



Ministerio  
de **Transporte**  
y **Obras Públicas**

**SUBSECRETARÍA ZONAL 6**

**DIRECCIÓN DISTRITAL DEL AZUAY**

**RECONSTRUCCIÓN DURANTE 15 MESES Y MANTENIMIENTO DURANTE 24 MESES DE LA CARRETERA  
GUALACEO-LIMON TRAMO: GUALACEO-PLAN DE MILAGRO**



## Contenido

1.	Datos Iniciales del Proyecto.....	6
1.1	Tipo de solicitud de dictamen .....	6
1.2	Nombre del proyecto .....	6
1.3	Entidad (UDAF) .....	6
1.4	Entidad Operativa Desconcentrada (EOD) .....	6
1.5	Ministerio Coordinador .....	6
1.6	Sector, subsector y tipo de intervención.....	6
1.7	Plazo de ejecución .....	6
1.8	Monto Total.....	6
2.	Diagnóstico y Problema.....	7
2.1	Descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención y de influencia por el desarrollo del programa y proyecto.....	7
	Vialidad .....	8
	Clima .....	10
	Relieve .....	10
	Hidrología .....	10
	Población .....	11
	Crecimiento Poblacional.....	15
	Auto identificación Étnica.....	16
	Servicios Básicos .....	19
	Tasa Global de Fecundidad por provincias período 2010-2010 .....	20
	Esperanza de Vida.....	20
2.2	Identificación, descripción y diagnóstico del problema .....	20
2.3	Línea Base .....	31
	Indicadores Demográficos.....	32
	Actividad Económica .....	33
	Servicios Básicos .....	34
	Tenencia de la Vivienda.....	35
	Indicadores Demográficos.....	35
	Cantón Limón Indanza .....	35
	Actividad Económica .....	37
	Servicios Básicos .....	38



Tenencia de la Vivienda .....	39
2.4 Análisis de oferta y demanda .....	39
Demanda .....	39
Proyecciones.....	41
Oferta.....	44
Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha .....	45
2.5 Identificación y caracterización de la población objetivo .....	45
2.6 Ubicación geográfica e impacto territorial.....	45
3. Articulación con la Planificación.....	46
3.1 Alineación objetivo estratégico institucional .....	46
3.2 Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional de Desarrollo.....	46
4. Matriz de Marco Lógico .....	47
4.1 Objetivo general y objetivos específicos .....	47
Objetivo General.....	47
Objetivos Específicos .....	47
4.2 Indicadores de Resultados.....	47
4.3 Marco Lógico .....	48
4.3.1 Anualización de las metas de los indicadores del propósito .....	50
5. Análisis Integral .....	50
5.1 Viabilidad Técnica .....	50
5.1.1 Descripción de la Ingeniería del Proyecto .....	50
Especificaciones Técnicas .....	58
5.2 Viabilidad Financiera Fiscal.....	83
Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingresos .....	83
Flujo financiero Fiscal .....	84
5.3 Viabilidad Económica .....	85
Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios .....	85
Flujo económico .....	92
Indicadores Económicos (TIR, VAN y otros) .....	92
5.4 Viabilidad Ambiental y Sostenibilidad Social.....	93
Análisis de impacto ambiental y riesgos.....	93

Sostenibilidad Social .....	95
6 Financiamiento y Presupuesto .....	96
7 Estrategia de Gestión y Ejecución .....	96
7.1 Estrategia de Gestión.....	96
7.1.1 Nivel Estratégico .....	96
7.1.2 Nivel Administrativo - Operativo .....	97
7.1.3 Bancabilidad – Estrategia de Financiamiento.....	97
El proyecto actualmente se encuentra financiado a través de recursos fiscales.....	97
7.2 Estrategia de Ejecución.....	97
7.2.1 Estructura Operativa .....	97
7.2.1 Arreglos Institucionales y modalidad de ejecución .....	98
7.3 Cronograma valorado por componentes y actividades .....	98
7.4 Demanda pública nacional plurianual .....	99
8 Estrategia de Seguimiento y Evaluación.....	100
8.1 Seguimiento a la ejecución del programa y proyecto de inversión .....	100
8.2 Evaluación de resultados e impacto .....	100
8.3 Actualización de Línea Base.....	100

### **Lista de Ilustraciones**

<i>Ilustración 1. Ubicación de la Carretera Gualaceo – Limón.....</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 2. Proyección de Población de Azuay y Morona Santiago 2018, por grupos de edad.....</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 3. Población de Azuay por grupos de edad y sexo.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 4. Población de Morona Santiago por grupos de edad y sexo.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 5. Crecimiento Poblacional de la provincia de Morona Santiago.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 6. Crecimiento Poblacional de la provincia de Azuay. ....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 7. Auto identificación Cultural Azuay y Morona Santiago.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 8. Características de la Población de Azuay y Morona Santiago.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 9. Tasa de Analfabetismo en Azuay y Morona Santiago .....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 10. Nivel de Instrucción en Azuay y Morona Santiago .....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 11. Cobertura de Servicios Básicos en Azuay y Morona Santiago 2001-2010.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 12. Personas con acceso a servicios básicos en Azuay y Morona Santiago - 2010.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 15. Derrumbe en el sector de Tinanjillas km 43.45.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 13. Derrumbe en el km 11 – sector Ingamullo.....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 14. Falta de Drenaje en el Km 31 .....</i>	<i>29</i>

<i>Ilustración 15. Trazado de la Carretera Gualaceo – Plan de Milagro - Limón</i> .....	30
<i>Ilustración 16. Árbol de Problemas</i> .....	31
<i>Ilustración 17. Pirámide Poblacional del cantón Gualaceo –Año 2010</i> .....	33
<i>Ilustración 18. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad</i> .....	34
<i>Ilustración 19. Porcentaje de viviendas con acceso a servicios básicos en el cantón Gualaceo</i> .....	34
<i>Ilustración 20. Porcentaje de hogares de acuerdo a la Tenencia de Vivienda en Gualaceo</i> .....	35
<i>Ilustración 21. Pirámide Poblacional del cantón Limón Indanza–Año 2010</i> .....	36
<i>Ilustración 22. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad</i> .....	37
<i>Ilustración 23. Porcentaje de viviendas con acceso a servicios básicos en el cantón Limón Indanza</i> .....	38
<i>Ilustración 24. Porcentaje de hogares de acuerdo a la Tenencia de Vivienda en Limón Indanza</i> .....	39
<i>Ilustración 25. Ubicación Geográfica carretera Gualaceo – Plan de Milagro – Limón Indanza</i> .....	45

### **Lista de Tablas**

<i>Tabla 2-1. Proyección Población por provincias por Sexo</i> .....	11
<i>Tabla 2-2. Población de Azuay por Grupos de Edad y Sexo</i> .....	12
<i>Tabla 2-3. Población de Morona Santiago por Grupos de Edad y Sexo</i> .....	14
<i>Tabla 2-4. Auto identificación Cultural Azuay y Morona Santiago</i> .....	16
<i>Tabla 2-7. TPDA 2017 para la estación 1 (Gualaceo)</i> .....	40
<i>Tabla 2-8. TPDA 2017 para la estación 2 (Plan de Milagro)</i> .....	40
<i>Tabla 2-9. Tasas de Crecimiento Vehicular para el Azuay</i> .....	41
<i>Tabla 2-10. Proyecciones TPDA ambos sentidos E1 (Gualaceo)</i> .....	42
<i>Tabla 2-11. Proyecciones TPDA hacia Plan de Milagro E1 (Gualaceo)</i> .....	42
<i>Tabla 2-12. Proyecciones TPDA hacia Gualaceo E1 (Gualaceo)</i> .....	43
<i>Tabla 2-13. Proyecciones TPDA ambos sentidos E2 (Plan de Milagro)</i> .....	43
<i>Tabla 2-14. Proyecciones TPDA hacia Plan de Milagro E2 (Plan de Milagro)</i> .....	43
<i>Tabla 2-15. Proyecciones TPDA hacia Gualaceo E2 (Plan de Milagro)</i> .....	44

## 1. Datos Iniciales del Proyecto

### 1.1 Tipo de solicitud de dictamen

Actualización dictamen de prioridad

### 1.2 Nombre del proyecto

Reconstrucción durante 15 meses y mantenimiento durante 24 meses de la carretera Gualaceo-Limón Tramo: Gualaceo-Plan de Milagro

CUP: 175200000.21.4343

### 1.3 Entidad (UDAF)

Ministerio de Transporte y Obras Públicas - MTOP

### 1.4 Entidad Operativa Desconcentrada (EOD)

MTOP – Dirección Distrital del Azuay

### 1.5 Ministerio Coordinador

Consejo Sectorial de Hábitat, Infraestructura y Recursos Naturales.

### 1.6 Sector, subsector y tipo de intervención

En base al Anexo 1 y 2 de la Guía para la Presentación de Programas y Proyectos de Inversión Pública de SENPLADES, este proyecto está clasificado de la siguiente manera:

**Sector:** Vialidad y Transporte

**Código:** C1321

**Subsector:** Intersubsectorial Validad y Transporte

**Tipo de Infraestructura:** Construcción

### 1.7 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del proyecto es de 126 meses, contados a partir del 29 de septiembre del 2009 fecha en la cual la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo –SENPLADES- incluyó el proyecto en el Plan Anual de Inversiones hasta el 29 de marzo de 2020, fecha en la cual se estima concluya el proyecto una vez realizada la liquidación del proyecto y Recepción Definitiva del mismo.

### 1.8 Monto Total

El monto de inversión del proyecto es de USD \$ 146.804.505,49 (Ciento cuarenta y seis millones ochocientos cuatro mil quinientos cinco con 49/100 dólares de los Estados Unidos de América), incluido IVA y reajuste de precios.

## 2. Diagnóstico y Problema

### 2.1 Descripción de la situación actual del sector, área o zona de intervención y de influencia por el desarrollo del programa y proyecto

El proyecto está localizado en la república del Ecuador, el cual es un país de América, situado en la parte noroeste de América del Sur, en la región andina. Ecuador limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico. El país tiene una extensión de 283 561 km<sup>2</sup>. En el Ecuador habitan más de 16 millones de personas.

El proyecto motivo de este estudio, está ubicado en la parte sur-oriental el territorio ecuatoriano, entre las provincias de Azuay y Morona Santiago, ubicándose su punto de partida en el cantón Gualaceo alrededor de las coordenadas 747.652E; 9'680.666N y su punto final en el cantón Limón Indanza en las coordenadas 785.358E; 9'671.887N. La carretera a ser intervenida atraviesa recintos importantes como Laguán, Quillun, Pigzaray, Calvario, Palma, Angel Sabio, Plan de Milagro, Indanza, El Recreo y Santo Domingo. En la

Ilustración 1, se observa la ubicación del mismo.

La abscisa inicial está ubicada en el km 1+700 de la vía a Gualaceo y la final en el km 60+285 con una longitud total de 58.585,00 m, según lo indicado en el Informe Final de Fiscalización presentado en diciembre 2016, de lo cual se desprende que 24 km se encuentran en la provincia del Azuay y 34,5 Km en la provincia de Morona Santiago.

**Ilustración 1. Ubicación de la Carretera Gualaceo – Limón**



Fuente: Informe Final de Fiscalización Gualaceo – Limón

Como parte del proyecto en el cantón Gualaceo, se interviene en 6.839,31 metros de accesos, por compensación a las Comunidades ubicadas en la zona de influencia del proyecto, como puede observarse en el cuadro siguiente:

Accesos	Descripción	Longitud (m)
A Puente de Jaime Roldós	Inicia en la intersección de la vía al Oriente con la colectora E40 y culmina en el km 1+700 de la vía Gualaceo Plan de Milagro	1.339,31
A Guazhalán	Tramo 1: Inicia en el Camal Municipal y culmina en el km 1+700 de la vía Principal. Tramo 2: Inicia en el Camal Municipal y culmina en Guazhalán.	2.200,00
Guaymincay	Su inicio es la intersección con la vía colectora E40 (vía Gualaceo – Chordeleg - Sígsig) y culmina en el centro parroquial de Remigio Crespo	1.600,00
A Luis Cordero	Inicio es en el Km 5+120 de la vía Gualaceo Plan de Milagro, atraviesa el centro parroquial y llega a la escuela	1.700,00
<b>Total</b>		<b>6.839,31</b>

#### Vialidad

Cuando se iniciaron los trabajos en la carretera Gualaceo – Limón, esta tenía las características de un camino sinuoso, con malas condiciones geométricas que correspondían a un camino vecinal tipo 4, con un ancho promedio que variaba entre 5 y 6 metros a nivel de corona con un deficiente sistema de drenaje, no se contaba con puentes definitivos, ni alcantarillas y peor aún cunetas, produciendo altos costos de operación de vehículos, extensos tiempos de viaje y velocidades de circulación bajas.

A pesar que esta vía no forma parte de la Red Vial Estatal, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas asumió su ejecución y es así que a partir del 15 de diciembre de 2009 contrató la *“Construcción de la carretera: Gualaceo-Plan de Milagro-Limón (excepto tramo inestable 8+715 al 8+750), de 70.77 kms de longitud, incluye la construcción de 15 puentes: San Francisco 1 abscisa 6+240 de 40 metros; quebrada Cancay abscisa 2+650 de 22 metros, quebrada Ishcaypun abscisa 2+937 de 22.53 metros, Quebrada sin Nombre abscisa 14+940 de 30 metros, San Francisco 2 abscisa 17+540 de 30 metros, río Maylas abscisa 18+659 de 26 metros, quebrada Sin Nombre abscisa 28+100 de 22 metros, quebrada Sin Nombre abscisa 30+170 de 24.38 metros; quebrada Sin Nombre abscisa 31+880 de 22.38 metros, río Gualaceño abscisa 42+030 de 29 metros; río Tinajillas abscisa 43+340 de 23 metros, quebrada Arenillas abscisa 44+665 de 20 metros, quebrada Sin Nombre abscisa 45+065 de 17 metros; quebrada Cruzado abscisa 49+890 de 25.53 metros; y, quebrada sin nombre abscisa 50+744 de 25.29 metros, ubicados en las provincias de Azuay y Morona Santiago”*, con la Empresa Constructora Hidalgo e Hidalgo S.A, por un monto contractual inicial de US \$ 26.307.700,17 y un plazo original de 24 meses.

El 30 de diciembre de 2009 empezó el plazo contractual con Hidalgo e Hidalgo S.A, debido a que en esa fecha se acreditó el anticipo por un valor de USD \$ 7.892.310,05, correspondiente al 30% y su fecha de terminación contractual estuvo prevista para el 31 de diciembre de 2011.

Las actividades ejecutadas estuvieron dentro de los siguientes componentes: Movimiento de Tierras, Drenaje, Impactos Ambientales, Misceláneos, Obras de arte Mayor o Puentes.

La Empresa Constructora Hidalgo e Hidalgo S.A, no pudo cumplir con el objeto del contrato, en razón que los rubros por ejecutarse superaban el 70% que permitía la Ley de Contratación Pública; por lo que se suscribió un Convenio de Terminación por Mutuo Acuerdo el 21 de octubre de 2013.

Quedando pendiente ejecutarse diferentes actividades correspondientes a los componentes del proyecto, el 23 de diciembre de 2013, se suscribió el contrato para la *“Terminación de la construcción y mantenimiento de la carretera Gualaceo-Plan de Milagro de 60.77 km de longitud, ubicada en las provincias del Azuay y Morona Santiago”*, con el Consorcio Gualaceo-Limón por un monto de USD \$ 19.450.251,38 y un plazo de 48 meses, el cual incluía terracería, drenaje, calzada, misceláneos, impacto ambiental, obras adicionales, señalización, miradores turísticos y mantenimiento por niveles de servicios.

El plazo del contrato se contabilizó a partir de la entrega del anticipo, que fue el 28 de enero de 2014, entregándose el 30% correspondiente a un valor de USD \$ 5.835.075,41.

Entre las actividades realizadas por el Consorcio Gualaceo - Limón estuvo la colocación de base granular y carpeta asfáltica, además de limpieza de derrumbes la cual constituyó una actividad primordial y constante dentro de las labores de construcción especialmente en el sector de Tinajillas, Además se han ejecutado obras complementarias como son: cunetas de hormigón para drenaje de 1m ancho, rellenos en la parte posterior de las cunetas, subdrenes de 1.80m de altura, estabilización de taludes y reconfiguración de escombreras.

Con fecha 11 de julio de 2016 mediante Resolución No. 001-2016 el Ministerio de Transporte y Obras Públicas resolvió Terminar Unilateralmente el contrato que mantenía con el Consorcio Gualaceo-Limón, debido a que la póliza No. 61848 que afianza el buen uso del anticipo por el valor de 4.133.479,14 no fue renovada ni entregada a la Dirección Distrital del Azuay en los tiempos establecidos.

Las notorias dificultades geológicas e hidrológicas que presenta la zona por donde atraviesa la carretera Gualaceo – Limón, la hace una de las vías más complicadas de todo el país, pues los materiales que conforman la plataforma vial y los taludes son de mala calidad, que en combinación con las altas saturaciones producto de las lluvias durante todo el año, ocasionan derrumbes permanentes en toda la vía convirtiéndose en sitios críticos para la normal circulación vehicular, sin embargo el MTOP desde el año 2016, se encuentra ejecutando esta importante obra con la Empresa Hidalgo e Hidalgo por un monto de USD \$ 55.900.476,64 y un plazo de ejecución de 29 meses.

El avance físico del proyecto con corte al 21 de octubre de 2018, alcanza el 60,90%.

El avance económico del proyecto es del 60.85%, a la fecha (21 de octubre de 2018) se encuentran 22 planillas de obra tramitadas correspondientes a los periodos noviembre 2016 – septiembre 2018 y 21 planillas de fiscalización de los periodos diciembre 2016 – septiembre 2018.

El 2 de marzo de 2018, la Comisión Especial 451 resolvió incrementar el plazo en 243 días hasta el 17 de abril de 2019, en razón de que existen 18 sitios críticos que deben ser ejecutados por la empresa Hidalgo & Hidalgo y nuevos sitios críticos adicionales a ser estudiados por el consorcio Fiscalizador.

El proyecto se ejecuta a lo largo de los 60.77 km de la carretera Gualaceo – Plan de Milagro y en 6.84 km de accesos en Gualaceo, entre las principales actividades que se encuentran desarrolladas al 21 de octubre de 2018, están las siguientes:

- 14 km de pavimento rígido y 26 km de pavimento flexible colocados.
- 14 sitios críticos intervenidos
- 17 puentes rehabilitados.
- 45 kilómetros de subdrenes construidos.
- 30 km de base colocados.
- 6.84 km de accesos en pavimento flexible construido.
- 50.52 % de señalización colocada (guardavías, preventiva, informativa, reglamentaria)
- 20% de Miradores Turísticos avanzados

### Clima

El proyecto se desarrolla en una zona donde la humedad se encuentra muy elevada, con precipitaciones que varían entre los 1800 a 2500 mm.

Con respecto a la temperatura esta se encuentra relacionada de manera inversa con la altitud es decir que ella tiende a aumentar conforme se desciende en altura, la temperatura media anual presenta valores de alrededor de 5° C en los páramos y 17° C en las partes bajas de la Subcuenca del río San Francisco, de 8° C para las partes altas de la subcuenca del río Ishpingo y 20° C para su parte baja. La temperatura de la subcuenca del río Yungantza es de alrededor de 22° C.

La humedad en la zona alcanza un valor promedio anual de 87%, pues los registros oscilan entre los valores mínimos de 84% hasta valores máximos de 90%.

### Relieve

El relieve es predominante irregular en la mayor parte de su recorrido especialmente en la parte central y oriental, y moderado en la depresión andina de Gualaceo, con un encañonamiento de fuertes pendientes localizado a lo largo del río San Francisco.

El relieve es del tipo terraza, colinado y montañoso. En esta región se puede encontrar formas de denudación como son las colusiones de colmatación, tal es el caso de los valles aluviales.

### Hidrología

El proyecto se desarrolla por tres subcuencas:

La primera corresponde a la del río San Francisco, que tiene su origen en el sector del cerro Curiquingue, con el nombre de Culebrillas, a una altura de 3679 m snm y pertenece al Sistema Hidrográfico Gualaceo Paute, es así que los drenajes del tramo comprendido entre los kilómetros 0+000 y 24+000 se dirigen a este río y en su recorrido que tiene una dirección noreste recoge las aguas de drenajes intermedios como son las quebradas

Ashnayacu, Churucus, Chauca y Otero por su margen izquierda; y por su margen derecha las quebradas Maylas, Leones, Chorro Blanco, Palmas, Calvario y Uchucay.

La segunda es la del río Ishpingo que tiene sus nacimientos en el sector de la Laguna Friegagente a 3630 m snm y en la loma Patococha a 3605 m snm, pertenece al curso superior del Sistema Hidrográfico del río Ishpingo – Cruzado – Namangoza. Esta subcuenca recoge aguas desde el km 24 al km 56, dirigiéndose al río Ishpingo cuya dirección es de Este-Oeste, recibiendo aportes de su margen derecha de las quebradas San Vicente, Ingasmil, río Gualaceño, y otras quebradas sin nombre que nacen del sector Nariz del Diablo, los drenajes que llegan a su margen izquierda se originan en las lagunas Friegagente y en la Cordillera Frente al Cruzado y son la quebrada Infiernilla, río blanco y otras quebradas sin nombre.

### Población

Las poblaciones beneficiadas corresponden a las provincias de Azuay y Morona Santiago que de acuerdo a las proyecciones del Censo de Población y Vivienda para el año 2018 alcanzan los 853.070 y 188.028 habitantes respectivamente, la cantidad de hombres y mujeres por provincia; se puede observar en la Tabla 2-1; en la provincia del Azuay el porcentaje de mujeres es superior al de hombres en 4 puntos porcentuales, mientras que en Morona Santiago la situación es diferente, existen más hombres que mujeres y este es superior en el 2 por ciento.

**Tabla 2-1. Proyección Población por provincias por Sexo**

Provincias	Hombres	Mujeres	Total
Azuay	407.682	445.388	853.070
	48%	52%	100%
Morona Santiago	96.464	91.564	188.028
	51%	49%	100%

Fuente: Proyección de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según regiones, provincias y sexo. Periodo 2010 -2020

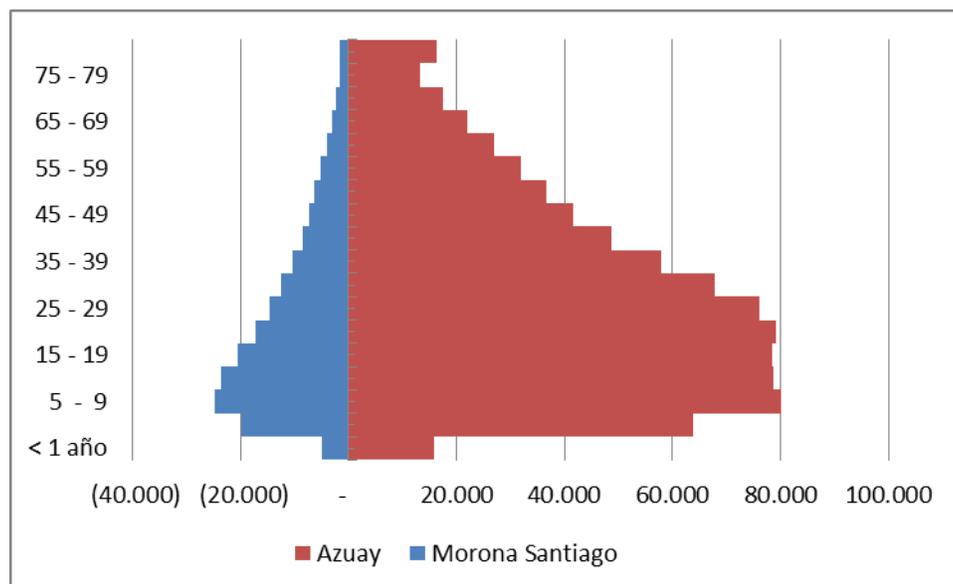
Elaboración: Equipo Consultor

De acuerdo a la proyección de la población Ecuatoriana, por años calendario, según regiones, provincias y sexo para el periodo 2010 – 2020, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo – INEC, se puede observar que las poblaciones se siguen concentrando en edades jóvenes.

Grupos de Edad	Azuay	Morona Santiago
< 1 año	15.850	4.886
1 - 4	63.763	19.749
5 - 9	80.205	24.830
10 - 14	78.676	23.669
15 - 19	78.490	20.583
20 - 24	79.208	17.188
25 - 29	76.096	14.561

<b>30 - 34</b>	67.934	12.429
<b>35 - 39</b>	57.941	10.281
<b>40 - 44</b>	48.667	8.486
<b>45 - 49</b>	41.674	7.259
<b>50 - 54</b>	36.673	6.255
<b>55 - 59</b>	31.955	5.171
<b>60 - 64</b>	26.858	4.034
<b>65 - 69</b>	22.004	3.100
<b>70 - 74</b>	17.604	2.378
<b>75 - 79</b>	13.148	1.659
<b>80 y más</b>	16.324	1.510
<b>Total</b>	<b>853.070</b>	<b>188.028</b>

**Ilustración 2. Proyección de Población de Azuay y Morona Santiago 2018, por grupos de edad**



Fuente: Proyección de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según regiones, provincias y sexo. Periodo 2010 -2020

Elaboración: Equipo Consultor

En la Tabla 2-2, se presenta la composición por grupos de edad y sexo de Azuay y Morona Santiago de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, así como su estructura poblacional; cabe mencionarse que Azuay tiene 4.5 veces más población que Morona Santiago, conforme a las proyecciones de población del año 2018.

**Tabla 2-2. Población de Azuay por Grupos de Edad y Sexo**

Rango de Edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Menor de 1 año	6750	6342	13092

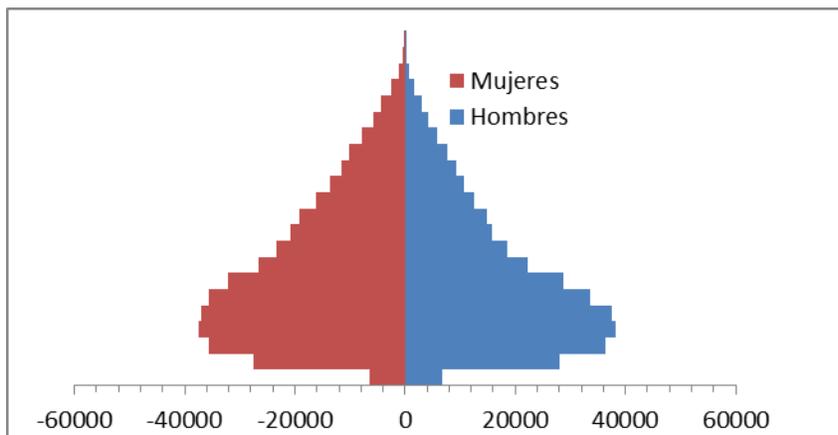


De 1 a 4 años	28130	27515	55645
De 5 a 9 años	36419	35703	72122
De 10 a 14 años	38122	37385	75507
De 15 a 19 años	37559	37094	74653
De 20 a 24 años	33697	35534	69231
De 25 a 29 años	28663	32101	60764
De 30 a 34 años	22283	26615	48898
De 35 a 39 años	18635	23452	42087
De 40 a 44 años	15812	20906	36718
De 45 a 49 años	14781	19136	33917
De 50 a 54 años	12469	16155	28624
De 55 a 59 años	10734	13538	24272
De 60 a 64 años	9234	11528	20762
De 65 a 69 años	7660	10036	17696
De 70 a 74 años	5867	7815	13682
De 75 a 79 años	4308	5655	9963
De 80 a 84 años	3133	4361	7494
De 85 a 89 años	1749	2599	4348
De 90 a 94 años	765	1151	1916
De 95 a 99 años	233	378	611
De 100 años y más	41	84	125
<b>Total</b>	<b>337044</b>	<b>375083</b>	<b>712127</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor

**Ilustración 3. Población de Azuay por grupos de edad y sexo**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

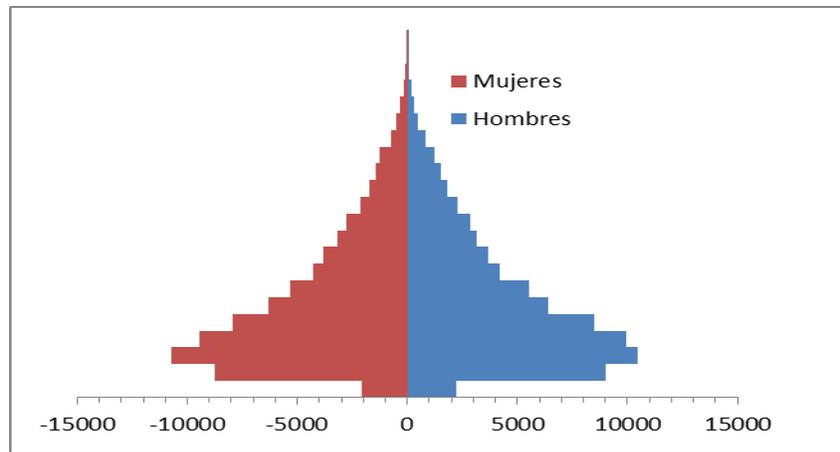
Elaboración: Equipo Consultor

**Tabla 2-3. Población de Morona Santiago por Grupos de Edad y Sexo**

Rango de Edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Menor de 1 año	2194	2051	4245
De 1 a 4 años	9018	8748	17766
De 5 a 9 años	10460	10738	21198
De 10 a 14 años	9953	9459	19412
De 15 a 19 años	8521	7936	16457
De 20 a 24 años	6400	6301	12701
De 25 a 29 años	5538	5340	10878
De 30 a 34 años	4185	4307	8492
De 35 a 39 años	3666	3806	7472
De 40 a 44 años	3164	3188	6352
De 45 a 49 años	2882	2746	5628
De 50 a 54 años	2301	2143	4444
De 55 a 59 años	1798	1707	3505
De 60 a 64 años	1551	1464	3015
De 65 a 69 años	1252	1265	2517
De 70 a 74 años	842	767	1609
De 75 a 79 años	496	479	975
De 80 a 84 años	334	350	684
De 85 a 89 años	194	168	362
De 90 a 94 años	77	85	162
De 95 a 99 años	18	35	53
De 100 años y más	5	8	13
<b>Total</b>	<b>74849</b>	<b>73091</b>	<b>147940</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Ilustración 4. Población de Morona Santiago por grupos de edad y sexo

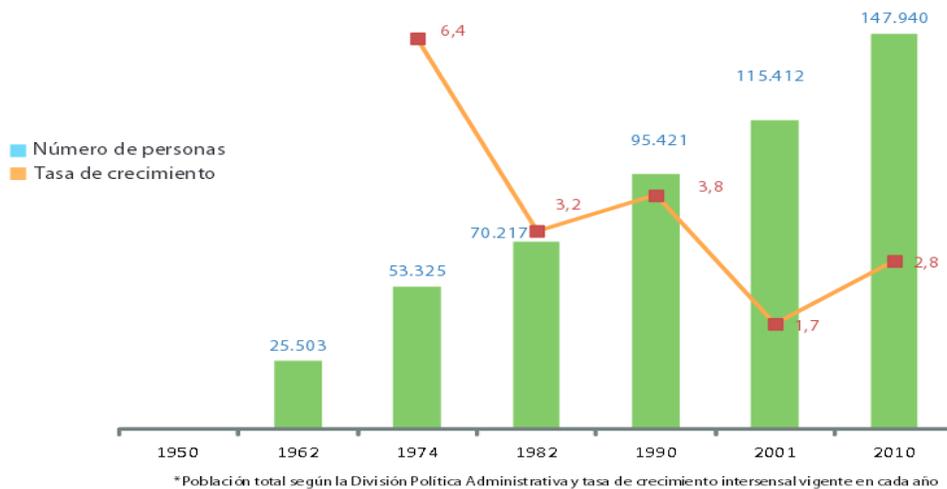


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

### Crecimiento Poblacional

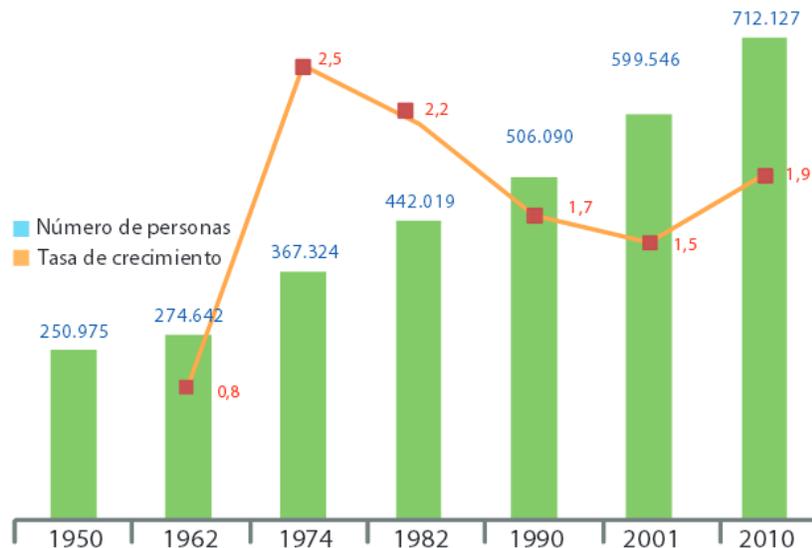
Las tasas de crecimiento poblacional entre Azuay y Morona Santiago son diferentes, entre el Censo del 2001 y 2010, en Azuay la población creció de 595.546 habitantes a 712.127 (1.5% al 1.9%) mientras que en Morona Santiago de 115.412 habitantes a 147.940 (1.7% al 2.8%).

**Ilustración 5. Crecimiento Poblacional de la provincia de Morona Santiago.**



Fuente: Fascículo Provincial Morona Santiago -Censo de Población y Vivienda 2010

### Ilustración 6. Crecimiento Poblacional de la provincia de Azuay.



\* Población total según la División Política Administrativa vigente en cada año

Fuente: Fascículo Provincial Azuay -Censo de Población y Vivienda 2010

#### Auto identificación Étnica

La estructura poblacional de acuerdo a etnias (auto identificación cultural), a nivel nacional, el 71.94% de los habitantes se consideran mestizos, mientras que en la provincia de Morona Santiago, el 46,6% de la población y, en el Azuay, el porcentaje de personas auto consideradas mestizas se halla en el orden del 89.6%. En Morona Santiago la población se considera mayoritariamente indígena con un 48.4%, porcentaje inferior al promedio nacional.

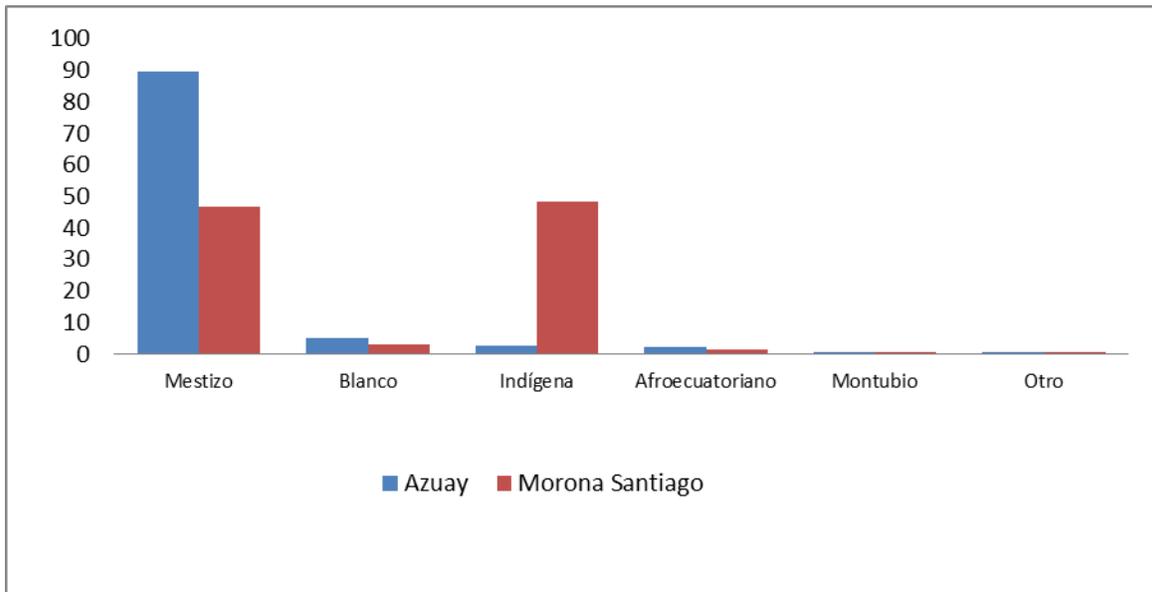
Tabla 2-4. Auto identificación Cultural Azuay y Morona Santiago

Auto identificación	Azuay	Morona Santiago
Mestizo	89.6	46.6
Blanco	5.1	3.1
Indígena	2.5	48.4
Afro ecuatoriano	2.2	1.2
Montubio	0.4	0.2
Otro	0.2	0.5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor

**Ilustración 7. Auto identificación Cultural Azuay y Morona Santiago**



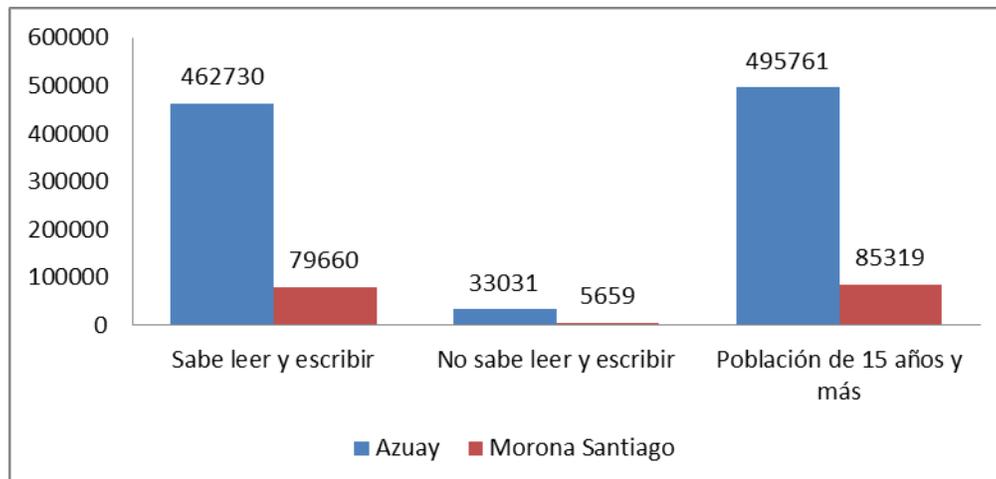
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

### Educación

En la Ilustración 8, se observa el número de población que sabe leer y escribir, no sabe leer y escribir y la población de 15 años y más que permite obtener la tasa de analfabetismo.

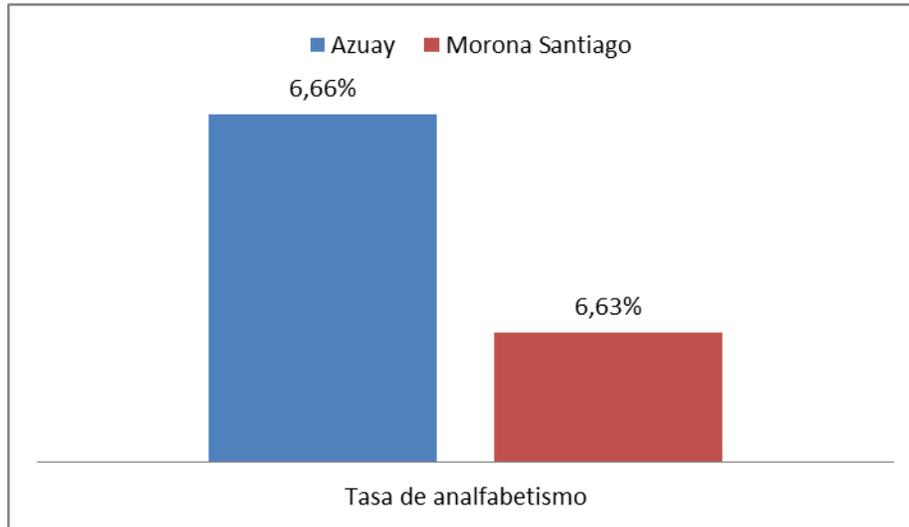
La tasa de analfabetismo está considerada como el número de personas mayores a quince años que no saben leer ni escribir; en la provincia del Azuay, este porcentaje ha disminuido significativamente del 13.8% en 1990, al 8.8% en el 2001 para en el 2010 estar en el 6.6%, en Morona Santiago estos datos de variación son mucho más representativos variando del 12.3% en 1990 a 10% en el año 2001 para en el año 2010 estar alrededor del 6.6% igual que en el Azuay.

**Ilustración 8. Características de la Población de Azuay y Morona Santiago**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

**Ilustración 9. Tasa de Analfabetismo en Azuay y Morona Santiago**

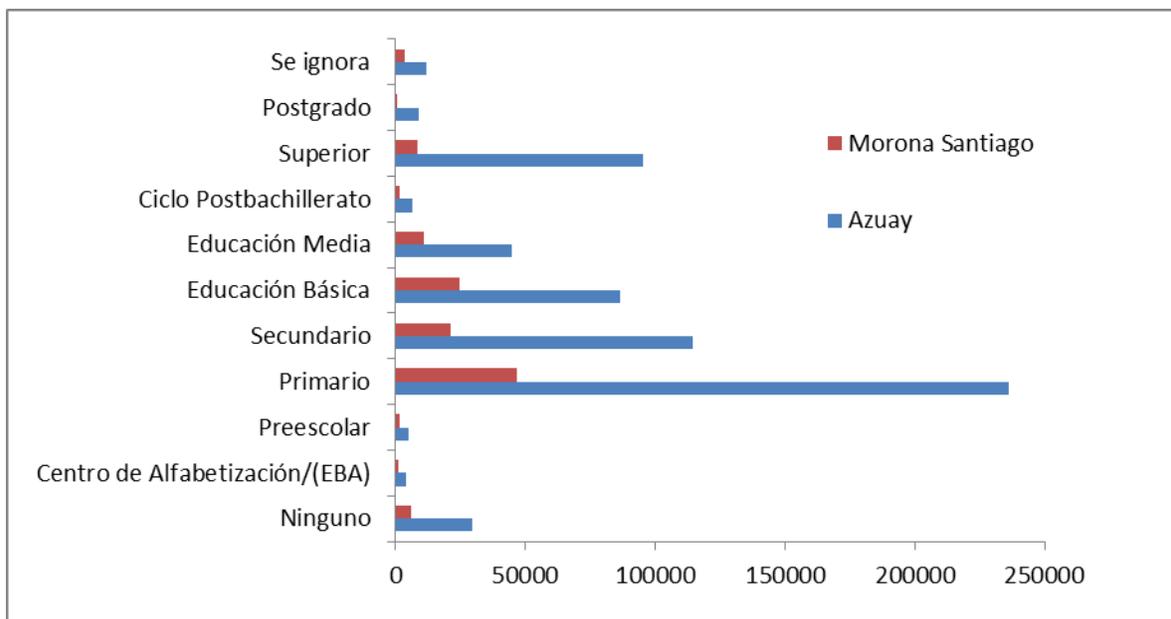


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor

En promedio de años de escolaridad en Morona Santiago es de 8.7 años, mientras que en Azuay es del 9.3%. La Ilustración 10, indica el número de personas por tipo de instrucción tanto en Azuay como en Morona Santiago.

**Ilustración 10. Nivel de Instrucción en Azuay y Morona Santiago**

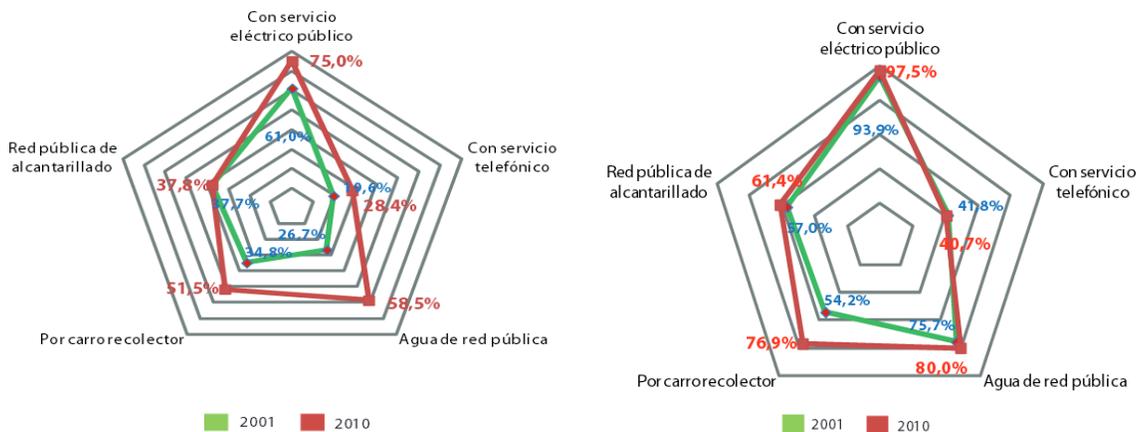


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

## Servicios Básicos

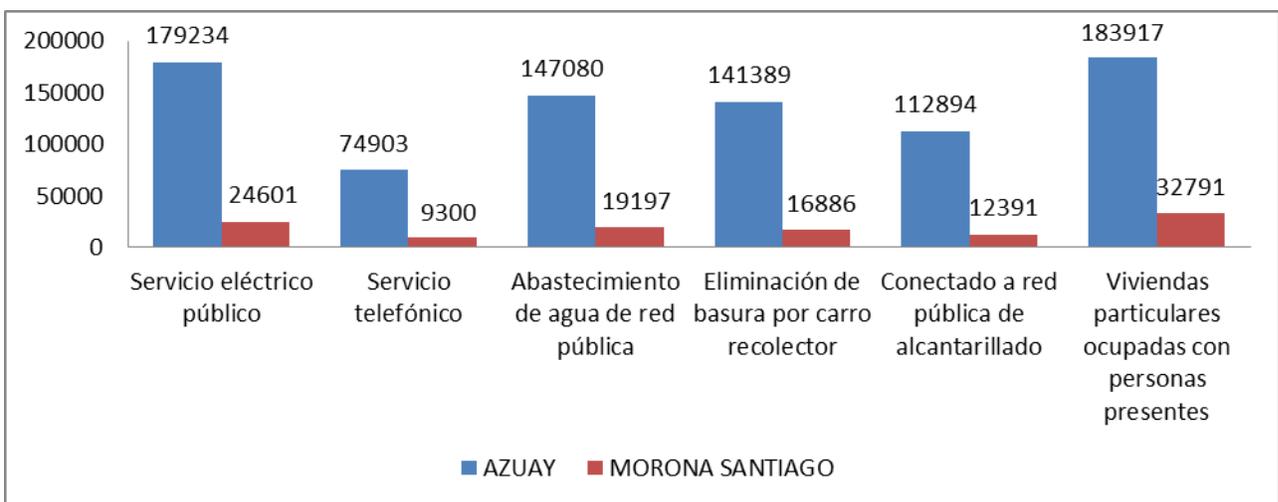
Los servicios básicos de la vivienda se han incrementado con respecto al año 2001, la Ilustración 12 indica el incremento con respecto al año 2010, notándose mayor porcentaje en lo que respecta a eliminación de basura por carro recolector en Azuay, mientras que en Morona Santiago este incremento también ha sido notorio en lo que respecta a la dotación de agua potable por red pública y eliminación de basura por carro recolector.

**Ilustración 11. Cobertura de Servicios Básicos en Azuay y Morona Santiago 2001-2010**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 – Fascículo provincia del Azuay – Fascículo Morona Santiago  
La Ilustración 12, indica el número de personas con acceso a servicios básicos en las provincias de Azuay y Morona Santiago en el año 2010, la diferencia es significativa debido a que el cantón Cuenca tiene altas tasas en cobertura en la provincia.

**Ilustración 12. Personas con acceso a servicios básicos en Azuay y Morona Santiago - 2010**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

### Tasa Global de Fecundidad por provincias período 2010-2010

Al año 2012, Morona Santiago es la provincia con mayor tasa global de fecundidad con 4.4 hijos mientras que Azuay registra 2.4 hijos, según el boletín ¿Cómo crecerá la población en Ecuador? Del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo –INEC.

### Esperanza de Vida

En el año 2010 en el Ecuador la esperanza de vida fue de 75 años, al 2050 se espera que la misma suba a 80.5 años en el país, Azuay está entre las 5 provincias con mayor esperanza de vida con 77.6 años, en los hombres se registra en 74,7 años para el 2012 mientras que para las mujeres en 80.6 años, en Morona Santiago la Esperanza de Vida para las mujeres está en 76.4 años según el INEC.

## 2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema

La carretera Gualaceo - Plan de Milagro-Limón, fue el primer acceso a la provincia oriental de Morona Santiago, se la construyó a pico y pala hace cuarenta años aproximadamente, y estuvo a cargo del desaparecido Centro de Reconversión Económica de Azuay, Cañar y Morona Santiago (ex CREA), desde entonces se mantuvo en condiciones precarias, casi intransitable que hicieron que el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte y Obras Públicas incluyan este proyecto dentro de su presupuesto general.

En este contexto, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas en su misión de garantizar una red de transporte seguro y competitivo, ha asumido la reconstrucción de la carretera Gualaceo – Limón, como parte de un Compromiso Presidencial.

Es así que desde el año 2009, el MTOP ha venido interviniendo en esta carretera, al inicio no se contaba con una sección transversal que permitiera el normal flujo vehicular en dos direcciones ya que su ancho promedio variaba entre 5 y 6 metros. Los taludes de la vía en corte están entre el 25% y 50%, y en muchos de los casos se encuentran en zonas geológicas complicadas, lo que dificulta su intervención, la presencia de precipitaciones fuertes en la zona durante todo el año ha provocado que se incrementen y agudicen el número de sitios críticos a intervenir, que exista interrupción del normal flujo vehicular, permaneciendo la vía cerrada desde pocas horas hasta lapsos de 2 días y permaneciendo habilitado en algunos tramos un solo carril, poniendo en riesgo la seguridad de los usuarios.

En el año 2016, se suscitaron pérdidas lamentables de vidas humanas debido a que la fuerte etapa invernal provocó daños a la infraestructura vial.

En la carretera Gualaceo – Plan de Milagro se presentan alrededor de 31 sitios críticos, en las abscisas 5+930, 6+000, 8+880, 12+140, 12+520, 13+070, 13+370, 39+000, 39+600, 43+450, 43+900, 46+200, 47+500, 47+850, 48+400, 50+350, 50+920, 51+500, 51+700, 52+800 55+600, 55+750, 56+600, 58+100, 58+160, 58+900 y 59+500, 31+000, 57+000 e Ingamullo 1 y 2; y existen otros sitios que requieren irse monitoreando para verificar su comportamiento, de tal manera de establecer posteriormente la necesidad de realizar algún tipo de estudio o intervención adicional como por ejemplo los sitios ubicados en las abscisas 9+300, 13+500, 45+650, 54+630 y 54+820, entre otros.

A continuación, se describe cada uno de ellos, con la finalidad de que se evidencie el estado en el que se encuentran y las razones por las cuales fue y es necesario realizar una intervención en esta carretera que comunica a las provincias de Azuay y Morona Santiago.

**a) Sitio crítico km 5+930**

Este sitio crítico se ubica en el talud de corte al lado izquierdo de la vía. Su inestabilidad es producto de filtraciones de agua.

Las medidas de mitigación deben estar encaminadas a conducir el agua hacia las alcantarillas fuera del área inestable, así como estudiar la necesidad de hacer movimientos de tierra mayores.

Este sitio debe intervenir de manera ágil y emergente, pues podrían verse afectadas las obras que se encuentran colindantes a la vía y que forman parte de la Minicentral Hidroeléctrica Gualaceo, como son la tubería de presión y casa de máquinas.

**b) Sitio crítico km 6+000**

Se presenta un deslizamiento del lado izquierdo de la vía, evidenciándose filtraciones de agua en el talud, provenientes de las lluvias y del canal de servicio ubicado en la parte alta de la Mini Central Hidroeléctrica Gualaceo administrada por Elecaastro. La vivienda situada en la cresta del talud de corte está en riesgo, siendo necesario su retiro para cualquier intervención en el talud. De acuerdo con información otorgada por Elecaastro en diferentes reuniones de trabajo, esta institución estaría en proceso de compra del lote que incluye la casa en riesgo. Una vez que se tenga autorización de Elecaastro se podría intervenir en el talud.

**c) Sitio crítico 8+800**

La plataforma de la vía ha descendido con respeto al trazado vertical. El lugar pertenece a una quebrada que se ha rellenado y que constituyó en el pasado un relleno de desechos sólidos, según se observa en el corte del talud, en la margen derecha de la vía. Se observa agua acumulada en el lado derecho de la vía, precisamente sobre la corona del deslizamiento.

Este sitio se encuentra en movimiento, acentuándose cada vez más el hundimiento. También se evidencia el cierre total de una alcantarilla, la misma que deberá ser rehabilitada para permitir el desfogue del agua acumulada.

**d) Sitio crítico 12+140**

Se presenta un agrietamiento del lado izquierdo de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial. Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la base granular. De este mismo lado se puede observar material de bote lateral de intervenciones anteriores, sobre el que se conformó el ancho de vía.

Sería recomendable ejecutar obras de drenaje y sub-drenaje, correcciones del proyecto vertical, reemplazo del material inadecuado, y de ser necesario, obras de contención o reconformación del talud de relleno.

**e) Sitio crítico 12+520**

La vía en este tramo está afectada por un agrietamiento del lado izquierdo de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial.

Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica. En el lado derecho se evidencia un derrumbe, para lo cual la solución en este sitio deberá ser integral entre el asentamiento del lado izquierdo y el derrumbe del lado derecho.

**f) Sitio crítico 13+070**

En el lado izquierdo de la vía hacia el talud de relleno, se presentan grietas en forma de herradura, con descenso del borde donde se depositaron los materiales de desalajo, mostrando una inestabilidad del talud.

En la margen derecha se presenta un gran coluvión, con descensos en varias direcciones y acumulación de agua en mesetas y canales para riego. El área de afección es relativamente grande (superior a 5 ha).

Existe infiltración de agua en las grietas superiores que provocan el movimiento de la masa deslizante. Por la magnitud del deslizamiento, la abundancia de agua que satura el mismo y la influencia que tiene sobre la vía, se requiere de una intervención en el sector para mejorar el drenaje y conformar una geometría de talud que mejore las condiciones de estabilidad actuales.

**g) Sitio crítico 13+370**

Se presenta un agrietamiento del lado izquierdo de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial. Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica. De igual forma se puede apreciar material de bote lateral de intervenciones anteriores, sobre el que se conformó el ancho de vía.

Sería recomendable ejecutar obras de drenaje y sub-drenaje, correcciones del proyecto vertical, reemplazo del material inadecuado, y de ser necesario, obras de contención o reconformación del talud de relleno.

**h) Sitio crítico 39+000**

Se presenta un agrietamiento del lado izquierdo de la calzada en su sentido longitudinal, iniciando a generarse un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica, sin embargo, no se evidencia una disminución del proyecto vertical que indique que la falla esté en movimiento. En primera instancia se deberá realizar un monitoreo y exploración indirecta que permita seguir el avance de los movimientos en caso de haberlos.

De requerirse, sería recomendable ejecutar obras de drenaje y sub-drenaje, reemplazo del material inadecuado, y de ser necesario, obras de contención o reconformación del talud de relleno.

**i) Sitio crítico 39+600**

La ubicación de una escombrera al lado izquierdo de la vía y la alta pluviosidad han provocado que esta se sature, causando el agrietamiento en forma de herradura en la carpeta asfáltica. La grieta formada ha sido sellada en varias ocasiones para evitar el ingreso de agua, sin embargo el movimiento continúa generando grietas de mayor magnitud que podrían conllevar la pérdida de aproximadamente la mitad de la calzada.

La intervención de este sitio implica la estabilización de la escombrera, ya que presenta grietas profundas que avanzan hasta el pie de su base, las mismas que incrementan su magnitud por las grandes cantidades de agua superficial y sub-superficial que se encuentran presentes.

En el lado derecho de la vía se presenta un deterioro en los taludes de las bermas, donde se han producido cárcavas por la escorrentía superficial, aunque esto no influye en el deslizamiento del lado izquierdo.

**j) Sitio crítico 43+450**

Este deslizamiento de gran magnitud representa un problema de ya varios años, ubicado al lado derecho de la vía en el talud de corte. Este sitio ha sido producto de deslizamientos puntuales del coluvión, donde el flujo de lodo obstruye constantemente la alcantarilla ubicada en la vía, provocando además interrupciones en el tráfico.

En la parte superior del coluvión se encuentran depósitos de agua que deben ser drenados, pues actualmente saturan la masa deslizante aumentando la inestabilidad.

En el lado izquierdo se encuentra el río, cuyo cauce está confinado en formaciones rocosas, por lo que no se evidencia una influencia de éste en la desestabilización de la vía.

Preliminarmente se han realizado movimientos de tierras, retirando parte del material deslizado, sin embargo, se requiere de la definición de una geometría de taludes y de un sistema de drenaje adecuado que permita mitigar el constante movimiento del sector.

**Ilustración 13. Derrumbe en el sector de Tinanjillas km 43.45**



Fuente: Informe Patrullaje de caminos – Junio 2016

**k) Sitio crítico 43+900**

Este sitio crítico se ubica al lado derecho de la vía hacia el talud de corte. Se produce un flujo de lodo que obstruye la alcantarilla del km 43+828. La longitud del deslizamiento sobre la vía es de aproximadamente 200 m, con constantes flujos de lodo que afectan la circulación vehicular.

El material deslizado ha sido colocado al lado izquierdo de la vía hacia el talud de relleno, material que se encuentra saturado lo que también afecta a la estabilidad del sitio.

Las medidas de mitigación deben estar encaminadas a conducir el agua hacia las alcantarillas fuera del área inestable, así como estudiar la necesidad de hacer movimientos de tierra mayores.

**l) Sitio crítico 46+200**

La vía en este tramo está afectada por un agrietamiento del lado izquierdo de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial.

Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la plataforma que se encuentra a nivel de base.

**m) Sitio crítico 47+500**

En este sitio se pueden observar unas fisuras en forma de herradura que presentan procesos de hundimiento, con un lento movimiento traslacional, lo que sugiere que el problema está en un comportamiento irregular de la estructura vial por las fuertes lluvias del último período invernal, siendo indispensable la ejecución de exploración directa e indirecta que permitan plantear soluciones adecuadas para la remediación o mitigación de los movimientos.

Al costado izquierdo de la Vía Gualaceo-Plan de Milagro, hacia el río, se presenta un talud de gran pendiente, y se estima que el movimiento se debe a procesos de saturación. Las fisuras en este material se replican en la carpeta asfáltica lo que indica que los problemas están relacionados directamente.

**n) Sitio crítico 47+850**

En este sitio se han producido fracturas en la mesa asfáltica, que a más de un hundimiento, se presentan movimientos de traslación generando un escarpe.

Se podría indicar que se trata de un deslizamiento generado por pérdida de pie de talud hacia el río donde la pendiente es bastante abrupta, este movimiento se encuentra activo y sería de alta peligrosidad por la velocidad y aceleración con el que se desarrolla.

**o) Sitio crítico 48+400**

Deslizamiento en el lado derecho de la vía hacia el talud de corte, que ha producido el movimiento de la vía hacia el lado izquierdo, provocando una geometría horizontal muy forzada con radios de curvatura menores a los mínimos recomendados.

En este sitio se ha realizado movimientos de tierras preliminar, es sin embargo se requiere una geometría de taludes definitiva, con la finalidad de recuperar la plataforma original de la vía, lo cual implica retirar el material deslizado, dejando un talud y bermas adecuadas.

**p) Sitio crítico 50+350**

En este sector la vía se encuentra a nivel de Base, donde se ha producido una grieta en forma de herradura en el lado izquierdo hacia el talud de relleno, con un asentamiento de la media sección de calzada.

El talud del lado izquierdo es abrupto y en varios sectores está conformado con material suelto producto del desalojo lateral, ejecutado en el momento de ampliación de la vía.

Al pie del talud de relleno se encuentra un cauce, cuya pendiente longitudinal es bastante fuerte, evidenciándose afecciones al talud por erosión. Es necesario evaluar y proteger este cauce para controlar el desgaste del pie del talud de relleno.

**q) Sitio crítico 50+920**

Se presenta un agrietamiento del lado derecho de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial. Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica, afectando a la alcantarilla existente. Se aprecian infiltraciones por debajo de la alcantarilla, para lo cual deberá hacerse una revisión interna para descartar roturas de la tubería.

Sería recomendable ejecutar obras de drenaje y sub-drenaje, correcciones del proyecto vertical, reemplazo del material inadecuado, y de ser necesario, obras de contención o reconformación del talud de relleno

**r) Sitio crítico 51+500**

La vía en este tramo está afectada por un agrietamiento del lado derecho de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial.

Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la plataforma que se encuentra a nivel carpeta asfáltica.

**s) Sitio crítico 51+700**

Deslizamiento en el lado derecho de la vía hacia el talud de corte, con flujo de lodo y deformaciones en el trazado vertical. El lado izquierdo se encuentra depositado material de bote lateral, sin embargo no se evidencian movimientos o grietas.

Se han realizado trabajos de adecuación del proyecto vertical, sin embargo los movimientos continúan, por este motivo es necesaria la intervención en el talud con la finalidad de estabilizarlo.

**t) Sitio crítico 52+800**

Se presenta un agrietamiento del lado derecho de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial. Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica. De este mismo lado se puede observar material de bote lateral de intervenciones anteriores.

Sería recomendable ejecutar obras de drenaje y sub-drenaje, correcciones del proyecto vertical, reemplazo del material inadecuado, y de ser necesario, obras de contención o reconformación del talud de relleno.

**u) Sitio crítico 55+600**

El talud de corte al lado izquierdo ha sido intervenido durante la construcción, tratándose de un esquisto carbonífero altamente meteorizado y saturado. El mismo ha provocado cambio en la alineación tanto horizontal como vertical de la vía y podría afectar a la estabilidad del km 57+000 (sitio crítico analizado por Fiscalización).

La intervención en este sitio se ha realizado con movimientos de tierra, sin embargo es necesario establecer una geometría definitiva del talud con un adecuado drenaje hacia las alcantarillas que están fuera del sitio inestable.

**v) Sitio crítico 55+750**

Este tramo de vía se encuentra a nivel de carpeta asfáltica, El talud de corte al lado izquierdo está formado por roca. El talud de relleno inicia a 50 cm de la lateral derecha por lo que no hay espacio para la construcción de la cuneta. La plataforma de la vía está atravesada por un agrietamiento en forma de media luna, produciendo un escarpe que podría comprometer a la mitad de la calzada.

En el lado izquierdo de la calzada se evidencia un asentamiento de toda la plataforma vial, pues se ha formado una junta o separación entre el borde de la carpeta asfáltica y la cuneta.

**w) Sitio crítico 56+600**

La vía en este tramo está afectada por un deslizamiento del lado izquierdo de la calzada hacia el talud de relleno. El proyecto vertical ha descendido en más de 2.00 m de altura, formándose una media luna en la calzada, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial.

Esta inestabilidad a su vez se encuentra influenciada por el talud de corte al lado derecho, el cual presenta muestras de movimientos en su superficie.

La intervención en este sitio deberá ser analizada en el talud de corte y relleno. Este sitio crítico constituye uno de los más problemáticos, ya que no hay espacio para intervenirlo y a su vez mantener el tráfico vehicular.

**x) Sitio crítico 58+100**

Se presenta un agrietamiento del lado derecho de la calzada en su sentido longitudinal, iniciando a generarse un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica, sin embargo, no se evidencia una disminución del proyecto vertical que indique que la falla esté en movimiento. En primera instancia se deberá realizar un monitoreo y exploración indirecta que permita seguir el avance de los movimientos en caso de haberlos.

De requerirse, sería recomendable ejecutar obras de drenaje y sub-drenaje, reemplazo del material inadecuado, y de ser necesario, obras de contención o reconformación del talud de relleno.

**y) Sitio crítico 58+160**

Agrietamiento del lado derecho de la calzada en su sentido longitudinal, iniciando a generarse un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la carpeta asfáltica, sin embargo, no se evidencia una disminución del proyecto vertical que indique que la falla esté en movimiento. En primera instancia se deberá realizar un monitoreo y exploración indirecta que permita seguir el avance de los movimientos en caso de haberlos.

Las obras de drenaje y sub-drenaje deberán ejecutarse y reemplazarse el material inadecuado, de ser necesario, se realizarán obras de contención o reconformación del talud de relleno.

**z) Sitio crítico 58+900**

La vía en este tramo está afectada por un agrietamiento del lado izquierdo de la calzada en su sentido longitudinal, existiendo el riesgo de perder aproximadamente la mitad de la plataforma vial.

Se evidencia la formación de un plano de falla en forma de media luna (herradura) sobre la plataforma que se encuentra a nivel carpeta asfáltica.

**aa) Sitio crítico 59+500**

El lado izquierdo de la vía en el talud de relleno se presenta un deslizamiento hacia la vía Limón-Gualaquiza, que provocó la pérdida de la plataforma vial básica de la vía Gualaceo – Plan de Milagro.

En este tramo la vía se desarrolla por la línea de cumbres, sin embargo la mala calidad de los materiales, las constantes lluvias y la intervención en la vía Limón – Gualaquiza produjo esta inestabilidad. En este sector es necesario realizar una variante hacia el lado derecho (alejándose del sitio inestable) con la finalidad de recuperar la plataforma vial.

Actualmente en este sitio la circulación vehicular se la realiza a través de un solo carril.

### Ilustración 14. Derrumbe en el km 11 – sector Ingamullo



Fuente: <http://www.obraspublicas.gob.ec>

Las intensas lluvias, han provocado que los caudales de los diferentes cauces se hayan incrementado de manera alarmante. Los cauces de los ríos se caracterizan por ser de montaña, lo que implica que tienen una gran energía y capacidad de arrastre, que ha provocado problemas de socavación en los estribos de los diferentes puentes.

A través de inspecciones realizadas, se ha constatado que varios puentes presentan afecciones que podrían convertirse en críticas. La socavación lateral del cauce se encuentra avanzando hacia los estribos (los cuales se encuentran desplantados encima del fondo del cauce) y es emergente realizar obras de protección que impidan el avance de la socavación hacia los estribos. Así mismo las obras falsas construidas en los puentes y que de alguna manera están protegiendo a los estribos, se encuentran colapsadas debido a una sobresaturación del suelo en la parte posterior, así como por la socavación del pie de dichas obras.

En su totalidad existen 17 puentes a lo largo de la vía Gualaceo – Plan de Milagro, de los cuales 9 en la actualidad presentan los siguientes problemas como se observa en la tabla a continuación:

Puede No.	Descripción	Coordenadas		Longitud m	Ancho m	Observaciones
		Este	Norte			
3	Abscisa 2+937	749.323	9.679.509	20.00	10.60	Socavación lateral
5	Abscisa 14+490	754.858	9.672.899	30.40	10.60	Fallo de la obra falsa – socavación lateral
8	Abscisa 19+981	757.818	9.669.565	14.60	10.60	Falla de la estructura (los estribos del puente anterior forman parte de los estribos actuales)



9	Abscisa 27+882	761.528	9.667.774	9.60	10.60	Socavación lateral
10	Abscisa 30+170	762.029	9.667.477	27.50	10.60	Socavación Lateral
11	Abscisa 31+880	762.649	9.667.355	26.00	10.60	Fallo de obra falsa – socavación lateral
12	Abscisa 42+030	768.396	9.665.422	30.00	10.60	Socavación lateral
14	Abscisa 44+665	769.922	9.666.955	24.40	10.60	Parte del agua pasa por debajo del estribo derecho, se debe encauzar el agua al centro
17	Abscisa 50+774	774.122	9.667.157	30.00	10.60	Fallo de la obra falsa – socavación lateral

Había una notoria deficiencia en el sistema de drenaje por la falta de alcantarillas y cunetas, dadas las fuertes pendientes longitudinales que se presentan a lo largo de la vía.

#### Ilustración 15. Falta de Drenaje en el Km 31



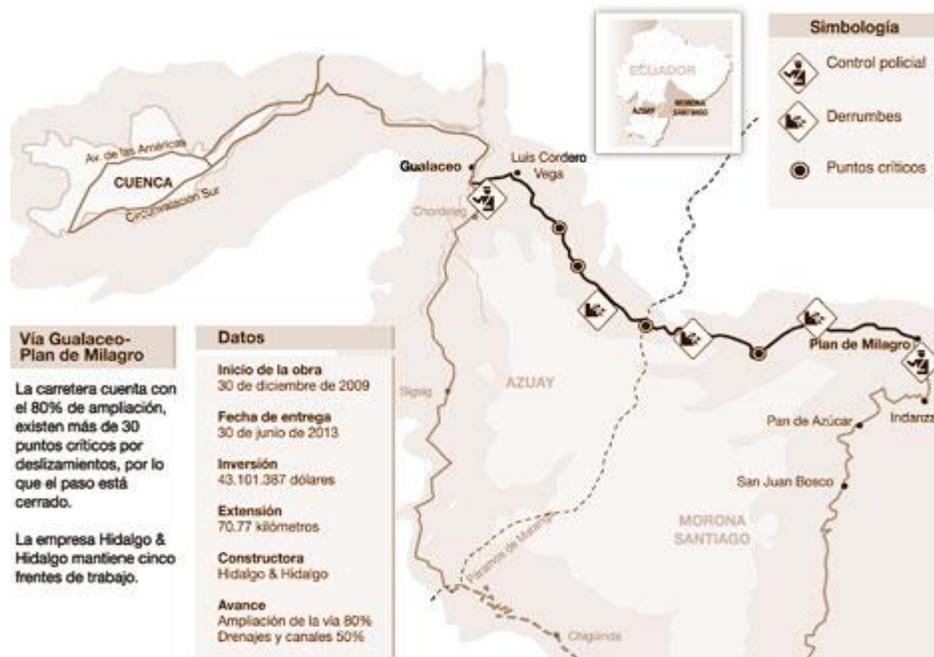
Fuente: <http://www.obraspublicas.gob.ec>

Los tiempos de viajes entre Gualaceo – Limón o viceversa se veían afectados, debido a las pésimas condiciones en las que se encontraba la vía, los continuos deslizamientos provocaban que los viajes duren más de lo previsto debido al tiempo que les toca esperar hasta que los mismos se solucionen u opten por tomar otras rutas que les permita llegar a su sitio de destino. Los costos de operación y mantenimiento de los vehículos se veían afectados por las situaciones antes mencionadas.

El Sr. Alcalde de Limón Indanza Freddy Torres Montenegro mediante Oficio No. 260-ALCALDÍA-GADMLI-2018 de fecha 02 de julio de 2018 informa a la Subsecretaría Zonal del MTOP, que la distancia para llegar a la provincia de Azuay por la vía Guarumales – Méndez es de 187 km en comparación con la carretera Gualaceo – Plan de Milagro de 112 km, además menciona que el costo del transporte es de \$ 10 y \$ 6.75 respectivamente, los tiempos de viaje de 7 (por los tiempos de espera) y 3 horas en transporte público y de 5 y 2.5 horas en vehículo privado respectivamente, indicando que los mismos afectan las actividades socioeconómicas de los comerciantes, elevándose los precios de los productos y afectando de manera directa a los consumidores.

Informa además que “al no contar con un Hospital que brinde todos los servicios médicos, al darse casos de emergencia y tener que trasladar a un paciente por la vía Guarumales – Mendez, por el tiempo de distancia se puede cobrar la vida de las personas que gravemente deben ser trasladadas y recibir una atención urgente y especializada”.

**Ilustración 16. Trazado de la Carretera Gualaceo – Plan de Milagro - Limón**



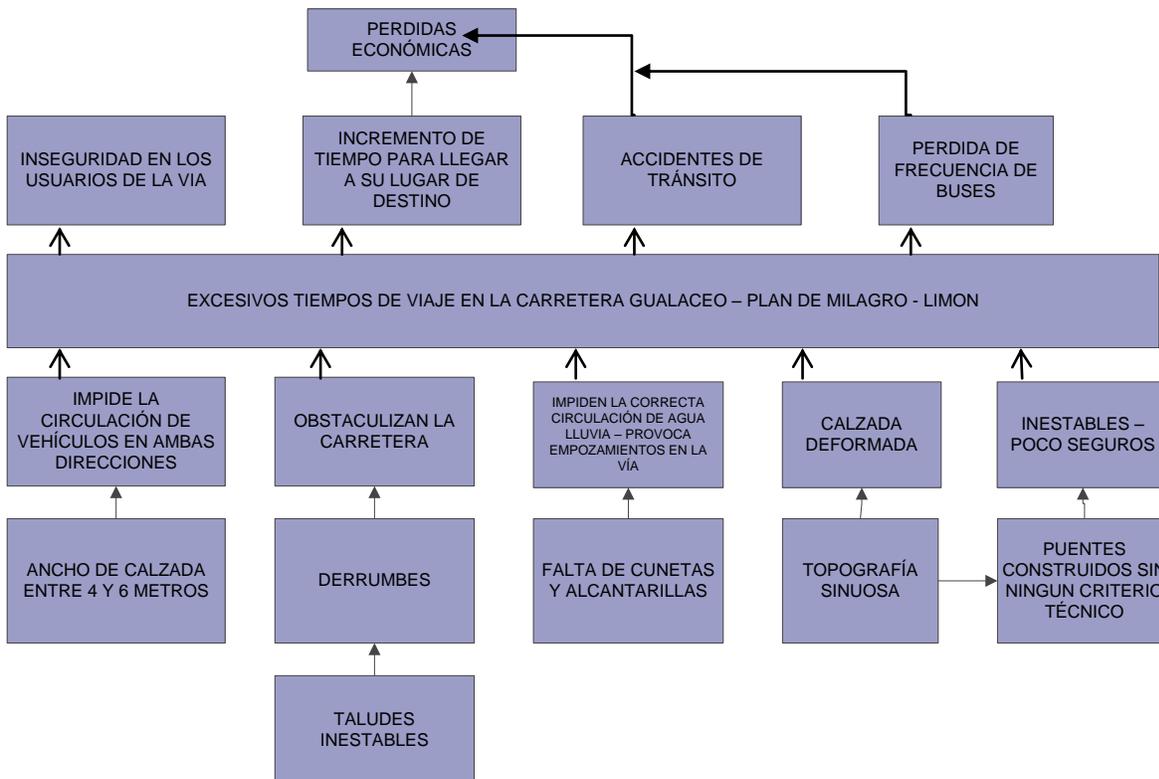
Fuente: <http://www.amazoniactual.com>

Además, el expendio de productos agrícolas y ganaderos de las poblaciones de Gualaceo y Limón se veían afectados para llegar a su lugar de destino.

Actualmente el Ministerio de Transporte y Obras Públicas se encuentra trabajando en esta arteria vial y las situaciones están mejorando.

## Árbol de Problemas

Ilustración 17. Árbol de Problemas



Elaboración: Equipo Consultor

### 2.3 Línea Base

La carretera Gualaceo – Plan de Milagro actualmente se encuentra en proceso de reconstrucción tiene dos carriles de circulación, sobre un terreno cuyas características topográficas corresponden a un camino vecinal tipo 4, sin embargo cuando inicio el proyecto la misma tenía un ancho promedio que variaba entre 5 y 6 metros a nivel de corona con un deficiente sistema de drenaje, no se contaba con puentes definitivos, ni alcantarillas y peor aún con cunetas, los constantes deslizamientos presentes en la vía ocasionaban cierres por semanas, lo cual producía altos costos de operación de vehículos, extensos tiempos de viaje y velocidades de circulación bajas y pérdida de vías humanas.

La presencia de sitios críticos en la referida arteria vial constituye un peligro latente a los usuarios que circulan diariamente por esta carretera, en razón de que las condiciones geológicas y las condiciones climáticas no son de las mejores.

A continuación, se presenta los indicadores referentes a la Línea Base al año 2009, fecha en la cual se presentó el proyecto a la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES.

<b>Indicador</b>	<b>Línea Base Año 2009</b>
km de carretera reconstruida	0 km de carretera reconstruida
Km de accesos rehabilitados	0 km de accesos rehabilitados
Número de puentes rehabilitados	0 puentes rehabilitados
% de carretera con señalización horizontal y vertical brindando seguridad a los usuarios	0% carretera con señalización horizontal y vertical
Número de sitios críticos atendidos	0 sitios críticos atendidos
Número de Miradores Turísticos	0 miradores turísticos construidos

La carretera Gualaceo – Plan de Milagro, presenta un avance económico del 60.85% con corte al 21 de octubre de 2018, las actividades realizadas están:

- 14 km de pavimento rígido y 26 km de pavimento flexible colocados.
- 14 sitios críticos intervenidos
- 17 puentes rehabilitados.
- 45 kilómetros de subdrenes construidos.
- 30 km de base colocados.
- 6.84 km de accesos en pavimento flexible construido.
- 50.52 % de señalización colocada (guardavías, preventiva, informativa, reglamentaria)
- 20 % de Miradores Turísticos avanzados

En cuanto a las características por componente, porcentaje de avance y estado actual de las obras ejecutadas durante al periodo 2010-2018 y 2019-2020 esto se detalla en las siguientes páginas:

Características, porcentaje de avance por componente páginas: 79-81

Características de puentes páginas: 52-56

Características Accesos rehabilitados: 68

Sitios críticos páginas: 78-79

A continuación, se presentan indicadores de los cantones Gualaceo y Limón que se encuentra en el área de influencia directa del proyecto.

### Indicadores Demográficos

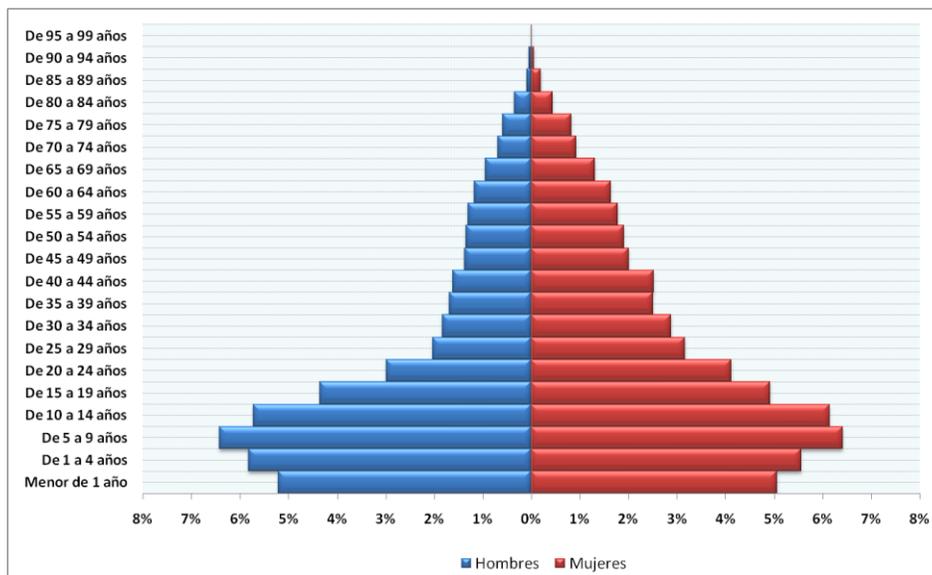
#### Cantón Gualaceo

La población de Gualaceo, según la proyección de la de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según cantones 2010-2020, para el año 2018 está alrededor de 48.286 habitantes, lo cual representa el 6% de la población Azuay; y una tasa de crecimiento poblacional del 1.1% anual.

La población se auto identifica principalmente como: mestiza (88,2%), y en menor proporción están quienes se auto identifican como indígena (5,4%), blancos (4%) y afro ecuatoriano (1,5%), la población restante se divide entre montubios, mulatos, negros y otros (1%).

La estructura de la población por edades y sexo de este cantón se refleja en la pirámide poblacional, de donde se puede advertir que la mayoría son mujeres (54,4%) y está característica es más notoria sobre todo en edades a partir de los 20 años en que la mayoría de jóvenes sobre todo varones deciden migrar al exterior, así se tiene por ejemplo entre 0 a 4 años la proporción de mujeres es del 49% en tanto que de 30 a 34 años la proporción de mujeres es de 61%. Aunque se trata de una población joven se puede advertir que está transitando hacia el envejecimiento debido a su baja tasa de crecimiento (1,1%), la migración y las menores tasas de fecundidad que provocan cada vez menor proporción de niños y niñas, como se observa en el gráfico de la pirámide poblacional.

**Ilustración 18. Pirámide Poblacional del cantón Gualaceo –Año 2010**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

### Actividad Económica

La agricultura y la ganadería son las principales ocupaciones de sus habitantes. Sin embargo, este cantón es reconocido por la gran habilidad y creatividad de sus artesanos, razón por la que se ha constituido en un importante centro artesanal y turístico en el ámbito nacional e internacional.

Según los datos del último censo del 2010, la población económicamente activa PEA (10 y más años) está conformada por un total de 17.476 personas, el 53,5% son hombres y el 46,4% mujeres. La principal rama de actividad económica es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, que ocupa al 28,5% de la población; en segundo lugar está la industria manufacturera con el 19,9% que consiste en la elaboración de calzado, la ebanistería, así como también el tejido de chompas de lana, los bordados, macanas, orfebrería, etc. La zapatería ha tenido un repunte significativo en la actualidad, tras venirse a menos en la década pasada por el encarecimiento desmedido de los materiales, por la falta de mano de obra calificada (muchos de los obreros se encuentran en el exterior) y sobre todo, por la introducción en el mercado, de calzado no manufacturado a menor precio. En tercer lugar está el comercio al por mayor y menor con un 12,7% de la población, seguido muy de cerca por la rama de la construcción con un 11,1% de la PEA. El resto de la población se encuentra distribuida entre ramas como: Actividades de los hogares como empleadores (4%), transporte y almacenamiento (3,7%), actividades de alojamiento servicio y de comidas (2,9%), entre otras.

**Ilustración 19. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad**



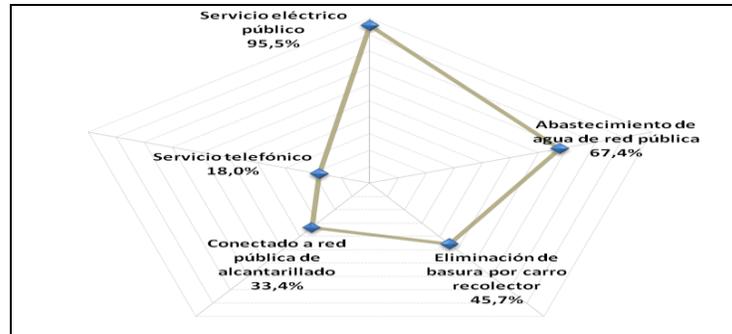
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor

### Servicios Básicos

La Ilustración 20 presenta el nivel de acceso de las viviendas del cantón Gualaceo a los servicios básicos de: abastecimiento de agua por red pública, conexión a red de alcantarillado, servicio eléctrico público, eliminación de basura por carro recolector y servicio de telefonía fija.

**Ilustración 20. Porcentaje de viviendas con acceso a servicios básicos en el cantón Gualaceo**

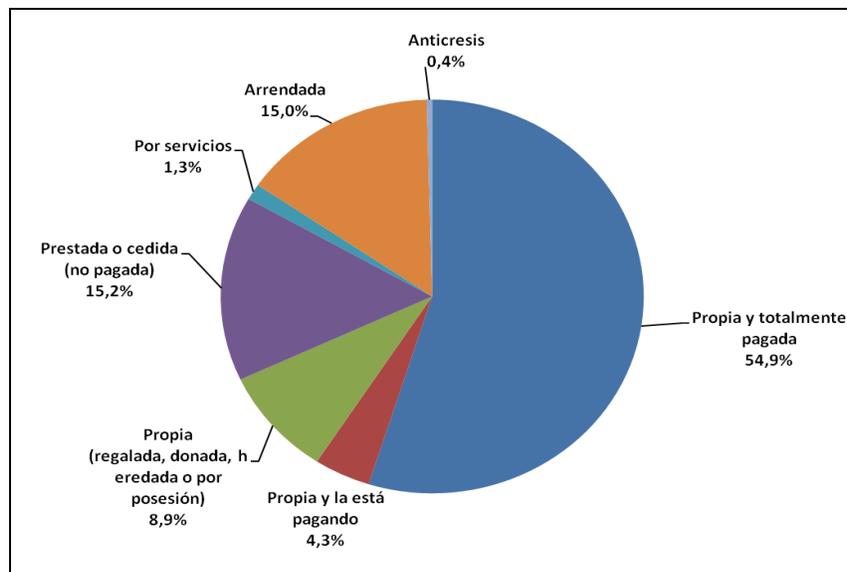


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

### Tenencia de la Vivienda

En el Cantón Gualaceo apenas el 63,8% de los hogares de la parroquia tienen viviendas propias (totalmente pagada, regalada, donada, heredada o por posesión), el 15% arrienda, el 15,2% reside en viviendas prestadas o cedidas (no pagado), y el 4,3% de hogares está pagando por su vivienda.

### Ilustración 21. Porcentaje de hogares de acuerdo a la Tenencia de Vivienda en Gualaceo



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor

### Indicadores Demográficos

#### Cantón Limón Indanza

La población de Limón Indanza, según la proyección de la de la Población Ecuatoriana, por años calendario, según cantones 2010-2020, para el año 2018 está alrededor de 10.380 habitantes, lo cual representa el 6.5% de la población de Morona Santiago.

La población se auto identifica principalmente como: mestiza (71%), y en menor proporción están quienes se auto identifican como indígena (25%), blancos (3%) y afro ecuatoriano (1%).

Con el paso del tiempo hemos sido testigos de la migración interna que se ha dado en el cantón, esto es desde las áreas rurales hacia la ciudad de General Plaza o hacia otras parroquias y por otro lado una migración hacia otras ciudades del país, en mayor cantidad hacia las ciudades de Cuenca y Macas y en menor cuantía a ciudades como Quito, Guayaquil y otras del país.

Con la finalidad de llegar a conocer la magnitud del decrecimiento de la población en el cantón Limón Indanza a continuación realizamos un análisis, tomando en cuenta los nacimientos y defunciones dadas durante el mismo periodo inter censal.

En el Censo del año 2001 la población era de 10192 habitantes y en el censo del año 2010 tenemos una población de 9722 habitantes, lo que nos muestra que ha existido un descenso poblacional inter censal de 470 habitantes.

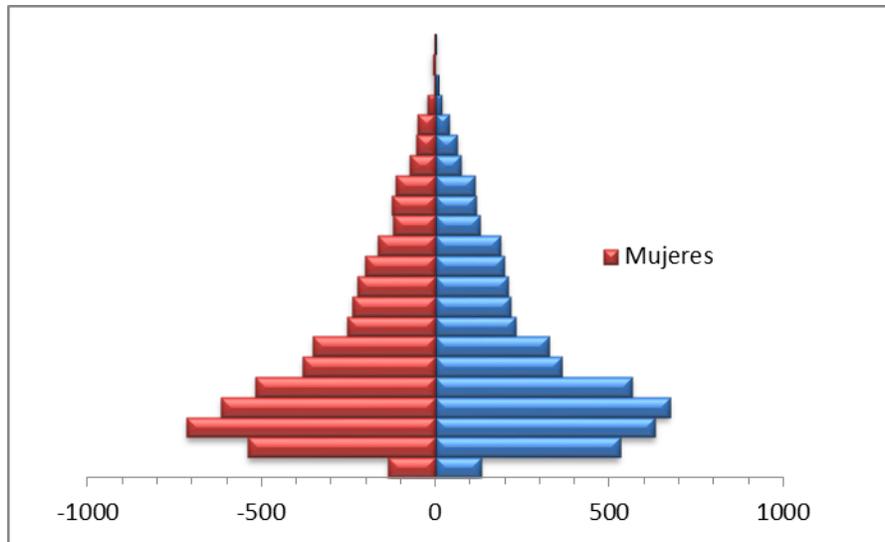
Desde el año 2001 al 2010 han nacido vivos 2735 niños y han muerto 372 personas; realizando una resta de los nacimientos a las defunciones tenemos como resultado que 2363 personas han aumentado la población cantonal.

En realidad, la población ha decrecido en 2363 habitantes y no solo los 470 habitantes que nos da la diferencia de los datos de los censos. De los 2363 habitantes que han migrado que representa el 24.31% de la población actual los 491 migran al exterior y los 1872 habitantes han migrado a otras ciudades dentro del país y fuera del cantón.

Las causas para que se de este fenómeno migratorio alto es la falta de fuentes de trabajo, de instalaciones educativas de tercer nivel o secundaria con especialidades y tecnología acorde a la época contemporánea para la juventud, la insatisfacción de necesidades básicas, el subdesarrollo de las parroquias y la esperanza de encontrar mejores días de vida para sus familias.

La estructura de la población por edades y sexo de este cantón se refleja en la pirámide poblacional, de donde se puede advertir que la mayoría son mujeres (51.2%) y está característica es más notoria sobre todo en edades a partir de los 20 años en que la mayoría de jóvenes sobre todo varones deciden migrar al exterior, así se tiene por ejemplo entre 0 a 4 años la proporción de mujeres es del 49% en tanto que de 30 a 34 años la proporción de mujeres es de 61%. Aunque se trata de una población joven se puede advertir que está transitando hacia un decrecimiento de la población en el -5 por mil.

## **Ilustración 22. Pirámide Poblacional del cantón Limón Indanza–Año 2010**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

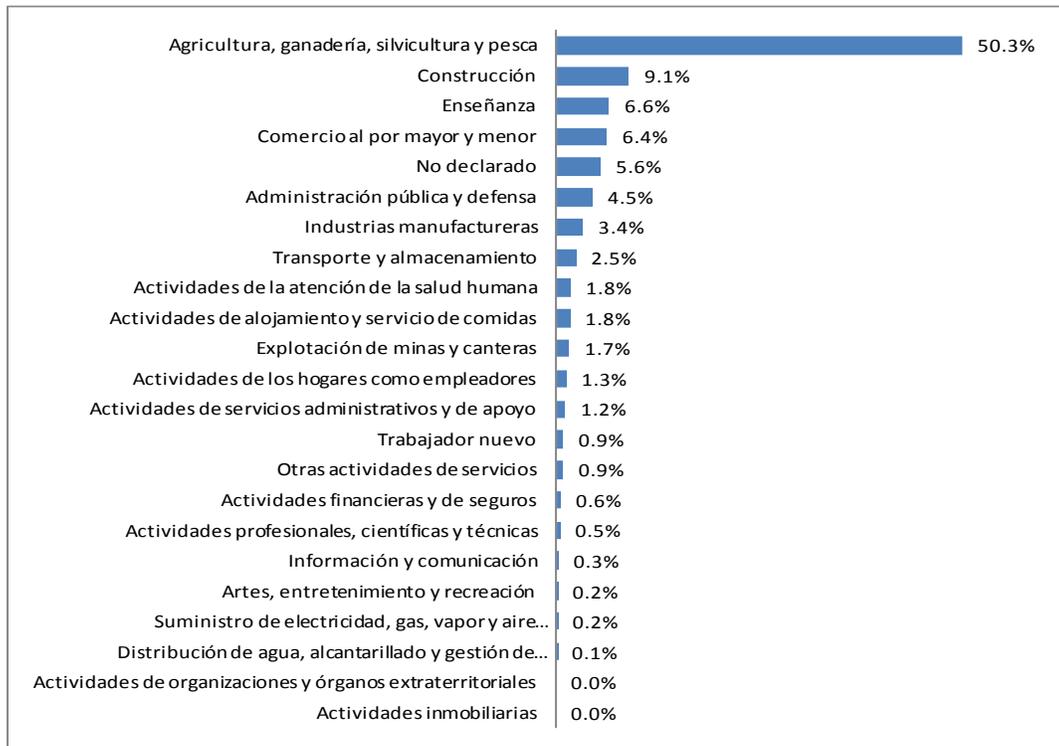
Elaboración: Equipo Consultor

### Actividad Económica

La agricultura y la ganadería son las principales ocupaciones de sus habitantes. Sin embargo, este cantón es reconocido por la gran habilidad y creatividad de sus artesanos, razón por la que se ha constituido en un importante centro artesanal y turístico en el ámbito nacional e internacional.

Según los datos del último censo del 2010, la población económicamente activa PEA (10 y más años) está conformada por un total de 3.966 personas. La principal rama de actividad económica es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, que ocupa al 50.3% de la población; en segundo lugar está la construcción con el 9.1%. En tercer lugar está la enseñanza con el 6.6%, seguido muy de cerca por el comercio al por mayor y menor en un 6.4%. El resto de la población se encuentra distribuida entre ramas como: Actividades de servicio administración pública y defensa (4.5%), industrias manufactureras (3.4%), transporte y almacenamiento (2.5%), entre otras.

### Ilustración 23. Población Económicamente Activa por Rama de Actividad



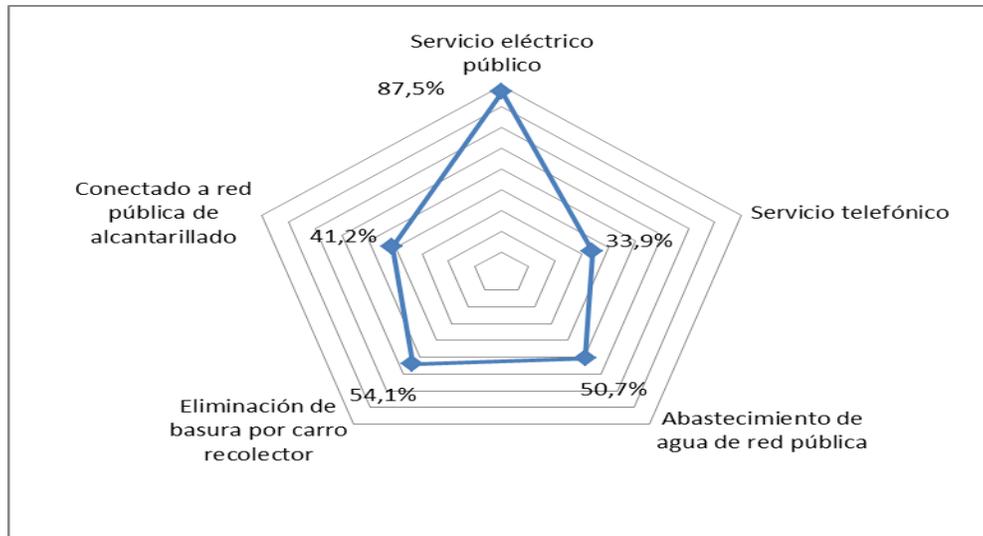
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Equipo Consultor

### Servicios Básicos

La Ilustración 24 presenta el nivel de acceso de las viviendas del cantón Limón Indanza a los servicios básicos de: abastecimiento de agua por red pública, conexión a red de alcantarillado, servicio eléctrico público, eliminación de basura por carro recolector y servicio de telefonía fija:

### Ilustración 24. Porcentaje de viviendas con acceso a servicios básicos en el cantón Limón Indanza

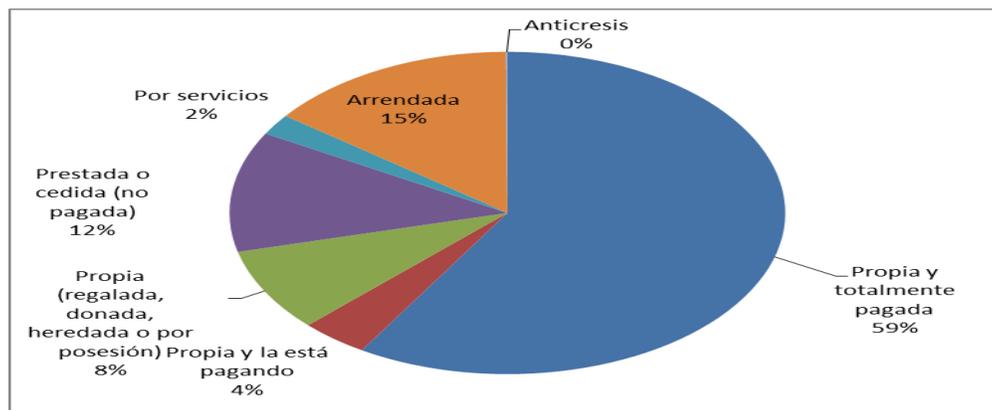


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010  
Elaboración: Equipo Consultor

### Tenencia de la Vivienda

En el cantón Limón Indanza apenas el 59% de los hogares de la parroquia tienen viviendas propias (totalmente pagada, regalada, donada, heredada o por posesión), el 15% arrienda, el 12% reside en viviendas prestadas o cedidas (no pagado), y el 4% de hogares está pagando por su vivienda.

**Ilustración 25. Porcentaje de hogares de acuerdo a la Tenencia de Vivienda en Limón Indanza**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

## 2.4 Análisis de oferta y demanda

### Demanda

Para poder determinar la demanda actual de vehículos que usan la vía que comunica a los cantones Gualaceo y Limón Indanza se ha realizado conteos volumétricos manuales en las estaciones Gualaceo 1+700 y Plan de Milagro 60+270, las cuales se planificaron con el objetivo de determinar: volúmenes de tráfico, composición vehicular y variaciones horarias y diarias. El conteo fue realizado durante siete días (lunes 06, martes 07,

miércoles 08, jueves 09, viernes 10, sábado 11 y domingo 12 de febrero del 2017), estos conteos se efectuaron en periodos de 12 horas (de 7h00 a 19h00), adicionalmente se efectuó el conteo en el periodo de 12 horas comprendido desde el lunes a las 19:00 hasta el martes a las 7:00 con el fin de obtener datos durante las 24 horas.

Mediante el producto entre el factor de expansión y el tráfico observado en cada estación, se podrá encontrar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA\_2017), obteniéndose los resultados que se muestran en las Tabla 2-5 y

Tabla 2-6, en donde además se han desagregado para las categorías de livianos, buses y camiones para cada estación del conteo respectivamente, y son de gran utilidad para definir las características geométricas y el diseño de los espesores de las capas de pavimento.

**Tabla 2-5. TPDA 2017 para la estación 1 (Gualaceo)**

<b>CÁLCULO DEL TPDA 2017 TRÁFICO OBSERVADO AMBAS DIRECCIONES ESTACIÓN 1: GUALACEO</b>									
N°	Nombre de la Vía	TPDA 2017	Liv	Buses	C2E	C3E	T2S2	T3S2	Total
1	Gualaceo-Plan de Milagro	1363	1180	35	116	29	0	2	1362
		%	86.6%	2.6%	8.5%	2.1%	0.0%	0.1%	100%
<b>CÁLCULO DEL TPDA 2017 TRÁFICO OBSERVADO HACIA PLAN DE MILAGRO ESTACIÓN 1: GUALACEO</b>									
N°	Nombre de la Vía	TPDA 2017	Liv	Buses	C2E	C3E	T2S2	T3S2	Total
1	Gualaceo-Plan de Milagro	709	608	21	63	16	0	0	708
		%	85.8%	2.9%	8.9%	2.3%	0.0%	0.0%	100%
<b>CÁLCULO DEL TPDA 2017 TRÁFICO OBSERVADO HACIA GUALACEO ESTACIÓN 1: GUALACEO</b>									
N°	Nombre de la Vía	TPDA 2017	Liv	Buses	C2E	C3E	T2S2	T3S2	Total
1	Gualaceo-Plan de Milagro	654	572	14	53	13	0	2	653
		%	87.6%	2.3%	8.2%	1.9%	0.0%	0.1%	100%

**Tabla 2-6. TPDA 2017 para la estación 2 (Plan de Milagro)**

<b>CÁLCULO DEL TPDA 2017 TRÁFICO OBSERVADO AMBAS DIRECCIONES ESTACIÓN 2: PLAN DE MILAGRO</b>									
N°	Nombre de la Vía	TPDA 2017	Liv	Buses	C2E	C3E	T2S2	T3S2	Total
1	Gualaceo-Plan de Milagro	375	277	26	56	17	1	0	377
		%	73.8%	6.7%	14.8%	4.4%	0.3%	0.0%	100%
<b>CÁLCULO DEL TPDA 2017 TRÁFICO OBSERVADO HACIA PLAN DE MILAGRO ESTACIÓN 2: PLAN DE MILAGRO</b>									
N°	Nombre de la Vía	TPDA 2017	Liv	Buses	C2E	C3E	T2S2	T3S2	Total
1	Gualaceo-Plan de Milagro	191	136	15	31	9	1	0	192
		%	71.0%	7.9%	16.2%	4.4%	0.4%	0.0%	100%
<b>CÁLCULO DEL TPDA 2017 TRÁFICO OBSERVADO HACIA GUALACEO ESTACIÓN 2: PLAN DE MILAGRO</b>									
N°	Nombre de la Vía	TPDA 2017	Liv	Buses	C2E	C3E	T2S2	T3S2	Total
1	Gualaceo-Plan de Milagro	184	141	10	25	8	0	0	184
		%	76.7%	5.4%	13.3%	4.5%	0.1%	0.0%	100%

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro

Elaboración: Equipo Consultor

### Proyecciones

Las proyecciones del tráfico se refieren a llevar el TPDA calculado para el año 2017 considerando como año final del período de construcción y luego cada cinco años durante un periodo de 20 años; la vía en estudio comenzó su construcción en el mes de noviembre del año 2016, el periodo estimado faltante para la culminación de la fase constructiva es de 18 meses, es decir entrará en operación a mediados del año 2018, el equipo consultor ha decidido considerar que la vía entrará en operación a comienzos del año 2019 generando así una mayor confianza en los datos generados.

Dada la poca información que se dispone de estadísticas de parque automotor, comercio, generación de turismo, industria para las provincias de Azuay y Morona Santiago, no se aplicarán los modelos clásicos para determinar las tasas de crecimiento para livianos, buses y camiones, en su lugar utilizaremos las tasas disponibles por la Unidad de Factibilidad del MTOP para el Azuay, que es la provincia de mayor relevancia. En la Tabla 2-7 se exponen estas tasas que utilizaremos para las proyecciones del tráfico en la vía Gualaceo-Plan de Milagro.

**Tabla 2-7. Tasas de Crecimiento Vehicular para el Azuay**

<b>TASAS DE CRECIMIENTO AZUAY</b>			
<b>PERIODO</b>	<b>LIVIANOS</b>	<b>BUSES</b>	<b>CAMIONES</b>

2015-2020	5.98	2.27	4.45
2020-2025	5.16	1.96	4.07
2025-2030	4.51	1.72	3.67
2030-2035	3.99	1.51	3.33

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro

Elaboración: Equipo Consultor

Con estas tasas se proyecta el TPDA2017 primero para el período 2017-2019 donde se asigna un tráfico adicional del 10% y 20% para la estación 1 y 2 respectivamente, por razones de mejoras en las características geométricas y estructura de pavimento, que representa el porcentaje de tráfico generado, y luego se sigue proyectando para el periodo de veinte años considerado como el período de vida útil del proyecto. En la Tabla 2-8, Tabla 2-9 y Tabla 2-10, se muestran los resultados de las proyecciones en los dos sentidos y para cada dirección respectivamente perteneciente a la estación 1.

**Tabla 2-8. Proyecciones TPDA ambos sentidos E1 (Gualaceo)**

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO ambos sentidos E1: GUALACEO					
Vía	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
GUALACEO-PLAN DE MILAGRO	2017	1180	35	147	1362
	2019	1325	37	160	1522
	<b>10%</b>	1458	41	176	1675
	2024	1875	45	215	2135
	2029	2338	49	257	2644
	2034	2843	53	303	3199
	2039	3457	57	357	3871

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro

Elaboración: Equipo Consultor

**Tabla 2-9. Proyecciones TPDA hacia Plan de Milagro E1 (Gualaceo)**

PROYECCIONES DEL TPDA HACIA PLAN DE MILAGRO E1 (GUALACEO)					
Vía	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
GUALACEO- PLAN DE MILAGRO	2017	608	21	79	708
	2019	683	22	86	791
	<b>10%</b>	751	24	95	870

	2024	966	26	116	1108
	2029	1204	28	139	1371
	2034	1464	30	164	1658
	2039	1780	32	193	2005

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro  
Elaboración: Equipo Consultor

**Tabla 2-10. Proyecciones TPDA hacia Gualaceo E1 (Gualaceo)**

<b>PROYECCIONES DEL TPDA HACIA GUALACEO E1(GUALACEO)</b>					
<b>Vía</b>	<b>TPDA</b>	<b>Liviano</b>	<b>Bus</b>	<b>Camiones</b>	<b>Total</b>
GUALACEO- PLAN DE MILAGRO	2017	572	14	68	654
	2019	642	15	74	731
	<b>10%</b>	706	17	81	804
	2024	908	19	99	1026
	2029	1132	21	119	1272
	2034	1377	23	140	1540
	2039	1675	25	165	1865

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro  
Elaboración: Equipo Consultor

Mientras que para la estación 2, las proyecciones en los dos sentidos y para cada dirección respectivamente se muestran a continuación en las Tabla 2-11.

**Tabla 2-11. Proyecciones TPDA ambos sentidos E2 (Plan de Milagro)**

<b>PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO ambos sentidos E2: PLAN DE MILAGRO</b>					
<b>Vía</b>	<b>TPDA</b>	<b>Liviano</b>	<b>Bus</b>	<b>Camiones</b>	<b>Total</b>
GUALACEO- PLAN DE MILAGRO	2017	277	26	74	377
	2019	311	27	81	419
	<b>20%</b>	373	32	97	502
	2024	480	35	118	633
	2029	598	38	141	777
	2034	727	41	166	934
	2039	884	44	196	1124

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro

**Tabla 2-12. Proyecciones TPDA hacia Plan de Milagro E2 (Plan de Milagro)**

<b>PROYECCIONES DEL TPDA HACIA PLAN DE MILAGRO E2 (PLAN DE MILAGRO)</b>					
<b>Vía</b>	<b>TPDA</b>	<b>Liviano</b>	<b>Bus</b>	<b>Camiones</b>	<b>Total</b>
GUALACEO- PLAN DE	2017	136	15	41	192
	2019	153	16	45	214

MILAGRO	<b>20%</b>	184	19	54	257
	2024	237	21	66	324
	2029	295	23	79	397
	2034	359	25	93	477
	2039	437	27	110	574

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro  
Elaboración: Equipo Consultor

**Tabla 2-13. Proyecciones TPDA hacia Gualaceo E2 (Plan de Milagro)**

<b>PROYECCIONES DEL TPDA HACIA GUALACEO E2 (PLAN DE MILAGRO)</b>					
<b>Vía</b>	<b>TPDA</b>	<b>Liviano</b>	<b>Bus</b>	<b>Camiones</b>	<b>Total</b>
GUALACEO- PLAN DE MILAGRO	2017	141	11	33	185
	2019	158	12	36	206
	<b>20%</b>	190	14	43	247
	2024	244	15	52	311
	2029	304	16	62	382
	2034	370	17	73	460
	2039	450	18	86	554

Fuente: Informe de Tráfico Gualaceo – Plan de Milagro  
Elaboración: Equipo Consultor

**Población Referencia:**

Como Población de referencia se considera a las poblaciones de las provincias de Azuay y Morona Santiago que de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 está alrededor de 929.859 habitantes.

**Población Potencial:**

Como Población Potencial se considera a las poblaciones de los cantones Gualaceo y Limón Indanza que de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 está alrededor de 58,666 habitantes y que son los cantones por los cuales atraviesa la carretera.

**Población Efectiva:**

Como población efectiva se considera al número de personas que ocuparían la vía Gualaceo-Limón Indanza con sus diferentes tipos de vehículos tomando como referencia el Tráfico Promedio Diario Anual contabilizado en el año 2017, se tiene 1738 vehículos.

Por tanto, si se considera que en cada vehículo viajan 4 personas tendrías que diariamente por la vía circulan 6.952 personas.

## Oferta

Podemos manifestar que la oferta actual constituye la vía Gualaceo – Plan de Milagro – Limón Indanza que es la única que comunica directamente a estos dos cantones de las provincias de Azuay y Morona Santiago entre ellos, a pesar que la misma se encuentra a nivel de lastre, pavimento rígido y flexible en diferentes tramos en la mayoría de su trayectoria (año 2018), debido a trabajos de reconstrucción iniciados en enero del 2010 hasta la presente fecha.

## Estimación del Déficit o Demanda Insatisfecha

En el caso de la zona de estudio, podemos manifestar que al no existir ninguna otra vía que conecte a estos dos cantones directamente, la demanda insatisfecha corresponde a la totalidad de pasajeros que circulan diariamente por la vía y a la población que se encuentra ubicada a lo largo de la vía.

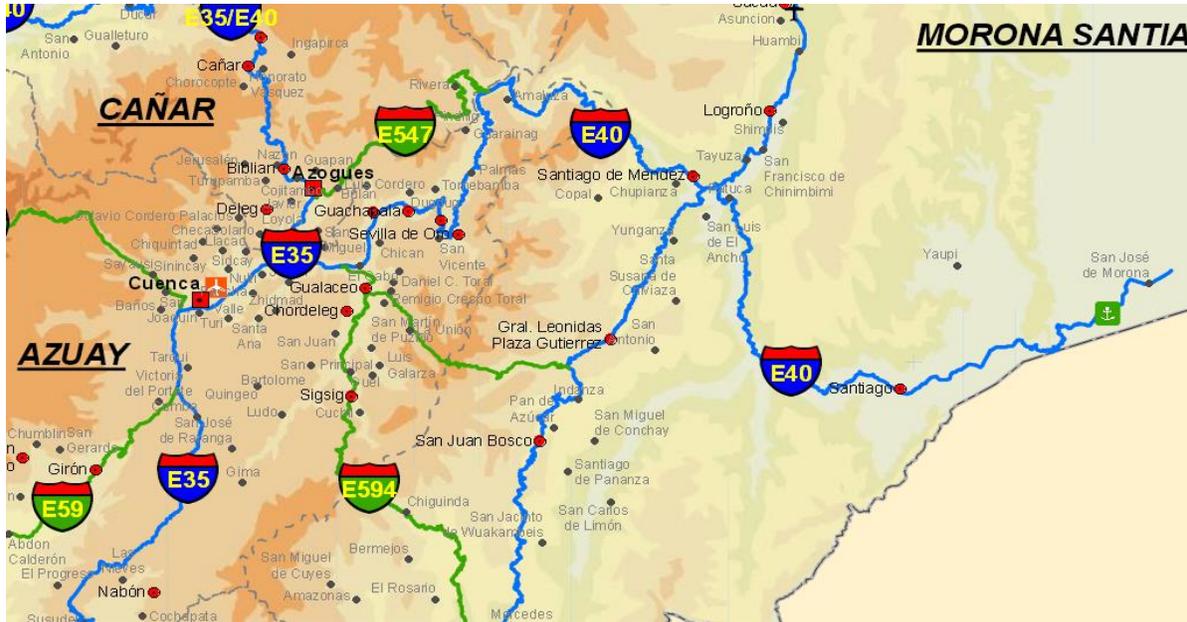
### 2.5 Identificación y caracterización de la población objetivo

Los beneficiarios del proyecto al año 2018, serán los pobladores de los cantones Gualaceo con 48.286 habitantes y Limón Indanza con 10.380 habitantes, dando un total de 58.666 habitantes, los cuales están ubicados en el área urbana y rural, puesto que la reconstrucción de este tramo de red vial conecta comunidades repartidas en estos dos cantones, beneficiando la movilidad de las personas y transporte de productos al interior de Azuay y Morona Santiago, además de los pasajeros que circulan diariamente por la vía motivo de estudio.

### 2.6 Ubicación geográfica e impacto territorial

El proyecto está localizado en la república del Ecuador, en la región andina, en la parte sur-oriental el territorio ecuatoriano, entre las provincias de Azuay y Morona Santiago, ubicándose su punto de partida en el cantón Gualaceo alrededor de las coordenadas 747.652E; 9'680.666N y su punto final en el cantón Limón Indanza en las coordenadas 785.358E; 9'671.887N. La carretera a ser intervenida tiene una longitud de 70.77 km y atraviesa recintos importantes como Laguán, Quillun, Pigzaray, Calvario, Palma, Angel Sabio, Plan de Milagro, Indanza, El Recreo y Santo Domingo.

**Ilustración 26. Ubicación Geográfica carretera Gualaceo – Plan de Milagro – Limón Indanza**



Fuente: [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/08-08-2014\\_Mapa-de-la\\_RVE\\_AGOSTO.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/08-08-2014_Mapa-de-la_RVE_AGOSTO.pdf)

### 3. Articulación con la Planificación

#### 3.1 Alineación objetivo estratégico institucional

**Objetivo Estratégico Institucional:** “Incrementar la cobertura de los servicios del transporte”

**Estrategia del OEI:** Implementar un plan de mantenimiento por niveles de servicio de la infraestructura del transporte

**Indicador OEI:** Porcentaje de mantenimiento de la Red Vial Estatal

#### 3.2 Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional de Desarrollo

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas con la ejecución del proyecto aportaría al Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021 al siguiente objetivo:

**Objetivo 5** “Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria”

**Política 5.1** “Generar trabajo y empleo dignos fomentando el aprovechamiento de las infraestructuras construidas y las capacidades instaladas”.

**Metas a 2021** “Incrementar de 9709.5 km a 10.500 km., la Red Vial Estatal a 2021.

Meta A 2021	Línea Base 2017	Meta anualizada		
		Año 2018	Año 2019	Año 2020
10.500 km	9.709,50	38 km	31.41 km*	

- Se considera los 60.77 km de vía más los 6.84 km correspondientes a accesos.

#### 4. Matriz de Marco Lógico

##### 4.1 Objetivo general y objetivos específicos

###### Objetivo General

Reconstrucción de la carretera Gualaceo-Limón Tramo: Gualaceo-Plan de Milagro, para disminuir el tiempo de viaje de los usuarios de la vía.

###### Objetivos Específicos

- Construcción de la obra civil
- Gerencia Administrativa del proyecto
- Mantenimiento

##### 4.2 Indicadores de Resultados

Los resultados que se pretenden alcanzar al finalizar la ejecución del proyecto se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Indicador	Línea Base Año 2009	Indicador de Resultado con proyecto	Resultados (21-10-18)
km de carretera reconstruida	0 km de carretera reconstruida	60.77 km de carretera reconstruida en un plazo de 126 meses	14 km de pavimento rígido y 26 km pavimento flexible
Km de accesos rehabilitados	0 km de accesos rehabilitados	6.84 km de accesos rehabilitados en un plazo de 126 meses	6.84 km de accesos rehabilitados
Número de puentes rehabilitados	0 puentes rehabilitados	17 puentes rehabilitados en un plazo de 126 meses	17 puentes rehabilitados
% de carretera con señalización horizontal y vertical brindando seguridad a los usuarios	0 % carretera con señalización horizontal y vertical	100% de carretera con señalización horizontal y vertical brindando seguridad a los usuarios	50.52 % de señalización colocada
Número de sitios críticos atendidos	0 sitios críticos atendidos	31 sitios críticos atendidos en un plazo de 126 meses	14 sitios críticos atendidos
% de avance miradores turísticos construidos	0 miradores turísticos construidos	100 % de miradores turísticos construidos	20 % de miradores turísticos avanzados

### 4.3 Marco Lógico

MARCO LOGICO			
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>			
Garantizar la circulación vehicular entre las provincias de Azuay y Morona Santiago, especialmente entre los cantones Gualaceo y Limón Indanza, con una vía en optimas condiciones	El 100% de pasajeros que utilizan esta arteria vial presentan un ahorro en el tiempo de viaje, de 3 horas desde el Azuay hasta Morona Santiago	Actas definitivas y planos finales de entrega de trabajos de la reconstrucción de la carretera Encuestas a los ciudadanos sobre su conformidad con las obras realizadas. Estadísticas ciudadanas de nivel de satisfacción por servicios públicos recibidos.	Se consolida el apoyo del gobierno central a las ciudades y se demuestra el proceso de avance de obras que mejoran la calidad de vida de la población.
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>PROPOSITO</b>			
Reconstrucción de la carretera Gualaceo-Limón Tramo: Gualaceo-Plan de Milagro, para disminuir el tiempo de viaje de los usuarios de la vía.	Al finalizar el proyecto se contará con una carretera reconstruida de 60.77 km de longitud con señalización longitudinal y transversal, 6,84 km de accesos reconstruidos y 17 puentes rehabilitados en un plazo de 126 meses, la misma que servirá de enlace a las provincias de Azuay y Morona Santiago.	Registros de circulación vehicular por la vía. Registro de accidentes de tránsito en la vía. Informes de fiscalización y supervisión de los trabajos concluidos.	Pasajeros, que desean movilizarse entre provincias de Azuay y Morona Santiago, que utilizan la carretera Gualaceo - Plan de Milagro - Limón Indanza



RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>COMPONENTES</b>			
Construcción de la obra civil.	Al finalizar el proyecto se contará con una carretera de 60.77 km a nivel de pavimento flexible y rígido, completamente reconstruida, señalizada, segura y brindando servicio a los usuarios de esta arteria vial.	Acta de recepción definitiva, misma que fuere firmada luego de confirmar bajo informes técnicos los trabajos realizados.	Que al menos el 90% de los pasajeros y usuarios que utilizan la vía Gualaceo-Plan de Milagro-Limón Indanza, para trasladarse entre las provincias de Azuay y Morona Santiago se sientan seguros al atravesar esta vía.
Gestión Administrativa del proyecto.	60.77 km de vía reconstruida bajo estricta supervisión técnica y de calidad, cumpliendo normas y especificaciones técnicas	Acta de recepción definitiva firmada luego de confirmar bajo informes técnicos los trabajos realizados en la reconstrucción de esta arteria vial.	Fiscalizadores exigen que se cumplan con plazos y especificaciones técnicas objeto del proceso de construcción.
Mantenimiento	60.77 km de vía mantenida anualmente	Informes mensuales de los trabajos de mantenimiento realizados durante el tiempo que dure la contratación de los mismos, aprobados por la supervisión del MTOP.	Se podrá cumplir con el mantenimiento una vez que se considere esta arteria como Red Vial Estatal
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>Construcción de la Obra Civil</b>	<b>137.624.410,27</b>		Se ejecutan procesos apegados dentro de las normas que establece el SERCOP
Terracería	7.510.228,83	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
Drenaje	20.634.702,46	Contrato planillas de avance obra, Informes de Fiscalización, acta de recepción.	
Calzada	29.021.364,08	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
Misceláneos	11.252.383,22	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
Impacto Ambiental	9.151.549,31	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
Obras Adicionales	44.008.518,03	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
Señalización	4.334.985,93	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
Miradores Turísticos	11.710.678,42	Contrato planillas de avance obra, Informes de fiscalización, acta de recepción	
<b>Gerencia Administrativa del Proyecto</b>	<b>9.180.095,23</b>		
Fiscalización	9.180.095,23	Contrato planillas de avance obra, Informes de supervisión, acta de recepción	
<b>Mantenimiento</b>			
Trabajos de Mantenimiento		Contrato planillas de avance obra, Informes de supervisión, acta de recepción	
<b>Total</b>	<b>146.804.505,49</b>		

#### 4.3.1 Anualización de las metas de los indicadores del propósito

Las metas del propósito del proyecto han sido anualizadas tomando en cuenta los componentes. Una vez anualizadas las metas de cada indicador de propósito, éstas han sido ponderadas de acuerdo al peso establecido:

Indicador de propósito	Unidad de medida	Meta Propósito	Ponderación %	Año 2014	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Total
<b>Indicador 1:</b>	Número de puentes	17	20	17					17
Al 2014, 17 puentes rehabilitados	Meta anual ponderada			20%					20%
<b>Indicador 2:</b>	kilómetros	6,84	10		2,23	4,61			6,84
Al 2018, 6,84 km de accesos reconstruidos	Meta anual ponderada				3%	7%			10%
<b>Indicador 3:</b>	kilómetros	60,77	70		15	23	21,77	1	60,77
Al 2020, 60.77 km de carretera reconstruida	Meta anual ponderada				17%	26%	25%	1%	70%

## 5. Análisis Integral

### 5.1 Viabilidad Técnica

#### 5.1.1 Descripción de la Ingeniería del Proyecto

#### Informe de Tráfico

Una vez procesados los datos de tráficos levantados y realizados los cálculos con las metodologías mencionadas, se presentan las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- El área de influencia de la vía es de carácter regional, abarcando principalmente el movimiento producido por las Provincias de Azuay y Morona Santiago.
- Se utilizaron dos estaciones para el levantamiento de las encuestas O-D, la cual se realizó en un día en un periodo de 12 horas.
- Se establecieron 9 zonas representativas de generación y atracción de viajes, en base al número de viajes y a la división política administrativa.
- Por los resultados obtenidos de las encuestas O-D se deduce que esta vía posee 2 tramos de estudio, en donde desde el punto de vista del tráfico, el tramo más representativo es el que se encuentra más cercano a la ciudad de Gualaceo.
- Se utilizaron 2 estaciones para realizar el conteo manual clasificado durante 7 días con lo cual se evitó realizar conteos automáticos, generando resultados más apegados a la realidad.
- En la vía predominan los vehículos livianos con un 80% del tráfico total, en donde el fin de semana se observa un incremento del tránsito en comparación con el resto de la semana.
- Se ha considerado un incremento del 10% del tráfico para el primer año de operación de la vía referente al tráfico atraído para el tramo 1 y un 20% de incremento para el tramo 2.

- Se asume que la vía entra en operación en el año 2019, a partir de la cual se han realizado las proyecciones por cada quinquenio hasta el periodo de diseño de los mismos 20 años, estableciéndose un TPDA para el año horizonte en el tramo 1 de 3871 y para el tramo 2 de 1124 vehículos.
- El Vehículo representativo es del tipo liviano, Toyota Hilux.
- De acuerdo a la clasificación funcional dada por el MTOP en función del TPDA para al año horizonte del proyecto, se tiene que para el tramo 1 y 2 se clasifica como una carretera de dos carriles tipo C1 de mediana capacidad.
- Se ha realizado el conteo manual clasificado para los accesos de Guazhalán y Luis Cordero, en un periodo de 3 días durante 12 horas, para lo cual se ha utilizado dos estaciones de conteo
- Para los accesos se asume que la vía entra en operación en el año 2018, a partir del cual se realizaron las proyecciones por cada quinquenio hasta el periodo de diseño de la misma 20 años, estableciéndose un TPDA para el año horizonte en el acceso a Guazhalán de 1762 y para el acceso a Luis Cordero de 293 vehículos.

## **DISEÑO DE PUENTES**

### **GENERALIDADES**

Veinte accidentes geográficos de importancia debieron ser salvados con estructuras de arte mayor o puentes, estos sitios de cruce fueron establecidos en el proceso de diseño geométrico de la vía, considerando para el efecto razones técnico – económicas, tratando de obtener un proyecto vial de bajo costo y de altas características técnicas que permitan su calificación como carreteras clase IV.

### **NORMAS Y ESPECIFICACIONES**

Las características geométrico – estructurales de los cruces a salvarse, definieron el diseño de puentes con superestructuras y sobreestructura de hormigón armado, por lo tanto, las especificaciones para el análisis de cargas de tráfico y proporcionamiento de secciones, miembros y en general de las estructuras que se utilizaron son las de diseño para puentes AASHTO 1989; habiéndose utilizado como elemento de consulta el ACI 318-89.

### **CRITERIOS GENERALES DE IMPLANTACION Y ESTRUCTURACION**

- Como se indica en el numeral del presente capítulo, los sitios de cruce fueron establecidos en el proceso de diseño geométrico de la vía, habiéndose realizado varias visitas de reconocimiento a los lugares de emplazamiento, a fin de verificar la bondad de la selección desde el punto de vista geométrico, hidráulico y estructural.
- Estas visitas de reconocimiento fueron realizadas conjuntamente entre técnicos del MTOP y de Protecvia C. Ltda.
- En oficina, se realizaron los respectivos reajustes al diseño geométrico, en ciertos cruces, los cuales pueden ser observados claramente en los planos kilométricos, donde constan las variantes o rectificaciones, que deberán ser replanteadas en la etapa de construcción.



**Puente N°4:                      Abscisa 6+240    Rio San Francisco**

PUENTE 4:            ABCISA 6+240)  
COORDENADAS:    N:9678418    E:751624  
LONGITUD:                46.00 m  
ANCHO:                    10.60 m  
ESTADO:                CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                 1.00 m

**Puente N°5:                      Abscisa 14+940    Churucus**

PUENTE 5:            ABCISA 14+940)  
COORDENADAS:    N:9672899    E:754858  
LONGITUD:                30.40 m  
ANCHO:                    10.60 m  
ESTADO:                CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                 1.00 m

**Puente N°6:                      Abscisa 17+540    San Francisco 2**

PUENTE 6:            ABCISA 17+540)  
COORDENADAS:    N:9671277    E:756005  
LONGITUD:                21.80 M  
ANCHO:                    10.60 m  
ESTADO:                CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                 1.00 m

**Puente N°7:                      Abscisa 18+400    sin nombre**

PUENTE 7:            ABCISA 18+400  
COORDENADAS:    N: 9670597    E: 756839  
LONGITUD:                18.50 m  
ANCHO:                    10.60 m  
ESTADO:                CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                 SIN VEREDA

**Puente N°8:                      Abscisa 19+981    Rio Maylas)**

PUENTE 8:                      ABSCISA 19+981  
COORDENADAS:    N: 9669565      E: 757818  
LONGITUD:                      14.60 m  
ANCHO:                              10.60 m  
ESTADO:                      CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                              SIN VEREDA

**Puente N°9:                      Abscisa 28+110 Sin Nombre**

PUENTE 9:                      ABSCISA 28+110  
COORDENADAS:    N: 9667774      E: 761528  
LONGITUD:                      9.60 m  
ANCHO:                              10.60 m  
ESTADO:                      CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                              1.00 m

**Puente N°10:                  Abscisa 30+170 sin nombre**

PUENTE 10:                      ABSCISA (30+170)  
COORDENADAS:    N: 9667477      E: 762029  
LONGITUD:                      27.50 m  
ANCHO:                              10.60 m  
ESTADO:                      CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                              1.00 m

**Puente N°11:                  Abscisa 31+880 sin nombre**

PUENTE 11:                      ABSCISA 31+880)  
CORDENADAS:                  N: 9667355      E: 762649  
LONGITUD:                      26.00 m  
ANCHO:                              10.60 m  
ESTADO:                      CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                              1.00 m

**Puente N°12:        Abscisa 42+030 Río Gualaceño**

PUENTE 12:                    ABSCISA 42+030)  
COORDENADAS:    N: 9665422     E: 768396  
LONGITUD:                    30.00 m  
ANCHO:                        10.60 m  
ESTADO:                    CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                      1.00 m

**Puente N°13:        Abscisa 43+340 Río Tinajillas**

PUENTE 13:                    ABSCISA 43+340  
COORDENADAS:    N: 9666294     E: 769063  
LONGITUD:                    24.81 m  
ANCHO:                        10.60 m  
ESTADO:                    CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                      1.00 m

**Puente N°14:        Abscisa 44+665 Río Arenillas**

PUENTE 14:                    ABSCISA 44+665  
CORDENADAS:        N: 9666955     E: 769922  
LONGITUD:                    24.40 m  
ANCHO:                        10.60 m  
ESTADO:                    CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                      1.00 m

**Puente N°15:        Abscisa 45+065 sin nombre**

PUENTE 15:                    ABSCISA 45+065)  
CORDENADAS:        N:9667142     E:770251  
LONGITUD:                    22.70 m  
ANCHO:                        10.60 m  
ESTADO:                    CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                      1.00 m

**Puente N°16:        Abscisa 49+890 Quebrada Cruzado**

PUENTE 16:                    ABSCISA 49+890  
CORDENADAS:        N:9667200     E:773601  
LONGITUD:                    27.64 M  
ANCHO:                        10.60 m  
ESTADO:                    CONSTRUIDO – OPERATIVO  
VEREDA:                      1.00 m



Antes de la conformación de la obra básica en rellenos, terraplenes y cortes, se procederá al desbroce, desbosque y limpieza, para luego proseguir con la construcción de las obras de tierra, las mismas que serán realizadas con los suelos provenientes de los núcleos de los cortes y/o áreas de préstamo local, aprobados por la Fiscalización, para lo cual sus guías serán los perfiles geológicos y geofísicos, planos de diseño geométrico y los de las curvas de masas; así mismo, será la Fiscalización la que determine los mejores suelos o materiales y que preferentemente se encuentren dentro de los 500.0 m de libre acarreo.

En general las humedades naturales de los suelos materiales existentes en el proyecto, son algo mayores a las óptimas de compactación; por lo tanto, durante la construcción de la obra básica, los materiales serán aereados hasta lograr el contenido de humedad adecuado, antes de incorporarlos a los rellenos o terraplenes, para de esta manera conseguir la máxima densificación que exigen las especificaciones correspondientes.

Las obras de tierra y la mayoría de rubros de construcción del proyecto, se los programará ejecutar en la época de verano, que según los datos publicados por el INAHMI, se extiende de octubre a marzo, aproximadamente.

En los casos, en que la gradiente transversal del terreno natural sea mayor al 20,0%, para cimentar las obras de tierra, se ejecutarán los respectivos badenes, a fin de lograr una correcta trabazón entre la superficie de asiento y el macizo del relleno, claro está, que antes deben realizarse las operaciones de desbroce, desbosque y limpieza.

Considerando que es importante mantener expedita y en permanente servicio la nueva vía, es necesario que los taludes sean estables, para lo cual, su construcción se realizará como consta en los estudios respectivos y, especial atención merecerá las terrazas previstas para cortes mayores a 10,0 m, las mismas que tendrán cunetas y desfogues revestidos de hormigón.

A fin de conseguir la máxima estabilidad en los taludes de corte en roca, para su movimiento, deberá utilizarse el método de “Precorte”, a la vez que en los trechos de roca diaclasada y meteorizada, si quedan masas inestables de fragmentos sueltos, estos se estabilizarán mediante el recubrimiento de la superficie de los taludes con mallas de alambre galvanizado anclado y, para casos más críticos las áreas enmalladas se cubrirán con una capa de hormigón, masilla o lechada de cemento portland lanzados.

Los tramos rocosos detallados en los informes de los estudios geológicos – geotécnicos y geofísicos de la vía, se los construirá con los taludes allí recomendados; igual cosa deberá hacerse, cuando en el movimiento de tierras aparezcan núcleos definidos de estos materiales.

Durante la explotación de las fuentes de materiales y conforme se profundicen los frentes de extracción, periódicamente la Fiscalización comprobará las propiedades físico-mecánicas de los agregados para los diferentes usos; si en el avance de la obra, se descubren otras minas y/o canteras que disminuyan la distancia de transporte de los materiales, la Fiscalización realizará los análisis correspondientes.

La rehabilitación o futuros recapeamientos del pavimento, estarán en función de los incrementos del TPDA, su distribución y tasas de crecimiento, por lo que es conveniente que el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, a través del Departamento especializado, efectúe los respectivos contajes de tráfico a fin de llevar las estadísticas que permitan planificar el tipo y fechas en que sea necesaria la rehabilitación o recapeamientos, con el objeto de mantener un eficiente nivel de servicio del pavimento.

### Especificaciones Técnicas

Con la finalidad de que la construcción de todo el proyecto, sea continua desde Gualaceo hasta Limón, se ha considerado mantener los dos tramos de construcción, más el de la Variante Limón –Plan de Milagro, los que pueden tener varios frentes, para el efecto recomendamos lo siguiente:

TRAMO I: Gualaceo-Zapote (37.605Km)

TRAMOII: Zapote-Limón más variante Limón-Plan de Milagro (43.212Km)

### TERRACERIA

Dentro de terracería se han considerado los siguientes rubros:

301-2.02 (2) Remoción de edificios casas u otras construcciones

302-1 Desbroce, desbosque y limpieza.

303-2 (2) Excavación en suelo, incluido 500m de transp. Libre.

303-2 (2) Excavación en roca.

308-4 (1) Limpieza de derrumbes.

309-2 (2) Transporte de material de excavaciones a botaderos.

### Remoción de edificaciones

Esta actividad corresponde a todas las edificaciones y otras construcciones dentro del derecho de vía, que consten o no en los planos que tendrán que ser removidas.

### Remoción de cercas

Se refiere a los cerramientos que se encuentren dentro de la zona del camino y deberán ser removidos.

### Desbroce, desbosque y limpieza

Para la estimación de este rubro, se ha considerado una faja a lo largo del eje de la vía de 20m de ancho. Además de la remoción de árboles, arbustos, matorrales, troncos, etc., se incluye la remoción de la capa vegetal como lo especifica el ITEM 302-1 de las nuevas especificaciones generales de construcción.

### Excavación en suelo, incluidos 500 metros de transporte libre

Este rubro ha sido calculado en computadora mediante el programa H.D.P. (Highway Design Program).

Este programa calcula para cada sección si área de corte relleno en  $m^2$  o ambas a la vez (para conseguir mixtas), volúmenes acumulados de corte y relleno afectados por el factor de compactación hasta la sección, expresada como diferencia algebraica entre volúmenes de corte relleno.

Este programa tiene la capacidad de calcular cantidades volumétricas de movimiento de tierras y generar reportes de parámetros involucrados en el cálculo y diseño de la vía, de los cuales se puede mencionar:

- Movimiento de tierras de acuerdo a si abscisado en cortes y rellenos con la determinación de su curva de masas.
- Reporte de las secciones transversales típicas utilizadas incluyendo las distancias horizontal y vertical de sus segmentos con las pendientes y gradientes establecidas y las distancias de empate de corte y rellenos.
- Reporte de información de laterales en cada sección transversal con la información de cortes rellenos, su coordenada y la respectiva elevación (cota) en cada punto.
- Un listado de información de cada punto significativo del eje del proyecto horizontal, determinando las coordenadas de los PI's, lo azimuts atrás y adelante, los radios de curvas, longitudes de tangente, grados de curvatura y coordenadas de PC, PT, CC, etc.
- Un listado de control vertical del eje del proyecto en el que se incluye los datos de los puntos intermedios de cada curva (abscisado) con la elevación PIV, PCV, PTV y longitud de la curva
- Reporte de los puntos topográficos de los perfiles transversales de la topografía existente y topografía propuesta con coordenadas y elevaciones, después del cálculo.

El proceso de diseño de la vía (camino) incluye:

- Diseño de la alineación horizontal
- Diseño de la alineación vertical
- Diseño y cálculo de la sección típica

Más de una sección típica puede ser usado para el diseño de la vía, combina varias secciones típicas para generar transiciones entre dos secciones.

El programa informa sobre los taludes de corte y relleno adoptados, corta del nivel de la subrasante para tangentes y curvas verticales, valores de corte y relleno en el eje, establecidos como diferencia entre cotas de terreno y proyecto, distancias a la lateral izquierda y a la derecha.

Calcula además para cada sección la lateral propiamente dicha, definidas como la distancia entre el eje y el borde o pie de la lateral y cotas para los puntos singulares de la sección transversal.

Para la obtención de los valores mencionados, en el programa entran como datos:

- Perfiles transversales del terreno tomado en el campo en cada punto replanteado y nivelado.
- Datos de la geometría de la sección transversal del camino, tales como ancho de vía, bombeo de la calzada en sección normal expresada como diferencia de nivel, dimensiones y taludes de la cuneta,

taludes de corte y relleno adoptados en función del estudio geotécnico y consideraciones de orden constructivo con la indicación de las respectivas abscisas.

- Datos del peralte, sobreechancho, longitud tangencial en función de la transición para cada una de las curvas diseñadas.
- Abscisas de PC, PT, TE Y ET con indicación del lado de implantación (izquierda o derecha).
- Factor de compactación
- Datos del proyecto vertical con indicación de la abscisa y la cota para cada cambio de gradiente y longitud de las curvas verticales.

El programa además de la rasante, áreas, volúmenes, ordenadas de masas y laterales, permite visualizar en pantalla o imprimir en plotter las secciones transversales, lo que constituye una gran ayuda para el proyectista especialmente en la optimización del perfil longitudinal y en la ubicación de muros de sostenimiento, sean éstos de pie o de media vía.

De igual manera y en forma paralela al uso del programa antes indicado constituye de gran ayuda la obtención de una vista en dos o tres dimensiones de la carretera proyectada sobre el terreno existente; mediante el módulo de AUTORoads, componente del paquete vial computarizado AutoCivil Win 8.02., que es propiedad de la Consultora PROTECVIA C. LTDA.

### **Excavación en roca**

Este rubro comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratigráficos y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos.

El estudio geológico-geotécnico de la vía especifica que los materiales del proyecto, pertenecen a suelo o material sin clasificar en un 60% y roca en un 40%.

Para el caso de la Variante Limón- Plan de Milagro, en base a la delimitación Geológica realizada, se trabajó con los siguientes porcentajes:

Km 0+000-Km 4+900 (10%Roca, 90% Material sin clasificar)

Km 4+900-Km 6+200 (15%Roca, 85% Material sin clasificar)

Km 6+200-Km 8+200 (60%Roca, 40% Material sin clasificar)

Km 8+200-Km 10+000 (15%Roca, 85% Material sin clasificar)

### **Limpieza de derrumbes**

Este rubro consiste en la remoción y desalojo de materiales provenientes de deslizamientos dentro de la zona de excavación siempre que el derrumbe no sea el resultado de malas operaciones de construcción. Este rubro ha sido determinado como porcentaje del volumen de excavación en suelo en un 5%.

## **Material de préstamo**

Este rubro consiste en la excavación, acarreo e incorporación en la obra del material apto para la construcción de rellenos, cuando no se puede obtener la cantidad suficiente del material pagado como excavación, dentro de la plataforma del camino y a distancias no mayores a 500m. Según el análisis de la curva de masas, no se produce la necesidad de préstamo lateral.

## **Transporte del material de excavación**

Este trabajo consiste en el transporte autorizado a una distancia mayor que la de acarreo libre (500m) del material de excavación y que ha sido pagado como tal, sea que vaya a ser un depósito o utilizado para la conformación del terraplén.

La determinación del rubro se lo hace en función del diagrama de masas y a las líneas de compensación. La distancia de sobre acarreo es la distancia entre el centro de gravedad del área de excavación y la de relleno, disminuida en los 500m de distancia libre de acarreo.

## **Transporte de material a zonas de bote**

Para el cálculo del sobre acarreo de materiales sobrantes de excavación que deben ser transportados a zonas de bote seleccionadas por el proyectista y los especialistas del Impacto Ambiental, se determinó las distancias entre zonas de excavación y de depósito, a las que se restó 500m de acarreo libre; el sobre acarreo se calcula en m<sup>3</sup>-Km, multiplicando el volumen del material transportado por la distancia de sobre acarreo.

## **DRENAJE (Estudios Protecvia)**

En este acápite se han considerado los siguientes rubros:

MR-123 limpieza de alcantarillas

602- (2A) Tubería metálica Ø 1.20, cal 2.0 mm.

602- (2A) Tubería metálica Ø 1.50, cal 2.5 mm

602- (2A) Tubería metálica Ø 1.80, cal 2.5 mm

602- (2A) Tubería metálica Ø 2.10, cal 2.5 mm

302-2.06 Remoción de alcantarillas de tubo

301-3(1) Remoción de estructuras de hormigón y mampostería de piedra

307-2(1) Excavación y relleno para estructuras menores

302-5(1) Excavación para cunetas laterales y de coronación

503(2) Hormigón de cemento “Portland” clase “B” (210Kg/cm<sup>2</sup>)

503(4) Revestimiento de cunetas laterales y de coronación (140Kg/cm<sup>2</sup>)

504(1) Acero de refuerzo en barras

605-1(2) Material filtrante para subdrenes

605-1(1b) Geotextil para subdrenes

### **Tubería metálica**

Este trabajo consistirá en la remoción de aquellas alcantarillas existentes y que no serán utilizadas en el proyecto. Su ubicación en los planos se indica en los planos de diseño de la vía.

### **Remoción de estructuras de hormigón y mampostería de piedra**

Este trabajo consistirá en la remoción de cemento portland, ya sea simple, armado o ciclópeo u mampostería, que se encuentre en la zona del camino, en pavimentos, aceras, bordillos, muros, alcantarillas y cualquier otra construcción.

### **Excavación y relleno para estructuras menores (Alcantarillas y cunetas)**

Este trabajo consiste en la excavación de la zanja para alcantarillas, tuberías u otras obras de arte, así como el suministro, colocación y compactación de material seleccionado alrededor de la estructura de drenaje, de acuerdo con las especificaciones; su cálculo se lo ha realizado en base al perfil del terreno, a la sección de la alcantarilla, a la longitud de la misma, altura de corte o relleno y taludes.

### **Hormigón de cemento portland clase “B” y acero de refuerzo en barras**

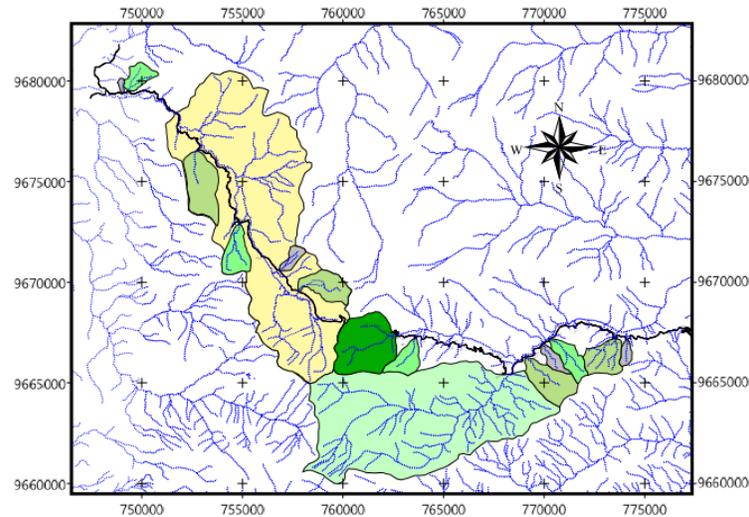
Estos rubros consisten en el hormigón ( $f_c=210\text{kg/cm}^2$ ) y el hierro, requeridos para las alcantarillas tipo cajón de hormigón armado, ubicadas en los cruces de las quebradas; sus cantidades han sido calculadas en base a los planos estructurales típicos existentes para el efecto, tomando en cuenta la sección, la longitud, la altura del corte y la geometría de la sección transversal del camino.

### **Revestimiento de cunetas laterales (e=8cm) y de coronación (e=10cm)**

Este rubro consiste en el hormigón ( $f_c=140\text{kg/m}^2$ ) empleado para el revestimiento de las cunetas; su cantidad ha sido calculada en base a los planos de diseño geométrico de acuerdo a la sección de la cuneta tipo.

### **ESTUDIO HIDROLOGICO DE OBRAS DE ARTE MAYOR DE LA VÍA Gualaceo Plan de milagro (Actualizado)**

El estudio Hidrológico correspondiente determinó los caudales de diseño para definir las obras de protección de los 10 puentes analizados (caudales para periodos de retorno de 25 y 100 años). En el presente capítulo se presenta una síntesis del estudio Hidrológico.



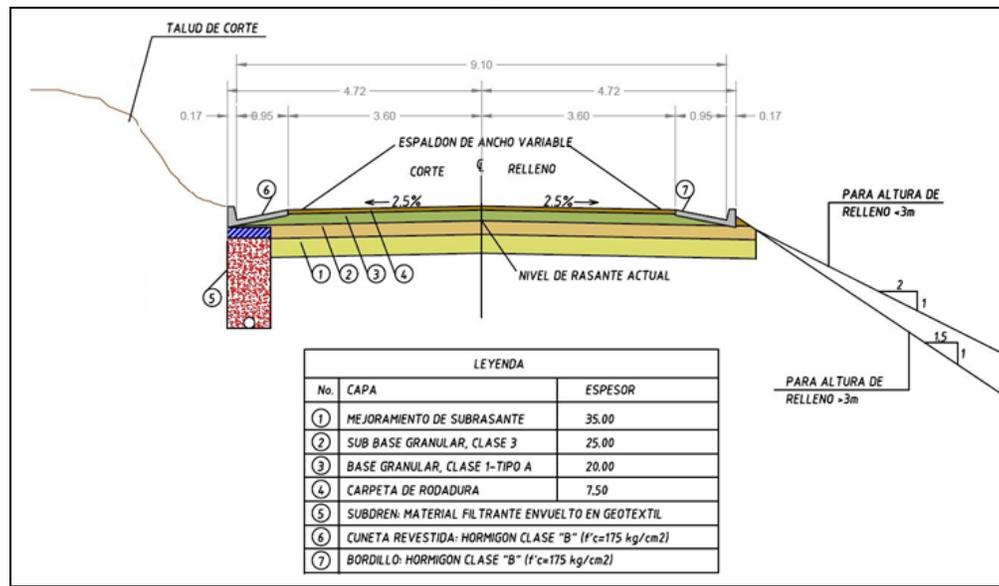
- El estudio hidrológico de obras de arte mayor se enfoca en las áreas de drenaje mayores a 1.6 km<sup>2</sup>, los resultados que se obtienen son conservadores y están del lado de la seguridad del diseño.
- La estación que tiene información de larga data del comportamiento de las precipitaciones es Gualaceo, la cual sirve de base para el análisis temporal de la tormenta de diseño a partir de la construcción de la curva IDF. Las estaciones de Gualaceo y Gualaquiza definen el volumen esperado de precipitación del evento torrencial de diseño.
- En total existen 17 puntos con puentes en todo el trazado, pero las obras a ser sometidas a verificación son 10; 3 ubicados en el tramo 1 dentro de la cuenca del río San Francisco y 7 estructuras ubicadas en el tramo Oriental.
- El estudio hidrológico se basó en la metodología del SCS (Soil Conservation Service) y la aplicación del hidrograma triangular, las precipitaciones máximas se evalúan para la estación representativa con el método estadístico de Gumbel.
- Las consideraciones para el diseño asumen suelos con baja capacidad de infiltración con contenido de humedad moderada, debido al tipo de clima reinante en la zona con precipitaciones continuas y de larga duración.
- Se calculan caudales de diseño para 25 y 100 años de periodo de recurrencia en caso que algunos puentes proyectados requieran verificación para diferentes escenarios de análisis hidráulico.

## CALZADA

### Sección Típica de la Vía:

En la figura que se muestra a continuación se incluye la sección típica de la vía que fue considerada en la última intervención de la misma.

### Sección Típica de la Vía



#### CAPA DE RODADURA

El tramo de vía que se encuentra a mayor altura sobre el nivel del mar (abscisa 16+000 a 31+000, con la cota 3450 msnm en su cima), presenta la mayor pluviosidad de toda la vía, lo cual dificulta la colocación de la carpeta asfáltica. Las lluvias se caracterizan por ser de baja intensidad y larga duración, con lloviznas muy frecuentes durante todo el año.

En este sentido, se considera que la capa de rodadura para este tramo (abscisa 16+000 a 31+000, sin incluir ningún tramo del sitio inestable denominado Km31) será con hormigón hidráulico, pues este trabajo podrá ser ejecutado pese a las condiciones climáticas, con las debidas precauciones por la presencia de lluvias tenues, las bajas temperaturas y el viento. El constructor deberá garantizar la calidad de los trabajos en cumplimiento de las especificaciones técnicas, proveyendo de lo necesario para la ejecución y protección de la obra.

En el resto de la vía, incluyendo los accesos a los centros poblados, la capa de rodadura será de hormigón asfáltico.

#### INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTOS, ACCESO A GUAYMINCAY

Una vez procesados los datos de laboratorio y de campo y realizados los cálculos por las metodologías mencionadas haciendo énfasis en la serviciabilidad de la vía, así como en la economía del proyecto, se presentan las conclusiones y recomendaciones siguientes:

## CONCLUSIONES

- Por los resultados obtenidos del estudio de la sub-rasante se deduce que este tramo tiene suelos con elevados contenidos de humedad.
- Para el estudio de la sub-rasante se efectuaron calicatas a diferentes profundidades, realizándose luego los ensayos correspondientes para el cálculo del CBR de diseño, el cual corresponde a un valor de 3.23%, con lo que la subrasante se calificaría dentro de un grupo de calidad media-mala.
- Los espesores de la estructura obtenidos en el estudio se presentan a continuación:

Periodo de Diseño	Carpeta Asfáltica (pulg)	Base Granular (pulg)	Subbase Granular (pulg)
3 Años	4.00	10.00	12.00
10 Años	6.00	10.00	12.00

## RECOMENDACIONES

- Es necesario la construcción de sub drenes en la vía con el fin de mantener y proteger la plataforma de la misma.
- En la construcción de la capa de rodadura se deberá cumplir con el numeral 405-5 (Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta) sujeto a la faja de 3/4" de la Tabla 405-5.1 de las especificaciones MTOP (2002).
- La subbase granular clase 3 debe cumplir con las especificaciones del MTOP, numeral 403-1.
- Es importante que el contratista del proyecto presente el diseño de la mezcla asfáltica con materiales granulares y asfálticos aprobados para el proyecto, incluyendo los módulos de elasticidad a la temperatura promedio anual del trabajo, ya que, estos son parámetros influyentes en los espesores.
- Es necesario que, luego del periodo de diseño, se realice un estudio de tráfico que permita determinar el espesor del refuerzo necesario para alargar la vida útil de la vía.
- Se recomienda que, durante la construcción de la estructura del pavimento, se realice un control permanente mediante la medición de deflexiones que permitan retro calcular los módulos de las capas del pavimento, a medida que estas vayan concluyendo; de este modo se puede ir realizando los ajustes de espesores de las capas de la estructura de pavimento, si es el caso.
- Los espesores obtenidos en el diseño son importantes, sin embargo, no debe descuidarse el control de calidad de la obra, ni las actividades de mantenimiento periódico y rutinario en el período de diseño.
- Por cuestiones presupuestarias y por las incertidumbres que se tendrían en el tráfico en virtud de que la mina Gulág ya no está funcionando, se recomienda la construcción del pavimento por etapas. En una primera etapa, se construiría el pavimento con una estructura que permitiría una vida útil de 3 años y que podría ser ampliada a 10 años mediante un recapeo.

## INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTOS, ACCESO A GUAZHALÁN

Una vez procesados los datos de laboratorio y de campo y realizados los cálculos por las metodologías mencionadas haciendo énfasis en la serviciabilidad de la vía, así como en la economía del proyecto, se presentan las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- Para el estudio de la sub-rasante se efectuaron calicatas a diferentes profundidades, realizándose luego los ensayos correspondientes para el cálculo del CBR; por seguridad el CBR de diseño se ha tomado en función del mínimo valor obtenido de los ensayos realizados, correspondiendo a un valor de 1.63%.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la sub-rasante, ésta se encuentra clasificada en el grupo de calidad mala según el cuadro del rango del CBR para clasificación.
- Los espesores de la estructura obtenidos en el estudio se presentan en resumen a continuación:

Periodo de Diseño	Carpeta Asfáltica (pulg)	Base Granular (pulg)	Subbase Granular (pulg)
3 años	4.00	10.00	17.00
10 Años	5.00	10.00	17.00

- El equipo hidráulico debe definir la necesidad de construir subdrenes.
- La base granular clase 1 debe cumplir con las especificaciones del MTOP, numeral 404-1.
- La subbase granular clase 3 debe cumplir con las especificaciones del MTOP, numeral 403-1.
- En la construcción de la capa de rodadura se deberá cumplir con el numeral 405-5 (Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta) sujeto a la faja de 3/4" de la Tabla 405-5.1 de las especificaciones MTOP (2002).
- Es importante que el contratista del proyecto presente el diseño de la mezcla asfáltica con materiales granulares y asfálticos aprobados para el proyecto, incluyendo los módulos de elasticidad a la temperatura promedio anual del trabajo, ya que, estos son parámetros influyentes en los espesores.
- Es necesario que, luego del periodo de diseño, se realice un estudio de tráfico que permita determinar el espesor del refuerzo necesario para alargar la vida útil de la vía.
- Se recomienda que, durante la construcción de la estructura del pavimento, se realice un control permanente mediante la medición de deflexiones que permitan retro calcular los módulos de las capas del pavimento, a medida que estas vayan concluyendo; de este modo se puede ir realizando los ajustes de espesores de las capas de la estructura de pavimento, si es el caso.
- Los espesores obtenidos en el diseño son importantes, sin embargo, no debe descuidarse el control de calidad de la obra, ni las actividades de mantenimiento periódico y rutinario en el período de diseño.
- Por cuestiones presupuestarias y por las incertidumbres que se tendrían en el tráfico en virtud de que la mina Gulág ya no está funcionando, se recomienda la construcción del pavimento por etapas. En una primera etapa, se construiría el pavimento con una estructura que permitiría una vida útil de 3 años y que podría ser ampliada a 10 años mediante un recapeo.

## INFORME DE DISEÑO DE PAVIMENTOS, ACCESO A LUIS CORDERO

Una vez procesados los datos de laboratorio y de campo, y realizados los cálculos por las metodologías mencionadas haciendo énfasis en la serviciabilidad de la vía, así como en la economía del proyecto, se presentan las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- Por los resultados obtenidos del estudio de la sub-rasante se deduce que este tramo tiene suelos con contenidos de humedad algo superiores a la humedad óptima, pero inferiores al límite líquido y límite plástico.
- Para el estudio de la sub-rasante se efectuaron calicatas a diferentes profundidades, realizándose luego los ensayos correspondientes para el cálculo del CBR; el CBR de diseño se obtuvo a partir de un análisis estadístico, en donde se ha tomado el percentil 75, generando un valor de diseño de 2.3%.
- Los espesores de la estructura obtenidos en el estudio se presentan a continuación:

Periodo de Diseño	Carpeta Asfáltica (pulg)	Base Granular (pulg)	Subbase Granular (pulg)
<b>TRAMO 0+000 - 0+820</b>			
10 años	4.00	10.00	10.00
<b>TRAMO 0+820 - 1+800</b>			
10 años	4.00	8.00	12.00

- Por requerimientos presupuestarios se ha optado por la construcción del pavimento en etapas, estableciéndose que en una primera fase con carpeta asfáltica de 3" y con los espesores de base, subbase indicados, se tendría que evaluar su refuerzo a los 4 años.
- En el tramo comprendido entre las abscisas 0+000 – 0+820 se deberá completar la base granular existente con el espesor requerido por el diseño.
- Es necesario la construcción de sub drenes en la vía con el fin de mantener y proteger la plataforma de la misma.
- En la construcción de la capa de rodadura se deberá cumplir con el numeral 405-5 (Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta) sujeto a la faja de 3/4" de la Tabla 405-5.1 de las especificaciones MTOP (2002).
- La subbase granular clase 1 debe cumplir con las especificaciones del MTOP, numeral 403-1E (Subbase de Agregados Clase 1).
- Es importante que el Contratista del proyecto presente el diseño de la mezcla asfáltica con materiales granulares y asfálticos aprobados para el proyecto, incluyendo los módulos de elasticidad a la temperatura promedio anual del trabajo, ya que, estos son parámetros influyentes en los espesores.
- Es necesario que, luego del periodo de diseño, se realice un estudio de tráfico que permita determinar el espesor del refuerzo necesario para alargar la vida útil de la vía.
- Se recomienda que, durante la construcción de la estructura del pavimento, se realice un control permanente mediante la medición de deflexiones que permitan retro calcular los módulos de las capas del pavimento, a medida que estas vayan concluyendo; de este modo se puede ir realizando los ajustes de espesores de las capas de la estructura de pavimento, si es el caso.
- Los espesores obtenidos en el diseño son importantes, sin embargo, no debe descuidarse el control de calidad de la obra, ni las actividades de mantenimiento periódico y rutinario en el período de diseño.

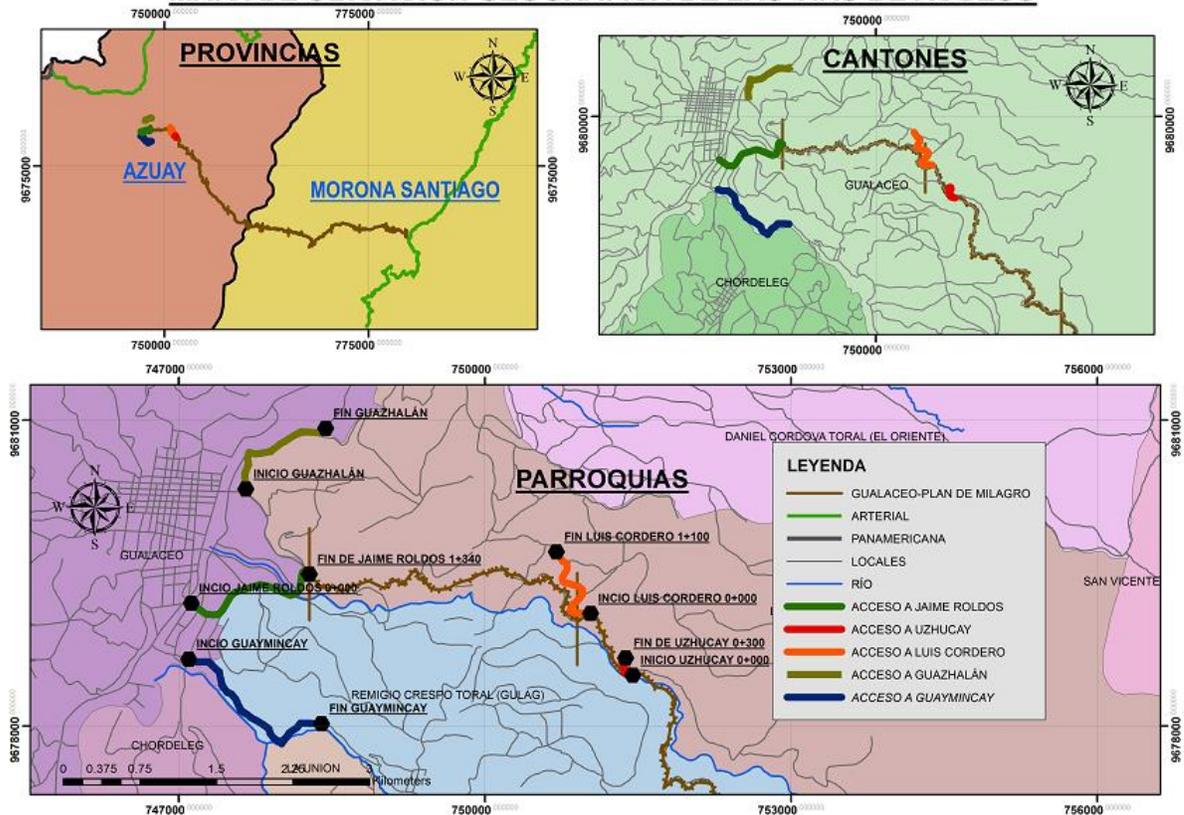


### CUADRO DE RESUMEN ACCESOS

Accesos	Coordenadas UTM	Descripción	Estado	Longitud (m)
A Puente de Jaime Roldós	Inicio: 747291, 9679089 Fin: 748279, 9679490	Inicia en la intersección de la vía al Oriente con la colectora E40 y culmina en el km 1+700 de la vía Gualaceo Plan de Milagro	Carpeta asfáltica de 3 in. E = base 20 cm. E = subbase 25 cm. Se ha realizado construcción de alcantarillas y ductos. Terminado – Pendiente Señalización	1.339,31
A Guazhalán	Inicio: 758.451, 9.680.947 Fin: 748.240, 9.679.542	Tramo 1: Inicia en el Camal Municipal y culmina en el km 1+700 de la vía Principal. Tramo 2: Inicia en el Camal Municipal y culmina en Guazhalán.	Carpeta asfáltica de 3 in. E = base 20 cm. E = subbase 25 cm. Se ha realizado construcción de alcantarillas y ductos. Terminado – Pendiente Señalización	2.200,00
Guaymincay	Inicio: 747.099, 9.678.656 Fin: 748.381, 9.678.029	Su inicio es la intersección con la vía colectora E40 (vía Gualaceo – Chordeleg - Sígsig) y culmina en el centro parroquial de Remigio Crespo	Carpeta asfáltica de 4 in. E = base 20 cm. E = subbase 25 cm. Se ha realizado construcción de alcantarillas y ductos. Terminado – Pendiente Señalización	1.600,00
A Luis Cordero	Inicio: 750.999, 9.679.104 Fin: 750.033, 9.679.811	Inicio es en el Km 5+120 de la vía Gualaceo Plan de Milagro, atraviesa el centro parroquial y llega a la escuela	Carpeta asfáltica de 3 in. E = base 20 cm. E = subbase 25 cm. Se ha realizado construcción de alcantarillas y ductos. Terminado – Pendiente Señalización	1.700,00
<b>Total</b>				<b>6.839,31</b>



### MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS VÍAS DE ACCESO



### DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLE

Una vez realizados los procesamientos de los datos de laboratorio y de campo, y realizados los cálculos por las metodologías mencionadas haciendo énfasis en la vida útil del proyecto, se presentan las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- En base a los datos de deflectometría y análisis inverso se definió el módulo resiliente de la subrasante para el diseño del pavimento, mismos que fueron contrastados con los ensayos de laboratorio realizados. En el Tramo 1, que va desde la abscisa 0+000 hasta la 16+000, se definió un módulo resiliente de diseño de 14,290 psi. En el Tramo 2, que va desde la abscisa 30+000 hasta la 60+200, se definió un módulo resiliente de diseño de 13,380 psi. Estos valores están en correspondencia con los módulos resilientes determinados a partir de los ensayos de CBR, confirmándose así la idoneidad de emplear los módulos resilientes basados en la deflectometría disponible de la vía.
- Se recomienda la construcción de pavimento flexible debido a las características indicadas en el informe, adicionalmente, se debe complementar la protección del pavimento con la construcción de subdrenes longitudinales bajo las cunetas.
- En los tramos en los cuales la base no cumple con las especificaciones de plasticidad se colocará una base estabilizada con cemento, para esta actividad se empleará la misma base que se tiene en sitio, y en caso de ser necesario se complementará con base virgen.

- La base estabilizada con cemento deberá cumplir con lo establecido en las Especificaciones Técnicas MTOP-001F-2002 del rubro 404-2 (Base de Agregados Estabilizada con Cemento Portland). Para el curado de la base estabilizada, la circulación vehicular deberá ser prohibida totalmente durante 48 horas por lo menos, después de lo cual, caso de ser imprescindible reabrir el tránsito, el Contratista cubrirá la base con una capa de arena que se la dejará en sitio hasta completar 7 días, previo a la construcción de la siguiente capa de base estabilizada o de la carpeta asfáltica.
- El retiro de la carpeta asfáltica deteriorada se lo realizará mediante fresado, material que podrá ser utilizado para mejorar las características de rodadura de las vías aledañas a la carretera. El fresado se lo realizará en todo el espesor de la carpeta asfáltica en los tramos requeridos.
- Para el diseño del pavimento flexible por el método de la AASHTO se ha considerado únicamente el aporte estructural de la capa de base y subbase (excluyendo el mejoramiento) con coeficientes de drenaje que reflejan las características pluviométricas y de drenaje de la zona, esto proporciona una resistencia adicional, mejorando el desempeño general de la estructura del pavimento.
- Con la finalidad de aprovechar de mejor manera la infraestructura vial existente se empleará la base y subbase colocada actualmente y se procederá a completar el espesor sugerido, 20 cm de base en los tramos que sea necesario luego de su verificación en campo. Sobre esta estructura existente se colocará la carpeta asfáltica según el diseño propuesto en este informe.
- En los tramos donde ya existe carpeta asfáltica, y ésta presenta un PCI mayor a 70, se colocará un recapeo de 2". En los tramos donde ya existe carpeta asfáltica, y ésta presenta un PCI menor a 70, se procederá con el fresado de todo el espesor de la carpeta existente (3") para la posterior reconstrucción de dos capas de 2" alcanzándose las 4" requeridas en el diseño. En los tramos donde no existe carpeta asfáltica se colocarán dos capas de 2" para obtener las 4" requeridas.
- En los tramos existentes que tienen carpeta asfáltica y un PCI > 70 se deberá realizar una inspección para ejecutar las tareas de sello de fisuras, bacheo y arreglo de posibles tramos deteriorados, previo a la colocación del ligante y la carpeta asfáltica (2").
- Todas las capas del pavimento deben cumplir las especificaciones técnicas del MTOP. Para capas de rodadura asfáltica se debe cumplir con las Especificaciones Técnicas MTOP-001F-2002 del rubro 405-5 (Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta).
- La carpeta asfáltica debe cumplir todos los parámetros requeridos por el MTOP en sus especificaciones técnicas.
- En los tramos puntuales, que durante el proceso de construcción se definan como problemáticos o altamente deteriorados se deberá quitar toda la estructura del pavimento, realizar el mejoramiento de la subrasante y colocar la estructura de diseño especificada. De ser el caso se colocará en todo el ancho de la vía geotextil y geomalla biaxial.
- El diseño de los espesores de las capas asfálticas es sensible al módulo de elasticidad de la mezcla; este módulo es a su vez sensible a la temperatura de trabajo, por lo tanto se solicitará al constructor de la obra, presentar los diseños de la mezclas propuestos, con los materiales granulares y asfálticos aprobados para el proyecto, incluyendo los módulos de elasticidad a la temperatura promedio anual de trabajo (incluyendo las curvas de viscosidad versus temperatura), que para el caso de la zona de estudio las temperaturas fluctúan entre los 6 a 18°C.
- Se recomienda que antes de la construcción de la capa de refuerzo después de los 10 años de servicio, se realice una evaluación estructural mediante la medición de deflexiones que permitan el análisis

inverso de los módulos de las capas del pavimento, de este modo se pueden realizar los ajustes necesarios en el espesor del refuerzo.

- Con la finalidad de garantizar la vida útil del pavimento, y evitar un deterioro prematuro, es fundamental que se realice un control de los pesos máximos de los camiones que circulan por la vía, debiendo cumplirse lo estipulado por el MTOP en su Acuerdo Ministerial de Peso Bruto Vehicular y Longitudes Máximas Permisibles del Departamento de Pesos, Medidas y Pesaje de la Dirección de Mantenimiento Vial del MTOP. Es importante este control debido a que las cargas que sobrepasen a los límites permitidos producirán daños en la estructura del pavimento.
- No debe descuidarse las actividades de mantenimiento periódico y rutinario en el período de diseño para garantizar un buen servicio del pavimento.

## DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

Una vez realizados los procesamientos de los datos de laboratorio y de campo, y realizados los cálculos por las metodologías mencionadas haciendo énfasis en la vida útil del proyecto, se presentan las conclusiones y recomendaciones siguientes:

- En base a los datos de CBR de los suelos de subrasante se definió el diseño del pavimento. En el tramo que va desde la abscisa 16+000 (aproximadamente 1 km antes del puente Sector Mailas) hasta la 30+000 se determinó un CBR de diseño de 19.58% dando un módulo resiliente de 13,109 psi.
- En el tramo desde el km 16+000-19+000, los suelos de base presentan porcentajes de humedad altas, mayores a los óptimos, debido a las condiciones climáticas de la zona y a la falta de adecuados sistemas de manejo de aguas sub-superficiales y superficiales.
- Se cuenta con dos tramos (16+000-17+900 y 20+600-21+900) que la base no cumple con el Índice de Plasticidad. Para corregir el índice de plasticidad la base se estabilizará con cemento Portland. En base a los resultados de laboratorio se realizará el diseño de la mezcla (base estabilizada con cemento) especificándose el porcentaje de cemento a emplearse.
- El retiro de la carpeta asfáltica deteriorada se lo realizará mediante fresado, material que podrá ser utilizado para mejorar las características de rodadura de las vías aledañas a la carretera.
- La base estabilizada con cemento deberá cumplir con lo establecido en las Especificaciones Técnicas MTOP-001F-2002 del rubro 404-2 (Base de Agregados Estabilizada con Cemento Portland). Para el curado de la base estabilizada, la circulación vehicular deberá ser prohibida totalmente durante 48 horas por lo menos, después de lo cual, caso de ser imprescindible reabrir el tránsito, el Contratista cubrirá la base con una capa de arena que se la dejará en sitio hasta completar 7 días, previo a la construcción de la siguiente capa de base estabilizada o de la losa de hormigón hidráulico.
- Por las características climáticas de la zona, se ha considerado el diseño del pavimento con una capa de rodadura compuesta por losa de hormigón hidráulico simple con pasadores con una resistencia mínima a la flexión (módulo de rotura) de 4.5 MPa (650 psi).
- El tramo a construir con hormigón hidráulico será el de la abscisa 16+000 a la 30+000, tramo definido como el de mayor incidencia con las constantes lluvias, caracterizadas por ser de baja intensidad y larga duración. Adicionalmente, se complementará la protección del pavimento con la construcción de subdrenes longitudinales bajo las cunetas.

- Para capas de rodadura con pavimento de hormigón de cemento portland se deberá cumplir con las Especificaciones Técnicas MTOP-001F-2002 del rubro 405-8 (Pavimento de Hormigón de Cemento Portland).
- Para el diseño del pavimento rígido por el método de la AASHTO se ha considerado únicamente la resistencia de la subrasante mejorada y de la capa de subbase con los espesores existentes. En las zonas donde existe una capa de base, ésta proporcionará una resistencia adicional mejorando el desempeño general de la estructura del pavimento.
- El espesor de diseño de la losa de hormigón de cemento Portland según el método de la AASHTO será de 27 cm (10.63 pulgadas) empleando pasadores en las juntas.
- Con la finalidad de aprovechar de mejor manera la infraestructura vial existente se empleará la subbase y mejoramiento colocada actualmente y se procederá a completar el espesor sugerido, 25 cm de subbase. Sobre esta estructura existente se colocará la losa de hormigón hidráulico de 27 cm, según el diseño presentado.
- En las zonas de transición (base estabilizada a base granular y viceversa) se emplearán losas de hormigón reforzadas con una malla de acero de 3/8" (9.5 mm) separadas cada 0.50 m, con recubrimiento mínimo de 50 mm. Las losas que van armadas corresponden a tres losas en base estabilizada y tres en base granular.
- La relación largo ancho de la losa del pavimento será de 1.11 considerando un ancho de carril de 3.60 y un largo de losas de 4.00 m, pudiendo llegar a un largo máximo de 4.50. Aquí se considera que el espaldón es fundido con la calzada para garantizar una mayor vida útil, así también los sobrecanchos deben tener una resistencia igual a la de la calzada y fundirse monolíticamente con la misma.
- Se emplearán barras de transferencia (pasadores) que se utilizarán en las juntas transversales. Los pasadores tendrán 50 cm de longitud y de 1-3/8" (35 mm) de diámetro separados cada 30 cm colocados en la mitad del espesor de la losa.
- Se emplearán barras de anclaje de acero corrugadas las cuales serán de 1/2" (12.7 mm), longitud 80 cm y separadas cada 100 cm. La primera barra de anclaje irá a 50 cm del borde de la losa, continuando con las siguientes cada 100 cm. El acero tendrá un esfuerzo de fluencia mínimo de 4,200 kg/cm<sup>2</sup>.
- Con la finalidad de garantizar la vida útil del pavimento, y no producir un deterioro prematuro, es fundamental que se realice un control de los pesos máximos de los camiones que circulan por la vía, debiendo cumplirse lo estipulado por el MTOP en su documento de peso bruto vehicular y longitudes máximas permisibles del Departamento de Pesos, Medidas y Pesaje de la Dirección de Mantenimiento Vial del MTOP. Es importante este control, debido a que las cargas que sobrepasen a los límites permitidos producirán daños en la estructura del pavimento.
- No debe descuidarse las actividades de mantenimiento periódico y rutinario en el período de diseño para garantizar un buen servicio del pavimento.

### **PUENTES (Estudios Protecvia)**

Para el análisis de las cantidades de obra se ha considerado los rubros de construcción necesarios para veinte obras de arte mayor que atraviesan el proyecto principal y la Variante Limón-Plan de Milagro; adicionalmente a pedido del Departamento de estructuras del MTOP, se crearon rubros que consisten en realizar perforaciones mecánicas de control y si es del caso el rediseño de las cimentaciones; estas especificaciones se las explica a continuación.

## **900-E (E) PERFORACIONES MECÁNICAS PARA COMPROBACIÓN DE PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE LAS CIMENTACIONES DE PUENTES**

### **ALCANCE**

En razón de que en el contrato de los estudios de la carretera Gualaceo-Limón, no consta el rubro para los estudios de suelos de los puentes con perforación mecánica, que es el método más adecuado de investigación técnica, que permite obtener los parámetros necesarios para el diseño definitivo de las cimentaciones de estas obras de arte, el MTOP dispuso que estos trabajos se los realice utilizando el método indirecto, que se basa en sísmica de refracción. Consecuentemente, esta investigación consistirá en la ejecución de un sondeo en cada sitio de implantación de los apoyos de la estructura, que se los llevará a cabo previa la construcción.

### **METODOLOGIA Y EQUIPO**

Los sondeos se efectuarán con una máquina equipada con cabezal hidráulico capaz de introducir tubería de revestimiento (Caising) a rotación-percusión de 3.5 a 4.0 pulgadas de diámetro, que permite el paso de varillaje y broca de diámetro NW y para el caso de perforación en roca o materiales aluviales, se usarán brocas de diamante adecuadas montadas en tubos doble pares que permitan la recuperación de núcleos definiendo su RQD; para suelos o materiales menos resistentes se podrán utilizar brocas de carburo o tricónicas del mismo diámetro, en cuyo caso, a profundidades menores o iguales a 1.50m donde sea posible, se efectuarán los respectivos ensayos SPT (Estándar Penetration Test) con la recuperación de muestras alteradas, con las que se efectuarán los ensayos de clasificación y humedad, si la perforación atraviesa suelos blandos (SPT <20), en cada estrato se recuperarán muestras inalteradas en tubos de pared delgada (Shelby) que serán transportados al laboratorio con las debidas seguridades y de estas muestras se efectuarán los ensayos de clasificación, humedad natural, peso unitario, triaxiales U-U, compresión y consolidación del tipo conveniente de acuerdo a la clase de suelo; durante los sondeos, el enfriamiento de las brocas se realizará con bombas adecuadas que inyecten agua a la presión necesaria que permitan el desalojo del material de perforación.

En todo caso, durante los trabajos de campo se llevará registros correspondientes, en los que constarán como mínimo la siguiente información: profundidad y cotas, clasificación manual-visual, resultados de los ensayos SPT, tipos de brocas, varillaje y caising con la anotación de las longitudes introducidas; luego de realizados todos los ensayos de campo y laboratorio, esta información será tabulada y junto con los gráficos del SPT, representación de los límites de Atterberg, humedad natural, etc., constará en los récords de perforación. En base a ellos se efectuaran los cálculos de la resistencia admisible del suelo, cotas y tipos de cimentación, que junto con la determinación de las obras de protección, perfiles estratigráficos, fuentes de materiales de construcción y más información técnica, se presentarán en el informe, que será elaborado conforme a los manuales vigentes en el MTOP.

### **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

El pago de estos trabajos comprenderá la compensación total por el transporte del equipo al del proyecto, transporte de puente a puente, instalación de la perforadora en cada sondeo, así como las herramientas, brocas, zapatas, máquinas, vehículos, etc., mano de obra, materiales, ensayos de laboratorio.

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA
900-1 (E )	Perforación a rotación- percusión	ml
900-2	Informe del estudio de suelos para el rediseño de las cimentaciones.	u

## 910-E REDISEÑO DE LAS CIMENTACIONES

### ALCANCE

Con los parámetros definidos en el informe del estudio de suelos en base a perforación a rotación- percusión, se efectuará el rediseño de las cimentaciones, siempre que cambien la cota y tipo de cimentación y que la resistencia admisible del suelo esté fuera del intervalo comprendido entre la resistencia calculada en el informe del estudio geofísico o resistencia de diseño  $\pm$  las tolerancias siguientes:

RESISTENCIA DEL SUELO (DISEÑOESTR)(Kg/cm <sup>2</sup> )	TOLERANCIA	INTERVALO RESIS. SUELO CON PERF.(Kg./cm <sup>2</sup> )
1	$\pm 0.10$	0.90-1.10
2	$\pm 0.10$	1.80-2.20
3	$\pm 0.10$	2.70-3.30
4	$\pm 0.10$	3.60-4.40
5	$\pm 0.10$	4.50-5.50

### MEDICION Y FORMA DE PAGO

El costo del diseño estructural comprenderá la compensación total por el cálculo, planos en papel calco, memorias descriptivas y de cálculo, todo en original y seis copias.

En caso de que el rediseño se dé un solo apoyo, el costo por metro lineal se reducirá al 50%

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
910.1	Rediseño estructural de cimentaciones, incluido 6 juegos de memorias y planos	ml

## **MISCELÁNEOS**

Dentro de este acápite se considera los siguientes rubros de construcción:

508(3) Muros de hormigón ciclópeo

503(5) Muros de gaviones

702(2) Mojones indicadores de alcantarillas

702(1) Mojones indicadores de kilómetro

703(1) Guarda caminos

s/n Mitigación de Impactos Ambientales

### **Muros de hormigón ciclópeo**

Este rubro comprende la conformación de muros de vía y de pie de talud en base a la utilización de hormigón ciclópeo (60% HS; 40% Piedra; 140 Kg/cm<sup>2</sup>).

En los planos de diseño geométrico se indica la ubicación de estos muros, así como también sus dimensiones.

### **Mojones indicadores de alcantarillas y kilometraje**

Se ha considerado la colocación de un mojón para informar sobre la ubicación de las alcantarillas y del kilometraje respectivo de la vía.

### **Guarda caminos**

Este rubro considera la colocación de guarda caminos tipo viga metálica en los sitios de peligro, tales como curvas pronunciadas y laderas de fuerte pendiente, su ubicación y dimensiones se detallan en los planos de diseño geométrico de la vía.

### **Mitigación de impactos ambientales**

En este rubro se han considerado los siguientes rubros:

Indemnización de predios y cultivos

Relleno sanitario

Manejo de efluentes líquidos

Manejo de efluentes sanitario

Indemnización temporal por conformación de botaderos

Agua para el control del polvo

Manejo y protección de taludes

Charlas informativas

Fiscalización ambiental

### **MANEJO DE BASURAS Y EFLUENTES LÍQUIDOS**

Consiste en evitar y reducir los daños o afectaciones causados por desechos de tipo orgánico e inorgánico (materiales de plástico, papel, vidrio, etc.) al suelo y agua, así también evita que aceites, grasas, pintura, combustibles o cualquier químico pueda ser vertido a los cuerpos de agua o suelos adyacentes.

### **CONTROL DE EFLUENTES SANITARIOS**

Estos efluentes serán controlados con bases a la instalación de pozos sépticos, que serán construidos en el sitio de campamento, con el propósito de recolectar y dar tratamiento a las aguas negras.

Las características generales del pozo séptico serán las siguientes:

Largo interior del tanque L: 2.90 m

Ancho interior del tanque A: 1.30 m

Tirante mayor H2: 1.70m

Profundidad máxima 2.18

Espesor de muros 0.28m

### **CONTROL DEL POLVO**

Consiste en controlar la generación de polvo por las actividades de reconstrucción de la obra, del tráfico público que transita por el proyecto y los desvíos; y por la trituración, transporte y acopio de materiales.

## **MANEJO Y PROTECCIÓN DE TALUDES**

Estas medidas tienden a mitigar los impactos generados por las aguas de escorrentía que drenan por los taludes, a más de las obras civiles que propone el proyecto, con acciones de recuperación biológica.

## **EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Consiste en desarrollar una conciencia ecológica, que genere acciones de protección a la naturaleza, esta medida comprenderá todas las actividades de promoción y educación ambiental, orientadas a lograr una mayor conciencia ambiental entre el personal del proyecto y la comunidad

## **FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Consiste en lograr que las obras de construcción de la carretera se realicen dentro de un marco de respeto y protección a los recursos naturales. La construcción de la vía, exige la presencia de técnicos especiales que vigilen el cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental, así como el de asegurar que el Plan de Manejo, propuestos en el EIA, se cumplan.

Las cantidades de estos rubros se presentan en los cuadros que se incluyen en el Informe de Mitigación de Impactos Ambientales.

## **RESUMEN DE LAS CANTIDADES DE OBRA**

La elaboración de los cuadros que contienen el resumen de las cantidades de obra, se los ha realizado desde el punto de vista de construcción del proyecto (en base al replanteo), tanto para los tramos Gualaceo-Zapote, Zapote-Limón y Variante Limón-Plan de Milagro, así mismo se realizó un resumen de cantidades de obra de todo el proyecto en conjunto, del cual vale la pena indicar que se han realizado dos tramos para rectificación y mejoramiento con uno de construcción totalmente nueva. Las cantidades de obra por kilómetro y totales se encuentran incluidas, para cada uno de los tramos y para la variante proyectada.

## Sitios Críticos

SITIO	COORDENADA NORTE	COORDENADA ESTE	DESCRIPCIÓN	INTERVENIDO		SITUACIÓN ACTUAL
				SI	NO	
5+930	751.323,01	9.678.560,16	Deslizamiento traslacional activo de un potente depósito coluvial, que abarca un área de gran extensión		X	
8+800	752.831,32	9.676.849,57	Deslizamiento traslacional-rotacional activo, con movimientos lentos.	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
12+520	754.300,68	9.674.614,06	Deslizamiento rotacional en forma de herradura en el borde izquierdo de la carpeta asfáltica.	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
13+070	754.335,61	9.674.117,84	Deslizamiento rotacional-traslacional.	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
39+600	767.999,00	9.665.826,00	Deslizamiento al lado izquierdo de la vía corresponde a la extensa y potente escombrera.		X	
43+450	799.504,18	9.666.398,84	Deslizamientos, flujos y derrumbes que producen y por la interrupción del tráfico.		X	
43+900	769.615,90	9.666.693,02	Deslizamiento traslacional.	X		Muro de contención y obras de drenaje.
46+200	771.291,95	9.667.789,78	Deslizamiento traslacional activo	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
48+400	772.942,59	9.667.636,13	Deslizamiento traslacional activo		X	
50+350	774.177,51	9.667.200,17	Deslizamiento rotacional activo	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
51+500	774.765,61	9.667.262,24	Deslizamiento traslacional generado	X		Movimiento de tierras y reposición de material obras de drenaje.
51+700	775.286,69	9.667.129,77	Roca intrusiva inestable	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
52+800	776.100,05	9.667.479,50			X	
55+600	777.623,46	9.667.282,08	Estas rocas son muy susceptibles a meteorización, deslizamiento traslacional	X		Movimiento de tierras.
55+750	777.794,52	9.667.354,23	Deslizamiento traslacional, activo,	X		Muro de contención y obras de drenaje.
56+600	778.077,59	9.667.260,11	Deslizamiento retrogresivo	X		Movimiento de tierras, reposición de material y obras



						de drenaje.
58+160	778.021,23	9.667.005,6	Deslizamiento rotacional activo		X	Movimiento de tierras, reposición de material y obras de drenaje.
58+900	778.610,88	9.667.270,34	Deslizamiento rotacional activo	X		Movimiento de tierras, reposición de material y obras de drenaje.
59+500	779.338,74	9.666.789,41	Deslizamiento rotacional activo	X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
INGAMULLO 1	753.121,14	9.676.438,45			X	
INGAMULLO 2	753.705,50	9.675.828,82		X		Movimiento de tierras y obras de drenaje.
31+000	762.541,39	9.667.446,82	Deslizamiento rotacional -traslacional		X	Obras de drenaje.
57+000	777.608,74	9.667.082,66	Deslizamiento rotacional -traslacional		X	
<b>SITIOS CRITICOS NUEVOS</b>						
6+000	751.475,40	9.678.507,31			X	
12+140	754.388,45	9.675.181,60			X	
13+370	754.398,97	9.674.329,73			X	
39+000	766.798,01	9.666.619,02			X	
50+920	773.108,41	9.667.634,75			X	
58+100	777.051,10	9.667.643,97			X	
47+500	770.621,72	9.667.522,52			X	
47+850	770.834,51	9.667.774,93			X	

**Avances Alcanzados y por Ejecutarse**

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	AVANCES ALCANZADOS A OCTUBRE 2018	POR EJECUTAR 2018 - 2020	2010 - 2018		2019-2020
				AVANCE FÍSICO	AVANCE PRESUPUESTARIO	POR EJECUTAR 2018 AVANCE FÍSICO
Construcción de la obra civil.	<p>Dentro de este componente se encuentran las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Terracería</li> <li>* Drenaje</li> <li>* Calzada</li> <li>* Misceláneos</li> <li>* Impacto Ambiental</li> <li>* Obras Adicionales</li> <li>* Señalización</li> <li>* Miradores Turísticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14 km de pavimento rígido y 26 km de pavimento flexible colocados.</li> <li>• 14 sitios críticos intervenidos</li> <li>• 17 puentes rehabilitados.</li> <li>• 45 kilómetros de subdrenes construidos.</li> <li>• 30 km de base colocados.</li> <li>• 6.84 km de accesos en pavimento flexible construido.</li> <li>• 50.52 % de señalización colocada (guardavías, preventiva, informativa, reglamentaria)</li> <li>• 20% de Miradores Turísticos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22 km de pavimento flexible por colocarse.</li> <li>• 17 sitios críticos por intervenir.</li> <li>• 15.61 kilómetros de subdrenes por construirse.</li> <li>• 49.48% de la carretera por colocarse señalización horizontal y vertical</li> <li>• 80% de miradores turísticos por construirse</li> </ul>	55%	51%	45%



<p>Gerencia Administrativa del proyecto.</p>	<p>Dentro de este componente se encuentran las siguientes actividades: * Fiscalización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de documentos contractuales.</li> <li>• Evaluación mensual del grado de cumplimiento del programa de trabajo.</li> <li>• Presentación de informes semanales y quincenales.</li> <li>• Verificación de la exactitud de cantidades incluidas en las planillas presentadas mensualmente por los contratistas.</li> <li>• Cálculo de reajustes.</li> <li>• Evaluación de los programas de trabajos autorizados.</li> <li>• Obtención de información estadística en el proyecto, sobre el rendimiento del personal, materiales, equipos y maquinaria, sobre la incidencia de las condiciones climáticas en el tiempo laborado, o sobre cualquier otro aspecto útil para la preparación de futuros proyectos.</li> <li>• Anotar en el libro de obra, una descripción del proceso de construcción de las obras.</li> <li>• Justificación técnica de la necesidad de efectuar modificaciones o trabajos extraordinarios en las obras bajo su supervisión.</li> <li>• Verificación de la calidad de los materiales, así como la de los elementos construidos, mediante ensayos de laboratorio o de campo, efectuados bajo su supervisión y siguiendo rigurosamente las</li> </ul>	<p>Hasta concluir el proyecto el equipo de fiscalización seguirá realizando las mismas actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de documentos contractuales.</li> <li>• Evaluación mensual del grado de cumplimiento del programa de trabajo.</li> <li>• Presentación de informes semanales y quincenales.</li> <li>• Verificación de la exactitud de cantidades incluidas en las planillas presentadas mensualmente por los contratistas.</li> <li>• Cálculo de reajustes.</li> <li>• Evaluación de los programas de trabajos autorizados.</li> <li>• Obtención de información estadística en el proyecto, sobre el rendimiento del personal, materiales, equipos y maquinaria, sobre la incidencia de las condiciones climáticas en el tiempo laborado, o sobre cualquier otro aspecto útil para la preparación de futuros proyectos.</li> <li>• Anotar en el libro de obra, una descripción del proceso de construcción de las obras.</li> <li>• Justificación técnica de la necesidad de efectuar modificaciones o trabajos extraordinarios en las obras bajo su supervisión.</li> <li>• Verificación de la calidad de los materiales, así como la de</li> </ul>	<p>55%</p>	<p>51%</p>	<p>45%</p>
--	--	--	--	------------	------------	------------



		<p>especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación con los diseñadores de la obra cuando sea necesario efectuar modificaciones de los planos originales o haya que realizar obras adicionales.</li> <li>• Realización de cálculos pertinentes para determinar los costos de las modificaciones u obras extraordinarias por realizar.</li> <li>• Aprobación de materiales y equipos por instalar propuestos por el contratista, tomando como guía de las especificaciones.</li> <li>• Calificación del personal técnico del contratista y recomendación de reemplazo en caso de que no satisfaga los requisitos necesarios.</li> </ul>	<p>los elementos construidos, mediante ensayos de laboratorio o de campo, efectuados bajo su supervisión y siguiendo rigurosamente las especificaciones técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación con los diseñadores de la obra cuando sea necesario efectuar modificaciones de los planos originales o haya que realizar obras adicionales.</li> <li>• Realización de cálculos pertinentes para determinar los costos de las modificaciones u obras extraordinarias por realizar.</li> <li>• Aprobación de materiales y equipos por instalar propuestos por el contratista, tomando como guía de las especificaciones.</li> <li>• Calificación del personal técnico del contratista y recomendación de reemplazo en caso de que no satisfaga los requisitos necesarios.</li> </ul>			
Mantenimiento	<p>Dentro de este componente se encuentran las siguientes actividades:</p> <p>* Trabajos de Mantenimiento</p>	No se ha ejecutado	<p>No está previsto, sin embargo en caso de que el MTOP asuma esta vía como Red Vial Estatal tendrá a cargo el mantenimiento de esta arteria vial</p>	0%	0%	Por definirse

## 5.2 Viabilidad Financiera Fiscal

### Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingresos

Para el cálculo de la viabilidad financiera fiscal se ha procedió analizar si el Ministerio de Transporte y Obras Públicas –MTOP-, implementará algún servicio de cobro a los usuarios de la carretera Gualaceo – Plan de Milagro – Limón Indanza, a lo cual han respondido que no está dentro de la política del Gobierno para esta vía en particular en razón del Tráfico Promedio Diario Anual que normalmente circula por la misma, por lo cual las ventas por servicio tienen un valor de 0 y únicamente se contempla las inversiones que el Ministerio de Transporte deberá asumir una vez que se termine la inversión en el proyecto. Por tanto, no es posible determinar los indicadores referentes a la viabilidad financiera fiscal.

El proyecto no es financieramente rentable.

Con respecto a los costos de operación, estos no están contemplados en el proyecto, sin embargo se deja creado el componente “MANTENIMIENTO” en virtud de que está en análisis que la carretera Gualaceo – Plan de Milagro de 60.77 km de longitud puede ser catalogada como Red Vial Estatal y en ese caso el Ministerio de Transporte y Obras Públicas deberá encargarse de su operación y mantenimiento, caso contrario esta arteria vial será pasará a formar parte de la red provincial de los Gobiernos Provinciales de Azuay y Morona Santiago respectivamente.



Flujo financiero Fiscal

Proyecto: Vía Gualaceo-Limón																														
FLUJO DE CAJA FINANCIERO (dolares)																														
Concepto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
<b>Ingresos</b>																														
Venta del servicio	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>Total Ingresos</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
<b>Egresos y Costos</b>																														
Inversión	6.136.110,34	17.535.841,53	11.412.876,94	14.757.203,28	1.938.669,82	6.245.803,01	1.022.108,05	21.721.135,99	36.694.095,87	28.111.785,68	1.228.875,00																			
Operación y Mantenimiento																														
<b>Total Costos</b>	\$ 6.136.110,34	\$ 17.535.841,53	\$ 11.412.876,94	\$ 14.757.203,28	\$ 1.938.669,82	\$ 6.245.803,01	\$ 1.022.108,05	\$ 21.721.135,99	\$ 36.694.095,87	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
<b>Flujo neto de caja</b>	-\$ 6.136.110,34	-\$ 17.535.841,53	-\$ 11.412.876,94	-\$ 14.757.203,28	-\$ 1.938.669,82	-\$ 6.245.803,01	-\$ 1.022.108,05	-\$ 21.721.135,99	-\$ 36.694.095,87	-\$ 28.111.785,68	-\$ 1.228.875,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00		
Tasa de Descuento	12%																													
VANf	-\$ 73.096.362,74																													
TIRf	#¡NUM!																													
B/Cf	0,00																													
VAN Ingresos	\$ 0,00																													
VAN Costos	\$ 63.691.847,92																													

### 5.3 Viabilidad Económica

#### Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios

La viabilidad económica del proyecto está en base a los estudios de Ingeniería del proyecto, el mismo que considera la valoración de los beneficios por efecto del ahorro en los costos de operación de vehículos.

#### Supuestos

- ✓ Situación “sin” proyecto: es la que presenta actualmente, es decir los flujos vehiculares circulan haciendo su recorrido por la carretera existente, la misma que tiene características de carretera clase 4 con superficie de rodadura de lastre en estado pésimo de 60.77 km de longitud, y consecuentemente desarrolla velocidades bajas produciendo altos costos de operación de vehículos inseguridad, incomodidad y pérdida de tiempo de los usuarios.
- ✓ Situación “con” proyecto: es el proyecto propuesto, es decir, la reconstrucción de la carretera Gualaceo – Plan de Milagro, con superficie de rodadura en pavimento flexible y rígido en buen estado y con una longitud de 60.77 km, además de 17 puentes completamente rehabilitados, lo que producirá un ahorro en el costo de operación y tiempo de viaje de vehículos y pasajeros.
- ✓ La terminación de la construcción contemplará 126 meses, a partir del año 2009.
- ✓ La cuantificación de los beneficios y los costos de construcción, mantenimiento y fiscalización están en términos económicos, es decir sin imposiciones fiscales ni aranceles.
- ✓ Los beneficios se obtendrán a partir del año 2020.
- ✓ Se utiliza una tasa de descuento del 12 % para la actualización de costos y beneficios.
- ✓ La evaluación económica del proyecto determina: El Valor Actual Neto (VAN), La Tasa Interna de Retorno (TIR), y la relación Beneficio – Costo (B/C)

#### Cuantificación de Beneficios

Los beneficios cuantificados son por efecto del ahorro en los costos de operación de vehículos que circulan por esta arteria vial y los beneficios exógenos que se generarán al contar con una carretera en buenas condiciones para la circulación vehicular debido a que se va a producir un incremento en la plusvalía de los predios aledaños a lo largo de la vía en construcción.

#### Beneficios por ahorros en el costo de operación de vehículos

Para cumplir con la finalidad de cuantificar los beneficios por efecto del ahorro del costo de operación de vehículos y tiempo de viaje del tráfico existente, se calculan los costos de operación en las condiciones “Sin” y “Con” proyecto.

La situación “Sin” proyecto es la que presentó el proyecto en el año 2009, es decir los flujos vehiculares circulan haciendo su recorrido por la carretera existente, la misma que tiene características de carretera clase 4 con superficie de rodadura a nivel de lastre en mal estado de 60.77 km de longitud, y consecuentemente desarrolla velocidades bajas produciendo altos costos de operación de vehículos y pérdida de tiempo de los usuarios.

La situación “Con” proyecto, es el proyecto propuesto, es decir, una carretera reconstruida a nivel de pavimento flexible y rígido en buen estado con 60.77 km de longitud, 17 puentes rehabilitados, con una correcta

señalización horizontal y vertical producirá un ahorro en el costo de operación y tiempo de viaje de vehículos y pasajeros.

Los beneficios cuantificados son los que se obtiene por la diferencia de los costos anuales de operación de vehículos de las situaciones “con” y “sin” proyecto. Beneficios que son trasladados en forma directa al usuario de la vía.

Para el cálculo de los costos de operación de vehículos se utilizó el Modelo computacional “VehicleOperatingCostsModel” (VOC) desarrollado por el Banco Mundial, el mismo analiza los siguientes aspectos:

- Características geométricas de la carretera
- Características del vehículo tipo
- Características de los neumáticos
- Condiciones de utilización del vehículo
- Costos de insumos

Los datos utilizados para el cálculo de los costos de operación de vehículos, son los que se detallan a continuación:

PROYECTO: CARRETERA GUALACEO-LIMÓN  
TRAMOS: (GUALACEO-ZAPOTE) Y (ZAPOTE-LIMON)  
RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL DISEÑO GEOMETRICO  
(PARAMETROS DE DISEÑO)

CUADRO A

PARAMETROS	VALORES DE DISEÑO										
1.LONGITUD REAL	70.770Km										
2.VELOCIDAD DE DISEÑO	Velocidad(KPH):	30.00	40.00	65.00	80.00	100.00					
	Longitud(m):	2,265.00	27,445.00	17,055.00	8,780.00	15,225.00					
	%:	3.04	38.78	24.10	12.41	21.51					
3.VELOCIDAD DE CIRCULACION	KPH	30.50	38.50	58.50	70.50	86.50					
4.RADIO MINIMO	23m										
5.NUMERO TOTAL DE CURVAS 596(8.42CURVAS X Km)	RADIO(m):	23-39	40-54	55-69	70-109	110-154	155-209	210-274	275-344	345-385	>385
	NUMERO:	145	123	63	133	56	31	12	14	1	18
6.GRADIENTE LONG.MAXIMA:	12%										
7.GRADIENTE LONG.MINIMA:	0.50%										
8.GRADO D CURVATURA:	32,332.63°										
9.LONGITUD VIRTUAL:	164.526 Km										
10.TOTAL SUBIDAS:	1,699.22 m										
11.TOTAL BAJADAS:	2,844.56 m										
12.PERALTE MAXIMO:	10%										
13. ANCHO DE CALZADA:	6.0 m ; 14 Espaldones ; 0.6m. C/Lado										

PROYECTO: CARRETERA GUALACEO-LIMÓN  
VARIANTE LIMON-PLAN DE MILAGRO  
RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL DISEÑO GEOMETRICO  
(PARAMETROS DE DISEÑO)

CUADRO B

PARAMETROS	VALORES DE DISEÑO										
1.LONGITUD REAL	9.885										
2.VELOCIDAD DE DISEÑO	Velocidad(KPH):	30.00	40.00	65.00	80.00	100.00					
	Longitud(m):	1,210.00	3,320.00	2,852.00	630.00	1,873.17					
	%:	12.23	33.59	28.85	6.38	18.95					
3.VELOCIDAD DE CIRCULACION	KPH	30.50	38.50	58.50	70.50	86.50					
4.RADIO MINIMO	25.53 m										
5.NUMERO TOTAL DE CURVAS 596(8.42CURVAS X Km)	RADIO(m):	23-39	40-54	55-69	70-109	110-154	155-209	210-274	275-344	345-385	>385
	NUMERO:	4	16	12	19	9	4	1	1	0	1
6.GRADIENTE LONG.MAXIMA:	10%										
7.GRADIENTE LONG.MINIMA:	0.50%										
8.GRADO D CURVATURA:	2,836.86°										
9.LONGITUD VIRTUAL:	23.953 Km										
10.TOTAL SUBIDAS:	664.81 m										
11.TOTAL BAJADAS:	11.75 m										
12.PERALTE MAXIMO:	10%										
13. ANCHO DE CALZADA:	6.0 m ; 14 Espaldones ; 0.6m. C/Lado										

Los vehículos tipo para los cuales se calculó los costos de operación son los siguientes:

- Camioneta: TOYOTA STOUT
- Bus: Hino FD
- Camión 2 ejes: Hino GD
- Camión +2 ejes: KENWORTH

VEHÍCULO	S/P GRAVA EN ESTADO REGULAR		C/P PAVIMENTO RIGIDO EN BUEN ESTADO	
	Recorrido Anual (Km)	Velocidad (Km/h)	Recorrido Anual (Km)	Velocidad (Km/h)
Camioneta	14.32	40	27.53	78
Bus	59.728	35	111.429	65
Camión 2E	56.398	35	93.549	58
Camión 3E	51.564	32	93.549	58

El cálculo de los Costos de Operación se realiza para las dos situaciones “Sin” y “Con” proyecto independientemente, los mismos se indican en la tabla siguiente:

Condición	Liviano	Bus	Camión 2E	Camión 3E
SIN PROYECTO	0,25978	0,49309	0,48823	1,05490
CON PROYECTO	0,15777	0,36141	0,27435	0,54480

Ejecución: Subsecretaría Regional Zona 6 MTOP

### Costos anuales de operación

El cálculo de los costos anuales de operación, se realiza para las dos situaciones “Sin” y “Con” proyecto, aplicando la siguiente ecuación:

$$Ca = 365 * Cop * Long * TPDA_i$$

**Dónde:**

Ca: Costo de operación anual

Cop: Costo de Operación del vehículo y tiempo de viaje – dólar/veh-Km.

Long: Longitud del tramo – Km.

TPDA<sub>i</sub>: Tráfico Promedio Diario Anual, según vehículo tipo

Este cálculo se lo ejecuta solo en términos económicos, los que servirán para cuantificar los Beneficios.

Los costos anuales para el proyecto, para las situaciones “Sin” y “Con” proyecto, se indican en el cuadro siguiente:

<b>Tramo: Gualaceo - Plan de Milagro - Sin Proyecto</b>					
<b>Año</b>	<b>Liviano</b>	<b>Bus</b>	<b>Camión 2E</b>	<b>Camión 3E</b>	<b>Total</b>
1998	378.234,84	194.692,84	891.579,31	546.681,51	2.011.188,50
1999	391.056,35	194.692,84	915.676,05	572.713,97	2.074.139,21
2000	403.877,87	206.861,14	939.772,79	572.713,97	2.123.225,77
2001	416.699,39	206.861,14	975.917,89	598.746,42	2.198.224,85
2002	429.520,91	231.197,75	1.000.014,63	624.778,87	2.285.512,16
2003	442.342,43	219.029,44	1.024.111,37	624.778,87	2.310.262,12
2004	455.163,95	219.029,44	1.048.208,11	650.811,32	2.373.212,83
2005	467.985,47	231.197,75	1.072.304,85	650.811,32	2.422.299,39
2006	480.806,99	231.197,75	1.108.449,95	676.843,78	2.497.298,47
2007	493.628,51	255.534,35	1.132.546,69	702.876,23	2.584.585,79
2008	506.450,03	243.366,05	1.156.643,43	702.876,23	2.609.335,74
2009	519.271,55	243.366,05	1.180.740,17	728.908,68	2.672.286,45
2010	532.093,07	255.534,35	1.204.836,91	728.908,68	2.721.373,01
2011	544.914,59	255.534,35	1.240.982,01	754.941,14	2.796.372,09
2012	557.736,11	267.702,65	1.265.078,75	780.973,59	2.871.491,11
2013	570.557,63	267.702,65	1.289.175,49	780.973,59	2.908.409,37
2014	583.379,15	267.702,65	1.313.272,23	807.006,04	2.971.360,08
2015	596.200,67	267.702,65	1.337.368,97	833.038,50	3.034.310,79
2016	609.022,19	267.702,65	1.361.465,70	859.070,95	3.097.261,50
2017	7.564.696,70	425.890,59	1.397.610,81	807.006,04	10.195.204,14
2018	8.212.183,45	438.058,89	1.457.852,66	780.973,59	10.889.068,59
2019	9.346.887,96	498.900,40	1.686.771,67	937.168,31	12.469.728,33
2020	9.827.694,95	511.068,70	1.759.061,88	989.233,21	13.087.058,75
2021	10.334.144,99	523.237,00	1.831.352,10	989.233,21	13.677.967,30



2022	10.866.238,06	535.405,31	1.903.642,31	1.015.265,67	14.320.551,34
2023	11.423.974,17	547.573,61	1.975.932,53	1.067.330,57	15.014.810,88
2024	12.020.174,84	547.573,61	2.072.319,48	1.067.330,57	15.707.398,50
2025	12.565.089,44	559.741,91	2.132.561,32	1.197.492,84	16.454.885,51
2026	13.129.236,31	571.910,21	1.650.626,56	1.249.557,74	16.601.330,83
2027	13.719.026,22	584.078,52	2.289.190,12	1.301.622,65	17.893.917,51
2028	14.340.869,93	596.246,82	2.373.528,70	1.327.655,10	18.638.300,56
2029	14.988.356,69	596.246,82	2.445.818,92	1.405.752,46	19.436.174,89
2030	15.584.557,36	608.415,12	2.530.157,50	1.457.817,37	20.180.947,35
2031	16.206.401,07	620.583,42	2.614.496,09	1.509.882,27	20.951.362,85
2032	16.853.887,82	632.751,73	2.698.834,67	1.561.947,18	21.747.421,40
2033	17.527.017,61	644.920,03	2.783.173,25	1.614.012,09	22.569.122,98
2034	18.225.790,44	644.920,03	2.879.560,21	1.666.076,99	23.416.347,67
2035	18.950.206,31	657.088,33	2.975.947,16	1.744.174,35	24.327.416,15
2036	19.706.675,98	669.256,63	3.072.334,11	1.796.239,26	25.244.505,99
2037	20.495.199,45	681.424,94	3.168.721,06	1.848.304,16	26.193.649,62
2038	21.315.776,72	693.593,24	3.277.156,38	1.900.369,07	27.186.895,42
2039	22.161.997,03	693.593,24	3.397.640,07	1.952.433,97	28.205.664,32

Ejecución: Subsecretaría Zona 6 MTOP

<b>Tramo: Gualaceo - Plan de Milagro - Con Proyecto</b>					
<b>Año</b>	<b>Liviano</b>	<b>Bus</b>	<b>Camión 2E</b>	<b>Camión 3E</b>	<b>Total</b>
2015	362.085,53	196.212,49	751.504,77	430.220,28	1.740.023,08
2016	369.872,32	196.212,49	765.045,40	443.664,66	1.774.794,87
2017	4.594.203,55	312.156,23	785.356,34	416.775,90	6.108.492,02
2018	4.987.436,23	321.074,98	819.207,91	403.331,51	6.531.050,63
2019	5.676.566,76	365.668,73	947.843,86	483.997,81	7.474.077,16
2020	5.968.571,22	374.587,48	988.465,74	510.886,58	7.842.511,02
2021	6.276.149,26	383.506,23	1.029.087,62	510.886,58	8.199.629,69
2022	6.599.300,86	392.424,98	1.069.709,50	524.330,97	8.585.766,30
2023	6.938.026,04	401.343,73	1.110.331,38	551.219,73	9.000.920,88
2024	7.300.111,58	401.343,73	1.164.493,88	551.219,73	9.417.168,92
2025	7.631.049,97	410.262,48	1.198.345,45	618.441,65	9.858.099,54
2026	7.973.668,54	419.181,23	927.532,92	645.330,42	9.965.713,10
2027	8.331.860,68	428.099,98	1.286.359,52	672.219,19	10.718.539,36
2028	8.709.519,78	437.018,72	1.333.751,72	685.663,57	11.165.953,79
2029	9.102.752,46	437.018,72	1.374.373,60	725.996,72	11.640.141,50
2030	9.464.838,00	445.937,47	1.421.765,79	752.885,49	12.085.426,75
2031	9.842.497,10	454.856,22	1.469.157,98	779.774,26	12.546.285,56
2032	10.235.729,78	463.774,97	1.516.550,17	806.663,02	13.022.717,95
2033	10.644.536,03	472.693,72	1.563.942,37	833.551,79	13.514.723,91

2034	11.068.915,85	472.693,72	1.618.104,87	860.440,56	14.020.155,00
2035	11.508.869,24	481.612,47	1.672.267,38	900.773,71	14.563.522,80
2036	11.968.289,59	490.531,22	1.726.429,89	927.662,48	15.112.913,18
2037	12.447.176,91	499.449,97	1.780.592,39	954.551,24	15.681.770,52
2038	12.945.531,19	508.368,72	1.841.525,21	981.440,01	16.276.865,14
2039	13.459.459,05	508.368,72	1.909.228,34	1.008.328,78	16.885.384,89

Ejecución: Subsecretaría Zona 6 MTOP

### Beneficios Exógenos

Los beneficios obtenidos por plusvalía por revalorización de los predios ubicados a lo largo de la vía (67.61 km) reconstruida (60.67 km) incluido accesos (6.84 km), considerando ambos lados de la vía (2) y conforme el avance físico del proyecto con un fondo promedio de 200 m, de acuerdo a la LA ORDENANZA QUE DETERMINA EL IMPUESTO PREDIAL RURAL DEL CANTÓN GUALACEO PARA EL BIENIO 2016-2017 para la parroquia Gualaceo, se establecen valores promedios por m<sup>2</sup> de acuerdo a la ubicación del terreno en territorio, clasificándolos por categorías en Buenos, Regulares, Malos, Cerros, los cuales se han comparado con la ORDENANZA publicada el 29 de diciembre de 2017 por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Gualaceo (Mapa adjunto Anexo 2. Flujo Económico), resultando un valor promedio de USD \$ 12.60971667, lo cual puede observarse en el Anexo 2. Flujo Económico. A continuación, se observa la revalorización de los terrenos en función del avance físico del proyecto, debe indicarse que en el año 2016 el proyecto no tuvo ejecución por trámites de terminación unilateral, manteniéndose el avance físico del proyecto, en ese año.

Se recuerda que está previsto que el proyecto termine su ejecución hasta el año 2019 y de ahí se consideraría 6 meses mínimos para la recepción definitiva del contrato en donde quedaría totalmente liquidado.

A continuación se detalla la réplica de cálculo:

- Área de Terrenos a revalorizar (ATR):  $(67.61 * 1000) m * 200 m * 2 = 27.044.000,00 m^2$
  - Costo promedio por revalorización m<sup>2</sup> (CPR): USD \$ 12,61
  - Avance Físico (AF): 100%
- ↓  
lados de la vía

Fórmula de Cálculo:

$$RT = ART * CPR * AF$$

$$RT = 27.044.000,00 * 12,60971667 * 1$$

$$RT = USD \$ 341.017.177,53$$

Año	2015	2016	2017	2018	2019
Avance Físico (%)	45,63	45,63	48,13	80	100
Beneficios Revalorización Terrenos Acumulado	155.606.138,11	155.606.138,11	164.131.567,55	272.813.742,03	341.017.177,53
Beneficios Revalorización Terrenos Anual	155.606.138,11		8.525.429,44	108.682.174,48	68.203.435,51

### Beneficios por ahorro en costos de operación de vehículos

Los beneficios obtenidos por ahorro en los costos de operación de vehículos es la diferencia entre costos de las situaciones “sin” y “con” proyecto, y se indica en los siguientes cuadros:

<b>Tramo: Gualaceo - Plan de Milagro</b>			
<b>Año</b>	<b>Sin Proyecto</b>	<b>Con Proyecto</b>	<b>Beneficio</b>
2015	3.034.310,79	1.740.023,08	1.294.287,71
2016	3.097.261,50	1.774.794,87	1.322.466,63
2017	10.195.204,14	6.108.492,02	4.086.712,12
2018	10.889.068,59	6.531.050,63	4.358.017,96
2019	12.469.728,33	7.474.077,16	4.995.651,17
2020	13.087.058,75	7.842.511,02	5.244.547,73
2021	13.677.967,30	8.199.629,69	5.478.337,62
2022	14.320.551,34	8.585.766,30	5.734.785,04
2023	15.014.810,88	9.000.920,88	6.013.890,00
2024	15.707.398,50	9.417.168,92	6.290.229,59
2025	16.454.885,51	9.858.099,54	6.596.785,97
2026	16.601.330,83	9.965.713,10	6.635.617,73
2027	17.893.917,51	10.718.539,36	7.175.378,15
2028	18.638.300,56	11.165.953,79	7.472.346,77
2029	19.436.174,89	11.640.141,50	7.796.033,38
2030	20.180.947,35	12.085.426,75	8.095.520,60
2031	20.951.362,85	12.546.285,56	8.405.077,29
2032	21.747.421,40	13.022.717,95	8.724.703,45
2033	22.569.122,98	13.514.723,91	9.054.399,07
2034	23.416.347,67	14.020.155,00	9.396.192,67
2035	24.327.416,15	14.563.522,80	9.763.893,36
2036	25.244.505,99	15.112.913,18	10.131.592,81
2037	26.193.649,62	15.681.770,52	10.511.879,10
2038	27.186.895,42	16.276.865,14	10.910.030,28
2039	28.205.664,32	16.885.384,89	11.320.279,43

Ejecución: Subsecretaría Zona 6 MTOP



## 5.4 Viabilidad Ambiental y Sostenibilidad Social

### Análisis de impacto ambiental y riesgos

El Ministerio del Ambiente con Resolución No. 008 de fecha 22 de marzo de 2013, emite la Licencia Ambiental para el Proyecto “Rectificación, Mejoramiento y Mantenimiento de la Carretera Gualaceo – Plan de Milagro”, para que con sujeción al Estudio de Impacto Ambiental y al Plan de Manejo Ambiental, pueda seguir operando dicho Proyecto ubicado entre las provincias del Azuaya y Morona Santiago.

Entre las obligaciones estipuladas en la Licencia Ambiental, se estableció que: “Luego de un año de emitida la Licencia Ambiental, el Proponente, presentará la Auditoría Ambiental de Cumplimiento de conformidad a la Ley de Gestión Ambiental y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y, posteriormente cada dos años”. En este sentido el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, debe cumplir con este requisito y desarrollar la Auditoría Ambiental para la etapa de operación y cierre.

#### Actividades de la etapa de construcción

- Instalación y operación del Campamento
- Aprovechamiento de fuentes de materiales (minas concesionadas) Fuentes de Materia
- Transporte de Materiales
- Excavaciones y Movimientos de Tierras
- Disposición Material de Desalojo (Escombrera)
- Conformación de la Sub base y Base
- Imprimación, compactación y sellado de la capa de rodadura (pavimento rígido y flexible)
- Limpieza y Desbroce del Terreno
- Construcción de obras para estabilizar taludes inestables
- Relleno
- Construcción de Obras de Arte y Drenaje
- Funcionamiento de la Planta de asfalto y trituración, y, la planta de hormigón
- Señalización y Seguridad Vial
- Desmovilización y desmontaje de instalaciones temporales

#### Actividades de la etapa de operación.

- Operación Vial
- Mantenimiento vial
- Limpieza de residuos, desalojo de estériles
- Control de Derecho de Vía
- Mantenimiento de taludes
- Mantenimiento de Obras de Arte y Drenaje
- Transporte y desalojo de escombros
- Mantenimiento de Señalización
- Limpiezas de sedimentos, basuras y podas de vegetación
- Protección y Mantenimiento de especies y zonas de amortiguamiento

#### Actividades de la etapa de cierre de la fase de construcción del Proyecto.

- Desmantelamiento Obras Temporales

Además el alcance nos permitirá la verificación de los siguientes aspectos:

#### **Licencia Ambiental**

- Monitoreo y apoyo equipo técnico del Ministerio del Ambiente
- Cumplir con la Normativa Ambiental vigente.
- Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

#### **Plan de monitoreo y seguimiento**

- Plan de monitoreo y seguimiento
- Monitoreo de calidad de agua
- Monitoreo de calidad de aire ambiente
- Monitoreo de ruido.

Es importante indicar que al año de emitida la Licencia Ambiental dicho proyecto no se ejecutó debido a condiciones económicas, con fecha 28 de enero del 2014 se firma el contrato de inicio de trabajos con el Consorcio Gualaceo - Limón, constructora con la que se procede a la aplicación del Plan de Manejo Ambiental aprobado por el MAE.

#### **Auditoría Ambiental**

Los objetivos de la Auditoría Ambiental de Cumplimiento del proyecto Rectificación, Mejoramiento y Mantenimiento de la carretera Gualaceo – Plan de Milagro, son los siguientes:

#### **Objetivo General**

Realizar la Auditoría Ambiental de Cumplimiento para el proyecto vial Rectificación, Mejoramiento y Mantenimiento de la carretera Gualaceo – Plan de Milagro, correspondiente al periodo 2014 – 2015.

#### **Objetivo Específicos**

- Verificar el grado de cumplimiento de los compromisos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente, la Licencia Ambiental, las normas técnicas contenidas en la Normativa Ambiental vigente.
- Analizar los aspectos organizativos relacionados, directa e indirectamente, con la gestión ambiental de la ejecución, rectificación y mantenimiento del proyecto vial.
- Determinar hallazgos y no conformidades, grado de cumplimiento en cuanto a la aplicación del Plan de Manejo Ambiental.
- Proponer la adopción de medidas correctoras de los hallazgos o no conformidades encontradas.
- Elaborar la Actualización del Plan de Manejo Ambiental de ser pertinente.

## Alcance

El alcance de la Auditoría Ambiental abarcará el período correspondiente a los años 2014 al 2015, en el que se considerará todos los aspectos ambientales significativos relacionados con la Rectificación, mejoramiento y mantenimiento del proyecto vial que inicia en Gualaceo de la provincia Azuay hasta Plan de Milagro en la provincia de Morona Santiago.

Sin embargo, la normativa ambiental vigente establece que el otro periodo de presentación de la Auditoria corresponde al 2015 – 2017, por lo que en dicho informe se analizará los impactos ambientales y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental actualizado al 2017, el cual se encuentra presentado a la Autoridad Ambiental (MAE) y se está a la espera de su aprobación; es decir el proyecto vial cuenta con dos auditorías ambientales presentadas como lo establece la normativa.

## Sostenibilidad Social

Dentro del esquema de participación ciudadana se realizaron sondeos a propietarios de los predios aledaños a la carretera motivo de la reconstrucción, éstos dejaron ver su preocupación por el tiempo que ha durado la reconstrucción esta arteria vial, ya que se les va dificultar el traslado de sus productos a los centros de expendió ubicados en Azuay y Morona Santiago; indican que están informados que la reconstrucción de esta vía reducirá los tiempos de viajes entre Gualaceo y Limón Indanza, además garantizará la seguridad de los pasajeros que utilizan esta vía de comunicación que no solo constituyen los que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto sino los habitantes de Azuay y Morona Santiago.

Para que los usuarios de esta vía cuenten con información relacionada a los trabajos que se realizan en esta arteria vial el Ministerio de Transporte y Obras Públicas publica en su página web y a través de medios de comunicación escrita y radial, el cronograma de trabajos planteados, indicando si en la misma va haber interrupciones, así como envía comunicaciones a través de boletines de prensa, a los medios locales para que estas sean retransmitidas y la población se encuentre enterada en caso de presentarse alguna controversia durante el proceso de construcción.

Con respecto a la equidad étnica cultural este proyecto es un claro ejemplo de la equidad que se pretende lograr en los territorios, es así que en Azuay la mayoría de la población es mestiza y en Morona Santiago es indígena, este proyecto en sí busca fomentar la intercultural y más que nada superar las asimetrías marcadas con el Oriente Ecuatoriano principalmente, respetando la diversidad de los pueblos y nacionalidades en los ámbitos económico, social y cultural de cada uno de los territorios beneficiados con la ejecución de este proyecto.

Al ser un proyecto que permite la comunicación entre dos ciudades no existe ninguna restricción respecto a la población que debe utilizar la misma, está abierta para los distintos grupos de edad que conforman el territorio ecuatoriano, con la finalidad de que todos tengan acceso y oportunidades para rescatar las potencialidades existentes en cada uno de los territorios.

## 6 Financiamiento y Presupuesto

El proyecto “Reconstrucción durante 15 meses y mantenimiento durante 24 meses de la carretera Gualaceo-Limón Tramo: Gualaceo-Plan de Milagro”, será financiado con recursos fiscales del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Componentes/Actividades	Grupo de Gasto	Recursos Fiscales										Total	
		Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019		Año 2020
Construcción de la Obra Civil		6.136.110,34	16.770.012,76	10.483.269,38	14.464.077,03	1.908.861,54	5.842.135,01	-	20.483.553,86	26.797.136,64	27.049.346,67	8.394.710,10	<b>138.329.213,33</b>
Terracería	750105	550.605,09	1.504.805,81	940.684,12	1.297.889,72	171.285,85	524.226,12		1.742.205,42	339.023,57	342.214,40	106.205,55	7.519.145,63
Drenaje	750105	1.079.269,19	2.949.646,79	1.843.883,03	2.544.059,98	335.746,16	1.027.562,41		4.774.265,12	2.647.763,69	2.672.683,98	829.462,08	20.704.342,43
Calzada	750105	1.189.747,47	3.251.584,34	2.032.630,21	2.804.480,06	370.114,46	1.132.747,78		11.051.851,24	3.130.235,70	3.159.696,94	980.605,56	29.103.693,76
Misceláneos	750105	772.155,18	2.110.303,03	1.319.192,51	1.820.128,94	240.207,11	735.161,95		1.254.878,03	1.306.559,62	1.318.856,73	409.304,52	11.286.747,61
Impacto Ambiental	750105	709.443,32	1.938.911,28	1.212.052,10	1.672.304,16	220.698,29	675.454,55		351.239,15	1.032.689,33	1.042.408,83	323.509,47	9.178.710,50
Obras Adicionales	750105	497.455,64	1.359.548,14	849.880,65	1.172.605,49	154.751,77	473.623,00		1.309.114,90	16.631.197,71	16.787.727,67	5.210.037,37	44.445.942,35
Señalización	750105	475.539,26	1.299.650,60	812.437,50	1.120.944,07	147.933,88	452.756,62		-	11.201,98	11.307,41	3.509,23	4.335.280,56
Miradores Turísticos	750105	861.895,18	2.355.562,78	1.472.509,26	2.031.664,61	268.124,02	820.602,58		-	1.698.465,04	1.714.450,70	532.076,31	11.755.350,48
Gerencia Administrativa del Proyecto		-	765.828,77	929.607,56	293.126,25	29.808,28	403.668,00	1.022.108,05	1.237.582,11	2.738.106,35	956.581,79	98.875,00	<b>8.475.292,16</b>
Fiscalización	730604		765.828,77	929.607,56	293.126,25	29.808,28	403.668,00	1.022.108,05	1.237.582,11	2.738.106,35	956.581,79	98.875,00	8.475.292,16
Mantenimiento													-
Trabajos de Mantenimiento	7304												-
<b>Total</b>		<b>6.136.110,34</b>	<b>17.535.841,53</b>	<b>11.412.876,94</b>	<b>14.757.203,28</b>	<b>1.938.669,82</b>	<b>6.245.803,01</b>	<b>1.022.108,05</b>	<b>21.721.135,99</b>	<b>29.535.242,99</b>	<b>28.005.928,46</b>	<b>8.493.585,10</b>	<b>146.804.505,49</b>

## 7 Estrategia de Gestión y Ejecución

### 7.1 Estrategia de Gestión

#### 7.1.1 Nivel Estratégico

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas, se encuentra encargado de la ejecución del mencionado proyecto, y a través de sus distintas autoridades a nivel central y desconcentrado, tiene el firme propósito de convertir a esta arteria vial en una vía de comunicación segura para los habitantes de las provincias de Azuay y Morona Santiago.

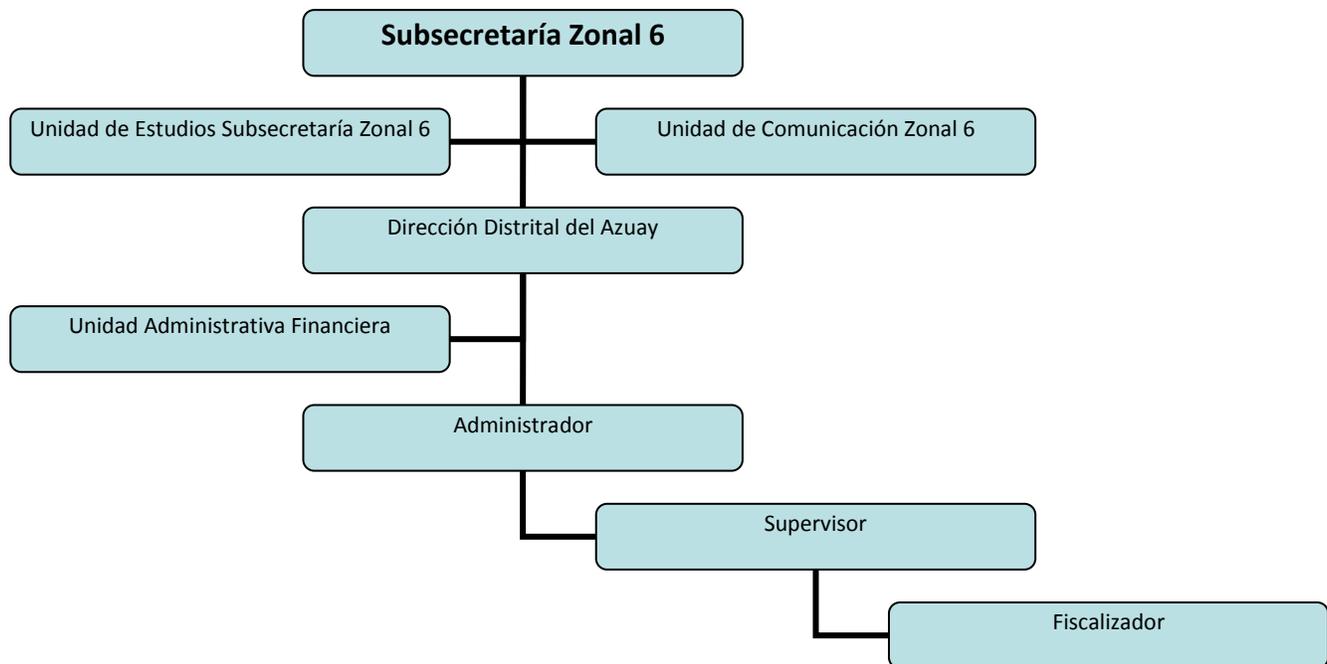
A través de las distintas áreas de coordinación se planifica los recursos necesarios y el desembolso oportuno de los mismos, así como los actos administrativos requeridos para que el proyecto se desarrolle con normalidad y de acuerdo a los cronogramas establecidos.

### 7.1.2 Nivel Administrativo - Operativo

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas a través de la Dirección Distrital del Azuay, ejecuta el proyecto.

La ejecución del proyecto está a cargo de la –MTO–, bajo la supervisión de la Subsecretaría Zonal 6 del MTO y la Dirección Distrital del Azuay. No es necesario contar con un reglamento operativo específico, pues se cuenta con directrices establecidas dentro de la institución para la Administración, Supervisión y Fiscalización de contratos.

A continuación se puede observar un organigrama de la Subsecretaría Zonal 6.



### 7.1.3 Bancabilidad – Estrategia de Financiamiento

El proyecto actualmente se encuentra financiado a través de recursos fiscales.

## 7.2 Estrategia de Ejecución

### 7.2.1 Estructura Operativa

El proyecto está siendo ejecutado directamente por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, a través de la Dirección Distrital de Transporte y Obras Públicas del Azuay, bajo la coordinación de la Subsecretaría Zonal 6.

La Administración y la Supervisión la realiza personal técnico de la Dirección Distrital del Azuay, quienes periódicamente revisan la obra in situ y coordinan las actividades que se desarrollan, así como las autorizaciones en caso de requerirse.

Existen fechas establecidas de acuerdo a lo estipulado en el contrato para ingreso de planillas e informes semanales, quincenales y mensuales.

Además, la fiscalización deberá presentar cualquier informe que se lo solicite por la Supervisión y/o Administración del contrato.

El Sistema Integrado de Transporte y Obras Públicas –SITOP- constituye una herramienta informática que permite a los funcionarios del MTOP, administrar los procesos y trámites institucionales agregados de valor y de apoyo que son parte de la gestión institucional del Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Existe un reglamento interno establecido sobre las fechas en que debe ser cargada la información en el mencionado sistema.

### 7.2.1 Arreglos Institucionales y modalidad de ejecución

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas ejecuta el proyecto a través de gasto de inversión de manera directa, para lo cual se hizo la contratación de una Empresa Contratista y Fiscalizadora, que cumple con la experiencia y capacidad técnica para realizar la obra y fiscalización.

Convenios Institucionales con otras Entidades		
Tipo de Ejecución		Instituciones Involucradas
Directa (D) o Indirecta (I)*	Tipo de arreglo**	
Directa	Contrato de Obra y Fiscalización	MTOP

### 7.3 Cronograma valorado por componentes y actividades

El cronograma valorado por componentes y grupo de gasto para el año 2018, se presenta a continuación, la fuente de financiamiento corresponde a recursos fiscales del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Componentes/Actividades	Grupo de Gasto	2018				Total
		Enero - Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
<b>Construcción de la Obra Civil</b>		<b>15.481.774,84</b>	<b>2.376.225,98</b>	<b>2.941.994,07</b>	<b>5.997.141,75</b>	<b>26.797.136,64</b>
Terracería	750105	841.541,11	129.164,25	159.917,64	325.985,97	1.456.608,97
Drenaje	750105	2.317.225,41	355.660,20	440.341,21	897.618,61	4.010.845,43
Calzada	750105	3.257.278,94	499.944,67	618.979,12	1.261.765,12	5.637.967,86
Misceláneos	750105	1.263.210,29	193.884,30	240.047,23	489.327,05	2.186.468,86
Impacto Ambiental	750105	1.027.279,24	157.672,34	195.213,37	397.934,95	1.778.099,89
Obras Adicionales	750105	4.974.380,00	763.494,57	945.278,99	1.926.914,86	8.610.068,41
Señalización	750105	485.203,64	74.471,66	92.203,01	187.952,29	839.830,59
Miradores Turísticos	750105	1.315.656,22	201.933,98	250.013,50	509.642,91	2.277.246,62
<b>Gerencia Administrativa del Proyecto</b>		<b>561.284,55</b>	<b>-</b>	<b>959.616,00</b>	<b>1.217.205,80</b>	<b>2.738.106,35</b>
Fiscalización	730604	561.284,55		959.616,00	1.217.205,80	2.738.106,35
<b>Mantenimiento</b>						
Trabajos de Mantenimiento	7304					
<b>Total</b>		<b>16.043.059,39</b>	<b>2.376.225,98</b>	<b>3.901.610,07</b>	<b>7.214.347,55</b>	<b>29.535.242,99</b>

#### 7.4 Demanda pública nacional plurianual

Para establecer la Demanda Pública Plurianual se ha procedido a analizar cada uno de los componentes del proyecto y los mismos se encuentra dentro del grupo activo intangible; terrenos, construcciones; servicios dentro del Clasificador Central de Productos –CPC, del Sistema Nacional de Contratación Pública:

5 ACTIVOS INTANGIBLE; TERRENOS; CONSTRUCCIONES; SERVICIOS DE CONSTRUCCION

53 CONSTRUCCIONES

532 OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL

5321 CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS), CALLES, CAMINOS

53211 CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS), CALLES, CAMINOS

53211.00 CARRETERAS (EXCEPTO CARRETERAS ELEVADAS), CALLES, CAMINOS: BARRERAS DE SEGURIDAD Y ÁREAS DE ESTACIONAMIENTO, PAVIMENTADAS, ENTRADAS Y GARAJES, PASOS SUPERIORES E INFERIORES PARA VEHÍCULOS O PEATONES

DEMANDA PÚBLICA PLURIANUAL														
CÓDIGO CATEGORÍA CPC	TIPO COMPRA (Bien, obra o servicio)	DETALLE DEL PRODUCTO (especificación técnica)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD	COSTO UNITARIO (dólares)	ORIGEN DE LOS INSUMOS (USD Y %)				Defina el monto a contratar Año 2010-2017	Defina el monto a contratar Año 2018	Defina el monto a contratar Año 2019	Defina el monto a contratar Año 2020	TOTAL
						USD		%						
						NACIONAL	IMPORTADO	NACIONAL	IMPORTADO					
53.211,00	CONSTRUCCION, RECONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS, CALLES Y CAMINOS	E.T. MTOP	1,00	GLOBAL	146.804.505,49	95.422.928,57	51.381.576,92	65,00	35,00	80.769.748,94	29.535.242,99	28.005.928,46	8.493.585,10	146.804.505,49

En el origen de los insumos el 65% corresponde a origen de insumos nacional y el 35% importado, en lo que respecta al personal la mayoría es del área de influencia directa de proyecto y el resto pertenecen a otras zonas del país.

## 8 Estrategia de Seguimiento y Evaluación

### 8.1 Seguimiento a la ejecución del programa y proyecto de inversión

Para el monitoreo de la ejecución de los trabajos en la carretera Gualaceo – Plan de Milagro, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas cuenta con un equipo de fiscalización para el proyecto, quien se encarga de controlar que los trabajos ejecutados se realicen de acuerdo a los términos de referencia, especificaciones técnicas y demás documentos que forman parte del contrato vigente, a su vez la Supervisión y Administración de los contratos de obra y fiscalización está a cargo de personal técnico de la Dirección Distrital del MTOP de Azuay, los cuales entre unas de sus funciones está el revisar y aprobar los informes quincenales y mensuales, participar en reuniones de coordinación, revisar y aprobar planillas mensuales generadas por la Empresa Contratista y Consorcio Fiscalizador, además de cumplir y hacer cumplir la normativa establecida en la Ley Nacional del Sistema Nacional de Contratación Pública y su Reglamento, Normas de dentro de sus obligaciones esta el cargar mensualmente información en el Sistema Integrado de Transporte y Obras Públicas –SITOP- que constituye una herramienta informática que permite a los funcionarios del MTOP, administrar los procesos y trámites institucionales agregados de valor y de apoyo que son parte de la gestión institucional del Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Existe un reglamento interno establecido sobre las fechas en que debe ser cargada la información al sistema.

Además, de reportar información en la herramienta informática SITOP, semestralmente la Dirección Distrital del MTOP Azuay, carga los avances físicos y económicos en el Sistema Integrado de Planificación e Inversión Pública –SIPeIP-, con la finalidad de conocer si la ejecución del proyecto está de acuerdo a la programación establecida; en caso de que existan retrasos los mismos deben ser reprogramados con las justificaciones respectivas para que no afecten la fecha de entrega del proyecto.

### 8.2 Evaluación de resultados e impacto

Para la evaluación de resultados, los mismos se apegarán estrictamente con lo expuesto en la matriz de marco lógico, es decir tomar los indicadores de seguimiento y someterlos a evaluación de dichos resultados y verificar el estricto cumplimiento de aquello, en base a los avances logrados durante la ejecución y finalización del proyecto.

### 8.3 Actualización de Línea Base

Una vez que se obtenga el financiamiento o la obtención de los recursos necesarios para emprender la obra y se vaya a ejecutar el proyecto, será necesario actualizar la línea base del proyecto.

## 9. Anexos