados de la aplicación de

este método se presentan en la tabla siguiente:

TABLA 26. CAUDALES MÁXIMOS (M³/S) – MÉTODO RACIONAL.

Nº	ABSCISA	NOMBRE CAUCE	C	L km	Hmáx. msnm	Hmín. msnm	ΔH m	Hc m	Tc		I _{d25} mm/h	I ₂₅ mm/h	A km ²	Q ₂₅ m ³ /s
									horas	min				
1	11+085.80	Quebrada El Tejar	0.23	1.60	3,560.00	3,240.00	320.00	213.30	0.21	12.42	2.50	93.7	1.10	6.44
2	13+438.10	Afluente 1	0.23	0.50	3,480.00	3,388.00	92.00	61.30	0.09	5.24	2.50	146.2	0.10	0.91
3	13+564.30	Afluente 2	0.23	0.50	3,480.00	3,402.00	78.00	52.00	0.09	5.58	2.50	141.5	0.10	0.88
4	14+939.00	Qda. Añaspamba	0.23	0.20	3,573.00	3,522.00	51.00	34.00	0.04	2.28	2.50	224.4	0.05	0.70

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.

Para el caso de otros 5 drenajes naturales identificados, que cuentan con pequeñas cuencas de aporte, los resultados producto de la aplicación del Método Racional, se reduce a un caudal mínimo de 1.0 m³/s. Estas se ubican en las siguientes abscisas: 0+954.70, 1+088.45, 1+894.00, 5+606.90 y 8+831.70. Ver Mapa Hidrológico, Anexo 6.

4.2.4.5 Resultados de Muestras Realizadas

De acuerdo a las condiciones en las que se desarrollará el proyecto, se ha tomado en consideración únicamente los parámetros que podrían tener algún tipo de alteración, ya que es necesario tener en cuenta que si bien se trata de una línea base, la elección de los parámetros a determinar deben estar en relación directa con el tipo de actividad se va a desarrollar en el sector, puesto que lo que se busca es establecer las características de la zona antes y después de la implementación del proyecto, con el fin de establecer la influencia del mismo y determinar de esta forma las medidas de control necesarias en el caso de detectarse algún tipo de alteración.

Dicho esto, dentro de las actividades que se desarrollarán para la implementación de la vía, se tiene que considerando el peor escenario, el impacto más significativo identificado que podría alterar la calidad del agua del sector está asociado con el derrame de hidrocarburos, de ahí que se ha procedido al análisis de parámetros específicos en la muestra ubicada en el Sector de Yaracruz, en la quebrada que se encuentra junto a la escuela de esta zona. Estos resultados se contrastarán con lo señalado en la Tabla 1, Anexo 1, Libro IV del TULAS (Criterios de calidad de fuentes de agua que para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional).

Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 27: RESULTADOS DE LOS MUESTREOS DE AGUA – SECTOR DE YARACRUZ, QUEBRADA JUNTO A LA ESCUELA

PARÁMETRO	UNIDADES	CRITERIO DE CALIDAD	RESULTADO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Muestra: Y1, Sector de Yaracruz, Quebrada Junto a la Escuela				
Amonio	mg/l	0,5	<0,32	CUMPLE
Cadmio	mg/l	0,003	<0,010	CUMPLE
Coliformes fecales	NMP/100 ml	2.000	194	CUMPLE
Compuestos fenólicos	mg/l	0.001	<0,025	CUMPLE
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	< 4,0	5,4	CUMPLE
Oxígeno disuelto	mg/l	---	6,7	---
Plomo	mg/l	0,001	<0,050	CUMPLE
Bario	mg/l	1,0	<0,100	CUMPLE
Potencial hidrógeno	Unidades de pH	6-9	7,73	CUMPLE
Tensoactivos	mg/l	0,5	<0,25	CUMPLE
TPH	mg/l	0,5	<0,2	CUMPLE

Fuente: Informe de Laboratorio No. 18420-01, Laboratorio Anncy.

En el Anexo 4. Se encuentran disponibles los resultados de laboratorio.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante análisis realizado se tiene que todos los parámetros cumplen con los límites permisibles establecidos en la Tabla 1, Anexo 1, Libro IV del TULAS.

Los parámetros de la segunda muestra, por tratarse de una vertiente utilizada para riego del sector, se contrastarán con lo señalado en la Tabla 4, Anexo 1, Libro IV del TULAS (Criterios de calidad de aguas para uso agrícola en riego). Los parámetros marcados con * se han incrementado debido a que por el almacenamiento de material, es probable que se produzca el arrastre de materiales, incrementando la cantidad de sólidos en el cuerpo hídrico. Los resultados obtenidos de este muestreo se detallan a continuación:

TABLA 28: RESULTADOS DE LOS MUESTREOS DE AGUA – VERTIENTE DE AGUA HACIENDA EL PANTANAL

PARÁMETRO	UNIDADES	CRITERIO DE CALIDAD	RESULTADO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
Muestra: HP1, Vertiente de Agua Hacienda El Pantanal				
Cadmio	mg/l	0,05	<0,010	CUMPLE
Coliformes fecales	NMP/100 ml	1.000	<1	CUMPLE
Compuestos fenólicos	mg/l	---	<0,025	---
Bario	mg/l	---	<0,100	---
Potencial hidrógeno	Unidades de pH	6-9	6,37	CUMPLE
TPH	mg/l	---	0,5	---
Sólidos disueltos	mg/l	---	30	---
Níquel	mg/l	0,2	<0,020	CUMPLE
Plomo	mg/l	5,0	<0,050	CUMPLE
Vanadio	mg/l	0,1	<0,050	CUMPLE

Fuente: Informe de Laboratorio No. 18420-01, Laboratorio Anncy.

En el Anexo 4. Se encuentran disponibles los resultados de laboratorio.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante análisis realizado se tiene que todos los parámetros cumplen con los límites permisibles establecidos en la Tabla 4, Anexo 1, Libro IV del TULAS.

4.2.5 Calidad del Aire

La calidad del aire fue establecida a través de percepción directa. En este sentido se puede decir que la misma es Alta (buena), pues en la zona no existe fuentes relevantes de polución.

Las actividades antrópicas eminentemente han alterado la calidad del aire; sin embargo en el sitio, el parque automotor es limitado y no existen grandes industrias que emitan contaminantes atmosféricos que puedan provocar severos impactos sobre la salud y el ambiente.

4.2.6 Paisaje

4.2.6.1 Metodología

El análisis del paisaje natural, se basó en la información de los componentes bióticos y abióticos, tomando en consideración tres criterios que son: visibilidad, fragilidad y calidad.

Visibilidad: se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuenca visual). Para este estudio serán considerados los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Se utiliza las técnicas de observación directa in situ, análisis de datos topográficos y de transparencia de vegetación.

Calidad paisajística: constituye una estimación en términos comparables al resto de recursos. Depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador.

Se realizará la valoración en una matriz para:

- Características intrínsecas a la zona del proyecto (donde se localizará la infraestructura).
- Calidad visual del entorno inmediato (500 metros).

En cada matriz fueron analizados los factores de: geología, geomorfología, hidrología, flora y fauna, considerando los siguientes criterios:

- Estado Natural: Se refiere al estado de conservación en relación a las condiciones originales de los factores.
- Escasez: Es la representatividad de un factor que a pesar de haber sido común en el área, se ha visto reducido por acciones antrópicas y/o fenómenos naturales.
- Singularidad: Condiciones sobresalientes de carácter natural
- Estética: Se refiere al valor paisajístico de cada factor y es subjetiva al observador

En las matrices en las cuales se analizan los parámetros antes citados (geología, geomorfología, etc.), se realiza una calificación de los mismos, que en conjunto constituyen el paisaje natural. La valoración de éstos se realiza en función de la calidad de los componentes dando valores de 1 a 5 (1 Muy Baja, 2 Baja; 3 Media, 4 Alta y 5 Muy Alta).

Fragilidad: es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Dependerá de los elementos que lo integran.

De acuerdo a la metodología descrita para el análisis del paisaje natural, se presentan los resultados para los parámetros que serán considerados, que como ya se mencionó, son las características de: visibilidad, fragilidad y calidad.

- **Visibilidad**

Las características intrínsecas o visibilidad de la zona del proyecto, comprenden las áreas de la implementación de obras exclusivamente. La calificación del paisaje para dicha zona, se indica en la siguiente tabla:

TABLA 29: MATRIZ DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD INTRÍNECAS A LA ZONA DEL PROYECTO

PAISAJE NATURAL					
COMPONENTE	MEDIO ABIÓTICO		MEDIO BIÓTICO		PERCEPCIÓN GENERAL
	GEOMORFOLOGÍA	HIDROLOGÍA	FLORA	FAUNA	
Estado Natural	3	2	2	1	2
Escasez	1	1	1	1	1
Singularidad	1	1	1	1	1
Estética	3	1	1	1	1,5
Percepción General	2	1,25	1,25	1	

Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga

- La geomorfología de la zona no presenta relevancia, considerando que ha sido modificada principalmente por la construcción del actual trazado vial, así como por actividades antrópicas del sector.
- En lo que respecta a la hidrología, el actual diseño de la vía, no atraviesa cuerpos de agua significativos en tal sentido la percepción general para este componente es muy baja.
- La percepción general del elemento flora se puede catalogar como baja, en vista de que se trata de una zona netamente intervenida donde prácticamente la cobertura vegetal ha sido sustituida por cultivos y pastos. Existe muy poca vegetación natural constituida por escasos árboles y arbustos característicos
- En lo referente a la fauna, los valores son bajos debido a que las especies registradas, corresponden a ambientes degradados y perturbados por lo que son tolerantes a cambios en el ambiente.
- En cuanto al estado natural, escasez, singularidad y estética de los elementos paisajísticos en general, se puede anotar que la conservación del paisaje en el área intrínseca del proyecto es baja.

- **Calidad Paisajística**

El entorno inmediato de la zona de estudio está influenciado cultivos en los alrededores del predio. La calificación del paisaje para dicha zona, se indica en la siguiente tabla:

TABLA 30: VALORACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL ENTORNO INMEDIATO

PAISAJE NATURAL					
COMPONENTE	MEDIO ABIÓTICO		MEDIO BIÓTICO		PERCEPCIÓN GENERAL
	GEOMORFOLOGÍA	HIDROLOGÍA	FLORA	FAUNA	
Estado Natural	2	2	2	1	1,75
Escasez	1	1	1	1	1
Singularidad	1	1	1	1	1
Estética	2	1	1	1	1,25
Percepción General	1,5	1,25	1,25	1	

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga

- La geomorfología de la zona, presentan una calificación baja debido a la existencia misma de la vía actual, así como la presencia de obras de infraestructura y asentamientos humanos a lo largo del trazado.
- La hidrología, presenta calificación baja. Ya que en las inmediaciones del sector no cruza ríos de importancia.
- La percepción general del elemento flora y fauna es baja ya que en el sitio no se tiene flora de relevancia, existe arbusto y arboles característicos de zonas en alteración.

- **Fragilidad**

La fragilidad del paisaje es baja, las características del proyecto no tendrán incidencia significativa sobre el paisaje del área.

4.3 **Componente Biótico**

Se realizó la caracterización del componente biótico (flora y fauna), de los ecosistemas existentes en el área de influencia del proyecto: Estudios de Factibilidad, Impactos Ambientales e Ingeniería Definitivos de la Vía que Une los Pueblos de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” de Cruzcunga.

El análisis se basó en la información bibliográfica biótica especializada y cartográfica recopilada, que se levantó en el trabajo de gabinete y campo dentro del área de influencia del proyecto.

Se identificó el uso de las especies florísticas y faunísticas, información proporcionada por habitantes de la zona.

4.3.1 **Flora**

4.3.1.1 **Metodología**

a. Revisión Bibliográfica y Planificación

Durante esta fase del estudio se realizó la compilación de información base del área correspondiente al proyecto, a través de estudios anteriores efectuados en la zona, literatura especializada de la flora de bosques montanos y páramo, también se efectuó la revisión de mapas, cartas topográficas.

b. Trabajo de Campo

La campaña de campo se la realizó durante tres días, del 19 al 21 de marzo de 2015. Debido al alto grado de intervención humana y por ende a la carencia de áreas representativas de bosque nativo, para la evaluación del componente flora en el área de estudio, se aplicó la metodología cualitativa de colecciones o registros al azar.

c. Ubicación de las muestras

El Transecto y los recorridos de observación directa, para los registros de flora se los efectuó por alrededores del área del proyecto (Vía que une los Pueblos de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” de Cruzcunga).

TABLA 31. UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS (TRANSECTO LINEAL Y COLECCIONES AL AZAR), REALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, COMPONENTE FLORA, COORDENADAS UTM; WGS 84

CÓDIGO	COORDENADAS (WGS 84)		ALTITUD	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	M.S.N.M	
PMF-1	824545	10042846	2506 m	Costado oeste de la Vía, árboles de eucalipto dispersos, potreros y cultivos
PMF-2	825329	10041123	2690 m	Zona de arbustos nativos, potreros y cultivos
PMF-3	826226	10038626	3151 m	Potreros, cultivos, casas
PMF-4	827206	10037369	3319 m	Cultivos, potreros
PMF-5	827180	10035389	3541 m	Arbustos al borde de la vía y cultivos
PMF-6	827572	10034917	3593 m	Cultivos y potrero

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga

d. Metodología Empleada

Debido al alto grado de intervención humana y a la carencia de áreas representativas de bosque nativo, para el levantamiento de la información florística del área, se estableció los métodos cuantitativo (1 Transecto de 2500 m) y cualitativo (Colecciones o registros al azar).

i. Método Cuantitativo (Transectos lineales de 2500 m)

El muestreo cuantitativo fue realizado mediante la instalación y muestreo de un transecto lineal de 2500 m de longitud, dentro del transecto se midieron, identificaron y documentaron, todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 10 cm. De cada espécimen se tomaron datos adicionales como altura, de las especies que no se logró identificar en campo se tomó la fotografía respectiva para luego ser identificadas mediante la base de datos fotográfico del investigador.

ii. Método Cualitativo (Colecciones al azar)

El presente análisis se lo ejecutó mediante el método de colecciones al azar, el cual es utilizado con mayor frecuencia y consiste en recorrer áreas de interés, registrando especies que se encuentren en estado fértil es decir que tengan flores y/o frutos (Cerón 2003), mediante este método se pueden registrar especies de todos los hábitos de crecimiento tales como: árboles, arbustos, hierbas, lianas, epífitas, etc. Este método fue aplicado a través de recorridos por los alrededores del área de estudio.

iii. Identificación de los tipos de bosque o hábitats

En la caracterización de las áreas en las que se llevó a cabo el levantamiento de información, se empleó la imagen satelital (Google Earth, 2011), observaciones de la topografía del suelo e identificación de especies vegetales propias de cada hábitat.

iv. Grado de intervención

El grado de intervención del bosque es una medida cualitativa que el investigador botánico determina en base a la fisonomía del bosque, ya que éste puede presentar áreas taladas, claros de bosque ya sea por acción natural o antrópica y la presencia de especies indicadoras de bosques maduros y disturbados. Ejemplos de especies indicadoras de áreas disturbadas son las pioneras, es decir las que intervienen en el proceso de sucesión vegetal, el mismo que presenta etapas seriales y que inicia con herbáceas, luego con arbustos y finalmente con árboles (Odum y Sarmiento, 1998).

Para América tropical se han determinado varias especies de árboles pioneros también llamados árboles maleza por su rápido crecimiento y corta vida, se distinguen por la formación de leño de muy bajo peso, una copa en forma de sombrilla formada por hojas heliófilas (requieren luz solar directa) y por una producción masiva de semillas. Sobreviven en claros medianos a grandes por 20 a 30 años hasta que árboles de más lento crecimiento de la fase madura del bosque acaban sombreándolos (Gómez-Pompa y Vázquez-Yáñez, 1981).

v. Identificación de especies

La identificación de las especies vegetales se la realizó In Situ por medio de observación directa, destacando características morfológicas de las plantas, tales como formas de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, existen otros detalles de importancia como observar la presencia de látex, resina o sabia, y algunas familias botánicas se las puede distinguir por olores, sabores o colores de las estructuras de las plantas. La experiencia del botánico cumple un papel de mucha importancia en esta etapa, debido a que es aquí en donde deben utilizar todos los elementos antes mencionados para llegar a determinar especies en el área de estudio. También para las determinaciones se utilizaron láminas fotográficas de plantas de bosque montano de Ecuador, Colombia y Perú, producidas por: The Field Museum of Chicago.

Debido al alto grado de intervención humana en el área de estudio y a las especies muy comunes, no fue necesario realizar colecciones de muestras botánicas.

Tanto el transecto como cada uno de los puntos de observación o recorridos fueron georeferenciados con un GPS, además se fotografiaron las especies conspicuas, es decir las que se encontraron en estado fértil o las que presentaron características relevantes.

e. Fase de Gabinete

A. Análisis de datos

En la fase de gabinete se revisó literatura especializada para la determinación de datos adicionales tales como: Endemismo, origen, especies pioneras, especies de bosque maduro, estado de conservación, tipos de uso de las especies registradas, etc. Los nombres científicos fueron revisados en la base de datos Trópicos del Jardín Botánico de Missouri (Trópicos, 2014).

La Línea Base fue establecida mediante los siguientes factores de estimación y análisis:

Evaluación cuantitativa de la flora, para la ejecución de esta evaluación cuantitativa se delimitó un área de muestreo dentro de la cual se clasificaron taxonómicamente y se analizó la frecuencia con que aparece cada especie en general y más específicamente dentro del transecto.

Se emplea los términos de Riqueza (S), Abundancia (N) y frecuencias o abundancia relativa (P_i = porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de encuentro en una determinada área. Todos ellos son términos válidos para evaluar la Diversidad de las comunidades y realizar comparaciones científicas de las mismas (Moreno 2001). En el análisis de la Composición, se contabiliza y enumera taxonómicamente las especies que conforman cada familia botánica.

Diversidad.- Con los valores de Riqueza y Abundancia relativa, se calculan los valores de Diversidad según los Índices: Simpson 1-D: También conocido como índice de dominancia,

permite medir la riqueza de especies (S), toma un determinado número de especies presentes en un hábitat y su abundancia relativa, de éste modo presenta la probabilidad de que dos individuos dentro de un hábitat, seleccionado al azar pertenezcan a la misma especie (Magurran, 1989). Mientras que Shannon-Wiener (H') tomando en cuenta la Equidad (E), características ecológicas intrínsecas del sitio durante el período de muestreo. La Equidad expresa la uniformidad de los valores de importancia (distribución de las frecuencias o proporciones de individuos) a través de todas las especies de la muestra. En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la Diversidad obtenida en un determinado muestreo. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1989), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales (McDiarmid, 1994, Pearman, 1997, Bampfylde et al., 2005).

TABLA 32. PRUEBAS ESTADÍSTICAS, ÍNDICES EMPLEADOS Y PARÁMETROS DASOMÉTRICOS

INDICADOR	DEFINICIÓN	FORMULA
Área Basal	Expresada en m ² ; se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo; este parámetro, para una especie determinada en la parcela, es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP ≥ 10 cm.	$AB = \frac{\pi * DAP^2}{4}$ Donde, AB = Área basal $\pi = 3,1416$ DAP = Diámetro altura del pecho (cm)
Densidad Relativa	La Densidad Relativa de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de individuos en la parcela. La sumatoria de la Densidad Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100.	$DnR = \frac{N^{\circ} \text{ individuos de la especie } i}{\Sigma N^{\circ} \text{ individuos del cuadrante}} * 100$
Dominancia Relativa	La Dominancia Relativa de una especie determinada es la proporción del AB de esa especie, con respecto al área basal de todos los individuos de la parcela. La sumatoria de la Dominancia Relativa de todas las especies en la parcela, es siempre igual a 100.	$DmR = \frac{\text{Área basal de la especie } i}{\Sigma \text{ área basal del cuadrante}} * 100$
Índice de Valor de Importancia	Para este parámetro se suman los valores de la densidad y dominancia relativa. La sumatoria del IVI las especies en la parcela, es siempre igual a 200.	$IVI = DnR + DmR$
Volumen Comercial	Determina el volumen de madera comercial de cada especie. Si el fuste tuviera la forma de un cilindro su volumen comercial correspondería simplemente al producto del área basal y la altura total. Como normalmente los fustes tienen cierta conicidad, difiriendo más o menos de la forma del cilindro, es necesario considerar la forma como un tercer parámetro de estimación (factor de forma). En este estudio el factor de forma utilizado es de 0,7	$Vt = AB * Hc * ff$ Donde, Hc = altura comercial ff = factor de forma

INDICADOR	DEFINICIÓN	FORMULA
Diversidad de Shannon	Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad Alpha de especies de plantas de un determinado hábitat. La interpretación se la hace en base a la siguiente escala: Diversidad baja: 0,1-1,5 Diversidad media: 1,6-3,4 Diversidad alta: 3,5-5	$H' = - \sum_{i=1}^R p_i * \ln p_i$ Donde, S: # de especies Pi: proporción total de la muestra que corresponde a la especie i Ln: logaritmo natural
Diversidad de Simpson 1-D	Índice de dominancia, permite medir la riqueza de especies. La interpretación se la hace en base a la siguiente escala: de 0-1.	$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$ Donde: S: Número de especies N: Total de organismos presentes n: Número de ejemplares por especie.
Diversidad CHAO 1	Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo.	Se calcula a través del programa Estimates.

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga

4.3.1.2 Análisis Regional

Ecuador es uno de los diecisiete países mega-diversos del mundo, se estima que existen más de 16.000 especies de plantas vasculares, de las cuales el 64,4% se concentra en la Región Andina (Jørgensen y León-Yáñez 1999).

La Región Andina ecuatoriana presenta mayor deforestación a nivel de regiones, sin embargo la flora que se desarrolla en estos ecosistemas es única y rica en especies, se estima que entre los 900 y 3000 m.s.n.m. (10% del territorio del país) crece casi la mitad de especies de plantas ecuatorianas (Balslev, 1988).

De acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación propuesto por Sierra (1999), la Región Andina se divide en dos subregiones la Norte-Centro y Sur, el área de estudio se ubica en la Subregión Norte-Centro cuya formación vegetal obedece a: Matorral seco montano y Páramo herbáceo. Mientras que en base a clasificación de ecosistemas de Ecuador continental elaborado por el Ministerio de Ambiente, MAE (2013) el área de estudio corresponde a los ecosistemas: Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes (AsMn01) y Herbazal del páramo (HsSn02).

i. Arbustal siempreverde montano del norte de los Andes (AsMn01)

Ecosistema discontinuo ubicado en quebradas y áreas de difícil acceso con pendientes de hasta 60°. Se encuentra en las vertientes internas y laderas occidentales montañosas húmedas de la cordillera de los Andes. Se caracteriza por estar compuesta de vegetación sucesional, donde los bosques montanos han sido sustituidos por cultivos entre los cuales quedan estos remanentes

formados por una vegetación arbustiva alta de dosel muy abierto de aproximadamente 5 m y sotobosque arbustivo hasta 2 m, compuesta de un conjunto característico de especies andinas, entre ellas algunas espinosas.

La composición florística no muestra diferencias entre los arbustales montanos de la cordillera oriental y los de la cordillera occidental de los Andes; sin embargo, debe ser estudiado con más detalle para una adecuada clasificación de este ecosistema.

Especies diagnósticas: *Arcytophyllum nitidum*, *Barnadesia arborea*, *Bocconia integrifolia*, *Berberis grandiflora*, *B. hallii*, *Cavendishia bracteata*, *Cestrum tomentosum*, *Coriaria ruscifolia*, *Duranta triacantha*, *Escallonia micrantha*, *Gaultheria alnifolia*, *Mimosa quitensis*, *Solanum crinitipes*, *S. nigrescens*, *Hesperomeles ferruginea*, *H. obtusifolia*, *Oreopanax andreanus*, *O. ecuadorensis*, *Symplocos carmencitae*, *S. quitensis*, *Vallea stipularis*.

Se trata de un estudio puntual en el que se analiza la influencia sobre el componente biótico de las actividades inherentes al proyecto de construcción de la Vía que une los pueblos de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” de Cruzcunga, ubicada en la provincia de Imbabura.

ii. Herbazal del páramo (HsSno2)

Herbazal denso dominado por gramíneas amacolladas mayores a 50 cm de altura; este ecosistema abarca la mayor extensión de los ecosistemas de montaña en el Ecuador; se extiende a lo largo de los Andes desde el Carchi hasta Loja (Valencia et al., 1999; Hofstede et al., 2003; Beltrán et al., 2009).

Es característico del piso montano alto superior y se localiza generalmente en los valles glaciares, laderas de vertientes disectadas y llanuras subglaciares sobre los 3400 msnm. Se caracteriza por tener suelos andosoles con un profundo horizonte A, rico en materia orgánica que puede alcanzar los 60 kg-carbono/m² (Buytaert et al., 2006; Farley et al. 2010), debido a esto y a las condiciones climáticas de alta humedad contiene una gran cantidad de agua por unidad de volumen (80-90% por cm³) con una excepcional capacidad de regulación hídrica (Buytaert et al. 2005, 2006).

Este ecosistema está caracterizado por tener una dominancia de los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Festuca*, *Cortaderia* y *Stipa*, junto con parches de arbustos de los géneros *Diplostegium*, *Hypericum* y *Pentacalia* y una abundante diversidad de hierbas en roseta, rastreras y diversas formas de vida (Ramsay y Oxley, 1997).

Ramsay (1992), considera que existen diferencias altitudinales y latitudinales en la composición florística que se expresan geográficamente. En el norte del país hasta el valle del Girón-Paute (Jørgensen et al., 1995), las comunidades que tienen como límite inferior los 3400 msnm se componen de *Calamagrostis* spp., *Oreomyrrhis andicola* y *Gnaphalium pensylvanicum*, entre el Altar y los páramos del Cajas, la comunidad varía ya que las condiciones de humedad bajan y se crean asociaciones entre *Calamagrostis* sp., y *Viola humboldtii*; en el sur del país las comunidades de este Herbazal del Paramó descienden hasta los 2900 msnm y se componen de *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis* spp., *Festuca asplundii* y *Stipa ichu*; en zonas de ladera con pendiente fuerte, luego de deslizamientos o en planicies con suelos hidromorfos crecen como comunidades pioneras gramíneas bambusoideas dominadas por *Chusquea* spp.

iii. Herbazal de Bambusoideas

Se caracteriza por la dominancia de gramíneas de la tribu bambusoideae que alcanzan los 3 m de altura; se localizan en la vertiente oriental de la Cordillera Real principalmente en zonas con altas condiciones de humedad, con suelos pedregosos poco desarrollados (e.g. inceptisoles), en lugares que estarían típicamente dominados por *Calamagrostis* sp.; sin embargo están cubiertos por bambúes. Las condiciones de humedad y pendiente favorecen la presencia de *Chusquea* en el volcán Altar entre 3800 y 4000 msnm (Ramsay, 1992). En el Parque Nacional Llanganates, Vargas et al., (2000) mencionan que hacia el oriente y sur del mismo, hay dominancia de *Chusquea aristata* en áreas poco extensas, reemplazando a los pajonales de *Calamagrostis intermedia*. También se reporta este ecosistema en roca metamórfica sobre los 3700 msnm en la zona suroriental del Parque Nacional Cayambe Coca (Cuenca del río Chalpi y Papallacta). Quizhpe et al. (2002) mencionan que la composición florística de los herbazales del Parque Nacional Podocarpus (PNP) difiere de los del norte debido a una asociación particular de bambúes, en esta región del país, se han registrado 12 especies de *Chusquea* (Clark, 1996) de las cuales seis son endémicas y cuatro se conocen únicamente en el PNP, se distinguen dos zonas diferenciadas por asociaciones vegetales; la primera, en la zona norte definida por *Chusquea neurophylla* y *Chusquea laegaardii* ubicadas en los páramos de El Tiro, Cajanuma, Lagunillas y Banderillas y la segunda en la zona sur, definida por *Chusquea nana* en el Cerro Toledo.

La estructura y composición de la vegetación de este ecosistema está influenciada fuertemente por las quemas asociadas a la ganadería extensiva (Lægaard, 1992, Verweij y Budde, 1992). Un complejo mosaico resulta de estas prácticas, creando diferencias temporales y espaciales a lo largo de la gradiente altitudinal. En lugares donde existe una mayor intensidad de quemas y pastoreo, los herbazales tienen una menor altura, el estrato arbustivo está ausente y muchas de las especies rastreras son escasas.

Especies diagnósticas: *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis intermedia*, *C. recta*, *C. effusa*, *Chrysactinium acaule*, *Festuca asplundii*, *Gnaphalium pensylvanicum*, *Oreomyrrhis andicola*, *Pteridium arachnoideum*, *Puya lanata*, *P. eryngioides*, *P. pygmaea*, *Paspalum tuberosum*, *Stipa ichu*, *Viola humboldtii*.

Entre estos penachos crecen especies de pequeñas herbáceas como *Baccharis genistelloides*, *Bartsia pedicularoides*, *Bidens andicola*, *Bromus lanatus*, *Castilleja fissifolia*, *Calamagrostis effusa*, *Clinopodium nubigenum*, *Eryngium humile*, *Festuca asplundii*, *F. sublimis*, *Geranium sibbaldioides*, *Huperzia crassa*, *Hypochaeris sessiliflora*, *H. sonchoides*, *Niphogeton dissecta*, *Orthrosanthus chimboracensis*, *Pedicularis incurva*, *Puya glomerifera*, *Valeriana bracteata*, *V. clematitis*, *V. microphylla*, *Werneria nubigena*; especies arbustivas dispersas de los géneros *Baccharis*, *Brachyotum*, *Diplostephium*, *Gaultheria*, *Pentacalia*, *Pernettya* entre otras.

Para las áreas con bambusoideas: *Arcytophyllum aristatum*, *Culcitium adscendens*, *Diplostephium hartwegii*, *Disterigma empetrifolium*, *Lupinus sarmentosus*, *Oritrophium peruvianum*. Sur: *Bartsia orthocarpiflora*, *Calamagrostis macrophylla*, *Chusquea asymmetrica*, *C. laegaardii*, *C. nana*, *C. neurophylla*, *Geranium humboldtii*, *Isidrogalvia falcata*, *Lachemilla nivalis*, *Luzula gigantea*, *Lycopodium magellanicum*, *Paepalanthus espinosianus* y *Ranunculus gusmannii*.

4.3.1.3 Análisis Local

a. Cobertura vegetal y uso de suelo

En el área de estudio, no existen remanentes significativos de bosque nativo, el área se encuentra intervenida casi en su totalidad con signos de intervención humana, son muy comunes los potreros cuya especie representativa es el “Kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*), en asociación con: “Olco” (*Holcus lanatus*), “trébol” (*Trifolium sp.*), “llantén” (*Plantago sp.*), etc. Existen también grandes extensiones de cultivos de ciclo anual tales como: “maíz” (*Zea mays*), “papa” (*Solanum tuberosum*), “Cebada” (*Hordeum vulgare*), “arveja” (*Pisum sativum*), “habas” (*Vicia faba*), “quinua” (*Chenopodium quinoa*).

b. Estructura vertical de la vegetación

Durante la evaluación florística en los puntos de muestreo dentro del área de estudio, se realizó el análisis de la estructura vertical del bosque y como promedio se obtuvo que el dosel oscila entre 10-15 metros de alto, no existe abundancia de árboles emergentes que sobrepasen los 30 m de alto, en este nivel de la vegetación se registran mayor cantidad de individuos y estos presentan una altura promedio de 13 metros. Las especies arbóreas que se registraron en el transecto establecido presenta un promedio del diámetro (DAP=diámetro a la altura del pecho, 1.30 m) de $\pm 13,9$ cm.

En el sotobosque se registraron varias especies, entre arbustivas, trepadoras y herbáceas.

El estrato herbáceo se encuentra dominando la zona, es típico de áreas con altos signos de intervención humana, cuya especie dominante es el “Kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*).

c. Resultados método cuantitativo

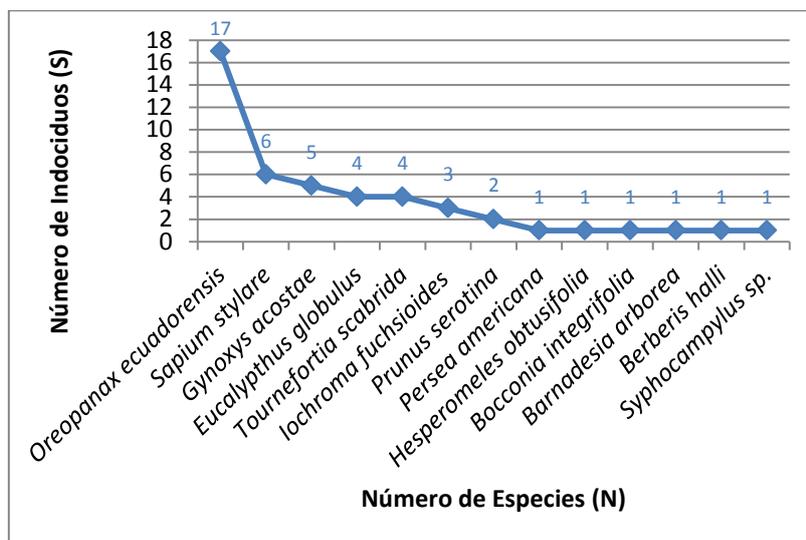
Por medio de 1 transecto lineal establecido en el área de estudio se registraron 47 individuos arbóreos con DAP mayor o igual a 10 cm, dentro de los cuales se determinaron 13 especies de plantas vasculares, las mismas que taxonómicamente están clasificadas en 11 familias botánicas.

TABLA 33. PLANTAS VASCULARES DE HÁBITO ARBÓREO REGISTRADAS MEDIANTE 1 TRANSECTO

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE NATIVO	STATUS	USO	FR
1	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Pumamaqui	Endémico	Combustible	17
2	ASTERACEAE	<i>Barnadesia arborea</i>	Espino chivo	Nativo	Combustible	1
3	ASTERACEAE	<i>Gynoxys acostae</i>	Piquil	Endémico	Cerca viva	5
4	BERBERIDACEAE	<i>Berberis halli</i>	Espino amarillo	Nativo	Medicinal	1
5	BORAGINACEAE	<i>Tournefortia scabrida</i>	Punde	Nativo	Zoo-uso	4
6	CAMPANULACEAE	<i>Siphocampylus giganteus</i>	Pucunero	Nativo	Combustible	1
7	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium stylare</i>	Caucho	Nativo	Cerca viva	6
8	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Nativo-cultivado	Alimenticio	1
9	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Introducido	Medicinal	4
10	PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i>	Pucunero	Nativo	Medicinal	1
11	ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	Cerote	Nativo	Combustible	1
12	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	Capulí	Nativo	Alimenticio	2
13	SOLANACEAE	<i>Lochroma fuchsoides</i>	Ajicillo	Nativo-cultivado	Ornamental	3
Riqueza (S)						13
Abundancia (N)						47
Índice de Shannon (H')						2,1
Índice de Simpson (1-D)						0,8
Equidad (J)						0,8
Índice Chao 1						26

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga

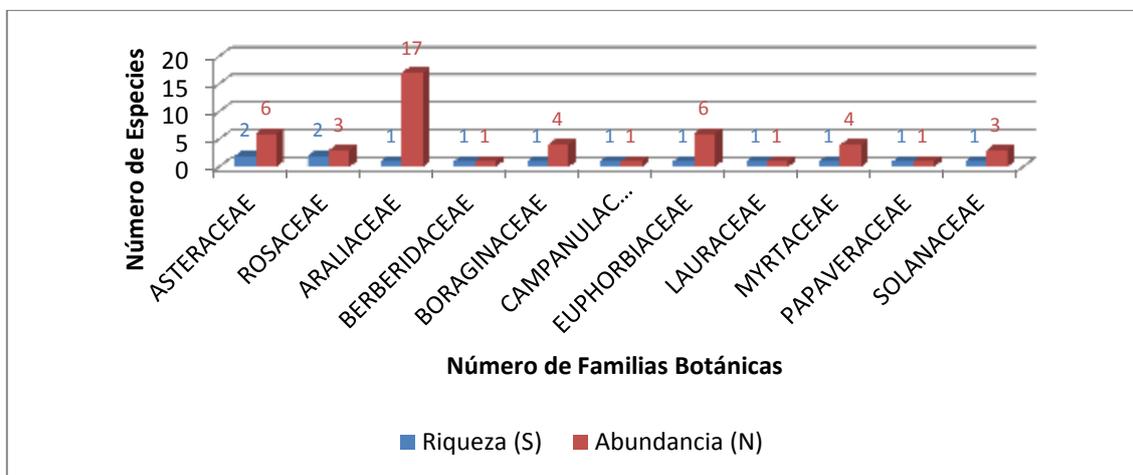
Las especies dominantes fueron: *Oreopanax ecuadorensis* con 17 individuos que representa el 36,2%, seguida de *Sapium stylare* con 6 individuos (12,8%), *Gynoxys acostae* con 5 individuos (10,6%), *Eucalyptus globulus* y *Tournefortia scabrida* con 4 individuos (8,5%) cada una.



Elaborado por: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

Figura 14: Curva de abundancia – diversidad de especies arbóreas registradas mediante 1 transecto lineal

Las familias dominantes fueron: Asteraceae con dos especies y seis individuos, seguida de Rosaceae con dos especies y tres individuos, Araliaceae con una especie y 17 individuos, etc.



Elaborado por: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

Figura 15: Familias botánicas, registradas en el área de estudio

i. Descripción del área de estudio

Una vez realizados los análisis en el área de estudio se obtuvo que la diversidad según el índice de Shannon Wiener (H') que se calculó para 1 transecto corresponde a: $H' = 2,1$ bits que representa Diversidad Media (Magurran, 1987), dicho índice sugiere que para valores inferiores a 1,5 se considerará como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se los considerará como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3,5 son considerados como diversidad alta (Tabla 33).

El valor correspondiente a la Equidad (J), se encuentra en 0,8 esto representa que la muestra o transecto presenta mediana homogeneidad (Tabla 33).

De acuerdo al índice de diversidad de Simpson 1-D se obtuvo un valor de 0,8 que representa Diversidad Media, dicho índice valora con la escala de 0 a 1, demostrando que a pesar de ser un área con signos de intervención humana, la diversidad de los bosques andinos de Ecuador son diversos.

Con la finalidad de establecer una proyección de las posibles especies que se pudo obtener en base a los registros obtenidos en el muestreo se calculó el índice de Chao-1, el cual proyectó que se pudo haber registrado 26 especies es decir 9 especies más de las registradas (13 spp.).

En el estudio también se clasifico a las especies según su grado de madurez dentro del área de estudio, en la tabla 34, se puede apreciar el porcentaje de individuos arbóreos indicadores de bosque maduro o primario, árboles pioneros o indicadores de bosques secundarios y árboles cultivados. Nótese que el 40,4% de los individuos o especímenes arbóreos registrados en el área de estudio, corresponde a bosque maduro. Cabe recalcar que se trata de un área con altos signos de intervención humana, dominada por vegetación secundaria, rastrojo, pastizales y cultivos.

TABLA 34. VALORES DE RIQUEZA (S), ABUNDANCIA (N), NÚMERO DE INDIVIDUOS O ESPECÍMENES INDICADORES DE BOSQUE MADURO, PIONEROS Y CULTIVADOS. CALCULADOS PARA 1 TRANSECTO REALIZADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

MUESTRA O TRANSECTO	T1
Número de Especies (S)	13
Número de Individuos (N)	47
Individuos Bosque Maduro	19
Individuos Pioneros	21
Individuos cultivados	7
Porcentaje de individuos Bosque Maduro	40,4%
Porcentaje de individuos Pioneros	44,7
Índice de Diversidad de Shannon (H')	2,1
Índice de Equidad (J)	0,8
Índice de Diversidad de Simpson 1-D	0,8
Índice de Riqueza Chao-1	26

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015.

ii. Índice de Valor de Importancia

De acuerdo a los datos obtenidos en el transecto muestreado en el área de estudio, se calculó el Índice de Valor de Importancia (IVI), determinándose que la especie con mayor representatividad por su frecuencia y diámetro del fuste fue: “Puma maki” (*Oreopanax ecuadorensis*) con 81.1 de IVI, seguida de “Caucho” (*Sapium stylare*) con 20,4 de IVI, “Piquil” (*Gynoxys acostae*) con 16.1 de IVI, etc. Cabe recalcar que estas especies presentaron alta frecuencia o abundancia con: 17, 6 y 5 individuos respectivamente, se trata de especies pioneras o indicadores de áreas con altos signos de intervención humana (Tabla 35).

TABLA 35. ESPECIES ARBÓREAS REGISTRADAS, ORDENADAS DESCENDENTEMENTE SEGÚN EL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	FR	AB	DNR	DMR	IVI
1	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	17	0,42	36,2	45,7	81,8
2	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium stylare</i>	6	0,07	12,8	7,6	20,4
3	ASTERACEAE	<i>Gynoxys acostae</i>	5	0,05	10,6	5,4	16,1
4	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	4	0,06	8,5	6,5	15,0
5	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	2	0,09	4,3	9,8	14,0
6	BORAGINACEAE	<i>Tournefortia scabrida</i>	4	0,04	8,5	4,3	12,9
7	SOLANACEAE	<i>Lochroma fuchsoides</i>	3	0,04	6,4	4,3	10,7
8	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	1	0,06	2,1	6,5	8,6
9	ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	1	0,04	2,1	4,3	6,5
10	PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i>	1	0,02	2,1	2,2	4,3
11	ASTERACEAE	<i>Barnadesia arborea</i>	1	0,01	2,1	1,1	3,2
12	BERBERIDACEAE	<i>Berberis halli</i>	1	0,01	2,1	1,1	3,2
13	CAMPANULACEAE	<i>Syphocampylus giganteus</i>	1	0,01	2,1	1,1	3,2
Total			47	0,92	100	100	200

Fr= Frecuencia; AB= Área Basal; DnR= Densidad Relativa; DmR= Dominancia Relativa; IVI= Índice de Valor de Importancia

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015.

iii. Valores Dasométricos

En base a los registros obtenidos en el transecto lineal, se calculó el volumen comercial que corresponde a 4,66 m³ dicho valor es bajo, debido al alto grado de intervención del área de estudio, el cual está dominado por potreros. De la misma manera el valor del área basal es bajo 0,92 m².

TABLA 36: ESPECIES ARBÓREAS REGISTRADAS. ORDENADAS DESCENDENTEMENTE SEGÚN EL VOLUMEN COMERCIAL

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	AB (m ²)	Hc (m ³)	Vol. Hc. (m ³)
1	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	0,42	5	1,47
2	ASTERACEAE	<i>Barnadesia arborea</i>	0,01	5	0,04
3	ASTERACEAE	<i>Gynoxys acostae</i>	0,05	4	0,14
4	BERBERIDACEAE	<i>Berberis halli</i>	0,01	5	0,04
5	BORAGINACEAE	<i>Tournefortia scabrida</i>	0,04	3	0,08
6	CAMPANULACEAE	<i>Syphocampylus giganteus</i>	0,01	7	0,05
7	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium stylare</i>	0,07	7	0,34
8	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	0,06	18	0,76
9	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	0,06	15	0,63
10	PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i>	0,02	5	0,07
11	ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	0,04	5	0,14
12	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	0,09	12	0,76
13	SOLANACEAE	<i>Lochroma fuchsoides</i>	0,04	5	0,14
Total			0,92	96	4,66

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015.

d. Resultados Método Cualitativo (Colecciones al azar)

Mediante los recorridos de colecciones al azar se registró que el área de estudio ha sido transformada en zona de cultivos y áreas de pastoreo de ganado. En los seis primeros kilómetros se puede evidenciar la presencia de *Eucalyptus globulus*, *Acacia macracantha*, *Caesalpinia spinosa*, *Schinus molle*, *Tillandsia recurvata*, *T. secunda*, *Tecoma stans*, *Puya sp.* *Althernanthera porrigens*, *Aloe vera*, *Salix humboldtiana*, *Berberis halli*, *Lantana sp.*, especies típicas de matorral seco montano. Posteriormente desde los 7 hasta los 10 kilómetros se puede encontrar especies de bosque siempre verde montano alto como: *Oreopanax ecuadorensis*, *Barnadesia sp.*, *lochroma fuchsoides*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Gynoxys acostae*, *Vallea stipularis*; sin embargo se registraron especies introducidas como *Eucalyptus globulus*, y la especie cultivada *Persea americana*. Mientras que en los últimos kilómetros corresponde a páramo herbáceo como *Calamagrostis effusa*, *Hypericum laricifolium* (Tabla 37).

TABLA 37. LISTADO DE ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES REGISTRADAS MEDIANTE COLECCIONES AL AZAR

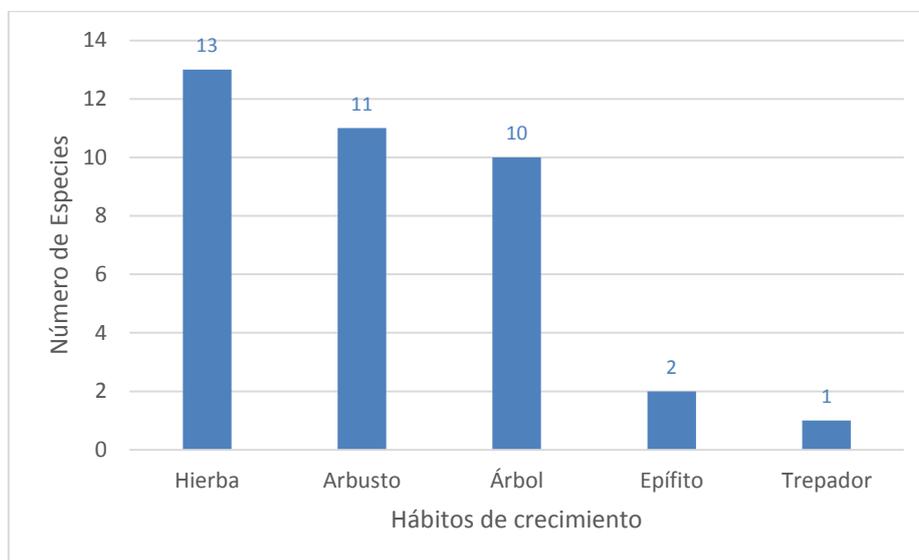
NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO
1	AGAVACEAE	<i>Furcraea sp.</i>	Cabuyo blanco	Arbusto
2	AGAVACEAE	<i>Agave americana</i>	Cabuyo negro	Arbusto
3	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera porrigens</i>	Moradilla	Hierba
4	ANACARDIACEAE	<i>Schinum molle</i>	Molle	Árbol
5	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Pumamaqui	Árbol
6	ASTERACEAE	<i>Barnadesia arborea</i>	Eespino chivo	Arbusto
7	ASTERACEAE	<i>Gynoxys acostae</i>	Piquil	Árbol
8	BERBERIDACEAE	<i>Berberis halli</i>	Berberis	Arbusto
9	BORAGINACEAE	<i>Tournefortia scabrida</i>	Punde	Arbusto
10	BRASSICACEAE	<i>Brassica napus</i>	Nabo	Hierba
11	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia recurvata</i>	Huicundo	Epífito
12	BROMELIACEAE	<i>Tillandsia secunda</i>	Huicundo	Epífito
13	CAMPANULACEAE	<i>Siphocampylus giganteus</i>	Pucunero	Árbol
14	CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	Hierba
15	EUPHORBIACEAE	<i>Sapium stylare</i>	Caucho	Árbol
16	FABACEAE	<i>Vicia faba</i>	Haba	Hierba
17	FABACEAE	<i>Pisum sativum</i>	Arveja	Trepador
18	FABACEAE	<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Hierba
19	FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Guarango	Árbol
20	HYPERICACEAE	<i>Hypericum laricifolium</i>	Romerillo	Arbusto
21	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Árbol
22	MELASTOMATACEAE	<i>Brachyotum ledifolium</i>	arete de inca	Arbusto
23	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Árbol
24	PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i>	No se registró	Árbol
25	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago sp.</i>	Llantén	Hierba
26	POACEAE	<i>Calamagrostis effusa</i>	Paja	Hierba
27	POACEAE	<i>Hordeum vulgare</i>	Cebada	Hierba
28	POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Hierba
29	POACEAE	<i>Holcus lanatus</i>	Olco	Hierba
30	ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	manzanita de amor	Arbusto
31	ROSACEAE	<i>Prunus serótina</i>	Capulí	Árbol

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO
32	SCROPHULARIACEAE	Lamourouxia virgata	Falsa dedalera	Hierba
33	SCROPHULARIACEAE	Calceolaria crenata	Zapatitos	Arbusto
34	SCROPHULARIACEAE	Castilleja sp.	Candelilla	Hierba
35	SOLANACEAE	lochroma fuchsioides	Ajicillo	Arbusto
36	SOLANACEAE	Solanum tuberosum	Papa	Hierba
37	VERBENACEAE	Lantana camara	Supirroza	Arbusto

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Con respecto a los hábitos de crecimiento de las plantas, prevalece el hábito herbáceo con 13 especies, seguido de arbustivo con 11 especies, arbóreo con 10 especies, epífita con 2 especies y trepador con 1 especie. Cabe recalcar que a través de éste método cualitativo se obtiene una visión general de la composición florística de determinada área, dichos datos son complemento a la información cuantitativa obtenida mediante el transecto (Figura 16).



Elaborado por: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

Figura 16: Hábitos de crecimiento de las especies registradas mediante Colecciones al azar

i. Aspectos Ecológicos

Estado de Conservación de las Especies

En esta parte del estudio se analiza cada especie tomando en cuenta su estado de conservación, origen y confirmando como está catalogada según las categorías de conservación de la UICN y CITES, en el estudio realizado se identificó 13 especies registradas mediante 1 transecto (cuantitativo), de las cuales 10 son nativas, una especie es introducida y cultivada se trata de “Eucalipto” (*Eucalyptus globulus*). Dos especies son endémicas (Jørgensen & León-Yáñez, 1999).

De acuerdo al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011), 2 especies fueron reportadas como endémicas, se encuentran en la categoría: Preocupación Menor (LC). Según las listas CITES y UICN, no se reportan especies bajo estas categorías (Tabla 38).

TABLA 38. ESPECIES ENDÉMICAS REGISTRADAS MEDIANTE 1 TRANSECTO

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE NATIVO	ORIGEN	LISTA ROJA (LEÓN-YÁNEZ, ET AL., 2011)
1	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i>	Pumamaqui	Endémico	LC
3	ASTERACEAE	<i>Gynoxys acostae</i>	Piquil	Endémico	LC

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Mediante el análisis cualitativo (colecciones al azar), de las 37 especies registradas, ninguna de ellas es endémica, 32 especies son nativas, es decir propias del área de estudio, mientras que 5 especies son introducidas con fines alimenticios y ornamentales (Tabla 39).

TABLA 39. ESPECIES INTRODUCIDAS, REGISTRADAS MEDIANTE COLECCIONES AL AZAR

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	USO
1	FABACEAE	<i>Vicia faba</i>	Haba	Hierba	Alimenticio
2	FABACEAE	<i>Trifolium repens</i>	Trébol blanco	Hierba	Ornamental
3	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Árbol	Medicinal
4	POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Hierba	Forraje
5	VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	Supirroza	Arbusto	Ornamental

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

ii. Especies Importantes

Mediante la aplicación de la metodología cuantitativa (Transecto), se registró 13 especies de árboles con diámetro ≥ 10 cm, de las cuales 3 especies son consideradas indicadoras de bosque maduro (23%), dos ellas presentan el uso combustible o leña y una especie medicinal, desde el punto de vista ecológico se la considera de importancia (Tabla 40).

TABLA 40. ESPECIES ARBÓREAS INDICADORAS DE BOSQUE MADURO, REGISTRADAS MEDIANTE UN TRANSECTO

NO.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE NATIVO	ORIGEN	USO
1	ARALIACEAE	<i>Oreopanax ecuadorense</i>	Pumamaqui	Endémico	Combustible
2	BERBERIDACEAE	<i>Berberis halli</i>	Espino amarillo	Nativo	Medicinal
3	ROSACEAE	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	Cerote	Nativo	Combustible

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

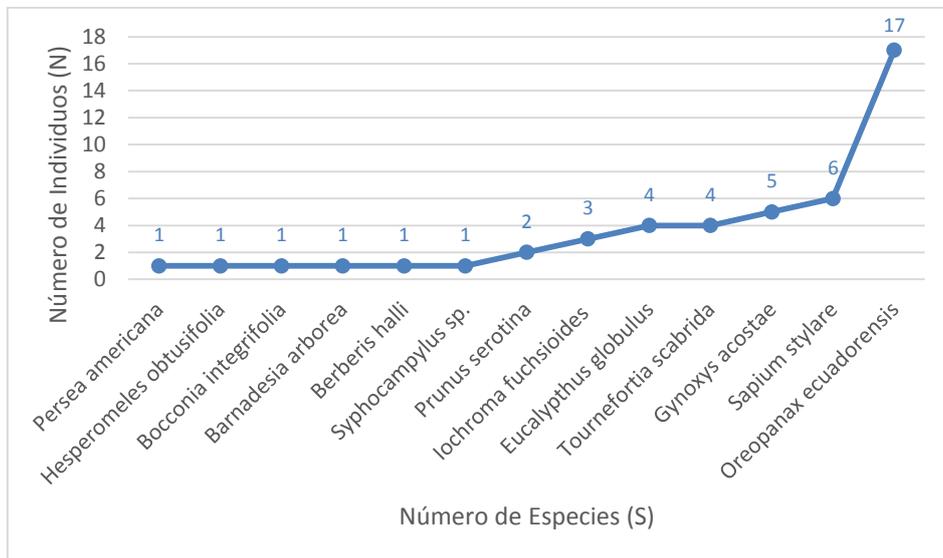
Entre las especies dominantes se reportó a: "Puma maki" (*Oreopanax ecuadorense*), se trata de una especie endémica que se la puede considerar de importancia.

iii. Especies Sensibles

Las 3 especies indicadoras de bosque maduro son consideradas como sensibles a los cambios que se puedan dar en el ecosistema, por lo tanto se recomienda mantener las áreas de bosque, que actúan como una barrera natural en los remanentes de bosque nativo existentes en el área de estudio.

iv. Especies Raras

De acuerdo a la abundancia o frecuencias de los registros de plantas vasculares mediante un transecto lineal se reportan: 8 especies denominadas raras por su poca frecuencia, así por ejemplo 6 especies presentaron apenas un individuo de frecuencia, una especie presentó dos individuos y una especie presentó tres individuos de frecuencia (Ver Figura 17).



Elaborado por: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

Figura 17: Curva Abundancia - Diversidad de especies arbóreas registradas en el área de estudio, ordenadas ascendentemente

v. Especies de interés económico

Mediante el muestreo cuantitativo de flora se reportaron especies con diferentes tipos de uso, de los cuales no se destaca ninguno, es decir no se reportaron especies de uso maderable que puedan ser de interés económico.

vi. Especies en Peligro de Extinción o Especies en Categoría de Amenaza (UICN)

De acuerdo al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011), 2 especies fueron reportadas como endémicas, se encuentran en la categoría: Preocupación Menor (LC). Según las listas CITES y UICN, no se reportan especies bajo estas categorías (Tabla 38). No se reportaron especies en peligro de extinción.

vii. Estructura florística de los sitios de importancia

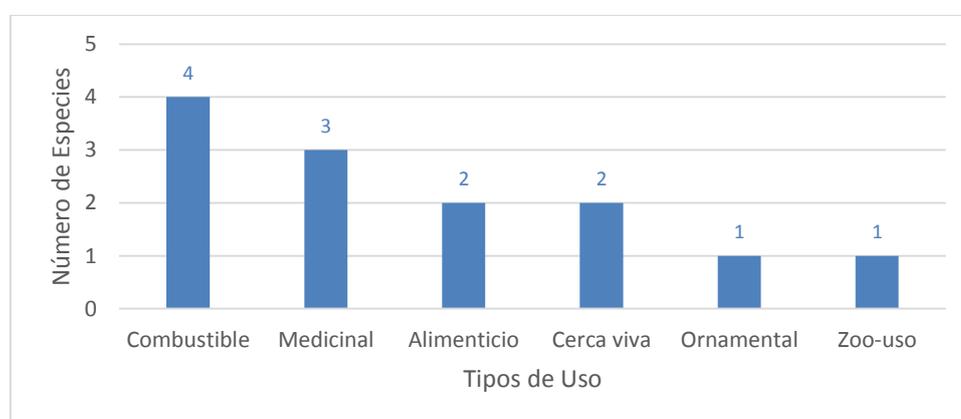
Desde el punto de vista florístico no se registraron sitios de importancia ecológica destacable así lo demuestra la Tabla 40, donde se presentan los porcentajes de individuos o especímenes arbóreos indicadores de bosque maduro el 40,4% de los registros corresponden a bosque maduro, cabe recalcar que la mayor parte del área corresponde a potreros y cultivos.

viii. Sensibilidad florística e identificación de zonas sensibles

Debido al alto grado de intervención humana en el área de estudio y a la dominancia de especies pioneras (44,7%) del total de los registros de flora se establece que el área de estudio presenta alto grado de intervención humana, motivo por el cual no se identifican áreas o zonas de alta sensibilidad.

ix. Uso del Recurso

En el transecto muestreado en el área de estudio se determinaron 13 especies de árboles con DAP igual o mayor a 10 cm, a los cuales se tomó en cuenta como dato de importancia el uso que la gente de la zona, otorga a estas especies vegetales y se registró los tipos de usos dominantes: Combustible o leña con 4 especies, seguida de medicinal con 3 especies, el uso alimenticio y para cercas vivas reportó dos especies cada una, mientras que los usos ornamental y zoo-uso, es decir alimento de animales silvestres reportó una especie cada una. (Figura 18).



Elaborado por: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

Figura 18: Tipos de uso de las especies arbóreas registradas mediante un transecto

4.3.1.4 Conclusiones y Recomendaciones Flora

- Mediante la evaluación cuantitativa de un transecto se registró 13 especies de hábito arbóreo con el diámetro del fuste igual o mayor a 10 cm DAP., la mayor parte de especies son pioneras o indicadoras de vegetación secundaria o bosque secundario (21 individuos que representa el 44,7%), lo que demuestra que el área presenta altos signos de intervención humana, por lo tanto las actividades inherentes al proyecto no afectarán significativamente al componente flora.
- Según los valores de Diversidad calculados se obtuvo: Diversidad media para Shannon y Simpsons 1-D. Se trata de escasos parches de bosque con signos de intervención humana. Cabe destacar que la mayor parte del área de estudio corresponde a potreros y cultivos.
- De acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI), se determinó que las especies con mayor representatividad por su frecuencia y diámetro de sus fustes son: “Puma maki” (*Oreopanax ecuadorensis*) y “Caucho” (*Sapium stylare*), se trata de especies muy comunes de la Región Andina cuyos usos son parte de la cotidianidad de la gente de la zona, combustible o leña y cercas vivas respectivamente.

- Mediante la aplicación del método cualitativo colecciones al azar, se registró 37 especies de plantas vasculares, éstas especies en la mayoría de los casos son de los hábitos herbáceo y arbustivo. La mayor parte de ellas son indicadoras de áreas con altos signos de intervención humana, demostrando una vez más que se trata de un área con poco valor ecológico, desde el punto de vista florístico.
- De las 13 especies de árboles registrados mediante un transecto, dos especies son endémicas, se encuentran en la categoría: Preocupación Menor (LC), cabe mencionar que de acuerdo a los registros de dichas especies son muy comunes y hasta dominantes.
- Con respecto al uso que la gente de la zona da a las plantas se registró como uso dominante el combustible o leña con el 30,8%, lo que demuestra que en la zona de estudio aún se cocina con leña.
- Cuando se realice actividades en el área de influencia directa reutilizar la tierra removida, en zonas destinadas para revegetación.
- Permitir procesos de regeneración natural en los lugares en que se ha intervenido y el proyecto lo permita.
- Incrementar planes de revegetación o reforestación con especies pioneras y de bosque maduro equitativamente, de preferencia especies frutales para incrementar sitios de disposición de alimento para fauna silvestre que son escasos en el lugar.

4.3.2 Fauna

4.3.2.1 Metodología

a. Revisión bibliográfica y planificación

Previo al levantamiento de información se realizó la revisión de cartografía de la zona, informes o líneas base de EslA realizados en la zona de estudio, y literatura especializada de los diferentes grupos de fauna tales como: Mamíferos: (Emmons, 1999; Eisenberg y Redford, 1999). También la metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al., 2002; Suárez & Mena, 1994) y estudios sobre monitoreo de mamíferos (Zapata-Ríos et al., 2006; Rabinowitz, 2003). Aves: Se analizó estudios y protocolos de la ornitofauna de páramos andinos (de Thoisy et al 2008; Buckland et al., 2001, 2004; Josse et al., 2000; Manuwal y Carey, 1991; Pozo y Trujillo, 2005; Ralph et al., 1996). Anfibios y reptiles: (Heyer et al., 1994; Lips et al., 2001; Valencia et al., 2008; Peters & Donoso-Barros, 1970; Lynch & Duellman, 1997; Ron et al., 2014 y Reptilia Web Ecuador; Torres-Carvajal et al., 2014). Peces: (Escribano, 2009; Barriga, 2006; Galacatos, et al., 1996; Goulding, 1980; Barriga y Olalla, 1994). Insectos terrestres: (Celi y Dávalos 2001, Arnaud 2002, Medina y Lopera 2000; Carvajal, et al., 2011) y Macro-invertebrados acuáticos (Roldan 1988; Rosenberg y Resh, 1993; Molina et al., 2006; Carrera y Fierro, 2001; Fernández y Domínguez, 2001; Merrit & Cummins, 1996).

b. Fase de Campo

La recopilación de la información faunística se realizó del 19 al 21 de marzo de 2015. Se estableció seis puntos de observación directa, en cada punto se realizaron recorridos de una hora promedio, donde se realizó observación de rastros tales como: huellas, nidos, marcas o rasguños en los árboles, residuos de excrementos, osamentas, madrigueras, etc.

TABLA 41. UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS (PUNTOS DE OBSERVACIÓN DIRECTA), REALIZADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, COMPONENTE FAUNA, COORDENADAS UTM; WGS 84

CÓDIGO	COORDENADAS (WGS 84)		ALTITUD	DESCRIPCIÓN
	ESTE	NORTE	M.S.N.M	
PMF-1	824545	10042846	2506 m	Costado oeste de la Vía, árboles de eucalipto dispersos, potreros y cultivos
PMF-2	825329	10041123	2690 m	Zona de arbustos nativos, potreros y cultivos
PMF-3	826226	10038626	3151 m	Potreros, cultivos, casas
PMF-4	827206	10037369	3319 m	Cultivos, potreros
PMF-5	827180	10035389	3541 m	Arbustos al borde de la vía y cultivos
PMF-6	827572	10034917	3593 m	Cultivos y potrero

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

b.1 Metodología Empleada

Mamíferos

Observación directa

Se realizaron recorridos de una hora promedio, esta es una técnica muy utilizada en todo el Neotrópico para el estudio de mamíferos medianos y grandes (Magioli et al., 2014; Bruna et al., 2010 y Zapata-Ríos et al., 2006). Estos puntos de observación atravesaron las zonas de bosque montano, pajonal, parches de bosque originario que aún existen en la zona de estudio, potreros y cultivos. Los puntos de observación fueron recorridos a una velocidad de 1km/hora y en ellas se registró toda observación directa de mamíferos.

Identificación de huellas y otros signos

En los puntos de observación directa, también se colectó información sobre huellas y signos de los mamíferos. Para cada observación se registró la especie. Esta información permite detectar animales que son muy difíciles de observar en el campo pero que dejan cualquier indicio indirecto de su presencia como: senderos, heces, pelos, madrigueras, rasguños, marcas de dientes, marcas en los árboles, charcos de lodo, nidos de hormigas rotos o abiertos (Rabinowitz, 2003; Carrillo et al., 2000; White & Edwards, 2000) y restos de osamentas (Boddicker, 2002).

Para este método se tomaron en cuenta dos principios clásicos) en estudios de mamíferos (Zapata-Ríos et al., 2006; Rabinowitz, 2003).

- a) En observaciones de varias huellas pertenecientes a una misma especie, se registraron como una sola observación.
- b) Si el rastro de un animal se prolonga por el recorrido, se seguirá considerando como un solo registro.

Para el reconocimiento de la huellas se aplicó la experiencia del mastozoólogo y guías de campo. Además la información fue comparada con literatura especializada (Rabinowitz, 2003; Emmons, 1999; Tirira, 2007).

Entrevistas

Se entrevistó a las personas que tienen sus terrenos cerca de la zona de vía objeto de estudio, en especial a cazadores de animales y dueños de ganado de la zona. Las entrevistas se basaron en una lista de especies potencialmente presentes en el área, utilizando información biogeográfica disponible, y con el apoyo de dibujos y fotografías (Emmons, 1999; Eisenberg y Redford, 1999; Tirira, 2007). Esta información permitió tener un listado más completo de los potenciales mamíferos que existen en la zona

Aves

Registros visuales

Se establecieron seis puntos de observación directa, los mismos puntos utilizados para mastofauna (Tabla 41), esta es una técnica muy utilizada en todo el Neotrópico para el estudio de aves. (Gale et al., 2009; de Thoisy et al., 2008; Barlow et al., 2007; Rabinowitz, 2003; Buckland et al., 2001, 2004; Sayre et al., 2002; Suarez y Mena, 1994). Estos recorridos atravesaron las zonas de bosque montano, pajonal, potreros y cultivos. Los recorridos se los realizó a una velocidad de 1km/hora y en ellas se registró toda observación directa y vocalización de las aves (Perrault, 2014; Sanders y Mennill, 2014; Stowell y Plunbley, 2014). Los registros se realizaron con binoculares 10X50.

Registros auditivos

Se realizaron grabaciones del canto de las aves durante los recorridos, las grabaciones se las realizaron únicamente de especies que no se pudieron reconocer e identificar en el campo. Las grabaciones fueron en la mañana y en la tarde, porque en este lapso de tiempo, presentan mayor actividad las aves.

Las vocalizaciones fueron utilizadas para registrar aquellas aves que no se reportaron visualmente.

Anfibios y Reptiles

Debido al hábito de vida y actividad de la herpetofauna, así como la topografía del suelo se ejecutó:

Búsquedas libres

Esta es una técnica cualitativa, ya que permite determinar la presencia de especies de un sitio, elaborar listas de especies, dentro de una agrupación y evaluar de forma general el estado de las poblaciones de Herpetofauna (Crump y Scott 1994). Se utilizó ésta técnica en los puntos de observación establecidos para fauna, esta es una técnica con límite de tiempos (1 hora).

Inspecciones auditivas (IA).- Complementariamente a estas metodologías, especialmente en Estaciones que cubrían áreas de reproducción de anfibios, se efectuaron registros auditivos de las vocalizaciones de anuros.

Esta técnica permite detectar especies de anfibios que son difíciles de registrar con metodologías de observación directa (Heyer, 1994). La cuantificación de ranas macho vocalizando, se estimó mediante los rangos recomendados por Lips y Reaser (1999): 1 para un individuo macho; 2 para un coro de 2-5 machos; 3 para un coro de 6-10 machos; y, 4 para coros de >10 machos.

Las vocalizaciones que no se pudieron identificar en el campo fueron registradas en cintas de audio para una posterior identificación utilizando las guías de cantos de ranas y sapos de Ibáñez et al. (1999) y Read (2000).

Los sitios de muestreo abarcaron principalmente áreas de pajonal, remanentes de bosques, potreros y cultivos. El orden de recorrido de cada sitio de muestreo fue elegido al azar. De esta manera es posible disminuir errores derivados de las variaciones climáticas que se presentan de un día a otro y que son características del piso Alto Andino.

La toma de datos son comparables para los sitios de monitoreo, debido a que se aplicó el mismo esfuerzo de muestreo en cada uno para disminuir la posibilidad de resultados erróneos.

Insectos Terrestres

Muestreo Cualitativo

Para el muestreo cualitativo se realizaron recorridos de observación directa en un rango de 200 metros de longitud durante una hora, en los diferentes hábitats y microhábitats, todos los individuos observados fueron registrados fotográficamente. Ningún individuo fue colectado con esta técnica.

Fase de Gabinete

En esta fase se elaboraron las listas de especies registradas de fauna, debido al alto grado de intervención humana existente en el área de estudio se establecieron metodologías cualitativas de muestreo, por consiguiente se puede aplicar únicamente estadística descriptiva, no se pueden realizar cálculos de riqueza, ni abundancia, así como tampoco cálculos de índices de diversidad, similitud, curva de acumulación de especies, etc.

4.3.2.2 Análisis Regional

El estudio se realizó en el área de la Vía que une los Pueblos de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” de Cruzcunga, ubicada en la provincia de Imbabura, sector Aloburo, cuya formación vegetal obedece a: Matorral seco montano y Páramo herbáceo o comúnmente conocidos como pajonales (Sierra, 1999). En éste sector los páramos herbáceos o pajonales se extienden únicamente entre los 2.800 hasta algo más de 3.000 msnm., y raramente cerca de 4.000 msnm. Pertenece al Piso Zoogeográfico Altoandino, con un rango latitudinal de 3.000 a 4.500 msnm. Para este piso zoogeográfico se ha identificada a 64 especies (Albuja, 2011).

Los mamíferos cumplen un rol importante en el mantenimiento y regeneración de los bosques, siendo depredadores, dispersores de semillas, polinizadores, frugívoros, herbívoros (Garmendia et al., 2013; Boitani y Powel, 2012; Morin, 2011; Bond & Chase, 2002; Cuarón, 2000) y son un control biológico frente a otras especies de menor tamaño. Varios de los mamíferos son considerados como especies paraguas, que al protegerlos, protegen a otros animales y plantas que coexisten en los bosques tropicales (Sillero, 2002; Roldán & Simonetti, 2000). La cacería de subsistencia es uno de los problemas que enfrentan los mamíferos (Zapata et al., 2006, Zapata, 2001; Alvard et al., 1996; Bodmer, 1997) y junto a la destrucción del hábitat amenazan la supervivencia de las especies de mamíferos. La presión que se ejerce a los mamíferos, disminuye el número de individuos, por lo que son muy difíciles de observar.

Las especies de aves características de esta zona geográfica son: cara cara curiquire (Phalcooboenus carunculatus), el guarro o águila pechinegra (Geranoaetus melanoleucus). En los

páramos sobreviven estas especies en su mayoría endémicas y amenazadas, lo que demuestra la importancia de este ecosistema para la avifauna del Ecuador.

La diversidad de reptiles en el piso Altoandino es baja, únicamente está representada por nueve especies de saurios, las cuales también habitan el piso templado, dichas especies de caracterizan por ser endémicas. Con respecto a los anfibios existe poca diversidad, algunas de las especies de piso Templado extienden su rango de distribución, 14 especies son de distribución única para este piso, sin embargo este número se incrementa a 43, con especies de distribución subtropical y templada que llegan a este piso.

4.3.2.3 Análisis Local

a. Mastofauna

a.1 Composición

Durante los recorridos se registraron 2 individuos de mamíferos; 1 por indicios (huellas, heces, vocalizaciones, olores, etc.) y 1 por observación directa, para un total 2 especies de mamíferos pertenecientes a 2 familias de 2 Órdenes, conforme se indica en la siguiente tabla.

TABLA 42: COMPOSICIÓN DE LA MASTOFAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ESPECIES	OBS. DIRECTA	OBS. INDIRECTA	INDIVIDUOS	NOMBRE LOCAL	DIETA	OCURRENCIA
CARNIVORA						
DIDELPHIMORPHIA						
Didelphidae						
<i>Didelphis pernigra</i>	1			raposa	Om	Co
CARNIVORA						
Mephitidae						
<i>Conepatus semistriatus</i>	1			Zorro, mofeta	Ca	Co
Total	Ordenes 2	Familias 2	Especies 2	Individuos 2	Om=Omnívoro Fr=Frugívoro In=Insectívoro Ca=Carnívoro	Co=Común Pc=Poco común Ra=Raro

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Adicionalmente, en la tabla que se muestra a continuación, se indica una lista de especies que probablemente estén presentes en el área y que fueron reportadas por habitantes de la zona. Además se pudieron registrar especies introducidas como cerdos, caballos y vacas; las mismas que son utilizados para la producción de carne para consumo interno o para venta en los pueblos cercanos.

TABLA 43: ESPECIES DE MASTOFAUNA REPORTADAS MEDIANTE ENTREVISTAS A GENTE LOCAL

ESPECIES	NOMBRE LOCAL	DIETA	OCURRENCIA
CARNIVORA			
Ursidae			
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso	Ca	Pc
ARTIODATYLA			
Cervidae			
<i>Mazama rufina</i>	cervicabra	He	Pc

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

b. Ornitofauna

Durante el recorrido por el área de estudio y mediante observación directa se registraron diez especies de aves: “mirlo” *Turdus fuscater* (Turdidae), “tórtola” *Zenaida auriculata* (Columbidae), “gallinazo de cabeza negra” *Coragyps atratus* (Cathartidae), “gorrión común” *Zonotrichia capensis* (Emberizidae) “Golondrina” *Streptoprocne zonaris* (Apodidae), “Quinde herrero” *Colibri coruscans*, “Quinde colilargo” *Lesbia victoriae*, “Quinde calzonario” *Eriocnemis luciani* (Trochilidae), “Pájaro brujo” *Phyrocephalus rubinus* (Tyrannidae) y “garzeta bueyera”. Estas especies son comunes en la región andina.

TABLA 44: COMPOSICIÓN ORNITOLÓGICA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	SENSIBILIDAD	GREMIO TRÓFICO
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro	Baja	Carroñero
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo	Baja	Omnívoro
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	tórtola	Baja	Frugívoro
Ardeidae	<i>Bulbucus ibis</i>	Garceta bueyera	Baja	Insectívoro
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión común	Baja	Frugívoro
Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Golondrina	Baja	Insectívoro
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Quinde herrero	Baja	Nectarívoro
Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Quinde colilargo	Baja	Nectarívoro
Trochilidae	<i>Eriocnemis luciani</i>	Quinde calzonario	Baja	Nectarívoro
Tyrannidae	<i>Phyrocephalus rubinus</i>	Pájaro brujo	Baja	Insectívoro

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

c. Anfibios y reptiles

La herpetofauna del área de estudio es muy escasa debido al alto grado de intervención humana, se trata de una zona poblada que carece de áreas representativas de bosque nativo. En cuanto a anfibios se registró mediante observación directa: la especie *Rhinella marina* (sapo común) y dos especies de reptiles, *Ameiva septemlineata* (lagartija) y *Stenocercus iridescens* (lagartija).

d. Entomofauna

Los grupos más representativos de insectos, encontrados dentro del área de estudio, se encuentran en los órdenes: Blattodea, Isoptera, Lepidoptera, Phasmatodea, Orthoptera, Hymenoptera, Diptera, Mantodea, Coleoptera, entre otros individuos representando a varios órdenes.

A continuación se presenta la tabla 45, con las especies de Entomofauna registrada en el área de estudio.

TABLA 45: ÓRDENES DE INSECTOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Blattodea	Blattidae	cucaracha
Coleoptera	Cerambycidae	escarabajo
Coleoptera	Curculionidae	escarabajo
Diptera	*	moscos, mosquitos, moscas

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Hymenoptera	Apidae	abejas
Hymenoptera	Formicidae	hormigas
Lepidoptera	Nymphalidae	mariposa
Lepidoptera	Riodionidae	mariposa
Orthoptera	Acrididae	saltamontes

*Varias familias

Fuente: Información del Levantamiento de Campo

Elaborado por: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

4.3.2.4 Estado de conservación de las Especies

Las especies de fauna silvestre registradas mediante observación directa no se reportan cómo endémicas así como tampoco se encuentran en la lista roja (Tirira, 2007; UICN 2011; Cites 2011).

Uso del recurso

Las especies faunísticas registradas mediante observación directa en el presente estudio no reportan uso por parte de los pobladores de la zona.

4.3.2.5 Conclusiones

- El área de estudio, presenta altos signos de intervención humana, motivo por el cual no se registró especies representativas de fauna silvestre de la zona o piso zoolimático, por lo tanto se establece que las actividades de construcción de la vía no representan daño o amenaza a la fauna silvestre la cual a más de ser escasa es indicadora de sitios intervenidos.
- Las especies registradas, en el área de estudio son comunes en ambientes degradados y perturbados por lo que son tolerantes a la intervención (ruido, vibración, etc.).
- No se registraron especies, en el área de estudio, catalogadas en alguna categoría de amenaza a nivel global según los criterios de la UICN y la Check list de CITES.
- Los registros obtenidos en la caracterización de la mastofauna evidencian una escasa presencia de especies de mamíferos, causada principalmente por la transformación de la vegetación natural en áreas de pastoreo y cultivos, otra causa puede ser atribuida a la presencia del ser humano en el área; está última razón ha ahuyentado a la fauna nativa hacia sitios remotos de los poblados aledaños.
- La avifauna registrada corresponde a especies adaptadas a sitios con alto grado de intervención humana.
- La herpetofauna registrada se caracteriza por ser colonizadora y pionera lo que indica que el área de estudio se encuentra muy intervenida.
- La Entomofauna registrada es muy común en áreas altamente intervenidas de la región andina.

3.4.1 Inventario Forestal

El promedio del cálculo de área basal es de 0,92 cm por hectárea, el Volumen Total de madera en

pie es de 4,65 m³, de los cuales la especie con mayor cantidad de madera es *Oreopanax aff. ecuadorensis* (Araliaceae); la misma que tiene un Diámetro a la altura del pecho (DAP) de 20 cm y una altura comercial de 8 metros, seguido de *Persea americana* (Lauraceae) con una altura comercial de 18 metros y un DAP de 28,7 cm (Tabla 46)

El porcentaje de muestreo del inventario forestal en relación al área a ser afectada en el proyecto es de 15,2%.

TABLA 46. CÁLCULO DE VOLUMEN DE MADERA POR ESPECIE

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	DAP	AREA BASAL	ALTURA COMERCIAL	VOLUMEN DE MADERA
ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>ecuadorensis</i>	20	0,42	5	1,47
ASTERACEAE	<i>Barnadesia</i>	<i>arborea</i>	10,2	0,01	5	0,04
ASTERACEAE	<i>Gynoxys</i>	<i>acostae</i>	10,1	0,05	4	0,14
BERBERIDACEAE	<i>Berberis</i>	<i>halli</i>	11,3	0,01	5	0,04
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia</i>	<i>scabrida</i>	13,4	0,04	3	0,08
CAMPANULACEAE	<i>Syphocampylus</i>	<i>sp.</i>	10,1	0,01	7	0,05
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium</i>	<i>stylare</i>	11,4	0,07	7	0,34
LAURACEAE	<i>Persea</i>	<i>americana</i>	28,7	0,06	18	0,76
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus</i>	<i>globulus</i>	14,5	0,06	15	0,63
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia</i>	<i>integrifolia</i>	16,4	0,02	5	0,07
ROSACEAE	<i>Hesperomeles</i>	<i>obtusifolia</i>	22	0,04	5	0,14
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	<i>serotina</i>	18,6	0,09	12	0,76
SOLANACEAE	<i>lochroma</i>	<i>fuchsioides</i>	22,3	0,04	5	0,14
				Volumen Total		4,65

Fuente: Asociación vial Aloburo - Cruzcunga

3.4.1.1 Valoración de Potenciales Pasivos Ambientales

En la tabla que se presenta a continuación se detalla la valoración del recurso que se perderá en la fase de desbroce:

TABLA 47: FICHA DE PASIVOS AMBIENTALES – DESBROCE DE ÁREAS

FICHA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	
PROYECTO:	DECLARATORIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA
FICHA NO.	002
UBICACIÓN:	Áreas donde se realizaría el desbroce de áreas con el fin de ampliar el ancho de la vía existente.
BREVE DESCRIPCIÓN AMBIENTAL:	Como parte de la ampliación del ancho de la vía, se deberá realizar el desbroce de ciertas áreas en las que se ha contabilizado un total de 51000 m ² de área a intervenir
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO	Pérdida de especies forestales en el desbroce
DESCRIPCIÓN DEL POTENCIAL PASIVO AMBIENTAL:	Pérdida definitiva de especies por corte y desbroce de vegetación existente; sin embargo, no se encontraron especies endémicas del Ecuador, ni tampoco especies que se encuentran en las categorías de amenaza de la UICN, de acuerdo al análisis de flora realizado
CAUSA/ORIGEN:	Desbroce para ampliación del ancho de la vía
TIPO DE PASIVO AMBIENTAL:	Biótico

IMPORTANCIA:	Intensidad	1	Momento	4	Periodicidad	1	Efecto	4	Recuperabilidad	8																
	Extensión	1	Persistencia	4	Acumulación	2	Reversibilidad	4	CALIFICACIÓN:	37																
CATEGORÍA DE AFECTACIÓN AMBIENTAL:	Ecología	X	Aspectos estéticos		Aspectos de Interés Humano				Contaminación Ambiental																	
PLAN DE ACCIÓN:	Se propone la revegetación de las áreas que así lo requieran en las que se considerarán las especies que han sido identificadas.																									
PRESUPUESTO:	Para el cálculo de la valoración económica se consideraron las siguientes mediciones:																									
	- Área total a reforestar: 51.000 m ²																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UNIDAD</th> <th>CANTIDAD</th> <th>PRECIO UNITARIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Costo pro forestación</td> <td>m²</td> <td>17.280</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>Tasa de descuento para actualizar los valores en el tiempo (r)</td> <td>%</td> <td>20</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td></td> <td>17.280,00 USD*</td> </tr> </tbody> </table>											DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	Costo pro forestación	m ²	17.280	2,00	Tasa de descuento para actualizar los valores en el tiempo (r)	%	20	---	TOTAL			17.280,00 USD*
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO																							
Costo pro forestación	m ²	17.280	2,00																							
Tasa de descuento para actualizar los valores en el tiempo (r)	%	20	---																							
TOTAL			17.280,00 USD*																							

* Considerando la metodología establecida en el numeral 4.3 de los Términos de Referencia de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA)

Elaboración: GEOPLADES – PLANISOC, 2015

4.4 Componente Socio económico

4.4.1 Análisis Regional

4.4.1.1 Antecedentes

El presente informe socio económico forma parte del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Vía que une los poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga en las parroquias urbanas de La Dolorosa y San Francisco de San Miguel de Ibarra del Cantón Ibarra Provincia de Imbabura.

El recorrido inicia en el lugar conocido con la “Y” de Aloburo y recorre un tramo empedrado de aproximadamente 2,8 kilómetros, desde este punto hasta el kilómetro 12 la superficie cambia a lastre hasta el kilómetro 17 donde la capa de rodadura es de tierra.

El área de influencia directa donde se implantará el Proyecto de Construcción de la Vía que une los poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga está ubicado en la Parroquia de San Miguel de Ibarra del Cantón Ibarra Provincia de Imbabura. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S01).

4.4.1.2 Metodología

Para la ejecución de la presente Línea Base Social que permite definir el medio socioeconómico, cultural y estético de la población del área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental, se han utilizado dos herramientas metodológicas:

- **Investigación documental bibliográfica:** la que permitió la recopilación y análisis de la información existente sobre todo para el medio provincial y cantonal; las fuentes principales de información en esta investigación proceden de el o los Planes de Desarrollo Locales Participativos¹ con los que cuenta el sector indagado, investigaciones realizadas por

¹ La metodología utilizada para la elaboración de los Planes de Desarrollo cantonales y parroquiales fue el Diagnóstico Participativo, por tanto se asume que la información de ese documento refleja el criterio y la posición de las instituciones, organizaciones y población respecto a los temas sociales, económicos, ambientales, culturales, educativos y de salud abordados en ese documento. Esta aclaración es de su importancia pues en el punto sobre Percepción del Proyecto tratado en esta línea base, se toma como referencia los criterios, opiniones y observaciones que constan en el “Plan” sobre ese

instituciones públicas o privadas reconocidas sobre las parroquias rurales de Pimampiro y Mariano Acosta del Cantón Pimampiro, información sobre indicadores sociales producto del V Censo Poblacional y V de Vivienda del año 2010 realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) y consolidada en el Sistema Integrado de Indicadores Sociales SIISE²; no obstante para ciertos indicadores solamente existe información a nivel cantonal, que se los consideraría como un reflejo de la realidad parroquial.

- **Investigación de campo:** se efectuó utilizando una adaptación de la técnica conocida como Caracterización Socioeconómica Rápida (CSR), la misma que es un método de obtención de información primaria, para generar información demográfica, socio-productiva y socio-ambiental.

La CSR no es un estudio aislado, sino que sirve para complementar la información existente de las fuentes secundarias. La aplicación de esta técnica consistió en realizar la visita de campo en la cual se entrevistó a por lo menos un informante calificado (dirigentes políticos, representantes de organizaciones o asociaciones y líderes locales), a un representante del sector educativo y otro del sector salud.

Además la investigación de campo contempla la observación directa, misma que consiste en observar atentamente los fenómenos motivo de la investigación, tomar información y registrarla en una libreta de campo o crear un archivo fotográfico con los aspectos más relevantes tales como infraestructura básica, cuestiones culturales y estéticas del área de influencia del proyecto o empresa.

Durante esta fase en primera instancia se procedió a revisar las entrevistas para los informantes calificados, las mismas que contienen 10 puntos, en ella se recaban aspectos relacionados a localización geográfica del área, datos del informante calificado, demografía, actores sociales presentes en el área de influencia, vivienda y servicios básicos, vialidad y transporte, actividades económicas, medios de comunicación, aspectos culturales y estéticos, y percepciones sobre el proyecto.

En segundo lugar se procedió a la aplicación de la entrevista, misma que en ser ejecutada toma un tiempo aproximado de 60 minutos, debido a que las preguntas que se realizan sobre todo para la determinación de las percepciones sobre el proyecto o empresa, son de tipo abiertas y generaron un gran interés en los informantes.

Para recabar información sobre condiciones de Salud se aplica otro tipo de cuestionario dirigida al director o médico en cargo de la unidad de salud; en ella se obtiene información sobre la infraestructura de sanitaria, recursos humanos con los que cuenta, áreas de atención, cobertura, causas de morbilidad y percepciones sobre el proyecto o la empresa en cuestión.

La indagación sobre aspectos educativos se realiza aplicando una encuesta dirigida al o a la directora o rector del plantel, en la cual se recoge información sobre las características físicas de la institución educativa, así también como el número de alumnos, maestros, cobertura educativa y posición frente al proyecto o empresa en cuestión.

Por último se procedió a sistematizar y analizar la información recabada en campo y realizar el presente informe.

aspecto; además por esa misma razón este documento es de gran utilidad para la medición de los Aspectos Políticos – Organizativos e Institucionales también abordados en la presente línea base.

² Sistema de Integrado de Indicadores Sociales de Ecuador. Si bien es cierto el SIISE cuenta mayoritariamente con datos del V Censo Poblacional y de Vivienda del año 2010, es la única información oficial de la que se dispone actualmente.

4.4.1.3 Participación Ciudadana

De conformidad con el Artículo 28 de la Ley de Gestión Ambiental y con el “Reglamento de Participación Social” aprobado mediante Decreto Ejecutivo No. 1040, con fecha 22 de abril del 2008, que establece el procedimiento que garantiza el derecho que tiene las personas naturales y jurídicas a estar informadas oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad que se vaya a desarrollar en los sectores en los que habitan y pueden producir impactos ambientales.

a) Metodología

La metodología presentada se basa en el principio de considerar a la comunidad como sujeto activo en su medio social, a través de la intervención de sus representantes, líderes y miembros de la comunidad como actores sociales que inciden en los proyectos que se desarrollan en las zonas en las que habitan.

El desarrollo del Proceso utilizará mecanismos que garantizarán un correcto y oportuno proceso de información, así como una adecuada recepción de criterios y observaciones de los ciudadanos, comunidades y pueblos. Para la consecución de este fin se tomarán en cuenta aspectos tales como el nivel de la educación, principios de igualdad, deliberación pública, control popular y la cultura a la que pertenecen las comunidades que se encuentran en el área de influencia directa del Proyecto.

b) Mecanismos de la Participación

- Mecanismos de la Participación:
 - Reunión Informativa (Audiencia Pública).
 - Oficina de Información.

- Instrumentos:
 - Convocatoria pública (medios de comunicación).
 - Invitaciones personales.
 - Registro de actores sociales.
 - Registro de asistencia.
 - Informes.

c) Actividades

De acuerdo con el procedimiento para la ejecución de Procesos de Participación Social vigentes, se deben realizar las siguientes actividades:

Preparación:

Esta fase incluye la planificación para el desarrollo del Proceso de Participación Social, se establecerán los tiempos y actividades que se ejecutarán, se definirán los documentos e información que deberá ser presentada a la comunidad, para lo cual se realizará lo siguiente:

Elaboración del cronograma de trabajo: Preparación de la documentación y del material informativo que se presentará a la comunidad: Resumen ejecutivo, Normativa y Reglamentación Ambiental vigente aplicable al Proceso de Participación Social, Normativa y Reglamentación Ambiental vigente para los EsIA; elaboración de modelos de convocatoria a ser difundidos por medios de comunicación, elaboración de modelos de las invitaciones personales, definición de los

lugares y fechas en las que se ejecutarán los mecanismos de participación social.

Definición de los materiales y equipo que se utilizarán en el proceso (computadora, equipo de proyección, grabadora, cámara fotográfica y material de oficina).

d) Ejecución del Proceso de Participación Social

En esta fase se realizará:

La convocatoria: Publicación de la convocatoria en uno de los medio de comunicación que tenga cobertura en el área de influencia directa del Proyecto.

Entrega de invitaciones personales a los representantes de la comunidad: en el texto de la convocatoria constarán la fecha, la hora y el lugar en que se ejecutarán los mecanismos de Participación Social.

Facilitador Socio-ambiental: será designado por la Autoridad Ambiental competente a partir del ingreso de la solicitud del proponente del proyecto.

Centro de Información Pública (CIP): Para la recepción y registro de observaciones y comentarios de la población, deberá estar habilitado un CIP con el propósito de receptar los criterios de la comunidad sobre el borrador del Estudio de Impacto Ambiental.

Audiencia Pública: en la cual se procederá a la transferencia de la información a la comunidad, se inicia con la explicación del Proceso de Participación Social vigente, la descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental. Se pondrá énfasis en la recepción de los criterios y opiniones de la comunidad. Se utilizarán medios audiovisuales para presentar la información, registro de asistencia, elaboración de actas, grabación del evento.

e) Sistematización de la Información e Informe Final

Una vez que se ha realizado los mecanismos de participación social y se han receptado los criterios y opiniones de la comunidad se procede a sistematizar la información recopilada. Entre los materiales e información que deberán ser sistematizados se encuentran:

- Acta o ayuda memoria de la reunión informativa.
- Registros de asistencia.
- Grabación de la Reunión Informativa.
- Registro fotográfico.
- Listado de Invitaciones.
- Convocatorias públicas y difundidas en los medios de comunicación.
- Materiales que se presentan a la comunidad.

f) Aspectos Demográficos

La información demográfica provincial y cantonal presentada corresponde en su mayoría a los resultados oficiales producto de la encuesta Condiciones de Vida 2010 realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), y la información parroquial y comunitaria responde al Plan de Desarrollo Estratégico (PDE) y a la información levantada en campo durante la investigación; por tanto los datos provincial y cantonales no son comparables con los datos parroquiales y comunitarios, pues las metodologías utilizadas para el levantamiento de la

información así como el período de tiempo no es el mismo.

g) Información Socioeconómica Regional

La Región Interandina es una de las cuatro regiones naturales del Ecuador. Comúnmente conocido como Sierra. Tiene sus orígenes en las culturas Incaicas y pre-incaicas que enfrentaron en su tiempo a la poderosa conquista española. La serranía ecuatoriana se extiende por el sistema montañoso de Los Andes que atraviesa de norte a sur el país. Esta región está conformada por las provincias de Pichincha, Carchi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay, Loja, Imbabura, Bolívar y Cotopaxi.

Esta región se caracteriza por sus impresionantes elevaciones montañosas, volcanes y nevados. Entre los más importantes están el Cotopaxi y el Chimborazo. Sus 10 provincias cuentan con ciudades de gran importancia histórica como Quito y Cuenca, y centros artesanales como Otavalo, además existen varios parques nacionales con flora y fauna muy ricas y variadas. En esta región coexisten zonas calientes, templadas y frías ya que presenta valles de diferentes altitudes y climas.

La zona donde desarrollará el proyecto de Construcción y Operación de la Vía que une los poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga se ubica en las parroquias urbanas de La Dolorosa y San Francisco de San Miguel de Ibarra del Cantón Ibarra Provincia de Imbabura de la Provincia de Imbabura, la misma que se ubica al norte del país, en la región geográfica conocida como Interandina. La ciudad de Ibarra es su capital administrativa de la Provincia de Imbabura; ésta provincia se divide en 6 cantones y tiene 398.244 habitantes con una densidad poblacional de 0,09 habitantes por kilómetro cuadrado.

Imbabura es una provincia de la Sierra Norte de Ecuador, conocida como la "Provincia de los Lagos" por la cantidad de lagos grandes que se encuentran dentro de la provincia, como son el lago San Pablo y las lagunas de Cuicocha, Yahuarcocha "*lago de sangre*" y Puruhanta en Pimampiro, así como otros menores: laguna San Marcos, lagunas de Piñán, lagos de Mojanda y Laguna Negra entre Sigsipamba y Monte. La capital de la provincia es Ibarra y las principales ciudades son Cotacachi, Otavalo, Atuntaqui y Urcuqui. Aparte de sus lagos, la provincia tiene muchos otros puntos de interés, por ejemplo los volcanes Imbabura y Cotacachi. La provincia también es conocida por sus contrastes poblacionales es así que la población está marcada por diferentes factores demográficos, además desde siempre ha sido núcleo de artesanías y cultura. Además tiene dos zonas climáticas: la primera cálida y seca o estepa, conocida como la Hoya del Chota y las cálidas subtropical andina, conocidas como la zona de Intag y la de Lita (límite con la provincia de Esmeraldas). Imbabura tiene una población de 398.244 habitantes, según los datos del INEC (2010).

Según el último ordenamiento territorial, la provincia de Imbabura pertenece a la Región Norte (Ecuador) comprendida también por las provincias de Carchi, Sucumbios y Esmeraldas. La capital, Ibarra, es a su vez capital de la provincia y de la región.

La Provincia de Imbabura limita al norte con la Provincia del Carchi, al sur con la Provincia de Pichincha, al este con la Provincia de Sucumbios; y al oeste con la Provincia de Esmeraldas. En extensión territorial cuenta con 4.599 km². Tiene como centro administrativo, económico, financiero y comercial a la Ciudad de Ibarra, que también es su capital, pues es sede de los organismos gubernamentales nacionales como regionales, bancos, hospitales, universidades, colegios y grandes empresas privadas. Existen varias hipótesis acerca de su etimología:

- **Imvas burras**, que en catalán antiguo significaría “camino de burras” haciendo referencia a que era un punto estratégico entre el comercio y el transporte precolombino, prehispánico, colonial y republicano.
- **Imbaburak**, que en quichua significa “monte padre”.
- **Imbaguarbak**, que en caranqui significa “tierra de las estepas doradas”.
- **Inbaburaket**, que en un idioma desaparecido significaría “tierra del poniente” (siendo **imbab**: “tierra” y **uraket**: “ocaso”).

El clima en Imbabura es variado va desde un seco y muy seco en la hoya del Chota, pasa por uno mediterráneo y templado seco en Ibarra, por un frío y de páramo en los Andes, un clima continentalizado húmedo en Otavalo y Cotacachi, hasta un templado subtropical húmedo de tierras altas en el oeste y noroeste de la provincia, así la temperatura promedio en Ibarra es de 21 grados, en Atuntaqui de 18 grados, en Otavalo de 13 grados, en Cotacachi de 11 grados y en Salinas de 25 grados, la Selva de Cayapas en el oeste es de 27 grados, las precipitaciones en la Hoya del Chota (incluida Ibarra) son de 340 a 670 mm anuales, mientras en la Selva de Cayapas e Intag es de 1.200 a 3.000 mm anuales por estar en la Biorregión del Chocó.

El clima anual se divide en 3 partes, la etapa seca que va desde junio hasta principios de septiembre, la época estival de principios de septiembre a mediados de febrero, y la húmeda de finales de febrero a mayo.

Imbabura fue poblada en torno al 2100 a. C. por los pueblos caranquis en el norte de Ibarra, quienes aportaron buenas estructuras y una serie de leyendas. Los otavaleños llegaron a la región de Otavalo alrededor del 150 a. C. Los natabuelas llegaron a la zona cercana a Atuntaqui. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto So2)

Los incas invadieron la región en torno al año 1400. En el siglo XVI los españoles llegaron a la región de Ibarra, donde encontraron el supuesto escondite del tesoro del inca Atahualpa. Allí Cristóbal de Troya fundó una aldea, a la que, con el permiso del rey Felipe II de España, le puso el nombre de Villa de San Miguel de Ibarra. La siguiente aldea fundada fue Otavalo, y luego fueron Cotacachi, San Miguel de Urcuquí, Pimampiro y Atuntaqui. A partir de entonces las poblaciones crecieron siempre siguiendo un entorno colonial hasta mediados del siglo XIX, cuando llegó la Revolución industrial al Ecuador.

La población imbabureña varía en cuanto a costumbres y manera de ser se refiere, por ejemplo con liberales y tradicionales personas en Otavalo, con conservadores y bohemios en Ibarra e introvertidos y calmados en Cotacachi, las culturas varían y mientras en Ibarra las personas amantes del arte dibujan y pintan en el Parque de La Merced o la Plaza de Artes, inspirados en su bohemia cultura y los enamorados caminan a la vera de la Laguna, en Otavalo las personas bailan al ritmo de las comparsas andinas y disfrutan de un folclore rico en historia y tradición.

El idioma hablado por el 98% de los imbabureños es el español, cabe resaltar que en Otavalo y sus alrededores son muy comunes las personas que hablan el quichua, pero por razones sociales y comerciales cada vez son menos los quichuahablantes, aun así un 1,2% de la población del cantón Otavalo solo hablan quichua, en el resto de ciudades el quichua es totalmente desconocido, mientras el inglés es popular y famoso a lo largo y ancho de Imbabura.

Las 6 ciudades de la provincia: Ibarra, Otavalo, Cotacachi, Pimampiro, Atuntaqui y Urcuquí siguen un trazado rectangular y en damero (ortogonal, como un tablero de ajedrez), típico de ciudades antiguamente villas españolas. Ibarra, la capital provincial, es llamada "Ciudad Blanca" por la fachada de sus casas y tejares.

La vegetación en Imbabura es amplia, y se divide en 4 grupos especialmente: Bosque Mediterráneo, este se extiende por la parte más alta del Valle del Chota e incluye a Ibarra, la vegetación es suelta y dispersa, está compuesta principalmente por encinos, espinos, nogales, eucaliptos, pinos y álamos; Bosque de Coníferas, este se esparce por las partes medias y más altas de las llanuras y praderas (se incluye a Otavalo y Cotacachi) va con pinos, sauces, ceibos, muelles, cholanes y Palomarías; Estepa y Dehesa, se encuentra ubicado por todo el Valle del Chota y va con tunas, cactus, espinos y flores desérticas; Selva Tropical o Pluvial, va con muchas especies de secuoyas, palmeras, ceibas y laureles.

La zona rural de Imbabura posee grandes extensiones agrícolas, y estos productos son usados principalmente para el consumo nacional. Los principales cultivos de las tierras altas son: trigo, cebada, maíz, papas, avena, tomates y cebolla; mientras que en el noroccidente se cultiva: plátano, caña de azúcar, café, cacao, etc.

Después de la agricultura, es una de las actividades principales del sector rural, la mayoría de ganado es: vacuno, porcino, caballar, ovino y caprino.

En el ámbito educativo la situación de la población de la zona rural de la provincia de Imbabura y del Cantón Ibarra es aún deficiente, a pesar del esfuerzo realizado por las autoridades tanto nacionales como regionales. El analfabetismo funcional es un indicador clave que refleja un alto porcentaje de individuos, que en la práctica, no pueden leer ni escribir. Esta situación pone a la mayoría de la población rural en gran desventaja frente al mercado laboral y a sus posibilidades de aporte al desarrollo social y económico. A pesar de ello se evidencian cambios en la educación, ha disminuido el analfabetismo, la cobertura educativa primaria y secundaria se amplió en los sectores urbanos y rurales al igual que la educación superior. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S03)

En Imbabura la tasa de alfabetización es del 99,7%. Un 70% de los centros educativos se encuentran en Ibarra, que también alberga a 3 universidades. Los centros de estudios superiores que existen en el Cantón Ibarra son los siguientes:

- Universidad Técnica del Norte
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- Universidad UNIANDES
- Universidad de Otavalo
- Universidad de Investigación, Ciencia y Tecnología del Ecuador

La infraestructura hospitalaria en la zona se encuentra concentrada principalmente en la Ciudad de Ibarra donde se encuentran varios hospitales, clínicas privadas, consultorios médicos y la mayor infraestructura de salud del país. De igual manera en la mayoría de los cantones funcionan subcentros de salud, y en algunas parroquias rurales hay centros y puestos de salud, en especial existe una significativa presencia del Seguro Campesino.

En la provincia existen 7 hospitales, dos de ellos en Ibarra, los otros están ubicados en las cabeceras cantonales y más de 120 subcentros de salud.

La zona rural tiene un alto déficit en los servicios básicos como el agua potable y el alcantarillado. Para suplir estas carencias cuentan con el agua que recogen de las sequias, de las vertientes y de los pozos. Las familias cuentan con sistemas de eliminación de excretas, más o menos adecuados (pozos sépticos), a pesar de la inexistencia de alcantarillado. El servicio de recolección de basura

es insuficiente y la forma de su manejo es inadecuada ya que la mayoría de la población la quema o la arroja al campo y ríos.

La tenencia y propiedad de la tierra de los sectores rurales campesinos está legalizada en su gran mayoría. En la zona del proyecto encontramos antiguas y extensas haciendas muy poco habitadas y otras haciendas tanto agrícolas como ganaderas. También hay terrenos que dedican la mayor parte de su producción para el autoconsumo, y en un menor porcentaje para la venta en las ferias locales. Poseen también animales como ganado vacuno, otros animales de granja como los cerdos y/o aves de corral.

La falta de empleo, de recursos económicos y de tierra ha creado principalmente en la población joven la necesidad de emigrar del campo a ciudades grandes como Quito, Guayaquil, así como hacia el exterior principalmente a Norteamérica y en la actualidad a países europeos como España.

Las formas sociorganizativas tradicionales de los habitantes del sector son de carácter productivo o religioso, con baja organización social ni de hecho ni de derecho, es decir que no tienen reconocimiento legal ni son personas jurídicas, aunque hay excepciones. La mayoría de ellas no cuenta con una mínima organización comunal, aunque existen ciertos poblados con otro tipo de organizaciones menores como comités pro mejoras o comités de padres de familia de las escuelas, que generalmente hacen obras de infraestructura con apoyo estatal o privado.

Las organizaciones con objetivos productivos y de comercialización tienen un ámbito comunitario, intercomunitario e incluso regional, cuya base es la producción y comercialización de artesanías. Las organizaciones religiosas están adscritas con la iglesia católica y otros grupos ideológicos que cumplen el papel preponderante de mantener la religiosidad popular de la comunidad, además de que se encargan de la construcción o reconstrucción de iglesias, organización de fiestas religiosas e incluso realizan acción social.

4.4.1.4 Análisis Socioeconómico a Nivel Provincial y Cantonal

a. Ubicación del Proyecto

Para el presente Estudio se analizaron las características socio-económicas del área de influencia directa e indirecta, delimitadas por la jurisdicción de la Provincia de Imbabura, el Cantón Ibarra y de la parroquia San Miguel de Ibarra; en la zona interandina ecuatoriana.

La Provincia de Imbabura es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador. Se encuentra ubicada al norte del país, en la zona geográfica conocida como sierra. Su capital administrativa es la ciudad de Ibarra, la cual además es su urbe más poblada. Es también el principal centro comercial de la provincia.

Pertenece a la Región Norte de Ecuador comprendida también por las provincias de Carchi, Sucumbios y Esmeraldas. Su capital administrativa es la ciudad de Ibarra, la mayor parte de la población de la provincia está concentrada en esta, su capital de 181.722 habitantes. La provincia de Imbabura está dividida en 6 cantones según el CENSO 2010 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

La Provincia de Imbabura limita al norte con la Provincia del Carchi, al sur con la Provincia de Pichincha, al este con la Provincia de Sucumbios; y al oeste con la Provincia de Esmeraldas. En extensión territorial cuenta con 4.599 km², tal como se detalla en la siguiente figura:



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
 Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Figura 19. Ubicación Geográfica de la Provincia de Imbabura

b. División Política

La Capital de la Provincia de Imbabura es Ibarra, la provincia tiene una superficie de 4.599 Km², la siguiente tabla muestra los cantones y la población que los conforman, así como el número de parroquias urbanas y rurales:

TABLA 48. DINÁMICA DEMOGRÁFICA DE LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA

No.	CANTÓN	POBLACIÓN	ÁREA (km ²)	CABECERA CANTONAL
1	Antonio Ante	43.518	81	Atuntaqui
2	Cotacachi	40.036	1.726	Cotacachi
3	Ibarra	181.175	1093	Ibarra
4	Otavalo	104.874	500	Otavalo
5	Pimampiro	12.970	437	Pimampiro
6	San Miguel de Urququí	15.671	779	Urququí
TOTAL		398.244	4.616	

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010.
 Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

El Cantón Ibarra se ubica al noreste de la provincia teniendo a la Provincia del Carchi al Norte, al Sur la Provincia de Pichincha, al Este el Cantón Pimampiro y al Oeste limita con los cantones San Miguel de Urququí, Antonio Ante y Otavalo, como se muestra en la siguiente figura:



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
 Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Figura 20. Ubicación geográfica del Cantón Ibarra

El Cantón Ibarra tiene como Cabecera Cantonal a la Ciudad de San Miguel de Ibarra y cuenta con una población de 181.175 habitantes, en la siguiente Tabla se presenta sus parroquias y sus respectivas poblaciones:

TABLA 49. DINÁMICA DEMOGRÁFICA DE LAS PARROQUIAS DEL CANTÓN IBARRA

No.	PARROQUIA RURALES	POBLACIÓN
1	San Miguel de Ibarra	139.721
2	Ambuquí	5.477
3	Angochagua	3.263
4	Carolina	2.739
	La Esperanza	7.363
	Lita	3.349
	Salinas	17.41
	San Antonio	17.522
TOTAL		181.175

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010.

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

De acuerdo a los datos del Censo del 2010 el Cantón Ibarra tiene una población total de 181.175 habitantes, de los cuales 93.389 son mujeres y representan el 51,55%, y 87.786 hombres equivalente al 48,45%, el índice de feminidad es de 106,38 mujeres por cada 100 hombres. Como indican los datos estadísticos predomina la población femenina en el Cantón Ibarra, esta tendencia obedece a la migración de los hombres a otras ciudades del país en busca de mejores fuentes de trabajo y también a migración a otros países como EE.UU. y Europa, este predominio se replica a nivel provincial.

La población por grupos de edad se distribuye de la siguiente manera:

TABLA 50. GRUPOS ETÁREOS DEL CANTÓN IBARRA

GRUPOS DE EDAD	# HABITANTES	%
Población menores a 1 año	2.823	1,6%
Población 1 a 9 años	31.987	17,7%
Población 10 a 14 años	18.937	10,5%
Población 15 a 29 años	48.302	26,7%
Población 30 a 49 años	45.460	25,1%
Población 50 a 64 años	19.543	10,8%
Población de 65 y más años	14.123	7,8%
TOTAL	181.175	100,00%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010.

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

La población joven de hasta 29 años suma el 56,3% y la mayor de hasta a los 65 años el 43,7%, predomina la población joven en el cantón. Las etnias en la población del Cantón Ibarra se distribuyen de la siguiente manera:

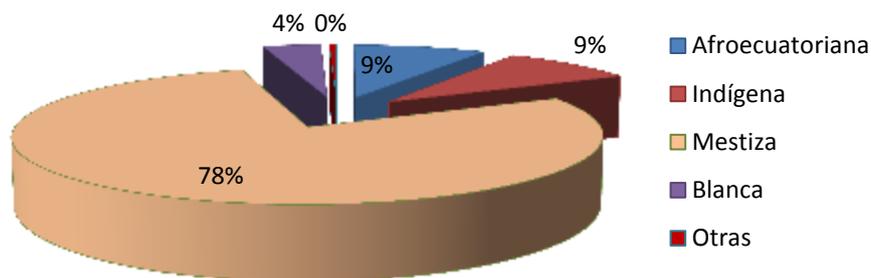
TABLA 51. DISTRIBUCIÓN ÉTNICA EN EL CANTÓN IBARRA

No.	ETNIA	# HABITANTES	%
1	Afroecuatoriana	15.748	8,7%
2	Indígena	16.007	8,8%
3	Mestiza	141.675	78,2%
4	Blanca	6.857	3,8%
5	Otras	888	0,5%
	TOTAL	181.175	100,00%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010.

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

La población mestiza es la más representativa en el Cantón Ibarra con un total de 141.675 habitantes, es decir, el 78,2%; superando a las demás y que juntas apenas representan el 21,8% del total de la población cantonal. A continuación la Figura 21 donde se muestra la distribución étnica del Cantón Ibarra didácticamente:



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010
 Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Figura 21. Distribución Étnica en el Cantón Ibarra

c. Servicios Básicos

Las condiciones de vivienda y salubridad en el cantón son deficitarias respecto a la cobertura de los principales servicios públicos básicos.

TABLA 52. SERVICIOS BÁSICOS A NIVEL CANTONAL

SERVICIO PÚBLICO	PORCENTAJE DE VIVIENDAS
Servicio Eléctrico	98,6%
Servicio Telefónico	46,91%
Red de Pública de Agua	74,21%
Red de Alcantarillado	83,22%
Recolección de Basura	89,05%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010
 Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

El déficit de servicios residenciales básicos a nivel provincial alcanza el 44,6%, y a nivel cantonal es 30,1% (SIISE), es decir que de los 101.086 hogares que existen en la provincia, 45.125 carecen con servicios residenciales básicos, y de los 47.521 hogares que existen en el cantón 33.238 no cuentan con servicios básicos residenciales, por lo que una pequeña parte de los hogares en la provincia y en el cantón cuentan de dichos servicios básicos.

d. Caracterización Socioeconómica

La Población en Edad de Trabajar (PET) en la Provincia de Imbabura es de 315.602, y en el cantón es de 146.365 personas; y la Población Económicamente Activa (PEA) son 168.734 y 80.482 personas respectivamente.

Los Índices de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a nivel cantonal es de 39,8% y provincial es de 54,2%; la Extrema Pobreza por NBI es de 15,6% en el Cantón Ibarra y en la provincia de 26,1%. Con relación a la Incidencia de la Pobreza de Consumo a nivel regional es del

59,7%; la Incidencia de la Extrema Pobreza de Consumo corresponde al 39,6% en la Sierra ecuatoriana.

e. Infraestructura de Salud y Salubridad

La infraestructura de salud en el Cantón Ibarra está constituida por establecimientos de salud públicos y privados. En el sistema público en orden jerárquico están hospitales, centros, subcentros y puestos de salud; y en el ámbito privado existen consultorios y clínicas privadas.

TABLA 53. ESTABLECIMIENTOS DE SALUD A NIVEL PROVINCIAL

ESTABLECIMIENTO	PROVINCIA IMBABURA
PÚBLICOS CON INTERNACIÓN	14
PRIVADOS CON INTERNACIÓN	8
CENTRO DE SALUD PÚBLICA	200
SUBCENTROS DE SALUD PÚBLICA	4.600
PUESTOS	500
DISPENSARIOS	3.900

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

En los establecimientos privados con internación la tasa demográfica por cada 10.000 habitantes es de 0,1 de un total de 181.175 habitantes y en los establecimientos de salud sin internación la tasa demográfica por cada 10.000 habitantes es de 1 en el Cantón Ibarra, según del ERAS (Estadísticas de Recursos y Actividades de Salud). SIISE. El personal de salud con que la cuenta el cantón en los establecimientos públicos como privados es como sigue:

TABLA 54. PERSONAL EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD A NIVEL PROVINCIAL

	MÉDICOS	OBSTETRICES	ENFERMERAS	AUXILIARES DE ENFERMERÍA	ODONTÓLOGOS
IMBABURA	490	4	264	290	325

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

f. Educación

En el Cantón Ibarra los años de escolaridad son 10,04 y en la provincia es de 8,55 años de estudio. Con respecto al analfabetismo el promedio cantonal registra 5,46%, comportamiento similar al provincial que es de 10,63%. El analfabetismo funcional en el cantón llega al 13,12% total, y en la provincia al 19,74%.

Estos índices del analfabetismo funcional nos manifiestan la calidad del nivel de educación en el cantón respectivamente. El nivel de instrucción formal que predomina tanto a nivel cantonal es como sigue:

TABLA 55. INSTRUCCIÓN FORMAL A NIVEL PROVINCIAL Y CANTONAL

	NIVEL DE INSTRUCCIÓN		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR
PROVINCIA	83,11%	37,14%	18,77%
CANTÓN	89,46%	48,18%	25,71%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

La calidad de la educación tanto a nivel provincial y cantonal no es muy buena por las limitaciones de infraestructura física y recursos humanos cuantitativos y cualitativamente insuficiente, así lo demuestra la siguiente tabla:

TABLA 56. OFERTA DEL SISTEMA EDUCATIVO A NIVEL PROVINCIAL Y CANTONAL

OFERTA EDUCATIVA	PROVINCIA	CANTÓN
ALUMNOS	120.650	53.436
AULAS	4.910	1.999
PROFESORES	6.354	2.917
PLANTELES	592	205

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

En los centros educativos hace falta servicios básicos como baterías sanitarias y/o fuentes de agua potable o entubada que posibiliten niveles aceptables de salubridad para los/as alumnos/as y profesores/as. Existe el predominio de la educación unidocente a nivel provincial y cantonal.

g. Actividades Productivas

i. Agricultura y Ganadería

En la Provincia de Imbabura concentra el 39% del total de la población económicamente activa de la zona. El área destinada a cultivos alcanza unas 20 mil hectáreas y la destinada a pastos supera las 10.000. Imbabura es una de las principales provincias en la producción de fréjol seco (se cultivan aproximadamente unas 7.000 hectáreas) y la primera en la producción de maíz suave seco con una superficie cultivada de cerca de 35.000 hectáreas.

Está en primer lugar también su producción de maíz suave, choclo y es la tercera en la sierra en la producción de caña de azúcar con más de 100 mil toneladas métricas. Otros cultivos importantes de la provincia son trigo, cebada y maíz duro seco.

En frutales, son importantes los cultivos de aguacate y tomate riñón en valles como el Chota, Ibarra, Pimampiro y Ambuquí. Es muy alta la producción de cabuya cuyo centro de mercado de Otavalo.

La provincia tiene lugares muy aptos para la ganadería. Hatos importantes son los de Zuleta y La Magdalena. La población de ganado vacuno supera las 115 mil cabezas. La construcción de caña de riego que se abrió en el valle de Salinas sirvió mucho para la agricultura, el cultivo de alfalfa y para la ganadería.

ii. Industria

Si se compara con otras provincias, el desarrollo industrial del Imbabura es bajo. Sin embargo, el número de personas ocupada en la industria manufacturera es más alto que en otras provincias. Las principales ramas manufactureras son: textiles, confección de prendas de vestir, artículos de cuero, la industria de producción alimenticios y bebidas.

iii. Turismo

Un recurso importante de Imbabura es el turismo. Cerca de 3.000 personas está ocupadas en

este sector en el cual se han invertido importantes cifras especialmente en el ramo hotelero. Es creciente el ingreso de turistas colombianos, especialmente gracias a la apertura de mercados de los dos países.

Feria de Otavalo.- La feria de los días sábados es de mucho atractivo para los turistas. Durante la semana, la gente industriosa de Otavalo trabaja en sus propias casas para la feria semanal ocasión en que las transacciones alcanzan cifras elevadas. La variedad de artículos que se exhiben es grande: Ponchos, chales, telas de lana, fajas, cobijas (ropa en general) a más de tapices, adornos, artesanías. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S04).

Termalismo.- A no más de un kilómetro de la ciudad de Otavalo existen dos balnearios de aguas termales: Las Lagartijas y Yanayucu. A orilla de río Ambi, al norte de Otavalo, a unos 4 Km. de la carretera Panamericana se encuentra el balneario La Salud cuyas propiedades curativas le han dado renombre.

Folclore negro del Chota.- El valle de Chota está situado al noreste de Ibarra y al oeste de la parroquia de Ambuquí, en las faldas de la loma de Pinllar, a orillas del río Chota. Este valle y el de Salinas durante la Colonia fueron conocidos con el nombre de Coangue. En esa época la región era insalubre por el paludismo y las fiebres malignas. La mita de los trapiches diezmo a los indígenas que luego fueron sustituidos por esclavos negros, origen de la población negra actual.

iv. Aspectos Políticos – Organizativos e Institucionales

Políticamente el Cantón Ibarra se encuentra presidido por la Sr. Álvaro Castillo Alcalde del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipio de Ibarra, la Sra. Andrea Acacco Vice – Alcalde y por 4 concejales elegidos por votación popular; descritas a continuación:

TABLA 57. AUTORIDADES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DEL CANTÓN IBARRA

No.	NOMBRE	CARGO
1	Sr. Álvaro Castillo	Alcalde
2	Sra. Andrea Scacco	Concejal Urbano
3	Sra. Diana Harrington	Concejal Urbano
4	Sr. Ramiro Pérez	Concejal Urbano
5	Sr. Juan Manuel Mantilla	Concejal Urbano
6	Sra. Carla Proaño	Concejal Urbano
7	Sr. Calos Arias	Concejal Urbano
8	Sra. Hilda Herrera	Concejal Urbano
9	Sra. Carina Ricadeneira	Concejal Rural
10	Sr. Laureano Alencastro	Concejal Rural

Fuente: Informantes calificados. Cantón Pimampiro, Febrero 2015

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Otras instituciones, organizaciones y asociaciones jurídicamente reconocidas, que coadyuvan al desarrollo cantonal, se presentan en la tabla siguiente:

TABLA 58. INSTITUCIONES, ORGANIZACIONES, ASOCIACIONES PÚBLICAS O PRIVADAS

INSTITUCIÓN	ÁREA	REPRESENTANTE	CARGO
MINISTERIO DEL AMBIENTE	Ambiente	Ing. Lorena Tapia	Ministra
		MsC. Segundo Fuentes	Coordinador General Zona 1

INSTITUCIÓN	ÁREA	REPRESENTANTE	CARGO
		Cáseres	
GOBIERNO PROVINCIAL AUTÓNOMO DE IMBABURA	Desarrollo Provincial	Pablo Jurado Moreno	Prefecto Provincial
		María Gabriela Jaramillo	Vice – Prefecta
		Lcdo. Diego García Pozo	Gobernador
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE IBARRA	Desarrollo Cantonal	Sr. Álvaro Castillo	Alcalde
		Sra. Andrea Scacco	Vice - Alcalde
JEFATURA POLÍTICA	Orden	Sr. Pablo Moreno Ayala	Jefe Político
INTENDENCIA GENERAL DE POLICÍA	Seguridad	Sr. Fabricio Reascos	Jefe de Policía
CUERPO DE BOMBEROS	Seguridad	Coronel (B) Marco Antonio Hadathy Moreno	Comandante
ÁREA DE SALUD No. 1	Salud	Dra. Yu Ling Reascos	Directora
DIRECTOR DE EDUCACIÓN DISTRITAL ZONA 1	Educación	Dr. Daniel Suárez Prócel	Supervisora
MINISTERIO DE TURISMO ZONA 1	Turismo	Ing. José Vallejo Acosta	Coordinador

Fuente: Informantes calificados. Cantón Pimampiro. Febrero 2015

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Otras instituciones presentes en el cantonal son: Banco de Guayaquil, Banco Pichincha, Banco Nacional de Fomento, Sindicato de Choferes, Clubes Deportivos, Mercado Municipal, Cubes Sociales y Culturales, entre otros. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S05).

4.4.2 Análisis Local

En el siguiente análisis se verán algunos datos de la parroquia involucradas en el proyecto a implantarse. Estos datos han sido escogidos de las listas de indicadores sociales contenidos en el Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE recopilados del Censo 2010 del INEC. De éstos se han seleccionado sólo los que dan las pautas más precisas respecto de la situación de la población en dos ámbitos íntimamente relacionados entre sí, y que son los relativos al nivel de educación y los de la calidad de vida, los que se reflejan en las condiciones de vivienda y de desigualdad y pobreza.

Se ha escogido de manera prioritaria datos sobre el ámbito educativo, porque éste es una muestra de las deficiencias históricas y actuales del sistema educativo nacional en cuanto a garantizar una mínima educación a la población; también son indicadores de los retos que enfrenta una localidad (zona, parroquia, cantón, provincia o país) en el desarrollo de su capital humano.

Los datos sobre vivienda dan una clara idea de la calidad de vida de los habitantes de estas parroquias, y muestran problemas específicos sobre los cuales eventualmente pueden existir posibilidades de intervención. Los datos relativos a la desigualdad y pobreza revelan el contexto social en el que se desenvuelve la población meta de la relación comunitaria que la empresa deberá asumir.

4.4.2.1 Parroquia San Miguel de Ibarra

El área de influencia directa donde se implantará el Proyecto de Construcción de la Vía que une

los poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga está ubicado en la Parroquia de San Miguel de Ibarra del Cantón Ibarra Provincia de Imbabura.

San Miguel de Ibarra es una ciudad ubicada en la I Región Norte, Región Sierra Norte del Ecuador. Conocida históricamente como "La Ciudad Blanca" por sus fachadas blancas con las que se bendijo la reconstruida ciudad en 1872 después del devastador terremoto de 1868. Además de los asentamientos de españoles, la ciudad acogió a griegos, portugueses y demás europeos en la villa. También son muy comunes las frases: "ciudad a la que siempre se vuelve" por su pintoresca campiña, clima veraniego y amabilidad de sus habitantes. Es muy visitada por los turistas nacionales y extranjeros como sitio de descanso, paisajístico, cultural e histórico.

Es una ciudad cultural en donde predomina el arte, la escritura, la pintura, el teatro y la historia; además existe una creciente oferta turística y hotelera ofrecida para toda la zona. Recientemente ha recibido galardones como el de capital de la cultura por su cercanía a ciudades como Otavalo (capital de la cultura cosmopolita del Ecuador, y capital de la cultura indígena), Cotacachi (capital gastronómica), San Antonio de Ibarra (capital artesanal), Atuntaqui (capital de la moda y capital textil del Ecuador), Quito (capital política, económica, industrial, cultural y turística del país), Ciudad del Conocimiento (capital educativa y tecnológica del norte de Sudamérica) y los valles septentrionales (núcleo cultural afrodescendiente); estando comunicada con todas estas por un excelente sistema vial y ferroviario (turístico) estando a no menos de cinco minutos y no más de una hora de la mayoría de estas.

Además el pertenecer a la provincia más étnica y culturalmente diversa del país, así como la provincia con más flujo inmigratorio extranjero en el Ecuador ha caracterizado a Ibarra por iniciar un fuerte proceso de cosmopolitismo. Es el principal núcleo vial del norte del Ecuador, pues sus conexiones giran y desvían hacia los cuatro principales ejes, comunicando por el sur hacia Quito, por el oeste hacia la costa pacífica ecuatoriana, por el norte hacia la frontera con Colombia y por el oeste hacia la Región Oriental-Amazonía.

Ibarra es la capital de la provincia de Imbabura y la 1 Región Norte. Por eso es el centro de desarrollo económico, educativo y científico de la zona. La ciudad se encuentra edificada a las faldas del volcán Imbabura que lleva el mismo nombre de la provincia. Fue fundada por el español Cristóbal de Troya, el 28 de septiembre de 1606, por orden de Miguel de Ibarra y Mallea. Por su ubicación geográfica se la nombró sede administrativa de la región 1 conformada por las provincias de Esmeraldas, Carchi, la provincia oriental de Sucumbíos e Imbabura.

Según un estudio de la OMS, la ciudad de Ibarra es la segunda en Latinoamérica en la que sus habitantes respiran el aire más puro. La primera ciudad es Salvador de Bahía en Brasil. Ibarra es conocida cooficialmente como la "Ciudad de la Luz" del Ecuador, esto en mención a su imponente lumínica en parques, barrios, avenidas, callejuelas y principalmente en el distrito histórico de la ciudad. A su vez la ciudad alberga el cuarto centro histórico más grande del país tras los de Quito, Cuenca y Ambato. Por último es la tercera ciudad con mejor calidad de vida en la nación tras la limítrofe Atuntaqui y la capital Quito, superando a Cuenca y Loja.

La calidad de vida y la baja delincuencia del país principalmente en la Sierra ecuatoriana, y aún más en el norte del país (eje de desarrollo en 2011, 2012, 2013 y 2014); una tasa de desempleo estable, y salud gratuita en niveles óptimos (aunque tardíos en cobertura), resultaron en una atracción migratoria ideal para los colombianos; llegando en oleadas crecientes e inmensas a ciudades del norte del Ecuador, principalmente Ibarra.

La Parroquia San Miguel de Ibarra está limitada al Norte por las parroquias de Salinas y Mira, al

Sur con las parroquias La Esperanza y Angochagua, al Este con la Parroquia Ambuquí y al Oeste las parroquias de Urcuquí, Imbaya y San Antonio; como se muestra en la siguiente figura:



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Figura 22. Ubicación geográfica de la Parroquia San Miguel de Ibarra

a. División Política

De acuerdo a los datos del Censo del 2010 el Cantón Ibarra tiene una población total de 139.721 habitantes, de los cuales 72.556 son mujeres y representan el 51,93%, y 67.165 hombres equivalente al 48,07%, el índice de feminidad es de 108,02 mujeres por cada 100 hombres. Como indican los datos estadísticos predomina la población femenina en el Cantón Ibarra, esta tendencia obedece a la migración de los hombres a otras ciudades del país en busca de mejores fuentes de trabajo y también a migración a otros países como EE.UU. y Europa, este predominio se replica a nivel provincial.

El índice de feminidad es de 108,02 mujeres por cada 100 hombres. El elevado índice de feminidad se explica por la gran diferencia a favor de las mujeres entre los 15 y 59 años de edad fundamentalmente, es decir, en etapas productivas. Tanto la parroquia como el cantón las mujeres son las que se encargan del trabajo en el campo y las huertas mientras que los hombres salen en busca de mejores puestos de trabajo o emigran a otras ciudades o países.

Por grupos de edad presenta el siguiente comportamiento:

TABLA 59. POBLACIÓN POR GRUPOS ETÁREOS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE IBARRA

GRUPOS DE EDAD	# HABITANTES	PORCENTAJE
Población - menores a 1 año	2.158	1,5%
Población - 1 a 9 años	24.066	17,2%

GRUPOS DE EDAD	# HABITANTES	PORCENTAJE
Población - 10 a 14 años	14.072	10,1%
Población - 15 a 29 años	37.641	26,9%
Población - 30 a 49 años	36.290	26,0%
Población - 50 a 64 años	15.065	10,8%
Población - de 65 y más años	10.429	7,5%
TOTAL	139.721	100,00%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

La población joven de hasta 29 años suma el 55,8% y la mayor de hasta a los 65 años el 44,2%, predomina la población joven en la parroquia. Las etnias en la población de la Parroquia San Miguel de Ibarra se distribuyen de la siguiente manera:

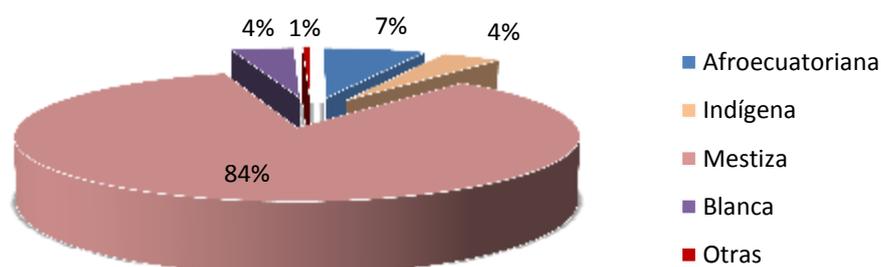
TABLA 60. DISTRIBUCIÓN ÉTNICA EN LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE IBARRA

No.	ÉTNIA	# HABITANTES	%
1	Afroecuatoriana	9.790	7,0%
2	Indígena	5.714	4,1%
3	Mestiza	117.514	84,1%
4	Blanca	5.995	4,3%
5	Otras	708	0,5%
	TOTAL	139.721	100,00%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

La población mestiza es la más representativa en la Parroquia San Miguel de Ibarra con un total de 117.514 habitantes, es decir, el 84,1%; superando a las demás y que juntas apenas representan el 15,9% del total de la población parroquial. A continuación la Figura 23 donde se muestra la distribución étnica de la Parroquia San Miguel de Ibarra didácticamente:



Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

Figura 23. Distribución Étnica en la Parroquia San Miguel de Ibarra

b. Servicios Básicos

Las condiciones de vivienda y salubridad en la Parroquia San Miguel de Ibarra son deficitarias respecto a la cobertura de los principales servicios públicos básicos.

TABLA 61. SERVICIOS BÁSICOS A NIVEL PARROQUIAL

SERVICIO PÚBLICO	PORCENTAJE DE VIVIENDAS
Servicio Eléctrico	99,39%
Servicio Telefónico	50,73%
Red de Pública de Agua	82,15%
Red de Alcantarillado	91,82%
Recolección de Basura	94,69%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

El déficit de servicios residenciales básicos a nivel parroquial alcanza el 20,3%, (SIISE), es decir, que de los 36.976 hogares que existen en la parroquia, 29.480 no cuentan con servicios residenciales básicos, por lo que tan solo 7.496 hogares en la Parroquia San Miguel de Ibarra gozan de dichos servicios básicos.

c. Caracterización Socioeconómica

En la Parroquia San Miguel de Ibarra la Población en Edad de Trabajar (PET) es de 113.497 y la Población Económicamente Activa (PEA) son 63.870. Los Índices de Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es de 31,2%, la Extrema Pobreza por NBI es de 9,8%.

d. Infraestructura de Salud y Salubridad

La infraestructura de salud en la Parroquia San Miguel de Ibarra está constituida por establecimientos de salud públicos y privados. En el sistema público en orden jerárquico están hospitales, centros, subcentros y puestos de salud; y, en el ámbito privado existen consultorios y clínicas privadas.

e. Educación

En la Parroquia San Miguel de Ibarra el promedio de años de escolaridad formal es de 10,8 años, este es índice mayor que el provincial y que el cantonal. Con respecto al analfabetismo el promedio es de 3,68%, porcentajes deficitarios. El analfabetismo funcional en la parroquia registra el 10,48%. Estos altos índices de analfabetismo reflejan la baja calidad de la educación en esta zona.

TABLA 62. NIVEL DE INSTRUCCIÓN A NIVEL PARROQUIAL

NIVEL DE INSTRUCCIÓN		
PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR
91,91%	54,68%	29,91%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

La calidad de la educación a nivel parroquial no es muy buena por las limitaciones de infraestructura física y recursos humanos cuantitativos y cualitativamente insuficiente, así lo detalla en la siguiente tabla:

TABLA 63. OFERTA DEL SISTEMA EDUCATIVO A NIVEL PARROQUIAL

OFERTA EDUCATIVA	PARROQUIA PIMAMPIRO
ALUMNOS	43.096
AULAS	1.447
PROFESORES	2.270
PLANTELES	114

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador. Censo INEC 2010

Elaboración: GEOPLADES - PLANISOC, 2015

En los centros educativos hace falta servicios básicos como baterías sanitarias y/o fuentes de agua potable o entubada que posibiliten niveles aceptables de salubridad para los/as alumnos/as y profesores/as. Existe el predominio de la educación unidocente a nivel provincial y cantonal.

Distintos factores influyen en el acceso a los servicios de salud, desde la ubicación de los centros de salud y la disponibilidad de proveedores médicos, influye asimismo la falta de transporte. El fácil o difícil acceso a la atención médica tiene consecuencias sobre la morbilidad y la mortalidad de la población. En la actualidad, la oferta de servicios de salud está a cargo del Ministerio de Salud (MSP), y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).

La percepción de la población con respecto a la situación ambiental actual y sobre la empresa, fue recopilada durante el levantamiento de información mediante la aplicación de las encuestas realizadas en los hogares de los campos ubicados en el área de influencia del proyecto.

La información levantada en campo presenta que más del 90% de la población del área de estudio están satisfechas de vivir en el lugar en que viven. Las razones del porque les gusta vivir en este lugar son semejantes y es debido a que cuentan con tierras propias o comunales en las que pueden trabajar y porque cuentan con un trabajo.

4.4.2.2 Comunidades Aloburo, Chilcapamba, Yuracruz Alto, Yuracruz y Cruzcunga

a. Información Demográfica

Estas comunidades forman parte de la Parroquia Urbana de San Miguel de Ibarra y los pobladores de las mismas se consideran parte de la zona urbana de esta ciudad, aunque varias facetas de su vida cotidiana, la falta de atención por parte de las autoridades y el déficit de servicios mantienen características rurales.

Los habitantes de la zona de estudio son en su mayoría mestizos, sin embargo existe una gran cantidad de habitantes indígenas de la nacionalidad Karanki que en esta zona desde sus orígenes se dedicaron a la agricultura muy poco de manera extensiva y la cantidad que cultivan está dirigida al mercado local; también se dedican a la ganadería para tener ingresos con su carne y leche; la crianza de aves de corral, cuyes y conejos es para su autoconsumo. Elaboran artesanías que les permite tener ingresos extras que es complementado con el trabajo asalariado en haciendas de la zona o en las ciudades.

A pesar de formar parte de la Ciudad de Ibarra, la capital de la Provincia de Imbabura, la

población mantiene características rurales, ya que existen algunas propiedades de gran extensión y los habitantes cultivan productos agrícolas para el autoconsumo, la mayoría de las viviendas se concentran en la zona conocida como la “Y” de Aloburo donde inicia el proyecto vial. También hay viviendas dispersas entre cultivos y bosques intervenidos. Una gran parte de la población vive en condiciones de subsistencia y con un alto índice de necesidades básicas insatisfechas. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S06).

A aproximadamente 5 kilómetros de Aloburo se ubica la Loma de Chilcapamba donde se asienta la comunidad del mismo nombre. En esta comunidad las viviendas se encuentran dispersas y las propiedades tienen extensiones que varían de 2 a 80 hectáreas. Éstas están legalizadas y cuentan con escrituras de propiedad. Esta comunidad tiene la misma representación organizacional que Yuracruz. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S07)

9 kilómetros más adelante se encuentra la Comunidad de Yuracruz que tiene su centro poblado en el lugar conocido como Yuracruz Alto, aunque por cuestiones poblacionales y organizacionales esta comunidad se ha dividido en 2, ésta mantiene la misma representación organizacional y una misma cohesión social en caso de mingas, reuniones o asambleas generales. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S08)

Cruzunga es la última comunidad hasta donde llega el proyecto vial, hasta el lugar conocido como la “Y” de Cruzunga, desde aquí se puede llegar a la Parroquia Mariano Acosta del Cantón Pimampiro y el otro camino va a la Comunidad de Añaspamba que lleva hasta la Ciudad de Ibarra pasando por el sitio turístico donde se encuentra la estatua del Arcángel Miguel. Esta comunidad se sitúa en la zona de páramo a 3.700 msnm. En esta comunidad las viviendas son escasas y algunos de sus propietarios habitan en la Comunidad de Añaspamba donde desarrollan sus actividades y van a las fincas a trabajar y pastorear su ganado si lo tienen. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S09)

En toda la zona se destaca la población joven lo que significa que existe un gran potencial humano para dinamizar la economía del sector por lo que es importante promover la generación de fuentes de trabajo y mejorar las vías de comunicación de estas poblaciones con el resto de la provincia.

b. Actividades comerciales

En las comunidades de la zona del proyecto las principales actividades comerciales dependen en su mayoría de la agricultura, como la recolección de cultivos y el comercio minorista de los mismos. También hay miembros de la comunidad que trabajan temporalmente en actividades agrícolas en las haciendas de la zona y en dependencias públicas y privadas de la Ciudad de Ibarra. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S10).

Las actividades comerciales de la comunidad se centran en la venta de productos agropecuarios de la finca a los intermediarios y el comercio minorista de las pequeñas tiendas de la comunidad, lo que representa una insipiente actividad comercial. Los comuneros también venden sus productos en la feria del Barrio La Dolorosa de El Priorato los días viernes y es promovida por el Gobierno Municipal de Ibarra y otros lugares de la ciudad para su comercialización. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S11).

c. Servicios Públicos y medios de comunicación

La comunidad cuenta con pocos servicios públicos siendo el servicio eléctrico es de mayor

cobertura en la zona en especial en las viviendas que están ubicadas en las vías de comunicación. Hay déficit en los servicios de agua potable, alcantarillado, telefonía residencial y recolección de basura. En 2 de las 5 comunidades existen instituciones que están al servicio de los niños de estas comunidades. Una vez que los niños terminan sus estudios primarios sus padres optan por enviar a estudiar a sus hijos a los colegios de Ibarra con el propósito que reciban una mejor educación.

Se advierte que en la zona se mantiene un alto déficit en la cantidad de establecimientos de educación. El nivel de instrucción que predomina entre los habitantes de esta zona es el primario y tan solo un pequeño porcentaje de la población terminó el bachillerato.

d. Determinación de Actores Sociales: Mapa de Actores

La población de la zona de estudio está conformada, en su mayoría, por mestizos e indígenas que también son parte del mestizaje étnico y cultural de nuestros pueblos. Estas comunidades como organización se rige por la Ley de Comunas de nuestro país, es decir, cada comuna está regida por un cabildo, el mismo que está conformado por:

- Presidente
- Vicepresidente
- Secretario
- Tesorero

A continuación los miembros representativos de las comunidades de Aloburo, Chilcapamba, Yuracruz Alto, Yuracruz y Cruzcunga involucradas en el proyecto vial:

TABLA 64. AUTORIDADES DE LAS COMUNIDADES

No.	NOMBRE	CARGO	ORGANIZACIÓN
1	Sr. Wilo Martínez	Presidente	Comunidad Aloburo
2	Lcda. Sandra Vásconez	Directora	Esc. Julio Zaldumbide. Aloburo
3	Sr. Vicente Valenzuela	Presidente	Comunidad Chilcapamba y Yuracruz
4	Sr. Ramiro Montaguano	Vicepresidente	Comunidad Chilcapamba y Yuracruz
5	Sr. Abelardo Colcha	Secretario	Comunidad Chilcapamba y Yuracruz
6	Sra. Lucila Pérez	Tesorera	Comunidad Chilcapamba y Yuracruz
7	Lcdo. Patricio Erazo	Director	Esc. Bartolomé Ruiz. Yuracruz
8	Sr. Jorge Camues	Presidente	Barrio El Priorato

Fuente: Informantes calificados. Cantón Ibarra. Marzo 2015

Elaboración: Equipo Técnico.

Los miembros de las comunidades se reúnen una vez por mes y tiene un día fijo pero también puede reunirse bimestralmente o semanalmente dependiendo de las actividades que se lleven a cabo y de las necesidades de los socios. El trabajo social en estas comunidades se lo hace mediante mingas y de manera organizada y planificada. Los socios que faltan a las reuniones y mingas son multados. Y el presidente se nombra de manera anual y se constituye en el representante legal de la comunidad.

Dentro de las comunas nombra representantes para promotores comunitarios o agropecuarios, de salud y forestales. Los mismos que presentan a la comuna dentro de los proyectos y programas impulsados por las ONG's y sector público.

e. Vivienda y Servicios Básicos

Las propiedades en toda la zona del proyecto cuentan con escrituras, en Aloburo la mayoría de ellas tiene una dimensión de 1 a 2 hectáreas aproximadamente aunque también existen lotes que van desde los 200 a los 5.000 m². Existen alrededor de 120 viviendas dispersas en la comunidad lo que representa unos 600 habitantes, aproximadamente. En Chilcapamba las propiedades son más extensas con fincas que van desde las 25 a las 80 hectáreas, las viviendas están dispersas y no cuentan con un centro poblado. Yuracruz y Yuracruz Alto tienen la mayor actividad agrícola de la zona del proyecto y tiene fincas desde 2 hasta las 80 hectáreas, además cuentan con un centro poblado y casa comunal. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S12).

Cruzunga cuenta con las propiedades más grandes de la zona del proyecto y por encontrarse en la cota más alta de las demás comunidades la actividad agrícola da paso a la ganadería. En esta comunidad se ubica la Hacienda El Pantanal que cuenta con grandes extensiones para el pastoreo de ganado vacuno. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S13).

El abastecimiento de agua llega a pocas viviendas de la zona del proyecto, en Aloburo la comunidad se abastece del líquido vital gracias a un sistema de tuberías instaladas por el Gobierno Parroquial pero no es potable y solo tienen acceso a este servicio las residencias que se encuentran en las principales vías de comunicación, las viviendas de las zonas más alejadas usan pozos profundos; los demás residentes que viven en la zona del proyecto han construido sistemas de tuberías para traer el agua desde las montañas donde tienen los sistemas de captación construidos por los mismos comuneros mediante mingas, esta forma de obtener agua es típica de las zonas rurales del país.

La falta de acceso al líquido vital seguro y confiable provoca que la población esté expuesta a contraer enfermedades de origen microbiano transmitidas por el agua como tifoidea, hepatitis A y cólera. En la misma situación se encuentra el alcantarillado es inexistente por ello los habitantes de la comunidad que no cuentan con ello usan pozos sépticos para la eliminación de aguas servidas.

La recolección de basura para las comunidades de la zona del proyecto se la realiza los días jueves y está a cargo del Gobierno Municipal de Ibarra que utiliza carros recolectores en estos recorridos que pasan por la vía que une a todas estas comunidades, sin embargo algunos de los habitantes de la zona aún queman o entierran los desechos que se acumulan. La disposición final de la basura se la realiza en el relleno sanitario municipal del GAD de Ibarra. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S14).

El servicio eléctrico en la zona está a cargo de EMELNORTE, la mayoría de los habitantes de las comunidades de la zona del proyecto cuentan con este servicio y cancelan las facturas en las oficinas de la empresa ubicadas en Ibarra o en los locales comerciales que ofrecen este servicio de cobro. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S15).

La telefonía fija no cubre las necesidades de la zona y la carencia de este servicio es suplida por las empresas de telefonía celular del país como lo son CLARO, MOVISTAR y CNT las mismas que mantienen una buena cobertura en la zona salvo en Cruzunga donde es variable.

f. Educación

En la Comunidad de Aloburo se encuentra la Escuela Julio Zaldumbide que está al servicio de los niños de la comunidad. A esta institución asisten 80 niños aproximadamente y su Directora de la

es el Lcda. Sandra Vásquez. Una vez que los niños terminan sus estudios primarios sus padres optan por enviar a estudiar a sus hijos a los colegios del casco urbano con el propósito que reciban una mejor educación. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S16)

Los niños en edad de estudiar de las comunidades de Chilcapamba, Yuracruz y Yuracruz Alto asisten a la Escuela Bartolomé Ruiz que se encuentra en el centro poblado de Yuracruz Alto a la que asiste un aproximado de 50 estudiantes y donde el Director es el Lcdo. Patricio Erazo, al igual que en Aloburo los padres de familia envían a los jóvenes los colegios de Ibarra ya que no existen planteles secundarios en la zona. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S17).

Los habitantes de la Comunidad de Cruzcunga envían a sus hijos a la escuela de la Comunidad de Añaspamba, la Escuela Galápagos.

g. Salud

La cercanía a la Ciudad de Ibarra permite que los habitantes de la zona donde se implantará el proyecto vial accedan a la infraestructura de salud que ahí existe en caso de necesitar ayuda médica especializada, en caso de alguna emergencia también se dirigen al Subcentro de Salud de Barrio La Dolorosa de El Priorato. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S18).

Las principales afecciones a la salud que sufren los habitantes de la comunidad son las respiratorias relacionadas con las bajas temperaturas típicas de la zona y el polvo que se levantan gracias a los fuertes vientos. También es importante y extendido el uso del conocimiento ancestral para el tratamiento de las enfermedades con infusiones de plantas medicinales.

La práctica de la Medicina Tradicional y Alternativa se sigue manteniendo en las comunidades indígenas, los saberes de los ancianos y los conocimientos son heredados por sus hijas e hijos, para mantener esas costumbres y a sabiendas que muchas organizaciones indígenas de la Región Interandina la siguen practicando la atención del parto por parteras tradicionales indígenas, diferente a la que se aprende en las universidades, con ciertas virtudes, la cual se ajusta al carácter natural y fisiológico del nacimiento, que por lo general es atendido en posición vertical y respetando el ritmo natural.

h. Vialidad y Transporte

A lo largo de la vía que une a los poblados de Aloburo, Chilcapamba, Yuracruz Alto, Yuracruz y la "Y" de Cruzcunga el transporte es escaso y no existen frecuencias continuas que sirvan a los habitantes de la zona, para la movilización y el transporte usan taxis, camionetas y camiones que son contratados en el Barrio La Dolorosa de El Priorato y en la Ciudad de Ibarra. Los costos de los mismo varían hasta Aloburo cuesta 0,25 centavos a Chilcapamba 0,50 a Yuracruz 1,00 y Cruzcunga 1,25 dependiendo del vehículo y la carga que lleven los comuneros. Las cooperativas que prestan servicio a las comunidades de la zona del proyecto son compañías Campesinor e Ibamonti. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S19).

i. Actividades Económicas

La principal actividad económica en la zona del proyecto es la comercial y depende en su mayoría de la agricultura con la recolección de las siembras y el comercio minorista. A ello se añade que hay miembros de la comunidad que trabajan en dependencias públicas de Ibarra y una considerable cantidad de miembros de la comunidad labora en actividades agrícolas en las haciendas de la zona.

El jornal como actividad económica a quedado en desuso ya que existen otras y de mayor atractivo como la turística y construcción vial; el costo diario del jornal en la zona de 12 dólares más la comida y cubre las actividades de limpieza y fumigación de los cultivos.

De acuerdo a la disponibilidad de mano de obra; generalmente el mismo dueño del predio y sus familias laboran en las tareas agrícolas, logrando de este modo un ahorro sustancial de dinero. La contratación de mano de obra adicional solo es necesaria para actividades específicas como siembra, aplicación de productos químicos o cosecha y se la puede conseguir fácilmente dentro de la misma zona.

Sector Agrícola

En el Cantón Ibarra se utiliza una variedad de planta común lo que indica que existe poca tecnificación y manipulación de las semillas por parte de los habitantes del cantón y son muy pocos quienes trabajan con variedades mejoradas o certificadas. A lo largo de la vía Aloburo – “Y” de Cruzcunga, donde se implantará el proyecto vial, es notoria la presencia de cultivos de papa y en menor cantidad maíz, arveja, haba y quinua.

Existe un constante uso de fertilizantes y plaguicidas, principalmente para mejorar la calidad de la cosecha final y para el control de plagas y no existe un control adecuado de estos productos químicos que a largo plazo contaminan el suelo y los acuíferos, lo que produce la disimilación de la capacidad productiva de los suelos.

Sector Pecuario

En lo que respecta al sector pecuario el principal ganado de crianza es el vacuno debido a la producción de carne y leche, la mayor concentración de este ganado en la zona se lo puede encontrar en la Hacienda El Pantanal; le sigue el ganado caballar que se usa para transporte y carga. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S20).

La crianza de aves de corral en la zona de estudio es limitada y sirve solo para el autoconsumo.

j. Medios de Comunicación

En la zona del proyecto vial se reciben múltiples radiodifusoras en AM y FM que tienen su sede en la Ciudad de Ibarra siendo las más escuchadas en la zona del proyecto la Radio Ritmo FM; el medio de comunicación impreso más leído es el periódico El Norte pero también llegan los de difusión nacional como El Comercio y El Extra. Los canales de televisión nacional más vistos y sintonizados son GamaTV, TC Televisión y Teleamazonas, además de las empresas de televisión de cable como TV Cable y DIRECTV.

k. Turismo

La zona del proyecto cuenta con varios sitios de potencial atractivo turístico esto gracias a la belleza natural que posee ya que atraviesa laderas de montañas lo que permite tener una vista privilegiada, tal es el caso de los miradores desde donde se puede apreciar hermosas vistas panorámicas de la zona oriental de la Ciudad de Ibarra, la Laguna de Yaguarcocha y el autódromo José Tobar. También la zona es propicia para la práctica de deportes extremos como el parapente, el bicigrós, el alpinismo y el campismo.

Entre los miradores más visitados en esta vía es el Mirador de Yuracruz o Alto Reyes desde donde se puede observar la cordillera de Angochagua, las Tolas del Tablón y los cerros Imbabura y Cotacachi. (Ver Anexo 8: Fotografías, Foto S21).

A pesar de ello este recurso no es bien aprovechado por los habitantes de la zona ni tampoco existe un adecuado impulso por parte de las autoridades regionales.

Las fechas tradicionales de fiestas en la zona del proyecto es el mes de enero que es cuando celebran las Fiestas del Divino Niño. En mayo se celebran las fiestas de la Virgen María Auxiliadora y desde el 2009 cada el 16 de agosto se celebra el aniversario de la creación del Barrio Aloburo.

4.4.2.3 Opiniones y Observaciones sobre el Proyecto

A decir de las personas encuestadas el desarrollo del Proyecto de mejoramiento de la vía que une a los poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga no generan mayores inconvenientes a la población, al contrario se encuentran expectantes ya que según sus declaraciones esta sería de gran utilidad para su movilización y el transporte de sus productos y ganado, además esperan que se creen frecuencias del servicio de transporte público para la movilización de los habitantes y por ende que mejoren las condiciones de vida de los habitantes de la zona y de la infraestructura.

Los habitantes de la zona esperan que se contrate a los miembros de las comunidades ya que existe un alto índice de desempleo en la zona y las necesidades económicas son grandes.

4.4.3 Conclusiones Y Recomendaciones

4.4.3.1 Conclusiones

- La Provincia de Imbabura es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador. Se encuentra ubicada en al norte del país, en la zona geográfica conocida como Sierra. Su capital administrativa es la Ciudad de Ibarra y que es su urbe más poblada.
- La Ciudad de Ibarra se constituye en el eje político - administrativo para los habitantes del cantón, en él se encuentran las principales instituciones públicas y que sirven a los demás parroquias del mismo, tal es el caso del Servicio de Rentas Internas, entidades bancarias, servicios de salud, instituciones educativas y entidades gubernamentales.
- En el cantón Ibarra podemos identificar tres grandes grupos humanos que son los que, de alguna forma, moldean sus características culturales y sociales. Estos son: población indígena de la nacionalidad Kichwa y las poblaciones mestiza y afroecuatoriana.
- La zona rural carece de servicios básicos como el agua potable y el alcantarillado, lo que los convierte en una población de tipo pobre y que tiene una calidad de vida baja. Para suplir estas carencias cuentan con el agua que recogen de las sequias, de las vertientes y de los pozos. Las familias cuentan con sistemas de eliminación de excretas, más o menos adecuados (pozos sépticos), a pesar de la inexistencia de alcantarillado. El servicio de recolección de basura es insuficiente y la forma de su manejo es inadecuada ya que la mayoría de la población la quema o la arroja al campo y ríos.
- En el ámbito educativo la situación de la población de la zona rural del Cantón Ibarra es muy deficiente. El analfabetismo funcional es un indicador clave que refleja un alto porcentaje de individuos, que en la práctica, no pueden leer ni escribir. Esta situación pone a la mayoría de la

población rural en gran desventaja frente al mercado laboral y a sus posibilidades de aporte al desarrollo social y económico. A pesar de ello se evidencian cambios en la educación, ha disminuido el analfabetismo, la cobertura educativa primaria y secundaria se amplió en los sectores urbanos y rurales al igual que la educación superior.

- El área de influencia directa donde se implantará el Proyecto de Construcción de la Vía que une los poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga está ubicado en las parroquias urbanas de La Dolorosa y San Francisco de San Miguel de Ibarra del Cantón Ibarra Provincia de Imbabura.
- La Parroquias San Miguel de Ibarra forman parte del Cantón Ibarra que está conformado por 1 parroquia urbana y por 5 parroquias urbanas que son: Alpachaca, San Francisco, El Sagrario, Priorato y Caranqui.
- La población mestiza es la más representativa en la Parroquia San Miguel de Ibarra con un total de 117.514 habitantes, es decir, el 84,1%; que representa a más de la mitad del total de la población cantonal.
- En la comuna las principales actividades comerciales dependen en su mayoría de la agricultura, actividades de recolección y comercio minorista. A ello se añade que hay miembros de la comunidad que trabajan en dependencias públicas y muchos temporalmente en actividades agrícolas en las haciendas de la zona.
- La percepción de la población con respecto a la situación ambiental actual y sobre el proyecto fue recopilada durante el levantamiento de información mediante la aplicación de las encuestas realizadas en los hogares de los campos ubicados en el área de influencia del proyecto.
- A decir de las personas encuestadas el proyecto del mejoramiento vial y asfaltado del trazado de la vía y el adoquinado de la vía Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz y la “Y” de Cruzcunga no generan mayores inconvenientes a la población cercana, sino será de gran beneficio para los moradores del sector y esperan que mejoren las condiciones de vida de los habitantes de la zona y de la infraestructura.

5. Descripción General del Proyecto

5.1 Partes, acciones y obras físicas

La vía Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” DE Cruzcunga tiene una longitud de 17,28 km; se inicia en la comunidad de Aloburo en el sector de la “Y” de Aloburo y concluye en la “Y” de Cruzcunga.

Esta vía atraviesa terrenos ondulados y actualmente tiene una sección transversal de 5 a 6 m de capa de rodadura empedrada hasta la abscisa 2+800, desde esta abscisa hasta el final del recorrido presenta una sección transversal que oscila entre los 6 a 7 metros, carece en su mayoría de un drenaje adecuado, lo que implica encharcamientos de agua que afecta a la calzada de la vía, carece además de señalización.

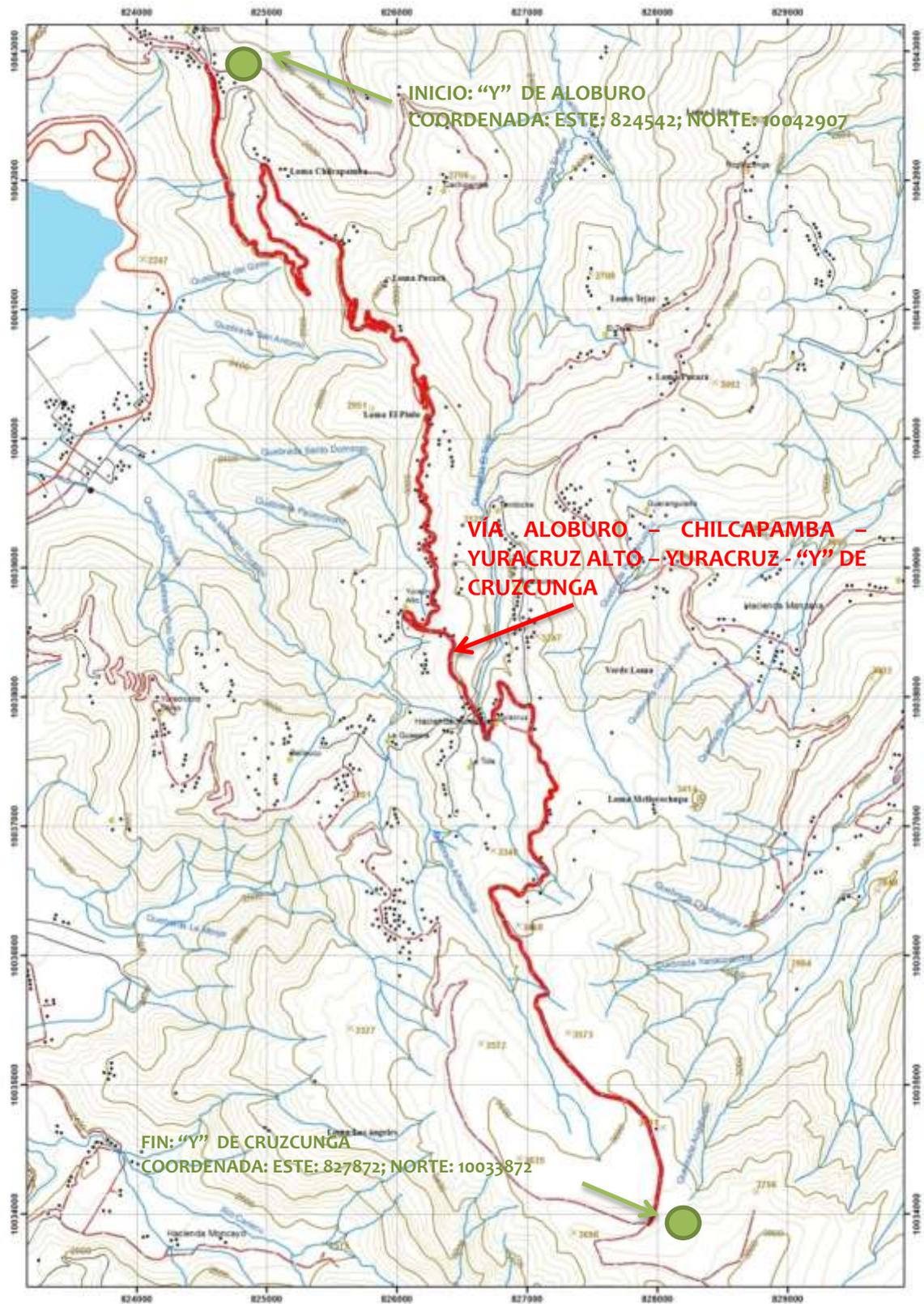
La ubicación geográfica del inicio y fin del proyecto se indica en la siguiente tabla:

TABLA 65: UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR	ABSCISA KM	ESTE	NORTE
"Y" de Aloburo	0+000	824542	10042907
"Y" de Cruzcunga	17+281	827872	10033872

Coordenadas en sistema de referencia WGS 84 proyección UTM Zona 17 Sur.

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.



Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.
Figura 24. Ubicación específica de la vía.

Durante la temporada lluviosa, la carretera se vuelve intransitable y las comunidades de las parroquias quedan aisladas, debido a los derrumbes y deslaves que afectan el camino. Según encuestas realizadas en la zona la peor época para viajar corresponde a los meses de invierno (marzo, abril y mayo).

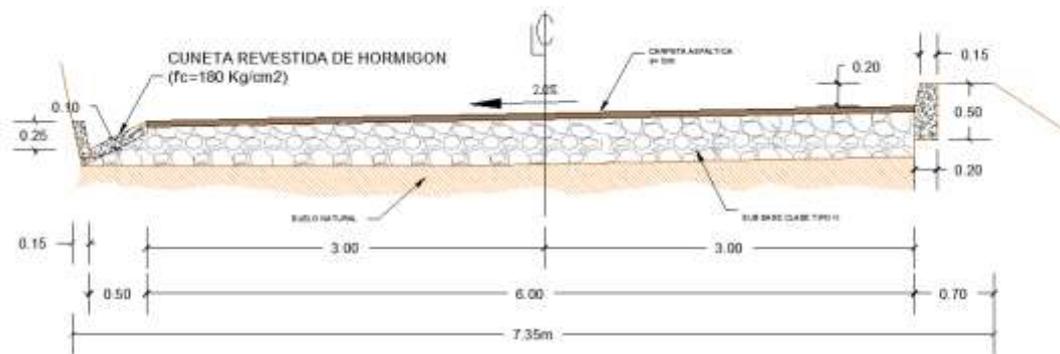
Debido a las características del suelo, para el mejoramiento vial, se separó a la vía en tres tramos: tramo 1 comprendido entre la abscisa 0+000 hasta la 4+000, tramo 2 desde la abscisa 4+000 hasta la 8+000 y el tramo 3 desde la abscisa 8+000 hasta la 17+281.

Para los tres tramos se adoptará un diseño de pavimento multicapa flexible con dos pulgadas de asfalto tipo carpeta con Marshall mínimo de 1800. Para los tramos 1 y 3 se empleará un espesor de 30 cm de material de subbase clase III, para el tramo 2 se contemplará 70 cm de material de subbase clase III.

5.1.1 Secciones típicas adoptadas

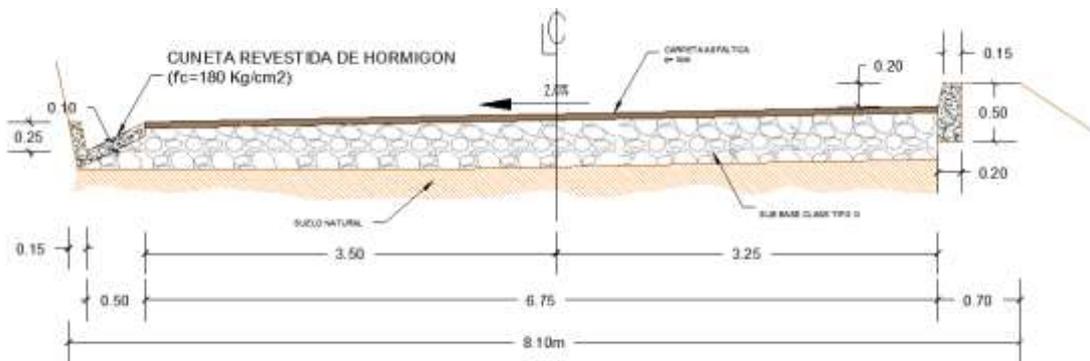
Se adoptó para el diseño geométrico de este proyecto, un tipo de sección que define los siguientes parámetros:

- Ancho de las Calzadas y Pendiente transversal
 - Tramo 1 de 0+000 a 2+380.00 dos carriles de 3.00 metros de ancho por carril, de esta forma el ancho de la calzada será de 6.00 metros, sin espaldones.
 - La pendiente transversal adoptada es de 2%, con pendiente única hacia la parte externa de la calzada. En los tramos en tangente, el ancho máximo de calzada con pendiente única es de 6.00 metros sin espaldones
 - Tramo 2 de 2+380.00 a 17+281.09, dos carriles de 3.25 metros de ancho, de esta forma el ancho de la calzada será de 6.75 metros, sin espaldón.
 - La pendiente transversal adoptada es de 2%, con pendiente única hacia la parte externa de la calzada. En los tramos en tangente, el ancho máximo de calzada con pendiente única es de 6.75 metros sin espaldones.
 - En los tramos en curva, el giro de la sección hasta alcanzar el peralte exigido por el diseño, se efectuará de acuerdo al ancho de las calzadas; el punto de giro para el peralte será el eje de la calzada.
- Ancho y Pendiente de los Espaldones
 - El ancho de los espaldones por petición de la Prefectura de Imbabura, no serán incluidos en los carriles de cada calzada tanto en corte como en relleno.
 - Junto a los carriles, en secciones en relleno, se ha considerado un bordillo de 0.20 metros de ancho.
 - En secciones de corte se ha considerado cunetas de forma triangular, de 0.50 metro de ancho libre con una inclinación 4:1 junto a la calzada, la cuneta será revestida con hormigón de $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$.



Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.

Figura 25. Sección típica considerada para el tramo 1 (Km 0+000 – 2+380)

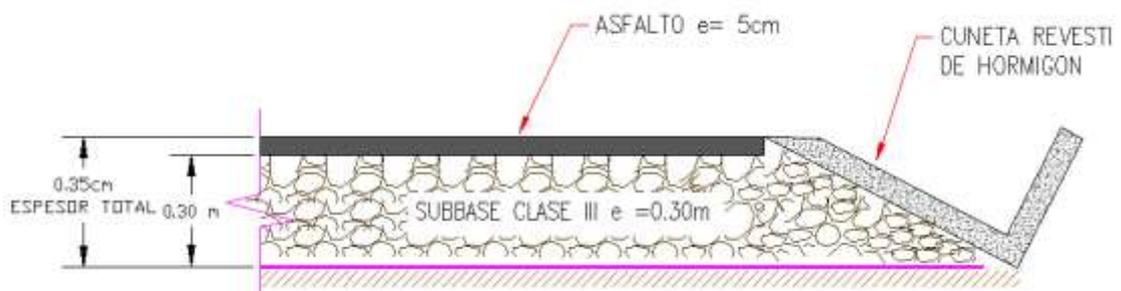


Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.

Figura 26. Sección típica considerada para el tramo 2 (Km 2+380 – 17+281.09)

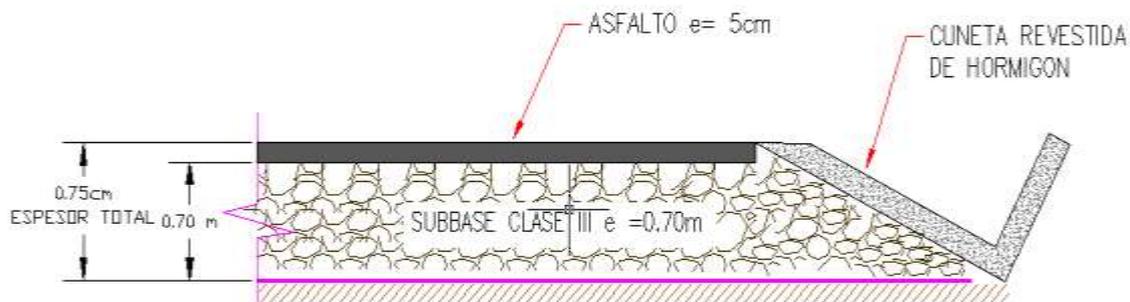
5.1.2 Especificaciones de Pavimento

A continuación se detallan los esquemas de los tipos de pavimentos diseñados.



Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.

Figura 27. Esquema estructural de pavimentos para los tramos 1 (Km 0+000 – 4+000) y 3 (km 8+000 – 17+281).



Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.

Figura 28. Esquema estructural de pavimentos para el tramo 2 (Km 4+000 – 8+000).

Para el diseño geométrico, se emplearon 2 secciones típicas, la primera sección tiene 7,35 m y se encuentra entre las abscisas 0+000 hasta la 2+380; la segunda sección es de 8,10 m y se encuentra comprendida entre las abscisas 2+380 hasta la 17+281. En la siguiente tabla se muestran cada uno de los parámetros considerados para cada sección.

TABLA 66: ELEMENTOS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

CARACTERÍSTICAS	Km 0+000 –km 2+380	Km 2+380 –km 17+281
Número de calzadas	1	1
Número de carriles	2	2
Ancho calzada	6.00	6.75
Ancho carril	3.00	3.25
Espaldón	0.00	0.00
Cuneta lateral en corte	0.50	0.50
Bordillo y protección en relleno	0.70	0.70
Pendiente transversal calzada %	2	2
Total sección mixta	7.35	8.10

Fuente: Asociación vial Aloburo – Cruzcunga.

5.1.3 Fuente de Materiales

Se deberán usar los materiales de la mina PALACARA (localizada a una distancia de 36 Km del centro del proyecto) para los materiales de Sub base, de acuerdo a la logística del constructor y se realizarán stocks adecuados de material con el fin de garantizar su adecuada disposición al momento de la construcción, estos materiales tienen un valor menor al 27.50% de desgaste realizado en la máquina de los Ángeles ensayo de abrasión, por lo tanto son materiales recomendados para el mejoramiento de la vía.



Fuente: Google Earth

Figura 29. Ubicación de la Mina Palacara con respecto al centro del proyecto.

5.1.4 Instalación de Infraestructura

La infraestructura requerida para la ejecución del presente proyecto la constituye la instalación de campamentos en los cuales se prevé el almacenamiento de materiales, estos serán instalados en áreas impermeabilizadas, señalizadas, y bajo cubierta.

Para el caso del hospedaje y alimentación, se utilizará la infraestructura existente en la zona y en los frentes de obra se contarán con letrinas móviles para uso del personal.

5.2 Vida Útil

Se prevé que la vida útil del proyecto será de aproximadamente de años.

5.3 Cronograma de Construcción

En la tabla que se presenta a continuación, se detallan los tiempos que se empleará en cada etapa del proyecto.

TABLA 67: CRONOGRAMA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Construcción																								
Obras preliminares																								
Movimiento de tierras																								
Realización de calzadas																								
Realización de drenaje																								
Señalización																								
Comunicación y Señalización Ambiental																								
Operación																								

5.4 Descripción de las Etapas

Durante la etapa de implantación del proyecto, se desarrollarán las siguientes actividades:

5.1.5 Realización de obras preliminares

Dentro de la ejecución de estas actividades se contempla el desbroce, desbosque y limpieza de las áreas en los sitios en los que los planos de diseño ha previsto, para lo cual se utilizará la maquinaria que el contratista disponga.

5.1.6 Movimiento de tierras

Esta etapa contempla:

- Excavación en suelo
- Excavación en roca
- Acabado de la obra básica existente
- Transporte de material de excavación
- escombreras

5.1.7 Realización de calzadas

Se desarrollarán las siguientes actividades:

- Transporte de subbase
- Subbase clase III
- Asfalto diluido para imprimación
- Asfalto diluido para riego de adherencia
- Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta

5.1.8 Realización de obras de drenaje

Se procederá a la ejecución de los siguientes aspectos:

- Remoción de estructuras de hormigón
- Excavación y relleno de obras de arte menor
- Excavación de cunetas laterales
- Excavación para subdrenes longitudinales
- Material filtrante para subdrenes longitudinales
- Geotextil para subdrenes longitudinales
- Suministro y colocación de tubería metálica de diferentes diámetros
- Hormigón estructural
- Acero de refuerzo en barras
- Hormigón estructural para cunetas
- Escollera de piedra suelta

5.1.9 Señalización

Durante la ejecución de las obras se realizará la instalación de señalización en todos los frentes de trabajo y que disponen de varios tamaños y características.

5.1.10 Comunicación y señalización ambiental

En esta etapa se prevé la realización de difusiones de las actividades realizadas durante la implementación del proyecto.

5.5 Operación

Para la operación del proyecto se contempla únicamente la ejecución de inspecciones del estado de la vía y el mantenimiento rutinario para limpieza de alcantarillas, cunetas y bacheo.

Adicional a ello, se realiza un mantenimiento periódico de acuerdo a la frecuencia del tráfico para lo cual se efectuará un recapeo.

5.6 Mano de Obra Requerida

La mano de obra requerida para la ejecución del proyecto es la siguiente:

Para la ejecución de las obras contempladas en la Ampliación y Asfaltado de la Vía Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – “Y” de Cruzcunga se debe contar con el siguiente personal técnico:

- Ingeniero Civil Superintendente.
- Ingeniero Civil o Arquitecto Residente.
- Ingeniero Civil especialista en vías.
- Topógrafo.
- Técnico Ambiental.

Adicional, el equipo mínimo requerido deberá estar constituido por:

- Retroexcavadora

- Cargadora frontal
- Tractor de cadenas
- Rodillo neumático
- Rodillo vibratorio
- Motoniveladora
- Volqueta
- Camión cisterna
- Distribuidor de asfalto
- Concretera 1 Saco
- Vibrador para hormigón

6. Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales

6.1 Metodología

La metodología para la evaluación de impactos ambientales fue tomada de la Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa Fernández-Vítora - 2009 y se detalla a continuación:

6.1.1 Identificación de Impactos

El proceso de identificación de impactos ambientales tanto positivos como negativos que serán generados a partir del desarrollo del proyecto, se realizó bajo el siguiente esquema metodológico:

- La determinación de los factores ambientales (físico, biótico, socioeconómico), que pueden verse afectados por las actividades desarrolladas.
- La determinación de las actividades del proyecto durante su construcción, operación y mantenimiento y posible abandono.
- La determinación de los aspectos ambientales de cada actividad con potencial de generar un impacto ambiental.
- Identificación de los impactos ambientales positivos y negativos, y los efectos que generen las actividades identificadas.

Las interacciones que las actividades pueden ocasionar sobre los factores ambientales identificados, se realizó a través de una matriz de doble entrada (Matriz de Leopold) en la que por un eje se consideran las actividades principales realizadas en el proyecto y por el otro los factores ambientales (abióticos, bióticos y socio – económicos), para la identificación de los impactos ambientales generados.

6.1.2 Calificación y Valoración de Impactos

Una vez determinados los impactos ambientales positivos y negativos, se procedió a la calificación cuantitativa de los mismos para determinar su Importancia Ambiental.

Con el objetivo de sistematizar y homogenizar la evaluación ambiental, se ha utilizado una metodología basada en criterios de calificación de importancia ambiental aplicables a este tipo de actividades.

A continuación se muestra la tabla de Criterios y rangos de calificación de los impactos ambientales identificados en las actividades del proyecto:

TABLA 68. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	CÓDIGO	RANGO DE CRITERIO	VALORACIÓN
Carácter	C	Positivo	+
		Negativo	-
Intensidad	I	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Extensión	EX	Puntual	1
		Local	2
		Extensa	4
Momento	MO	Largo Plazo	1
		Mediano Plazo	2
		Inmediato	4
Persistencia	PE	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Periodicidad	PR	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
Acumulación	AC	Simple	1
		Acumulativo	2
Efecto	EF	Indirecto	1
		Directo	4
Reversibilidad	RV	Reversible Corto Plazo	1
		Reversible mediano y/o Largo Plazo	2
		Irreversible	4
Recuperabilidad	RC	Inmediato / Corto Plazo	1
		Largo Plazo / Mitigable	4
		Irrecuperable	8

$$IMP = +/-C(3I+2EX+MO+PE+PR+AC+EF+RV+RC)$$

Los criterios de calificación de impactos ambientales se ajustan a los siguientes lineamientos:

- **Carácter:** en función del tipo de alteración que sufre el factor ambiental afectado. Puede ser positiva o negativa, dependiendo si aumenta o disminuye la calidad ambiental, respectivamente.
- **Intensidad:** determina el nivel de gravedad del impacto ambiental producido por las actividades sobre los factores. Puede ser baja, media o alta.
- **Extensión:** se califica en función de la magnitud de la superficie que cubre el impacto ambiental. Puede ser puntual, si el impacto no rebasa los límites de la locación, local si esta dentro del área de influencia directa, y extensa si se proyecta fuera de ésta.
- **Momento:** determinado en función del lapso de tiempo que toma la aparición del impacto. Su rango de calificación se ha determinado en largo plazo, mediano plazo e inmediato.
- **Persistencia:** se califica en función del tiempo que permanece presente el impacto. Su rango de calificación se ha determinado en fugaz, temporal y permanente.

- **Periodicidad:** determinada en función de la frecuencia de aparición del impacto. Está dividida en irregular, periódica y continuo.
- **Acumulación:** calificada por la permanencia e incremento de la intensidad del impacto en el tiempo. Se divide en simple y acumulativa.
- **Efecto:** en función del tipo de incidencia del impacto sobre el factor. Existen dos tipos: indirecto y directo.
- **Reversibilidad:** calificada por la capacidad natural de recuperación de la calidad ambiental de cada factor. Se divide en reversible a corto plazo, largo plazo e irreversible.
- **Recuperabilidad:** está definida en función de la capacidad de recuperación de la calidad ambiental a través de medios o técnicas externas. Se clasifica en recuperable a corto plazo, mitigable e irrecuperable.

6.1.3 Importancia de Impactos

Una vez establecida la Importancia Ambiental, se obtuvieron resultados que se encuentran contemplados en un rango de calificación que va desde 12 a 50, donde se determinó la escala para categorizarlos.

De acuerdo a los límites inferior y superior del rango de calificación, se han determinado los grados de importancia:

- **Impacto positivo.-** El impacto positivo se describe como aquel que sirve para mejorar el medio ambiente mediante un efecto beneficioso para la población producido por el desarrollo de las actividades de una empresa o de una opinión pública favorable por un acontecimiento relacionado con la empresa.
- **Impacto compatible.-** El impacto compatible es reconocible por presentar daños sobre recursos de bajo valor con carácter irreversible o bien sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación fácil. Incluso, se puede aplicar esta clasificación a impactos de baja intensidad en recursos de alto valor, con una recuperación inmediata y que, por lo tanto, presentan una extensión temporal reducida.
- **Impacto moderado.-** Los impactos moderados son impactos de intensidad alta sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo o mitigables, o de valor alto con recuperación a corto plazo. También se incluyen en esta clase los impactos de intensidad baja en recursos de valor medio, cuando son reversibles a largo plazo.
- **Impacto severo.-** El impacto severo se refiere a impactos ambientales de intensidad alta sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo o mitigables, o bien impactos de intensidad alta sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación. También se incluyen en esta calificación los impactos de intensidad baja, sin posibilidad de recuperación sobre recursos de alto valor.
- **Impacto crítico.-** El impacto crítico se caracteriza por presentar una intensidad alta, sin posible recuperación, en recursos de alto valor y cuya presencia determina una exclusión en la viabilidad del proyecto.

TABLA 69: CATEGORÍAS DE IMPACTOS

CATEGORÍA	RANGO IMPORTANCIA AMBIENTAL
COMPATIBLE	12 - 21
MODERADO	22 - 31
SEVERO	32 - 41
CRÍTICO	42 - 50
POSITIVO	---

6.1.4 Significancia de Impactos

Para la identificación de los impactos ambientales significativos, dentro de las actividades que se llevarán a cabo dentro del proyecto, se ha considerado la significancia de impactos que corresponde a una evaluación cualitativa.

La significancia de impactos es fundamental para que éstos sean prevenidos, mitigados, minimizados o controlados por medio del Plan de Manejo Ambiental.

6.1.5 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

La identificación y evaluación de impactos ambientales permitió establecer cuantitativamente los impactos negativos y positivos generados por las interacciones entre los diferentes factores ambientales y las actividades que se desarrollarán como parte de la ejecución del proyecto.

6.1.5.1 Identificación de Impactos

Conforme el esquema metodológico definido en el marco específico referente a impactos y riesgos ambientales, y para el análisis global de los impactos ambientales se identificaron las actividades y los aspectos ambientales representativos en los cuales se enmarca la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, los mismos que se detallan a continuación:

6.1.5.2 Actividades

A. Construcción:

- A1. Corte de taludes y desbroce
- A2. Retiro del empedrado
- A3. Colocación de la base y sub base
- A4. Colocación del asfalto
- A5. Construcción de cunetas
- A6. Señalización

A. Operación:

- B1. Recorridos de inspección de la vía
- B2. Incremento del tráfico vehicular

6.1.5.3 Aspectos Ambientales:

- Aspectos Abióticos: suelos, agua, ambiente acústico, calidad de aire, paisaje
- Aspectos Bióticos: vegetación, fauna
- Aspectos Antrópicos: salud, actividades productivas, empleo, servicios básicos.

Con estos antecedentes se presenta a continuación la identificación de los impactos positivos y negativos determinados durante la fase constructiva y operativa del proyecto, donde se manejó las interacciones que las actividades pueden ocasionar sobre los factores ambientales establecidos a través de la matriz de doble entrada (Matriz de Leopold):

TABLA 70: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				ACTIVIDADES										
				A. CONSTRUCCIÓN								B. OPERACIÓN		
				INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS, TALLERES Y BODEGAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CORTE DE TALUDES Y DESBROCE	RETIRO DEL EMPEDRADO	COLOCACIÓN DE LA BASE Y SUB BASE	COLOCACIÓN DEL ASFALTO	CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS	SEÑALIZACIÓN	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN DE LA VÍA	INCREMENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR	
MEDIO	COMPONENTE	NO.	FACTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B1	B2	
Físico (Abiótico)	Geología	1	Suelos	•		•	•	•	•	•	•			
	Hidrología	2	Agua superficial	•	•	•	•	•	•	•	•			
	Atmósfera	3	Calidad de Aire		•	•	•	•	•	•	•			•
		4	Ambiente Acústico	•	•	•	•	•	•	•	•			•
	Paisaje	5	Paisaje	•	•	•								
Biótico	Flora	6	Vegetación			•								
	Fauna	7	Fauna terrestre			•								
Socioecon. y Cultural	Humano	8	Salud			•	•	•						
	Económico	9	Actividades productivas											•
		10	Empleo		•	•	•	•	•	•	•			•
		11	Servicios básicos											•

Según el análisis de la matriz de identificación de impactos ambientales, se define que la actividad que presenta un mayor número de interacciones es el corte de taludes y desbroce a realizar durante el proceso de construcción, tal como se muestra en la Figura 30:

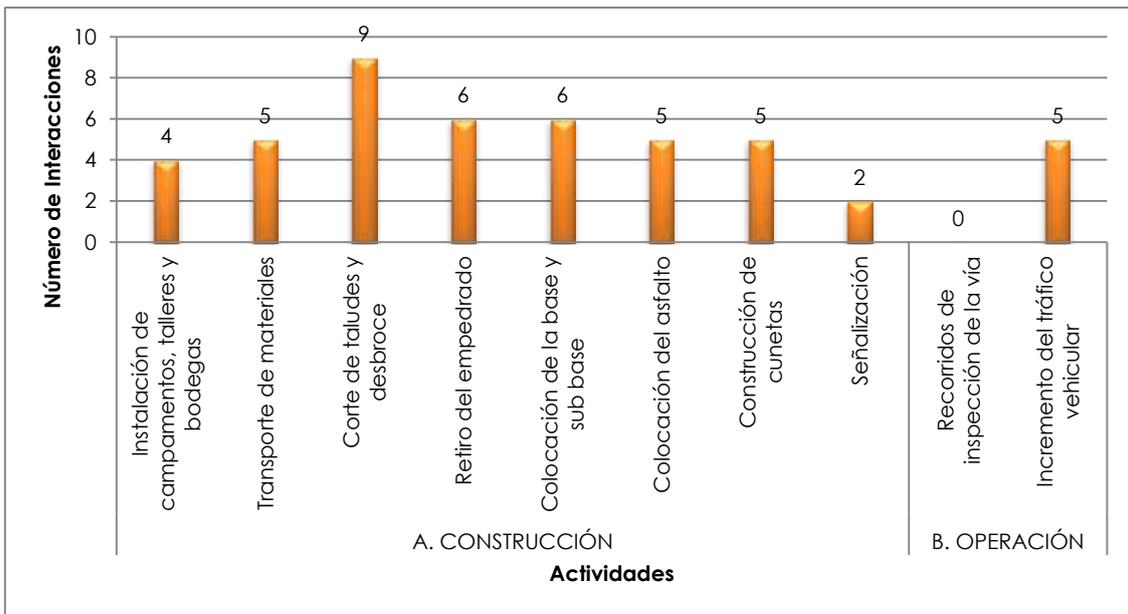


Figura 30. Número de Interacciones Identificadas por actividad

Con respecto al número de interacciones en función de los factores ambientales, se tiene que el

mayor número corresponde a agua superficial y ambiente acústico, según lo presentado en muestra en la Figura 31:

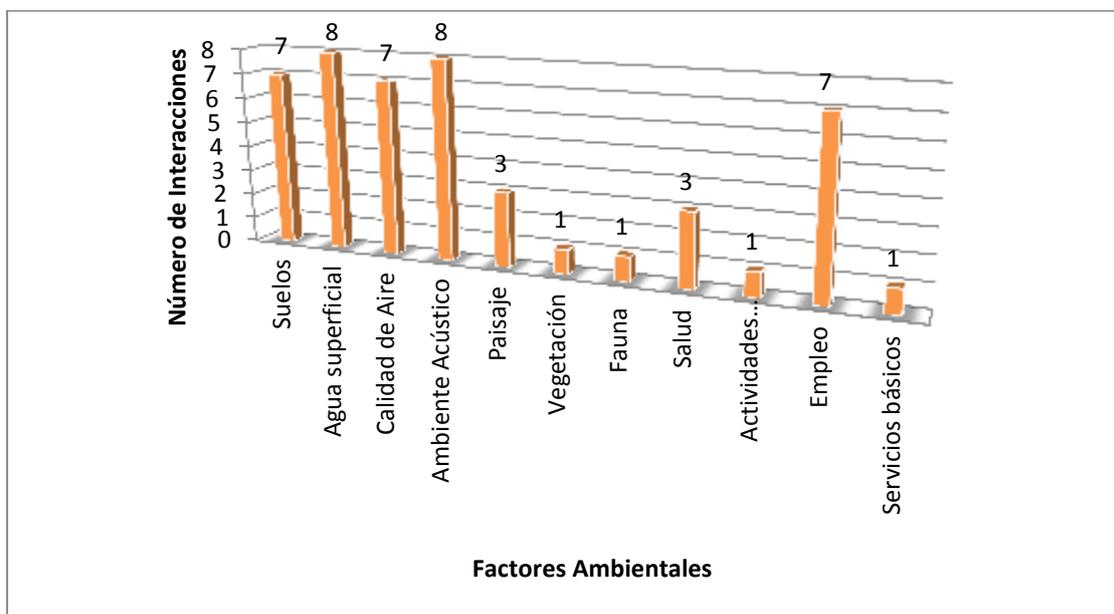


Figura 31. Número de Interacciones por Factor Ambiental

Cabe señalar que el resultado de la matriz de identificación solamente analiza el número de interrelaciones de impactos, sin considerar el carácter, positivo o adverso que puedan tener cada uno de ellas.

6.1.6 Calificación de Impactos Ambientales

Con los impactos identificados y siguiendo la metodología especificada para calificar los mismos, se procede a la evaluación cuantitativa para determinar su Importancia Ambiental.

La importancia de realizar una evaluación cuantitativa, se debe a que se disminuye la subjetividad de la Evaluación de Impactos Ambientales, obteniéndose datos ajustados a la realidad que permitirían priorizar la implementación de medidas ambientales.

En el Anexo 7 se presentan las matrices en las que se realizó la Calificación de Impactos Ambientales en base a los criterios y rangos de calificación de los impactos identificados en las actividades que se desarrollarán como parte de la implementación del proyecto.

En la Tabla 70, que se presenta a continuación, se detalla un resumen de la calificación obtenida:

TABLA 71: MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				ACTIVIDADES									
				A. CONSTRUCCIÓN								B. OPERACIÓN	
				Instalación de campamentos, talleres y bodegas	Transporte de materiales	Corte de taludes y desbroce	Retiro del empedrado	Colocación de la base y sub base	Colocación del asfalto	Construcción de cunetas	Señalización	Recorridos de inspección de la vía	Incremento del tráfico vehicular
MEDIO	COMPONENTE	NO.	FACTOR	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	B1	B2
Físico (Abiótico)	Geología	1	Suelos	C		S	S	S	S	M	M		
	Hidrología	2	Agua superficial	C	C	M	M	M	M	M	M		
	Atmósfera	3	Calidad de Aire		M	M	M	M	M	M			M
		4	Ambiente Acústico	C	M	M	M	M	M	M			M
	Paisaje	5	Paisaje	M	M	S							
Biótico	Flora	6	Vegetación			M							
	Fauna	7	Fauna			S							
Socioeconómico y Cultural	Humano	8	Salud			C	C	C					
	Económico	9	Actividades productivas										P
		10	Empleo		P	P	P	P	P	P			P
		11	Servicios básicos										P

POSITIVO
1-21 COMPATIBLE
22 – 31 MODERADO
32 - 41 SEVERO
42-50 CRÍTICO

Según el análisis efectuado, se pueden identificar 110 posibilidades de interacción de las cuales únicamente el 42,7% se han identificado como una alteración o impacto, ya sea este positivo o negativo, tal como se muestra en la Figura 32 que se presenta a continuación:

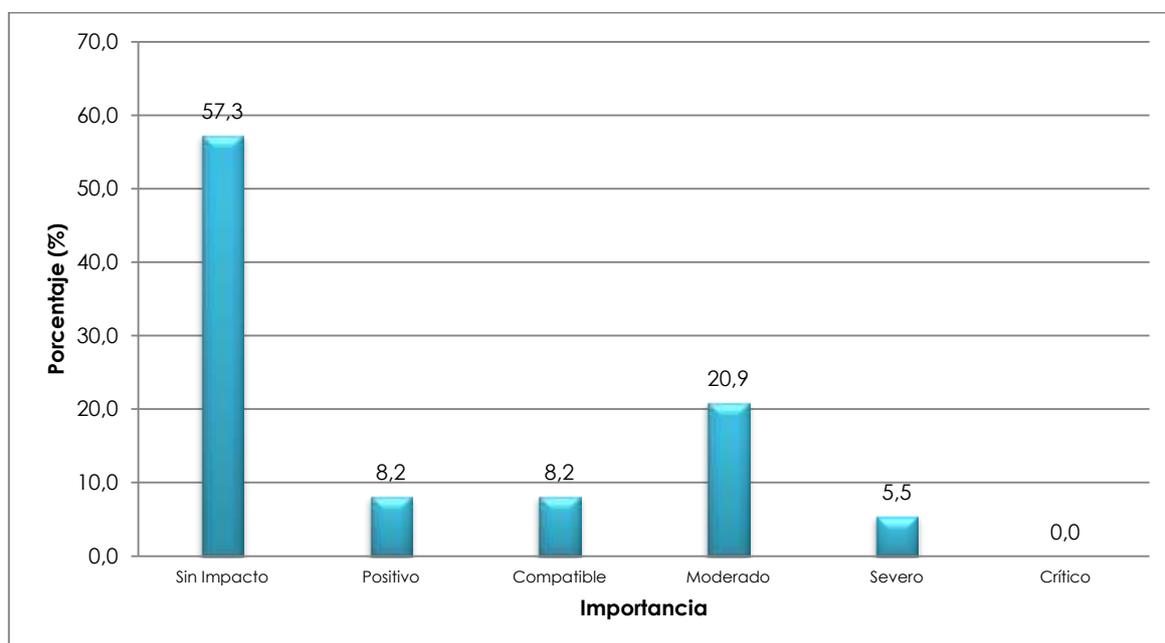


Figura 32: Distribución Porcentual del Total de Interrelaciones

De los 47 impactos identificados dentro del análisis de todas las actividades que se desarrollarán dentro de la construcción y operación del proyecto, 9 impactos son compatibles con un 8,2%, 23 impactos son moderados lo que representa el 20,9 %, 6 son catalogados como severos, representando el 5,6 % y 9 impactos son positivos con un 8,2% (Ver Figura 28).

6.1.6.1 Descripción de los Impactos Ambientales Identificados

a. Medio Físico

a.1 Suelos

Se han identificado impactos a este recurso, ya que se estima que será afectado durante toda la etapa de construcción, presentado impactos severos en corte de taludes y desbroce, retiro del empedrado, colocación de la base y sub base y colocación del asfalto, ya que, si bien es cierto existe un camino existente, se realizará la ampliación del anclo de la vía, lo cual incluye la intervención de maquinaria y por lo tanto la alteración del recurso, lo cual involucra compactación y posible contacto con sustancias químicas en caso de derrames. Estos impactos han sido catalogados de esta manera por su carácter de irreversible e irrecuperable.

En cuanto a la construcción de cunetas y señalización, estas actividades han sido evaluadas con impactos moderados al suelo ya que tienen características de mitigable y ser reversibles a corto plazo

Por último se tiene que la implementación de campamento tendrá un impacto compatible, ya que se considera que estas actividades serán puntuales.



a.2 Agua Superficial

En esta etapa se han identificado la presencia de impactos compatibles y moderados ya que se considera que básicamente se tendrán alteraciones producidas por el aumento de sólidos suspendidos, producidos por las precipitaciones y las actividades constructivas que se realizarán en la zona.

Se ha considerado además la posibilidad del contacto del recurso con sustancias químicas, ya sean estas combustibles o material asfáltico, por lo que la calidad de agua de la zona, se sustenta en la caracterización realizada y cuyos resultados son presentados en la Línea Base.

a.3 Aire

Se ve afectado a causa de las actividades constructivas, debido a la generación de polvo y las emisiones producidas por la maquinaria que intervendrá en el proyecto, produciendo de esta forma alteraciones a la calidad del aire existente; sin embargo han sido catalogadas como moderadas ya que su permanencia en el sector es temporal.

En la etapa de operación se ha considerado la permanencia de este factor de alteración, ya que se prevé que exista el incremento de tráfico vehicular por el mejoramiento de la vía.

a.4 Ruido

Los niveles de presión sonora se verán afectados especialmente en la fase constructiva, por la presencia de maquinaria de desbroce, corte de taludes, transporte de materiales, retiro del empedrado, colocación del pavimento, etc., sin embargo estas alteraciones se presentarán de manera temporal, por lo que han sido considerados como moderado.

a.5 Paisaje

El paisaje se verá afectado durante la ejecución de la fase constructiva, con una calificación moderada y severa, ya que si bien es cierto, el área está intervenida y la vía ya se encontraba en el sitio, existirá el corte de taludes, el ingreso de maquinaria pesada, transporte de materiales, lo cual alterará las condiciones actuales en las que se encuentra el área de estudio.

b. Medio Biótico

b.1 Flora

Los impactos asociados a flora tienen una caracterización moderada, ya que si bien es cierto no se han identificado especies en peligro, de acuerdo al listado nacional, el desbroce y corte de taludes va a ocasionar impactos a este factor.

b.2 Fauna

Dentro de este componente se han identificado impactos severos, ya que la presencia de pequeños retazos de bosque secundario, permitiría la presencia de especies como pájaros, que si bien es cierto son especies indicadoras de ecosistemas intervenidos, serán desplazados a otras áreas por las actividades a desarrollar en el sitio.

c. Medio Socioeconómico y Cultural

c.1 Salud

Este factor se verá afectado debido a la presencia de maquinaria que ingresará para la ejecución del proyecto, alterando de este modo la calidad de aire existente en la zona, sin embargo estas alteraciones se presentarán mientras dure la etapa constructiva.

a. Actividades Productivas

La parte económica se verá beneficiada, ya que se contempla que con el mejoramiento de la vía, las personas que habitan en el área puedan comercializar de mejor forma los productos que se desarrollan en el sector.

b. Empleo

Se prevé la utilización de mano de obra no calificada para la etapa constructiva, en la que intervendrán personas que habitan en las poblaciones cercanas al proyecto, brindando de esta forma alternativas de empleo temporales en la zona.

c. Servicios Básicos

Con el mejoramiento de la vía, se prevé que se dispondrán de las facilidades necesarias para el desarrollo de cualquier obra de infraestructura que se quiera implementar en el sector.

En la Figura 33 se presenta la distribución del tipo de impacto tanto en el medio físico, biótico y socioeconómico.

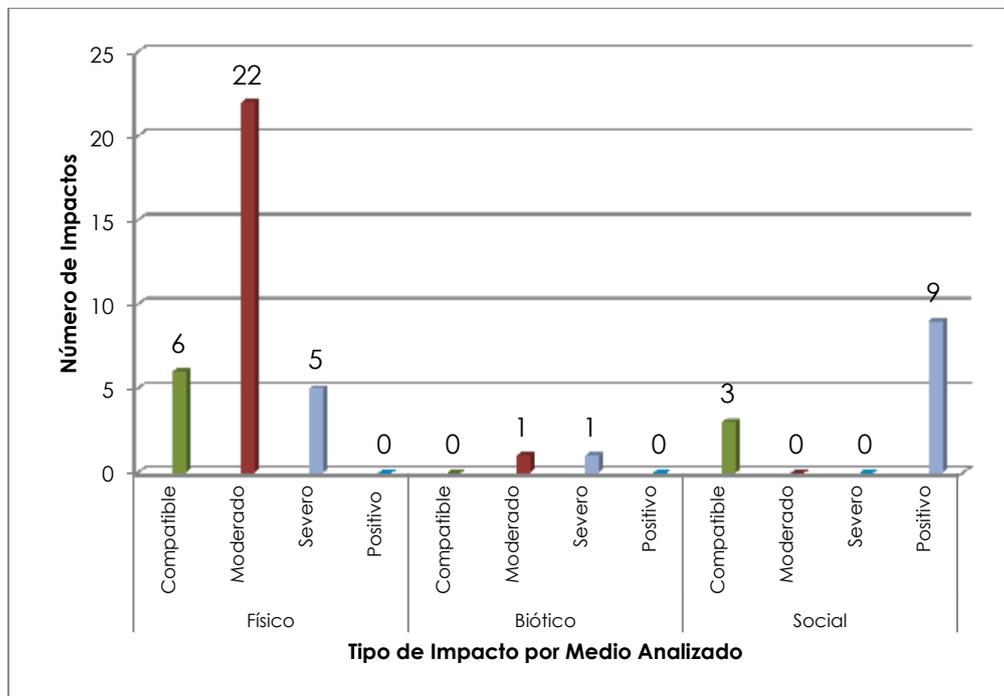


Figura 33: Distribución del tipo de impacto en cada factor analizado



7. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

7.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS, BODEGAS					
OBJETIVOS: Controlar el manejo ambiental de las bodegas provisionales implementadas por la contratista para el almacenamiento temporal de materiales y suministros a ser empleados en la obra LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de aguas negras y grises Consumo de agua	Contaminación potencial de agua y suelo	Durante la construcción del proyecto se instalarán temporalmente campamentos para almacenamiento de materiales, por lo que se determinará la localización clara de la zona a utilizar.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Contaminación potencial del suelo por inadecuado manejo de desechos del campamento	El manejo de los residuos sólidos que se generen dentro de la zona del campamento, deberán cumplir con el Programa de manejo de residuos sólidos.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Contaminación potencial del suelo y agua inadecuado manejo de desechos del campamento	El Manejo de residuos líquidos domésticos durante la etapa de construcción, se realizará mediante la colocación de letrinas móviles	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Accidentes de trabajo	Afectación al personal por accidentes de trabajo	La zona de campamentos estará debidamente dotada de señalización para indicar las zonas de circulación del equipo pesado y la prevención de accidentes de trabajo.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Derrame de combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de materiales / suministros (combustibles)	Las instalaciones para almacenar de materiales y suministros estarán ubicadas a una distancia mínima de 50 metros de cualquier cuerpo de agua y no se ubicarán dentro de las planicies de inundación.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Derrame de combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de materiales / suministros (combustibles)	Mantener en los sitios de almacenamiento de materiales y suministros estructuras de conducción y contención de derrames para los potenciales residuos líquidos derramados. Igualmente deben cumplir con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de producto en sujeción a la Norma INEN 2266:2010 relativa al Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Derrame de combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de materiales / suministros (combustibles)	Acondicionar las bodegas para almacenar materiales y suministros, cumpliendo con las siguientes especificaciones: áreas restringidas al personal no autorizado, piso impermeable (geomembrana, geotextil), dentro de cubetos para contención de derrames con capacidad del 110% del volumen total almacenado, debidamente señalizada con rótulos de peligro, sustancias inflamables, prohibido fumar e identificada como área de almacenamiento de combustibles.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Derrame de combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de materiales / suministros (combustibles)	Controlar que en las bodegas para almacenar materiales y suministros se cuente con kit antiderrames que incluye: material absorbente, palas, recogedores y fundas plásticas. Este kit será de fácil acceso.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Derrame de combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de materiales / suministros (combustibles)	Se deberá tener un estricto control de los tanques que contienen materiales y suministros, los mismos que deben estar en buenas condiciones físicas sin abolladuras ni fugas a fin de evitar derrames, deberá contar con la respectiva señalización y delimitación del área destinada para el almacenamiento, estarán protegidas contra la lluvia y el viento.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Derrame de suministros en bodega	Contaminación potencial del suelo y aire por contacto con sustancias peligrosas	El personal que manipulará materiales y suministros en bodega deberá seguir las recomendaciones establecidas en las Fichas de Seguridad de los materiales peligrosos a los que potencialmente puedan estar expuestos y utilizar el equipo de protección individual (EPIs) específico según la FDS	% de cumplimiento	Fichas de Seguridad de los materiales peligrosos Registro de entrega de EPI's Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para el manejo del patio de mantenimiento de equipos y materiales LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Derrame de aceite y combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de aceite o combustibles	Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo que mantenga el buen estado de funcionamiento de los camiones que transportan los materiales de construcción, y en general los motores con especial énfasis en la correcta calibración de las bombas de inyección de combustible, si son vehículos a diesel. Esta medida aportará muy considerablemente a la reducción de las emisiones gaseosas propias de motores de combustión.	% de cumplimiento	Plan de mantenimiento Supervisiones	Durante el mantenim.
Derrame de aceite y combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de aceite o combustibles	En los patios de mantenimiento de maquinaria donde se estacionen o movilicen maquinaria o vehículos, se deberá instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas) a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos de grasas y combustibles que eventualmente ocurran en estas áreas, no contaminen los cuerpos receptores.	% de cumplimiento	Supervisiones	Durante el mantenim.
Derrame de aceite y combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de aceite o combustibles	Para el mantenimiento adecuado de la maquinaria y equipos durante la fase constructiva, la Empresa Constructora establecerá los talleres de mecánica autorizados necesarios, así como lavadoras y lubricadoras.	% de cumplimiento	Supervisiones	Durante el mantenim.
Derrame de aceite y combustibles	Contaminación potencial del suelo por derrames de aceite o combustibles	Se prohíbe realizar actividades de mantenimiento que incluya cambios de aceite de los vehículos en lugares que no cumplan con las especificaciones técnicas para el efecto y que puedan producir contaminación al suelo. En el caso de que estas actividades deban realizarse de manera inmediata, se adecuará el área cubriéndola con geomembrana y se contará con bombas de administración de aceite móviles para evitar derrames.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Durante el mantenim.
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire y molestias a la comunidad aledaña por transporte de materiales	Realizar el mantenimiento adecuado de la maquinaria, equipos y vehículos de manera que el ruido generado por la operación de los mismos no excedan las normas ambientales vigentes.	% de cumplimiento	Fichas de mantenimiento Supervisiones	Durante el mantenim.



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire y molestias a la comunidad aledaña por transporte de materiales	Exigir la utilización de silenciadores en los escapes de los vehículos, maquinaria y equipo.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Accidente de trabajo	Potenciales accidentes de trabajo	Todos los equipos, herramientas y materiales se mantendrán como mínimo a 3 m de distancia del borde de la excavación para evitar que caigan y se afecte el trabajo.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	1
Accidente de trabajo	Potenciales accidentes de trabajo	Ninguna carga será liberada de la maquinaria, si éste no está nivelado sobre el suelo. Cuando exista una elevación hacia un lado, o el tráiler esté torcido, la carga puede reaccionar de un modo impredecible.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	1
Accidente de trabajo	Potenciales accidentes de trabajo	El área alrededor del camión deberá estar limpia y no habrá otros materiales de modo de no se obstaculice un espacio libre para la movilización de la maquinaria, si fuera necesario.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	1
Accidente de trabajo	Potenciales accidentes de trabajo	Los equipos y herramientas deberán transportarse con todas las protecciones y seguridades necesarias para evitar daños o averías, las herramientas de mano serán embaladas en cajas de madera de tamaño apropiado y selladas para poder manipular. Cada caja debe detallar claramente el contenido para evitar las pérdidas en el transporte.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	1
Generación de desechos Derrame de combustibles	Contaminación potencial de suelo, aire y agua por inadecuado mantenimiento de maquinaria	Todos los trabajos de mantenimiento deben ser registrados en una bitácora de mantenimiento de los equipos y maquinaria conforme la frecuencia establecida por la contratista.	% de cumplimiento	Bitácoras de mantenimiento Supervisiones	1
Generación de desechos Derrame de combustibles	Contaminación potencial de suelo, aire y agua por inadecuado mantenimiento de maquinaria	Mantenimiento Correctivo: En caso de detectarse fallas, golpes o roturas, se deberá gestionar con la empresa contratista, su reparación de inmediato.	% de cumplimiento	Registros de mantenimiento correctivo Supervisiones	1



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE POLVO Y TRANSPORTE DE MATERIALES					
<p>OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la disminución de la presencia de polvo y control de emisiones de fuentes móviles.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo.</p> <p>RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización</p>					PPM-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire por generación de polvo o material particulado	Deberán proveerse de los mecanismos apropiados como carpas o cubiertas de material resistente para garantizar el transporte seguro de materiales e impedir que se disperse en la vía, así como también los vehículos deberán circular a velocidades no mayores de 20-30 Km/h en el área de carga y descarga y a 45 km en la vía dentro del área de influencia del proyecto.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas (Volquetas con carpa) Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire por transporte de materiales	Todo vehículo para transporte de materiales, debe contar con balde adecuado y en buen estado, que no permita que el material se disgregue sobre las vías.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire por generación de polvo o material particulado	Controlar la generación de polvo (material particulado), mediante el humedecimiento con agua, en sitios de acopio de materiales, depósito de escombros resultantes del desalojo, excavaciones, demolición, tránsito de vehículos, equipo y maquinaria, entre otros, para reducir el levantamiento del mismo. La frecuencia de aplicación será determinada en función de las condiciones climáticas y las actividades dadas en la construcción de la vía.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire por generación de polvo o material particulado	Para reducir la formación de polvo durante el vertido libre de material granular que contenga finos, así como por la acción del viento sobre los acopios de áridos o escombros en estas situaciones, puede recurrirse a la reducción de la altura de caída libre en el vertido, con lo que se reduce el tiempo durante el cual los finos se encuentran sometidos a la acción del viento.	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de polvo	Contaminación potencial al aire por generación de polvo o material particulado	En los sitios de acopio de materiales pétreos (arena, material suelto, etc.) o material producto de las excavaciones, el Contratista deberá rociar los montículos formados, con agua o emulsión a través de rociadores con control de flujo (manguera con esparcidor).	% de cumplimiento	Fotografías de las medidas tomadas Supervisiones	Etapa constructiva



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de polvo Generación de ruido	Contaminación potencial al aire por generación de ruido y polvo	Establecer una velocidad máxima de circulación de 20 – 30 Km/h para vehículos con el fin de mantener los niveles de ruido y polvo en el mínimo.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapas constructiva
Generación de emisiones de quema Generación de desechos de quema	Contaminación potencial al aire por generación de emisiones de la quema de desechos	Se prohibirá la quema a cielo abierto para eliminación de desperdicios y desechos, llantas, cauchos, plásticos, arbustos, malezas o de otros residuos.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapas constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y ASFALTO					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la operación de la planta de trituración y asfalto. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-04
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Accidentes de trabajo	Afectación a la comunidad por accidentes de trabajo	La Constructora, para la ejecución de los trabajos debe disponer de personal capacitado en la operación de plantas de asfaltos, de trituración, maquinaria pesada y otros.	% de cumplimiento	Registro de capacitación de los conductores	Etapa constructiva
Generación de emisiones Generación de desechos de asfalto	Contaminación potencial al aire y suelo por operación de la planta	La ubicación de las plantas de asfalto y trituración (chancado), deberán ubicarse preferentemente en lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados lo más Potencial de las áreas pobladas.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Derrame	Contaminación potencial al suelo por derrames	Alrededor de las zonas de almacenamiento de asfalto, se construirán diques de contención con la finalidad de evitar derrames y contaminaciones.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de emisiones Generación de desechos de asfalto	Contaminación potencial al aire por emisiones de la planta	Durante la operación de las plantas de asfalto, el constructor prestará especial atención al mantenimiento de los equipos de control de los gases mediante sistemas de filtros u otro tratamiento.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de emisiones	Contaminación potencial al aire por emisiones de la planta	Deberá vigilarse el sistema de combustión; éste constituye un factor importante en el control de emisiones en el horno. El constructor no debe descuidar de revisar las características mínimas de control de calidad del combustible	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS
PROGRAMA DE RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL

OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la operación de la planta de trituración y asfalto disminución de la presencia de ruido en los frentes de trabajo y en los, así como también controlar la generación de presión sonora a la atmósfera.

LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo.

RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización

PPM-05

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Afectación al suelo por inadecuado acopio de la capa vegetal	El retiro y acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas principalmente en los frentes de trabajo tales como campamentos, plataforma de la vía, botaderos, patios de operación y mantenimiento de maquinaria. etc.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Afectación al suelo por inadecuado acopio de la capa vegetal	El acopio se podrá realizar con tractores con hoja tapadora, cargadora frontal, y volquetes, movilizandolos las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm). Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará formando rumas independientes de alturas no mayores a los dos metros.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Afectación al suelo por inadecuado acopio de la capa vegetal	Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en los puntos de acopio, en lo Potencial, no deberá ser mayor a dos meses a fin de evitar la descomposición misma de la materia.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Afectación al suelo por inadecuado acopio de la capa vegetal	Una vez retirados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado o rastrillado del suelo, a fin de permitir su oxigenación inicial, facilitar la sucesión y recuperación naturales.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación al suelo por cambio en su uso	En los sitios donde se encuentren áreas de cultivo o vegetación se deberá retirar la misma y trasplantarla en un sitio adecuado	% de cumplimiento	Fotografías de las acciones realizadas Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación al suelo por cambio en su uso	Sembrar los sitios susceptibles de erosión y de recuperación ambiental, tales como botaderos, áreas que fueron ocupadas para campamentos, talleres, bodegas, plantas de trituración y asfalto y otras en las cuales el suelo queda desnudo y es necesario protegerlo con una capa vegetal. Para esto se deberá: <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar los elementos tóxicos. • Aumentar el suministro de nutrientes esenciales para el crecimiento (fertilización). • Integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante 	% de cumplimiento	Fotografías de las acciones realizadas Supervisiones	Etapa constructiva



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Consumo de recursos (suelo)	Afectación al suelo por inadecuado acopio de la capa vegetal	Cuando se produzcan daños importantes que afecten la flora existente, se procederá a la restauración de la cubierta vegetal, creando condiciones óptimas que posibiliten en el corto plazo, la implantación de especies herbáceas y en el largo plazo la colonización de vegetación similar a la existente.	% de cumplimiento	Fotografías de las acciones realizadas Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO																											
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para el suelo para controlar la contaminación del recurso LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-06																						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)																						
Generación de desechos	Afectación al suelo por inadecuado acopio de la capa vegetal	Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria, ubicación de instalaciones, acopio de materiales y demás tareas que se asienten sobre suelo firme.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva																						
Derrame de combustibles	Afectación al suelo por cambio en su uso	Prevenir y evitar derrames de hidrocarburos, aceites y grasas y otras sustancias contaminantes, construyendo diques de contención alrededor de los depósitos.	% de cumplimiento	Fotografías de las acciones realizadas Supervisiones	Etapa constructiva																						
Consumo de recursos (suelo)	Afectación al suelo por cambio en su uso	El camino existente de acuerdo al diseño efectuado sigue el alineamiento actual, pero en ciertos tramos tiene que ampliarse; por lo que, la inclinación de los taludes se ajustarán a los existentes para cada tramo de litologías, así como también a la siguiente tabla donde se detalla ciertas inclinaciones que pueden ayudar en este aspecto si se llega a efectuar ampliaciones que involucren realizar cortes.	% de cumplimiento	Fotografías de las acciones realizadas Supervisiones	2																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ABSCISAS</th> <th rowspan="2">UNIDAD GEOLÓGICA</th> <th colspan="4">TALUD DE CORTE ESTIMADO</th> </tr> <tr> <th>H= 0 – 5m</th> <th>H= 5 – 10m</th> <th>H= 10 – 15m</th> <th>H= mayor a 15m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0+000-6+450</td> <td>Volcánicos del Angochagua PL An(c)</td> <td colspan="3">1/4(H) : 1(V)</td> <td>1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado</td> </tr> <tr> <td>6+450-6+550</td> <td>Volcánicos del Angochagua PL An(ag)</td> <td colspan="3">1/4(H) : 1(V)</td> <td>1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado</td> </tr> </tbody> </table>				ABSCISAS	UNIDAD GEOLÓGICA	TALUD DE CORTE ESTIMADO				H= 0 – 5m	H= 5 – 10m	H= 10 – 15m	H= mayor a 15m	0+000-6+450	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado	6+450-6+550	Volcánicos del Angochagua PL An(ag)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado
		ABSCISAS						UNIDAD GEOLÓGICA	TALUD DE CORTE ESTIMADO																		
H= 0 – 5m	H= 5 – 10m		H= 10 – 15m	H= mayor a 15m																							
0+000-6+450	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado																						
6+450-6+550	Volcánicos del Angochagua PL An(ag)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado																						



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS				INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)		
		ABSCISAS	UNIDAD GEOLÓGICA	TALUD DE CORTE ESTIMADO						
				H= 0 – 5m	H= 5 – 10m	H= 10 – 15m	H= mayor a 15m			
Consumo de recursos (suelo)	Afectación al suelo por cambio en su uso	6+550-7+980	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			1/4(H) : 1(V) Con berma en la parte superior del talud de corte, del material más alterado	% de cumplimiento	Fotografías de las acciones realizadas Supervisiones	2
		7+980-8+010	Volcánicos del Angochagua PL An(iv)	1(H) : 3(V)			-			
		8+010-14+400	Volcánicos del Angochagua PL An(c)	1/4(H) : 1(V)			-			
		14+400-17+300	Volcánicos del Angochagua PL An(cg)	1/4(H) : 1(V)			-			



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para el agua para controlar la contaminación del recurso LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-07
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Derrame	Contaminación potencial al agua por derrames	Se deberá evitar que derrames accidentales tengan como destino final los ríos cercanos	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Contaminación potencial al agua por mala disposición de desechos	Se deberá prohibir el desalojo de residuos sólidos hacia los sitios anteriormente señalados.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de agua	Presión sobre los recursos naturales	El uso del agua para las plantas de trituración, de asfalto, para lavado y enfriamiento de equipos, y para el rociado para control de polvo, debe ser controlada, pues su mala utilización puede producir deslizamientos del terreno por exceso de humedad o producir flujos con velocidades suficientemente altas como para arrastrar sedimentos y causar erosión.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Contaminación potencial al agua por mala disposición de sedimentos	Las cunetas laterales de la vía, deberán contar con obras civiles que permitan la decantación de sedimentos previo al desfogue.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Contaminación potencial al agua por mala disposición de sedimentos	Se deberá instalar barreras temporales de sedimentos (trampas de sedimentos) en los lugares donde existan cruces de cuerpos hídricos para impedir que se depositen los sedimentos en los cuerpos de agua cercanos a las áreas intervenidas. Las barreras en el DDV podrán ser construidas utilizando pacas de heno, cercas de limo o costales de arena y/o suelo.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para el aire para controlar la contaminación del recurso					PPM-08
LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo.					
RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de emisiones	Contaminación potencial al aire por emisión de olores, humo, polvo, etc.	El constructor deberá ejecutar los trabajos viales con equipos y procedimientos constructivos que minimicen la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de la calidad de emisiones, olores, humos, polvo, quemas incontroladas y uso de productos químicos tóxicos y volátiles. Para esto, deberá mantener un adecuado mantenimiento de sus equipos y maquinaria.	% de cumplimiento	Registro de mantenimiento Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de emisiones	Contaminación potencial al aire por emisión de olores, humo, polvo, etc.	No se permitirá la quema a cielo abierto, sea para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, de arbustos o maleza, en áreas desbrozadas, o de otros residuos, o simplemente para abrigar a los empleados durante tiempos fríos. Para evitar esta situación, el constructor emplazará rótulos con frases preventivas y alusivas al tema en todos los frentes de trabajo, para información y conocimiento de todo el personal que labora en la obra.	% de cumplimiento	Señalización Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de emisiones	Contaminación potencial al aire por emisión de olores, humo, polvo, etc.	Si por causas accidentales se generare un incendio en cualquier zona a causa de las actividades de construcción, el constructor de la obra tendrá la obligación de extinguirlo y de tomar las medidas necesarias que permitan restaurar a corto plazo, los daños provocados a los afectados ya la vegetación.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para el aire para controlar la contaminación del recurso					PPM-09
LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo.					
RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de emisiones y ruido	Contaminación potencial al aire por emisión de ruido y vibración	Los niveles de ruido, y vibraciones generados en los diversos frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a quienes habitan en las inmediaciones al proyecto y a las aves del sector.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de emisiones y ruido	Contaminación potencial al aire por emisión de ruido y vibración	La maquinaria y equipos, cuyo funcionamiento genera niveles de ruido superiores a los 75 dB, deberán ser movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley referente a ruido.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de emisiones	Contaminación potencial al aire por emisión de olores, humo, polvo, etc.	El control y corrección del ruido y/o vibraciones puede requerir de la ejecución de alguna de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la causa, mediante la utilización de silenciadores, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones. • Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido. • Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos. • Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantallas. 	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN PARA CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA NATIVA					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la conservación de flora y fauna nativa					PPM-10
LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo.					
RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna existente en el área del proyecto	Los trabajos de desbroce, desbosque y limpieza se limitarán al área física indispensable para los trabajos de construcción y deberá realizarse en forma tal que causen el mínimo daño Potencial en las zonas aledañas.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna en el área del proyecto	Para rozar no se utilizará "quemados o incendios" ni el uso de agroquímicos, especialmente herbicidas y pesticidas.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna existente en el área del proyecto	Se evitará la pérdida de la vegetación en los flancos de las quebradas.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna existente en el área del proyecto	Cuando se tenga que realizar cortes de vegetación, se lo hará con sierras de mano y no con buldozer, para evitar daños en los suelos y deterioro de zonas adyacentes	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna existente en el área del proyecto	Por ningún concepto se depositarán materiales estériles en zonas boscosas, o que formen parte de ecosistemas nativos como humedales, pantanos o quebradas.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna existente en el área del proyecto	Evitar el desbroce innecesario de la cubierta vegetal, especialmente en cauces y fuentes hídricas.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo de recursos (suelo)	Afectación a la flora y fauna existente en el área del proyecto	Está terminantemente prohibida la caza, el asedio o perturbación en áreas aledañas a la zona de construcción, así como la compra de animales silvestres.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN PARA INTEGRACIÓN PAISAJISTA					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la integración paisajista en el área del proyecto LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-11
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por la ejecución del proyecto	Formación y estabilización de taludes con pendientes adecuadas para su posterior tratamiento de revegetación. Redondeamiento de los filos de los taludes de corte y relleno.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por la ejecución del proyecto	Formación de rellenos y terraplenes respetando, en lo Potencial, las formas naturales del terreno.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por la ejecución del proyecto	Respetar al sistema natural de drenaje, evitando desalojar material en los cursos naturales de agua.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por la ejecución del proyecto	Evitar la acumulación de residuos de materiales en sitios no autorizados.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por la ejecución del proyecto	Mantenimiento y limpieza constantes de áreas con gran producción de escombros y residuos de construcción.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por la ejecución del proyecto	Los sitios a considerar y que requieren mayor atención paisajística y visual serán las áreas de taludes de la vía, áreas ocupadas por instalaciones temporales y zonas de depósito de materiales sobrantes de la construcción.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA PARA DISPOSICIÓN FINAL Y PAISAJISTICOS DE ZONAS DE DEPÓSITO, ESCOMBRERAS					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y control ambiental para la integración paisajista en el área del proyecto LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PPM-12
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Afectación del suelo por inadecuada disposición de escombros o asimilables a escombros	Los escombros generados en la etapa constructiva serán dispuestos en escombreras autorizadas	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva
Generación de desechos	Afectación al suelo por inadecuado acopio de escombros	En el caso de que se dispongan los escombros en el área del proyecto, la localización de las escombreras deberá evitar, áreas de coluviales antiguos, bordes de ladera con pendientes mayores al 50% y el cierre de drenajes, prefiriendo áreas semiplanas y estables con control del drenaje local. La compactación mínima del material de volteo al menos con la oruga del bulldozer o con el uso de otro tipo de maquinaria, así como la revegetación, definiendo un uso del suelo posterior, evitará la rotura, deformación excesiva, la erosión laminar y la ocupación inadecuada con infraestructura vulnerable en el área de escombros.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROGRAMA DE PREVENCIÓN PARA PROTECCIÓN Y EMBELLECIMIENTO DE LA VÍA					
OBJETIVOS: Diseñar las medidas de manejo y prevención para la protección y embellecimiento de la vía					PPM-13
LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, y sitios de uso de maquinaria y equipo.					
RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Consumo del recurso (suelo)	Afectación a la vía por falta de medidas de protección	Para la protección de la vía se deberá tomar en cuenta las actividades de prevención de la erosión que consistirán en la preparación de los taludes y otras áreas a sembrarse, la incorporación de tierra vegetal y la siembra o plantación en las zonas indicadas en los planos o designadas por el Fiscalizador, con el objeto de prevenir la erosión en partes de la plataforma y en los taludes, complementados con el uso de algún material como Mantas Geosintéticas o geotextil para control de erosión.	% de cumplimiento	Fotografías de las actividades realizadas Supervisiones	Etapa constructiva
Consumo del recurso (suelo)	Afectación al paisaje por erosión y retiro de cobertura vegetal	Para embellecimiento de la vía se sembrará con árboles y otras plantas de adorno igual que el espaciamiento o ubicación de las plantas individuales en las áreas de taludes y sitios donde estuvieron ubicados campamentos, bodegas, talleres, etc.	% de cumplimiento	Supervisiones	Etapa constructiva



7.2 Plan de Manejo de Desechos.

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS					
OBJETIVOS: Controlar y mitigar la disposición final de los desechos generados por el personal que trabaje en la construcción de la vía. LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de trabajo RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PMD-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos comunes	Los desechos biodegradables deberán ser enviados al relleno Municipal para su disposición final.	% de cumplimiento	Informe fotográfico de inspección a áreas de trabajo Registro de desechos	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Los desechos comunes, como plásticos, cartones que no hayan estado en contacto con sustancias químicas o combustibles deberán ser almacenados en tanques metálicos y posteriormente llevados al relleno Municipal más cercano.	% de cumplimiento	Fotografías de la ejecución de actividades	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Los desechos serán separados en dos tipos comunes y peligrosos, para lo cual se establecerán áreas de almacenamiento temporal de desechos, se necesitan dos tanques para desechos comunes, uno cerca de la instalación donde se alimenten los trabajadores y otra en el área del proyecto; los desechos peligrosos se almacenarán cerca de las bodegas, sobre un piso impermeabilizado y bajo cubierta, los tanques para aceite quemado deberán poder cerrarse herméticamente con tapa.	% de cumplimiento	Fotografías de la ejecución de actividades Respaldo de la compra de recipientes	1



PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS					
OBJETIVOS: Controlar y mitigar la disposición final de los desechos peligrosos generados por el personal que trabaje en la construcción de la vía. LUGAR DE APLICACIÓN: Frentes de trabajo RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización					PMD-02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	De ser Potencial los cambios de aceite deben realizarse fuera del proyecto en lubricadoras y en caso de no ser Potencial los aceites quemados no se deberán almacenar a menos de 100m de los cauces hídricos, éstos serán recolectados en recipientes metálicos de 55 galones (Rojos), debidamente etiquetados y almacenados hasta su respectiva gestión ambiental con los gestores autorizados.	% de cumplimiento	Fotografías de la ejecución de actividades Respaldo de la compra de recipientes	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Realizar el almacenamiento, etiquetado y transporte de desechos peligrosos de acuerdo a las Normas Técnicas NTE INEN 2266 y 2288, o las que las sustituyan	% cumplimiento de las actividades	Registro fotográfico / verificación en sitio	Continuo
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	La Contratista deberá contar con el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales emitido en el Ministerio del Ambiente (literal c del Art. 181 del AM 161) acorde a lo referido en el Procedimiento de Registro del Anexo A del AM 026 o normativa actual aplicable a las actividades de construcción	% cumplimiento de las actividades	Registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Verificar el manejo adecuado de las sustancias peligrosas y/o combustibles que se manejen en el proyecto considerando el Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 142	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión integral de las sustancias químicas peligrosas, están obligadas a minimizar la generación de desechos o remanentes y a responsabilizarse de forma directa e indirecta por el manejo adecuado de estos, de tal forma que no contaminen el ambiente, Los envases vacíos de SQP y sustancias químicas caducadas o fuera de especificaciones técnicas, serán: considerados como desechos peligrosos y deberán ser manejados técnicamente mediante los métodos establecidos en las normas técnicas y normativas nacionales e internacionales (A.M. 061, Art. 173).	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones	1



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Las personas que intervengan en las fases de abastecimiento, acondicionamiento, almacenamiento, transporté, comercialización y utilización de las sustancias químicas peligrosas, están obligadas a reportar al Ministerio del Ambiente o a las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable, los accidentes producidos durante la gestión de las mismas. El incumplimiento de esta disposición dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas en la legislación ambiental aplicable, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que puedan ser emprendidas (A.M. 061, Art. 174).	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Almacenar los desechos peligrosos y especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente Reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables evitando su contacto en los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos; (A.M. 061, Art. 181, literal d).	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente; (A.M. 061, Art. 181, literal f).	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales y jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por el Ministerio del Ambiente o por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (A.M. 061, Art. 181, literal g).	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones Registro de entrega de desechos a gestores	1
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo por desechos	Mantener un registro (bitácora) de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y especiales en el área de almacenamiento de estos, en donde se hará constar entre otros: la fecha de los movimientos (entradas/salidas), nombre del desecho, su origen, cantidad (transferida/almacenada) y destino (A.M. 161, Art. 181, literal m).	No. de bitácoras realizadas / No. de bitácoras planificadas	Registros (bitácoras) de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y especiales	C/ 12 meses
Generación de desechos	Potencial contaminación del suelo y agua por desechos líquidos	Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado; (A.M. 161, Art. 192, literal g)	% cumplimiento de las actividades	Supervisiones	1



7.3 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN A TÉCNICOS Y TRABAJADORES					
<p>OBJETIVOS: Capacitar a los trabajadores y al equipo técnico sobre las políticas ambientales básicas, evaluación de impactos, sobre el plan de manejo ambiental y sobre salud y seguridad ocupacional.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, sitios de uso de maquinaria y equipo.</p> <p>RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.</p>					PCC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Potencial incumplimiento de las actividades ambientales	Charlas de 30 minutos sobre el proyecto y el ambiente, actividades del plan de manejo ambiental; las mismas dirigidas hacia dos puntos focales de la obra: el personal técnico y obrero; que está en contacto permanente con la obra y el ambiente. Las charlas serán dadas en sitio de acceso comunal para proceder a la Difusión y Capacitación Ambiental.	No. cap. realizadas / No. de cap. planificadas	Registro de capacitación /fotografías	2
Accidente de trabajo	Potencial uso inadecuado del EPP	Una vez entregado el EPP, se dará una charla de 25 minutos sobre su uso y cuidado, a los trabajadores, la charla será dada en conjunto por el técnico responsable de la construcción y el fiscalizador.	No. cap. realizadas / No. de cap. planificadas	Registro de capacitación /fotografías	2
Accidente de trabajo	Potencial exposición a riesgos del trabajo	Mediante charla con diapositivas, trípticos o alguna ayuda grafica se debe dar una charla de identificación de señalética.	No. cap. realizadas / No. de cap. planificadas	Registro de capacitación /fotografías	2
Accidente de trabajo	Potencial riesgos de incendios	Una vez instalados los extintores se debe dar una charla de 20 min sobre su uso de extintores, tipos de fuego, y medidas que existen para su control.	No. cap. realizadas / No. de cap. planificadas	Registro de capacitación /fotografías	2
Fauna	Potenciales afectaciones a la fauna	Se debe informar a los trabajadores que se encuentra determinadamente prohibido la caza, pesca y compra de animales silvestres en el sector del proyecto.	No. cap. realizadas / No. de cap. planificadas	Registro de capacitación /fotografías	2
Accidente de trabajo	Potenciales afectaciones al componente físico, biótico y social de la zona	Implementar regularmente charlas de inducción con el fin de definir la seguridad, salud y a la protección de medio ambiente en compromiso responsable del personal de la obra	Cronograma y registros de charlas	Registro de capacitación /fotografías	2



PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN A LA COMUNIDAD					
<p>OBJETIVOS: Dar a conocer a la comunidad el alcance y beneficios de la construcción de la vía, especialmente del impacto y plan de manejo ambiental aplicables a las actividades.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: Comunidades que se encuentren dentro del área de influencia directa de la construcción de la vía.</p> <p>RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.</p>					PCC-02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Comunicación con la comunidad	Potenciales molestias a la comunidad	Como soporte de estas charlas el Contratista implementará una serie de “comunicados radiales”, esto con el propósito de dar a conocer principales actividades de la obra, el temario de charlas de difusión y cualquier tema relacionado con el proyecto que resulte de interés para la comunidad. La difusión radial durará 30 segundos como máximo y se la realizará con una frecuencia de 2 veces al día en cualquiera de las radios que se escuche en el área de la población beneficiada.	No. de difusiones radiales realizadas / No. de difusiones radiales planificadas	Factura o cobro de rubros para comunicado radial Grabación del comunicado radial	2
Consumo de papel	Potencial incumplimiento de las actividades ambientales Presión sobre los recursos naturales	Elaboración de afiches, instructivos o trípticos, donde se realice una descripción del proyecto, sus beneficios, y actividades mitigadoras de impactos ambientales	% cumplimiento de actividades	Rubros o facturas de elaboración de afiches o trípticos Afiches impresos y registro de entrega de los mismos	2

7.4 Plan de Relaciones Comunitarias

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVOS: Regular las relaciones ente los pobladores cercanos a la construcción de la vía y la contratista. Delinear procedimientos para la comunicación entre la contratista y los pobladores de las comunidades de influencia directa de la vía. LUGAR DE APLICACIÓN: En las poblaciones del área de influencia. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Presencia de personal en obra	Potenciales molestias a la comunidad	Se debe tener un trato respetuoso con las comunidades, el lenguaje a emplear, el saludo y la cortesía deben ser una de las políticas primordiales entre los trabajadores de la Contratista y la comunidad.	% cumplimiento de actividades	Reportes de quejas de la comunidad Recepción y registro de quejas, consultas a la comunidad	1
Generación de desechos	Potenciales molestias a la comunidad por la generación de desechos	Se prohíbe la ingestión de bebidas alcohólicas en los campamentos, frentes de trabajo y alrededores del proyecto.	% cumplimiento de actividades	Recepción y registro de quejas, consultas a la comunidad	1
Generación de conflictos	Potenciales molestias a la comunidad	Se deberá hacer una descripción de las zonas de ingreso prohibido que tenga la comunidad, para los trabajadores de la contratista.	% cumplimiento de actividades	Recepción y registro de quejas, consultas a la comunidad	1
Generación de conflictos	Potenciales molestias a la comunidad	La gerencia y supervisores receptorán todo tipo de sugerencia o queja ciudadana ya sea escrita o verbal y escribirán un reporte bajo el formato propuesto, informarán a fiscalización y a la supervisión del GAD de Esmeraldas sobre la opinión de la ciudadanía y responderán diligentemente a la misma.	% cumplimiento de actividades	Recepción y registro de quejas, consultas a la comunidad	1
SOCIO AMBIENTAL	Potenciales molestias a la comunidad	El supervisor hará un registro de denuncias, responderá a ellas y les dará su respectivo seguimiento en caso	% cumplimiento de actividades	Recepción y registro de denuncias consultas a la comunidad	1

7.5 Plan de Contingencias



PLAN DE CONTINGENCIAS PROGRAMA DE MANEJO DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVOS: Definir mecanismos de respuesta frente a potenciales accidentes y/o incidentes. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, sitios de uso de maquinaria. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PDC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Derrame de materiales	Potenciales accidentes e incidentes laborales	Se dispondrá de la logística definida para atender contingencias ambientales y se activará la disponibilidad inmediata y prioritaria de recursos disponibles, como: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de transporte. • Sistemas de comunicación. • Equipos contra incendio. • Equipos para el control de Derrames, y materiales como paños absorbentes. • Herramientas menores. 	% cumplimiento de actividades	Vehículo para movilización, radios de comunicación, Extintores, aserrín paños absorbentes	1
Derrame de materiales	Potenciales accidentes e incidentes laborales	Se deberá contar con los teléfonos de instituciones como: Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Clínica u Hospital más cercano.	% cumplimiento de actividades	Listado de teléfonos de emergencia	1
Derrame de materiales	Potencial riesgo de incendios	Se debe contar con extintores en las áreas de almacenamiento de combustibles, la bodega de materiales, alojamiento de personal, comedor, y en los trabajos en caliente, con un número no menor a 4 extintores de 25 libras de polvo químico en todo el proyecto.	No. de extintores instalados / No. de áreas con potencial de incendios	Verificación de implementación de Extintores	1



PLAN DE CONTINGENCIAS					
PROGRAMA DE MANEJO DE ALMACENAMIENTO, MANEJO, USO Y TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES					
<p>OBJETIVOS: Desarrollar actividades con el fin de establecer mecanismos seguros sobre el almacenamiento, manejo, uso y transporte de combustibles durante la construcción de la vía.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: sitios de ubicación de campamentos, en los frentes de obra de la y en los sitios de almacenamiento de hidrocarburos.</p> <p>RESPONSABLE: responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización</p>					PDC-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Derrame de materiales	Potencial contaminación de suelo y agua	En caso de que se produzca vertimiento de hidrocarburos u otras sustancias químicas utilizadas en la construcción de la vía se deberá recoger inmediatamente el suelo y/o la vegetación, o material absorbente utilizado que hubieren sido estropeados y se los entregará a Gestores calificados.	% cumplimiento de actividades	Registro de entrega a los gestores calificados Supervisiones	1
Derrame de materiales	Potencial contaminación de suelo y agua	Los residuos de hidrocarburos y/o material contaminado, una vez envasados cuidadosamente serán retirados del área del proyecto para su posterior disposición final en los lugares designados por la fiscalización. De la misma manera se procederá con: filtros de aceite, gasolina, diesel, recipientes de combustibles y lubricantes, baterías de maquinaria y vehículos	% cumplimiento de actividades	Manifiestos entregados como los gestores Supervisiones	1
Derrame de materiales	Potencial contaminación de suelo y agua	<p>En caso de almacenamiento de combustible deberá cumplir con los siguientes requisitos según la 2266:2013.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos. • Las áreas destinadas para almacenamiento deben estar aisladas de fuentes de calor e ignición. • El almacenamiento debe contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los materiales, en lugares y formas visibles. • El sitio de almacenamiento debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas. • Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones. • Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos. 	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de la implementación del Área de almacenamiento de combustibles	1



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Derrame de materiales	Potencial contaminación de suelo y agua	Se debe contar con un kit para derrames, el cual debe contar con material absorbente, (aserrín, paños absorbentes), y una pala, los desechos de la recolección de hidrocarburo se almacenaran con los desechos peligrosos.	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de la implementación del Kit para derrames	1
Derrame de materiales	Potencial riesgo de incendio	En todo almacenamiento de combustible, debe existir un extintor de polvo químico a no más de 4 metros de distancia, el cual debe estar señalizado.	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de la implementación de extintores	1



7.6 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PROGRAMA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL					
OBJETIVOS: Desarrollar actividades con el fin de definir la principal señalética preventiva ante los principios de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PSS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Incremento del tráfico vehicular	Potenciales accidentes e incidentes laborales	Restringir el ingreso de vehículos particulares a las zonas de construcción, mediante la implementación de rótulos de seguridad.	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de rótulos de prohibición de acceso	1
Incremento del tráfico vehicular	Potenciales accidentes e incidentes laborales	Cercar las zonas de trabajo con malla y postes delineadores para evitar accidentes de transeúntes y vehículos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de cerramientos	1
Accidente de trabajo	Potenciales accidentes e incidentes laborales	El personal de obra como los técnicos deberán cumplir con los siguientes requerimientos: <ul style="list-style-type: none"> • Estar afiliados al Seguro Social • Poseer experiencia en los trabajos encomendados (mínima 1 año para jornaleros y de 3 años para técnicos). • Poseer buena salud física y mental 	% cumplimiento de actividades	Verificación del estado físico del personal de obra Afiliación al IESS Respaldo de experiencia	1
Consumo de agua	Presión sobre los recursos Potenciales accidentes e incidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> • El campamento deberá disponer de instalaciones para el aseo del personal, esto es sanitarios, duchas, lavamanos y lavandería. Las instalaciones deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo del Código de Trabajo. 	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de instalaciones de campamentos	1
Accidente de trabajo	Potenciales accidentes e incidentes laborales	<ul style="list-style-type: none"> • En trabajos nocturnos todo el personal deberá utilizar chalecos reflectivos de manera obligatoria, con el objeto de facilitar su visualización y salvaguardar la seguridad los trabajadores. 	% cumplimiento de actividades	Verificación en sitio de disponibilidad de chalecos	1



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes incidentes laborales e	La Constructora deberá diseñar los programas tendientes a prevenir y evitar accidentes, garantizando la seguridad del personal de obra y de la comunidad.	% cumplimiento de actividades	Programas de seguridad industrial	1
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes incidentes laborales e	Cumplir con las indicaciones de las normas de seguridad industrial del Reglamento de Seguridad y Salud de Los Trabajadores para Contratistas y Obras Públicas del IESS (A.M. 00174) específicamente: <ul style="list-style-type: none"> • Art. 3, literal l.- Cumplir y hacer cumplir a intermediarios, contratistas y tercerizadoras todas las normas vigentes en materia laboral y de seguridad y salud en el trabajo; planes de prevención de riesgos y afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. • Art. 20, literal d y f.- d) Tercerizadores de servicios complementarios, contratistas y subcontratistas: Los tercerizadores, contratistas y subcontratistas, son responsables de la aplicación de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud para con sus trabajadores. Desarrollarán acciones de prevención y protección que se ajusten a los riesgos inherentes a la obra o servicio a prestar. f) Fiscalizadores.- Los fiscalizadores realizarán acciones de verificación del cumplimiento de los programas preventivos planificados y comprometidos por los empleadores a través de reglamentos internos o planes mínimos de prevención de riesgos, presentados al constructor. 	% cumplimiento de actividades	Supervisiones para el cumplimiento de lineamientos de seguridad industrial	1
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes incidentes laborales e	Para la elaboración de las señales se podrá adoptar los símbolos de seguridad determinadas en las normas Técnicas NTE INEN 439:1984 COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD. Áreas a señalar <ul style="list-style-type: none"> • En los sitios de utilización de generadores, suelta eléctrica, soldadura • En los sitios de ubicación de maquinaria • En el área de construcción • En el lugar de ubicación del extintor • En el sitio de almacenamiento de materiales inflamables (combustibles) Características de las señales <ul style="list-style-type: none"> • Las señales deben ser reflectivas • Las señales deben permanecer en su posición correcta y deben renovarse o retocarse aquellas deterioradas. 	No. de señales instaladas / No. de áreas con potencialidad de accidentes	Verificación en sitio de la implementación de Rótulos colocados en diferentes áreas de trabajo	1



PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PROGRAMA DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL					
OBJETIVOS: Prevenir al personal de riesgos de accidentes e incidentes mediante la dotación y el auspicio del uso de equipo de protección personal. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PSS-02
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes e incidentes laborales	<p>Se deberá dotar a los trabajadores de los siguientes implementos de protección personal:</p> <p><u>Protección de la cara y los ojos (Caretas, gafas).</u> Se emplearán en labores en la que la cara o los ojos de los trabajadores puedan ser alcanzados por fragmentos despedidos actividades como suelda, etc. Se recomienda dotar de gafas especiales, cuberos en forma de copa o mascarillas de soldador.</p> <p><u>Protección de cabeza (Casco)</u> Se usarán para labores en que las personas estén expuestas a materiales y herramientas que se caigan desde alturas. Se proporcionará de cascos duros de metal, fibra de vidrio o base plástica suspendidos con una estructura de correas ajustables.</p> <p><u>Protección de manos (Guantes).</u> Se recomienda el uso de guantes en tareas en las que las manos estén expuestas a fricciones, golpes, cortaduras, etc. Los guantes serán de cuero, neopreno, material textil resistente o plástico.</p> <p><u>Protección del sistema respiratorio (Mascarillas).</u> Se emplearán máscaras antigases, con sus respectivos filtros, para ingresar a las alcantarillas en funcionamiento o pozos de revisión en que se sospeche que existen gases tóxicos. Las mascarillas contra polvo se usarán al trabajar en ambientes donde se produzcan partículas en suspensión, por ejemplo, en el área de desbroce y excavación de zanjas, movimiento de tierras.</p> <p><u>Protección de oídos (Orejas, tapones)</u> El nivel de ruido máximo en el ambiente de trabajo será máximo de 85 dB, para una jornada laboral de 8 horas, se debe proveer de protectores de oídos de buena calidad a los operadores de equipos que hacen ruido.</p> <p><u>Protección contra caídas (arnés).</u> Cuando los trabajadores bajen a revisar sitios profundos, deberán emplear cinturones de seguridad que les sostenga a la escalerilla y eviten su caída.</p>	No. de registros de dotación de EPP / No. total de trabajadores de la obra	Registro de dotación de EPP Personal trabajando con EPP	1



PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PROGRAMA DE MANEJO DE ATENCIÓN DE SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS					
OBJETIVOS: Prever de un sitio de atención médica ante probables accidentes, incidentes o perturbaciones a la salud al personal. LUGAR DE APLICACIÓN: En el sitio de trabajo del puente RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PSS-03
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes incidentes laborales e	El administrador del proyecto, realizará la gestión tendiente a que exista una clínica con convenio, que en caso de requerirlo, el personal de la empresa pueda realizarse la atención médica, que cuente con equipamiento para atender emergencias.	% cumplimiento de actividades	Convenio firmado con la gerencia de la clínica	1
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes incidentes laborales e	Examen médico general al inicio de obra y levantar historia clínica de los empleados.	% cumplimiento de actividades	Exámenes médicos Historias clínicas	1
Accidentes de trabajo	Potenciales accidentes incidentes laborales e	Adicionalmente se dispondrá de botiquines de primeros auxilios en los vehículos, los que dispondrán del equipamiento necesario para emergencias, por lo menos los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> o 12 parches para quemaduras o 1 frasco mediano de ungüento para quemaduras o 2 vendas para torniquetes o 24 vendajes adhesivos o 1 venda de 5 cm. de ancho o 1 venda de 10 cm. de ancho o 1 frasco mediano de sales de amoníaco para inhalar o 1 frasco mediano de agua oxigenada de 20 volúmenes o 1 frasco mediano de desinfectante (mertiolate) o 1 tijera mediana o 1 caja mediana de copos de algodón absorbente estéril o 1 caja de analgésicos o 1 caja de aspirina Además se debe disponer de una camilla y equipamiento de primeros auxilios	% cumplimiento de actividades	Verificación de la implementación de Botiquines en los vehículos, o áreas principales de trabajo	1



7.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO PROGRAMA DE MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO					
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos ambientales trazados. • Evaluar la efectividad de las medidas implementadas en el Plan de Manejo Ambiental. • Verificar que las actividades previstas para el proyecto, se desarrollen dentro del marco ambiental establecido. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, en las poblaciones de influencia de la construcción de la vía. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PMS-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Empleo a la población	Las condiciones socio-económicas de la población pueden incrementarse	La contratista entregará reportes mensuales por parte del supervisor donde se registren el proceso o comentarios relacionados con los objetivos del Plan de Manejo Ambiental, y observaciones de fiscalización.	Reportes técnicos del supervisor Realizados / Reportes técnicos del supervisor planificados	Reportes técnicos de desechos	1
Generación de descargas líquidas	Potencial contaminación del agua por la ejecución de actividades de construcción	La contratista deberá realizar muestreos de agua durante la intervención del proyecto de construcción en los puntos establecidos en la Línea Base: <ul style="list-style-type: none"> • Aguas debajo de la quebrada que se encuentra junto a la Escuela de Yuracruz • Vertiente de agua – Hacienda El Pantanal 	No. de muestras de agua tomadas / No. de puntos de muestreo	Resultados de Muestreo de agua	2
Generación de ruido	Potencial contaminación del aire y afectación a la comunidad por ruido generado por la ejecución de actividades de construcción	La contratista deberá realizar monitoreo de ruido durante la ejecución del proyecto de construcción de la vía cerca a los sitios de operación de maquinaria y/o equipos	No. de monitoreos de Ruido / No. de puntos definidos	Resultados de Monitoreo de Ruido	2



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de Desechos Generación de Ruido	Potencial Contaminación de los recursos, por incumplimiento de los lineamientos legales a nivel ambiental	Se debe verificar el cumplimiento de los rubros del cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental, de tal manera que sean ejecutados según el cronograma.	Cantidad de actividades cumplidas / Total de actividades por cumplir	Avance del Cronograma valorado del PMA	1
Generación de Desechos Generación de Ruido	Potencial Contaminación de los recursos, por incumplimiento de los lineamientos legales a nivel ambiental	Al año de ser emitido el permiso ambiental se deberá presentar a la Autoridad Ambiental un Informe Ambiental de Cumplimiento (IAC), el mismo tendrá una periodicidad anual, según el AM 006.	% cumplimiento de actividades	Oficio de ingreso Informe Ambiental de Cumplimiento	1



7.8 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS USADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN					
<p>OBJETIVOS: Restaurar las áreas usadas para la construcción, a un uso y condiciones aceptables, es decir a condiciones similares o mejores en las que se encontraba antes de realizar el proyecto.</p> <p>LUGAR DE APLICACIÓN: En las áreas ocupadas para realizar la construcción</p> <p>RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.</p>					PRC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Uso de Suelo	Cambio en el Uso de suelo	Una vez desmanteladas las instalaciones, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo Potencial a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar vegetación y materia orgánica. Donde sea aplicable, se debe permitir el establecimiento de vegetación, dando estabilidad permanente al suelo.	% cumplimiento de actividades	Metros cuadrados revegetados Vegetación creciendo en área que fueron ocupadas por equipos o materiales	3
Uso de Suelo	Cambio en el Uso de suelo	De las actividades de revegetación de la fase constructiva, aplicables a la vida útil del proyecto en todo el ancho del área impactada se revegetará y se plantarán árboles y arbustos (acorde con el uso actual del suelo). Se considerará las especies establecidas en el Diagnóstico – Línea Base específicamente en el Componente Biótico – Flora	Área total revegetada / Área total afectada Área total plantada / Área total afectada	Metros cuadrados revegetados Vegetación creciendo en área que fueron ocupadas por equipos o materiales	3



7.9 Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área

PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE					
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> Establecer previsiones y medidas adecuadas para un abandono gradual cuidadoso y planificado de las áreas utilizadas para la construcción de la vía. Monitorear continuamente para determinar si las áreas afectadas han sido abandonadas y restauradas apropiadamente. LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, áreas ocupadas para la construcción de la vía. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PAC-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Potencial contaminación al suelo por materiales y equipos abandonados	Una vez que se ha terminado con la etapa de construcción empezará el abandono y cierre del proyecto para lo cual se dará aviso a la autoridad ambiental de las actividades que se llevarán a cabo en el abandono del proyecto	% cumplimiento de actividades	Informe y aviso de abandono	1
Generación de desechos	Potencial contaminación al suelo por materiales y equipos abandonados	El abandono de obra consistirá en el retiro de todos los componentes, equipos y herramientas utilizados para la construcción y ampliación de la vía	% cumplimiento de actividades	Área ocupada para el acopio de materiales y equipos totalmente despejados.	1
Generación de desechos	Potencial contaminación al suelo por materiales y equipos abandonados	El abandono de los campamentos o áreas de almacenamiento de materiales o maquinarias utilizadas como bases de apoyo logístico se iniciará al finalizar las labores de construcción, estas instalaciones serán las últimas que se clausurarán como parte del plan de abandono definitivo del proyecto.	% cumplimiento de actividades	Áreas de trabajo totalmente despejadas	1



ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
Generación de desechos	Potencial contaminación al suelo por materiales y equipos abandonados	Se debe dejar las áreas ocupadas en la etapa de construcción, completamente limpia y libre de desechos. Los escombros o desechos de obra, deberán ser llevados a escombreras o a los rellenos autorizados por el municipio más cercanos	% cumplimiento de actividades	Registro de manejo de desechos Áreas de trabajo y maquinaria totalmente limpias	1
Generación de desechos	Potencial contaminación al suelo por materiales y equipos abandonados	Los desechos contaminados con hidrocarburos o sustancias químicas deberán ser entregados a gestores.	Manifiestos de entrega de desechos	Manifiestos de entrega de desechos Áreas de trabajo y maquinaria totalmente limpias	1



7.10 Plan de Compensación

PLAN DE COMPENSACIÓN PROGRAMA DE INDEMNIZACIÓN Y COMPENSACIÓN					
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> Establecer un análisis de las afectaciones originadas por el proyecto para definir la compensación a ser implementada LUGAR DE APLICACIÓN: En todos los frentes de trabajo, áreas ocupadas para la construcción de la vía. RESPONSABLE: Los responsables directos del cumplimiento de este plan son la contratista, y fiscalización.					PCO-01
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
POTENCIAL DERRAME	Contaminación del suelo	<p>En el caso de un derrame se debe realizar el retiro de toda la capa de roca y suelo que se encuentre contaminado o que haya sufrido alguna alteración en relación a sus condiciones, así como la revegetación de las áreas donde se realizará el retiro de material.</p> <p>De la misma forma se deberá realizar el análisis de los suelos, una vez que se retiró el material contaminado con el fin de comprobar si las concentraciones de los parámetros de control están cumpliendo de los LMP</p>	% cumplimiento de actividades	<p>Análisis de suelos</p> <p>Informes de entrega de desechos</p>	En caso de derrame
DESBROCE DE ÁREAS	Pérdida de especies	Se propone la revegetación de las áreas que así lo requieran en las que se considerarán las especies que han sido identificadas.	No. de plantas colocadas / No. de plantas requeridas	Informe de revegetación	Al término de la fase constructiva del proyecto



8. Cronograma valorado del plan de manejo ambiental (PMA).

Cronograma valorado del plan de manejo ambiental										
Actividades		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	Presupuesto
Plan de Prevención y Mitigación	PPM-01.- Programa de Manejo de Construcción y Funcionamiento de Campamentos, Bodegas	X								12000
	PPM-02.- Programa de Manejo de Mantenimiento de Equipos y Maquinaria		X							8000
	PPM-03.- Programa de Manejo de Polvo y Transporte de Materiales		X							18000
	PPM-04.- Programa de Manejo de Instalación y Operación de Plantas de Trituración y Asfalto									12000
	PPM-05.- Programa de Recuperación y Acopio de la Capa Vegetal									83000
	PPM-06.- Programa de Prevención y Control de la Contaminación del Suelo									12000
	PPM-07.- Programa de Prevención y Control de la Contaminación del Agua									12000
	PPM-08.- Programa de Prevención y Control de la Contaminación del Aire									12000
	PPM-09.- Programa de Prevención y Control de Ruido y Vibraciones									20000
	PPM-10.- Programa de Prevención para Conservación de Flora y Fauna Nativa									10000
	PPM-11.- Programa de Prevención para Integración Paisajista									10000
	PPM-12.- Programa para Disposición Final y Paisajísticos de Zonas de Depósito, Escombreras									30000
	PPM-13.- Programa de Prevención para Protección y Embellecimiento de la Vía									10000
Plan de Manejo de Desechos	PMD-01.- Programa de manejo de desechos		X	X	X	X	X	X	X	Costos asociados a la operación del proyecto



Cronograma valorado del plan de manejo ambiental										
Actividades		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	Presupuesto
	PMD-02.- Programa de manejo de desechos peligrosos		X	X	X	X	X	X	X	7800
Plan de Comunicación	PCC-01.- Programa de capacitación y educación a técnicos y trabajadores.	X		X		X		X		2000
	PCC-02.- Programa de educación y difusión a la comunidad.	X								1000
Plan de Relaciones Comunitarias	PRC-01.- Programa de relaciones comunitarias.	X			X			X		Costos asociados a la operación del proyecto
Plan de Contingencias	PDC-01.- Programa de Manejo de Contingencias.	X								Costos asociados a la operación del proyecto
	PDC-03.- Programa de manejo de almacenamiento, manejo, uso y transporte de combustibles.	X								Costos asociados a la operación del proyecto
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	PSS-01.- Programade seguridad ocupacional.	X								Costos asociados a la operación del proyecto
	PSS-02.- Programa de equipos de protección personal.	X	X	X	X	X	X	X	X	Costos asociados a la operación del proyecto
	PSS-03.- Programa de manejo de atención de salud y primeros auxilios.	X								Costos asociados a la operación del proyecto
Plan de Monitoreo y Seguimiento	PMS-01.- Programa de medidas de seguimiento y monitoreo.	X		X		X		X	X	Costos asociados a la operación del proyecto



Cronograma valorado del plan de manejo ambiental										
Actividades		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	Presupuesto
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	PRC-01.- Programa de programa de rehabilitación de áreas usadas para la construcción.								X	Costos asociados a la operación del proyecto
Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área	PAC-01.- Programa de abandono y cierre.								X	Costos asociados a la operación del proyecto
Plan de Compensación	PCO-01.- Programa de Compensación								X	Costos asociados a la operación del proyecto en caso de derrame Para forestación se asigna 17280 USD
										\$ 277080 USD



9. Bibliografía

9.1 Geología, Geomorfología y Suelos

- Mapa Geológico del Ecuador, IGM Recopilación de varios años
- Mapa Geomorfológico de Imbabura, escala 1:100000, INIGEMM.
- Mapa Sismotectónico del Ecuador, escala 1:1000000 y Memoria explicativa, DEFENSA CIVIL
- Carta Topográfica de Imbabura
- Breve Léxico Estratigráfico, Duque Pablo.
- Léxico Estratigráfico, Bristow y Hoffstetter.
- Apuntes de Geotecnia Básica, Ramírez O, 2000.
- Mecánica de Suelos, Ávila A, 1994.
- Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Sowers G, et.,al., 1972.
- Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de Tierras, Villota H, 1989.

9.2 Clima

- INAMI -Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología-, (1990 - 2010): “Anuarios Meteorológicos” Estación meteorológica: Mariano Acosta (M-310) y Otavalo (M-105).
- Ecuaciones pluviométricas obtenidas del estudio NORMAS DE DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE, realizado por el MTOP
- Estudio de actualización de intensidades realizado por el INAMHI para el período 1964 – 1998

9.3 Hidrología y Calidad del agua

- Regulaciones y normas emitidas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas – MTOP
- Intensidades de precipitación sobre las cuencas en estudio. INAMHI .1999.
- Cartografía a escala 1:50.000 para la definición y trazado de las áreas de aporte y determinación de los principales parámetros hidrológicos. Las cartas topográficas Ibarra, San Pablo del Lago, Pimampiro y Mariano Acosta
- Topografía del polígono principal y los perfiles transversales de la vía, elaborados a escala 1:1.000
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA; por sus siglas en inglés), específicamente lo señalado en el Handbook for Sampling and Sample Preparation of Water and Wastewater (1982)



- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) Pimampiro, 2011
- Información sobre infraestructura sanitaria de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado del Cantón Pimampiro – EMAP-P.

9.4 Paisaje

- Acosta Jorge y Janina Olmedo. S/f. Quito y su entorno, paisajes naturales y antropizados. CLIRSEN. Quito.
- Fraume Restrepo, Nestor Julio (2007). Diccionario ambiental (2ª edición). ECOE.
- CONESA, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental 2da. Ed. Ediciones Mundi – Prensa. México. 385 p.
- Naveh, Z., et. al. 2002. Ecología de Paisajes. Teoría y Aplicación. Edición de estudiantes. Editorial Universitaria de Buenos Aires, EUDEBA. Argentina.
- Martínez Vega, J., Martín Isabel M. P. y Romero Calcerrada, R. (2003): "Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid)", GeoFocus (Artículos), nº 3, p. 1-21.

9.5 Flora

- Metodología de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER), recomendada por Sayre et al, (2002).
- Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG y Banco Central del Ecuador. Quito.
- Cerón, C. E. 2003. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
- CITES (Convention on the International Trade of Endangered Species (2000)
- CITES. 2012. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Especies CITES. Disponible en: [www-cites.org](http://www.cites.org).
- IUCN. 2009. Red List of Threatened Species. Disponible en: www.redlist.org.
- Gentry, A. 1988. Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition. Annals of Missouri botanical Garden 75 (1988): 1-34.
- Jørgensen, P. M. y S. León-Yáñez. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden. St. Louis.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Vedral. Barcelona, España.
- McDiarmid, R. W. 1994. Amphibian diversity and natural history: An overview. 5-15 en R. Heyer, M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. Measuring and Monitoring Biological



Diversity Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution press. Washington y Londres.

- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M & T - Manuales y Tesis Sea. Zaragoza.
- Odum, E. y F. Sarmiento. 1998. Ecología, el puente entre ciencia y sociedad. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Sokal, E. 1973. Biometría. Madrid, España.
- Valencia, R., N. Pitman, S. León-Yáñez y P. M. Jørgensen. 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Whitaker, M y J. Alzamora, 1990. Produccion agricultura: Nature and characteristics. En Whitaker, M y D. Colyer (Eds.). Agriculture and economic survival: The role of agricultura in Ecuador's development. Westview Press. Boulder.

9.6 Fauna

- Albuja, L., A. Almendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.L. Román. 2012. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador
- Best, BJ. y C.T, Clarke. 1991. The threatened birds of the Sozoranga region south-west Ecuador. ICBP Study Report No. 44. International Council for Bird Preservation. Cambridge.
- Fjeldsa, J. y N. Krabbe. 1990. Birds of the High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen y Apollo Books. Copenhagen.
- Hylty L., Brown L. 2001. Guía de las Aves de Colombia. American Bird Copnservancy. Colombia.
- Magurran, A. 1987. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. Barcelona España.
- Monge, Luis. 2010. Coaliciones para la conservación, una herramienta para mejorar capacidades en el manejo de los recursos marino costeros. PROARCA / COSTAS Guatemala.
- Ralph, C., G. Geupel, P. Pyle, T. Martin, M. De Sante & B. Milá. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. Pacif Southwest Research Station Albany, California
- Restall R., Rodner C., Lentino M. 2006. Birds of Northern South America. An Identification Guide, Volumen 2. Yale University Press. New Haven and London.
- Ridgely, R, Y P. Greenfield. 2001. The Birds of Ecuador. Status, Distribution and Taxonomy. Cornell University Press. Hong Kong



- Sierra, R. (Ed.). 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificaci3n de Vegetaci3n para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco ciencia. Quito, Ecuador.
- Stotz, F., J. Fitzpatrick, T. Parker, D. Moskovits. 1996. Neotropical Birds Ecology and Conservation. The University of Chicago Press.
- Williams, R.S.R y J.A Tobias. 1994. The conservation of southern Ecuadors threatened avifauna. Intemational Council for Bird Preservation Study Report No.60. Cambridge.
- Albuja, L., M. Ibarra, J. Urgil3s & R. Barriga. 1980. Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos. Escuela Polit3cnica Nacional, Quito.
- Cañadas, L. 1983. El Mapa Bioclimático y Ecol3gico del Ecuador. MAGPRONAREG. Quito-Ecuador.
- Cer3n, C.E. W. Palacios, R. Valencia & R. Sierra. 1999. Las formaciones naturales de la Costa del Ecuador. Pp. 55-78 En: R. Sierra (ed.), Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificaci3n de Vegetaci3n para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia, Quito.
- Cuar3n, A.D. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a Neotropical region: a modeling approach. Conservation Biology
- Magurran AE. 1989. Diversidad ecol3gica y su medici3n. Primera edici3n. Ediciones Vedra. Barcelona, España.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard. 2002. Un enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones ecol3gicas r3pidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- Sierra, R. (Ed.) 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificaci3n de vegetaci3n para el Ecuador Continental. GEF Quito.
- Sobrevilla, C. y P. Bath. 1992. Evaluaci3n Ecol3gica R3pida (EER). The Nature Conservancy
- Tirira, D. 2007. Gu3a de campo de los mam3feros del Ecuador. Ediciones Murci3lago Blanco. Publicaci3n especial sobre los mam3feros del Ecuador 6. Quito
- Museo de Zoolog3a, Pontificia Universidad Cat3lica del Ecuador. Quito, Ecuador. (<<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/reptiliawebe/reptilecuador/index.html>>.) 6 de julio de 2012.
- Aguilar C., C. Ram3rez, D. Rivera, K. Siu-Ting, J. Suarez & Claudia Torres. 2010. Anfibios andinos del Per3 fuera de 3reas Naturales Protegidas: amenazas y estado de conservaci3n. Revista Peruana de Biolog3a, V.17 N.1.
- Acosta-Galvis, A., C. Señaris & D. Riaño. 2010. Anfibios y Reptiles en Biodiversidad de la Cuenca del Orinoco, Bases Cient3ficas para la identificaci3n de las 3reas prioritarias para la conservaci3n y uso sostenible de la Biodiversidad.

- Angulo, A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & Enrique La Marca. 2006. Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Conservación Internacional-Serie de Manuales para la conservación.
- Bustamante, M. R., S. Ron & L. Coloma. 2005. Cambios en la Diversidad en Siete Comunidades de Anuros en los Andes de Ecuador. *Biotropica* 37(2): 180–189.
- Carrillo, E., S. Aldás, M.A. Altamirano-Benavides, F. Ayala-Varela, D.F. Cisneros-Heredia, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales-Sornosa, P. Salvador, M.L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín-Jurado, M. Yáñez-Muñoz, y P. Zárate. 2005. Lista roja de los reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura, Serie Proyecto Peepe, Quito, Ecuador, 46 pp.
- Coloma, L. 1991. Anfibios del Ecuador: Lista de especies, ubicación altitudinal y referencias bibliográficas. *EcoCiencia*. Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos.
- Díaz-Pérez, J.A., J.A. Dávila-Suárez, D.M. Álvarez-García y A.C. Sampedro-Marín. 2012. Dieta de *Hemidactylus frenatus* (Sauria: Gekkonidae) en un área urbana de la región caribe colombiana. *Acta Zoológica Mexicana* 28(3): 613-616.
- Ganzenmüller, A., F. Cuesta-Camacho, M. G. Riofrío, C. González y F. Baquero. 2010. Caracterización ecosistémica y evaluación de efectividad de manejo de los bosques protectores y bloques del Patrimonio Forestal ubicados en el sector ecuatoriano del Corredor de Conservación Chocó-Manabí. Ministerio del Ambiente del Ecuador, *EcoCiencia y Conservación Internacional*. Quito.
- Lynch, J. & W. Duellman. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* in Western Ecuador: Systematics, Ecology and Biogeography. The University of Kansas. *Natural History Museum* 23.
- Magurran, A. 1987. *Ecological diversity and its measurements*. Princeton , New Jersey. Princeton University Press.
- Manzanilla, J. & J. Péfaur. 2000. Consideraciones sobre Métodos y Técnicas de Campo para el estudio de Anfibios y Reptiles. *Rev. Ecol. Lat. Am.* Vol. 7. N° 1-2 Art. 3 pp. 17-30.
- MECN. 2010. Serie Herpetofauna del Ecuador: El Chocó Esmeraldeño. Monografía 5: 1-232. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito –Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.
- Morales, C., J. Guevara y Proyecto Mapa de Vegetación. 2013. BsTc01 Bosque siempreverde de tierras bajas del Chocó Ecuatorial. Pp.: 38-39. En: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.
- Ortega-Andrade, H.M., P. Meza-Ramos, D.F. Cisneros-Heredia, M. Yáñez-Muñoz y M. Altamirano-Benavides. 2010. Los Anfibios y Reptiles del Chocó Esmeraldeño. Pp.: 95-213. En:



- MECN. 2010. Serie Herpetofauna del Ecuador: El Chocó Esmeraldeño. Monografía 5: 1-232. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito –Ecuador.
- Peters, J. A., & R. Donoso-Barros. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians. U.S.N.M. 297: 1-293.
 - Peters, J.A., & R. Donoso-Barros, 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes.— Bull. U.S.N.M. 297: 1-347.
 - Ramírez J. S., P. Meza-Ramos, Yáñez-Muñoz, M. & J, Reyes. 2009. Asociaciones Interespecíficas de Anuros en Cuatro Gradientes Altitudinales de la Reserva Biológica Tapichalaca, Zamora-Chinchipec, Ecuador. Boletín Técnico 8, Serie Zoológica 4-5: 35-49 Laboratorios IASA. Sangolquí, Ecuador. ISSN 1390-3004.
 - Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. y Ortiz, D. A. 2014. AmphibiaWebEcuador. Version 2015.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>>
 - Torres-Carvajal, O., D. Salazar-Valenzuela y A. Merino-Viteri. 2014. ReptiliaWebEcuador. Versión 2015.0. Museo de Zoología QCAZ, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>
 - UICN. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. <www.iucnredlist.org>.
 - Valencia J. H., E. Toral, M. Morales, R. Betancourt & A. Barahona. 2008. Guía de Campo de Reptiles del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Simbioe, Quito. 236pp.
 - Valencia J. H., E. Toral, M. Morales, R. Betancourt & A. Barahona. 2008. Guía de Campo de Anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés, Simbioe, Quito. 208 pp.
 - Veintimilla, D., M. Muñoz., E. Smith., M. Altamirano-Benavides & C. Franklin. 2010. Descubrimiento de dos poblaciones sobrevivientes de Sapos Arlequín (Amphibia: Bufonidae: Atelopus) en los Andes del Ecuador. Avances en Ciencias e Ingenierías. Vol. 2 N°3.
 - Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
 - Yáñez-Muñoz, M. 2009. Anfibios y Reptiles del DMQ. Pp: 9-52. En: MECN. 2009. Guía de Campo de los Pequeños Vertebrados del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Publicación Miscelánea N°5. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) – Fondo Ambiental del MDMQ, 1-89pp. Imprenta Nuevo Arte. Quito-Ecuador.
 - Yáñez-Muñoz, M., P. Meza-Ramos, D. Cisneros-Heredia y H.M. Ortega-Andrade. 2010. Claves de Identificación y Lista de Chequeo de la Herpetofauna del Chocó esmeraldeño. Pp.: 57-94. En: MECN. 2010. Serie Herpetofauna del Ecuador: El Chocó Esmeraldeño. Monografía 5: 1-232. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Quito –Ecuador.



- Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox & T. M. Boucher. 2004. Joyas que Están Desapareciendo: El Estado de los Anfibios en el Nuevo Mundo. NatureServe, Arlington, Virginia.
- Borror, Triplehorn & Johnson, 1992. AN INTRODUCTION TO STUDY OF INSECTS. Sixth edition. Saunders Collage Publishing. Florida USA.
- Borror, D. & R. White. 1970. A Field Guide to the Insects of America North of México. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company Boston. Pp. 404.
- Costa, C. 2003. Estado de conocimiento de los Coleoptera neotropicales. Revista electrónica de la comunidad virtual de entomología Bol. SEA n° 32. <http://www.sea-entomologia.org/aracnet/11/01/index.htm>.
- Erwin, T. 1983. Beetles and other insects of tropical forest canopies at Manaus, Brazil, sampled by insecticidal fogging. Alden Press. Oxford.
- Hogue C. L. 1993. Latin American Insects and Entomology. University of California. Pp. 536.
- Lawrence, J. & B. Britton. 1994. Australian Beetles. Melbourne University Press. Pp. 192.
- Magurran, A, 1988. Diversidad Ecológica y su medición, Ediciones Vedra, Barcelona España. pp. 9-52.
- 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.
- Alba-Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. Memorias IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería. no. 2: 203-213.
- Alonso, A. & J. A. Camargo. 2005. Estado Actual y Perspectivas en el empleo de la Comunidad de Macroinvertebrados Bentónicos como Indicadora del Estado Ecológico de los Ecosistemas Fluviales Españoles. Ecosistemas, septiembre.diciembre, año/vol. XIV, número 003. Asociación Española de Ecología Treeretre Alicante, España.
- Auquilla, R. (2005). Uso del suelo y calidad del agua en quebradas de fincas con sistemas silvopastoriles en al sub cuenca del río Jabonal, Costa Rica. Tesis Mgs Sc, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE): Turialba, Costa Rica, 123 p.
- Carrera, C y Fierro, K. 2001. Manual de Monitoreo. Los Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores de la calidad del Agua. Ecociencia. Quito- Ecuador.
- Chará, J. (2003). Manual para la evaluación biológica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas. CIPAV: Cali, Colombia.
- Domínguez, E. y Fernández, H.R. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos, Sistemática y Biología. Tucumán: Fundación Miguel Lillo, 2009. pág. 656.

- Figueroa, R, et al, (2003). “Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad de agua de ríos del sur de Chile. En Revista chilena de historia natural. Volumen 76 n.2: Santiago
- González, .M. & García, D. 1995. Restauración de ríos y riberas. Fundación Conde del Valle de Salazar, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España. 319 p
- Inskipp, T. & Gillett, H. J. (Eds.) 2012. Checklist of CITES species and Annotated CITES Appendices and reservations. Compiled by UNEPWCMC. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland and UNEP-WCMC, Cambridge, UK. 339 pp. & CD-ROM.
- IUCN 2012 IUCN Red List of Threatened Species. Obtenido desde www.iucnredlist.org.
- Jimenez-Valverde, A. & J. Hortal, 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva (Entomología). Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.). Revista Ibérica de Aracnología. Vol. 8, Pp: 151 – 161
- Magurran, A. 1987. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 177 p.
- Mc Cafferty, W. P. 1981. Aquatic entomology. Boston: Science Books International.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad . M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp
- Roldán, G. 1988. Guía para el Estudio de los Macroinvertebrados Acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Bogotá. Colombia.
- Roldán P., G. 1992. Fundamentos de Limnología Neotropical. 1º edición. Editorial Universidad de Antioquia. Colección Ciencia y Tecnología U de A. 529 pp. Medellín, Colombia.
- Roldán, G. 2003. Bioindicación de la calidad de agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col. Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 164 p.
- Rosemberg, D.M. y V.H. Resh., 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Freshwater biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates ed. (D.M.Rosenberg and V.H.Resh) Chapman and Hall, New York.1-9.
- UNEP. 1992. Convention on biological diversity. United Nations Environmental Program, Environmental Law and Institutions Program Activity Centre. Nairobi.
- Yáñez, P. 2005. Biometría y Bioestadística Aplicada a Investigaciones Ecológicas. Fundación Herpetológica Gustavo Orces. Quito.

9.7 Antropología

- Cevallos, Jaime & Ospina, Pablo “Evaluación de Impactos e Indicadores Ambientales en el Ecuador”. Primera Edición. Fundación Natura, Quito 1999.



- Conesa Fdez, V. “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”. Tercera edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 1996.
- Sistema de Integrado de Indicadores Sociales de Ecuador, 2010.
- V Censo Poblacional y V de Vivienda del año 2010 realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) y consolidada en el Sistema Integrado de Indicadores Sociales SIISE.

9.8 Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental

- Estudios de Factibilidad, Impactos Ambientales e Ingeniería Definitivos de la Vía que une los Poblados de Aloburo – Chilcapamba – Yuracruz Alto – Yuracruz – Y de Cruzcunga L=17.28
- CONESA, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental 2da. Ed. Ediciones Mundi, 2009.

10. Firma de Responsabilidad

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Lcdo. Pablo Jurado Moreno	Prefecto Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial	

11. Anexos

11.1 Anexo 1: Registro como Consultor Ambiental



SUBSECRETARIA DE CALIDAD AMBIENTAL
*COMITE DE CALIFICACION Y REGISTRO DE CONSULTORES
AMBIENTALES*
REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES

**CERTIFICADO DE CALIFICACION
COMPAÑIA CONSULTORA**

En cumplimiento a lo dispuesto en el Instructivo para el Registro y Calificación de Consultores Ambientales, constante en el Acuerdo Ministerial No. 069 de 24 de junio del 2013, publicado en el Registro Oficial No. 036 de fecha 15 de julio del 2013, Certifico que:

GEOPLADES CIA. LTDA.

Ha sido inscrita en el Registro de Consultores Ambientales con el Número **MAE-143-CC**, que le otorga el Comité de Registro y Calificación de Consultores Ambientales de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, con Categoría "A", lo que le faculta para realizar estudios ambientales con grado de complejidad, según el Art. 15, 16 y 17 del Instructivo.

Este Certificado tiene una validez de (2) años, a partir de la fecha de emisión y podrá ser renovado o retirado de acuerdo a lo dispuesto en los Artículos 18 y 19 del Instructivo antes referido.

Quito, a **25 JUN. 2014**


Lic. Paola Magdalena Carrera
PRESIDENTA DEL COMITE PARA EL REGISTRO Y CALIFICACION
DE CONSULTORES AMBIENTALES





11.2 Anexo 2: Declaración Jurada del Personal Clave que participó en la Declaratoria Ambiental

Ibarra, 15 de Abril de 2015

Yo, Gabriela Rosas Mena, en calidad de Directora del Proyecto, declaro bajo juramento que he participado en el proyecto: “DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA”, coordinando la ejecución del proyecto, realizando la compilación de la información remitida por los demás profesionales, así como realizando el control de calidad de todo el documento.

Atentamente,

Gabriela Rosas



Ibarra, 15 de Abril de 2015

Yo, Marcelo Gallardo, en calidad de Geólogo y experto en planificación vial, declaro bajo juramento que he participado en el proyecto: “DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA”, realizando todo lo concerniente con el Componente Físico de la Línea Base, descripción del proyecto, y colaborando con la Evaluación de Impactos Ambientales y Plan de Manejo Ambiental, con los aspectos relacionados a mi componente.

Atentamente,

Marcelo Gallardo



Ibarra, 15 de Abril de 2015

Yo, Diego Reyes Jurado, en calidad de Biólogo, declaro bajo juramento que he participado en el proyecto: “DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA”, realizando todo lo concerniente con el Componente Biótico de la Línea Base, y colaborando con la Evaluación de Impactos Ambientales y Plan de Manejo Ambiental, con los aspectos relacionados a mi componente.

Atentamente,

Diego Reyes



Ibarra, 15 de Abril de 2015

Yo, Omar Flores Pico, en calidad de Responsable Social, declaro bajo juramento que he participado en el proyecto: “DECLARATORIA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTOS AMBIENTALES E INGENIERÍA DEFINITIVOS DE LA VÍA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA”, realizando todo lo concerniente con el Componente Social de la Línea Base, y colaborando con la Evaluación de Impactos Ambientales y Plan de Manejo Ambiental, con los aspectos relacionados a mi componente.

Atentamente,

Omar Flores Pico



11.3 Anexo 3: Certificado de Intersecci3n



MAE-SUIA-RA-CGZ1-DPAI-2014-00828

null, 12 de diciembre del 2014

Sr/a.
PABLO JURADO
PREFECTO
GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA
En su despacho

CERTIFICADO DE INTERSECCI3N CON EL SISTEMA NACIONAL DE 1REAS PROTEGIDAS (SNAP), BOSQUES Y VEGETACI3N PROTECTORA (BVP) Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO (PFE), PARA EL PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTO AMBIENTALES E INGENIERIA DEFINITIVOS DE LA VIA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA, UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE IMBABURA

1.-ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersecci3n con el Sistema Nacional de 1reas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetaci3n Protectora(BVP), los Se1ores de GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA como Proponente del proyecto obra o actividad, solicita a esta Cartera de Estado, emitir el Certificado de Intersecci3n para el Proyecto ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTO AMBIENTALES E INGENIERIA DEFINITIVOS DE LA VIA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA ubicado en la/s provincia/s de IMBABURA.

2.-AN1LISIS DE LA DOCUMENTACI3N PRESENTADA

* El se1or proponente, remite la informaci3n del Proyecto en coordenadas UTM en DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur, la mismas que son comparadas autom1ticamente por el Sistema SUIA con los registros oficiales de los lmites del Sistema Nacional de 1reas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetaci3n Protectora (BVP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE) del Ministerio del Ambiente.

* Del an1lisis autom1tico de la informaci3n a trav1s del Sistema SUIA, se obtiene que el Proyecto ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD, IMPACTO AMBIENTALES E INGENIERIA DEFINITIVOS DE LA VIA QUE UNE LAS POBLACIONES DE ALOBURO – CHILCAPAMBA – YURACRUZ ALTA – YURACRUZ – Y DE CRUZCUNGA , ubicado en la/s provincia/s de IMBABURA, NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de 1reas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetaci3n Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE).

3.-CATEGORIZACI3N AMBIENTAL NACIONAL

De la informaci3n remitida por, los Se1ores de GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA como Proponente del Proyecto, obra o actividad; y de acuerdo al Cat1logo de Categorizaci3n Ambiental Nacional, emitido mediante Acuerdo Ministerial No. 006, publicado en el Registro Oficial No. 128 del 29 de marzo del 2014, el cual modifica el T1tulo I, del libro VI de Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislaci3n Secundaria del Ministerio del Ambiente, se determina:

23.4.1.1.3.1 Construcci3n de v1as de segundo orden mayor a 3 Km y menor o igual a 10 Km, categor1a III

4. CODIGO DE PROYECTO: MAE-RA-2014-107268

fin del documento



MAE-SUIA-RA-CGZ1-DPAI-2014-00828
null, 12 de diciembre del 2014

Atentamente,

Señor proponente, en caso de forzar, falsificar, modificar, alterar o introducir cualquier corrección al presente documento, asumirá tácitamente las responsabilidades y sanciones determinadas por la Ley.

Documento Firmado Electrónicamente

SEGUNDO FUENTES CACERES
+ |DIRECTOR PROVINCIAL DEL AMBIENTE IMBABURA
/ -DIRECCION PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE IMBABURA

Calle Madrid 11-59 y Andalucía
Quito-Ecuador
Telf.: + (593 2) 3987600
www.ambiente.gob.ec

2 / 2



11.4 Anexo 4: Resultados de Muestreo y Análisis en Aguas



INFORME DE ENSAYOS No. 18420-01

NOMBRE DEL CLIENTE: GEOPLADES GEOGRAFIA, PLANIFICACION Y DESAROLLO CIA. LTDA.
DIRECCION: Rumania E5-87 y Hungría
DESCRIPCION DE LA MUESTRA: Agua Residual
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: (Referencia dada por el Cliente)
Código de Muestra: Y1
Sitio de Muestreo: Yuracruz
Proyecto: Aloburo-Cruzcunga
FECHA DE RECEPCION: 15 de septiembre del 2014
FECHA DE ANALISIS: Del 15 de septiembre del 2014 al 22 de septiembre del 2014
FECHA DE EMISION: 23 de septiembre del 2014

Ensayo	Métodos Referencia - Laboratorio	Unidades	Límite de Cuantificación	Resultado
pH	APHA 4500 H+B - PEE/ANNCY/8	Unid. pH	4.00	7.73
Amonio	HACH 8038 - PEE/ANNCY/19	mg/l	0.32	<0.32
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	APHA 5210 D - PEE/ANNCY/23	mg/l	3.0	5.4
Fenoles	APHA 5530 C - PEE/ANNCY/70	mg/l	0.025	<0.025
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA 418.1 - PEE/ANNCY/01	mg/l	0.2	<0.2
Oxígeno Disuelto	APHA 4500 O.G. - PEE/ANNCY/07	mg/l	1.0	6.7
Sustancias Tensioactivas	APHA 5540 C - PEE/ANNCY/71	mg/l	0.25	<0.25
Coliformes Fecales (E.Coli)	APHA 9223 B - PEE/ANNCY/76	NMP/100ml	1	194
Bario	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.100	<0.100
Cadmio	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.010	<0.010
Plomo	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.050	<0.050

VALORES DE INCERTIDUMBRE DE USO DE ENSAYOS ACREDITADOS POR EL OAE

Ensayo	Rango	Incertidumbre
pH	4.00 - 12.00	L ± 0.20 Unid. de pH K=2, nivel confianza 95.45%
Amonio	0.32 - 65	L ± 20% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	3.0 - 2800	L ± 30% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Fenoles	0.025 - 2.0	L ± 10% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Hidrocarburos Totales (TPH)	0.2 - 5000	L ± 20% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Oxígeno Disuelto	1.0 - 9.0	L ± 10% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Sustancias Tensioactivas	0.25 - 100	L ± 10% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Coliformes Fecales (E.Coli)	1 - 100 E+06	L ± 30% NMP/100ml K=2, nivel confianza 95.45%
Bario	0.100 - 5.000	L ± 15% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Cadmio	0.010 - 0.500	L ± 15% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Plomo	0.050 - 0.500	L ± 15% mg/l K=2, nivel confianza 95.45%

Atentamente,

Ing. Cecilia Morales B.
GERENTE LABANNCY CIA. LTDA.

NOTA:

- Los resultados de metales pesados corresponde a concentración de metales totales
- Los Ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- L: resultado del análisis
- El Informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio



CONTROL AMBIENTAL DE AGUAS Y SUELOS



ENSAYOS
N° OAE LE 2C 05-002

INFORME DE ENSAYOS No. 18420-02

NOMBRE DEL CLIENTE:
DIRECCION:
DESCRIPCION DE LA MUESTRA:
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:
Código de Muestra: HP1
Sitio de Muestreo: Hacienda El Pantanal
Proyecto: Aloburo-Cruzcunga
FECHA DE RECEPCION:
FECHA DE ANALISIS:
FECHA DE EMISION:

GEOPLADES GEOGRAFIA, PLANIFICACION Y DESAROLLO CIA. LTDA.
Rumania E5-87 y Hungría
Agua Residual
(Referencia dada por el Cliente)

15 de septiembre del 2014
Del 15 de septiembre del 2014 al 22 de septiembre del 2014
23 de septiembre del 2014

Ensayo	Métodos Referencia - Laboratorio	Unidades	Limite de Cuantificación	Resultado
pH	APHA 4500 H+B - PEE/ANNCY/48	Unid. pH	4.00	6.37
Sólidos Disueltos*	APHA 2510 B - PEE/ANNCY/21	mg/l	2	30
Fenoles	APHA 5530 C - PEE/ANNCY/70	mg/l	0.025	<0.025
Hidrocarburos Totales (TPH)	EPA 418.1 - PEE/ANNCY/01	mg/l	0.2	0.5
Coliformos Totales	APHA 9223 B - PEE/ANNCY/76	NMP/100ml	1	<1
Bario	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.100	<0.100
Cadmio	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.010	<0.010
Niquel	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.020	<0.020
Plomo	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.050	<0.050
Vanadio	APHA 3120 B - PEE/ANNCY/74	mg/l	0.050	<0.050

VALORES DE INCERTIDUMBRE DE USO DE ENSAYOS ACREDITADOS POR EL OAE

Ensayo	Rango	Incertidumbre
pH	4.00 - 12.00	$L \pm 0.20$ Unid. de pH K=2, nivel confianza 95.45%
Fenoles	0.025 - 2.0	$L \pm 10\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Hidrocarburos Totales (TPH)	0.2 - 5000	$L \pm 20\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Coliformos Totales	1 - 100 E+06	$L \pm 30\%$ NMP/100ml K=2, nivel confianza 95.45%
Bario	0.100 - 5.00	$L \pm 15\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Cadmio	0.010 - 0.500	$L \pm 15\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Niquel	0.020 - 1.00	$L \pm 20\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Plomo	0.050 - 0.500	$L \pm 15\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%
Vanadio	0.050 - 2.50	$L \pm 15\%$ mg/l K=2, nivel confianza 95.45%

Atentamente,

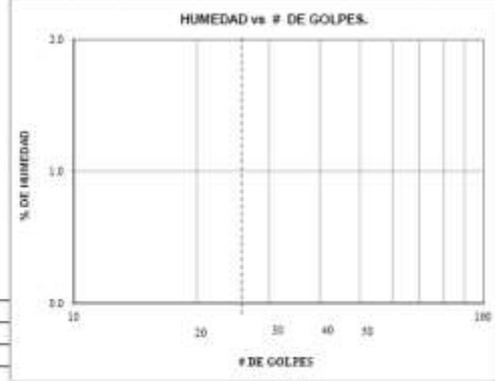
Ing. Cecilia Morales-B.
GERENTE LABANNCY CIA. LTDA.

NOTA:

- Los resultados de metales pesados corresponde a concentración de metales totales
- Los Ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- L: resultado del análisis
- El Informe sólo afecta a las muestras sometidas a ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio



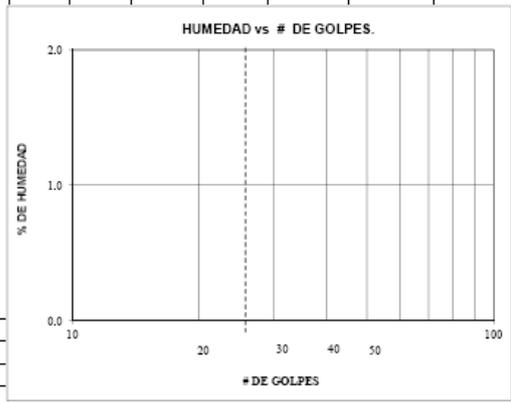
 PLANISOC Cia. Ltda. <small>REGISTRADA EN EL REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS</small> Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono: 065650931-065311035		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA CALICATA : 03 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO	 ABS. : 1+000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM									
ENSAYO DE CLASIFICACION												
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)					HUMEDAD NATURAL (ASTM D2216)							
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
3"												
2 1/2"								32.49	28.80	7.50	17.32	17.61
2"								32.29	28.54	7.59	17.90	
1 1/2"								LIMITE LIQUIDO (ASTM D4318)				
1"				100								
3/4"				100								
1/2"				100								
3/8"	11.90	11.90	11	89								
N°4	10.70	22.60	21	79								
< N°4												
N°8												
N°10	8.65	31.25	29	71								
N°40	15.39	46.64	44	56								
N°50												
N°100												
N°200	21.34	67.98	63	37								
< N°200				37								
TOTAL												
Tara		29.13										
T. + Suelo		155.22 CUARTEO (PESO)										
P. HUM.		126.09		P. SECO		107.21 grms						
				DESPUES		67.98 grms						
GRAVA	21 %											
ARENA	42 %											
FINOS	37 %											
CLASIFICACION:		HUMEDAD NATURAL:		17.61 %								
SUCS		SM		LIMITE LIQUIDO:		0.00 %						
AASHTO		A-4		INDICE PLASTICO:		0.00						
				INDICE DE GRUPO:		0.3						



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



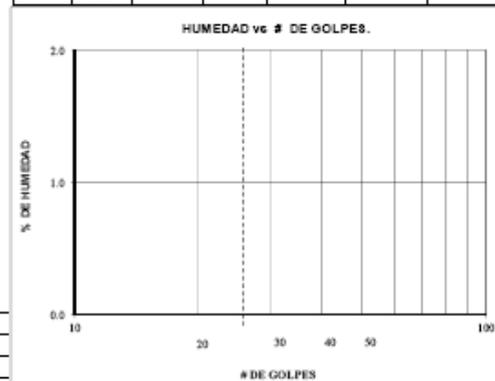
<p>Geografía, Planificación y Desarrollo</p> <p>PLANISOC Cía. Ltda.</p> <p>CONSULTORES PLANIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA INTEGRAL</p>		<p>PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA</p> <p>OBRA : VIA</p> <p>LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA</p>											
<p>Laboratorio de Mecánica</p> <p>de Suelos y Resistencia de Materiales</p> <p>Teléfono 098850831-093311005</p>		<p>CALICATA : 05</p> <p>PROFUNDIDAD : 0,50m</p> <p>FECHA : 2014/JUNIO</p>		<p>ABS. : 2+000</p> <p>MUESTRA N° : 1</p> <p>OPERADOR : JM</p>									
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)			HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)										
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/2"								33.33	29.78	7.38	15.95	15.78	
2"								32.09	28.79	7.64	15.60		
1 1/2"													
1"			-	-	100								
3/4"			-	-	100								
1/2"			-	-	100								
3/8"	18.22	18.22	21	79									
N°4	9.98	28.20	32	68									
< N°4													
N°8													
N°10	8.55	36.75	42	58									
N°40	10.83	47.58	54	46									
N°50													
N°100													
N°200	10.93	58.51	67	33									
< N°200													
TOTAL													
Tara		28.36											
T. +Suelo		130.21 CUARTEO(PESO)											
P. HUM.		101.85		P. SECO 87.97 grms									
				DESPUES 58.51 grms									
GRAVA	32 %												
ARENA	34 %												
FINOS	33 %												
			HUMEDAD NATURAL:		15.78 %								
CLASIFICACION:			LIMITE LIQUIDO:		0.00 %								
SUCS			SM		INDICE PLASTICO:		0.00						
AASHTO			A-2-4		INDICE DE GRUPO:		0.0						



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



 <p>PLANISOC Cia. Ltda. CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL</p>		<p>PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA</p> <p>OBRA : VIA</p> <p>LOCALIZACION : ALOBURO IMBABURA</p>											
<p>Laboratorio de Mecánica</p> <p>de Suelos y Resistencia de Materiales</p> <p>Teléfono 096850831-099311005</p>		<p>CALICATA : 07</p> <p>PROFUNDIDAD : 0,50m</p> <p>FECHA : 2014/JUNIO</p>	<p>ABS. : 3+000</p> <p>MUESTRA N° : 1</p> <p>OPERADOR : JM</p>										
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRIA (ASTM D422)			HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)										
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/2"								21.07	18.57	7.69	22.96	22.96	
2"								22.31	19.66	8.11	22.94		
1 1/2"													
1"				100									
3/4"				100									
1/2"				100									
3/8"	5.65	5.65	7	93									
N°4	10.78	16.43	19	81									
< N°4													
N°8													
N°10	13.07	29.50	35	65									
N°40	14.05	43.55	51	49									
N°50													
N°100													
N°200	8.94	52.50	62	38									
< N°200			38										
TOTAL													
Tara		28.91											
T. +Suelo		133.15		CUARTEO(PESO)									
P. HUM.		104.24		P. SECO		84.77 grms							
				DESPUES		52.5 grms							
GRAVA		19 %											
ARENA		43 %											
FINOS		38 %											
				HUMEDAD NATURAL:		22.96 %							
CLASIFICACION:				LIMITE LIQUIDO:		0.00 %							
SUCS		SM		INDICE PLASTICO:		0.00							
AASTHO		A-4		INDICE DE GRUPO:		0.6							



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



GeoPlaDes Geografía, Planificación y Desarrollo		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA			
		OBRA : VIA			
PLANISOC Cía. Ltda. CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL		LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA			
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono 095850831-093311005		CALICATA : 09 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO	ABS. : 4+000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM		
ENSAYO DE CLASIFICACION					
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)					
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 ½"					
2"					
1 ½"					
1"		-	-	100	
¾"		-	-	100	
½"		-	-	100	
3/8"		-	-	100	
N°4	8.43	8.43	10	90	
< N°4					
N°8					
N°10	13.18	21.61	26	74	
N°40	14.28	36.89	43	57	
N°50					
N°100					
N°200	18.70	54.59	65	35	
< N°200			35		
TOTAL					
Tara		29.07			
T. +Suelo		138.48	CUARTEO(PESO)		
P. HUM.		106.81	P. SECO	83.62	grms
			DESPUES	54.59	grms
GRAVA	10 %				
ARENA	55 %				
FINOS	35 %				
		HUMEDAD NATURAL:	27.73 %		
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:	0.00 %		
SUCS	SM	INDICE PLASTICO:	0.00		
AASTHO	A-2-4	INDICE DE GRUPO:	0.0		

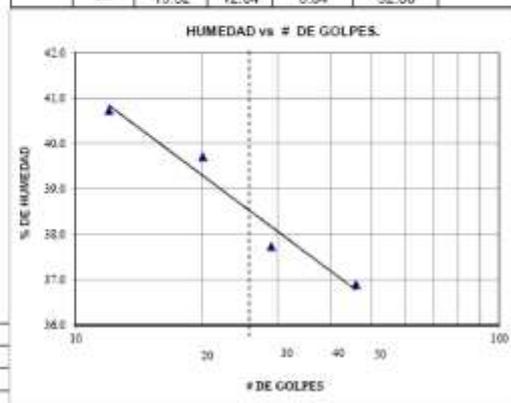
HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
		26.75	22.63	7.90	27.97	27.73
		27.92	23.67	8.21	27.49	
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						
LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)						

HUMEDAD vs # DE GOLPES.

ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



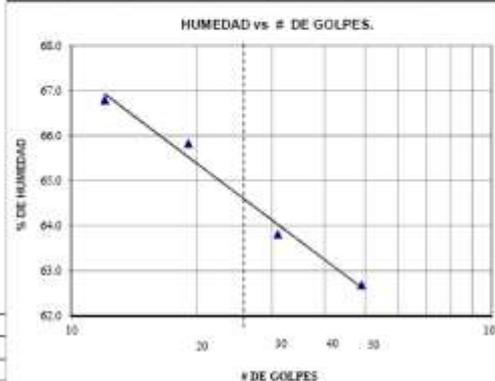
 PLANISOC Cía. Ltda. <small>CONSULTORES</small> <small>ELABORACIÓN TECNOCIENTÍFICA INTERNA</small> Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono 099850831-093311005		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZZUNC A OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA CALICATA : 13 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO		 ABS. : 6+000 MUESTRA Nº : 1 OPERADOR : JM									
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)			HUMEDAD NATURAL (ASTM D2216)										
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/2"								30.84	25.19	8.45	33.75	33.42	
2"								29.32	24.06	8.16	33.08		
1 1/2"													
1"					100								
3/4"					100								
1/2"					100								
3/8"					100								
Nº4	11.64	11.64	13	87									
< Nº4													
Nº8													
Nº10	13.73	25.37	29	71									
Nº40	13.90	39.27	44	56									
Nº50													
Nº100													
Nº200	12.31	51.58	58	42									
< Nº200													
TOTAL													
Tara		28.72											
T. +Suelo		147.13 CUARTEO(PESO)											
P. HUM.		118.41 P. SECO		88.75 grms									
				DESPUES		51.58 grms							
GRAVA	13 %												
ARENA	45 %												
FINOS	42 %												
		HUMEDAD NATURAL:		33.42 %									
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:		38.62 %									
SUCS		SM		INDICE PLASTICO:		7.00							
AASHTO		A-4		INDICE DE GRUPO:		1.4							



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



  LABORATORIO DE MECÁNICA de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono: 099850931-093311005		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA CALICATA : 15 PROFUNDIDAD : 1,00m FECHA : 2014/JUNIO	ABS. : 7+000 MUESTRA N° : 2 OPERADOR : JM										
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)					HUMEDAD NATURAL (ASTM D2216)								
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRIO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRIO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/4"								25.33	18.94	7.42	55.47	55.21	
2"								26.15	19.44	7.23	54.95		
1 1/2"													
1"			-	-	100		12	28.09	19.74	7.24	66.80		
3/4"			-	-	100		19	28.57	20.44	8.09	65.83		
1/2"			-	-	100		31	27.47	19.64	7.37	63.81		
3/8"			-	-	100		49	27.39	20.00	8.21	62.68		
N°4			-	-	100							64.69	
< N°4													
N°8													
N°10	4.17	4.17	6	94				14.12	11.74	7.26	53.13		
N°40	7.74	11.91	16	84				14.96	12.24	7.12	53.13	53.01	
N°50								13.77	11.87	8.27	52.78		
N°100													
N°200	7.29	19.20	26	74									
= N°200			74										
TOTAL													
Tara		29.13											
T. + Suelo		143.94 CUARTEO(PESO)											
P. HUM.		114.81		P. SECO 73.97 grms									
				DESPUES 19.2 grms									
GRAVA	0 %												
ARENA	26 %												
FINOS	74 %												
		HUMEDAD NATURAL:		55.21 %									
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:		64.69 %									
SUCS		MH		INDICE PLASTICO:		11.68							
AASTHO		A-7-5		INDICE DE GRUPO:		12.4							



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644

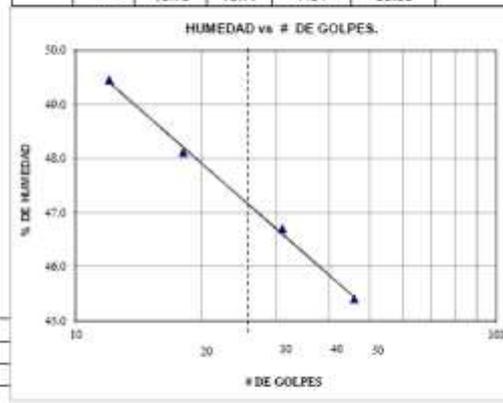


<p>Geografía, Planificación y Desarrollo</p> <p>PLANISOC Cia. Ltda.</p> <p>CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL</p> <p>Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono 095850891-093911005</p>		<p>PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA</p> <p>OBRA : VIA</p> <p>LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA</p> <p>CALICATA : 17 ABS. : 8+000</p> <p>PROFUNDIDAD : 0,50m MUESTRA N° : 1</p> <p>FECHA : 2014/JUNIO OPERADOR : JM</p> <p align="center">ENSAYO DE CLASIFICACION</p>																																																																							
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)						HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)																																																																			
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO																																																													
3"																																																																									
2 1/2"								24.42	17.89	7.09	60.46	60.70																																																													
2"								24.70	18.60	8.59	60.94																																																														
1 1/2"																																																																									
1"			-	-	100																																																																				
3/4"			-	-	100																																																																				
1/2"			-	-	100																																																																				
3/8"			-	-	100																																																																				
N°4			-	-	100																																																																				
< N°4																																																																									
N°8																																																																									
N°10	0.14	0.14	0		100																																																																				
N°40	1.53	1.67	3		97																																																																				
N°50																																																																									
N°100																																																																									
N°200	8.76	10.43	18		82																																																																				
< N°200																																																																									
TOTAL																																																																									
Tara		30.66																																																																							
T. +Suelo		123.19		CUARTEO(PESO)																																																																					
P. HUM.		92.53		P. SECO		57.58 grms																																																																			
				DESPUES		10.43 grms																																																																			
GRAVA		0 %																																																																							
ARENA		18 %																																																																							
FINOS		82 %																																																																							
						<p align="center">HUMEDAD vs # DE GOLPES.</p>																																																																			
						<table border="1"> <tr> <td colspan="6">LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)</td> </tr> <tr> <td>N°</td> <td>N°</td> <td>PESO HUMEDO</td> <td>PESO SECO</td> <td>PESO TARRO</td> <td>% DE HUMEDAD</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>27.11</td> <td>18.32</td> <td>6.18</td> <td>86.69</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>28.57</td> <td>18.73</td> <td>7.22</td> <td>85.49</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>29.05</td> <td>19.65</td> <td>6.44</td> <td>83.85</td> </tr> <tr> <td>48</td> <td>28.63</td> <td>18.89</td> <td>7.09</td> <td>82.54</td> </tr> <tr> <td colspan="6">84.66</td> </tr> <tr> <td colspan="6">LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>----</td> <td>17.98</td> <td>14.05</td> <td>7.26</td> <td>57.88</td> </tr> <tr> <td></td> <td>----</td> <td>18.16</td> <td>14.06</td> <td>7.00</td> <td>58.07</td> </tr> <tr> <td></td> <td>----</td> <td>17.45</td> <td>14.01</td> <td>6.14</td> <td>58.60</td> </tr> </table>						LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						N°	N°	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	13	27.11	18.32	6.18	86.69	20	28.57	18.73	7.22	85.49	32	29.05	19.65	6.44	83.85	48	28.63	18.89	7.09	82.54	84.66						LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)							----	17.98	14.05	7.26	57.88		----	18.16	14.06	7.00	58.07		----	17.45	14.01	6.14	58.60
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)																																																																									
N°	N°	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD																																																																				
13	27.11	18.32	6.18	86.69																																																																					
20	28.57	18.73	7.22	85.49																																																																					
32	29.05	19.65	6.44	83.85																																																																					
48	28.63	18.89	7.09	82.54																																																																					
84.66																																																																									
LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)																																																																									
	----	17.98	14.05	7.26	57.88																																																																				
	----	18.16	14.06	7.00	58.07																																																																				
	----	17.45	14.01	6.14	58.60																																																																				
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">HUMEDAD NATURAL:</td> <td colspan="2">60.70 %</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CLASIFICACION:</td> <td colspan="2">MH</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SUCS</td> <td colspan="2">A-7-S</td> </tr> <tr> <td colspan="2">INDICE PLASTICO:</td> <td colspan="2">26.48</td> </tr> <tr> <td colspan="2">INDICE DE GRUPO:</td> <td colspan="2">18.6</td> </tr> </table>						HUMEDAD NATURAL:		60.70 %		CLASIFICACION:		MH		SUCS		A-7-S		INDICE PLASTICO:		26.48		INDICE DE GRUPO:		18.6																																																	
HUMEDAD NATURAL:		60.70 %																																																																							
CLASIFICACION:		MH																																																																							
SUCS		A-7-S																																																																							
INDICE PLASTICO:		26.48																																																																							
INDICE DE GRUPO:		18.6																																																																							

ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



<p>Geografía, Planificación y Desarrollo</p> <p>PLANISOC Cia. Ltda.</p> <p>SERVICIOS DE CONSULTORÍA</p> <p>PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL</p> <p>Laboratorio de Mecánica</p> <p>de Suelos y Resistencia de Materiales</p> <p>Teléfono: 09880031-060311005</p>		<p>PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUMA</p> <p>OBRA : VIA</p> <p>LOCALIZACIÓN : ALOBURO - IMBABURA</p> <p>CALICATA, N° : 19</p> <p>PROFUNDIDAD : 0,50m</p> <p>FECHA : 2014/JUNIO</p>		<p>ABS. : 9+000</p> <p>MUESTRA N° : 1</p> <p>OPERADOR : JM</p>									
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)			HUMEDAD NATURAL (ASTM D2216)										
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/2"								24.66	20.36	7.23	32.75	32.88	
2"								24.21	20.13	7.77	33.01		
1 1/2"													
1"			-	-	100								
3/4"			-	-	100								
1/2"			-	-	100								
3/8"			-	-	100								
N°4	0.41	0.41	0	100									
< N°4													
N°8													
N°10	0.17	0.58	1	99									
N°40	3.62	4.20	4	96									
N°50													
N°100													
N°200	23.03	27.23	27	73									
< N°200													
TOTAL													
Tara		29.33											
T. +Suelo		162.62 CUARTEO(PESO)											
P. HUM		133.29 P. SECO		100.31 grms									
		DESPUES		27.23 grms									
GRAVA	0 %												
ARENA	27 %												
FINOS	73 %												
CLASIFICACION:		HUMEDAD NATURAL:		32.88 %									
SUCS		ML		INDICE PLASTICO:		13.62							
AASHTO		A-7-5		INDICE DE GRUPO:		10.4							



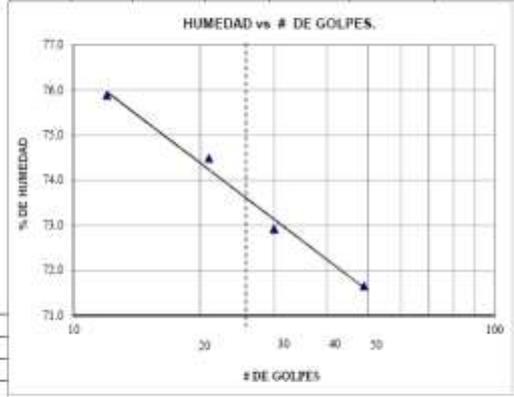
ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



 <small>CONSULTORES</small> <small>PLANIFICACION GEOGRAFICA Y DESARROLLO</small> de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono: 095690831-093311005		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA CALICATA : 21 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO	ABS. : 10+000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM										
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRIA (ASTM D422)			HUMEDAD NATURAL(ASTM D2218)										
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/2"								26.39	20.06	7.85	51.84	51.62	
2"								25.57	19.71	8.31	51.40		
1 1/2"													
1"			-	-	100								
3/4"			-	-	100								
1/2"			-	-	100								
3/8"			-	-	100								
N°4			-	-	100								
< N°4													
N°8													
N°10	0.30	0.30	0		100								
N°40	2.63	2.93	4		96								
N°50													
N°100													
N°200	12.28	15.21	18		82								
< N°200													
TOTAL													
Tara		29.56											
T + Suelo		155.19 CUARTEO(PESO)											
P. HUM.		125.63		P. SECO		82.86 grms							
				DESPUES		15.21 grms							
GRAVA	0 %												
ARENA	18 %												
FINOS	82 %												
CLASIFICACION:			HUMEDAD NATURAL:		51.62 %								
SUCS			MH		LIMITE LIQUIDO:		73.69 %						
AASTHO			A-7-5		INDICE PLASTICO:		18.26						
					INDICE DE GRUPO:		15.3						

LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						
	N°	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
	12	25.58	18.03	8.08	75.88	
	21	27.00	18.42	6.90	74.48	
	30	25.53	18.07	7.84	72.92	
	49	26.65	18.89	8.06	71.65	
						73.69

LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)						
	N°	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
	—	14.31	12.17	8.32	55.58	
	—	14.48	12.11	7.87	55.90	55.44
	—	14.50	12.23	8.09	54.83	



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



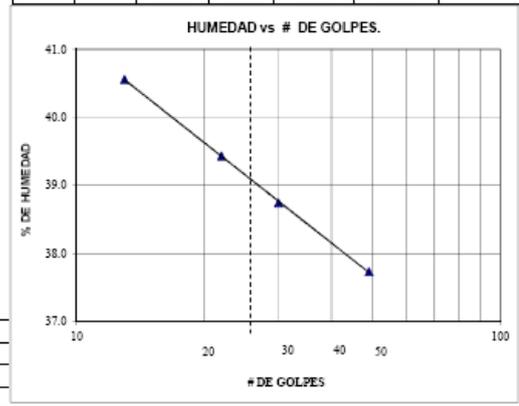
CONSULTORES
PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL
Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Resistencia de Materiales
Telefono 095850831-093311005

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZZUN
OBRA : VIA
LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA
CALICATA : 23
PROFUNDIDAD : 0,50m
FECHA : 2014/JUNIO
ABS. : 11+000
MUESTRA N° : 1
OPERADOR : JM



ENSAYO DE CLASIFICACION

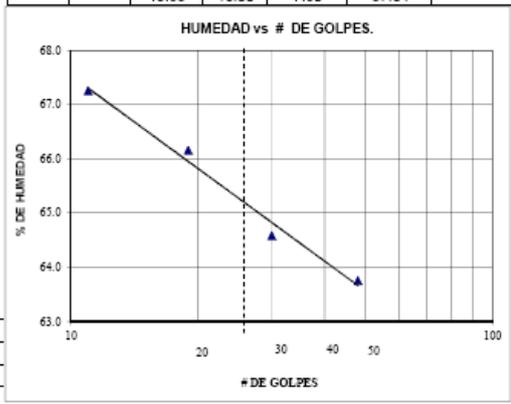
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)						HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)						
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
3"												
2 1/2"								31.96	26.62	7.99	26.66	28.77
2"								32.13	26.77	8.21	28.88	
1 1/2"												
1"		-	-	100								
3/4"		-	-	100								
1/2"	9.28	9.28	9	91								
3/8"	2.03	11.31	11	89								
N°4	1.42	12.73	12	88								
< N°4												
N°8												
N°10	1.31	14.04	13	87								
N°40	4.90	18.94	18	82								
N°50												
N°100												
N°200	24.31	43.25	41	59								
< N°200												
TOTAL												
Tara	27.55											
T. +Suelo	162.17 CUARTEO(PESO)											
P. HUM.	134.62	P. SECO	104.54 grms									
		DESPUES	43.25 grms									
GRAVA	12 %											
ARENA	29 %											
FINOS	59 %											
						HUMEDAD NATURAL: 28.77 %						
CLASIFICACION:						LIMITE LIQUIDO: 39.16 %						
SUCS						INDICE PLASTICO: 8.00						
AASHTO						INDICE DE GRUPO: 4.7						



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



<p>Geografía, Planificación y Desarrollo</p> <p>PLANISOC Cía. Ltda.</p> <p>CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL</p> <p>Laboratorio de Mecánica</p> <p>de Suelos y Resistencia de Materiales</p> <p>Teléfono 095850831-093311005</p>		<p>PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA</p> <p>OBRA : VIA</p> <p>LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA</p>											
<p>CALICATA : 25</p> <p>PROPUNDA : 0,50m</p> <p>FECHA : 2014/JUNIO</p>		<p>ABS. : 12+000</p> <p>MUESTRA N° : 1</p> <p>OPERADOR : JM</p>											
ENSAYO DE CLASIFICACION													
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)						HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)							
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO	
3"													
2 1/2"								25.82	19.34	7.84	58.35	56.69	
2"								26.93	19.84	7.41	57.04		
1 1/2"													
1"			-	-	100								
3/4"			-	-	100								
1/2"	6.73	6.73	10	90									
3/8"		6.73	10	90									
N°4	0.14	6.87	10	90									
< N°4													
N°8													
N°10	0.90	7.67	12	88									
N°40	5.96	13.63	21	79									
N°50													
N°100													
N°200	12.17	25.80	39	61									
< N°200				61									
TOTAL													
Tara		29.54											
T. +Suelo		133.15 CUARTEO(PESO)											
P. HUM.		103.61 P. SECO		66.12 grms									
		DESPUES		25.8 grms									
GRAVA	10 %												
ARENA	29 %												
FINOS	61 %												
		HUMEDAD NATURAL:		56.69 %									
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:		65.27 %									
SUCS		MH		INDICE PLASTICO:		7.30							
AASTHO		A-5		INDICE DE GRUPO:		7.8							



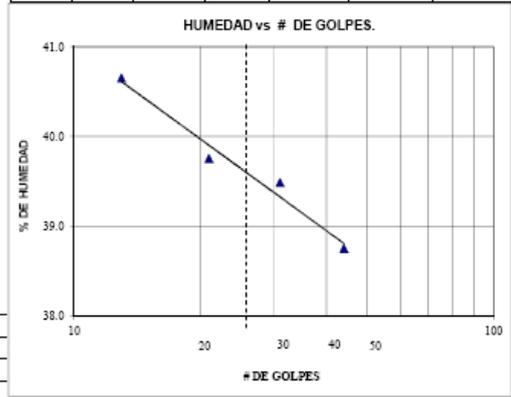
ING MARCELO GALLARDO
LP.17-6644



 Geografía, Planificación y Desarrollo PLANISOC Cia. Ltda. CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Telefono 095850831-093311005		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA			
CALICATA : 27 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO		ABS. : 13+000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM		ENSAYO DE CLASIFICACION	
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)					
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"		-	-	100	
3/4"		-	-	100	
1/2"		-	-	100	
3/8"		-	-	100	
N°4		-	-	100	
< N°4					
N°8					
N°10	5.79	5.79	8	92	
N°40	4.54	10.33	14	86	
N°50					
N°100					
N°200	21.21	31.54	41	59	
< N°200			59		
TOTAL					
Tara		29.77			
T. +Suelo		132.3 CUARTEO(PESO)			
P. HUM.		102.53 P. SECO	76.20 grms		
		DESPUES		31.54 grms	
GRAVA	0 %				
ARENA	41 %				
FINOS	59 %				
			HUMEDAD NATURAL: 34.56 %		
CLASIFICACION:			LIMITE LIQUIDO: 39.65 %		
SUCS	ML	INDICE PLASTICO:		6.35	
AASTHO	A-4	INDICE DE GRUPO:		4.7	

HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)

N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
		28.22	22.87	7.22	34.19	34.56
		30.01	24.34	8.11	34.94	
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						
	13	27.18	21.83	8.67	40.85	
	21	27.10	21.51	7.45	39.76	
	31	27.82	21.96	7.12	39.49	
	44	28.83	22.84	7.90	38.76	
						39.65
LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)						
	----	14.76	12.89	7.27	33.27	
	----	14.51	12.83	7.88	33.80	33.30
	----	15.01	13.32	8.17	32.82	



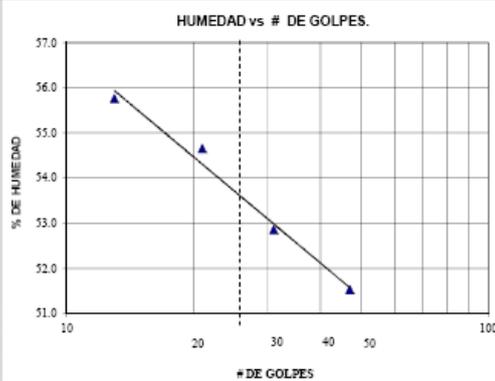
ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



 Geografía, Planificación y Desarrollo PLANISOC Cia. Ltda. CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZZUNGA OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA		
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Telefono 096850631-093311005		CALICATA : 29 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO	ABS. : 14+000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM	
ENSAYO DE CLASIFICACION				
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)				
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA
3"				
2 1/2"				
2"				
1 1/2"				
1"		-	-	100
3/4"		-	-	100
1/2"	10.55	10.55	11	89
3/8"	5.94	16.49	17	83
N°4	0.19	16.68	17	83
< N°4				
N°8				
N°10	0.63	17.31	18	82
N°40	4.87	22.18	23	77
N°50				
N°100				
N°200	20.76	42.94	44	56
< N°200			56	
TOTAL				
Tara	29.33			
T. +Suelo	162.75 CUARTEO(PESO)			
P. HUM.	133.42	P. SECO	96.57	grms
		DESPUES	42.94	grms
GRAVA	17 %			
ARENA	27 %			
FINOS	56 %			
		HUMEDAD NATURAL:		38.16 %
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:		53.72 %
SUCS		INDICE PLASTICO:		12.13
AASTHO		INDICE DE GRUPO:		6.4

HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
		26.39	21.40	8.45	38.53	38.16
		26.68	21.42	7.50	37.79	
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						
	13	30.31	22.32	7.99	55.76	
	21	30.66	22.38	7.23	54.65	
	31	29.98	22.30	7.77	52.96	
	47	29.93	22.53	8.17	51.53	
						53.72
LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)						
	----	17.83	15.02	8.21	41.26	
	----	17.46	14.59	7.70	41.65	41.59
	----	17.05	14.26	7.66	41.84	

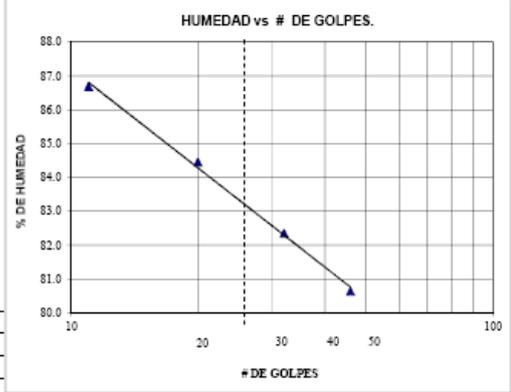
HUMEDAD vs # DE GOLPES.



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-6644



<p>Geografía, Planificación y Desarrollo</p> <p>PLANISOC Cia. Ltda.</p> <p>CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL Laboratorio de Mecánica</p> <p>de Suelos y Resistencia de Materiales Telefono 095850831-093311005</p>		<p>PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZZUNGA</p> <p>OBRA : VIA</p> <p>LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA</p> <p>CALICATA : 31 ABS. : 15+000</p> <p>PROFUNDIDAD : 0,50m MUESTRA N° : 1</p> <p>FECHA : 2014/JUNIO OPERADOR : JM</p> <p align="center">ENSAYO DE CLASIFICACION</p>										
<p align="center">GRANULOMETRÍA (ASTM D422)</p>					<p align="center">HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)</p>							
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO	N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
3"												
2 1/2"								28.48	21.49	8.30	52.99	52.90
2"								28.43	21.54	8.49	52.80	
1 1/2"												
1"			-	-	100		11	28.28	18.43	7.09	66.68	
3/4"			-	-	100		20	30.66	19.90	7.16	84.46	
1/2"			-	-	100		32	26.82	19.00	7.29	82.35	
3/8"			-	-	100		46	29.24	19.62	7.69	80.64	
N°4			-	-	100							83.34
< N°4												
N°8												
N°10	1.03	1.03	1	99			----	14.01	11.80	7.59	60.10	
N°40	3.74	4.77	6	94			----	15.04	11.90	6.77	61.21	60.46
N°50							----	15.37	12.54	7.83	60.08	
N°100												
N°200	17.15	21.92	28	72								
< N°200												
TOTAL												
	Tara	28.37										
	T. +Suelo	149.99	CUARTEO(PESO)									
	P. HUM.	121.62	P. SECO	79.54 grms								
			DESPUES	21.92 grms								
	GRAVA	0 %										
	ARENA	28 %										
	FINOS	72 %										
			HUMEDAD NATURAL:	52.90 %								
CLASIFICACION:			LIMITE LIQUIDO:	83.34 %								
SUCS	MH		INDICE PLASTICO:	22.87								
AASTHO	A-7-5		INDICE DE GRUPO:	16.4								



ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



<p>Geografía, Planificación y Desarrollo PLANISOC Cia. Ltda. CONSULTORES PLANIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA INTEGRAL</p>		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO IMBABURA			
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono 095850891-093911006		CALICATA : 33 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014 JUNIO	ABS. : 16-000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM		
ENSAYO DE CLASIFICACION					
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)					
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"		-	-	100	
3/4"		-	-	100	
1/2"		-	-	100	
3/8"		-	-	100	
N°4	0.23	0.23	1	99	
< N°4					
N°8					
N°10		0.23	1	99	
N°40	0.24	0.47	1	99	
N°50					
N°100					
N°200	8.36	8.83	21	79	
< N°200					
TOTAL					
Tara		29.53			
T. +Suelo		120.51 CUARTEO(PESO)			
P. HUM.		90.98 P. SECO			42.90 grms
		DESPUES			8.83 grms
GRAVA	1 %				
ARENA	20 %				
FINOS	79 %				
CLASIFICACION:		HUMEDAD NATURAL:		112.07 %	
SUCS		MH		LIMITE LIQUIDO: 144.14 %	
AASTHO		A-7-S		INDICE PLASTICO: 36.83	
				INDICE DE GRUPO: 20.0	

HUMEDAD NATURAL(ASTM D2216)						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
		25.99	16.38	7.81	112.14	112.07
		28.05	17.13	7.38	112.00	
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						
	13	25.18	15.38	6.74	147.59	
	22	24.18	14.87	6.45	145.02	
	28	24.96	14.63	7.42	143.27	
	38	24.65	15.05	8.29	142.01	
						144.14
LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)						
	----	12.18	9.77	7.53	107.59	
	----	12.80	10.00	7.37	106.46	107.25
	----	12.47	10.09	7.88	107.69	

HUMEDAD vs # DE GOLPES.

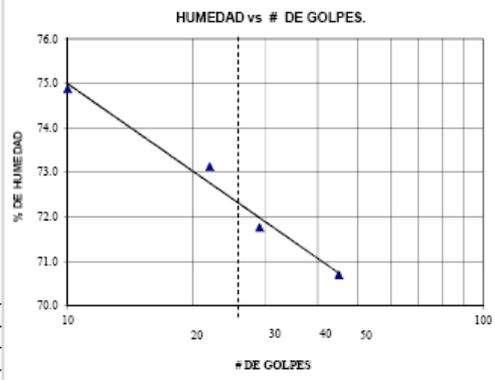
ING MARCELO GALLARDO
LP.17-5644



 PLANISOC Cia. Ltda. <small>CONSULTORES PLANIFICACION SOCIOECONOMICA INTEGRAL</small>		PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA VIA ALOBURO - YURACRUZ - CRUZCUNGA ^A OBRA : VIA LOCALIZACIÓN : ALOBURO - IMBABURA			
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Resistencia de Materiales Teléfono 096850831-093311005		CALICATA. N° : 35 PROFUNDIDAD : 0,50m FECHA : 2014/JUNIO	ABS. : 17+000 MUESTRA N° : 1 OPERADOR : JM		
ENSAYO DE CLASIFICACION					
GRANULOMETRÍA (ASTM D422)					
TAMIZ	PESO RET. PARCIAL	PESO RET. ACUMULADO	% RETENIDO	% QUE PASA	% ESPECIFICADO
3"					
2 1/2"					
2"					
1 1/2"					
1"		-	-	100	
3/4"		-	-	100	
1/2"		-	-	100	
3/8"		-	-	100	
N°4	1.01	1.01	2	98	
< N°4					
N°8					
N°10	0.82	1.83	3	97	
N°40	1.79	3.42	6	94	
N°50					
N°100					
N°200	8.47	11.89	20	80	
< N°200					
TOTAL					
Tara		29.32			
T. +Suelo		123.86 CUARTEO(PESO)			
P. HUM.		94.34 P. SECO			60.25 grms
		DESPUES			11.89 grms
GRAVA	2 %				
ARENA	18 %				
FINOS	80 %				
		HUMEDAD NATURAL:		56.58 %	
CLASIFICACION:		LIMITE LIQUIDO:		72.40 %	
SUCS	MH		INDICE PLASTICO:		19.59
AASTHO	A-7-5		INDICE DE GRUPO:		15.8

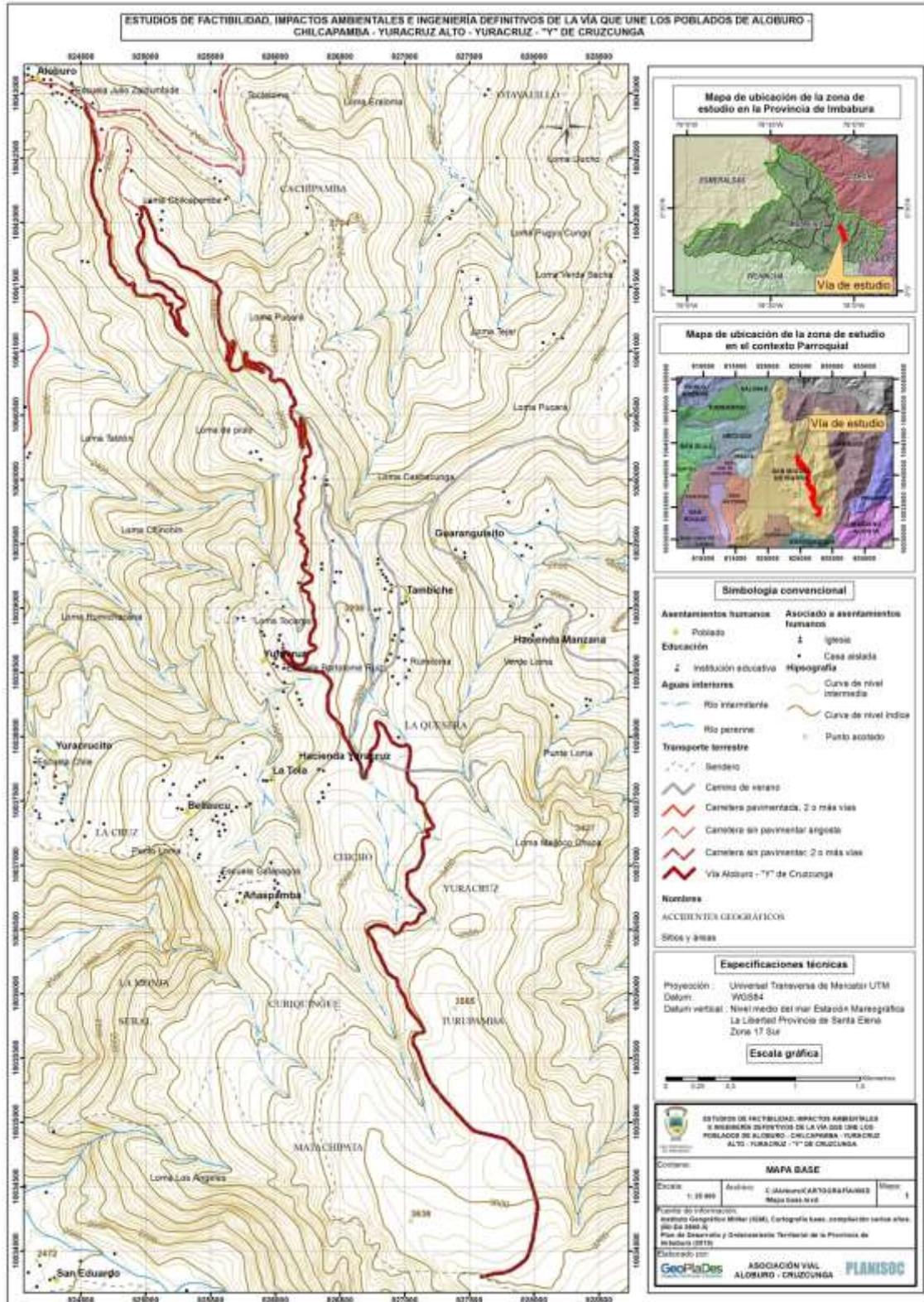
HUMEDAD NATURAL(ASTM D2218)						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO	PESO SECO	PESO TARRO	% DE HUMEDAD	% PROMEDIO
		34.73	25.23	8.45	58.82	56.58
		33.42	24.30	8.17	56.54	
LIMITE LIQUIDO(ASTM D4318)						
	10	30.04	20.53	7.83	74.88	
	22	26.41	20.82	8.60	73.13	
	29	32.13	21.71	7.19	71.76	
	45	30.11	21.16	8.50	70.70	
						72.40
LIMITE PLASTICO(ASTM D4318)						
	----	16.80	13.73	7.93	52.93	
	----	16.78	13.88	7.79	52.83	52.81
	----	16.04	12.99	7.22	52.86	

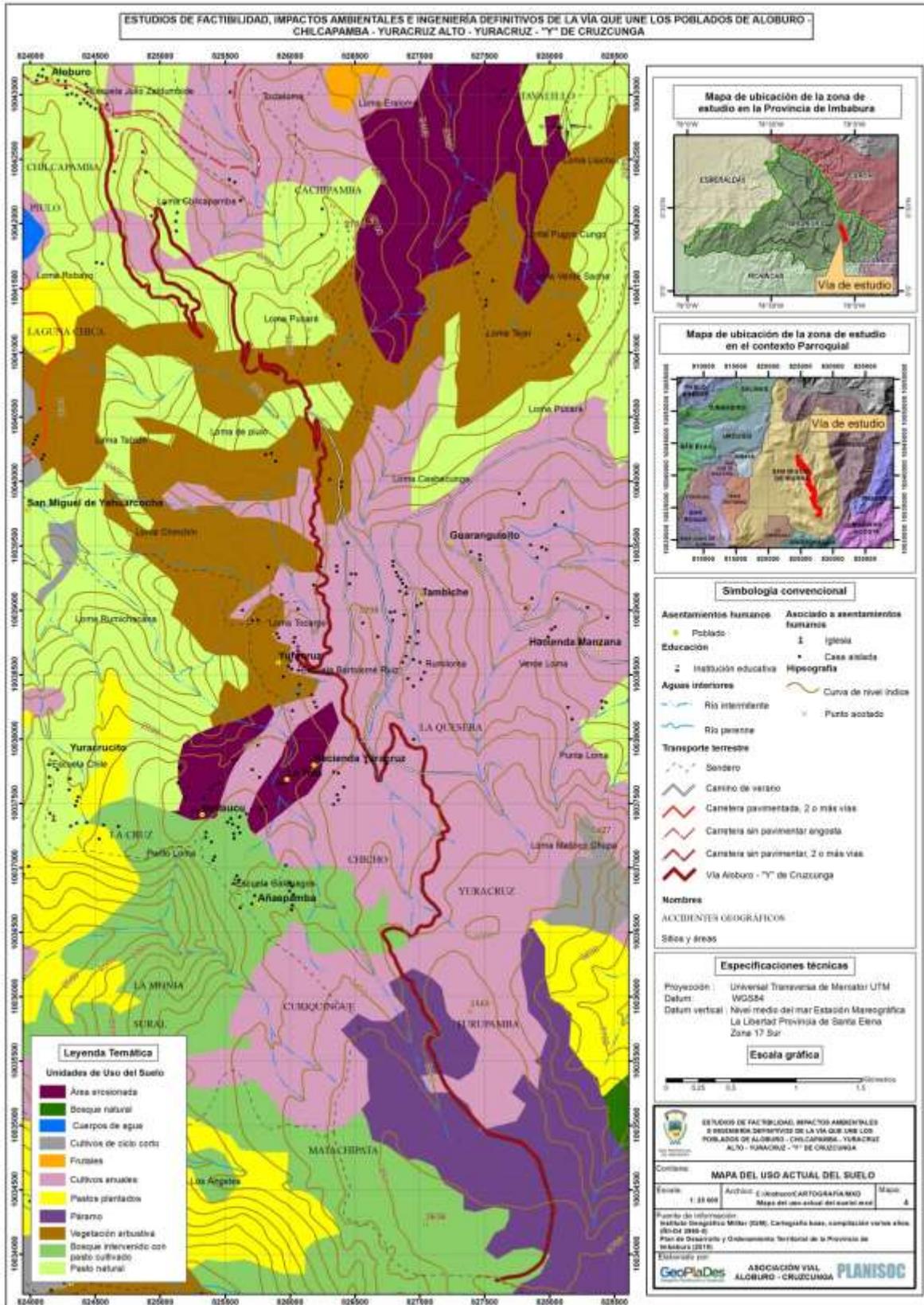
HUMEDAD vs # DE GOLPES.

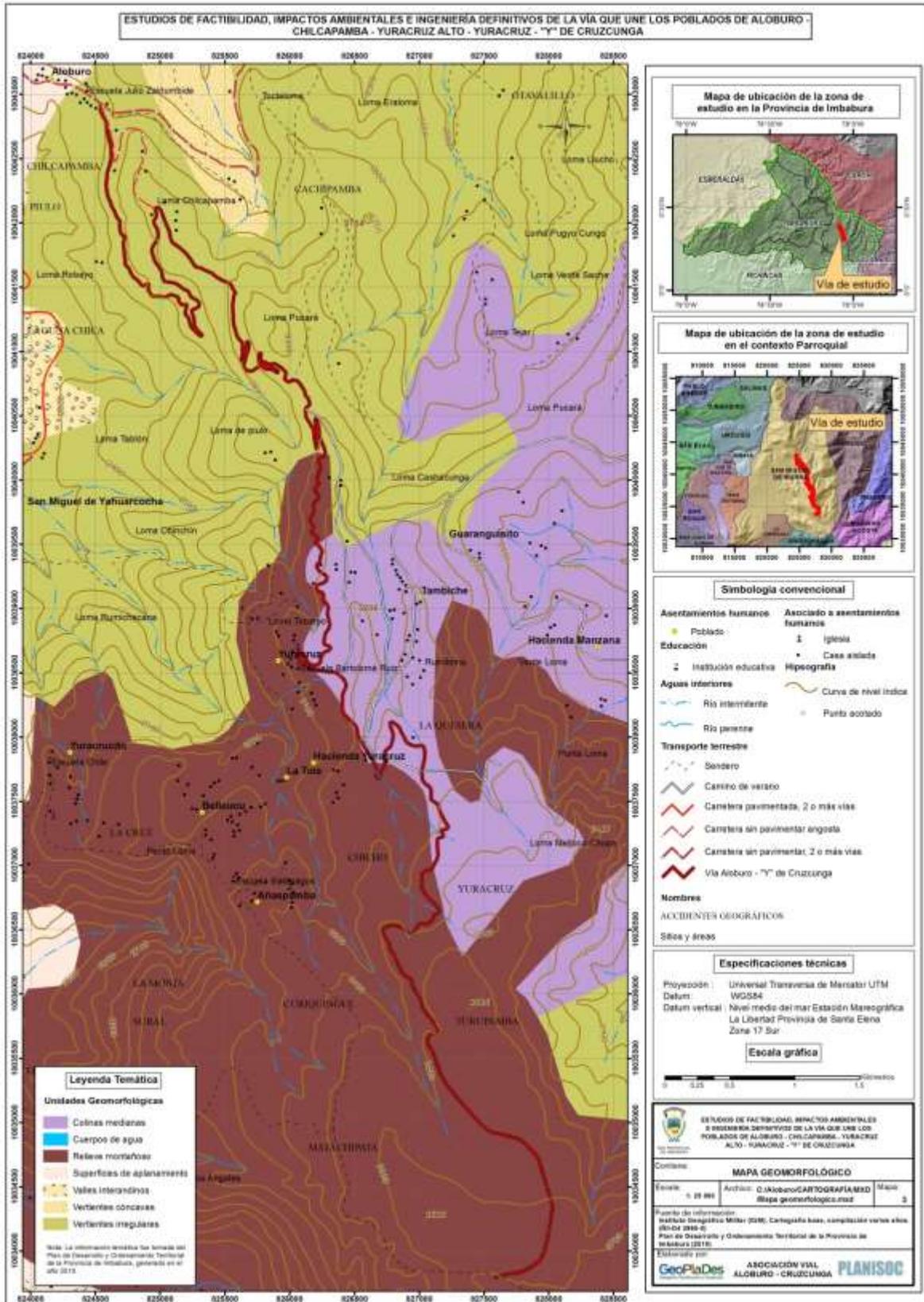


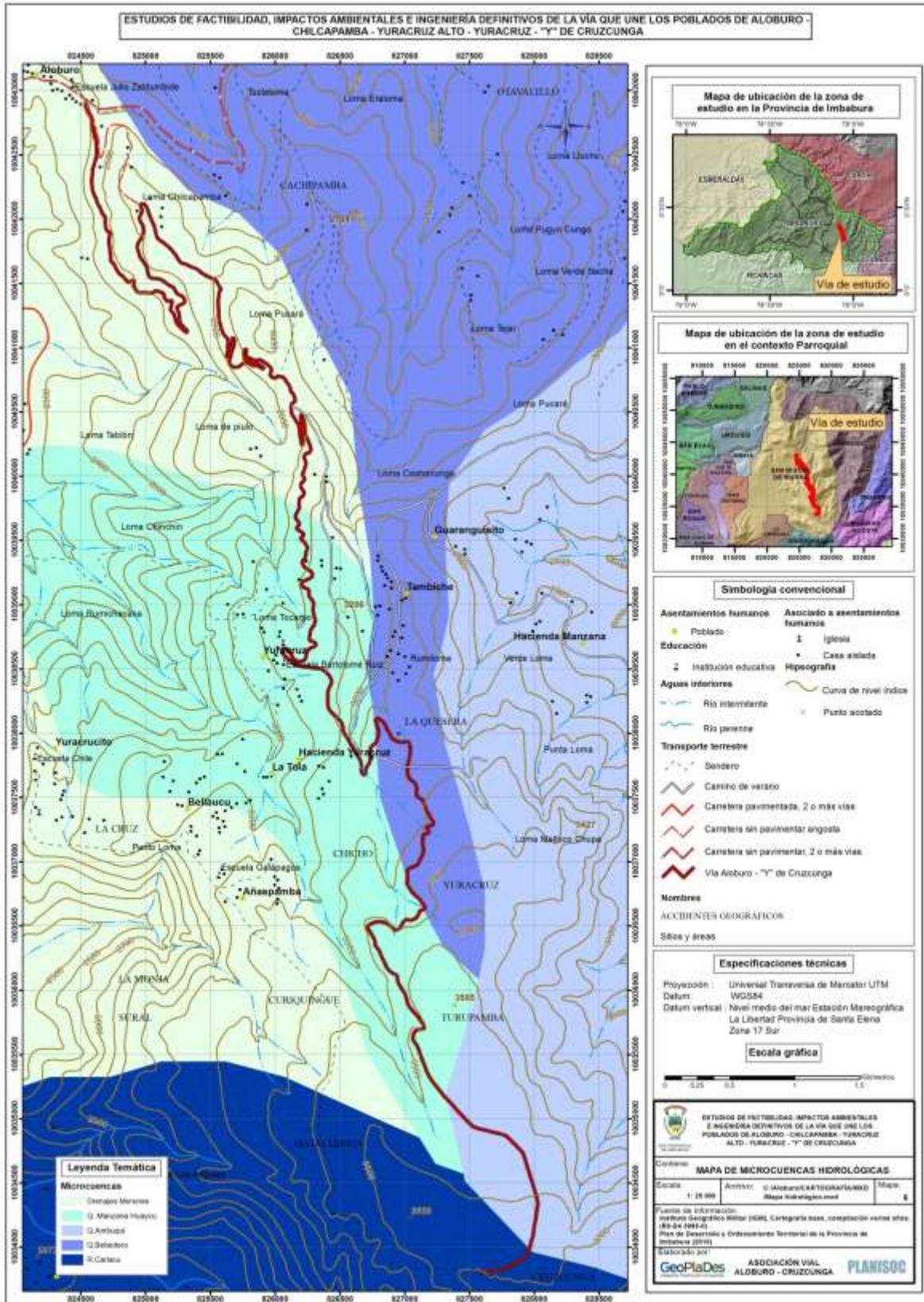
ING MARCELO GALLARDO
LP.17-6644

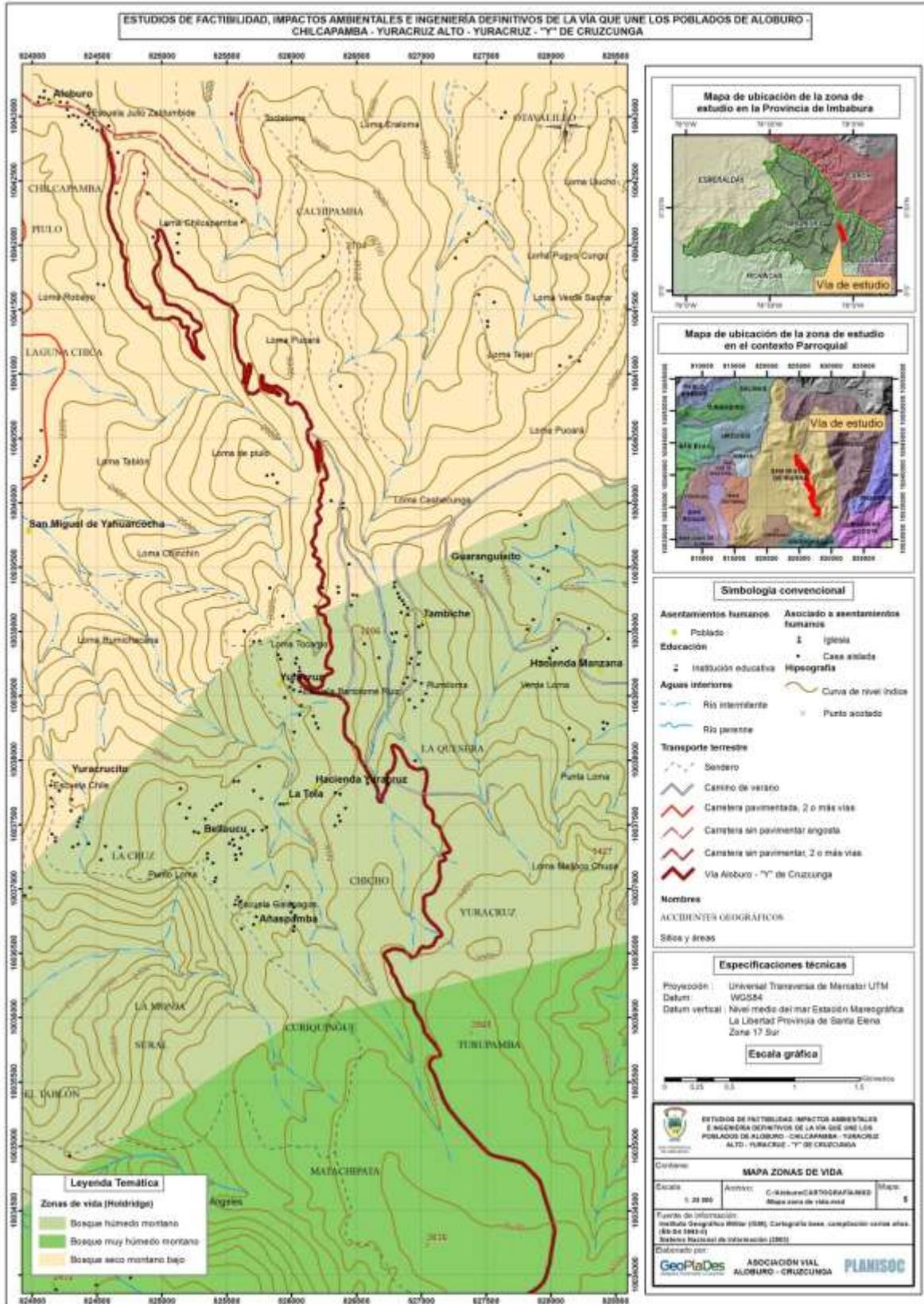
11.6 Anexo 6: Mapas













11.7 Anexo 7: Matrices de Evaluación de Impactos

Medio: Riego
Componente: Geología
Fecha: Junio

ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO		FASE - RIFA		IMPACTOS GENERADOS	
A1.1	Instalación de componentes, tuberías y tecnología	Contribución	Contribución	Afectación del estado actual del suelo	Afectación del estado actual del suelo
A3.1	Corte de taludes y drenajes	Contribución	Contribución	Contribución del suelo	Contribución del suelo
A5.1	Replanteo de árboles	Contribución	Contribución	Contribución del suelo	Contribución del suelo
A6.1	Colocación del alfiler	Contribución	Contribución	Contribución del suelo y potencial contaminación con residuos de estudio	Contribución del suelo y potencial contaminación con residuos de estudio
A7.1	Construcción de curvas	Contribución	Contribución	Contribución del suelo	Contribución del suelo
A8.1	Plantación	Contribución	Contribución	Contribución por saturación química filtrada	Contribución por saturación química filtrada

CALECIFICACIÓN DE IMPACTOS

CODIGO	CARACTER	INTENSIDAD	EXTENSION	MOGIMIENTO	PERMANENCIA	TIPO	PERIODICIDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	IMPACTO	REVERSIBILIDAD	IMPACTO	IMPACTO	IMPACTO	
A1.1	Positivo	1	Puntual	1	Temporal	3	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	20
A3.1	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A5.1	Positivo	1	Local	2	Permanente	4	Continuo	4	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A6.1	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A7.1	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Continuo	4	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A8.1	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8

Medio: Riego
Componente: Hidrología
Fecha: Agosto

ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO		FASE - RIFA		IMPACTOS GENERADOS	
A2.2	Formación de rocas	Contribución	Contribución	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba
A3.2	Corte de taludes y drenajes	Contribución	Contribución	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba
A5.2	Replanteo de árboles	Contribución	Contribución	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba
A6.2	Colocación del alfiler	Contribución	Contribución	Contaminación del agua por contacto con sustancias químicas	Contaminación del agua por contacto con sustancias químicas
A7.2	Construcción de curvas	Contribución	Contribución	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba	Afectación de la calidad actual del agua por tuberías de arriba
A8.2	Plantación	Contribución	Contribución	Contaminación del agua por contacto con sustancias químicas	Contaminación del agua por contacto con sustancias químicas

CALECIFICACIÓN DE IMPACTOS

CODIGO	CARACTER	INTENSIDAD	EXTENSION	MOGIMIENTO	PERMANENCIA	TIPO	PERIODICIDAD	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTO	IMPACTO	REVERSIBILIDAD	IMPACTO	IMPACTO	IMPACTO	
A1.2	Positivo	1	Puntual	1	Temporal	3	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	20
A2.2	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A3.2	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Continuo	4	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A5.2	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A6.2	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Continuo	4	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A7.2	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Irregular	1	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8
A8.2	Negativo	1	Local	2	Permanente	4	Continuo	4	Acumulativo	3	Directo	4	Irreversible	1	Consecuente	8

Medio: Riego
Componente: Amoladora
Fecha: Agosto

ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTO		FASE - RIFA		IMPACTOS GENERADOS	
A2.3	Formación de rocas	Contribución	Contribución	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria
A3.3	Corte de taludes y drenajes	Contribución	Contribución	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria
A5.3	Replanteo de árboles	Contribución	Contribución	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria
A6.3	Colocación del alfiler	Contribución	Contribución	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria
A7.3	Construcción de curvas	Contribución	Contribución	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria
A8.3	Plantación	Contribución	Contribución	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria	Contaminación de pozos y gases de construcción de la maquinaria



CAIFICACIÓN DE IMPACTOS

CÓDIGO	CARACTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	MOMENTO (M)	PERIENCIA (P)	PERIODICIDAD (PR)	EFACTO (EF)	ACUMULACIÓN (AC)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORANCIA (IMP)
A1.3	Positivo	Baja	Extensa	4	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada
A2.3	Negativo	Baja	Extensa	4	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada
A3.3	Negativo	Medio	Local	2	Temporal	Intermittente	Indirecto	2	2	2	Moderada
A4.3	Negativo	Medio	Local	2	Temporal	Intermittente	Indirecto	2	2	2	Moderada
A5.3	Negativo	Medio	Local	2	Temporal	Intermittente	Indirecto	2	2	2	Moderada
A6.3	Negativo	Baja	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	2	2	2	Moderada
B2.3	Negativo	Baja	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	2	2	2	Moderada

Riesgo
Componente:
Factor:

CÓDIGO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	FASE - BAJA	IMPACTOS GENERADOS
A1.3	Instalación de cementerios, talleres y bodegas	Contribución	Aumento de los niveles de presión sonora
A2.3	Integración de maquinaria	Contribución	Aumento de los niveles de presión sonora
A3.3	Corte de taludes y drenaje	Contribución	Aumento de los niveles de presión sonora
A4.3	Instalación de tuberías y drenaje	Contribución	Aumento de los niveles de presión sonora
A5.3	Construcción de tuberías	Contribución	Aumento de los niveles de presión sonora
A6.3	Incremento del tráfico vehicular	Operación	Aumento de los niveles de presión sonora

CAIFICACIÓN DE IMPACTOS

CÓDIGO	CARACTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	MOMENTO (M)	PERIENCIA (P)	PERIODICIDAD (PR)	EFACTO (EF)	ACUMULACIÓN (AC)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORANCIA (IMP)
A1.3	Positivo	Baja	Extensa	4	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada
A2.3	Negativo	Baja	Extensa	4	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada
A3.3	Negativo	Medio	Local	2	Temporal	Intermittente	Indirecto	2	2	2	Moderada
A4.3	Negativo	Medio	Local	2	Temporal	Intermittente	Indirecto	2	2	2	Moderada
A5.3	Negativo	Medio	Local	2	Temporal	Intermittente	Indirecto	2	2	2	Moderada
A6.3	Negativo	Baja	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	2	2	2	Moderada
B2.3	Negativo	Baja	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	2	2	2	Moderada

Riesgo
Componente:
Factor:

CÓDIGO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	FASE - BAJA	IMPACTOS GENERADOS
A1.3	Instalación de cementerios, talleres y bodegas	Contribución	Distorsión de las condiciones actuales
A2.3	Integración de maquinaria	Contribución	Distorsión de las condiciones actuales
A3.3	Corte de taludes y drenaje	Contribución	Distorsión de las condiciones actuales

CAIFICACIÓN DE IMPACTOS

CÓDIGO	CARACTER	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	MOMENTO (M)	PERIENCIA (P)	PERIODICIDAD (PR)	EFACTO (EF)	ACUMULACIÓN (AC)	REVERSIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORANCIA (IMP)
A1.1	Positivo	Baja	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada
A2.1	Negativo	Medio	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada
A3.1	Negativo	Baja	Local	2	Permanente	Continuo	Directo	1	1	1	Moderada



Medio Socioeconómico
Componente Rurales
Factor Salud

CODIGO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	FASE / RAMA	IMPACTOS GENERADOS
A3.1	Cura de heridas y lesiones	Construcción	Alteraciones a condiciones ambientales actuales
A4.8	Paño de empalmes	Construcción	Alteraciones a condiciones ambientales actuales
A5.8	Calentador de la casa y/o agua	Construcción	Alteraciones a condiciones ambientales actuales

CAUJUNCIÓN DE IMPACTOS

CODIGO	CARACTER	+/-	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	ACUMBRAMIENTO (M)	RESISTENCIA (R)	PERIODICIDAD (P)	ACUMBRACIÓN (AC)	PERICHO (PF)	REVERSIIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORTANCIA (IMF)				
A3.1	Hegativo	-	Bajo	Local	2	Mediano	Plazo	2	Irregular	1	Directo	4	Muy alto	4	Compatible	01
A4.8	Hegativo	-	Bajo	Local	2	Mediano	Plazo	2	Irregular	1	Directo	4	Muy alto	4	Compatible	-1
A5.8	Hegativo	-	Bajo	Local	2	Mediano	Plazo	2	Irregular	1	Directo	4	Muy alto	4	Compatible	-1

Medio Socioeconómico
Componente Económico
Factor Actividades Productivas

CODIGO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	FASE / RAMA	IMPACTOS GENERADOS
E2.9	Incremento del tráfico vehicular	Operación	Incremento en la circulación del sector

CAUJUNCIÓN DE IMPACTOS

CODIGO	CARACTER	+/-	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	ACUMBRAMIENTO (M)	RESISTENCIA (R)	PERIODICIDAD (P)	ACUMBRACIÓN (AC)	PERICHO (PF)	REVERSIIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORTANCIA (IMF)			
E2.9	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3

Medio Socioeconómico
Componente Económico
Factor Energía

CODIGO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	FASE / RAMA	IMPACTOS GENERADOS
A3.2	Construcción de líneas de transmisión	Construcción	Empaques de mano de obra no calificada
A3.3	Empaques de mano de obra no calificada	Construcción	Empaques de mano de obra no calificada
A4.3	Empaques de mano de obra no calificada	Construcción	Empaques de mano de obra no calificada
A4.3	Empaques de mano de obra no calificada	Construcción	Empaques de mano de obra no calificada
A4.3	Empaques de mano de obra no calificada	Construcción	Empaques de mano de obra no calificada
A4.3	Empaques de mano de obra no calificada	Construcción	Empaques de mano de obra no calificada
E2.9	Incremento del tráfico vehicular	Operación	Facilidad de ingreso para personas que desean laborar en el sector

CAUJUNCIÓN DE IMPACTOS

CODIGO	CARACTER	+/-	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	ACUMBRAMIENTO (M)	RESISTENCIA (R)	PERIODICIDAD (P)	ACUMBRACIÓN (AC)	PERICHO (PF)	REVERSIIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORTANCIA (IMF)			
A3.2	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3
A3.3	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3
A4.3	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3
A4.3	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3
A4.3	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3
A4.3	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3
E2.9	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3

Medio Socioeconómico
Componente Económico
Factor Energía

CODIGO	ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS	FASE / RAMA	IMPACTOS GENERADOS
E2.9	Incremento del tráfico vehicular	Operación	Facilidad para la absorción de mano de obra

CAUJUNCIÓN DE IMPACTOS

CODIGO	CARACTER	+/-	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	ACUMBRAMIENTO (M)	RESISTENCIA (R)	PERIODICIDAD (P)	ACUMBRACIÓN (AC)	PERICHO (PF)	REVERSIIBILIDAD (RV)	RECUPERABILIDAD (RC)	IMPORTANCIA (IMF)			
E2.9	Positivo	+	Bajo	Local	2	Irregular	4	Irregular	1	Directo	2	Muy alto	4	Moderado	3

11.8 Anexo 8: Fotografías



Foto S01: Inicio de la vía de ingreso a las poblaciones de Aloburo, Chilcapamba, Yuracruz Alto, Yuracruz y Cruzcunga



Foto S02: Panorámica de la Ciudad de Otavalo, destino turístico cercano a San Miguel de Ibarra



Foto S03: Universidad Técnica del Norte ubicado cerca de la zona del proyecto vial



Foto S04: Feria Artesanal en la Ciudad de Otavalo



Foto S05: Instituciones bancarias en San Miguel de Ibarra



Foto S06: Barrio de Aloburo punto donde inicia el proyecto vial en la "Y" de Aloburo



Foto S07: Panorámica de las propiedades que se ubican en la Comunidad de Chilcapamba



Foto S08: Panorámica del centro poblado de la Comunidad de Yuracruz



Foto S09: Panorámica de la Comunidad de Cruzcunga y parte de la vía que lleva a la "Y" de Cruzcunga



Foto S10: Parcelas de cultivos típicos de la zona en la Comunidad de Yuracruz



Foto S11: Pequeña tienda de abastos en Aloburo, típica de la zona del proyecto vial



Foto S12: Casa comunal de la Comunidad de Yuracruz que sirve para asambleas y reuniones comunales



Foto S13: Vista panorámica de grandes zonas de pastoreo de la Hacienda El Pantanal en la Comunidad de Cruzcunga



Foto S14: Camión recolector de basura que da servicio a las comunidades de la zona del proyecto vial



Foto S15: Agencia de EMELNORTE en San Miguel de Ibarra donde se cancelan las planillas de servicio eléctrico



Foto S16: Escuela Julio Zaldumbide de la Comunidad de Aloburo



Foto S17: Escuela Bartolomé Ruiz de la Comunidad de Yuracruz



Foto S18: Parque Central del Barrio La Dolorosa de El Priorato



Foto S19: Vehículo de transporte que sirve a las comunidades de la zona del proyecto vial



Foto S20: Ganado vacuno que se encuentra la Hacienda El Pantanal



Foto S21: Panorámica de parte de San Miguel de Ibarra y de la Laguna de Yaguarcocha