



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

**“AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO  
DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR  
HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN  
DEL CONTROL DE INUNDACIONES”**

### **PROYECTO DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

### **INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

**ROMINA DENISSE SINCHI BRITO**

**JENNYFFER REBECA YÉPEZ RAMÍREZ**

GUAYAQUIL-ECUADOR

2017

## **DEDICATORIA**

A Dios por sus bendiciones diarias y por cumplir esta meta tan importante.

A mis padres Edgar Sinchi y Sandra Brito, por su incondicional apoyo e inmenso amor y a mi hermano Tony, por su ejemplo de perseverancia, fueron ellos el pilar fundamental de este logro.

A todos mis amigos y profesores, por todos los momentos compartidos, gracias a ellos mi trayecto universitario fue una etapa maravillosa e inolvidable.

Romina Denisse Sinchi Brito.

## DEDICATORIA

A Dios por su misericordia e infinito amor, por estar conmigo en cada etapa de mi vida y haberme dado una gran familia.

A mis queridos padres José Yépez y Mónica Ramírez por su inigualable amor, por ser mis guías, por brindarme sus consejos y haberme ayudado a culminar esta gran meta. A mi hermano Jonathán Yépez por ser un complemento en mi vida y ejemplo de lucha. A toda mi familia por ser excepcional.

A mis amigos y profesores por el apoyo brindado, enseñanzas y gran tiempo compartido en esta etapa.

Jennyffer Rebeca Yépez Ramírez.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral, a nuestros amigos quienes siempre estuvieron prestos a colaborar en la realización del presente proyecto y a cada uno de los docentes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra que han aportado a nuestra formación ética y profesional, en especial al MSc. Kenny Escobar, Ing. Federico Torres y a Don José.

Romina Denisse Sinchi Brito

Jennyffer Rebeca Yépez Ramírez

# **TRIBUNAL DEL PROYECTO**

---

**PhD. Hugo Egüez Álava**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Dr. Miguel Ángel Chávez Moncayo**  
**DIRECTOR DE MATERIA INTEGRADORA Y**  
**TUTOR DEL PROYECTO**

# **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la  
ESPOL)

---

**Romina Denisse Sinchi Brito**

---

**Jennyffer Rebeca Yépez Ramírez**

## RESUMEN

El presente proyecto tiene como objeto la mejora de la circulación vehicular de la vía de ingreso a la ciudad de Milagro, generando fluidez de tránsito con beneficios en cuanto a ahorro de tiempo. El cantón Milagro, perteneciente a la provincia del Guayas, tiene una ubicación que constituye un cruce especial de caminos tanto con la zona de la sierra ecuatoriana y la ciudad de Guayaquil, lo cual ayuda al crecimiento comercial y agrícola; para lo cual es necesaria la rapidez en sus recorridos tanto de ingreso como de salida de la ciudad.

Actualmente, la Vía está compuesta por 2 carriles, uno en cada sentido, lo que ocasiona estancamiento vehicular diario, por este motivo, proponemos como solución, la ampliación de la Vía de ingreso a la ciudad de Milagro desde el intercambiador de tráfico de la Ruta del Azúcar hasta la avenida Guayaquil; generando 4 carriles, dos en cada sentido.

Además, tomando en consideración que el río milagro tiende a desbordarse, se propondrá la utilización del material del río como sub base de la ampliación, lo cual será una solución al control de inundaciones, logrando la ampliación del cauce del río Milagro, mayor área y con eso adquirir una menor velocidad e impedir el desborde del mismo en épocas de invierno.

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	IV
TRIBUNAL DEL PROYECTO .....	V
DECLARACIÓN EXPRESA.....	VI
RESUMEN .....	VII
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ABREVIATURAS .....	XV
SIMBOLOGÍA .....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVII
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>27</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>27</b>
1.1. Introducción .....	28
1.2. Objetivos.....	30



1.2.1 Objetivo General .....	30
1.2.2 Objetivos Específicos.....	30
1.3. Antecedentes.....	31
1.4. Justificación .....	33
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>35</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>35</b>
2.1 Tipo de Proyecto.....	36
2.2 Ubicación .....	36
2.3 Recopilación de Datos .....	38
2.4 Marco Hidrológico.....	39
2.5 Marco Geológico.....	43
2.6 Marco Geomorfológico.....	46
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>47</b>
<b>TRÁFICO.....</b>	<b>47</b>
3.1 Sondeo de Tránsito .....	48
3.2 Vehículo de Diseño.....	48
3.3 Conversión al Vehículo de Diseño.....	50
3.4 Tránsito Actual.....	51
3.5 Tránsito Proyectado.....	54
3.6 Tránsito Proyectado.....	58

<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>63</b>
<b>PARÁMETROS ESTIMADOS PARA EL DISEÑO.....</b>	<b>63</b>
4.1 Clasificación de Terreno.....	64
4.2 Características físicas .....	66
4.3 Uso de Terreno.....	67
4.4 Velocidad de Diseño.....	68
4.5 Velocidad de Circulación .....	71
4.6 Curvas Horizontales .....	72
4.7 Radio de Curvatura .....	75
4.8 Factor Máximo de Fricción Lateral y Tasa de Sobreelevación o Peralte .....	76
4.9 Curvas Verticales .....	80
4.9.1. Criterios Generales .....	80
4.10 Pendiente .....	82
4.11 Distancia de Visibilidad.....	83
4.11.1 Distancia de visibilidad para la parada de un vehículo .....	84
4.11.2 Distancia de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo.....	87
4.12 Longitud de curva .....	92
4.12.1 Curvas verticales convexas .....	92
4.12.2 Curvas verticales cóncavas .....	92
4.12.3 Longitud de transición.....	93

4.13	Longitud crítica .....	94
<b>CAPÍTULO 5.....</b>		<b>96</b>
<b>ALTERNATIVAS PROPUESTAS.....</b>		<b>96</b>
5.1	Alternativa 1.....	97
5.2	Alternativa 2.....	98
5.3	Alternativa 3.....	99
<b>CAPÍTULO 6.....</b>		<b>100</b>
<b>DISEÑO DE PAVIMENTOS.....</b>		<b>100</b>
6.1	Diseño de Pavimentos.....	101
6.1.1	Cuantificación de ejes equivalentes. ....	103
6.2	Etapa preliminar .....	109
6.2.1	Granulometría por tamizado de suelos.....	110
6.2.2	Límites de Atterberg .....	110
6.2.3	Relación Humedad y Densidad (Próctor Estándar o/Y Próctor Modificado) .....	110
6.2.4	CBR en laboratorio.....	111
6.3	Estructura del pavimento.....	111
6.3.1	Pavimento Flexible .....	111
6.3.2	Caracterización de la estructura del pavimento.....	118
6.3.2.1	Subrasante.....	118

6.3.2.2	Sub-base.....	120
6.3.2.3	Base.....	121
6.3.2.4	Carpeta Asfáltica.....	122
6.3.2.4.1	Módulo de rigidez del asfalto.....	124
6.3.2.4.2	Módulo de Rigidez de la mezcla Asfáltica.....	125
6.3.2.5	Calculo del número estructural (SN).....	127
6.3.2.5.1	Cálculo de espesores del Sistema Multicapas.....	129
6.3.3	Pavimento Rígido.....	134
6.3.3.1	Tipos de pavimentos Rígido.....	136
6.3.3.2	Espesor.....	139
6.3.3.3	Serviciabilidad.....	139
6.3.3.4	Transito.....	140
6.3.3.5	Confiabilidad.....	142
6.3.3.6	Propiedades del concreto.....	143
6.3.3.7	Resistencia de la Subrasante.....	146
6.3.3.8	Drenaje.....	149
<b>CAPÍTULO 7.....</b>		<b>154</b>
<b>DISEÑO GEOMÉTRICO.....</b>		<b>154</b>
7.1	Análisis de cada Alternativa.....	155
7.1.1	Alternativa 1.....	155
7.1.1.1	Secciones típicas seleccionadas.....	156

7.1.1.1.1 Sección típica 1.....	156
7.1.1.1.2 Sección típica 2.....	157
7.1.2 Alternativa 2.....	159
7.1.2.1 Sección típica seleccionada .....	159
7.1.2.1.1 Sección típica 1.....	160
7.1.2.1.2 Sección típica 2.....	161
7.1.3 Alternativa 3.....	162
<b>CAPÍTULO 8.....</b>	<b>163</b>
<b>ALTERNATIVA ESCOGIDA Y VENTAJAS.....</b>	<b>163</b>
8.1 Alternativa Escogida.....	164
8.1.1 Técnicos .....	164
8.1.2 Económicos .....	164
8.1.3 Impacto Ambiental.....	165
8.1.4 Impacto Social.....	165
8.1.5 Vida Útil.....	165
8.1.6 Funcional.....	166
8.2 Ventajas del Proyecto.....	167
8.3 Contribución a la solución de control de inundaciones.....	168
<b>CAPÍTULO 9.....</b>	<b>169</b>
<b>OBRAS DE ARTE MENOR.....</b>	<b>169</b>

9.1	Obras de Arte Menor .....	170
9.1.1	Alcantarillas .....	170
9.1.1.1	Alcantarilla 1: circular, flujo natural.....	170
9.1.1.2	Alcantarilla 2: circular, flujo natural.....	171
9.1.1.3	Alcantarilla 3: circular, flujo natural.....	172
<b>CAPÍTULO 10.....</b>		<b>174</b>
<b>SEÑALIZACIÓN EN LA VÍA .....</b>		<b>174</b>
10.1	Señalización .....	175
10.2	Normativa Adoptada para el diseño. ....	176
10.3	Señalización Vertical .....	177
10.3.1	Materiales.....	177
10.3.2	Señales Preventivas.....	178
10.3.3	Señales Regulatorias .....	182
10.3.4	Ubicación de las Señales Verticales .....	184
10.4	Señalización Horizontal .....	185
10.4.1	Marcas Longitudinales del mismo sentido.....	186
10.4.2	Marcas Longitudinales del sentido diferente .....	186
10.4.3	Tachas Reflectivas .....	186
<b>CAPÍTULO 11.....</b>		<b>188</b>
<b>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>		<b>188</b>

11.1	Estudio de Impacto Ambiental .....	189
11.2	Área de dominio del proyecto .....	190
11.3	Identificación de impactos ambientales .....	191
11.4	Valoración de los impactos ambientales .....	192
11.5	Determinación de la magnitud del impacto.....	193
11.6	Determinación del Valor del Índice Ambiental (VIA) .....	194
11.7	Determinación de la severidad del impacto .....	195
11.8	Análisis de afectación a los componentes ambientales.....	200
11.9	Fuente de Materiales.....	201
11.9.1	Cantera Cerro Grande.....	203
11.9.2	Río Milagro.....	204
<b>CAPÍTULO 12.....</b>		<b>206</b>
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL .....</b>		<b>206</b>
12.1	Presupuesto .....	207
12.1.1	Aspectos considerados en el presupuesto. ....	207
<b>CAPÍTULO 13.....</b>		<b>209</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>		<b>209</b>
13.1	Análisis de Resultados .....	210
13.1.1	Costo de Inversión.....	214
13.1.2	Análisis de Impacto Ambiental.....	214

<b>13.1.3 Beneficio Social.....</b>	<b>215</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>216</b>
14.1 Conclusiones.....	217
14.2 Recomendaciones.....	218
<b>ANEXOS.....</b>	<b>220</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>301</b>



## **ABREVIATURAS**

AASTHO	American Association of State Highway and Transportation Officials
CBR	California Bearing Ratio
DGT	Dirección General de Tránsito
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
GADM	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
NEVI	Norma Ecuatoriana Vial
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
TPDA	Tráfico Promedio Diario Anual
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente

## SIMBOLOGÍA

$Km/h$       Kilómetros por hora

Km            Kilómetros

m             Metros

%             Porcentaje

mm           Milímetros

cm            Centímetros

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1.1.</b> Población total según la División Política vigente de cada año del Guayas.....	32
<b>Ilustración 2.1.</b> Ubicación de Milagro .....	37
<b>Ilustración 2.2.</b> Ubicación del Proyecto Vial. ....	38
<b>Ilustración 2.3.</b> Mapa de Estaciones Meteorológicas .....	39
<b>Ilustración 2.4.</b> Precipitación Histórica - Cantón Milagro .....	41
<b>Ilustración 2.5.</b> Zona de Vía con Respecto al Río .....	42
<b>Ilustración 2.6.</b> Ocupación de microcuenca .....	43
<b>Ilustración 2. 7.</b> Geología de Milagro.....	45
<b>Ilustración 3.1.</b> Número de Vehículos. ....	53
<b>Ilustración 3. 2.</b> Código de color para los diferentes tipos de servicio.....	61
<b>Ilustración 4. 1.</b> Curva Horizontal y sus componentes .....	73
<b>Ilustración 4. 2.</b> Peralte, Cuerpo Libre en Curva .....	77
<b>Ilustración 4.3.</b> Distancia de visibilidad.....	89
<b>Ilustración 5.1.</b> Esquema de ampliación de la vía, Alternativa 1 .....	98
<b>Ilustración 5.2.</b> Esquema de ampliación de la vía, Alternativa 2 .....	99

<b>Ilustración 6. 1.</b> Porcentaje de vehículos de acuerdo al tipo .....	102
<b>Ilustración 6. 2.</b> Relación entre el coeficiente estructural para sub-base granular y distintos parámetros existentes.....	120
<b>Ilustración 6. 3.</b> Relación entre el coeficiente estructural para base granular y distintos parámetros existentes.....	121
<b>Ilustración 6.4.</b> Nomograma para calcular el índice de penetracion y la temperatura T800 .....	122
<b>Ilustración 6. 5.</b> Relación entre la temperatura efectiva de las capas asfálticas y MMAT ó w-MAAT.....	123
<b>Ilustración 6.6.</b> Nomograma de Van Der Poel para determinar el módulo dinámico del asfalto. ....	124
<b>Ilustración 6.7.</b> Nomograma para el cálculo del modelo dinámico .....	125
<b>Ilustración 6.8.</b> Grafica para hallar a1 en función del módulo resiliente del concreto asfaltico .....	126
<b>Ilustración 6. 9.</b> Pavimento.....	133
<b>Ilustración 6.10.</b> Método ASSHTO 1993 .....	134
<b>Ilustración 6. 11.</b> Sistema de transferencia de cargas.....	137
<b>Ilustración 6. 12.</b> Mecanismo de transmisión de carga y sellado de juntas	138
<b>Ilustración 6.13.</b> Diseño y Conservación de Pavimento Rígido.....	141
<b>Ilustración 6.14.</b> Correlación aproximada entre la clasificación del suelo y los valores del CBR .....	148

<b>Ilustración 6. 15.</b> Método AASHTO 1993 .....	152
<b>Ilustración 7.1.</b> Sección típica 1.....	157
<b>Ilustración 7.2.</b> Sección típica 2.....	158
<b>Ilustración 7.3.</b> Bordillo Cuneta .....	159
<b>Ilustración 7.4.</b> Acera para uso peatonal.....	159
<b>Ilustración 7.5.</b> Sección Típica 1 .....	160
<b>Ilustración 7.6.</b> Sección Típica 2 .....	161
<b>Ilustración 9. 1.</b> Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+204.....	171
<b>Ilustración 9. 2.</b> Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+429.....	172
<b>Ilustración 9.3.</b> Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+902.....	173
<b>Ilustración 10.1.</b> Esquema de señal preventiva de curva abierta .....	180
<b>Ilustración 10.2.</b> Esquema de señal preventiva delineadores .....	181
<b>Ilustración 10.3.</b> Esquema de señal preventiva delineadores curva horizontal .....	182
<b>Ilustración 10.4.</b> Esquema de señal regulatoria límite máximo de velocidad .....	183
<b>Ilustración 10.5.</b> Esquema de ubicación de señales verticales .....	185
<b>Ilustración 10.6.</b> Esquema de Tachas reflectivas.....	187

<b>Ilustración 11.1.</b> Área de Influencia del Proyecto .....	191
<b>Ilustración 11.2.</b> Porcentaje del Impacto Ambiental por carácter - S/E .....	199
<b>Ilustración 11. 3.</b> Número de Impactos causados por actividad - S/E. ....	200
<b>Ilustración 11. 4.</b> Porcentajes de impactos ambientales por componentes ambientales.....	201
<b>Ilustración 11.5.</b> Cantera Cerro Grande con respecto al proyecto. ....	204
<b>Ilustración 11.6.</b> Ubicación del Río Milagro con respecto al proyecto. ....	205
<b>Ilustración 13.1.</b> Tipo de transporte utilizado en la vía .....	210
<b>Ilustración 13.2.</b> Tiempo al cruzar la vía sin tráfico .....	211
<b>Ilustración 13.3.</b> Tiempo que tarda al cruzar la vía con Alto Tráfico.....	211
<b>Ilustración 13.4.</b> Beneficio del uso de la vía .....	212
<b>Ilustración 13.5.</b> Frecuencia del uso de la vía .....	213

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla I.</b> Número de Vehículos matriculados, según su uso por provincias. .	33
<b>Tabla II.</b> Fuentes de Información Preliminar.....	38
<b>Tabla III.</b> Número de Estaciones Meteorológicas .....	40
<b>Tabla IV.</b> Estación Milagro.....	40
<b>Tabla V.</b> Ocupación de Sub-cuencas. ....	43
<b>Tabla VI.</b> Características por Tipos de Vehículos.....	50
<b>Tabla VII.</b> Factores de Conversión de Vehículo de Diseño .....	50
<b>Tabla VIII.</b> Aforo Vehicular en la Avenida José M. Velazco Ibarra (entrando a Milagro) .....	51
<b>Tabla IX.</b> Aforo Vehicular en la Avenida José M. Velazco Ibarra (saliendo de Milagro) .....	52
<b>Tabla X.</b> Aforo proyectado en la Avenida José M. Velazco Ibarra (saliendo a Milagro) .....	52
<b>Tabla XI.</b> Vehículos Matriculados en el Ecuador .....	56
<b>Tabla XII.</b> Clasificación de la vía Según el TPDA.....	59
<b>Tabla XIII.</b> Nivel de Servicio de una Vía .....	60
<b>Tabla XIV.</b> Clasificación de los Terrenos por sus características. ....	65
<b>Tabla XV.</b> Velocidad de diseño con respecto al tipo de carretera .....	70
<b>Tabla XVI.</b> Velocidad de circulación .....	71
<b>Tabla XVII.</b> Radio Mínimo.....	75

<b>Tabla XXVIII.</b> Peralte según la velocidad de diseño .....	79
<b>Tabla XIX.</b> Tipos de Pendientes .....	82
<b>Tabla XX.</b> Velocidad de diseño según su pendiente máxima .....	83
<b>Tabla XXI.</b> Velocidad de Rebasamiento .....	91
<b>Tabla XXII.</b> Grado de Curvatura Vertical .....	94
<b>Tabla XXIII.</b> Longitud Crítica.....	95
<b>Tabla XXIV.</b> Porcentaje de tráfico a usar.....	101
<b>Tabla XXV.</b> TPDA.....	102
<b>Tabla XXVI.</b> Factores de ejes simples en base a la Carga.....	103
<b>Tabla XXVII.</b> Factores de ejes tandem en base a la carga.....	104
<b>Tabla XXVIII.</b> Porcentaje de peso de acuerdo al tipo de vehículo .....	105
<b>Tabla XXIX.</b> Conversión del Tráfico a Ejes Equivalentes .....	106
<b>Tabla XXX.</b> Valores de serviciabilidad de diseño en función del tiempo de vida útil de la vía.....	113
<b>Tabla XXXI.</b> Valores de confiabilidad de diseño de pavimento en función del tipo de vía. ....	114
<b>Tabla XXXII.</b> Valores de desviación estándar del diseño de pavimento.....	114
<b>Tabla XXXIII.</b> Valores recomendados del Módulo Resiliente .....	115
<b>Tabla XXXIV.</b> Recomendaciones para el uso de material base. ....	116
<b>Tabla XXXV.</b> Uso recomendado para estructura del pavimento .....	116
<b>Tabla XXXVI.</b> Clasificación de los suelos de subrasante .....	119
<b>Tabla XXXVII.</b> Resumen de datos obtenidos .....	126



<b>Tabla XXXVIII.</b> Capacidad del drenaje para remover la humedad .....	128
<b>Tabla XXXIX.</b> Coeficiente de drenaje para pavimento flexible.....	128
<b>Tabla XL.</b> Datos para cálculo de espesores por el método de AASHTO - 93 .....	93 130
<b>Tabla XLI.</b> Espesores del pavimento flexible AASHTO - 93.....	132
<b>Tabla XLII.</b> Índice de serviciabilidad .....	139
<b>Tabla XLIII.</b> Transferencia de Carga de la Estructura del Pavimento.....	141
<b>Tabla XLIV.</b> Valores de confiabilidad de diseño de pavimento en función del tipo de vía .....	142
<b>Tabla XLV.</b> Valores de Desviación Estándar.....	144
<b>Tabla XLVI.</b> Desviación Estándar Según el Nivel de Confiabilidad .....	145
<b>Tabla XLVII.</b> Valores Típicos de Factores de Pérdida de Soporte para Varios Tipos de Materiales.....	147
<b>Tabla XLVIII.</b> Coeficiente de drenaje para pavimentos rígidos.....	149
<b>Tabla XLIX.</b> Calidad de drenaje según el tiempo de remoción de agua.....	150
<b>Tabla L.</b> Tabla de Valores .....	151
<b>Tabla LI.</b> Matriz de Selección de Alternativas.....	166
<b>Tabla LII.</b> Criterio para valoración de Impactos Ambientales .....	192
<b>Tabla LIII.</b> Criterios para la valoración de Impactos .....	195
<b>Tabla LIV.</b> Escala de valoración de incidencia de los impactos .....	196
<b>Tabla LV.</b> Actividades y factores ambientales a ser evaluados en las matrices .....	197

<b>Tabla LVI.</b> Descripción de las actividades del proyecto .....	198
<b>Tabla LVII.</b> Fuentes de Materiales.....	202
<b>Tabla LVIII.</b> Presupuesto Referencial.....	208

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

## 1.1. Introducción

Desde la antigüedad se han ejecutado diferentes actividades tales como comunicación, comercio, agricultura, entre otras, actividades que se desempeñan en diversos tipos de transportes ya sean terrestres, acuáticos o aéreos en un determinado tiempo.

La importancia de las vías radica en que es la columna vertebral para el transporte, tanto su construcción como mantenimiento se tornan estratégicas. La ciudad de Milagro, debido a sus altos potenciales productivos, se genera beneficios económicos y sociales en cuanto a la construcción de carreteras.

Milagro es una de las ciudades de mayor progreso en la provincia del Guayas gracias a su intensidad comercial y su industria agro-productiva, esto produce una mayor afluencia de transporte que entra y sale de esta ciudad; teniendo en cuenta también que la necesidad de transporte aumenta cada vez más con el crecimiento poblacional y con ello el vehicular a través de los años en la ciudad en mención.

El acceso a la ciudad de Milagro se puede hacer por dos alternativas: la primera escogiendo la vía Durán – Yaguachi llegando hasta la unión de esta vía con la de Milagro, la segunda es optar por la autopista Duran – Boliche hasta tomar la vía Km. 26 – Milagro. Se debe mencionar que

en la primera alternativa existen inconvenientes en cuanto a su uso, pues la vía presenta 4 carriles hasta el intercambiador de tráfico de la ruta del azúcar y de ahí en adelante se reduce a 2 carriles ocasionando un estancamiento vehicular, sobretodo en horas pico.

Cabe mencionar que la ciudad de Milagro está compuesta por ríos, esteros, suelos fértiles y cultivos ocupando el segundo lugar en producción comercial en la provincia del Guayas, además la ciudad es propensa a inundaciones debido a precipitaciones y fenómenos de corriente, el desbordamiento de los ríos como el río Milagro, río Belín y río Los Monos, pone a Milagro en estados de emergencia en épocas de invierno.

El presente proyecto de graduación se enfoca en la ampliación de la vía de ingreso a la ciudad de Milagro desde el intercambiador de tráfico de la ruta del azúcar hasta la avenida Guayaquil, la misma que en la actualidad consta de dos carriles, suscitando un problema de movilización a los usuarios, problema que se ha extendido desde la creación de la vía que conecta con Chobo y la ampliación de la vía desde el ingreso a Milagro hasta el intercambiador de tráfico; no obstante, se pretende contribuir no solamente con el ahorro de tiempo, sino también con una solución al control de inundaciones en esta

ciudad, tomando el material del río para ser destinado a la carretera y ampliando así, el cauce del río Milagro.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar la ampliación de la vía de ingreso a la ciudad de Milagro desde el intercambiador de tráfico de la ruta del azúcar hasta la avenida Guayaquil, contribuyendo a la solución de control de inundaciones, mediante estudios de tráfico, suelos, hidrológicos, ambientales y topográficos para así, plantear el diseño geométrico adecuado para este proyecto.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Analizar las condiciones en que se encuentra la vía actualmente, y el grado de importancia que esta presenta a los usuarios.

Obtener estudios preliminares para el diseño de ampliación de la vía, tales como aforos de tráfico, datos topográficos, estudios de suelo, estudios hidrológicos y estudios ambientales.

Elaborar los estudios del material del río Milagro para la pre-factibilidad de su utilización en la vía mencionada.

Generar el diseño de ampliación de la vía con datos obtenidos en estudios previos.

Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental del respectivo proyecto.

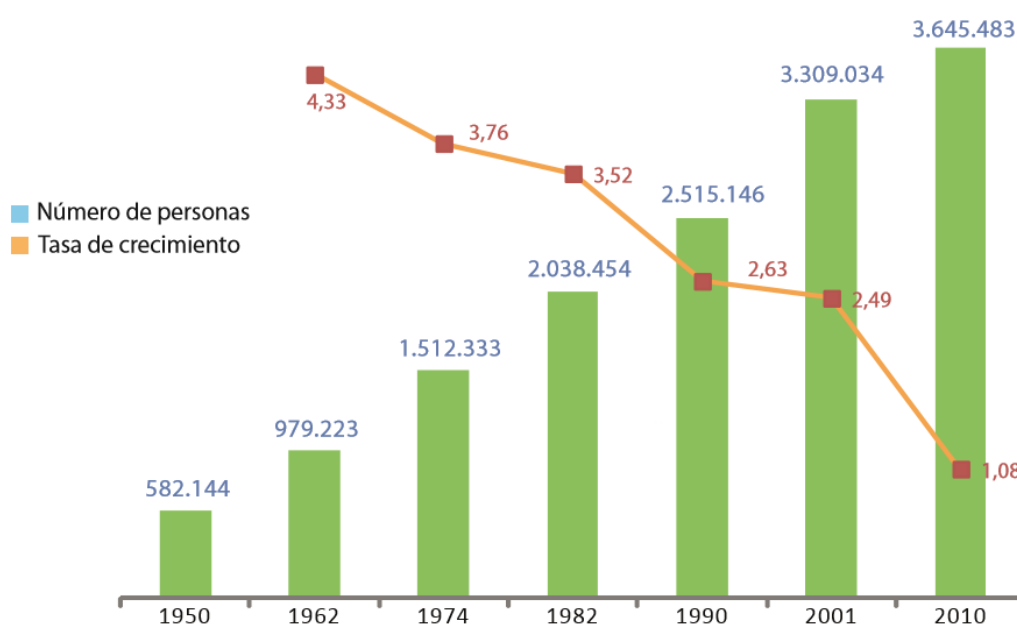
Realizar un presupuesto estimativo de la construcción del proyecto.

Contribuir con la ciudad de Milagro en la solución del control de inundaciones en épocas de invierno.

### **1.3. Antecedentes**

El cantón Milagro, está ubicado en la zona occidental de la provincia del Guayas, en las riberas del río homónimo, ocupando el tercer lugar en cuanto a población, posee mucha biodiversidad y un clima cálido debido a ser una zona tropical, húmedo todo el año y con suelos fértiles, actualmente es una ciudad en franco crecimiento y se ha estimado un notable incremento en el comercio.

Tomando como referencia los datos publicados por el INEC en el censo de Población y Vivienda 2010, la población de milagro mostró significativos cambios, pasó de 41.199 habitantes, en 1950, a 166.634, en el 2010, lo cual representa un incremento anual del 2.31%.



**Ilustración 1.1.** Población total según la División Política vigente de cada año del Guayas.

**Fuente:** INEC, Censo 2010.

En el proceso de crecimiento poblacional, presentó un incremento acelerado de urbanización, debido al aumento de movimientos migratorios gracias a las producciones azucareras y arroceras del cantón. Esto genera aumento de comercio, salud, entre otros, los cuales intervienen en el parque automotor.



El parque automotor dentro de un municipio, tiene diferentes áreas, entre las cuales están, buses de servicios públicos, automóviles de servicios públicos, automóviles privados, camionetas, etc., es por esto que se necesita tener una buena carretera, contando con el mantenimiento adecuado de la misma cada cierto tiempo para priorizar el buen uso del transporte.

**Tabla I.** Número de Vehículos matriculados, según su uso por provincias.

Provincia	total	Uso del Vehículo					
		Particular	Alquiler	Estado	Municipio	Gobiernos Seccionales	Otros
El Oro	85.580	81.79	2.925	696	117	49	-
Esmeraldas	47.834	44.748	2.115	882	49	39	1
Galápagos	914	686	86	128	14	-	-
<b>Guayas</b>	<b>321.354</b>	<b>309.572</b>	<b>9.069</b>	<b>2.328</b>	<b>332</b>	<b>10</b>	<b>43</b>
Imbabura	51.308	48.556	1.897	631	223	1	-
Loja	45.464	42.530	1.775	893	211	55	-

**Fuente:** Anuario de Estadísticas de Transporte, 2014 (NEC, 2016).

#### 1.4. Justificación

La ampliación vial es un proyecto para el ingreso a la ciudad de milagro desde el intercambiador de tráfico de la ruta del azúcar hasta la avenida Guayaquil, pretende reducir notablemente el estancamiento vehicular que se genera diariamente, sobretodo en horas pico que han venido dándose con el crecimiento poblacional y comercial del cantón Milagro. Esta vía en mención es la que nos permite ingresar a la ciudad por la vía Durán – Yaguachi de una manera rápida.

Se busca además la contribución a la solución del control de inundaciones causadas por la desembocadura de los ríos de la ciudad en épocas invernales.

El diseño que se generará será a nivel de pre factibilidad, el cual se diseña en forma definitiva el corredor y la trayectoria definitiva en planta del eje de la vía, así como los pre-diseños del eje en perfil, secciones transversales, obras de drenaje superficial y subterráneo, muros de contención, pavimento, etc.

El análisis corresponde a una longitud aproximada de 3 km, donde se comprobará la pre factibilidad del presente proyecto, examinando los diferentes factores presentes como el pavimento, estudio ambiental, costo total del proyecto, tiempo de construcción, entre otros (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS).

Como es de conocimiento general, la entidad encargada en hacer realidad este proyecto es el MTOP, encargado de construcción, mejoramiento y mantenimiento de las diferentes vías del país, así como estudios y diseños de estas, por lo que podría servir el presente proyecto para su elaboración a futuro, ampliando la información necesaria y requerida (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS).

# **CAPÍTULO 2**

## **DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

## **2.1 Tipo de Proyecto**

El proyecto, se presenta a nivel de pre factibilidad en el cual se identifican uno o varios corredores de rutas posibles con su pre diseño aproximado de la carretera, sus secciones transversales, estructura del pavimento, etc.; así también la evaluación económica del mismo, tomando en cuenta proyectos con condiciones similares de costos de construcción, mantenimiento rutinario y periódico, además la contribución a la solución del control de inundaciones.

Esta ampliación privilegiará a sus usuarios ahorrando tiempo en horas pico donde se congestiona el tránsito, así como también ayudará a disminuir las probabilidades de inundación en épocas invernales.

## **2.2 Ubicación**

En Guayas una de las provincias del Ecuador específicamente en el sector centro – oeste se encuentra ubicado el Cantón Milagro, tiene una extensión territorial de 563.2 Km<sup>2</sup>, los límites son (GYPAM, 2011):

Al norte con los Cantones Yaguachi, Baquerizo Moreno y Simón Bolívar (GYPAM, 2011).

Al sur con los Cantones Yaguachi y Marcelino Maridueña (GYPAM, 2011).

Al este con los cantones Naranjito y Marcelino Maridueña (GYPAM, 2011).

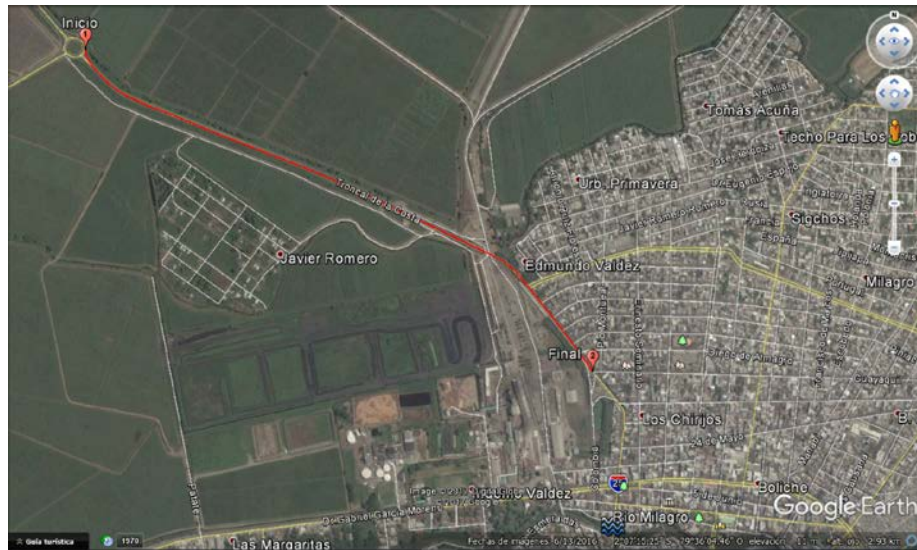
Al oeste con el cantón Yaguachi (GYPAM, 2011).

Al Cantón Milagro lo constituyen parroquias como: Chobo, Mariscal Sucre y Roberto Astudillo (GYPAM, 2011).

La vía está ubicada al norte de la ciudad de Milagro, la cual conecta al centro de la ciudad, tiene una longitud de 2.20 km desde el intercambiador de tráfico de la Ruta del Azúcar hasta la avenida Guayaquil y está aproximadamente a 1 km de distancia hacia el río Milagro.



**Ilustración 2.1.** Ubicación de Milagro  
**Fuente:** Coordinación del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2014)



**Ilustración 2.2.** Ubicación del Proyecto Vial.  
Fuente: Google Earth.

### 2.3 Recopilación de Datos

Para la correcta realización del presente proyecto, es importante buscar la información necesaria para los estudios pertinentes lo más exactos posibles, para poder generar con buen criterio un diseño geométrico factible para la realización del mismo; para esto, se obtuvieron los datos con las herramientas de la siguiente tabla.

**Tabla II.** Fuentes de Información Preliminar (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

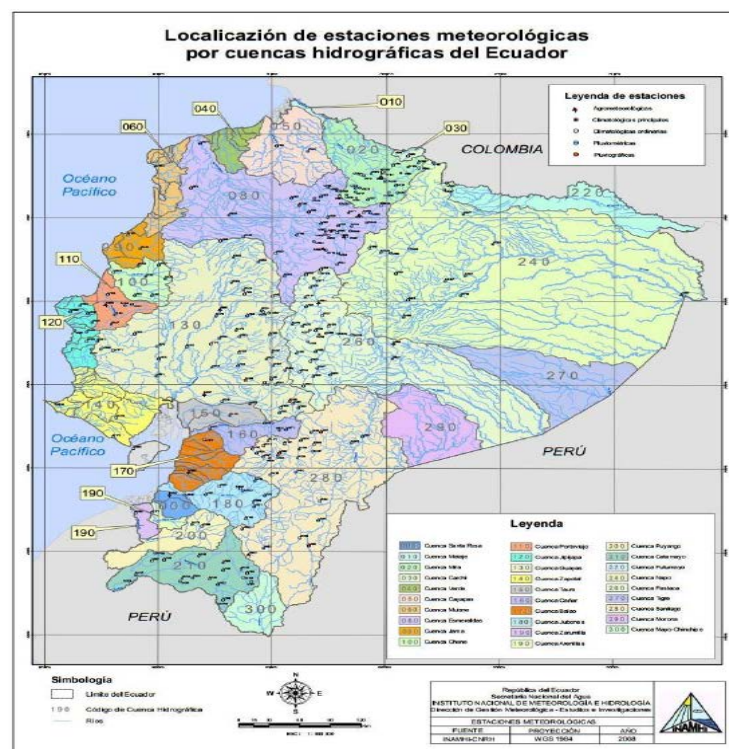
INFORMACIÓN	FUENTE
Topografía	GADM de Milagro
Mapas	Google Earth Pro
Tráfico	Sinchi, R., Yépez, J., 2018
Hidrología	Anuarios Hidrológicos-INAMHI
Suelos	Sinchi, R., Yépez, J., 2018
Impacto Ambiental	Sinchi, R., Yépez, J., 2018

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018, 2017

## 2.4 Marco Hidrológico

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI desde el año 1981 hasta la actualidad presenta datos de precipitaciones, las estaciones meteorológicas que posee dicho instituto son alrededor de 384 que están distribuidas en todo el Ecuador.

Para este proyecto de ampliación de vía se toma como base información de anuarios desde el año 1990 hasta el año 2012.



**Ilustración 2.3. Mapa de Estaciones Meteorológicas**  
**Fuente: (INAMHI, 2016).**

**Tabla III. Número de Estaciones Meteorológicas**

Estación	Costa	Sierra	Oriente	Insular
Agrometeorológica	5	6	2	0
Climatológica Principal	16	31	4	3
Climatológica Ordinaria	46	44	6	1
Pluviométrica	77	122	13	1
Pluviográfica	2	4	1	0
Subtotal	146	207	26	5
%	38.02%	53.91%	6.77%	1.30%
Total	384			

**Fuente:** INAMHI, 2014

La ciudad de Milagro se encuentra aproximadamente a 40 Km de la ciudad de Guayaquil, con coordenadas geográficas 9'765.000 y 657.000. El cantón Milagro está constituido por las parroquias Chobo, Mariscal Sucre y Roberto Astudillo, dicho cantón cuenta con una estación Meteorológica ubicada dentro de la Compañía Valdez S. A (GYPAM, 2011).

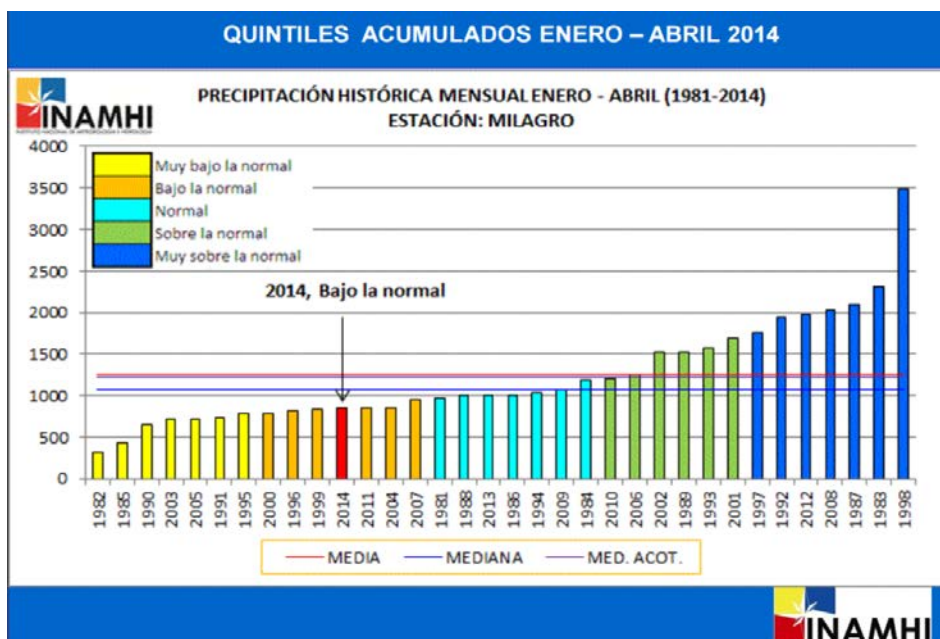
**Tabla IV. Estación Milagro**

COD	COD. NVO.	NOMBRE	TIPO	LATITUD				LONGITUD			ELEVACIÓN		
1	M037	M0037	MILAGRO (INGENIO VALDEZ)	AG	2	7	4.99	S	79	36	1.37	W	0013 msnm

**Fuente:** INAMHI, 2014

La ilustración 5, permite observar los años con sus respectivos valores de precipitaciones, el año con mayor precipitación media anual fue en 1998 con 3500 mm de precipitación el cual se encuentra por encima de los valores normales, debido a la presencia del fenómeno del niño.





**Ilustración 2.4.** Precipitación Histórica - Cantón Milagro  
**Fuente:** INAMHI, 2014

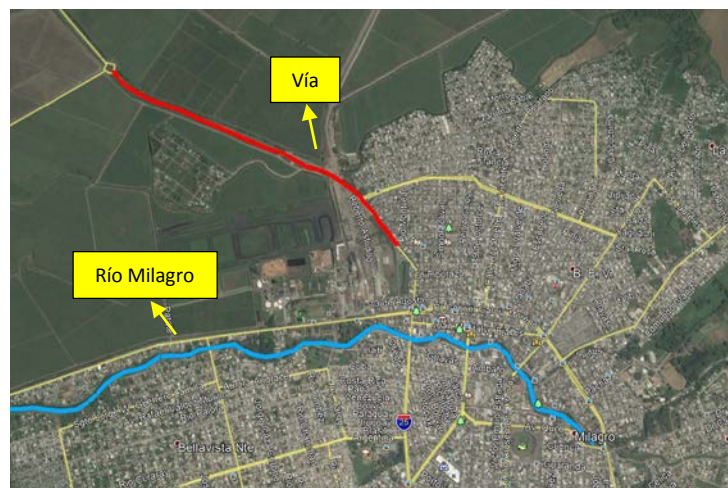
Para que el sistema de drenaje en una zona sea el más satisfactorio debe someterse a ciertos estudios previos como circulación y acumulación de agua haciendo análisis cualitativo, cuantitativo y estadístico. El proyecto de estudio es para el ingreso a la ciudad de Milagro, por medio de un trazado que se ubica entre zonas de producción azucarera del Ingenio Valdez, pero ajustado a la vía en existencia.

La zona de ubicación del proyecto se encuentra alrededor de 2.5 Km de distancia del Río Milagro, este Río divide a la ciudad en dos partes (GYPAM, 2011):

Milagro Viejo: Ubicado en el margen derecho, sector Sur (GYPAM, 2011).

Milagro Nuevo: Ubicado en el margen izquierdo, sector Norte (GYPAM, 2011).

Lo cual produce que en periodos de invierno en donde las precipitaciones son elevadas se vea afectada directamente la vía, cuando existe desbordamiento del río antes mencionado.



**Ilustración 2.5.** Zona de Vía con Respecto al Río  
**Fuente:** Google Earth

En la zona de Milagro, el acuífero se encuentra dentro de la depresión del sistema hidrográfico del Río Guayas, con una superficie de 12.000 Km<sup>2</sup>, la estación invernal recarga periódicamente el acuífero. Dentro de la división hidrográfica de la cuenca, el Cantón Milagro ocupa el 9,51% de la sub - cuenca del Río Jujan, 7,04% de la sub – cuenca del Río

Yaguachi y el 0,20% de drenajes menores (Coordinación del plan de desarrollo y ordenamiento territorial).

**Tabla V.** Ocupación de Sub-cuencas.

Subcuenca		% de Ocupación de Cuenca	Área de Ocupación
Nombre	Área (Km <sup>2</sup> )	del Cantón Milagro	Km <sup>2</sup>
Río Jujan	843.38	9.51	80.21
Río Yaguachi	4494.78	7.04	316.43
Drenajes Menores	3136.14	0.2	6.27
TOTAL	8474.3	16.75	402.91

**Fuente:** INAMHI, 2014



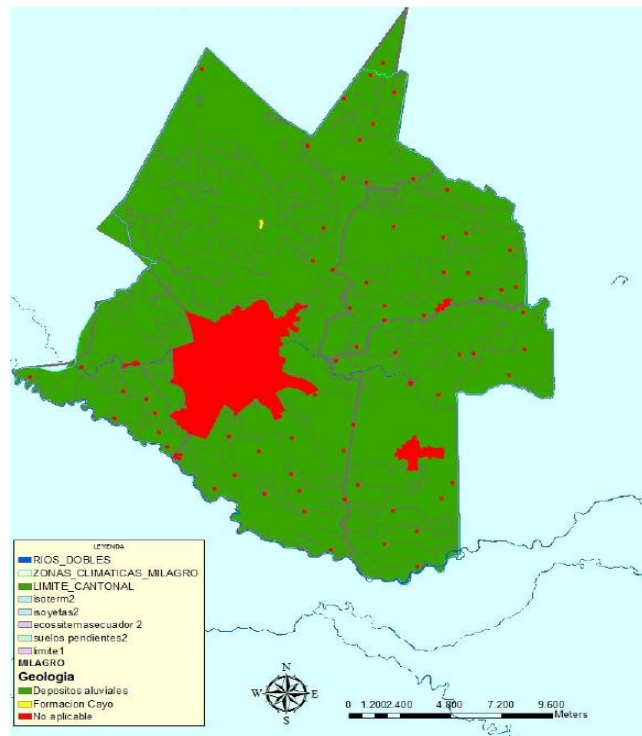
**Ilustración 2.6.** Ocupación de microcuenca  
**Fuente:** INAMHI, 2014

## 2.5 Marco Geológico

Milagro se asienta sobre una zona oriental de la unidad morfológica denominada depresión del Guayas, al Este limitando con la cordillera de los Andes y por el Oeste limitando con la cordillera Chongón –

Colonche y el estuario del río Guayas (GYPAM, 2011). La geología del Cantón está relacionada con aquella del pie occidental de la Cordillera de los Andes y de la parte baja correspondiente a presencia de depósitos aluviales cuaternarios (Milagro, 2014). La formación geológica que predomina en el cantón son los depósitos aluviales compuestos básicamente por arcillas, limos y arenas generados por acarreo en cuerpos aluviales (Milagro, 2014).

Las formas del relieve del Cantón poseen su origen en la unidad genética Depositional, refiriéndose a las formas originadas gracias a materiales transportados con ayuda de agentes como: agua, hielo, viento, los que se conocen como medios de acarreo (Milagro, 2014).



**Ilustración 2. 7. Geología de Milagro**  
**Fuente: CLIRSEN, 2010, MAGAP**

Según el mapa geológico del Ecuador el Cantón Milagro se asienta sobre dos formaciones, conformados por el abanicó aluvial mayor y arcillas marinas de estuarios (Guillermo Estupiñan-Miguel Vergara, 2016).

En la Cuenca del Guayas se presentan varios tipos de suelos que con el paso de los años se han ido desarrollando. Fenómenos climatológicos como podemos mencionar el “Fenómeno del Niño” ha favorecido a la formación de suelos (GYPAM, 2011).

La geología es un estudio de gran importancia en la planeación de proyectos viales con el objeto de que la vía cumpla su vida útil. Es sustancial poder reconocer las formaciones geológicas que existen en el lugar del proyecto, con el fin de registrar las fallas que se encuentran en cada tramo de la vía y poder hacer sus respectivos estudios para bajar los costos de construcción y mantenimiento.

## **2.6 Marco Geomorfológico**

Milagro presenta dos unidades ambientales: La Llanura Aluvial Reciente y el Piedemonte Andino. La Llanura Aluvial Reciente ocupa un 85% estando con 11% en la superficie de la superficie del Cantón, además está ligada a un origen Depositional. El Piedemonte Andino tiene su origen en deposición y transporte de sedimentos, este tipo de unidad ambiental se diferencia en que es de tipo torrencial, con eventos presentes en diferentes estaciones (Milagro, 2014).

La zona presenta una cota máxima de 65 msnm siendo de baja altura, el relieve predominante es el “nivel ligeramente ondulado” con pendientes entre 2 a 5%, este tipo de suelo permite el cultivo de caña de azúcar, banano y cacao (Milagro, 2014).

# **CAPÍTULO 3**

## **TRÁFICO**

### **3.1 Sondeo de Tránsito**

El tráfico es una de las variables más importantes de un proyecto vial ya que influye directamente en el diseño geométrico de una vía. Es imprescindible tener claros los conceptos para poder garantizar el tiempo de vida útil proyectado (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Este conteo vehicular se obtiene mediante aforos de tráfico, los cuales pueden ser manualmente o utilizando la tecnología, tomando en cuenta que es necesario tener datos máximos y mínimos para poder determinar demandas. Por motivos de aminorar costos, se procedió a ser manualmente (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Para el tráfico de nuestro proyecto, se consideran los vehículos que se dirijan a Milagro y que salgan del cantón mientras se movilicen por la ruta mencionada.

### **3.2 Vehículo de Diseño**

Para efectos de cuantificación, se elige un vehículo tipo, que simule el tráfico que represente la mayoría que pasa por la carretera en mención. Este es un factor, se podría decir vehículo imaginario, que ayuda a determinar cunetas, longitud de curvas, anchos de calzado, entre otros factores. Por otra parte, a partir del peso en los ejes de los vehículos,



se determina el peralte del pavimento y la pendiente máxima (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

El ministerio de Transporte y Obras Públicas considera varios tipos de vehículos de diseño, más o menos equivalentes a los de la AASHTO, así:

- Vehículo liviano (A): Al usualmente para motocicletas, A2 para automóviles.
- Buses y Busetas (B), que sirven para transportar pasajeros en forma masiva.
- Camiones (C) para el transporte de carga, que pueden ser de dos ejes (C-1), camiones o tracto-camiones de tres ejes (C-2) y también de cuatro, cinco o más ejes (C-3).
- Remolques (R), con uno o 2 ejes verticales de giro y una unidad completamente remolcada, tipo tráiler o tipo Dolly.

Cada vehículo mencionado tiene dimensiones promedio, las cuales se presentan a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

**Tabla VI.** Características por Tipos de Vehículos.

<b>Vehículo de diseño</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>R</b>
Altura máxima (m)	2.40	4.10	4.10	4.30
Longitud máxima (m)	5.80	13.00	20.00	20.50
Anchura máxima (m)	2.10	2.60	2.60	3.00
Radios mínimos de giro (m)				
Rueda interna	4.70	8.70	10.00	12.00
Rueda externa	7.50	12.80	16.00	20.00
Esquina externa delantera	7.90	13.40	16.00	20.00

**Fuente:** Nevi 12- volumen 2, libro A, Norma para estudios y diseños viales.

### 3.3 Conversión al Vehículo de Diseño

Se asignarán los siguientes valores de conversión hacia el vehículo de diseño de acuerdo a la interpretación del ingeniero y de las dimensiones del vehículo (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla VII.** Factores de Conversión de Vehículo de Diseño

<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Factor de Conversión</b>
Vehículo Liviano (A)	1
Buses y Busetas (B)	2
C-2	2.5
C3-4	3
C5	3.5
≥C6	3.5

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

### 3.4 Tránsito Actual

El tránsito actual (TA), también conocido como tránsito existente, está definido como el volumen de tránsito que usará la carretera mejorada o la nueva carretera en el momento de quedar completamente en servicio. Para obtener esta información, se medirá el flujo de vehículos, clasificándolos por tipo, en el punto central de la vía a ser ampliada.

Se realizó un aforo con el objetivo de determinar el TPDA de la carretera, el cual fue realizado los días: lunes, miércoles y viernes, durante 1 semana, en las horas indicadas en la siguiente tabla VII (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla VIII.** Aforo Vehicular en la Avenida José M. Velazco Ibarra (entrando a Milagro)

HORA	TIPO DE VEHÍCULO				
	Livianos	Buses	C2	C3-4	C5 y ≥C6
08h30-09h30	187	47	41	0	3
10h00-11h00	184	38	43	3	4
11h30-12h30	209	39	43	1	1
13h00-14h00	154	48	42	2	0
14h00-15h00	184	27	42	1	0
15h00-16h00	165	31	37	2	3
Cantidad de Vehículos	1,083	230	248	9	11
Factor de conversión	1	2	2.5	3	3.5
<b>Total</b>	<b>1,083</b>	<b>460</b>	<b>620</b>	<b>27</b>	<b>39</b>

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018.

**Tabla IX.** Aforo Vehicular en la Avenida José M. Velazco Ibarra (saliendo de Milagro)

HORA	TIPO DE VEHÍCULO				
	Livianos	Buses	C2	C3-4	C5 y ≥C6
08h30-09h30	190	29	42	0	0
10h00-11h00	192	32	40	1	2
11h30-12h30	166	33	50	3	2
13h00-14h00	211	37	30	4	0
14h00-15h00	189	35	45	8	1
15h00-16h00	166	29	34	2	0
Cantidad de Vehículos	1,114	195	241	18	5
Factor de conversión	1	2	2.5	3	3.5
<b>Total</b>	<b>1,114</b>	<b>390</b>	<b>603</b>	<b>54</b>	<b>18</b>

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018.

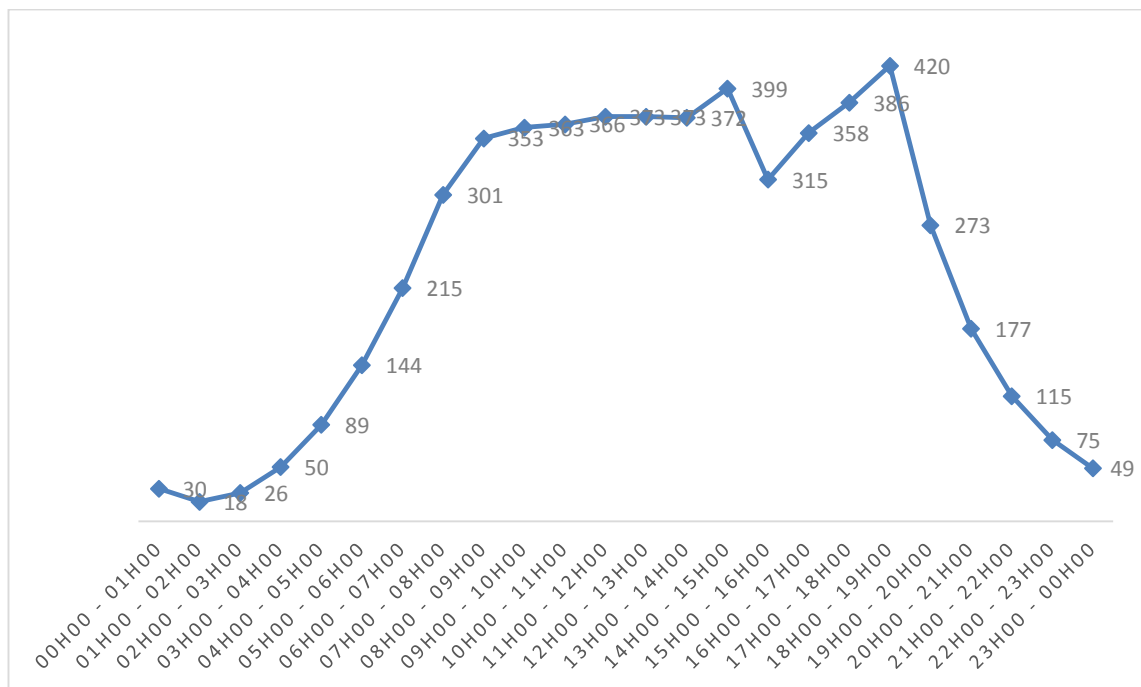
Para la cual se hace la relación para todo el día, se realiza la siguiente tabla:

**Tabla X.** Aforo proyectado en la Avenida José M. Velazco Ibarra (saliendo a Milagro)

HORA	Número de vehículos
00h00 - 01h00	30
01h00 - 02h00	18
02h00 - 03h00	26
03h00 - 04h00	50
04h00 - 05h00	89
05h00 - 06h00	144
06h00 - 07h00	215
07h00 - 08h00	301
08h00 - 09h00	353
09h00 - 10h00	363
10h00 - 11h00	366
11h00 - 12h00	373
12h00 - 13h00	373
13h00 - 14h00	372

14h00 - 15h00	399
15h00 - 16h00	315
16h00 - 17h00	358
17h00 - 18h00	386
18h00 - 19h00	420
19h00 - 20h00	273
20h00 - 21h00	177
21h00 - 22h00	115
22h00 - 23h00	75
23h00 - 00h00	49
<b>Total</b>	<b>5640</b>

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018.



**Ilustración 3.1. Número de Vehículos.**

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018.

Con estos resultados, el volumen de tráfico existente en todas las horas del día en la Avenida José M. Velazco Ibarra (entrando a Milagro) es de 5640 vehículos/día (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Tomando en cuenta todo el tráfico en el punto de la avenida José M. Velazco Ibarra, el número de vehículos totales es de 5640 vehículos/día.

### **3.5 Tránsito Proyectado**

El volumen y composición del tráfico se zonifica basado en el tráfico actual, valor que dependerá del tiempo de vida que se establezca en la vía. El tráfico actual se lo puede calcular de la siguiente manera (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

$$T_a = T_e + T_g + T_d$$

Donde:

$T_e$ : tráfico existente. - cantidad de vehículos que circulan por la vía existente (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

$T_d$ : Tráfico desviado. – cantidad de vehículos generados por la construcción de la vía mejorada; se considera el 15% del Tráfico existente (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Tg: tráfico generado. – cantidad de vehículos del desarrollo económico y social de la zona; se considera el 10% del Tráfico existente (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$$**Td = Te * 0.15 = 5640 * 0.15 = 846 vehiculos**$$

$$**Tg = Te * 0.10 = 5640 * 0.10 = 564 vehiculos**$$

$$**Ta = Td + Te + Tg = 7050 vehiculos**$$

El tráfico proyectado es calculado con la siguiente ecuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

$$**Tp = Ta(1 + i)^n**$$

Donde:

i= Tasa de crecimiento vehicular (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

n: Número de años a los que se va a proyectar el diseño: 20 años (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

La tasa de crecimiento vehicular está ligado a muchas variables como el crecimiento del parque automotor, número de viajes, crecimiento poblacional, etc. Para el presente proyecto, la tasa será obtenida a partir del crecimiento del parque automotor del país, dato obtenido de las

cifras del “INEC-Instituto Nacional de Estadísticas y Censos” (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XI.** Vehículos Matriculados en el Ecuador

<b>AÑO</b>	<b>VEHICULOS MATRICULADOR EN EL ECUADOR</b>
2012	1.509.458
2013	1.717.886
2014	1.752.712

**Fuente:** Anuario de Transporte INEC – 2012, 2013, 2014.

Se obtendrá la tasa de crecimiento vehicular mediante la consideración del método logarítmico, donde:

- ✓ Tc: Tasa de crecimiento entre 2 años
- ✓ Pa2: Población anterior entre 2 años
- ✓ Pp2: Población posterior entre 2 años
- ✓ LnPa2: Logaritmo natural de Pa2
- ✓ LnPp2: Logaritmo natural de Pp2
- ✓ APa2: Año para el cual es Pa2
- ✓ APp2: Año para el cual es Pp2
- ✓ Tc<sub>p</sub>: Tasa de crecimiento promedio

a) Tasa entre 2012 y 2013 (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

- $Pa2 = 1'509,458$



- $Pp2 = 1'717,886$
- $APa2 = 2012$
- $APp2 = 2013$

$$Tc1 = \frac{\ln Pp2 - \ln Pa2}{APp2 - APa2} = \frac{14.3566 - 14.2273}{2013 - 2012} = 0.1292$$

b) Tasa entre 2013 y 2014 (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

- $Pa2 = 1'717,886$
- $Pp2 = 1'752,712$
- $APa2 = 2013$
- $APp2 = 2014$

$$Tc1 = \frac{\ln Pp2 - \ln Pa2}{APp2 - APa2} = \frac{14.3767 - 14.3566}{2014 - 2013} = 0.0201$$

Con esto, la tasa promedio se determina de la siguiente manera (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

$$Tc_p = \frac{Tc1 + Tc2}{2}$$

$$Tc_p = \frac{0.1292 + 0.0201}{2} = 0.075$$

$$i = T_{cp} = 0.075$$

Tomando en cuenta que los datos que se muestran en los anuarios del INEC son irregulares, tomaremos un valor del 5%, de acuerdo a estudios realizados en años anteriores por el MTOP (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$$T_p = T_a(i + 1)^n$$

Donde:

- $T_a = 7050$  vehículos.
- $i = 5\% = 0.05$
- $n = 20$

$$T_p = 7050(1 + 0.05)^{20}$$

$$T_p = 18,705.75 \frac{\text{vehiculos}}{\text{día}} = 18,706 \frac{\text{Vehiculos}}{\text{día}}$$

### 3.6 Tránsito Proyectado

En el Ecuador, las vías se clasifican principalmente por su capacidad (TPDA), por su jerarquía en la red vial, por condiciones orográficas, por número de calzadas y en función de la superficie de rodamiento. El

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) muestra dicha clasificación basándose en rangos de TPDA, mostrados a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

**Tabla XII.** Clasificación de la vía Según el TPDA

Descripción	Clasificación Funcional	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) al año de Horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
		Autopista	AP2
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Munticarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de dos carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

**Fuente:** Norma NEVI-2012 (7)

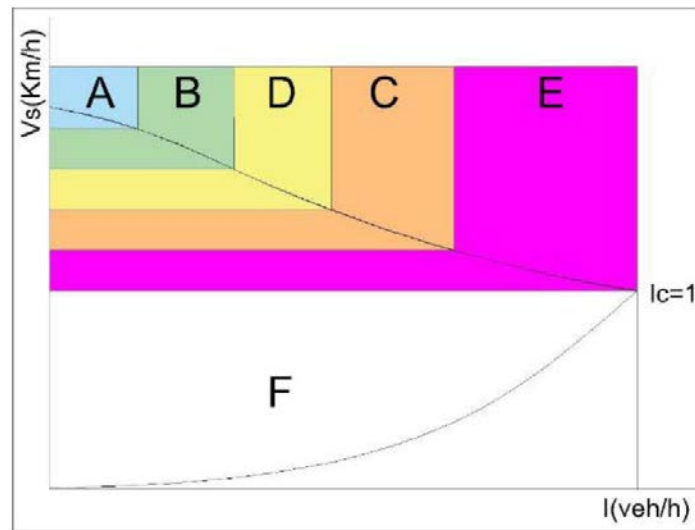
Por motivos de explicar la tabla, en cuanto a la descripción de los AP2 y AP1 son las autopistas junto con su número de orden; AV2 y AV1, son las autovías con sus respectivos números de orden; C1, carretera de mediana capacidad; C2, una carretera convencional básica y C3, es un camino agrícola o forestal. Con el valor que obtuvimos, se puede clasificar a nuestra carretera como una AV2, es decir que es una autovía de primer orden, debido a que nuestro TPDA es de 37441 vehículos/día (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Para obtener el nivel de servicio de una carretera, es necesario conocer que tan fatigada está, teniendo en cuenta el nivel de tráfico en esta, para esto se muestra la siguiente clasificación del nivel de servicio basándose en las condiciones de circulación, índice de servicio y la distancia de visibilidad de paso (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XIII.** Nivel de Servicio de una Vía

Nivel de Servicio	Estado de Servicio
A	*La velocidad de los vehículos es la que elige libremente cada conductor. *Cuando un vehículo alcanza a otro más lento puede adelantarse sin sufrir demora. *Condiciones de Circulación libre y fluida.
B	*La velocidad de los vehículos más rápidos se ve influenciada por otros vehículos. *Pequeñas demoras en ciertos tramos, aunque sin llegar a formarse colas. *Circulación estable a alta velocidad.
C	*La velocidad y la libertad de maniobra se hallan más reducidas, formándose grupos. *Aumento de demoras de adelantamiento. *Formación de colas poco consistentes. *Nivel de circulación estable.
D	*Velocidad reducida y regulada en función de la de los vehículos precedentes. *Formación de colas en puntos localizados. *Dificultad para efectuar adelantamientos. *Condiciones inestables de circulación.
E	*Velocidad reducida y uniforme para todos los vehículos, del orden de 40-50 Km/h. *Formación de largas colas de vehículos. *Imposible efectuar adelantamientos. * Define la capacidad de una carretera.
F	*Formación de largas y densas colas. *Circulación intermitente mediante detenciones y arrancadas sucesivas del vehículo. * La circulación se realiza en forma forzada.

**Fuente:** Manual de Carreteras Luis Bañón Blázquez



**Ilustración 3. 2.** Código de color para los diferentes tipos de servicio  
**Fuente:** Manual de Carreteras Luis Bañón Blazquez

La Dirección General de Tráfico, organismo internacional regulador, mediante una clasificación de colores, indicó cromáticamente con cinco niveles: blanco, negro, verde, rojo y amarillo (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Nivel Blanco:** Circulación fluida, que refiere al nivel de servicio A (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Nivel verde:** Circulación estable, que corresponde a los niveles de servicio B o C (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Nivel Amarillo:** El tráfico es constante sin embargo roza la inestabilidad formándose colas de manera intermitente, equivalente a un nivel de servicio D (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Nivel Rojo:** Indica un estado de tráfico saturado, constituyéndose colas firmes. Infiere al nivel de servicio E (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Nivel Negro:** Seguro colapso total del tramo, con tráfico interrumpido y formación de largas columnas que tardan en desaparecer. Para este caso corresponde el nivel de servicio F (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Dado a que nuestra carretera es de denominación **AV1**, las características de esta serán:

- ✓ Los carriles con un ancho  $\geq$  a 3.60 m
- ✓ Tráfico formado por vehículos ligeros y pesados
- ✓ En ambos sentidos se reparte el tráfico en (50%-50%)
- ✓ Tráfico a través de terreno llano

Con estas características mostradas con anterioridad y tomando en cuenta la experiencia al momento de aforar, el factor de servicio en el que se encuentra la carretera es del nivel verde, es decir con una circulación estable, en los niveles de servicio B o C (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

# **CAPÍTULO 4**

## **PARÁMETROS ESTIMADOS PARA EL DISEÑO**

#### **4.1 Clasificación de Terreno**

Cuando se menciona estos parámetros, nos referimos a aquellos valores que deben ser vinculados con las normas especificadas para carreteras y a los estudios previos para realizar el presente proyecto. El terreno y el tránsito están considerados dentro de los factores más relevantes (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Toda obra civil fundamentalmente se inicia basándose en la topografía, debido a que permite acceder a la localización de la vía, conociendo parámetros como: alineamiento horizontal, pendientes, distancias de visibilidad y secciones transversales del sitio donde se asentara el proyecto. Sobre todo, si se trata de un proyecto vial, la clasificación del terreno es el primer paso a seguir para obtener los parámetros de diseño, tomando en consideración factores que afecten de forma positiva o negativa como los factores ambientales y naturales del entorno. A continuación, se presenta una tabla donde se indican los terrenos de acuerdo a sus características.



**Tabla XIV.** Clasificación de los Terrenos por sus características.

Terreno	Características
<b>Plano</b>	Pendientes Transversales al eje de la vía menores a 5°
	Pendientes longitudinales de 3%
	Los vehículos pesados aproximadamente mantienen la misma velocidad de los livianos
<b>Ondulado</b>	Pendientes Transversales al eje de la vía entre 6° - 13°
	Movimiento moderado de tierras durante la construcción
	Se considera para este tipo de terreno pendientes longitudinales entre 3% - 6%
<b>Montañoso</b>	Pendientes transversales al eje de la vía entre 13° - 40°
	Las pendientes longitudinales se destacan entre 6% - 8%
	Para este tipo de terreno los vehículos pesados operan a velocidades sostenidas en rampa durante distancias considerables.
<b>Escarpado</b>	Pendientes transversales al eje de la vía superiores a 40°
	En este tipo de terreno las pendientes longitudinales son mayores al 8%

**Fuente:** Norma NEVI-12 (7)

Existen elevaciones aproximadamente de 10 metros en el terreno donde se ubica la vía estimada para una longitud alrededor de 0.5 Km. Ayudándonos de los valores anteriormente expuestos calculamos el ángulo de inclinación de la siguiente manera:

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{10}{500} \right)$$

$$\theta = 1.1^\circ$$

Para proceder a la clasificación del terreno se toma en cuenta tanto pendientes transversales como longitudinales, con exploración del terreno donde se ubica el proyecto se visualizó que las pendientes longitudinales en distancias cortas varían de 1% a 3%. Con la obtención

de estos resultados y con ayuda de la descripción del terreno se constató que el terreno de estudio es un terreno plano.

#### **4.2 Características físicas**

Es primordial el estudio de las características físicas o geológicas del sitio en proyectos constructivos, puesto que puede acontecer presencia de deslizamiento, precipitaciones permanentes, inundaciones, aguas subterráneas, además es importante el estudio de la salinidad existente en el suelo, puesto que la presencia de salinidad produciría corrosión de las estructuras que se implanten en el sitio.

Este proyecto tiene como propósito la ampliación de la vía existente en Milagro, para la ampliación vial se desarrolla una serie de estudios entre ellos se encuentran debido a su grado de importancia el estudio hidrológico y el de las condiciones climáticas. El estudio hidrológico implica la elaboración de un pre-diseño que requiere la vía, otro estudio no menos importante es el de condiciones climáticas el cual afecta directamente el proceso de construcción, en la ciudad de Milagro se manifiestan dos estaciones muy marcadas como son: invierno y verano con temperaturas muy variables entre sí, es preciso mencionar el grado de dificultad al construir en periodo de invierno.

Para la fase de construcción se considera el transporte de materiales, de preferencia el acarreo se lo efectúa de la cantera más próxima al lugar de la obra, es un beneficio para el proyecto buscar canteras cercanas debido a la disminución del costo de transporte y a la utilización de materia prima cercana.

En nuestro país para proyectos viales existe un ente regulador denominado Ministerio de Medio Ambiente, el cual cita diversas normas que todo proyecto debe cumplir ante, durante y después de la construcción. Con el fin de explicar mejor este proceso que debe darse en proyectos se elabora un capítulo más adelante.

### **4.3 Uso de Terreno**

La ubicación de la ciudad de Milagro constituye un cruce especial de caminos tanto con la zona de la sierra ecuatoriana y la ciudad de Guayaquil como la provincia de los Ríos, ocasionando un deterioro constante en las avenidas principales y secundarias.

Generalmente las vías en zonas rurales se diseñan con distancia de visibilidad, velocidades altas, poca curvatura, grandes espacios laterales, estos factores se van a aplicar en esta vía. La vía será empleada por diferentes tipos de vehículos como: livianos, buses y pesados.

Para el diseño una alternativa es incluir la estética en la vía donde se construyen espacios recreativos, aceras para comodidad del peatón, pasajero y conductor (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

#### **4.4 Velocidad de Diseño**

La velocidad de diseño o también llamada directriz es la máxima velocidad segura elegida para el diseño de elementos de la vía cuando las condiciones atmosféricas y de tránsito son favorables, la cual es determinada por aspectos como características funcionales, la magnitud de la obra, condiciones económicas y de seguridad, para esto se escoge un tramo de referencia de la vía. Una vez seleccionada la velocidad, los elementos de la vía se deben relacionar para obtener un diseño equilibrado (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Navarro, 2011) (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS).

La elección de la velocidad de diseño para la ampliación de la vía depende del tiempo que se tarda en el traslado de personas o cosas de un sitio a otro. La velocidad que un conductor adopta obedece a la capacidad del conductor y del vehículo, así como de (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS):

- a. La característica de la carretera y de la zona aledaña

- b. Las condiciones de tiempo
- c. La presencia de otros vehículos en la vía
- d. Las limitaciones legales y de control

En el diseño geométrico la velocidad de diseño es importante tomarla en consideración, debido a que está ligada a parámetros como las curvas horizontales y verticales (Navarro, 2011).

Al diseñar una vía se debe procurar satisfacer las demandas de servicio de los usuarios de forma segura y económica, es decir se debe complacer a la mayoría de los conductores en lo relacionado con la velocidad. Si un porcentaje pequeño de usuarios viajan a velocidades altas no es económicamente viable en el diseño este tipo de velocidad tampoco se diseña en condiciones desfavorables. Para la velocidad de diseño en este proyecto se elige el tramo de la vía más desfavorable (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS) (Navarro, 2011) .

Se puede señalar tres aspectos básicos en la elección de la velocidad de diseño como son los siguientes:

- Naturaleza del terreno.
- La modalidad de Conductores.
- El factor Económico.

Se debe conocer que no es lo mismo velocidad de diseño y velocidad de circulación, esta dependerá de la seguridad del conductor, procurando evitar accidentes y otros fenómenos que posiblemente se pueden dar. A continuación, se muestra una tabla de la cual se escoge la velocidad de diseño para este proyecto considerando el tipo de carretera definida en capítulo anterior (Navarro, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XV.** Velocidad de diseño con respecto al tipo de carretera

Control de diseño	Sistema Interestatal		Caminos Secundarios y Alimentadores				
			Tráfico Diario Promedio Anual				
			<100	De 100 a 400		De 400 a 1000	
			Mínimo	Mínimo	Conveniente	Mínimo	Conveniente
Rurales:							
Terreno Plano	96	112	64	72	80	80	96
Terreno Ondulado	80	96	48	56	72	64	80
Terreno Montañoso	64	80	32	40	56	43	64
Urbanas:	64	80					

**Fuente:** Carreteras, Diseño Moderno. José Céspedes

La localización del proyecto se da en zona interurbana de la ciudad de Milagro, de acuerdo a la tabla anterior la velocidad de diseño elegida es de 70 Km/h, resultado obtenido al promediar los valores de 64 y 80 Km/h.

#### 4.5 Velocidad de Circulación

La velocidad de operación o de circulación es la velocidad de un vehículo en un tramo de la vía, el valor se lo adquiere relacionando la distancia recorrida por el tiempo en que el vehículo se tarda en recorrer el tramo escogido. Para la obtención de la velocidad de circulación se toma referencia la velocidad de diseño de la siguiente tabla (Navarro, 2011).

**Tabla XVI.** Velocidad de circulación

Velocidad de diseño en Km/h	Velocidad de Circulación en Km/h		
	Volumen de tránsito bajo	Volumen de tránsito intermedio	Volumen de tránsito alto
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	58	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013)

Visualizando la tabla anterior y con una velocidad de diseño de 70 Km/h, se seleccionó una velocidad de circulación igual a 58 Km/h.

## 4.6 Curvas Horizontales

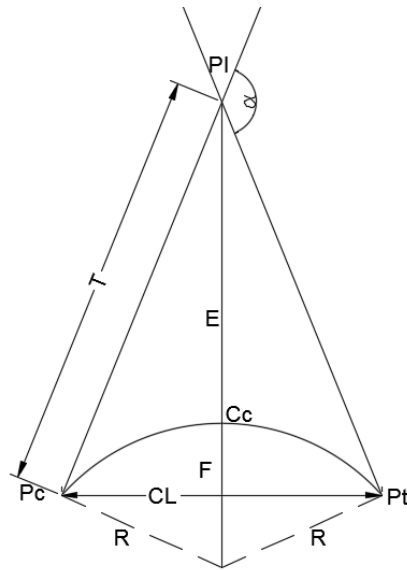
El alineamiento horizontal es la proyección de un eje del camino sobre el plano horizontal, los elementos que integran dicha proyección son las tangentes y curvas (Alineamiento Horizontal ponkela, 2017) (Navarro, 2011).

En un proyecto vial el alineamiento horizontal se basa en los siguientes aspectos, como:

- a. Topografía
- b. Hidrología del terreno
- c. Drenaje superficial
- d. Particularidades de la subrasante
- e. Cercanía a materiales de la zona

Los tramos rectos se ubican en el eje de la vía y se los identifican como tangentes, las curvas simples están formadas por un arco mientras que las curvas compuestas presentan más de una curva con radios diferentes. Las uniones de las curvas circulares poseen una curvatura inversamente proporcional al radio y constante en su longitud (Vías, Diseño en Planta del Eje de la Carretera, 2008).





**Ilustración 4. 1.** Curva Horizontal y sus componentes  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Donde:

- $\alpha$ : Ángulo de deflexión entre tangentes.
- R: Radio de curvatura.
- PI: Punto de intersección entre las tangentes.
- Pc: Principio de curva.
- Pt: Final de curva.
- E: External de curva, trayecto mínimo entre PI y la curva.

$$E=R [\text{Sec}(\alpha/2)-1]$$

- F: lecha de curva, es la extensión de la flecha en el punto medio de la curva.

$$F=R [1-\text{Cos}(\alpha/2)]$$

- T: Longitud de tangente, comprende la distancia entre el PI y el PC o entre el PI y el PT de la curva formada que a su vez es tomada sobre la prolongación de las tangentes.

$$T=R \text{T g} (\alpha/2)$$

- Lc: Longitud de arco, medida tomada entre PC y PT.

$$Lc= (\pi R \alpha) /180$$

- CL: Cuerda larga, una recta implícita entre dos puntos de la curva, los cuales son PC y PT.

$$CL=2 R \text{Sen} (\alpha/2)$$

- Cc: Centro de curva

El propósito del proyecto es buscar la mejora con la aplicación de la vía ya existente, estos datos se los detallaran en los siguientes capítulos.

#### 4.7 Radio de Curvatura

Para una curva horizontal el radio mínimo, se vincula a los valores límites en una curva en el tráfico para la velocidad de diseño adoptada, relacionando con la sobreelevación máxima y la máxima fricción lateral escogida para el diseño (INGENIERIA, Diseño y Cálculo Geométricos de Viales - Alineamiento Horizontal, 2011).

Criterios para adoptar valores de radio mínimo:

- a) Cuando la topografía del terreno es montañosa escarpada.
- b) En las aproximaciones de los cruces de accidentes orográficos.
- c) En las intersecciones de caminos entre sí.
- d) En las vías urbanas.

**Tabla XVII. Radio Mínimo**

Velocidad directriz Km/h	Radio mínimo normal m	Peralte %	Radio mínimo de excepción m	Peralte %
30	30	6	25	10
40	60	6	45	10
50	90	6	75	10
60	130	6	110	10
70	190	6	160	9.5
80	250	6	220	9
90	330	6	280	8.5
100	425	6	380	8
110	530	6	475	8

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

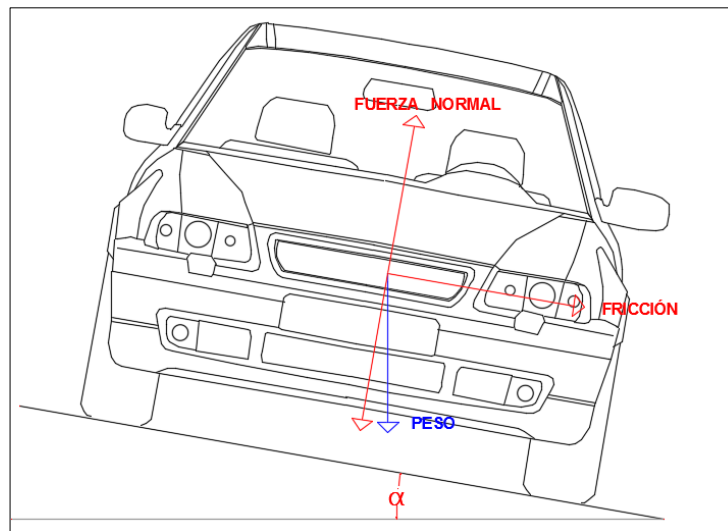
El proyecto por estar asentado en zona urbana y con la velocidad de diseño anteriormente escogida la cual es de 70 Km/h, el radio mínimo elegido es de 190 m (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

#### **4.8 Factor Máximo de Fricción Lateral y Tasa de Sobreelevación o Peralte (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS)**

El factor de fricción lateral depende básicamente de las llantas del vehículo, el estado y tipo de la superficie de rodamiento y de la velocidad del vehículo, en tanto la sobreelevación o peralte depende de las condiciones climáticas, tipo de área, frecuencia de vehículo de baja velocidad y las condiciones del terreno (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS) (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013).

La sobreelevación o peralte debe estar presente en una curva cerrada a cierta velocidad calculada, para contrarrestar la fuerza centrípeta y el efecto producido por la fricción entre las llantas del vehículo y el tipo de pavimento (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS) (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013).

El peralte proporciona al usuario seguridad y comodidad, por ello el valor del peralte debe presentarse en su límite máximo pues puede provocar deslizamiento de vehículo al interior de la curva cuando circula a velocidad baja. (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (INGENIERIA, Diseño y Cálculo Geométricos de Viales - Alineamiento Horizontal, 2011).



**Ilustración 4. 2.** Peralte, Cuerpo Libre en Curva  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

La amplitud de transición en curvas circulares se asigna en 2/3 a la tangente y 1/3 a la curva. Para realizar el cálculo del peralte se emplea la siguiente ecuación (Vías, Diseño en Planta del Eje de la Carretera, 2008).

$$e = \frac{V d^2}{128 * R} f$$

Donde:

e: Peralte de la curva.

$V^2$ : Velocidad de diseño.

R: Radio de curvatura.

f: Factor de fricción.

128: Factor que considera la gravedad.

La siguiente tabla expone los valores de peralte según la velocidad de diseño del proyecto.

**Tabla XVIII.** Peralte según la velocidad de diseño

Velocidad de Diseño Km/h	Máximo Peralte (%)	Valor Límite f	Total (e/100 + f)	Radio Calculado (m)	Radio Redondeado (m)
20	4	0.18	0.22	14.3	15
30	4	0.17	0.21	33.7	35
40	4	0.17	0.21	60	50
50	4	0.16	0.2	98.4	100
60	4	0.15	0.19	149.1	150
70	4	0.14	0.18	212.2	215
80	4	0.14	0.18	279.8	280
90	4	0.13	0.17	375	375
100	4	0.12	0.16	491.9	490
20	6	0.18	0.24	13.1	15
30	6	0.17	0.23	30.8	30
40	6	0.17	0.23	54.7	55
50	6	0.16	0.22	89.4	90
60	6	0.15	0.21	134.9	135
70	6	0.14	0.2	192.8	195
80	6	0.14	0.2	251.8	250
90	6	0.13	0.19	335.5	335
100	6	0.12	0.18	437.2	435
110	6	0.11	0.17	560.2	560
120	6	0.09	0.15	755.5	755
130	6	0.08	0.14	950	950
20	8	0.18	0.28	12.1	10
30	8	0.17	0.25	28.3	30
40	8	0.17	0.25	50.4	50
50	8	0.16	0.24	82	80
60	8	0.15	0.23	123.2	125
70	8	0.14	0.22	175.3	175
80	8	0.14	0.22	228.9	230
90	8	0.13	0.21	303.6	305
100	8	0.12	0.2	393.5	395
110	8	0.11	0.19	502.2	500
120	8	0.09	0.17	666.6	665
130	8	0.08	0.18	831.1	830

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) Carreteras, Diseño Moderno. José Céspedes

En esta ampliación se considerará un peralte del 8% tomando en cuenta la ubicación del proyecto donde el radio de curvatura llega a ser 90 m gracias a las bajas velocidades.

#### **4.9 Curvas Verticales**

Con el perfil del terreno natural donde se localizará la vía, en nuestro caso la vía ya existe se origina el trazado del perfil vertical relacionado directamente con la velocidad de diseño adoptada. Como este proyecto se basa en una ampliación de la vía el trazado se realiza en la misma (Vías, Diseño de Perfil del Eje de la Carretera, 2008) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

##### **4.9.1. Criterios Generales**

En el MTOP proporciona criterios de diseño para el trazado del perfil vertical en vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

- a) Se deben evitar los perfiles con gradientes reversas agudas y continuadas, en combinación con un alineamiento horizontal en su mayor parte en línea recta, por constituir un serio peligro; esto se puede evitar introduciendo una curvatura



horizontal o por medio de pendientes más suaves, las que significan mayores cortes y rellenos (Navarro, 2011).

b) Deben evitarse perfiles que contengan dos curvas verticales de la misma dirección entrelazadas por medio de tangentes cortas (Navarro, 2011).

c) En ascensos largos, es preferible que las gradientes más empinadas estén colocadas al principio del ascenso y luego se las suavice cerca de la cima; también es preferible emplear un tramo de pendiente máxima, seguido por un tramo corto de pendiente suave en el cual los vehículos pesados pueden aumentar en algo su velocidad, después del cual sigue otra vez un nuevo tramo con pendiente máxima, en vez de proyectar un tramo largo de una sola pendiente, aunque ésta sea algo más suave. Esto es particularmente aplicable a carreteras de baja velocidad de diseño (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Navarro, 2011).

d) En la selección de la curva vertical a emplearse en un enlace determinado se debe tener en cuenta la apariencia estética de la curva y los requisitos para drenar la calzada en forma adecuada (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Navarro, 2011).

#### 4.10 Pendiente

Se conoce como pendiente al valor procedente de la relación entre la inclinación de un tramo seleccionado con la horizontal, en ocasiones se puede encontrar el valor de la pendiente en letreros de señalización, el valor mostrado corresponde a la tangente trigonométrica del ángulo. Se evita en los tramos de corte el uso de pendientes con valores menores a 0.5%, cuando se diseña el perfil vertical. Se puede usar rasante horizontal en donde las cunetas adyacentes presenten pendientes necesarias para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior al 2% (Comunicaciones, Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, 2008).

Existen tipos de pendientes para cada diseño de perfil vertical, dependiendo con que terreno se cuente como se muestra en la tabla expuesta (Comunicaciones, Manual de Carreteras, 2013).

**Tabla XIX.** Tipos de Pendientes

Tipo de pendiente	Características
Innocivas	Los vehículos bajan con pendiente natural
Nocivas	Requieren más esfuerzos que en una carretera a nivel
Reposo	El vehículo queda en total estabilidad sin usar frenos
Inercia	Movimiento por la fuerza única del vehículo

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

El valor de las pendientes debe corresponder de acuerdo a las características del terreno, así como a la clase de vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XX.** Velocidad de diseño según su pendiente máxima

Velocidad de diseño Km/h	Pendiente Máxima, %	
	Conveniente	Tolerante
45	6	8
60	6	7
75	4	6
90	3	5
110	3	4

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

Por ser existente la vía en donde se realizará la ampliación no se harán cambios en pendientes.

#### 4.11 Distancia de Visibilidad

La visibilidad es sustancial en la seguridad y eficiencia de la operación de un vehículo en una vía, se denomina distancia de visibilidad a la longitud de una vía que un conductor ve continuamente delante de él (Vías, Controles para el Diseño Geométrico, 2008).

La distancia de visibilidad presenta dos aspectos relevantes:

#### 4.11.1 Distancia de visibilidad para la parada de un vehículo

El factor de visibilidad del conductor cuando circula en curva, sea esta horizontal o vertical es determinante para una favorable circulación, por esto la distancia de visibilidad de parada es la distancia mínima que un conductor requiere cuando transita o está cerca de la velocidad de diseño para visualizar un objeto en su trayectoria y ser capaz de detenerse sin ningún inconveniente. Por ello la distancia de visibilidad es la mínima distancia proporcionada en cualquier punto de la vía (Navarro, 2011).

Se define la distancia de visibilidad como la distancia necesaria para que un vehículo pare por completo su trayectoria luego de aplicar los frenos. Para una mayor comprensión es la suma de las distancias (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013):

$$d = d1 + d2$$

Donde:

d1: Distancia recorrida por el vehículo desde el instante en que el conductor avizora un objeto en el camino (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013).

$d_2$ : Distancia necesaria para que el vehículo pare por completo desde la aplicación de los frenos (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013).

Para calcular la distancia de visibilidad de parada, tanto el tiempo de percepción más el de reacción tiene que ser mayor al promedio de todos los conductores. Dependiendo del conductor el tiempo de percepción varía y generalmente su valor es 1.5 en vía de acuerdo a la AASHTO, por seguridad el tiempo de reacción equivale a 1 segundo. Por ello el tiempo de total de reacción y percepción es de 2.5 segundos, la distancia recorrida en estos tiempos se calcula mediante la siguiente ecuación (NEVI-12-MTOP, Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales, 2013).

$$d_1 = \frac{V_c * t}{3.6}$$

Entonces, con el tiempo antes mencionado ( $t=2.5$ ) la ecuación será:

$$d_1 = 0.694 V_c$$

Con la velocidad de circulación antes elegida de 58Km/h para tránsito intermedio se procede hacer el cálculo de la distancia recorrida (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$$d_1 = 0.69 * 58$$

$$d1 = 40.25 \text{ m}$$

Luego, se procede a realizar el cálculo de frenaje, usando la siguiente formula:

$$d2 P f = \frac{P V_c^2}{2g}$$

Donde:

d2: Distancia de frenaje sobre la calzada a nivel, en metros.

f: Coeficiente de fricción longitudinal.

Vc: Velocidad del vehículo cuando aplica frenos, en m/s.

P: Significa el peso de un vehículo vehículo.

g: Representa la gravedad, en Ecuador es igual a 9.78 m/s<sup>2</sup>.

Para proceder al cálculo se debe tener todos los parámetros establecidos en la formula anterior, en este caso el coeficiente de fricción longitudinal se lo calcula de la manera:

$$f = \frac{1.15}{V_c^{1.3}}$$

$$f = \frac{1.15}{58^{0.3}}$$

$$f = 0.34$$

Con el coeficiente de fricción y los otros parámetros establecidos calculamos la distancia de frenaje.

$$d_2 = \frac{V_c^2}{2gf}$$

$$d_2 = \frac{58^2}{254(0.34)}$$

$$d_2 = 38.95 \text{ m}$$

Con lo descrito la distancia de visibilidad de parada es la que se presenta a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

$$d_{vp} = 40.25 + 38.95$$

$$d_{vp} = 79.20 \text{ m}$$

#### **4.11.2 Distancia de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo.**

En base a la longitud de la vía se puede efectuar una maniobra de rebasamiento con seguridad, existen casos de múltiples rebasamientos

simultáneos lo cual no es recomendado, el caso que se toma en cuenta es el rebasamiento de un vehículo a otro (Navarro, 2011).

AASHTO-2001 indica que la distancia de rebasamiento se efectúa cada 2 km en la vía, tomando en cuenta los siguientes puntos (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

- a) Para poder un vehículo rebasar en una vía su velocidad dese ser constante (Navarro, 2011).
- b) El conductor en el momento de rebasar necesita un lapso de tiempo para visualizar la circulación opuesta y decidir si es o no seguro rebasar (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Navarro, 2011).
- c) Si se decide rebasar el vehículo tiene que mantener una aceleración igual en el tiempo de rebasamiento (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Navarro, 2011).

AASHTO-2001 menciona que la diferencia de velocidades entre vehículos en el periodo de rebasamiento es de 16Km/h para rebasar en pendiente negativa, 24Km/h en horizontal y 32Km/h en pendientes positivas. Para calcular la distancia de rebasamiento entran en consideración cuatro distancias, como se indica en la siguiente expresión (Navarro, 2011).

$$Dt = D1 + D2 + D3 + D4$$



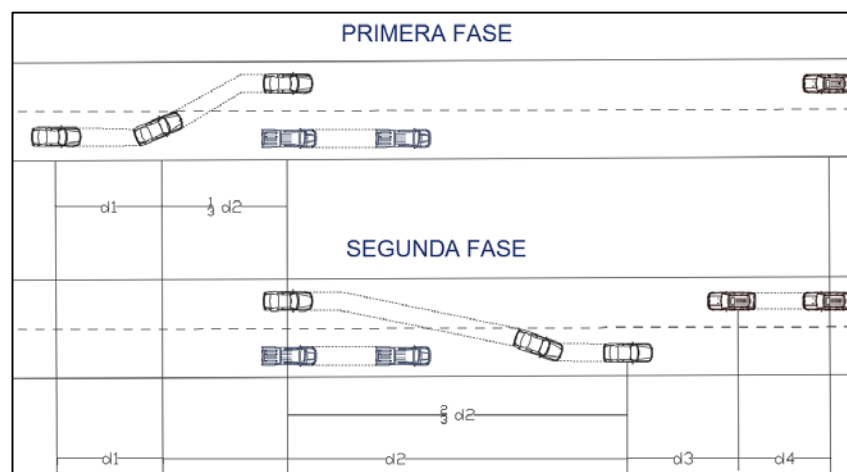
Donde:

D1: Trayecto recorrido por el vehículo que se propone a rebasar hasta llegar al carril izquierdo de la vía (Navarro, 2011).

D2: Distancia recorrida por el vehículo en el tiempo que se encuentre en el carril izquierdo (Navarro, 2011).

D3: Recorrido entre el vehículo rebasante y el que se aproxima en sentido opuesto, al finalizar la maniobra (Navarro, 2011).

D4: Distancia atravesada por un vehículo contrario durante  $\frac{2}{3}$  del tiempo que el vehículo rebasante ocupa mientras utiliza el carril izquierdo, es decir  $\frac{2}{3}$  de D2 (Navarro, 2011).



**Ilustración 4.3.** Distancia de visibilidad

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Cada distancia expresada en metros presenta ecuaciones para su cálculo.

$$D1 = 0.14 * t1 * (2V - 2m + at1)$$

$$D2 = 0.28 * V * t2$$

$$D3 = 0.187 * V * t2$$

$$D4 = 0.18 * V * t1$$

En donde:

D1, D2, D3 y D4: Distancias, expresadas en metros.

t1: Tiempo de la maniobra inicial en (s).

t2: Tiempo durante el cual el vehículo rebasante ocupa el carril del lado izquierdo en (s).

V: Velocidad promedio del vehículo rebasante (Km/h).

m: Diferencia de velocidades entre el vehículo rebasante y el vehículo rebasado (Km/h).

a: Aceleración promedio del vehículo rebasante.

La distancia D4 que debe existir entre el vehículo rebasante y el vehículo que viene en sentido opuesto al final de la maniobra es variable y, de acuerdo con las pruebas y observaciones realizadas por AASHTO, esta distancia varía entre 30 y 91 metros. Para la realización de estas pruebas se han considerado cuatro grupos de velocidades que varían entre 48 y 64, 64 y 80, 80 y 96, 96 y 112 kilómetros por hora, con promedios de 56, 70, 84 y 99 kilómetros por hora (Navarro, 2011).

**Tabla XXI.** Velocidad de Rebasamiento

Vo (Km/h)	Velocidad de vehículo (Km/h)		Distancia mínima de rebasamiento (m)	
	Rebasado	Rebasante	Calculada	Recomendada
40	35	51	268	270
45	39	55	307	310
50	43	59	345	345
60	50	66	412	415
70	58	74	488	490
80	66	82	563	465
90	73	89	631	640
100	79	95	688	690
110	87	103	764	830
120	94	110	831	830

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) MTOP-2003

## 4.12 Longitud de curva

### 4.12.1 Curvas verticales convexas

En las curvas verticales se determina la longitud mínima en base a la distancia de visibilidad, para parada de un vehículo considera una altura de 1.15 m del ojo del conductor y una altura de 0.15 m del objeto que se visualiza sobre la carretera, expresada por la siguiente manera (Navarro, 2011):

$$Lc1 = \frac{As^2}{426}$$

En donde:

Lc1: Longitud de curva vertical convexa, en metros.

A: Diferencia entre gradientes, en porcentaje.

### 4.12.2 Curvas verticales cóncavas

Por seguridad las curvas verticales cóncavas necesariamente son largas, para que la longitud de la luz de los focos de un vehículo sea igual a la distancia de visibilidad para que el vehículo pueda parar. Para la determinación de este tipo de curva existen 4 criterios (Vías, Diseño de Perfil del Eje de la Carretera, 2008) (Navarro, 2011):

- a) En las noches la distancia de visibilidad es mayor que la normal.
- b) El conductor y los usuarios del vehículo deben sentirse cómodo.
- c) El drenaje implantado en la vía debe ser el más favorable.
- d) La apariencia estética de la vía influye para los usuarios.

La siguiente expresión guarda relación con longitud de curva, diferencia algebraica de gradientes y distancia de visibilidad de parada (Navarro, 2011).

$$L = \frac{A * S^2}{122 + 3.5 * S}$$

#### **4.12.3 Longitud de transición**

Transición en el perfil vertical de la vía ubicada desde la sección normal a una sección con peralte en un tramo vial. La longitud de transición posee criterios expuestos a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Comunicaciones, Manual de Carreteras, 2014) (Navarro, 2011):

- a) Divergencia entre el borde de la vía y el eje de la misma.
- b) Debe ser mayor a la distancia recorrida por el vehículo que viaje a una velocidad de diseño en un periodo de 2 segundos.

La longitud de curva vertical puede ser calculada mediante la siguiente expresión, la cual considera el grado de curvatura  $k$ .

$$L_c = k * A$$

**Tabla XXII.** Grado de Curvatura Vertical

Velocidad de Diseño	Distancia de Visibilidad de Parada	Grado de Curvatura Vertical	
		Calculado	Diseño
20	30	0.6	1
30	35	1.9	2
40	50	3.8	4
50	65	6.4	7
60	85	11	11
70	105	11	17
80	130	25.7	26
90	160	38.9	39
100	185	52	52
110	220	73.6	74
120	250	95	95
130	285	123.4	124

**Fuente:** ASSHTO-2001

El grado de curvatura escogido es de 11, para obtener la longitud de curva del perfil vertical.

#### 4.13 Longitud crítica

El término longitud crítica indica la longitud máxima de gradiente cuesta arriba, sobre la cual un camión cargado puede operar sin ninguna

dificultad y sin reducir la velocidad. Con el fin de mantener un flujo vehicular satisfactorio en vías con pendientes se debe establecer una longitud crítica de acuerdo a la pendiente (DISEÑO VIAL DEFINITIVO, s.f.).

**Tabla XXIII.** Longitud Crítica

Pendiente %	Longitud Crítica (m)
3	500
4	330
5	240
6	160
7	150
8	125
9	100

**Fuente:** (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) ASSHTO-2001

La mayor pendiente que se presenta en la vía es de 3%, por lo tanto la longitud crítica será de 500 m lo cual se muestra en la tabla anterior (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

# **CAPÍTULO 5**

## **ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

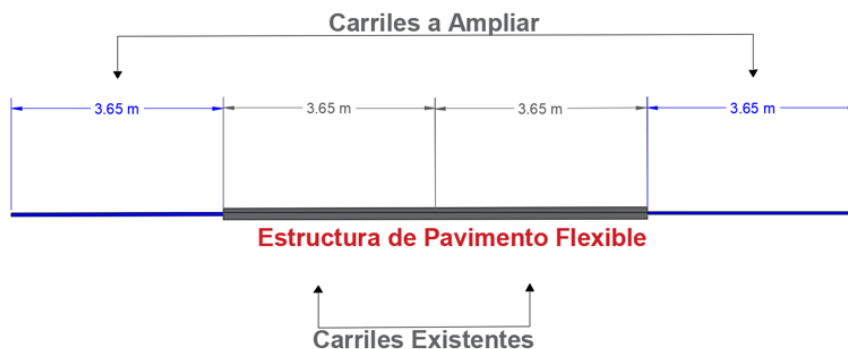


## 5.1 Alternativa 1

El objetivo primordial es la ampliación de 2 carriles a 4 carriles de la vía ya existente empleando la colocación de pavimento flexible en todo el tramo, desde la abscisa 0+000 hasta 2+835. Actualmente la vía de ingreso al Cantón Milagro desde Yaguachi presenta dos carriles por cada sentido hasta el intercambiador de tráfico, es por ello la necesidad del Cantón de ampliar la vía desde el intercambiador de tráfico hasta la avenida Guayaquil para disminuir el embotellamiento de vehículos debido al poco ancho de la vía.

Para esta alternativa se precisa el uso del trazado que ya existe, con ello siue constante el alineamiento vertical, así como el horizontal, además se debe tomar en cuenta si existen casos de expropiaciones de terreno si se escoge esta alternativa para el diseño.

En la siguiente ilustración muestra un esquema de la futura vía a ampliar.



**Ilustración 5.1.** Esquema de ampliación de la vía, Alternativa 1  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

## 5.2 Alternativa 2

Este tipo de alternativa es semejante a la alternativa anterior, aunque discrepa en cuanto al tipo de pavimento seleccionado, para este caso se usa pavimento rígido. El procedimiento para la ejecución de una obra vial implementando este tipo de pavimento se ha venido dando hace años atrás en nuestro país, pues se coloca una capa de losa de hormigón hidráulico teniendo en cuenta los parámetros de construcción y estudios preliminares respectivos. En esta alternativa al igual que la anterior se puede dar el caso de expropiaciones de terrenos a la vía los cuales se ubican en sectores adyacentes a la misma.

Seleccionada esta alternativa su procedimiento se efectúa por etapas como colocación de material, cuando se procede a verter el hormigón a utilizarse en la vía tomando en cuenta su respectivo espesor.



**Ilustración 5.2.** Esquema de ampliación de la vía implementado Alternativa 2  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

### 5.3 Alternativa 3

Para esta última alternativa se precisa el uso del trazado que ya existe, para que siga constante el alineamiento vertical y el horizontal, además se debe tomar en cuenta si existen casos de expropiaciones de terreno si se escoge esta alternativa para el diseño.

Debido a que la ciudad en sus épocas invernales, es propensa a inundaciones, se ha considerado como alternativa, analizar el material del río Milagro, debido que es el más cercano, para así proponerlo como sub-base de la vía a ampliar, ayudando así en el control de inundaciones del cantón.

El esquema de la vía sería el mismo descrito en la alternativa 1.

# **CAPÍTULO 6**

## **DISEÑO DE PAVIMENTOS**

## 6.1 Diseño de Pavimentos.

La elaboración del diseño de la estructura se inicia una vez obtenidos los resultados de estudios de aforos de tráfico y de suelos, se identifica la estructura más conveniente para la vía en estudio.

Se especifica que para toda la vía se trabajará con el mismo diseño que se seleccione, dejando en claro que se exceptúa el diseño el puente.

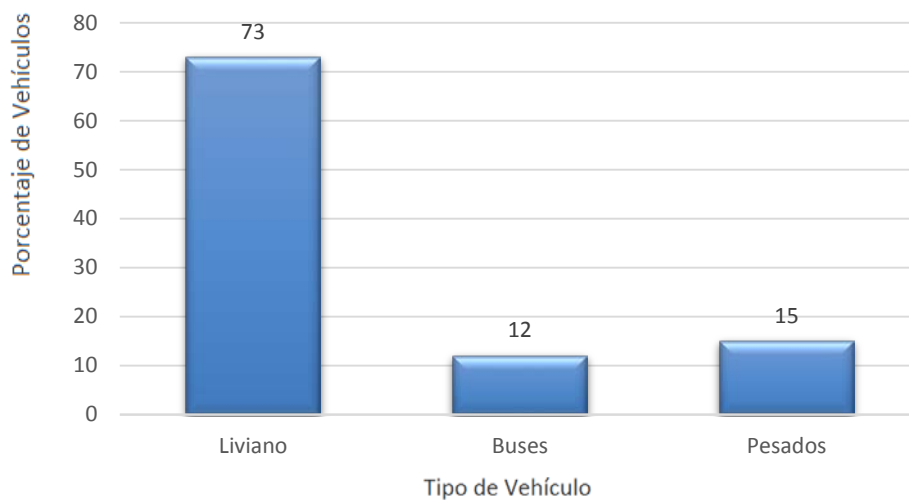
Se empleará un 85% del tráfico existente para el diseño, conforme a los requerimientos mostrados en la tabla 24 por elección de 2 carriles para cada dirección especificado en la sección 3.

**Tabla XXIV.** Porcentaje de tráfico a usar (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

Número de carriles para cada dirección	Porcentaje de Tráfico a usar
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4	50 - 75

**Fuente:** ASSHTO 93(10)

En el diseño se empleó el número de vehículo específicos de acuerdo al tipo, a continuación, se ilustran porcentajes según el tipo de vehículo por medio de gráfica y tabla.



**Ilustración 6. 1.** Porcentaje de vehículos de acuerdo al tipo  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

**Tabla XXV.** TPDA

Tipo de Vehículo	Vehículo /Día
Liviano	4107
Buses	723
Pesados	810

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Según el aumento del parque automotor de la provincia del Guayas la tasa de crecimiento vehicular es de 23%.

### 6.1.1 Cuantificación de ejes equivalentes.

Para este proceso el primer procedimiento es por medio de factores de cargas convertir el peso de los vehículos, estos factores antes mencionados se los muestra en las tablas que se encuentran a continuación con número estructural de SN 4 y Pt de 2.5, parámetros que ayudan a la vida útil de la vía.

**Tabla XXVI.** Factores de ejes simples en base a la Carga

<b>EJE SIMPLE Pt=2.5</b>						
Carga por eje (Kips)	Número Estructural, NE					
	1	2	3	4	5	6
2	0.0004	0.0004	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002
4	0.003	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002
6	0.011	0.17	0.017	0.013	0.01	0.009
8	0.032	0.047	0.051	0.041	0.034	0.031
10	0.078	0.102	0.118	0.102	0.088	0.08
12	0.0168	0.198	0.229	0.213	0.189	0.176
14	0.328	0.358	0.339	0.388	0.36	0.342
16	0.591	0.613	0.646	0.645	0.623	0.606
18	1	1	1	1	1	1
20	1.61	1.57	1.49	1.47	1.51	1.55
22	2.48	2.38	2.17	2.09	2.18	2.3
24	3.69	3.49	3.09	2.89	3.03	3.27
26	5.33	4.99	4.31	3.91	4.09	4.48
28	7.49	6.98	5.9	5.21	5.39	5.98
30	10.3	9.5	7.9	6.8	7	7.8
32	13.9	12.8	10.5	8.8	8.9	10
34	18.4	16.9	13.7	11.3	11.2	12.5
36	24	22	17.7	14.4	13.9	15.5
38	30.9	28.3	22.6	18.1	17.2	19
40	39.3	35.9	28.5	22.5	21.1	23
42	49.3	45	35.6	27.8	25.6	27.7
44	61.3	55.9	44	34	31	44.1

46	75.5	68.8	54	41.4	37.2	39.3
48	92.2	83.9	65.7	50.1	44.5	46.5
50	112	102	79	60	53	55

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018

**Tabla XXVII.** Factores de ejes tanden en base a la carga

<b>EJE TANDEN Pt=2.5</b>						
Carga por eje (Kips)	Número Estructural, NE					
	1	2	3	4	5	6
2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.005	0.0005	0.004	0.0003	0.0003	0.0002
6	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
8	0.004	0.006	0.005	0.004	0.003	0.003
10	0.008	0.013	0.011	0.009	0.007	0.006
12	0.015	0.024	0.023	0.018	0.014	0.013
14	0.026	0.041	0.042	0.033	0.027	0.0024
16	0.044	0.065	0.07	0.057	0.047	0.043
18	0.07	0.097	0.109	0.092	0.077	0.07
20	0.107	0.141	0.162	0.141	0.121	0.11
22	0.16	0.198	0.229	0.207	0.18	0.166
24	0.231	0.273	0.315	0.292	0.26	0.242
26	0.327	0.37	0.42	0.401	0.364	0.342
28	0.451	0.493	0.548	0.534	0.495	0.47
30	0.611	0.648	0.703	0.695	0.658	0.633
32	0.813	0.843	0.889	0.887	0.857	0.834
34	1.06	1.08	1.11	1.11	1.09	1.08
36	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38
38	1.75	1.73	1.69	1.68	1.70	1.73
40	2.21	2.16	2.06	2.03	2.08	2.14
42	2.76	2.67	2.49	2.43	2.51	2.61
44	3.41	2.27	2.99	2.88	3.00	3.16
46	4.18	3.98	3.58	3.40	3.55	3.79
48	5.08	4.80	4.25	3.98	4.17	4.49
50	6.12	5.76	5.03	4.64	4.86	5.28
52	7.33	6.87	5.93	5.38	5.63	6.17
54	8.72	8.14	6.95	6.22	6.35	7.15
56	10.30	9.60	8.10	7.20	7.40	8.20
58	12.10	11.30	9.40	8.20	8.40	9.40



60	14.20	13.10	10.90	9.40	9.60	10.70
62	16.50	15.30	12.60	10.70	10.80	12.10
64	19.10	17.60	14.50	12.20	12.20	13,70
66	22.10	20.30	16.60	13.80	13.70	15.40
68	25.30	23.30	18.90	15.60	15.40	17.20
70	29.00	26.60	21.50	17.60	17.20	19.20
72	33.00	30.30	24.40	19.80	19.20	21.30
74	37.50	34.40	27.60	22.20	21.30	23.60
76	42.50	38.90	31.10	24.80	23.70	26.10
78	48.00	43.90	35.00	27.80	26.20	28.80
80	54.00	49.40	39.20	30.90	29.00	31.70
82	60.00	55.40	43.90	34.70	32.00	34.80
84	67.80	61.90	49.00	38.20	35.30	38.10
86	75.70	69.10	54.50	42.30	38,8	41.70
88	84.30	76.90	60.60	46.80	42.60	45.60
90	93.70	85.40	67.10	51.70	46.80	49.70

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Además, se toman los factores de daño para calcular la distribución del tráfico de acuerdo al peso.

**Tabla XXVIII.** Porcentaje de peso de acuerdo al tipo de vehículo

Tipo de Vehículo	Cargados	Vacíos
Liviano	60%	40%
Buses	85%	15%
Pesados	35%	65%

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

**Tabla XXIX.** Conversión del Tráfico a Ejes Equivalentes

Tipo de Vehículo	TPDA	%		# de Eje	Carga por Eje (Kips)	Factor por Eje	Eje Equivalente
Livianos	4107	40	V	1642.8	1.8	0.0002	0.32856
			V	1642.8	4.4	0.0055	9.0354
		60	C	2464.2	6.6	0.02	49.284
			C	2464.2	15.4	0.4525	1115.0505
Buses	723	15	V	108.45	6.6	0.02	2.169
			V	108.45	19.8	1.47	159.4215
		85	C	614.55	17.6	0.946	581.3643
			C	614.55	33.1	10.05	6176.2275
Pesados	810	65	V	526.5	6.6	0.02	10.53
			V	526.5	13.2	0.3005	158.21325
		35	C	283.5	15.4	0.4525	128.28375
			C	283.5	24.3	3	850.5
						16.7372	9240.40776

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

El total de tráfico pesado es un parámetro necesario para la proyección de vehículos.

$$T_e = 810 \text{ Veh. / día}$$

$$T_a = T_e + T_g + T_d$$

$$T_g = 0.10 * T_e = 0.10 * 810 = 81 \text{ Veh. / día}$$

$$T_d = 0.15 * T_e = 0.15 * 810 = 121.5 \text{ Veh. / día}$$

$$T_a = 810 + 81 + 121.5 = 1012.5 \text{ Veh. / día}$$

$$i = 23\% \text{ asumido}$$

Se dividirá por periodos 0 – 10 años para buscar el tráfico proyectado, es decir  $n=10$ , también se emplea el tráfico actual siendo este de 1012.5 Veh. / Día, obteniendo:

$$T_p = T_a (1 + i)^n = 1012.5(1 + 0.23)^{10} = 8025.02 \text{ Veh. / día.}$$

Para un segundo periodo será de 10 - 20, donde la variable n es igual a 20.

$$T_p' = T_a (1 + i)^n = 1012.5 (1 + 0.23)^{20} = 63605.88 \text{ Veh. / día}$$

Como se necesita encontrar ejes equivalentes se usará la siguiente expresión:

$$TEE = \left( \frac{T_a + T_p}{2} \right) * n * 365 \text{ Días} * 0.6 * \text{Factor de Carga.}$$

Donde:

$T_a$ : Tráfico actual del periodo a calcular.

$T_p$ : Tráfico proyectado al año n del cálculo.

n: Número de años a la cual se proyecta el cálculo.

Factor de Carga: Cociente entre (TEE /  $T_e$ ).

TEE: Total de ejes equivalentes del inicio del periodo de diseño.

$T_e$ : tráfico existente al inicio del periodo de diseño.

En el periodo de 0 – 10 años, tanto el tráfico actual como el tráfico proyectado se emplearán (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$$T_a = 1012.5 \text{ Veh. / día}$$

$$T_p = 8025.02 \text{ Veh. / día}$$

$$T_e = 810 \text{ Veh. / día}$$

$$T_{EE} = 9240.40$$

$$T_{EE} = \left( \frac{1012.5+8025}{2} \right) * 10 \text{ años} * 365 \text{ días} * 0.6 * \left( \frac{9240.40}{810} \right)$$

$$T_{EE} = 112893303.61$$

Mientras que para el periodo de 10 – 20 años, el tráfico actual será el tráfico proyectado en el periodo anterior con su tráfico proyectado (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$$T_a = T_p = 8025 \text{ Veh. / día}$$

$$T_p = T_{p'} = 63605.88 \text{ Veh. / día}$$

$$T_e = 810 \text{ Veh. / día}$$

$$T_{ee} = 9240.40$$

$$T_{EE} = \left( \frac{8025+63605.88}{2} \right) * 10 \text{ años} * 365 \text{ días} * 0.6 * \left( \frac{9240.40}{810} \right)$$

$$TEE = 894788014.80$$

Para obtener un total en cuanto a Ejes Equivalentes se efectúa sumatoria de Ejes encontrados en cada periodo establecido.

$$TEE_T = TEE_1 + TEE_2 = 112893303.61 + 894788014.80 = \\ 1007681318.41$$

## 6.2 Etapa preliminar

En cualquier proyecto ingenieril es requerido conocer primero ciertas características del proyecto para obtener un diseño preliminar, es este caso siendo este un proyecto vial, en donde se debe construir algún tipo de pavimento, es necesario saber las propiedades de los materiales que se emplearan en la obra (INGENIERIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, Facultad de la Tecnología de la Construcción, 2009).

Preliminarmente en el diseño de la estructura se requiere el conocimiento básico de las capacidades soportantes del suelo, para que resista esfuerzos y deformaciones con el transito previsto, en caso contrario se deberá realizar algún mejoramiento o estabilización que ayude a la resistencia del suelo (INGENIERIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, Facultad de la Tecnología de la Construcción, 2009).

### **6.2.1 Granulometría por tamizado de suelos.**

Ensayo que clasifica al terreno natural, para comparación de la clasificación de materiales de suelo, de acuerdo a la norma ASTM D 422 / AASHTO T 88 (Calderón, 2001).

### **6.2.2 Límites de Atterberg**

Junto a la granulometría por tamizado se necesitan para clasificar el suelo, en este caso consistencia con respecto al contenido de humedad. Según las normas ASTM 4318 / AASTHO T 89 (Calderón, 2001):

- Límite Líquido
- Límite Plástico
- Límite de Retracción o Contracción

### **6.2.3 Relación Humedad y Densidad (Próctor Estándar o/Y Próctor Modificado)**

Permite la determinación de la compactación o densidad máxima de un suelo. Existen 2 tipos de Ensayos Próctor Estándar, según las normas ASTM D 698 / AASTHO T 99, método C y el Ensayo Próctor Modificado,

conforme a las normas ASTM D 1557 / AASTHO T 180, método D (Calderón, 2001).

#### **6.2.4 CBR en laboratorio.**

Determina la capacidad portante del suelo (Relación Soporte California, por sus siglas en ingles), de acuerdo con las normas ASTM D 1883 / AASTHO T 193, mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo subrasante, sub-base y/o base granular de un pavimento, controlando la humedad y densidad (Calderón, 2001).

### **6.3 Estructura del pavimento.**

Con los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio, los cuales se encuentran expuestos en el Anexo A, se consiguen las características que se necesitan para clasificar el suelo de subrasante (Calderón, 2001).

#### **6.3.1 Pavimento Flexible**

Para el cálculo del pavimento flexible existen varios métodos, en este proyecto se emplea el uso de la metodología AASHTO-93 para el diseño, esta metodología presenta un modelo o ecuación para la

obtención del número estructural, el cual indica los espesores finales de las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento y además este número estructural es función del tránsito y confiabilidad (García, s.f.).

La estructura del pavimento está conformada por capas, como:

- Capa Asfáltica
- Capa de Base Granular
- Capa Sub-Base Granular
- Subrasante

Los esfuerzos que llegan a la subrasante no pueden ser mayores a los admisibles, si no se cumple esta condición se presentaría en la capa de rodadura grandes deformaciones (García, s.f.).

La metodología AASHTO-93 utiliza un método o ecuación, la cual está en función de unas variables de diseño tales como el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de serviciabilidad entre otros (ING. ANDRES RICARDO, 2015).

A continuación, se expone la ecuación indicando el significado de cada parámetro involucrado:



$$\text{Log}(W18) = ZR.S_o + 9.36 \text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \text{Log}(MR)$$

- 8.07

Donde:

W18: Número estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el periodo de diseño.

So: Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento estructural, AASHTO-93 RECOMIENDA ASUMIRLO COMO 0.45.

$\Delta$ PSI: Diferencia entre el índice de servicio inicial (Po=4.5) y final (Pt=2.5).

SN: Número Estructural del Pavimento.

**Tabla XXX.** Valores de serviciabilidad de diseño

Índice de Serviciabilidad	Calificación
5-4	Muy Buena
4-3	Buena
3-2	Regular
2-1	Mala
1-0	Muy Mala

**Fuente:** AASTHO-93(1)

R: Confiabilidad, valor asignado de acuerdo al tipo de vía, valores establecidos en AASHTO-93 (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XXXI.** Valores de confiabilidad de diseño de pavimento

Clase de Carretera	Nivel Recomendado de Confiabilidad	
	Urbana	Rural
Interestatales	85-99.9	80-99.9
Principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Local	50-80	50-80

**Fuente:** AASTHO-93(1)

Este proyecto vial corresponde a una vía interurbana, debido a ello la confiabilidad en el diseño debe presentarse en el rango de 80-99%, específicamente se tomará el valor de 90% de confiabilidad para este trabajo (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Zr: Desviación estándar normal del diseño, seleccionado conforme al tipo de vía.

**Tabla XXXII.** Valores de desviación estándar del diseño

Confiabilidad R	Desviación Estándar Normal
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841

85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

**Fuente: AASTHO-93 (10)**

Como anteriormente se seleccionó una confiabilidad del 90% se debe escoger el valor de -1.282 para la desviación estándar normal.

En las siguientes tablas se proporcionan parámetros de material de cada capa del pavimento.

MR: Módulo resiliente (en libras/pulgadas<sup>2</sup>), se presenta en los procesos de cargas y descargas de material. El valor se lo obtiene por medio de ábacos presentes en AASHTO-93, en la tabla 33 se ubican los valores de base y sub-base respectivamente (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XXXIII.** Valores recomendados del Módulo Resiliente

Material	Módulo Resiliente (PSI)	Coefficiente Estructural (cm <sup>-1</sup> )
Capa Asfáltica	400000	0.173

Base Granular (CBR=80%)	42205	0.06
Sub-base Granular (CBR=80%)	22529	0.043
Subrasante (CBR=80%)	13533	0.035

**Fuente:** NEVI-12(11)

En las siguientes tablas se proporcionan parámetros de material de cada capa del pavimento (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XXXIV.** Recomendaciones para el uso de material base

Material Especificado	Tipo de Carretera	No Carriles	TPDA
Base Clase 1	Para uso principal en aeropuertos y carreteras intenso nivel de tráfico.	8 a 12	>50000
Base Clase 2	Carreteras de 2 hasta 6 carriles con un ancho mínimo por carril de 3.6m.	2 a 6	8000 - 50000
Base Clase 3	Vías internas de urbanización con bajo nivel de tráfico.	2 a 4	1000-8000
Base Clase 4	Caminos vecinales	2	<1000

**Fuente:** NEVI-12(11)

**Tabla XXXV.** Uso recomendado para estructura del pavimento

PARAMETROS NORMADOS	MATERIAL		
	Sub-base	Base	Carpeta
	Granular	Granular	Asfáltica

		Clase 2	Clase 2	TMA=3/8"		
Coeficiente de Material						
Desgaste Max.		< 50%	< 40%	-		
IP		< 6	< 6	-		
LL		≥ 25	≥ 25	-		
CBR		≥ 30%	≥ 80%	-		
Mr (Mpa)		13	15	175		
Granulometría (%pasante)	3"	Min	-	-	-	
		Max	-	-	-	
	2"	Min	-	-	-	-
		Max	100	100	-	-
	1 ½"	Min	70	70	-	-
		Max	100	100	-	-
	1"	Min	-	55		
		Max	-	85		
	¾"	Min	-	47		
		Max	-	75		
	½"	Min	-	-		
		Max	-	-	100	
	⅜"	Min	-	35	90	
		Max	-	65	100	
	¼"	Min	-	-	55	
		Max	-	-	75	
	No. 4	Min		25	30	
		Max		55	50	
	No. 8	Min		-	15	
		Max		-	32	
	No. 10	Min		15	-	
		Max		45	-	
	No. 16	Min		-	0	
		Max		-	15	
No. 40	Min		5	-		
	Max		25	-		
No. 200	Min		0	0		
	Max		10	3		

Fuente: NEVI-12 (11)

Con los resultados obtenidos del laboratorio de los respectivos ensayos de suelo, el CBR promedio de las calicatas estudiadas fue de 26.25 %, un IP promedio de 5.5% y un pasante de tamiz #200 igual a 9.12%, con todos estos parámetros se concluye que el suelo es adecuado para utilizarse como subrasante (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **6.3.2 Caracterización de la estructura del pavimento**

Uno de los requerimientos para un diseño vial es garantizar el buen funcionamiento de la vía frente a cargas dinámicas, estas cargas están relacionadas con el tránsito. Las características mecánicas de los materiales que se emplearan en la vía deben estudiarse con la finalidad de cumplimiento de los parámetros específicos tanto en la parte estructural como la parte funcional, pues debe garantizar al usuario confort y seguridad (NEVI-12-MTOP, Volumen 5. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD VIAL, 2013).

#### **6.3.2.1 Subrasante**

De acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio de suelos, el valor de CBR es de 26.25% lo cual indica que se tiene una estructura de soporte apta para la estructura del pavimento.

**Tabla XXXVI.** Clasificación de los suelos de subrasante

Clasificación de la subrasante	CBR en %
S 1	2
S 2	3 - 5
S 3	6 - 10
S 4	11 - 20
S 5	> 20

**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimento, 2002

El comportamiento de la subrasante de acuerdo con el porcentaje es bueno, obteniendo una categoría S5 y un valor de 26.25%.

$$MR_{subr} = 100 * CBR_{diseño}$$

Donde  $CBR_{diseño} = 7$

$$MR_{subr} = 100 * 26.25$$

$$MR_{subr} = 2625 \text{ Kg/cm}^2$$

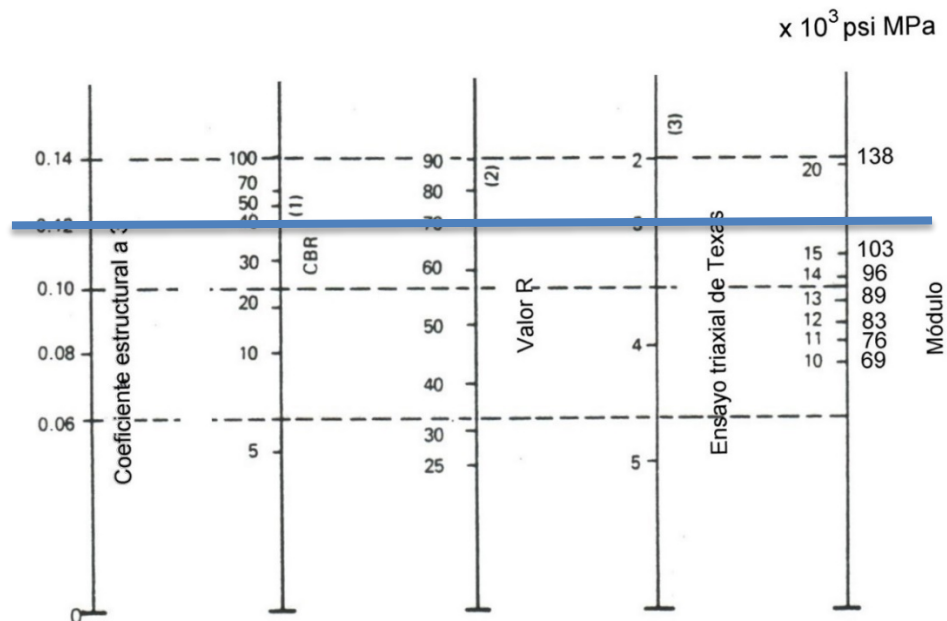
$$MR_{subr} = 2555 * CBR_{diseño}^{0.64}$$

$$MR_{subr} = 2555 * 26.25^{0.64}$$

$$MR_{subr} = 20683.96 \text{ Psi}$$

### 6.3.2.2 Sub-base

Para el material de la sub-base es necesario escoger un valor de CBR, como mínimo 30%. En el siguiente nomograma de la ASSHTO – 93 se busca el valor de CBR escogido, para nuestro caso un CBR de 40% y en este se determina el módulo resiliente (Lina Mercedes Monsalve, 2012).



**Ilustración 6. 2.** Relación entre el coeficiente estructural para sub-base granular y distintos parámetros existentes

**Fuente:** ASSHTO – 93

Para un valor de CBR de 40% en el nomograma se obtiene un valor para  $a_3 = 0.12$  y un Módulo Resiliente de (MR)= 17100 Psi.

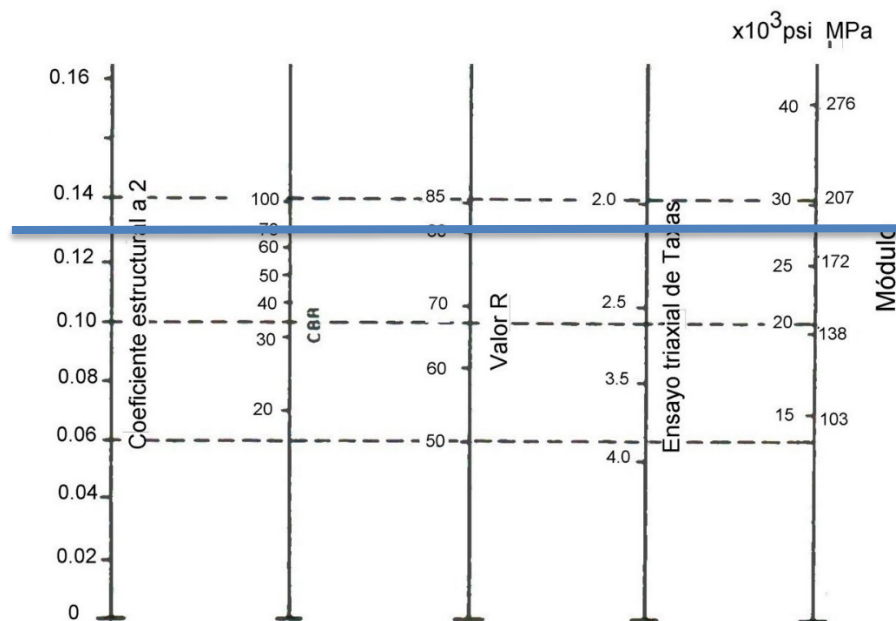
$$MR_{sub-base} = 1202.53 \text{ Kg/cm}^2$$



### 6.3.2.3 Base

Las especificaciones para la caracterización del material de base indica que se exige un CBR mínimo de 80% el cual se lo analiza con ayuda del nomograma de la ASSHTO – 93, para obtener el coeficiente  $a_2$  así como el módulo resiliente del material (Lina Mercedes Monsalve, 2012).

Para este proyecto se toma un CBR= 85%



**Ilustración 6. 3.** Relación entre el coeficiente estructural para base granular y distintos parámetros existentes  
**Fuente:** ASSHTO – 93

Se obtiene un valor de  $a_2=0.125$  y un Módulo de Resiliencia (MR)= 28600 Psi.

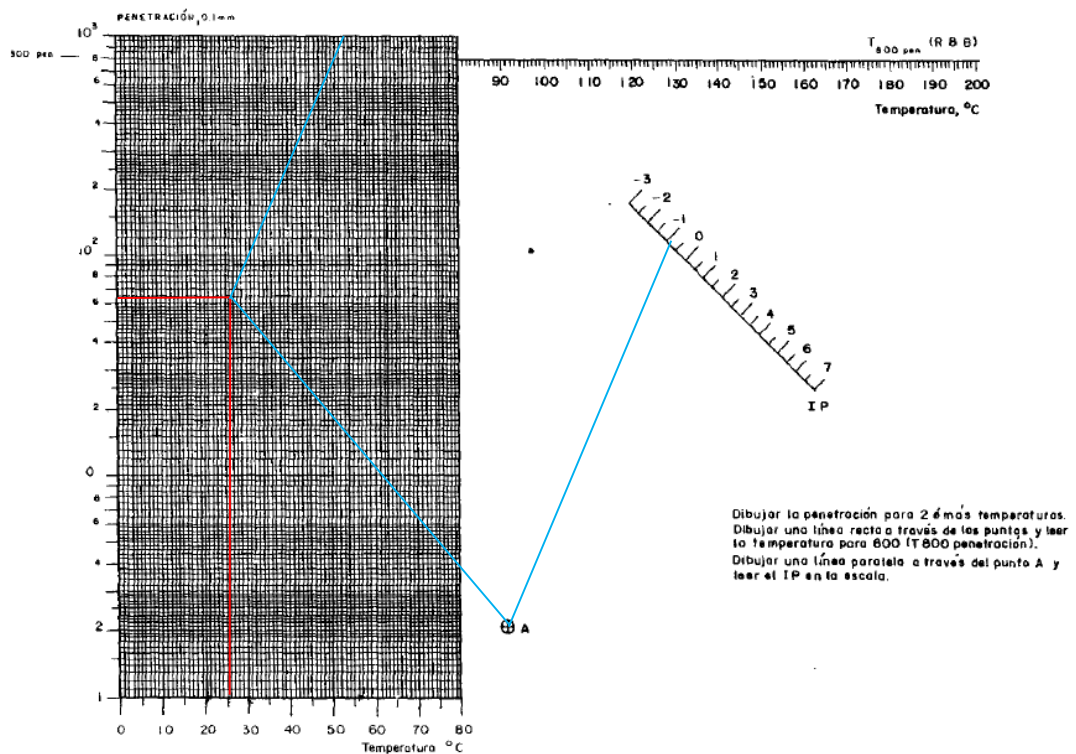
$$MR_{base} = 406787.52 \text{ Kg/cm}^2$$

### 6.3.2.4 Carpeta Asfáltica

De la caracterización dinámica se tomaron los siguientes datos:

T800 = 53 grados

Penetración a 25 grados = 64 0.1mm



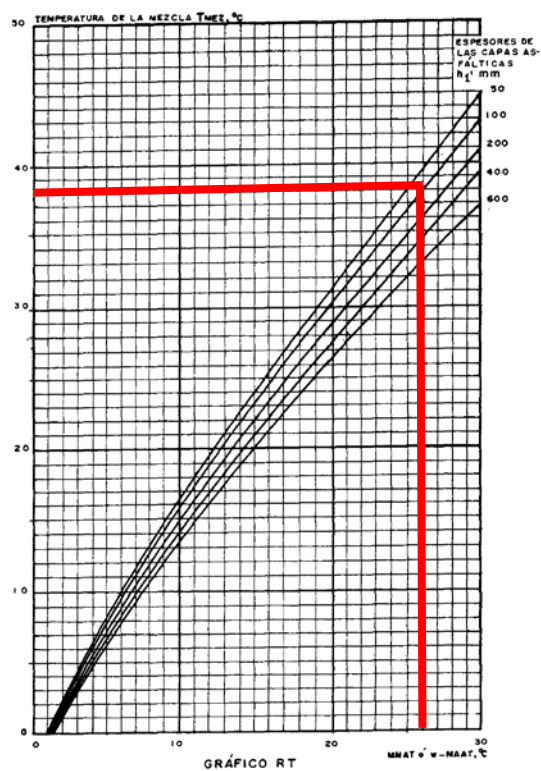
**Ilustración 6.4.** Nomograma para calcular el índice de penetración y la temperatura T800

**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimento, 2002

Con la gráfica siguiente se encuentra la temperatura, con los datos mostrados a continuación:

$T=26^{\circ}\text{C}$

Espesor Carpeta Asfáltica  $e = 100\text{ mm}$



**Ilustración 6. 5.** Relación entre la temperatura efectiva de las capas asfálticas y MMAT ó w-MAAT.

**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimento, 2002

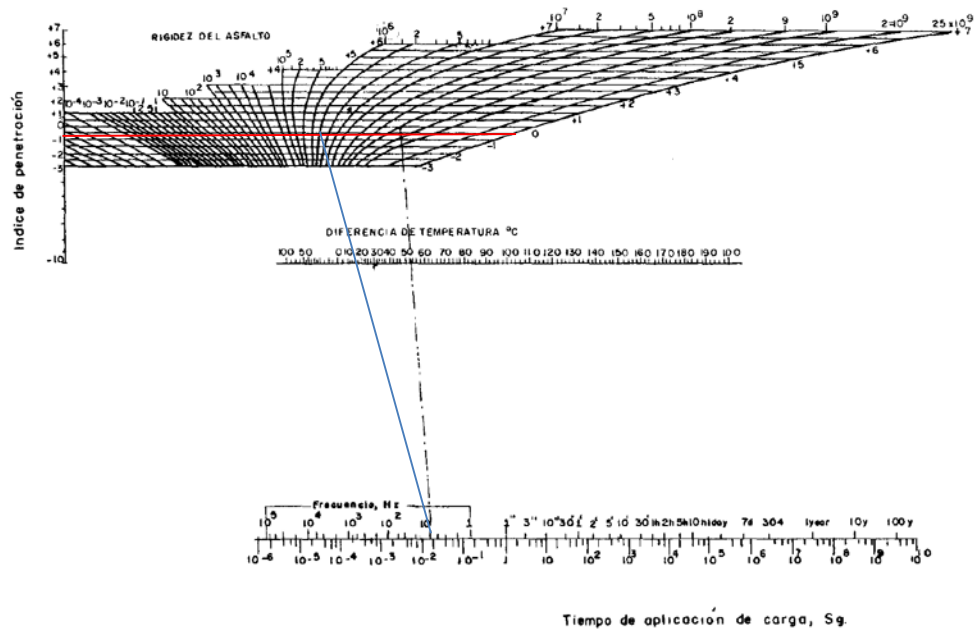
La temperatura obtenida es de  $38^{\circ}\text{C}$ .

### 6.3.2.4.1 Módulo de rigidez del asfalto

Frecuencia = 10 HZ (60 Km/h)

$I_p = -0.9$

$T_{800} - T_{Mezcla} = 53\text{ }^{\circ}\text{C} - 38\text{ }^{\circ}\text{C} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}.$



**Ilustración 6.6.** Nomograma de Van Der Poel para determinar el módulo dinámico del asfalto.

**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimento, 2002

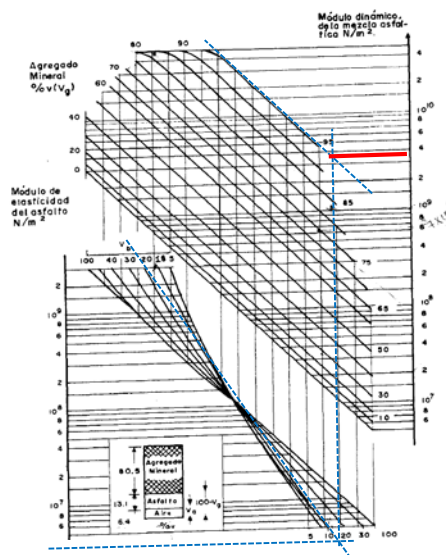
Con el nomograma de Van Der Poel se encuentra el Módulo de Rigidez del asfalto  $E = 2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ .

### 6.3.2.4.2 Módulo de Rigidez de la mezcla Asfáltica

% Volumen del asfalto 13.8.

% Volumen de agregado (Vg):95.1.

E asfalto =  $2 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>.

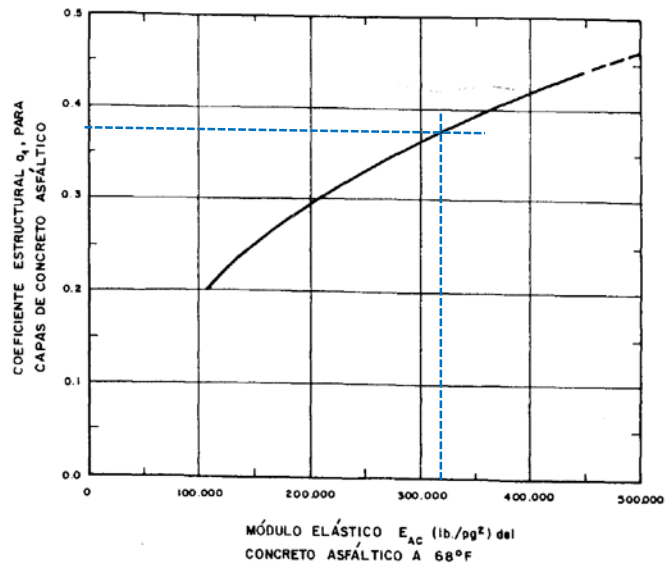


**Ilustración 6.7.** Nomograma para el cálculo del modelo dinámico  
**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimento, 2002

$$E_{Mezcla} = 3.6 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$$

Coeficiente estructural a1 para capa de concreto asfáltico.

En función del Módulo de Resiliencia del Concreto Asfáltico se encuentra el coeficiente estructural a1.



**Ilustración 6.8.** Grafica para hallar  $a_1$  en función del módulo resiliente del concreto asfáltico

**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimento, 2002

De acuerdo a la gráfica antes expuesta el valor de  $a_1 = 0.27$

El pavimento flexible se diseña utilizando la metodología AASTHO-93, para calcular los espesores de cada capa, la tabla siguiente muestra un resumen de los datos obtenidos.

**Tabla XXXVII.** Resumen de datos obtenidos

Periodo de diseño	20 años
Ejes equivalentes	1007681318
Mr (Base)	28600
Mr (Sub-base)	17100
Mr (Subrasante)	20683.96
E (Mezcla Asfáltica)	5216643.9
$\Delta PSI$	4.5 - 2.0

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

### 6.3.2.5 Cálculo del número estructural (SN)

$$SN = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3$$

$a_i$ : Coeficiente estructural de la capa  $i$ , dependiendo de su módulo.

$D_{1,2,3}$ : Espesores de la capa asfáltica, base y sub-base.

$m_{2,3}$ : Coeficientes de drenajes para capas no estabilizadas, dependiendo del tiempo requerido para drenar y el tiempo en que la humedad se encuentre en niveles cercanos de saturación.

Para calcular los números estructurales de las diferentes capas del pavimento se utilizó el software AASHTO – 93. Se debe tomar en cuenta parámetros como confiabilidad y desviación estándar, la clasificación funcional de la vía AV1. Además, para obtener los valores de  $m_2$  de la capa de base y  $m_3$  de la capa de la sub-base, la metodología AASHTO se refiere a la capacidad del drenaje para remover la humedad interna del pavimento. Para la ampliación de la vía, asumiremos la calidad de drenaje de base y sub-base como bueno (García, s.f.).

**Tabla XXXVIII.** Capacidad del drenaje para remover la humedad

Calidad de drenaje	50% Saturación	85% Saturación
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 a día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	10 a 15 horas
Muy pobre	El agua no drena	Mayor de 15 horas

Fuente: INECO (8)

**Tabla XXXIX.** Coeficiente de drenaje para pavimento flexible

Calidad de Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	<1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
	Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: INECO (8)

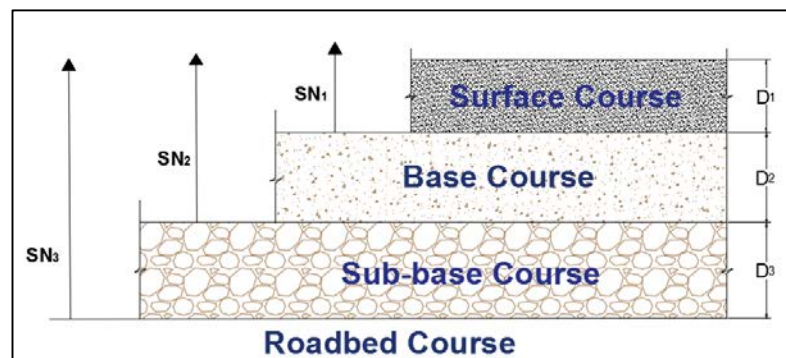


Con la tabla anterior obtenemos que el valor de  $m_2=1$  y  $m_3=1$ , siendo una calidad de drenaje relativamente buena y el tiempo en que la estructura presenta humedad próxima a la saturación es moderada.

Para el cálculo de los espesores de las diferentes capas que conforman el pavimento se requiere el número estructural para proteger la capa inferior.

#### 6.3.2.5.1 Cálculo de espesores del Sistema Multicapas

Para determinar un conjunto de capas cuyos espesores ( $D_i$ ) se emplean en la estructura del pavimento, se debe seguir el principio tal como se ilustra en la siguiente gráfica (Lina Mercedes Monsalve, 2012).



Número estructural

$$D_1' \geq SN_1/a_1$$

$$SN1' = a_1 D1' \geq SN1$$

$$D2' \geq (SN2 - SN1)/a_2 m_2$$

$$SN1' - SN2' \geq SN2$$

$$D3' \geq [SN3 - (SN1' + SN2')]/ a_3 m_3$$

Calculo del número estructural de:

Carpeta Asfáltica (SN1)

Base y Carpeta Asfáltica (SN2)

Sub-base, Base y Carpeta Asfáltica.

Para calcular los espesores de las capas del pavimento por el método de AASHTO – 93 se tienen los siguientes datos (Lina Mercedes Monsalve, 2012):

**Tabla XL.** Datos para cálculo de espesores por el método de AASHTO - 93

a1	0.27/ in
a2	0.135/ in
a3	0.12/ in
SN1	2.68
SN2	4.88
SN3	5.87
m2	1
m3	1
N	10.08x10 <sup>3/4</sup>

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

- Espesor de la carpeta asfáltica

En este cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$D = \frac{SN1}{a1}$$

$$D1 = \frac{2.68}{0.27} = 9.925 \text{ (cm); usar 10 (cm)}$$

Se corrige el número estructural de la carpeta asfáltica de acuerdo a la expresión anterior (Lina Mercedes Monsalve, 2012).

$$SN1^* = a1 * D1$$

$$SN1^* = 0.27 * 10 = 2.7$$

- Espesor de la base

$$D2 = \frac{(SN2 - SN1^*)}{a2 * m2}$$

$$D2 = \frac{(4.88 - 2.7)}{0.135 * 1}$$

$$D2 = 16.76 \text{ (cm); usar 25(cm)}$$

Se corrige el número estructural:

$$SN2^* = D2 * a2 * m2$$

$$SN2^* = 25 * 0.135 * 1$$

$$SN2^* = 2.7$$

- Espesor de la Sub-base

$$D3 = \frac{(SN3 - SN2^*)}{a3 * m3}$$

$$D3 = \frac{(5.87 - 3.375)}{0.125 * 1}$$

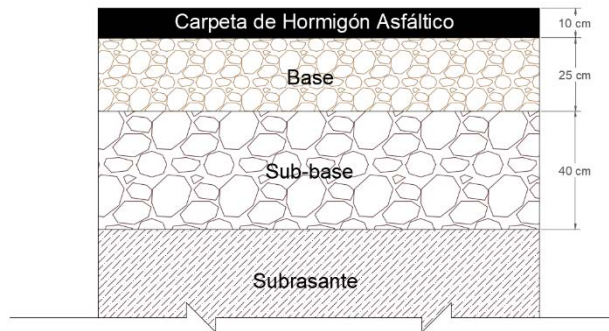
$$D3 = 19.96 (cm) = 40 (cm)$$

Según el método ASSHTO – 93 los espesores de las distintas capas de la estructura del pavimento flexible (Lina Mercedes Monsalve, 2012):

**Tabla XLI.** Espesores del pavimento flexible AASHTO - 93

CAPA	H (cm)
Carpeta Asfáltica	10
Base	25
Sub-base	40

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018



**Ilustración 6. 9. Pavimento**  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Con los valores se verifica que el número estructural que se requiere sea mayor que el obtenido (Lina Mercedes Monsalve, 2012) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$$\Sigma \text{ Real SN} \geq \text{Requerido SN}$$

$$3.7 + 2.7 + 2.88 \geq 5.45$$

$$9.28 \geq 5.45$$

Comprobación de resistencia:

Periodo: 0 -20

W18: 40675797

$\log_{10} = 7.609$

SN(requerido ): 9.28

$Z_r$ : -1.282

$S_o$ : 0.45  $\Delta PSI$ : 2.0

$M_r(Psi)$ : 8876.74

Empleando la ecuación de  $\log_{10}(W_{18}) = 9.45319$ .

En base a los resultados obtenidos las capas de pavimento cumplen por resistencia.

Para la obtención de los números estructurales de las respectivas capas se empleó el software Método de AASHTO para el diseño de pavimento (1993) (ING. ANDRES RICARDO, 2015).

Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993) por Luis R. Vásquez

**Método AASHTO para el diseño de pavimentos (1993)**  
Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2006.

Tipo de pavimento:  Flexible  Rígido

Confianza (R) y desviación estándar (So): 90 % Zr = -1.282 (Ayuda) | So = 0.49 (Ayuda)

Serviciabilidades inicial y final: PSI inicial = 4.2 (Ayuda) | PSI final = 2

Tránsito de diseño: W18 = 1007681318

Pavimento flexible

Capa	Módulo de elasticidad (psi)	Coeficiente de capa (ai)	Coeficiente de drenaje (mi)	SN necesario	Espesor D (plg.)	Espesor D* (plg.)	SN* dispuesto	Diseñar		
1	400000	¿E/a?	0.425	1.00	¿m?	3.81	8.96	9.0	3.83	
2	28600	¿E/a?	0.134	1.00	¿m?	4.51	5.11	5.5	6.0	0.80
3	17100	¿E/a?	0.120	1.00	¿m?	5.54	7.59	8.0	8.0	0.96
4	8876.74	MR							5.59 OK	W18 real: 5.41E+007

Cálculo de W18 para un SN: SN = 3.75 | W18 = 3.36E+006

Quitar el control de variables | Salir

**Ilustración 6.10. Método ASSHTO 1993**  
**Fuente: Luis Ricardo Vásquez Varela**

### 6.3.3 Pavimento Rígido

Al pavimento rígido lo conforman los siguientes elementos:

- Sub-base
- Losa de Concreto

- Juntas
- Selladores
- Tipo de Pavimento, entre otros

AASHTO emplea la siguiente ecuación para el diseño de pavimento:

$$\begin{aligned} \text{Log } W_{18} = & Z_R S_o + 7.35 \text{Log}(D + 1) - 0.06 + \frac{\text{Log} \frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D+1)^{8.46}}} \\ & + (4.22 - 0.32 P_t) \text{Log} \frac{S' c C d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 J [D^{0.75} - \frac{18.45}{\frac{[E_c]^{0.25}}{[k]} }]} \end{aligned}$$

Donde:

$W_{18}$ : Número de carga de 28 Kips (80kN) previstas.

Z-r: El valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada, para una conformidad R (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

$S_o$ : Desvío estándar de todas las variables

D: Espesor de la losa del pavimento en pulgada.

$\Delta PSI$ : Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño.

$P_t$ : Serviciabilidad final.

S'c: Módulo de rotura del concreto en psi.

J: Coeficiente de transferencia de carga.

Cd: Coeficiente de drenaje.

Ec: Módulo de elasticidad del concreto, en psi.

K: Módulo de reacción de la sub-rasante (coeficiente de balastro), en pci (psi/pulg).

#### **6.3.3.1 Tipos de pavimentos Rígido**

Los tipos de pavimentos rígidos son:

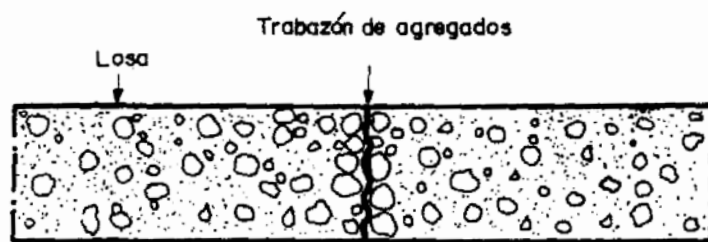
- Pavimentos de concreto simple: Construidos sin acero de refuerzo o varillas de transferencias de cargas en las juntas, transferencia lograda por trabazón entre los agregados (Técnicas).
- Pavimento de concreto simple con varillas de transferencia de carga (pasadores): construidos sin acero de refuerzo, pero presentan varillas lisas en cada junta de construcción (Técnicas).
- Pavimentos reforzados: Contienen acero de refuerzo y pasadores en la junta de construcción, además, se



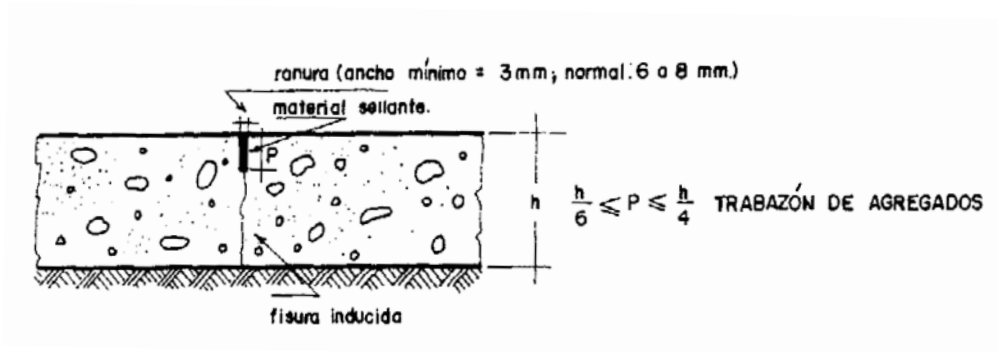
constituyen con mayores separaciones entre juntas superiores a las que se emplean en pavimentos convencionales (Técnicas).

- Pavimento con refuerzo continuo: No presentan juntas de construcción, contienen un continuo refuerzo en dirección longitudinal (Técnicas).

El pavimento rígido seleccionado es el de hormigón simple con varillas de transferencia de carga en las juntas espaciadas con un estimado de 2.5 [cm] (Técnicas).



**Ilustración 6. 11.** Sistema de transferencia de cargas  
**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimentos, 2002



**Ilustración 6. 12.** Mecanismo de transmisión de carga y sellado de juntas  
**Fuente:** Montejo, A., Ingeniería de Pavimentos, 2002

El cálculo para el diseño de pavimento se aplicará el método AASHTO-93 para el cual es necesario conocer el valor de ciertas variables de diseño como (AASHTO):

- a) Espesor
- b) Serviciabilidad
- c) Tránsito
- d) Transferencia de carga
- e) Confiabilidad
- f) Propiedades del concreto
- g) Resistencia de la subrasante
- h) Drenaje

### 6.3.3.2 Espesor

Esta variable se requiere determinar en la realización del diseño, este resultado se ve afectado por las demás variables que se encuentran interrelacionadas con los cálculos (México).

### 6.3.3.3 Serviciabilidad

Se define como la capacidad del pavimento de servir al tráfico que utilizan la vía, se presenta en escala de 0 al 5, representando el valor de 0 una condición muy pobre mientras que el valor de 5 un excelente desempeño (México) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XLII.** Índice de serviciabilidad

Serviciabilidad	Condición
0 a 1	Muy Pobre
1 a 2	Pobre
2 a 3	Regular
3 a 4	Buena
4 a 5	Excelente

**Fuente:** AASHTO 93 (10)

Para caminos de gran importancia AASHTO ha establecido para la serviciabilidad inicial y final los siguientes valores:

$$P_o = 4.5$$

$P_f = 2.5$ , la diferencia entre ambos índices se conoce como pérdida de serviciabilidad.

#### **6.3.3.4 Transito**

La metodología AASHTO considera la vida útil de un pavimento relacionado al número de repeticiones de carga que soportara el pavimento antes de alcanzar las condiciones de servicio final. Este método emplea en su formulación el número de repeticiones esperadas de Ejes Equivalentes (México).

Este parámetro de diseño se lo calculo anteriormente cuando se diseñó pavimento flexible, cuyo resultado fue de 40, 675.797

#### **Transferencia de Carga**

Variable conocida como coeficiente de transmisión de carga (J) y es la capacidad de la losa del pavimento a transmitir las fuerzas cortantes en sus losas adyacentes, para reducir las deformaciones y los esfuerzos en la estructura del pavimento (México).

**Tabla XLIII.** Transferencia de Carga de la Estructura del Pavimento

Tipo de Pavimento	Hombro Elemento de Transmisión de Carga			
	Concreto Asfáltico		Concreto Hidráulico	
	si	no	si	no
No reforzado o armadura con juntas	3.2	3.8 - 4.4	2.5 - 3.1	3.6 - 4.2
Armado Continuo	3.9 - 3.2	-	2.3 - 2.9	-

Fuente: AASHTO 93 (10)

**Ilustración 6.13.** Diseño y Conservación de Pavimento Rígido

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Ilustración 28. (Izquierda): Juntas 0% efectiva. La carga la soporta una sola losa (**México**).

Ilustración 28. (Derecha): Juntas 100% efectiva. La carga la soportan las dos losas **(México)**.

En este proyecto, el valor seleccionado es de 2.9, pues en la losa se implementará juntas.

### 6.3.3.5 Confiabilidad

De acuerdo al tipo de vía se asigna un valor de confiabilidad, los valores establecidos por la AASHTO son los siguientes (Alfonso Rico, 1998):

**Tabla XLIV.** Valores de confiabilidad de diseño de pavimento en función del tipo de vía

Clase de Carretera	Nivel Recomendado de Confiabilidad	
	Urbana	Rural
Interestatales	85-99.9	80-99.9
Principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Local	50-80	50-80

**Fuente:** AASHTO 93 (10)

La vía en estudio es una clase de carretera interurbana, por ello la confiabilidad en el diseño se ubica en un rango de (80 – 99) %, en este proyecto se elige un valor de 90% de confiabilidad (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (Alfonso Rico, 1998).

#### **6.3.3.6 Propiedades del concreto**

Principalmente son dos propiedades del concreto que influyen en el diseño y en su comportamiento a lo largo de su vida útil (México).

- Resistencia a la tensión por flexión o Módulo de Ruptura (MR)
- Módulo de elasticidad del concreto ( $E_c$ )

La resistencia del concreto se calcula mediante el módulo de rotura a la flexión, un hormigón de alta resistencia a la compresión simple es un hormigón de buena calidad, para este proyecto se adopta un valor de 42 Kg/cm<sup>2</sup> para un módulo de resistencia a la flexión ( $M_r$ ), equivalente a un concreto de 280 Kg/cm<sup>2</sup> de  $f'_c$  (resistencia a la rotura por compresión) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016) (México).

Con el valor de la resistencia a la rotura por compresión se encuentra con formula el módulo de elasticidad del concreto mediante la siguiente expresión:

$$E_c = 21000 f'_c{}^{1/2} = 21000 (280)^{1/2} = 351397.21 \text{ Kg/cm}^2 =$$

$$4.99 \times 10^6 \text{ psi.}$$

Para el cálculo del módulo de rotura empleamos la siguiente ecuación:

$$MR_{Promedio} = MR_{especificado} + Z_r * (\text{desviación estándar del MR})$$

Utilizando tablas proporcionadas por el Método AASHTO se busca valores de  $Z_r$  y desviación estándar del MR.

**Tabla XLV.** Valores de Desviación Estándar

Condiciones de diseño	Desviación Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores de tránsito	0.34 (Pav. Rígido)
	0.44 (Pav. Flexible)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores de tránsito	0.39 (Pav. Rígido)
	0.49 (Pav. Flexible)

**Fuente:** AASHTO 93 (10)



**Tabla XLVI.** Desviación Estándar Según el Nivel de Confiabilidad

Confiabilidad (R %)	Desviación Estándar Normal, Zr
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

**Fuente:** AASHTO 93 (10)

Debido a que la confiabilidad tiene un valor de 90% la desviación estándar adquiere un valor de -1.282. Con estos datos se procede a hallar el  $MR_{Promedio}$ .

$$MR_{Promedio} = 42 \frac{Kg}{cm^2} + 0.39 * (-1.282)$$

$$Mr = 591.12 \text{ psi}$$

#### **6.3.3.7 Resistencia de la Subrasante**

##### Perdida de Soporte LS

Se asigna conforme a la resistencia de la sub-base o por movimientos verticales del suelo. Para una mayor comprensión si la pérdida de soporte disminuye el coeficiente de reacción de la subrasante también disminuirá (Carlos Acevedo) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla XLVII.** Valores Típicos de Factores de Pérdida de Soporte para Varios Tipos de Materiales

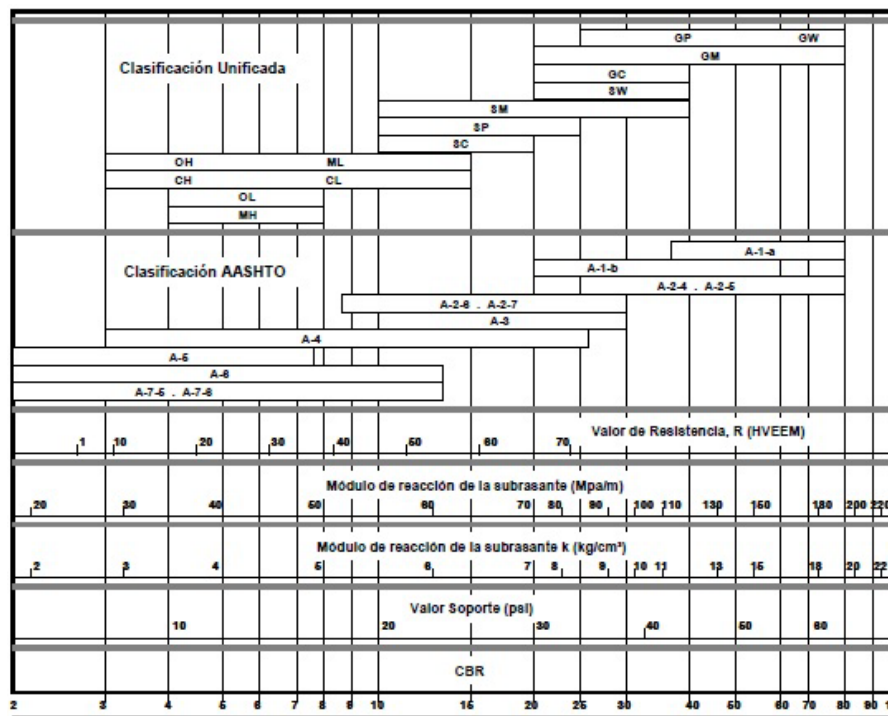
Tipo de Material	Pérdida de Soporte (LS)
Base Granular Tratada con Cemento (E=1000000 a 2000000 lb/pulg <sup>2</sup> )	0.0 a 1.0
Mezcla de Agregados y Cemento (E=500000 a 1000000 lb/pulg <sup>2</sup> )	0.0 a 1.0
Base tratada con Asfalto (E=350000 a 1000000 lb/pulg <sup>2</sup> )	0.0 a 1.0
Mezcla Estabilizada con Materiales Bituminosos (E=40000 a 300000 lb/pulg <sup>2</sup> )	0.0 a 1.0
Mezcla Estabilizada con Cal (E=20000 a 10000 lb/pulg <sup>2</sup> )	1.0 a 3.0
Materiales Granulares No Aglomerados (E=15000 a 45000 lb/pulg <sup>2</sup> )	1.0 a 3.0
Materiales de Grano Fino o Subrasante Natural (E=3000 a 40000 lb/pulg <sup>2</sup> )	2.0 a 3.0

**Fuente:** Garber&Hoel, Ingeniería de tránsito y Carreteras, México, 2005

El valor seleccionado de la tabla anterior es de  $L_s=3$ , ya que se tiene en cuenta materiales granulares no aglomerados.

Relación de CRB y K

En términos del módulo de reacción (K) se mide la resistencia de la subrasante, este módulo se determina por pruebas de placa directa, pruebas que son costosas y complejas. Por ello el valor K se lo estima por correlación con pruebas como el CBR que son más simples o a su vez con el ensayo del estabilómetro de Hveem. El valor del módulo de reacción no necesariamente debe ser exacto ya que las variaciones no afectan demasiado a los espesores requeridos para el pavimento (Bedoya).



**Ilustración 6.14.** Correlación aproximada entre la clasificación del suelo y los valores del CBR  
**Fuente:** AASHTO 93 (10)

Respecto a los resultados de los ensayos de suelos ejecutados, los cuales se muestran en el Anexo A, se obtuvo un valor promedio de 30% de CBR. Con la ilustración anterior se leerá un valor de K aproximadamente igual a 9.7 kg/cm<sup>3</sup>.

$$K = 340.7 \text{ pci}$$

### 6.3.3.8 Drenaje

Factor importante en el comportamiento de la estructura del pavimento a lo largo de su vida útil y en el diseño, se evalúa por coeficiente de drenaje (Cd) el cual depende de (México):

- Calidad de drenaje

**Tabla XLVIII.** Coeficiente de drenaje para pavimentos rígidos

Calidad de  Drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto			
	a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	<1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%

Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.30 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
Regular	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: AASHTO (8)

- Exposición a la saturación

**Tabla XLIX.** Calidad de drenaje según el tiempo de remoción de agua

Calidad de drenaje	Tiempo de remoción de agua
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	El agua no drena

Fuente: AASHTO (8)

En este proyecto se tomará un coeficiente de drenaje de 1 (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La siguiente tabla se expone los datos calculados de las diferentes variables para emplear el software de método AASHTO para el diseño de pavimento.

**Tabla L.** Tabla de Valores

Datos para diseñar		
Confiabilidad de Diseño	R%	90
Desviación Estándar	So	0.39
Serviciabilidad Inicial	Po	4.5
Serviciabilidad Final	Pt	2.5
K Efectivo	K	340.7
Módulo de Elasticidad del Concreto	Ec	4987563.33
Módulo de Rotura del Hormigón	Mr	591.12
Coeficiente de transferencia de carga	J	2.8
Coeficiente de Drenaje	Cd	0.9
Desviación Estándar	Zr	-1.282
Número de carga de 18 kips	W18	40675797
f'c	f'c	280

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

**Ilustración 6. 15. Método AASHTO 1993**  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018.

El software proporciona un espesor de 12.5 pulg o 31.75 cm, el cual lo redondeamos a 35cm.

Comprobación por resistencia

Periodo: 0 – 20 años

W18: 40675797

Log(W18): 7.61

Iteración: Losa de Hormigón

Zr: -1.282



So: 0.39

$\Delta$ PSI: 2.0

Mr (psi): 591.12

D: 35cm

Empleando la ecuación se obtiene  $\text{Log}_{10}(W18) = 7.70$

Por resistencia la capa de la losa de hormigón cumple, por espesores finales serán 35cm de la capa de la losa y 20cm sub-base (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

# **CAPÍTULO 7**

## **DISEÑO GEOMÉTRICO**

## **7.1 Análisis de cada Alternativa**

En el Capítulo 5 se exponen las tres alternativas viables para el proyecto basándose en estudios preliminares como como el tráfico en la vía existente, topografía de sitio y el tipo de suelo en la que se asienta la vía.

A continuación, se detallará cada una de las alternativas escogidas:

### **7.1.1 Alternativa 1**

El propósito de ampliación de la vía es brindar al usuario seguridad, confort y serviciabilidad, es así que se propuso realizar ampliación de la vía de ingreso a la ciudad de Milagro en toda su longitud con 4 carriles, 2 por cada sentido adicionando 1 metro a cada lado de la vía cuando exista presencia de talud de relleno en tramo de vía interurbana.

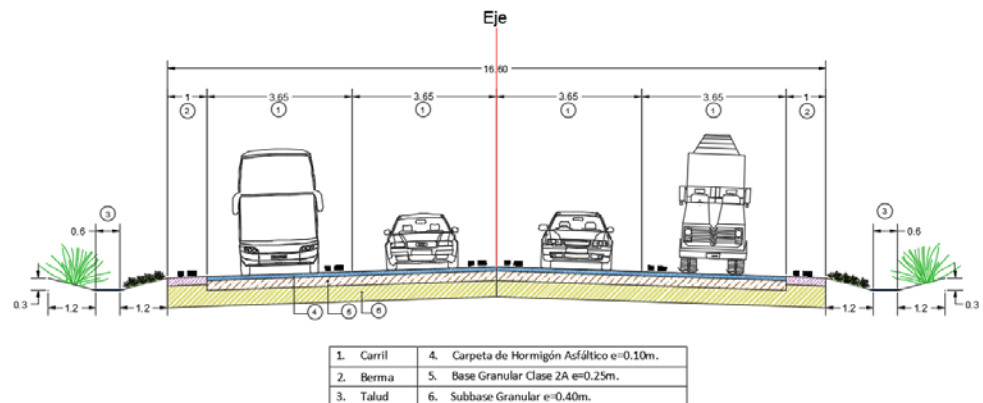
Mientras que en tramo de vía urbana además de ampliar la vía a cuatro carriles se suma la colocación de bordillo y acera de uso peatonal. La velocidad de diseño adecuada es de 70 Km/H y la de circulación es de 58 Km/H, uno de los factores por lo que difiere el valor de las velocidades es que la vía se compone de 2 tramos diferentes uno urbano y otro interurbano.

### **7.1.1.1 Secciones típicas seleccionadas**

Con el tráfico presente en la vía y las condiciones para que la misma funcione de manera adecuada y de acuerdo a la Norma de Diseño Geométrico de Carretera la cual hace referencia a los rangos de ancho de calzada basándose en el TPDA. Se adoptó las siguientes secciones típicas para proporcionar un excelente nivel de servicio.

#### **7.1.1.1.1 Sección típica 1**

El punto de referencia inicial de la vía se toma desde el ingreso a la ciudad de Milagro la cual inicia en la cota 0+000 hasta la 1+810, excluyendo el tramo 1+660 – 1+705 debido a la presencia de un puente elevado. En este tramo de vía se incluye una sección de 4 carriles y se añade talud de corte y relleno de 3:1 y 4:1 respectivamente según lo sugiere la Norma. La velocidad de diseño en esta parte de la vía es de 70 Km/H. El siguiente esquema es el aplicado en el tramo referido.



**Ilustración 7.1. Sección típica 1**  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

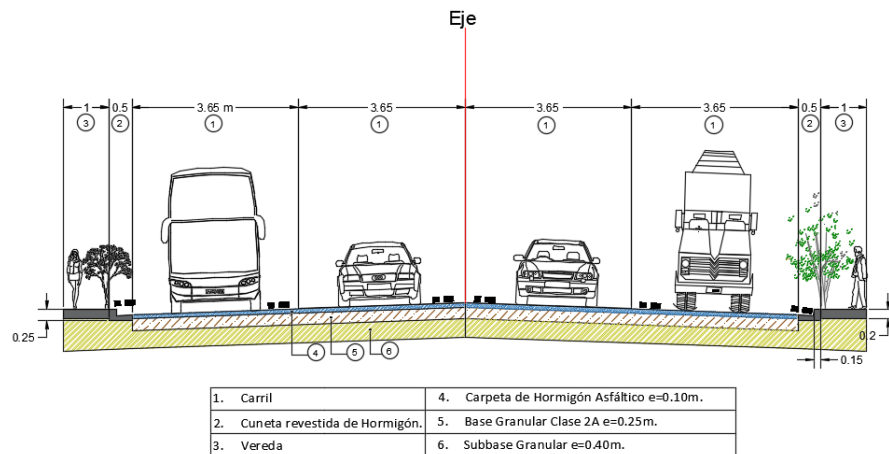
Sección con ancho de 16.6 metros compuesta por pavimento flexible con espesores descritos en el capítulo anterior, se menciona además que el material colocado bajo la berma es igual a la de sub-base.

Para el diseño se optó seguir el eje de la vía existente es así que la pendiente empleada es del 2% para el bombeo de la vía tanto en calzada como en berma.

#### 7.1.1.1.2 Sección típica 2

Tramo correspondiente desde la abscisa 1+810 hasta 2+200 esta parte de la vía se localiza en zona urbana, al igual que la sección 1 el tramo está compuesto por cuatro carriles, bordillo cuneta los cuales se colocan a los dos lados de la vía con el objetivo de ayuda al drenaje, y por último la acera para uso peatonal. Debido a que se

trata de una zona urbana la velocidad de circulación se reduce a 50 Km/H.

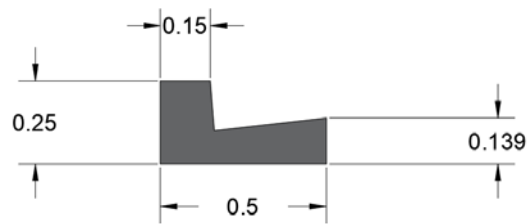


**Ilustración 7.2. Sección típica 2**  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

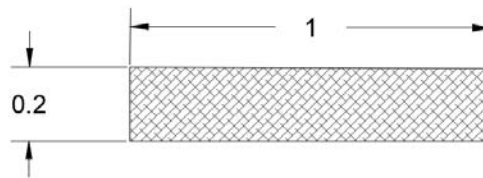
El tramo vial se compone de 4 carriles de 3.65 metros ancho cada uno de ellos, bordillo cuneta de 0.5 metros con una pendiente del 6%, y acera de 1 metro en cada lado de la vía.

Al igual que la sección típica 1 el material colocado bajo el bordillo cuneta es sub-base debido a que el material debe ser el más óptimo para prevenir futuros daños pues son los encargados del drenaje de la vía.

Las ilustraciones mostradas a continuación representan las dimensiones seleccionadas para bordillo cuneta y acera.



**Ilustración 7.3.** Bordillo Cuneta  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018



**Ilustración 7.4.** Acera para uso peatonal  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

## 7.1.2 Alternativa 2

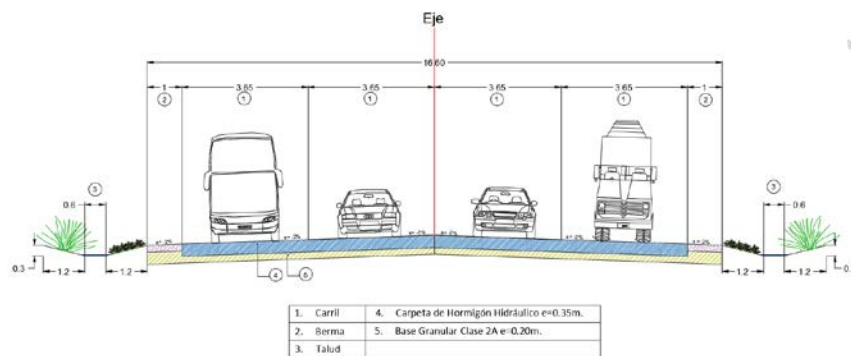
Esta alternativa difiere de la alternativa 1 por el empleo de pavimento rígido, se seleccionó esta alternativa con el fin de buscar las ventajas y desventajas en cuanto a costo y mantenimiento de la vía.

### 7.1.2.1 Sección típica seleccionada

Esta sección presenta las mismas características geométricas que la alternativa 1, pero se considera el cambio de pavimento de flexible a rígido.

### 7.1.2.1.1 Sección típica 1

Inicia desde la abscisa 0+000 hasta 1+810 exceptuando el tramo que comprende el puente elevado 1+660 – 1+705, esta sección comprende la ampliación de dos carriles, uno en cada sentido a cuatro carriles, dos en cada sentido. Se emplean los mismos taludes de corte y relleno que la alternativa anterior.



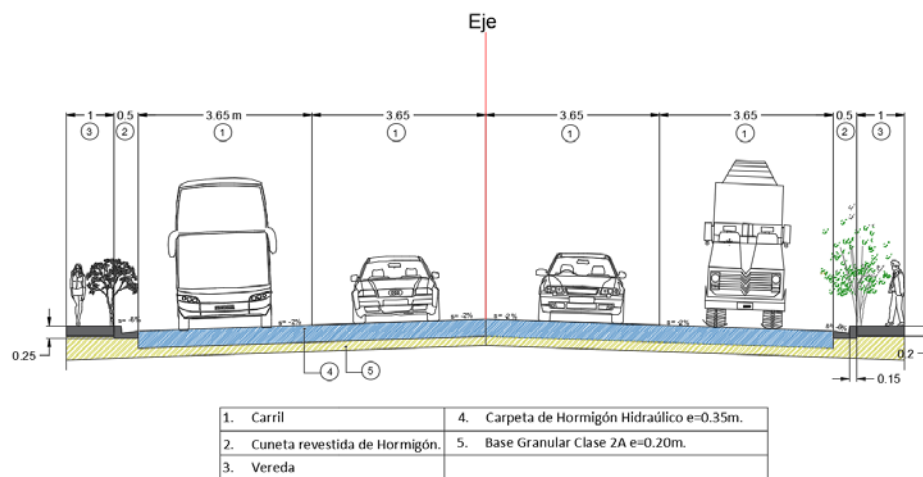
**Ilustración 7.5. Sección Típica 1**  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Este diseño solo emplea la colocación de dos capas, una carpeta de hormigón hidráulico de espesor igual de 35 cm y 20 cm de base granular clase 2 A. El talud tendrá las mismas dimensiones de la alternativa 1.



### 7.1.2.1.2 Sección típica 2

Esta sección presenta las mismas características que la sección típica 2 de la alternativa 1 empleando bordillo cuneta y acera peatonal a cada lado de la vía debido a que se trata de un tramo urbano. La siguiente ilustración detalla las dimensiones que se seleccionaron.



**Ilustración 7.6.** Sección Típica 2  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

En esta sección típica corresponde desde la abscisa 1+810 a 2+200, se utiliza pavimento rígido de 35 cm de pavimento de hormigón y una base de 20 cm bajo la calzada, bordillo cuneta y acera.

### **7.1.3 Alternativa 3**

La presente alternativa es igual a la alternativa en cuanto a diseño geométrico como el material a utilizarse en las distintas capas del pavimento flexible de hormigón asfáltico. Se sugiere utilizar el material localizado en los extremos del Río Milagro, como sub-base granular para analizar si es beneficioso o no en el diseño.

# **CAPÍTULO 8**

## **ALTERNATIVA ESCOGIDA Y VENTAJAS.**

## **8.1 Alternativa Escogida**

Las características a tomar en consideración para elegir la alternativa más factible serán los puntos de vista: técnicos, económicos, ambientales, sociales y funcionales.

### **8.1.1 Técnicos**

Bajo el punto de vista técnico se tomará en consideración el grado de complejidad constructivo netamente en cada alternativa, seleccionando la alternativa más viable en cuanto a rapidez, menor complejidad, concluyendo que el pavimento rígido requiere de mucho más cuidados y controles que el pavimento flexible, el proceso constructivo se lo describe en el Anexo D, en el presente proyecto (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **8.1.2 Económicos**

En cuanto a la economía, se considera los presupuestos estimados de proyectos similares como referenciales y se elige al de menor costo.

### **8.1.3 Impacto Ambiental**

Se disciernen los efectos positivos y los negativos que podrían ocasionar cada alternativa propuesta en el presente proyecto, con respecto al medio habitado y a la forma de mitigación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **8.1.4 Impacto Social**

Se analiza el beneficio que cada alternativa brinda a la comunidad, y se elige a la que produzca mayores beneficios o la menos cantidad de daños (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **8.1.5 Vida Útil**

La vida útil se refiere al tiempo de funcionamiento de cada alternativa, incluyendo su mantenimiento y se elegirá a la alternativa que necesite de menos mantenimiento y que tenga un periodo de vida más largo (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### 8.1.6 Funcional

Se toma en cuenta la funcionalidad de cada alternativa, eligiendo a la que cumpla con los objetivos de este proyecto.

Se empleará una matriz para proceder con la comparación de las 3 alternativas propuestas, donde se dará una puntuación a cada aspecto que se describen con anterioridad, para lograr seleccionar acertadamente la más viable. Las puntuaciones irán de 1 a 5, siendo 5 la más factible y 1 la menos factible (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

**Tabla LI.** Matriz de Selección de Alternativas

Características	Alternativas de Pavimentos		
	Ampliación de trazado actual con pavimento flexible	Ampliación de trazado actual con pavimento rígido	Ampliación de trazado actual con pavimento flexible y sub base con material de rio
Técnico	5	3	5
Económico	3	2	5
Impacto ambiental	3	2	5
Impacto social	3	3	5
Vida útil	3	5	3
Funcional	4	4	4
<b>total</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>27</b>

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

En conclusión, la alternativa 3, que confiere a la ampliación del trazado actual considerando pavimento flexible y tomando en cuenta que el material que se utilizará como sub-base será provendrá del río más cercano, siendo el río Milagro, es la opción más recomendada y viable para el proyecto en mención.

En cuanto a las expropiaciones a realizar en el sector donde irá la vía ampliada, se verán en el anexo D, mediante fichas (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

## **8.2 Ventajas del Proyecto**

La realización de un proyecto vial, produce reasignación en el flujo vehicular, debido a que los conductores eligen la ruta mejorada del proyecto, generando ahorro en los costos de operación y mantenimiento de sus vehículos. Es decir, conlleva a la disminución de los costos de viaje e incremento turístico.

Aumento comercial y de empleo, debido al aumento turístico, surgen empleos desde obrero hasta técnico y administrativo, esto da lugar a nuevas capacidades y generación de nuevos ingresos para los habitantes del cantón Milagro (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

En cuanto a lo que diferencia la alternativa 1 de la 3, es de donde proviene el material de sub-base en la vía, siendo el material del río milagro el que se escogerá para transportarlo a la ampliación mencionada, lo cual genera una contribución a la solución de inundaciones del cantón Milagro, lo cual se describirá a continuación.

### **8.3 Contribución a la solución de control de inundaciones.**

Gracias al buen material con el que cuenta el río Milagro, se ha considerado una opción lo suficientemente viable para lograr ayudar a la ampliación de la vía, dando lugar a la contribución a la solución del control de inundaciones, siendo esto, un impacto ambiental y social con muy buena puntuación en nuestra selección de alternativas ya que ayuda tanto al sector comercial, como a toda la comunidad, previniendo en su mayoría las inundaciones en las épocas invernales.

Esto se da porque al momento de excavar el material necesario para la sub-base de la vía, se va ampliando el cauce del río, logrando una mayor área de captación de agua, generando una menor velocidad y aminorando las posibilidades de inundación.



# **CAPÍTULO 9**

## **OBRAS DE ARTE MENOR**

## **9.1 Obras de Arte Menor**

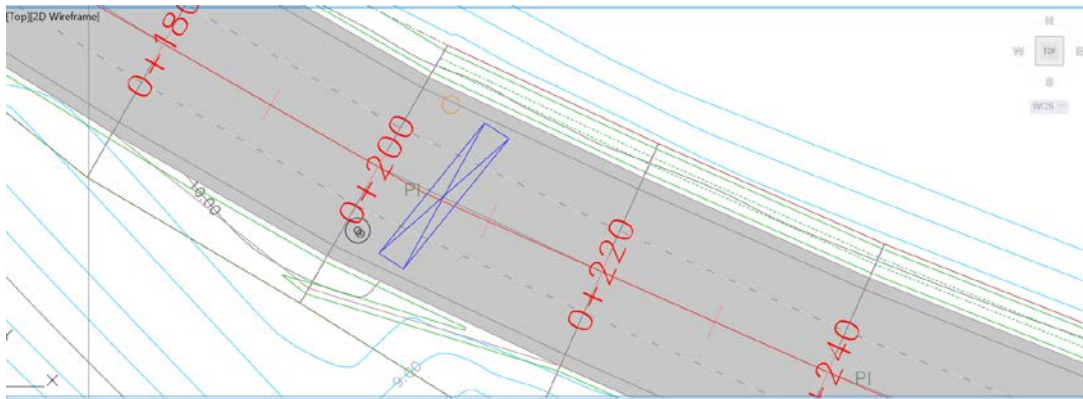
A lo largo de la carretera se encuentran 3 alcantarillas, las tres corresponden a alcantarillas ductos cajones (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **9.1.1 Alcantarillas**

#### **9.1.1.1 Alcantarilla 1: circular, flujo natural.**

Esta primera alcantarilla a lo largo de la vía corresponde a un ducto tubular que atraviesa la vía en la abscisa 0+204. Este ducto tiene un diámetro de 1200 mm (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La longitud actual de la alcantarilla actual es de 13.55 m, y debido a la ampliación de la vía, se da una nueva longitud de 25 m (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

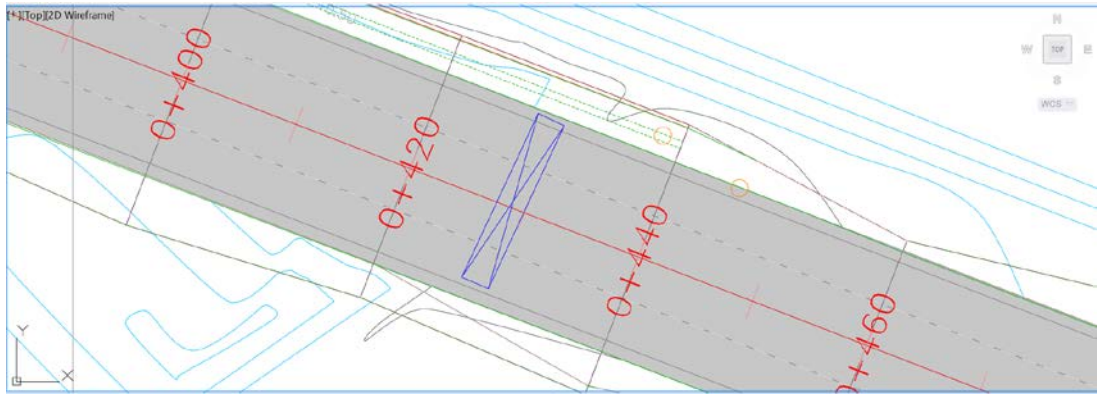


**Ilustración 9. 1.** Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+204  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

#### 9.1.1.2 Alcantarilla 2: circular, flujo natural.

Esta segunda alcantarilla a lo largo de la vía corresponde a un ducto tubular que atraviesa la vía en la abscisa 0+429. Este ducto tubular tiene las dimensiones con una altura de Este ducto tiene un diámetro de 1200 mm (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La longitud actual de la alcantarilla actual es de 14.68 m, y debido a la ampliación de la vía, se da una nueva longitud de 26 m (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

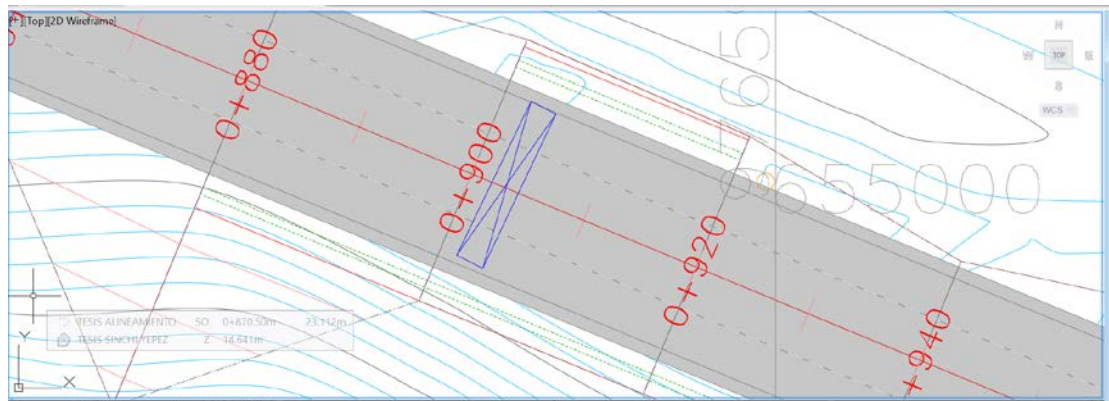


**Ilustración 9. 2.** Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+429  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

#### 9.1.1.3 Alcantarilla 3: circular, flujo natural.

Esta tercera alcantarilla a lo largo de la vía corresponde a un ducto tubular que atraviesa la vía en la abscisa 0+902. Este ducto tiene un diámetro de 1200 mm (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La longitud actual de la alcantarilla actual es de 14.36 m, y debido a la ampliación de la vía, se da una nueva longitud de 25 m (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 9.3.** Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+902  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

# **CAPÍTULO 10**

## **SEÑALIZACIÓN EN LA VÍA**

## 10.1 Señalización

La seguridad vial es muy importante dentro de una obra de ingeniería ya que advierte al usuario sobre las precauciones que debe tomar en consideración, las condiciones de cada tramo de circulación y las informaciones rigurosamente necesarias, dadas las situaciones de la carretera en cuestión (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Es de suma importancia conocer e interpretar el criterio del diseñador de las obras viales sobre el funcionamiento de la misma y las reacciones posibles de los conductores ante las características topográficas de la vía, la construcción, el tráfico, las condiciones climáticas a fin de disminuir efectos negativos que podrían sumarse al funcionamiento proactivo de la obra (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La ubicación de la señalización pertinente, se encuentra normalizadas según los reglamentos que se aplicarán para los tramos que conforman la vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Para el buen funcionamiento de nuestra carretera y del flujo vehicular previsto, son necesarias demarcaciones tanto horizontales como verticales permanentes construidos, ubicados y colocados de acuerdo al cumplimiento total de las normas de calidad tanto en dimensiones y formas, como en materiales y señales de trabajos temporales durante

el proceso de ejecución de la vía en cuestión. La clasificación de esta señalización, sus requisitos, colocación y materiales están referidos en los manuales que a continuación de señalan (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

## **10.2 Normativa Adoptada para el diseño.**

El diseño de señalización se basa en la legislación nacional vigente y también en las normas internacionales. Los documentos en los que nos basaremos son los a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

- RTE-INEN-004-1-2012. Señalización Vertical
- RTE-INEN-004-2-2012. Señalización Horizontal
- RTE-INEN-004-3-2012. Señales Requisitos

La señalización que se define en el presente proyecto es integral a fin de garantizar al usuario una seguridad eficiente de la vía. Considerando que los accidentes vehiculares se deben generalmente a los factores más conocidos: humanos, del vehículo e influencia de las carreteras, los cuales deben tener una coordinación entre sí, a fin de tener un



manejo seguro, siendo la parte principal en el estudio en cuanto a ofrecer la ayuda requerida para la minimización de estos accidentes (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **10.3 Señalización Vertical**

Las señales verticales son un conjunto de mensajes, postes, pórticos, placas o estructuras colocadas a los lados de las vías en general. Esta señalética está compuesta por cuatro grupos: Preventivas, Reglamentarias o Regulatorias, Informativas y Especiales Delineadoras de vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

#### **10.3.1 Materiales**

##### **Retroreflectividad**

Para las señales regulatorias, preventivas e informativas, las láminas retrorreflectivas deberán cumplir con los parámetros establecidos, mínimo tipo III, de la Norma ASTM D 4956 sección 7.1 y 7.2. y se incrementará el tipo según lo determine el estudio de ingeniería de tránsito; para señales informativas aéreas en pórticos, la lámina retrorreflectiva será de tipo XI de la misma norma (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **Placas y Postes**

De acuerdo a la norma se utilizarán planchas de aluminio anodizado de 2 mm; estructura de refuerzo ángulo hierro tres cuartos por 2 mm y postes de tubo cuadrado de hierro galvanizado de 50,8 mm x 2 mm de espesor (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **Cimentación**

Para señales con placa tipo de hasta 90 cm<sup>2</sup> que requieran de un solo poste, los cimientos serán de hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup>, de 40x40 cm de lado y 50 cm de profundidad. Para rótulos con áreas mayores que requieran dos postes o para señales tipo bandera el tamaño de la cimentación se incrementará en función del tipo de suelo y condiciones topográficas lo que ser puesto a consideración y aprobación del fiscalizador (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

#### **10.3.2 Señales Preventivas.**

Estas señales tienen como objetivo el advertir al usuario de la vía, la existencia de algún peligro y la naturaleza de esta. Deben colocarse generalmente al lado derecho de la calzada y disponerse de modo que

transmita su mensaje en la forma más eficiente, sin obstrucción lateral ni distancia de visibilidad restringida (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Se identifican por el código P seguido por un número, son de forma cuadrada de 75 cm de lado y serán colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. Tendrán un fondo amarillo retrorreflectivo, símbolo y orla negros (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

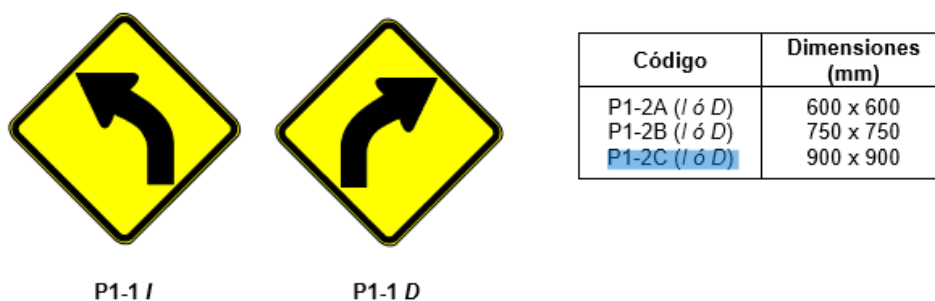
En base a los parámetros de diseño de la vía se han ubicado las señales de acuerdo a las normas mencionadas con anterioridad. Se han colocado estas señales de la serie P1 que sirven para identificar la alineación de la vía y de acuerdo a la configuración de las curvas y la dirección de estas, sean hacia la izquierda o derecha, cuando el ángulo de deflexión sea aproximadamente mayor a  $10^\circ$ , las letras I o D al final de la nomenclatura identifican la dirección (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Las señales P1-2D y P1-2I se han colocado aproximadamente a 150 m. antes del PC o PT en las curvas circulares y a 50 m. La mayoría son de forma rectangular con el eje mayor vertical y tiene orla, leyenda y/o símbolos negros sobre fondo amarillo, hay otras formas y colores para

aquellas señales donde hay necesidad especial (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La velocidad de circulación es de 60 km/h y la vía es de cuatro carriles, se usará la dimensión C 900 x 900 mm a fin de asegurar una reacción más rápida del conductor. Curva abierta Izquierda (P1- 2I), y Derecha (P1- 2D) (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Estas señales se las colocarán antes de una curva abierta izquierda o derecha como se muestra la ilustración a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

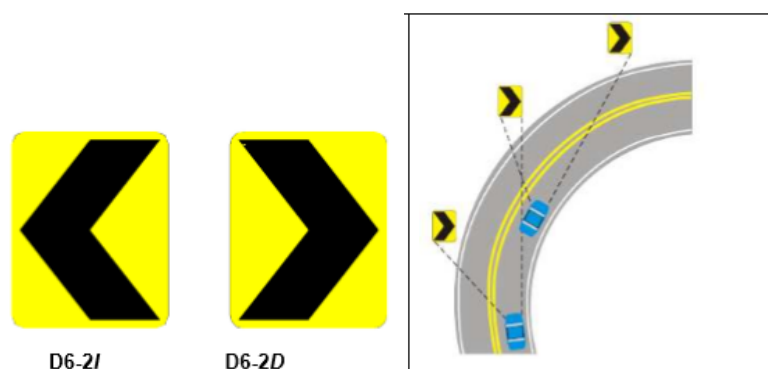


**Ilustración 10.1.** Esquema de señal preventiva de curva abierta  
**Fuente:** RTE-INEN-004-1-2012

### **Delineadores y Postes de Kilometraje**

Se utilizarán en la parte exterior de la curva el cambio de dirección en el sentido de circulación que debe seguir el conductor del vehículo,

deben ser instalados de tal forma que produzcan un alineamiento uniforme que defina claramente el tramo de la vía transitable. En esta vía se ha utilizado la serie D6-2D para curvas abiertas de más de 10° en adelante, pudiendo ser I o D (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

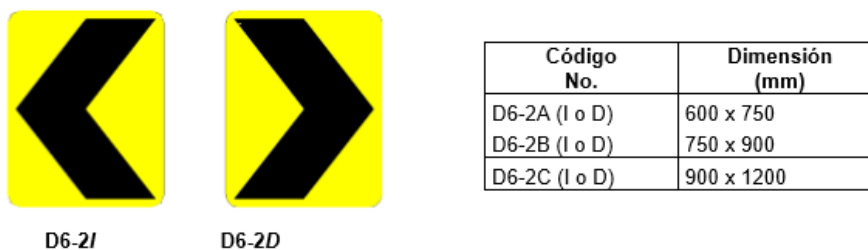


**Ilustración 10.2.** Esquema de señal preventiva delineadores  
**Fuente:** RTE-INEN-004-1-2012

Los postes de kilometraje se usan para identificar los kilómetros recorridos desde el inicio de la vía de acuerdo a la clasificación de la red estatal determinada por el MTOP, en este caso se colocará cada kilómetro a cada lado de la vía con una dimensión de 0.60 m x 0.75 m (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### Delineador de curva horizontal (D6 – 2) (I o D)

Esta señal se utiliza para indicar el cambio de rasante en el sentido de circulación que debe de seguir el conductor, se utiliza en radio de curvas abiertas pudiendo ser a izquierda o derecha según el alineamiento de la curva. En nuestra vía se ubicarán cada 20 m de la misma (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 10.3.** Esquema de señal preventiva delineadores curva horizontal  
**Fuente:** RTE-INEN-004-1-2012

#### 10.3.3 Señales Regulatorias

Las señales regulatorias son las que informan a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Se identifican por el código R seguido por un número. Su forma varía como consta en los planos. El fondo es de color blanco retrorreflectivo, símbolo y orlas

negros y círculo rojo retrorreflexivo, leyenda y borde color blanco retrorreflexivo (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Se han utilizado R4, que son aquellas que sirven para notificar los límites máximos y dentro de estas se ha utilizado la señal R4-1 que sirve para notificar los límites de velocidad en ciertos tramos de velocidad cada 1 km aproximadamente y la señal R4-7 que se emplea para restringir la circulación de vehículos cuyo peso total en toneladas supere el indicado en ella, se ha instalado justo antes de llegar a puentes (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

#### **Límite máximo de velocidad (R4-1)**

Esta señal indica la máxima velocidad de tránsito, es ubicada para el proyecto cada kilómetro del mismo en ambos sentidos de la vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



R4-1

<b>Código No.</b>	<b>Dimensiones (mm)</b>
R4-1 A	600 x 600
R4-1 B	750 x 750
R4-1 C	900 x 900

**Ilustración 10.4.** Esquema de señal regulatoria límite máximo de velocidad

**Fuente:** RTE-INEN-004-1-2012

#### **10.3.4 Ubicación de las Señales Verticales**

Estas señales se las ubicarán de lado derecho de la vía, tomando en cuenta la dirección del flujo vehicular, dando lugar a que la parte frontal de la señal forme un ángulo de 85° y 90° con el eje principal de la vía para así proporcionar una visibilidad óptima para el usuario (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011).

Las señales se colocarán a una altura no menos a 1.50 m desde la superficie de la calzada hasta el borde inferior de la señal; se colocará a una distancia de 600 mm del borde exterior de la cunea o acera hasta el filo de la placa de la señal (INEN, Reglamento Técnico Ecuatoriano, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).





**Ilustración 10.5.** Esquema de ubicación de señales verticales  
**Fuente:** RTE-INEN-004-3-2012

#### 10.4 Señalización Horizontal

Esta señalización tiene como ventaja, el transmitir su mensaje sin que el conductor distraiga su mirada de la vía en la que circula, por otro lado, puede ser afectada por neblina, polvo, lluvia, etc (INEN, RTE, 2011).

Deben hacerse con pinturas o bandas prefabricadas y construidas con materiales apropiados y micro esferas de vidrio o cerámicos, cumpliendo las especificaciones técnicas y normas ASTM y/o AASHTO (INEN, RTE, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

La señalización horizontal a ser empleada en nuestro proyecto será la siguiente:

Marcas longitudinales centrales, de borde y tachas reflectivas.

#### **10.4.1 Marcas Longitudinales del mismo sentido**

Constituyen las marcas divisoras de carriles del mismo sentido, será de color blanco, discontinua y de 10 cm de ancho. La discontinuidad será cada 3 m con espacios de 9 m sin pintar (INEN, RTE, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

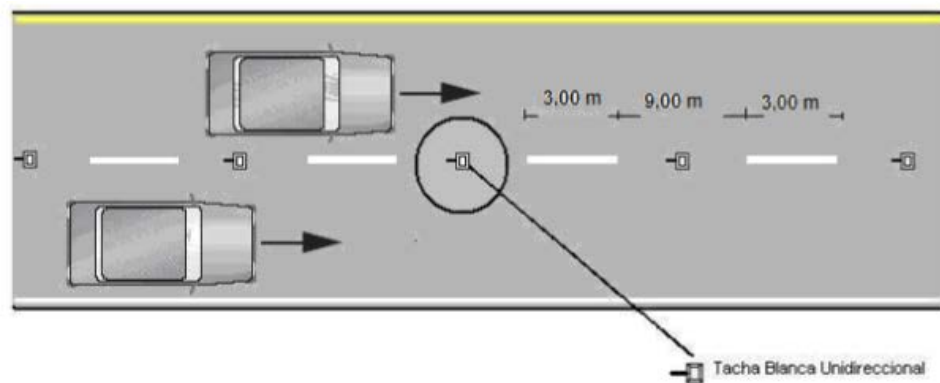
#### **10.4.2 Marcas Longitudinales del sentido diferente**

Constituyen una línea continua de color amarillo de 0.15 m de ancho en la separación de los carriles de sentido contrario para que el conductor mantenga su correcta circulación (INEN, RTE, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

#### **10.4.3 Tachas Reflectivas**

Se utilizarán para mejorar la visibilidad de la vía en la noche o en fuertes lluvias, estas serán de color amarillo bidireccional en la separación de los carriles de sentido contrario, de color blanco unidireccional para

separar carriles del mismo sentido y bicolor blanco – rojo para las laterales que no pueda sobrepasarse, su colocación será cada 12 m y serán de policarbonato de alta resistencia (INEN, RTE, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 10.6.** Esquema de Tachas reflectivas  
**Fuente:** RTE-INEN-004-2-2011

Se ubicarán las tachas reflectivas unidireccionales de color blanco en las vías de dos carriles a 4.50 m en la mitad de los tramos sin pintar de 9 m, los espaciamientos serán de 12 m. En la línea continua de color amarilla de sentido contrario de circulación, serán las tachas reflectivas bidireccionales a 12 m de separación (INEN, RTE, 2011) (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

# **CAPÍTULO 11**

## **EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## 11.1 Estudio de Impacto Ambiental

Los estudios ambientales al igual que los planes de ordenamiento territorial, se consideran instrumentos de adjudicación ambiental en planificación del desarrollo. La identificación y evaluación de los impactos ambientales se consideran herramientas las cuales prevén los potenciales impactos positivos y negativos, sobre factores ambientales que conforman el área de influencia en la cual estará ubicado el proyecto (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

En este proyecto es de interés los estudios relacionados con la evaluación de impacto ambiental, con el fin de conocer y evaluar la afectación del entorno que se da en una actividad tanto de planeación y construcción, con el objeto de adquirir resultados que permitan estructurar planes y programas de manejo ambiental para la optimización, prevención y mitigación de las posibles soluciones que se den en el desarrollo del proyecto (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

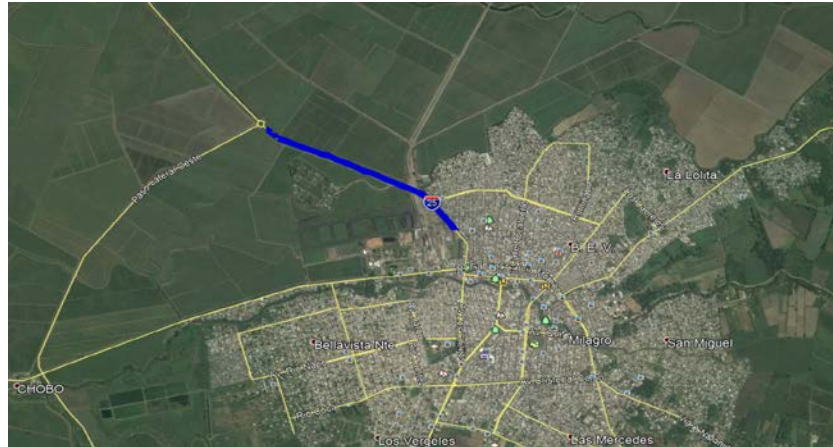
El presente capítulo hace énfasis en la afectación de cada componente ambiental, además en cada etapa del avance del proyecto se ejecuta un estudio para caracterizar los impactos ambientales al producirse por la construcción y operación de la vía, con el objeto de buscar soluciones pertinentes.

Se utilizó la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1998), se la empleó para propósitos del proyecto. Esta metodología sugiere la elaboración de índices de impacto ambiental de cada uno de los impactos que se especifique en la matriz respectiva (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

## **11.2 Área de dominio del proyecto**

El área de influencia del proyecto va hacer especificada por factores físicos, ambientales y socioeconómicos, categorizando la alteración como directa o indirecta según el impacto que se genere (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Por ser un proyecto vial, el área de dominio será según indica el TULSMA 100 m a cada lado del eje de la vía, por si existiera cambios significativos en etapas de ejecución, operación y mantenimiento del proyecto en dicho espacio. Para el caso del área indirecta se adopta una faja de 200 m a cada lado de la vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 11.1.** Área de Influencia del Proyecto  
**Fuente:** Google Earth

### 11.3 Identificación de impactos ambientales

Se realiza una valoración cualitativa antes de una cuantitativa valoración de impactos, se plantea una valoración cualitativa los cuales tendrán incidencia en el área de influencia del proyecto. Los componentes ambientales que serán potencialmente afectados por los impactos se constituyen en medio físico, medio biótico y medio social. Para reconocer cada impacto que se suscita en el proyecto se emplea la matriz de Leopoldo (1970) (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

## 11.4 Valoración de los impactos ambientales

Usando los índices de impacto ambiental se inicia la valoración de las interacciones entre componentes ambientales y actividades del proyecto (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

La valoración de cada uno de los impactos según la metodología que se aplica evalúa: Intensidad (I), Duración (D), Extensión (E), Incidencia (G) y Reversibilidad (Re) por medio de una escala de valores mostrados a continuación (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda):

**Tabla LII.** Criterio para valoración de Impactos Ambientales

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Intensidad del impacto (I)	Grado de alteración de un elemento del ambiente, dependiendo el cambio que sufre el ambiente.	Alto		7 - 9
		Bajo		1 - 3
Extensión o Influencia Especial ( E)	Establece el área geográfica de influencia teórica que se verá afectado por un impacto con el entorno del proyecto.	Regional		10
		Local		5
		Puntual		2
Duración (D)	Se basa al tiempo de permanencia del efecto, desde su aparición hasta que el factor afectado regrese a sus condiciones iniciales.	Largo	(>10 años)	10
		Mediano	(5-10 años)	5
		Corto	(0-5 años)	2
Reversibilidad (Re)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, retornar a las condiciones iniciales sin inferencia humana.	Irreversible	Bajo	10 - 9
		Parcialmente Reversible	Mediano	5
		Reversible	Alto	2
Incidencia (G)	Posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental.	Alto		10
		Medio		5
		Bajo		2

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018



## 11.5 Determinación de la magnitud del impacto

Examinado y valorado cada parámetro expuesto en la tabla 1, en cada interacción de la matriz de identificación, se ejecuta el cálculo de la Magnitud del Impacto que es el producto de la acción, como resultado de la sumatoria de cada una de las variables expuestas como son: Intensidad (I), Extensión (E) y Duración (D). Para este procedimiento se hace uso de la siguiente formula (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

$$Ma = (I*WI) + (E*WE) + (D*WD)$$

Donde:

- Ma= Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental.
- I= Valor del criterio de la intensidad del impacto.
- WI= Peso del criterio de la intensidad del impacto.
- E= Valor del criterio de la extensión del impacto.
- WE= Peso del criterio de la extensión del impacto.
- D= Valor del criterio de la duración del impacto.
- WD= Peso del criterio de la duración del impacto.

Para este proyecto se sugiere los siguientes valores.

- Intensidad del impacto = 0,35

- Extensión del impacto = 0,35
- Duración del impacto (WD)= 0,30

La suma de los valores anteriores debe ser igual a 1.

Si el impacto que se ha evaluado cualitativamente se presenta como adverso la magnitud tendrá signo negativo caso contrario si es benéfico no se le asigna signo.

#### **11.6 Determinación del Valor del Índice Ambiental (VIA)**

Obtenido los valores por medio de las diferentes matrices se obtiene el valor VIA haciendo uso de la siguiente expresión: (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda)

$$VIA = (R_i^{Xr}) * (G_i^{Xg}) * (M_i^{Xm})$$

Donde:

Xm: Peso de criterio de Magnitud = 0,61

Xr: Peso de criterio de Reversibilidad = 0,22

Xg: Peso de criterio de Incidencia = 0,17

**Tabla LIII. Criterios para la valoración de Impactos**

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Reversibilidad (Re)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, retornar a las condiciones iniciales sin inferencia humana.	Irreversible	Bajo	10 - 9
		Parcialmente Reversible	Mediano	5
		Reversible	Alto	2
Incidencia (G)	Posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental.	Alto		10
		Medio		5
		Bajo		2

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

### 11.7 Determinación de la severidad del impacto

Conseguido el valor del índice ambiental, se efectúa una nueva matriz la cual señala la severidad del impacto, dicha matriz indica el nivel de impacto ocasionado sobre los factores ambientales clasificando el impacto como Leve, Moderado, Severo o Crítico. Conociendo la categoría del impacto se puede aplicar un Plan de Manejo Ambiental (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

Cada proyecto presenta una Severidad de impacto diferente y depende exclusivamente de la Magnitud (M) multiplicado por el Valor del Índice Ambiental (VIA) (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

$$S = M * (VIA)$$

**Tabla LIV.** Escala de valoración de incidencia de los impactos

<b>Severidad del Impacto</b>	<b>Escala de Valores</b>
LEVE	0 - 5
MODERADO	6 - 15
SEVERO	16 - 39
CRITICO (IMPACTO ADVERSO)	40 - 100
REPRESENTATIVO (IMPACTO BENEFICIOSO)	0 - 100

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Donde se define como:

- Impacto Leve: Falta de impacto o rápida recuperación al término de la actividad. No necesita mitigación (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).
- Impacto Moderado: Requerimiento de determinado tiempo para recuperar las condiciones iniciales (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).
- Impacto Severo: Esta clase de severidad de impacto exige prácticas de mitigación, presenta un mayor tiempo de recuperación (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

- Impacto Crítico: Este impacto produce una pérdida de las condiciones ambientales sin recuperación (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).
- Impacto Representativo: Incluye a los impactos positivos que originan beneficios ambientales (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

**Tabla LV.** Actividades y factores ambientales a ser evaluados en las matrices

COMPONENTE AMBIENTAL		FACTOR AMBIENTAL	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DENTRO DE LA CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL
FÍSICO	Aire	Calidad de Aire	Presencia de gases contaminantes y material particulado.
		Ruido	Aumento de los niveles de presión sonora en las etapas del proyecto.
	Suelo	Residuos Sólidos	Daño al componente suelo por generación de residuos en las fases del proyecto.
		Calidad del Suelo	Manejo y disposición de materiales lubricantes por uso y mantenimiento de maquinaria o del manejo de asfalto.
		Erosión	Se intensifica donde la cobertura vegetal es retirada.
	Agua	Aguas Superficiales	Alteración de la calidad de agua superficial ante el contacto con algún contaminante
	Paisaje	Paisaje	Modificación del paisaje natural, causando un impacto visual.
BIÓTICO	Flora	Cobertura Vegetal	Pérdida de biomasa al retirar la cobertura vegetal en las etapas del proyecto.
	Fauna	Especies Menores	Interferencia directa de hábitats por contaminación atmosférica y acústica.
SOCIO - ECONÓMICO	Social	Calidad de Vida	Afectación a propiedades, Relaciones Sociales, Migración.
		Salud y Seguridad	Manejo inadecuado de los desechos sólidos. Seguridad y salud a las personas y animales que viven cerca de las instalaciones del proyecto.
		Aspecto Cultural	Afectación al patrimonio cultural y social.
	Económico	Dinamización Económica	Aumento de la expectativa de empleo temporal y permanente.
		Servicios	Tránsito de vehículo, Manejo de desechos, Servicio eléctrico.

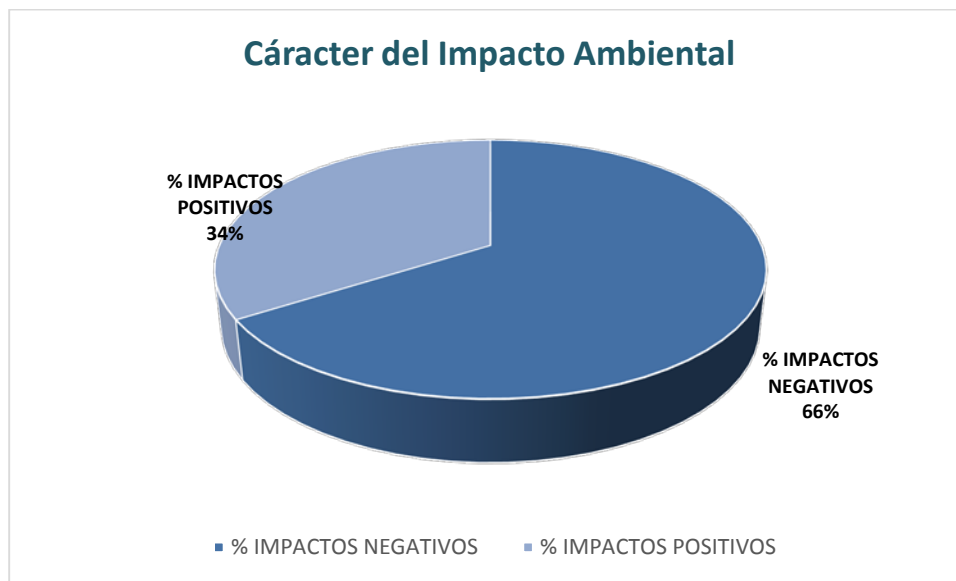
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

**Tabla LVI.** Descripción de las actividades del proyecto

ETAPAS	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CIERRE O ABANDONO
ACTIVIDADES	Excavación, desalojo y relleno	Tráfico vehicular	Desmonte de equipo
	Extracción de materiales	Desechos sólidos producidos	Rehabilitación
	Desbroce y limpieza	Trabajos de limpieza	
	Transporte de materiales	Señalización	
	Colocación de materiales de mejoramiento	Trabajo de mantenimiento	
	Colocación de base Clase 1	Eliminación de cubierta vegetal	
	Preparación de la mezcla asfáltica	Remoción de carpeta asfáltica	
	Imprimación asfáltica	Transporte de material	
	Aplicación de carpeta asfáltica	Colocación de capa de rodadura	
	Preparación de hormigón para alcantarilla		
	Construcción de alcantarillas		
	Manejo de desechos de construcción		
	Instalación de campamento de obra		
Mantenimiento y limpieza de maquinaria			

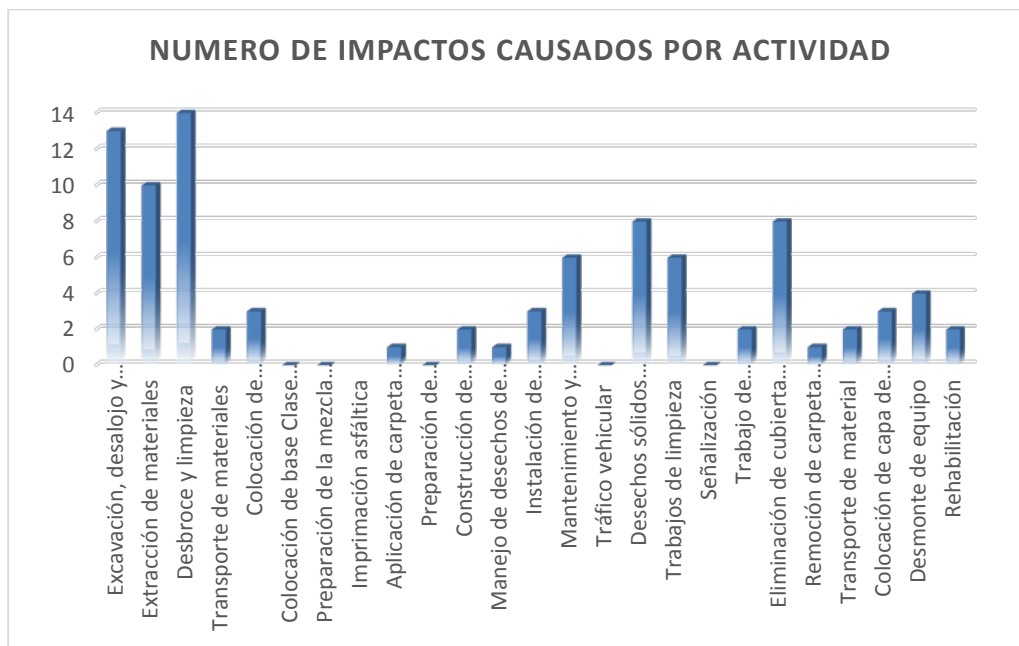
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Según las matrices de Leopold de identificación y evaluación de impactos ambientales en el proceso constructivo de la ampliación vial, se registraron 91 impactos, el 66% de estos impactos se catalogan como impactos negativos, como se ilustra en la siguiente gráfica (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).



**Ilustración 11.2.** Porcentaje del Impacto Ambiental por carácter - S/E  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

En la etapa de construcción se identificó 55 impactos entre beneficiosos y perjudiciales, mientras que para las fases de: operación y mantenimiento, cierre o abandono un total de 36. (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).

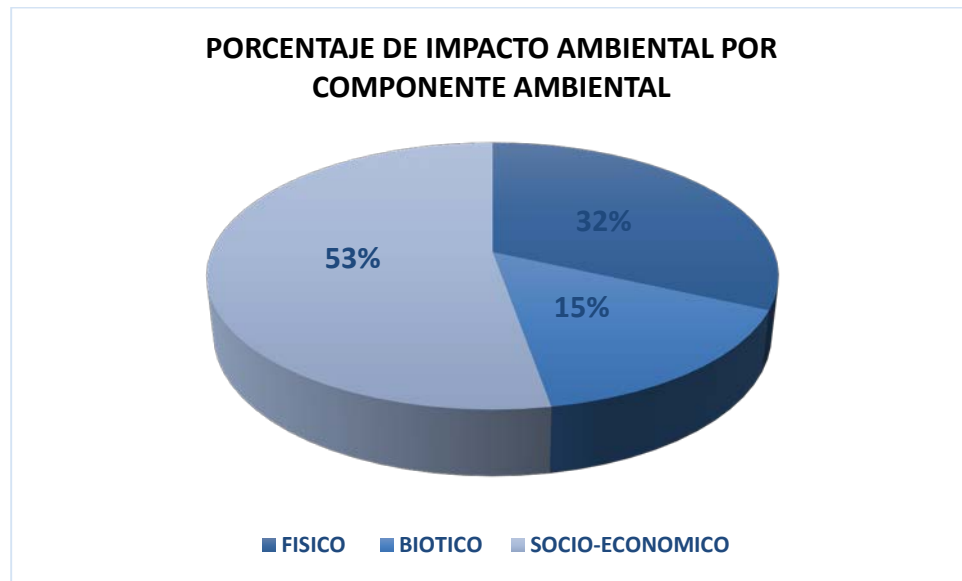


**Ilustración 11. 3.** Número de Impactos causados por actividad - S/E  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

### 11.8 Análisis de afectación a los componentes ambientales.

En las etapas de construcción, operación y mantenimiento, cierre o abandono el 31.86% del total de impactos producidos se desenvuelven sobre el componente físico. Se verán afectados en un 15.39% los factores de los componentes bióticos y en un 52.75% el componente socio-económico. En la siguiente ilustración se exponen los porcentajes de acuerdo a cada componente (GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda).





**Ilustración 11. 4.** Porcentajes de impactos ambientales por componentes ambientales.

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

### 11.9 Fuente de Materiales

Es de gran importancia conocer de dónde se van a obtener los materiales pétreos para las necesidades propias del proyecto en cuanto a su construcción (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Para nuestro proyecto hemos considerado 4 canteras cercanas a la zona, como se muestra a continuación en la tabla (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016):

**Tabla LVII.** Fuentes de Materiales

<b>Nombre</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Tipo de Material</b>	<b>Estado de Cantera</b>	<b>Formación Geológica</b>
Cerro Grande	Km 7 ½ vía a Yaguachi	Base	Buen Material	Guayaquil
Verdú	Km 18.5 vía a Daule	Base	Buen Material	Piñon
Calizas Huayco	Km 12.5 vía a la Costa	Base	Buen Material	San Eduardo (calcilutitas, calcarenitas, magras y calizas intraclásicas).
Peña	Km 4 del cantón Daule, en el recinto sabanilla.	Base	Buen Material	Piñon (macizo rocoso de basalto)

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018.

Es fundamental que las vías de acceso a las canteras se encuentren en buenas condiciones cuando se haga la explotación para aminorar costos y tiempo de viaje, para este caso, las 4 fuentes de materiales tienen buenas condiciones, por lo tanto, para elegir la fuente de

material, se analizará la distancia más corta ya que todas tienen buen material (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

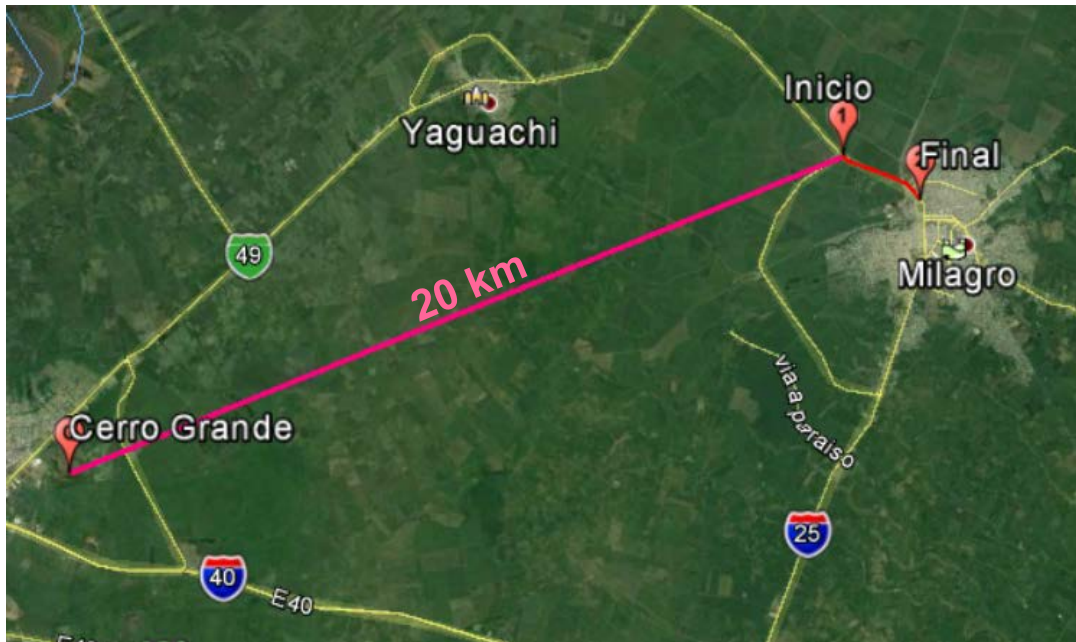
La cantera de la cual extraeremos el material de Base clase 2 será la cantera Cerro Grande.

### **11.9.1 Cantera Cerro Grande**

La Cantera Cerro Grande está ubicada en el Kilómetro 7 y medio Vía a Yaguachi, frente a la Cda. El Recreo.

La distancia de acarreo hacia el lugar de ampliación está aproximadamente a unos 20 km desde la cantera.

En esta cantera se tiene material de la formación geológica Guayaquil, la cual consiste en una secuencia monótona de lutitas silíceas con enriquecimiento secundario y nódulos de pedernal chert. Se tiene la presencia de depósitos de carácter aluvial, coluvial y estuarino, que ocurren conformando la llanura marginal del río Guayas, en el pie de monte de la cordillera Chongón-Colonche y en el sistema estuarino respectivamente.



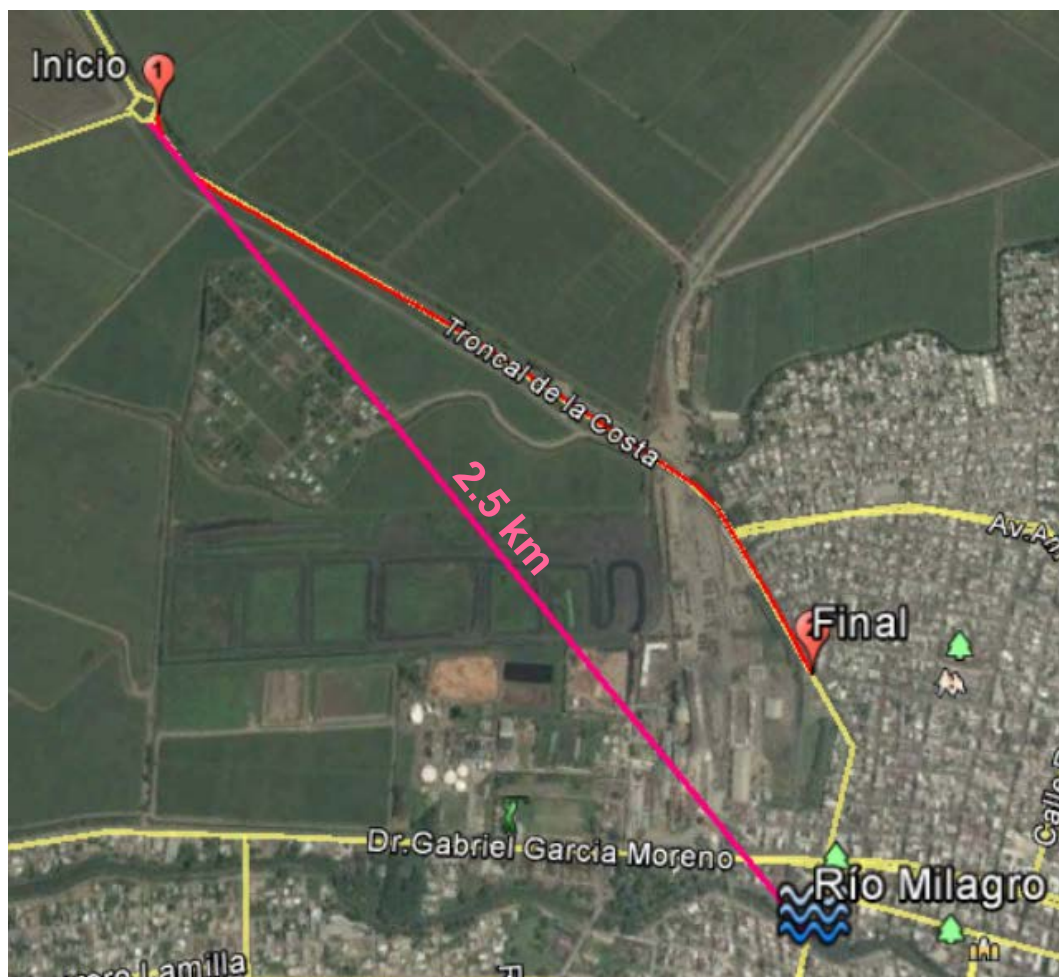
**Ilustración 11.5.** Cantera Cerro Grande con respecto al proyecto.  
**Fuente:** Google Maps.

### 11.9.2 Río Milagro

El material del Río Milagro, ubicado a 2.5 km aproximadamente de la ampliación de la vía en mención, es de buen material para ser utilizado como sub base en el diseño del pavimento.

A continuación, una tabla de resultados de ensayos recopilados como información existente, con el cual podemos deducir que tiene un CBR del 40%, el cual indica que es mayor a 30% que lo especifica el MTOP para un material de sub-base.

El volumen a ser explotado de este río es de aproximadamente de 6,424 m<sup>3</sup>.



**Ilustración 11.6.** Ubicación del Río Milagro con respecto al proyecto.  
**Fuente:** Google Earth.

**CAPÍTULO 12**  
**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

## **12.1 Presupuesto**

Expondremos un presupuesto referencial, tomado en consideración las cantidades obtenidas del proyecto y los APUS basándonos en los costos de operación, mano de obra y materiales en proyectos viales dotados del año 2017 (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **12.1.1 Aspectos considerados en el presupuesto.**

Se basará en las siguientes condiciones (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

- Diseño Geométrico de la Vía
- Total, de obras previas a realizar
- Mano de obra de fácil acceso
- Cercanía de la vía a las canteras

Tabla LVIII. Presupuesto Referencial

PRESUPUESTO REFERENCIAL					
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI. UBICACION CANTÓN MILAGRO, GUAYAS. FECHA : Guayaquil, 20 de febrero de 2018					
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1.1	CASETA GUARDIANÍA	m2	6.00	\$53.09	\$318.54
1.2	BATERÍAS SANITARIAS	mes	6.00	\$300.22	\$1,801.32
<b>2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				
2.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (incluye transporte)	m3	11,201.02	\$19.58	\$219,315.97
2.2	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	m2	565.41	\$1.50	\$848.12
2.3	REMOCIÓN DE OTRAS CONSTRUCCIONES (incluye transporte)	m2	9,000.00	\$24.17	\$217,530.00
2.4	MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO (incluye transporte)	m3	528.14	\$5.05	\$2,667.11
<b>3</b>	<b>PAVIMENTO</b>				
3.1	BASE CLASE II (incluye transporte)	m3	4,042.38	\$15.61	\$63,101.47
3.2	SUB BASE (incluye transporte)	m3	6,467.80	\$0.76	\$4,915.53
3.3	CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO MEZCLADO EN PLANTA E= 100 mm (incluye transporte)	m3	1,616.95	\$197.33	\$319,072.74
3.4	HORMIGÓN SIMPLE FC= 210 KG/CM2 PARA BORDILLO CUNETETA (incluye enlucido)	ml	2,215.00	\$18.36	\$40,667.40
3.5	ACERAS DE HORMIGÓN fc=210kg/cm2 e=20 cm	m2	172.00	\$18.36	\$3,157.92
<b>4</b>	<b>DRENAJE Y ALCANTARILLAS</b>				
4.1	EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS MENORES	m3	108.00	\$6.65	\$718.20
4.2	HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND CLASE E FC=180 KG/CM2 (REPLANTILLO)	m3	90.11	\$118.18	\$10,648.61
4.3	HORMIGÓN ESTRUCT. CEMENTO PORTLAND CLASE B fc=210 kg/cm2 (Cunetas, muro de alas, alcantarillas)	m3	74.09	\$173.82	\$12,878.15
4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA DE HORMIGÓN ARMADO (D=1200mm)(INC. TRANSPORTE)	ml	360.00	\$665.39	\$239,540.40
<b>5</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>				
5.1	MARCAS DE PAVIMENTO. LÍNEA CONTINUA SEPARACIÓN DE CARRILES DE CIRCULACIÓN. A=100 MM. COLOR AMARILLO.	ml	2,155.00	\$1.17	\$2,521.35
5.2	MARCAS DE PAVIMENTO. LÍNEA SEGMENTADA PATRÓN 9000-3000 MM. DE SEPARACIÓN DE CARRILES DE CIRCULACIÓN. A=100 MM. COLOR BLANCO.	ml	8,620.00	\$1.17	\$10,085.40
5.3	MARCAS DE PAVIMENTO. CHEVRON DE PAVIMENTO, A = 600 MM.	m2	1,600.00	\$8.33	\$13,328.00
5.4	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO. TACHAS REFLECTIVAS UNIDIRECCIONAL INCLUIDO ADHESIVO Y COLOCACIÓN. COLOR BLANCO	u	360.00	\$3.34	\$1,202.40
5.5	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO. TACHAS REFLECTIVAS UNIDIRECCIONAL INCLUIDO ADHESIVO Y COLOCACIÓN. COLOR BLANCO	u	366.00	\$3.34	\$1,222.44
5.6	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO. TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONAL INCLUIDO ADHESIVO Y COLOCACIÓN. COLOR AMARILLO	u	360.00	\$3.89	\$1,400.40
5.7	SEÑALES AL LADO DE LA CARRETERA (Informativas 0,75x0,75)	u	3.00	\$190.97	\$572.91
5.8	SEÑALES AL LADO DE LA CARRETERA (Preventivas 0,75x0,75)	u	11.00	\$190.01	\$2,090.11
5.9	SEÑALES AL LADO DE LA CARRETERA (Reglamentaria 0,75x0,75)	u	21.00	\$190.57	\$4,001.97
<b>6</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
6.1	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	m3	500.00	\$2.94	\$1,470.00
6.2	BOTQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	U	2.00	\$82.93	\$165.86
6.3	CHARLAS DE CONCIENCIACIÓN	u	2.00	\$148.86	\$297.72
6.4	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)	u	4.00	\$140.95	\$563.80
6.5	TRIPTICOS	u	250.00	\$2.92	\$730.00
6.6	LETREROS AMBIENTALES DE PRESERVACION DE LA NATURALEZA(2.40 x 1.20)m	u	4.00	\$705.07	\$2,820.28
6.7	CONOS DE SEGURIDAD	u	20.00	\$42.30	\$846.00
				<b>TOTAL:</b>	<b>\$1,180,500.12</b>

Fuente: Sinchi, R., Yépez, J., 2018

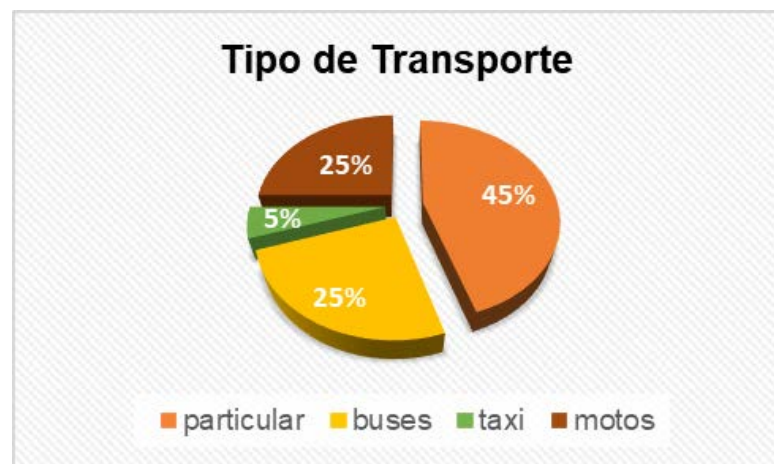


# **CAPÍTULO 13**

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### 13.1 Análisis de Resultados

Se presentan los resultados de las encuestas realizadas en el sector poblacional de la vía, mismas que permitieron conocer las ventajas y restricciones que tiene la vía de ingreso a la ciudad de milagro desde el intercambiador de tráfico de la ruta del azúcar hasta la avenida Guayaquil (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 13.1.** Tipo de transporte utilizado en la vía  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Análisis: el 45% de los encuestados, cuentan con vehículo particular, mientras que un 25% utiliza vehículo público (buses) y otro 25% viaja en motos, lo que indica que un 5% viaja en taxis (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



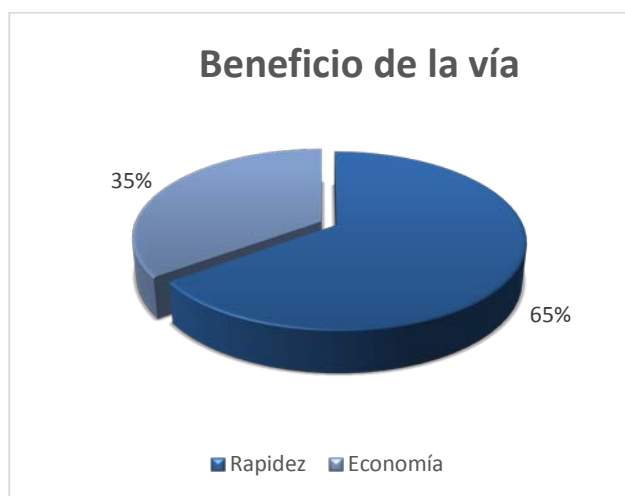
**Ilustración 13.2.** Tiempo al cruzar la vía sin tráfico  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Análisis: el 60% de los encuestados, ha tenido dificultad en el uso de la vía debido al embotellamiento vehicular producido en la vía, mientras que un 10% presenta diferencia haciendo referencia al mal estado de la vía (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



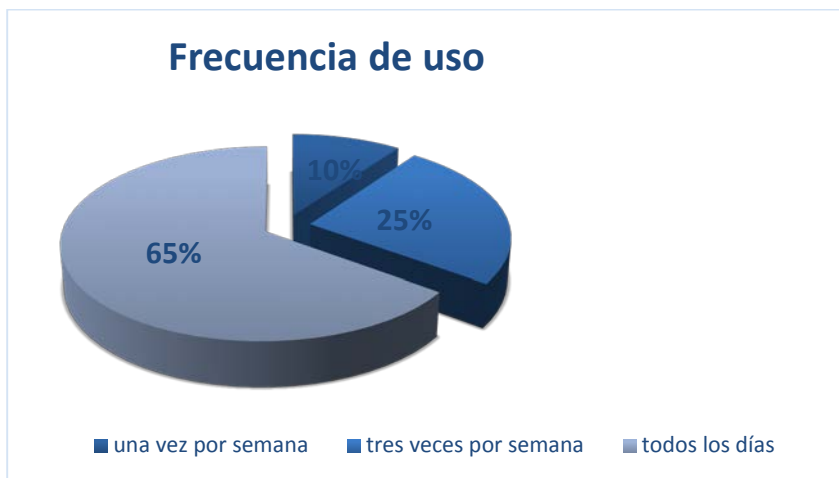
**Ilustración 13.3.** Tiempo que tarda al cruzar la vía con Alto Tráfico  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Análisis: el 70% de los encuestados, afirma que se toma 20 minutos aproximadamente en cruzar la vía con alto tráfico, mientras que un 10% menciona que solo toma 10 minutos. Gracias a estos resultados se puede deducir que el tráfico afecta en el recorrido vehicular (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 13.4.** Beneficio del uso de la vía  
**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Análisis: el 65% de los encuestados, afirma obtener rapidez como beneficio al utilizar esta vía, mientras que el 35% afirma el beneficio económico (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).



**Ilustración 13.5.** Frecuencia del uso de la vía

**Fuente:** Sinchi, R., Yépez, J., 2018

Análisis: el 65% de los encuestados, usa diariamente la vía del presente proyecto, mientras que solo un 10% utiliza una vez por semana la vía, lo cual nos ayuda a deducir la gran importancia de la vía para la comunidad (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Gracias a las encuestas realizadas a 20 moradores del sector poblado del proyecto en mención, se puede deducir que la ampliación de la vía traería muchos beneficios en cuanto a su rapidez de fluidez vehicular, evitando el embotellamiento que afirman los encuestados.

La alternativa escogida depende de un flujo de condiciones que se establecen a continuación (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **13.1.1 Costo de Inversión**

En todo proyecto, ya sea ingenieril o de cualquier dignidad, la economía es primordial y de gran importancia debido a que el capital invertido debe ser sustentado de manera rentable para la población, satisfaciendo el buen uso de los recursos y las necesidades de la población (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

Se debe considerar aspectos importantes como las afectaciones sociales que se dan al realizar estos trabajos, debido a esto se optó por la alternativa de pavimento flexible, que no implica expropiaciones de gran magnitud. Resulta más económico la pavimentación flexible que la rígida (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016).

### **13.1.2 Análisis de Impacto Ambiental**

La fase de construcción específicamente en la actividad del componente físico, la calidad del suelo es la más afectada debido a:

- Excavación, desalojo y relleno
- Extracción de materiales
- Desbroce y limpieza

que se produce en la ampliación de la vía.

Los impactos producidos mayormente se encuentran catalogados como impactos negativos, es por ello que es vital la realización de un plan de manejo ambiental.

### **13.1.3 Beneficio Social**

La alternativa escogida fue por su ayuda al control de inundaciones de la ciudad de Milagro, ya que con ello permitirá utilizar el material excedente en los márgenes del río para utilizarlo como material en la construcción de la vía.

# **CAPÍTULO 14**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## 14.1 Conclusiones

- Se diseñó la ampliación de la vía de ingreso a la ciudad de Milagro desde el intercambiador de tráfico de la ruta del azúcar hasta la avenida Guayaquil, contribuyendo a la solución de control de inundaciones, mediante estudios de tráfico, suelos, hidrológicos, ambientales y topográficos.
- Se analizó las condiciones en que se encuentra la vía actualmente y el grado de importancia que esta presenta a los usuarios.
- Se obtuvo estudios preliminares para el diseño de ampliación de la vía, tales como aforos de tráfico, datos topográficos, estudios de suelo, estudios hidrológicos y estudios ambientales.
- Se propusieron tres alternativas, eligiéndose la tercera ya que ayudara al control de inundaciones de la ciudad haciendo uso del material presente en Río de la ciudad.
- Se elaboró estudios del material del río Milagro para la pre-factibilidad de su utilización en la vía.
- Una de las prioridades de este proyecto es proporcionar seguridad, implementando una correcta señalización horizontal y vertical, las cuales sean usadas según su propósito mencionado.
- Con los datos obtenidos de estudios previos se generó el diseño de ampliación vial.

- Con las encuestas realizadas se conoció la necesidad actual de ampliación de la vía de ingreso a Milagro, debido al aumento de tráfico en los últimos años.
- Se realizó la evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.
- Se elaboró un presupuesto estimativo de la construcción del proyecto.
- Con la construcción se contribuye con la ciudad de Milagro en la solución del control de inundaciones en épocas de invierno haciendo uso del material excedente del Río Milagro.

## **14.2 Recomendaciones**

- Es fundamental antes de realizar cualquier proyecto ejecutar estudios definitivos, con parámetros específicos como pueden ser el tráfico, datos hidrológicos, estudios topográficos y ambientales rigurosos.
- En la elección del alcantarillado se debe analizar y seleccionar la opción más conveniente para implementarse en el proyecto.
- Se recomienda hacer un análisis del estudio ambiental más profundo considerando la elaboración de un plan de manejo

ambiental, de acuerdo a los impactos negativos y positivos que se presenten.

- En necesario detallar un cronograma de trabajo considerando los posibles inconvenientes de que se presenten en el proceso constructivo como la paralización de la obra.
- En el presupuesto para calcular las cantidades de materiales es importante detallar los rubros a utilizar para no tener errores al momento de presupuestar cada rubro por separado.
- Se debe considerar que este proyecto se lo ejecuto en fase de prefactibilidad pero para una siguiente fase, es decir prefactibilidad es vital que se implante una topografía de restitución, pues la utilizando es tan precisa.

# **ANEXOS**

## ANEXO A

### ESTUDIOS DE SUELOS

N°	Coordenadas		Profundidad	Clasificación	Descripción	W (%)	Límite Líquido LL (%)	Índice Plástico IP (%)	Densidad Seca Máxima (kg/m³)	Humedad		CBR	
	X	Y								Óptima (%)	100	95	
Calicata 1	655264.9388	9765792.0672	0.00 - 1.50	A3	Arena Fina sin Limos	7	-----	-----	2084	18	17	8	
					Arcillosos o Limosos								
Calicata 2	654990.6710	9765913.6201	0.00 - 1.50	A3	Arena Fina sin Limos	8	-----	-----	2067	20	13	6	
					Arcillosos o Limosos								
Calicata 3	654712.3714	9766025.5979	0.00 - 1.00	A-2-5	Arena con Grava y Finos	11	39	4	1836	18	32	19	
					Arcillosos color café oscuro.								
Calicata 4	654431.4046	9766130.4921	0.00 - 1.50	A-2-4	Arena con Grava y Finos	7	31	5	1909	17	43	24	
					Arcillosos color café claro.								

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA  
 LABORATORIO DE MACANICA DE SUELOS, ROCAS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Referencias: AASHTO T-87, T-88; ASTM D421-85(2007), D422-63(2007)

Preyecto: Materia Integradora Fecha: 30/11/2017  
 Localización: Milagro Codigo de Muestra: 1  
 Coors. UTM, Datum,Zona: Profundidad: 1.5

x 655264.9388 y 9765792.0672

# Tamiz	Abertura	Peso Parcial[gr]	% Retenido	% Retenido Acum.	% Pasante Acum	Especificaciones
3"	75.000					
2"	50.000					
1 1/2"	38.100					
1"	25.000					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500					
1/4"	6.300					
No. 4	4.750					
No. 6	3.350					
No. 8	2.360					
No. 10	2.000					
No. 12	1.700					
No. 16	1.180					
No. 20	0.850					
No. 30	0.600					
No. 40	0.425					
No. 50	0.300	5.25	5.25	5.25	94.75	
No. 60	0.250	1.50	1.50	6.75	93.25	
No. 80	0.180	5.46	5.46	12.22	87.78	
No. 100	0.150	7.03	7.03	19.25	80.75	
No. 120	0.125	9.36	9.36	28.61	71.39	
No. 140	0.106	10.08	10.09	38.70	61.30	
No. 170	0.090		0.00	38.70	61.30	
No. 200	0.075	17.35	17.36	56.06	43.94	
<b>Fondo</b>		<b>43.92</b>	<b>43.94</b>	<b>100.00</b>	<b>0.00</b>	
<b>Total (2)</b>		<b>99.95</b>				

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA  
 LABORATORIO DE MACANICA DE SUELOS, ROCAS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Referencias: AASHTO T-87, T-88; ASTM D421-85(2007), D422-63(2007)

Preoyecto: Materia Integradora Fecha: 30/11/2017  
 Localización: Milagro Codigo de Muestra: 2  
 Coors. UTM, Datum,Zona: Profundidad: 1.5  
 x 654990.6710 y 9765913.6201

# Tamiz	Abertura	Peso Parcial[gr]	% Retenido	% Retenido Acum.	% Pasante Acum	Especificaciones
3"	75.000					
2"	50.000					
1 1/2"	38.100					
1"	25.000					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500					
1/4"	6.300					
No. 4	4.750					
No. 6	3.350					
No. 8	2.360					
No. 10	2.000					
No. 12	1.700					
No. 16	1.180					
No. 20	0.850					
No. 30	0.600					
No. 40	0.425					
No. 50	0.300	5.65	5.65	5.65	94.35	
No. 60	0.250	2.91	2.91	8.56	91.44	
No. 80	0.180	6.29	6.29	14.86	85.14	
No. 100	0.150	9.01	9.01	23.87	76.13	
No. 120	0.125	9.36	9.36	33.24	66.76	
No. 140	0.106	11.13	11.14	44.37	55.63	
No. 170	0.090		0.00	44.37	55.63	
No. 200	0.075	14.30	14.31	58.68	41.32	
Fondo		41.30	41.32	100.00	0.00	
Total (2)		99.95				

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA  
 LABORATORIO DE MACANICA DE SUELOS, ROCAS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Referencias: AASHTO T-87, T-88; ASTM D421-85(2007), D422-63(2007)

Preoyecto: Materia Integradora Fecha: 30/11/2017  
 Localización: Milagro Codigo de Muestra: 3  
 Coors. UTM, Datum,Zona: Profundidad: 1  
 x 654712.3714 y 9766025.5979

# Tamiz	Abertura	Peso Parcial[gr]	% Retenido	% Retenido Acum.	% Pasante Acum	Especificaciones
3"	75.000					
2"	50.000					
1 1/2"	38.100					
1"	25.000					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500					
1/4"	6.300					
No. 4	4.750					
No. 6	3.350					
No. 8	2.360					
No. 10	2.000					
No. 12	1.700					
No. 16	1.180					
No. 20	0.850					
No. 30	0.600					
No. 40	0.425					
No. 50	0.300	36.92	36.94	36.94	63.06	
No. 60	0.250	3.13	3.13	40.07	59.93	
No. 80	0.180	2.94	2.94	43.02	56.98	
No. 100	0.150	2.42	2.42	45.44	54.56	
No. 120	0.125	2.20	2.20	47.64	52.36	
No. 140	0.106	2.77	2.77	50.41	49.59	
No. 170	0.090		0.00	50.41	49.59	
No. 200	0.075	6.55	6.55	56.96	43.04	
Fondo		43.01	43.04	100.00	0.00	
Total (2)		99.94				



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA  
 LABORATORIO DE MACANICA DE SUELOS, ROCAS Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ANALISIS GRANULOMETRICO**

Referencias: AASHTO T-87, T-88; ASTM D421-85(2007), D422-63(2007)

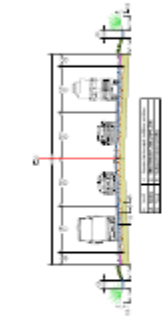
Preoyecto: Materia Integradora Fecha: 30/11/2017  
 Localización: Milagro Codigo de Muestra: 4  
 Coors. UTM, Datum,Zona: Profundidad: 1.5

x 654431.4046 y 9766130.4921

# Tamiz	Abertura	Peso Parcial[gr]	% Retenido	% Retenido Acum.	% Pasante Acum	Especificaciones
3"	75.000					
2"	50.000					
1 1/2"	38.100					
1"	25.000					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500					
1/4"	6.300					
No. 4	4.750					
No. 6	3.350					
No. 8	2.360					
No. 10	2.000					
No. 12	1.700					
No. 16	1.180					
No. 20	0.850					
No. 30	0.600					
No. 40	0.425					
No. 50	0.300	47.45	47.47	47.47	52.53	
No. 60	0.250	4.98	4.98	52.46	47.54	
No. 80	0.180	5.46	5.46	57.92	42.08	
No. 100	0.150	3.43	3.43	61.35	38.65	
No. 120	0.125	3.47	3.47	64.82	35.18	
No. 140	0.106	4.90	4.90	69.72	30.28	
No. 170	0.090		0.00	69.72	30.28	
No. 200	0.075	9.11	9.11	78.84	21.16	
Fondo		21.15	21.16	100.00	0.00	
Total (2)		99.95				



<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA</b>	
<b>PROYECTO:</b> AMPLIACION DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE PALMIRAS DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁNSITO DE LA ESTACION AGUAS CALIENTES HACIA LA AVENIDA OCEANIC	
<b>CONTRATO:</b> PLAN DE OBRAS DE INTERIORES DE LA CIUDAD DE PALMIRAS	
<b>FECHA:</b> 2014	
<b>UNIDAD DE TRABAJO:</b> METROS	
<b>FECHA DE ELABORACION:</b> 2014	
<b>ELABORADO POR:</b>	
<b>REVISADO POR:</b>	



LEYENDA	DESCRIPCION
(Line style)	LINEA CENTRAL
(Line style)	LINEA DE BORDO
(Line style)	LINEA DE DIBUJO
(Line style)	LINEA DE PROYECCION
(Line style)	LINEA DE ALINEACION
(Line style)	LINEA DE PAVIMENTACION
(Line style)	LINEA DE TUBERIA
(Line style)	LINEA DE TUBERIA DE AGUA
(Line style)	LINEA DE TUBERIA DE GAS
(Line style)	LINEA DE TUBERIA DE SANEAMIENTO
(Line style)	LINEA DE TUBERIA DE ELECTRICIDAD
(Line style)	LINEA DE TUBERIA DE TELEFONIA
(Line style)	LINEA DE TUBERIA DE CABLEADO

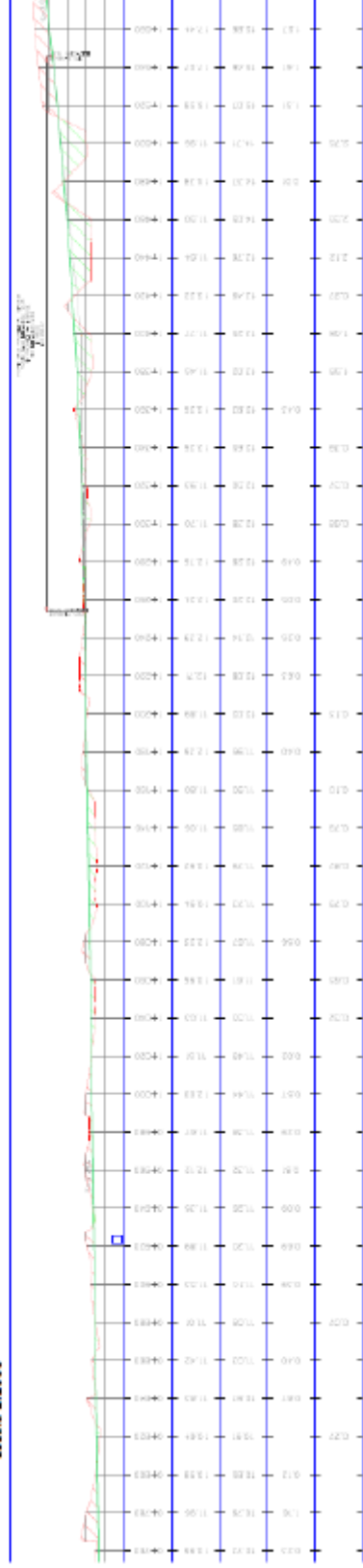
Planta Abscisa 0+760 - 1+560  
Escala 1:1000



0 50 100 METROS

PERFIL LONGITUDINAL 0+000.00 - 2+200.00

Perfil Abscisa 0+760 - 1+540  
Escala 1:1000





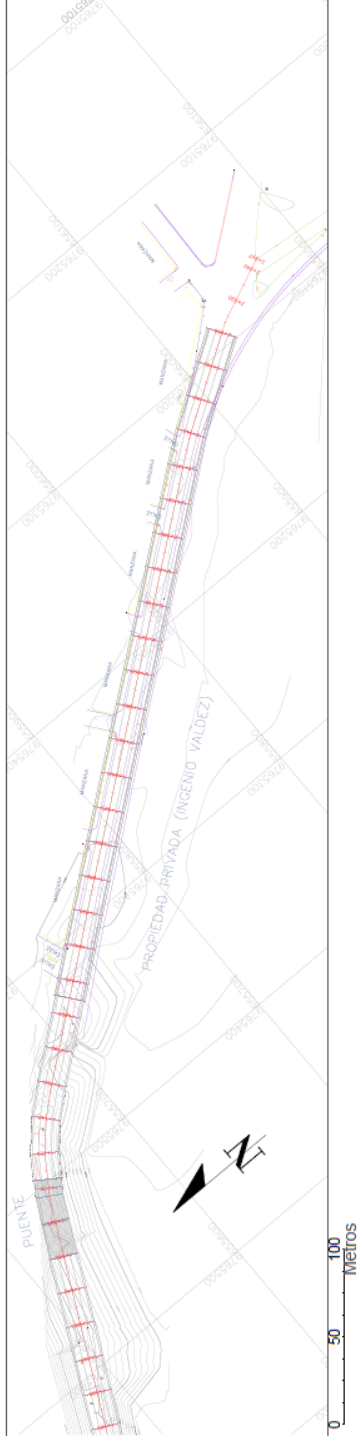


SIMBOLOGIA	
	Eje Vial
	Límite de Propiedad
	Límite de Parcela
	Límite de Manzana
	Límite de Sector
	Límite de Bloque
	Límite de Calle



<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b>		
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA		FECHA: 04-02-2018
PROYECTO: AMPLIACION DE LA VIA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MALAGÓN DESDE EL INTERCAMBIO DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYACIL		
CONTENIDO: PLANO DE DISEÑO TOPOGRÁFICO		ESCALA: 1:560 - 2:200
AUTORIA:		ELABORADO POR: INGENIERO CIVIL INYRIVITTOVICZ
TÍTULO:		ZONA: S
INSTITUCIÓN:		ASISTENTE DE DISEÑO: FRIEDRICH LEONARDO DR. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA

Planta Abscisa 1+560 - 2+200  
Escala 1:1000

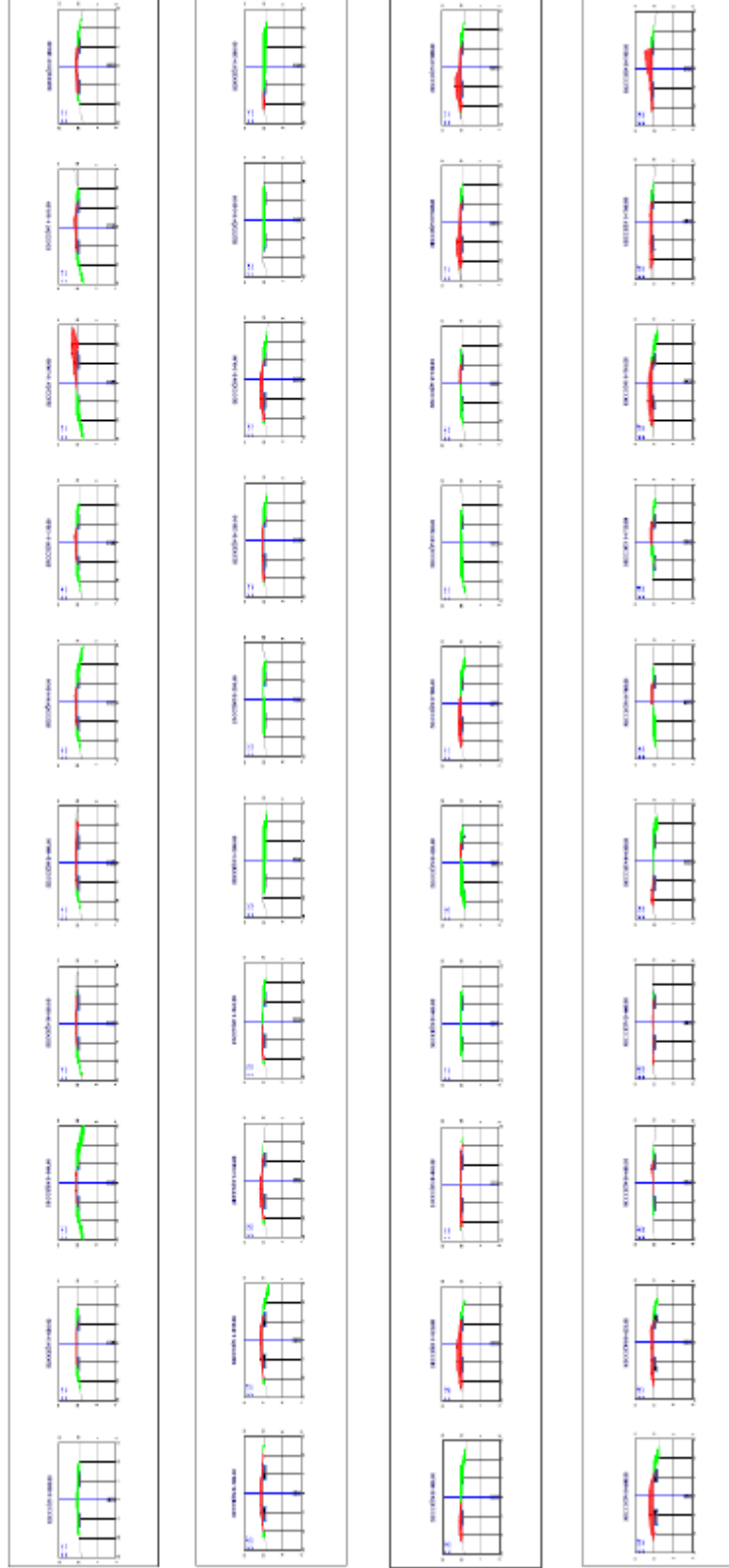




Ubicación del Proyecto

		<b>ESCUOLA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA</b>		
NOMBRE: AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE BALNEARIO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AGUÍFERO HOTEL ALA PALMERA JARDINES		FECHA: 2024-08-04		PROYECTO:
CENTRO: PASTORAL CANTÓN TAMBORÓN		NOMBRE DEL CLIENTE:		AUTOR:
DIRECCIÓN: CALLE 10		NOMBRE DEL PROYECTO:		ESCALA:
LOCALIDAD: GUAYAS		FECHA DE ELABORACIÓN:		AUTORES:
INSTITUCIÓN:		INSTITUCIÓN:		OTROS:
INSTITUCIÓN:		INSTITUCIÓN:		INSTITUCIÓN:
INSTITUCIÓN:		INSTITUCIÓN:		INSTITUCIÓN:

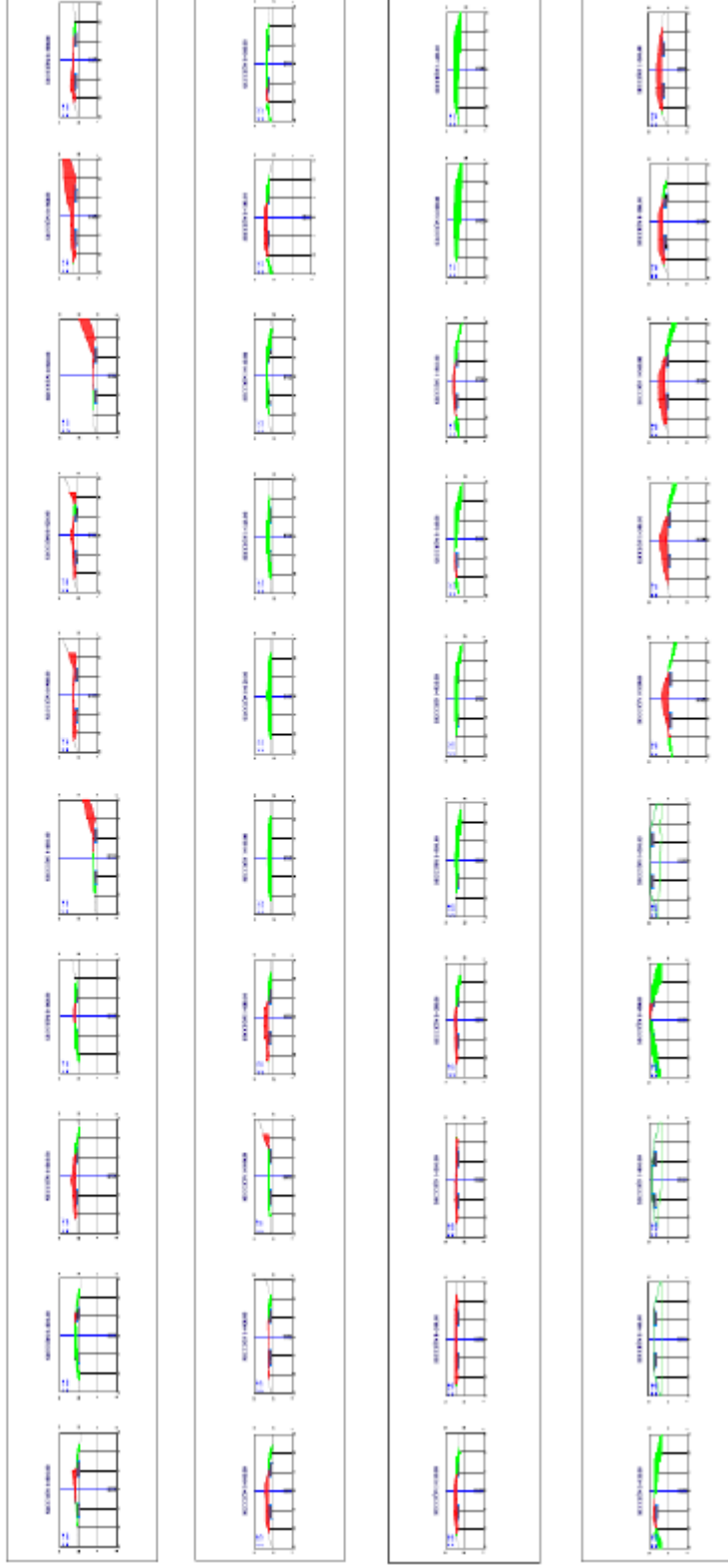
Perfiles Abscisa 0+000 - 0+780  
Escala 1:500





<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA</b>	
INSTITUTO: AMBUDICION DE LA TIERRA EN INGENIERIA LA CARRERA DE MAESTRO EN EL MANEJO DEL SUELO DEPARTAMENTO: PLANIFICACION Y ESTUDIOS DE TIERRAS Y AGUA CENTRO: PLANIFICACION Y ESTUDIOS DE TIERRAS Y AGUA	
TITULO: PLANIFICACION Y ESTUDIOS DE TIERRAS Y AGUA ASIGNATURA: SUELO - I (1400) DEPARTAMENTO: PLANIFICACION Y ESTUDIOS DE TIERRAS Y AGUA	
INSTITUCION: FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA DEPARTAMENTO: PLANIFICACION Y ESTUDIOS DE TIERRAS Y AGUA	
AUTOR: [Blank]	
FECHA: [Blank]	
INSTITUCION: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL DEPARTAMENTO: PLANIFICACION Y ESTUDIOS DE TIERRAS Y AGUA	

Perfiles Abscisa 0+800 - 1+600  
Escala 1:500



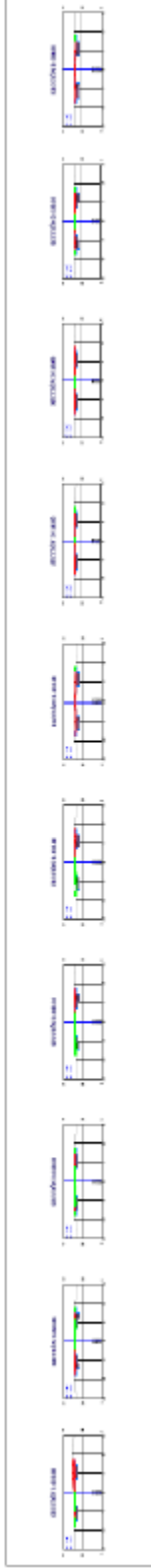
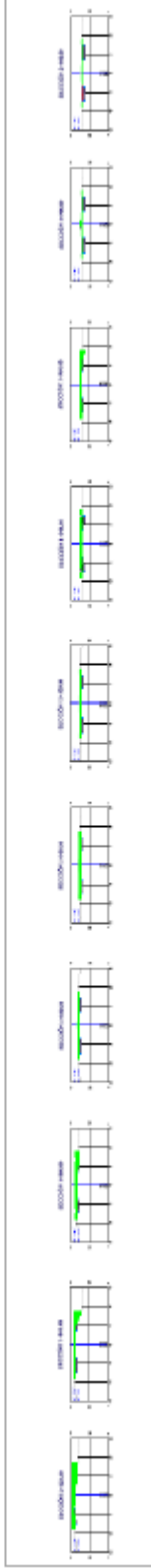
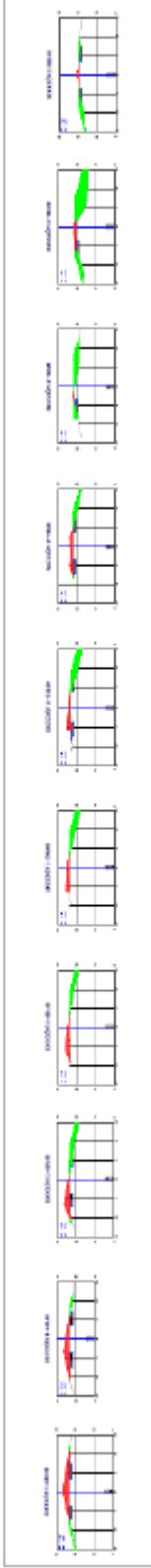




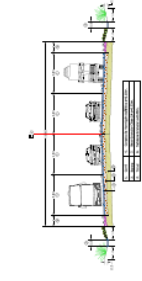
Ubicación del Proyecto

		<b>ESCUOLA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERÍA DE LA COSTA MARÍTIMA		
TÍTULO: <b>ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO DE CRUCE EN LA ZONA DE LA MANA DEL NOROCCIDENTE DE LA PENínsula DE SANTA TERESA</b>		AUTOR: <b>ING. JUAN CARLOS GARCÍA</b>		FECHA: <b>2015</b>
TÍTULO: <b>ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO DE CRUCE EN LA ZONA DE LA MANA DEL NOROCCIDENTE DE LA PENínsula DE SANTA TERESA</b>		INSTITUCIÓN: <b>ESPOL</b>		INSTITUCIÓN: <b>ESPOL</b>
TÍTULO: <b>ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO DE CRUCE EN LA ZONA DE LA MANA DEL NOROCCIDENTE DE LA PENínsula DE SANTA TERESA</b>		INSTITUCIÓN: <b>ESPOL</b>		INSTITUCIÓN: <b>ESPOL</b>

Perfiles Abscisa 1+620 - 2+200  
Escala 1:500



LEYENDA	DESCRIPCION
[Linea roja]	ALINEAMIENTO
[Linea azul]	PROYECTO
[Linea verde]	EXISTENTE
[Linea amarilla]	OTRO
[Linea negra]	OTRO
[Linea magenta]	OTRO
[Linea cian]	OTRO
[Linea violeta]	OTRO
[Linea naranja]	OTRO
[Linea gris]	OTRO



Ubicación del Proyecto



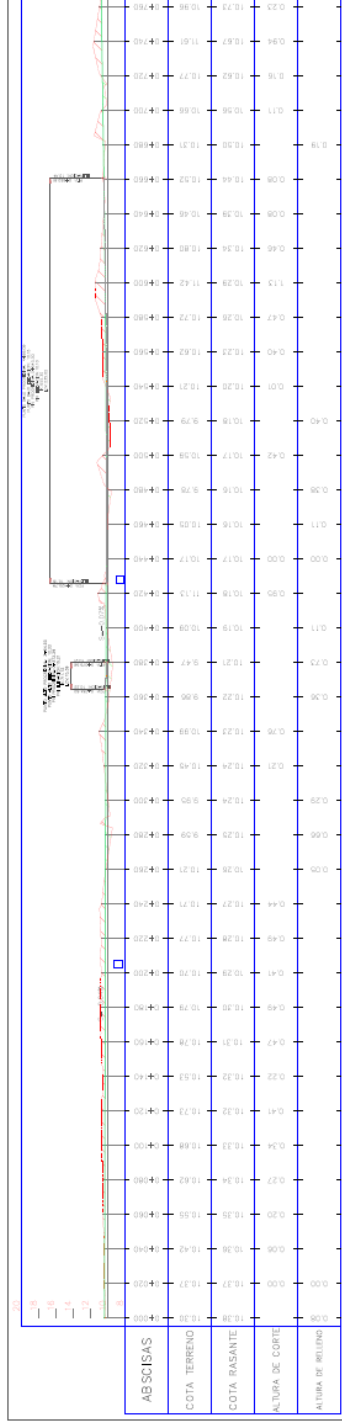
<b>ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA</b>	
PROYECTO: AMPLIACION DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TUNICO DE LA COTA DE ADAMANT HASTA LA AVENIDA GUAYABILLA	
CON TÍTULO: PLAN DE MANEJO DEL TRÁFICO	FECHA: 2010-2018
PROYECTO DE: FASE DE USABILIDAD	UNIVERSIDAD: UNL
PROYECTO DE: FASE DE USABILIDAD	ZONAS: 3
PROYECTO DE: FASE DE USABILIDAD	ELABORADO POR: ROMANA LÓPEZ
PROYECTO DE: FASE DE USABILIDAD	INTEGRADO POR: JENNIFER LUZZI

Planta Abscisa 0+000 - 0+760  
Escala 1:1000

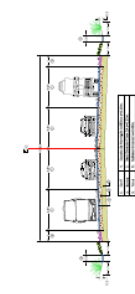


Perfil Abscisa 0+000 - 0+760  
Escala 1:1000

Estación	ABSCISA	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
0+000	0+000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+100	0+100	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+200	0+200	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+300	0+300	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+400	0+400	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+500	0+500	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+600	0+600	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+700	0+700	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
0+760	0+760	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

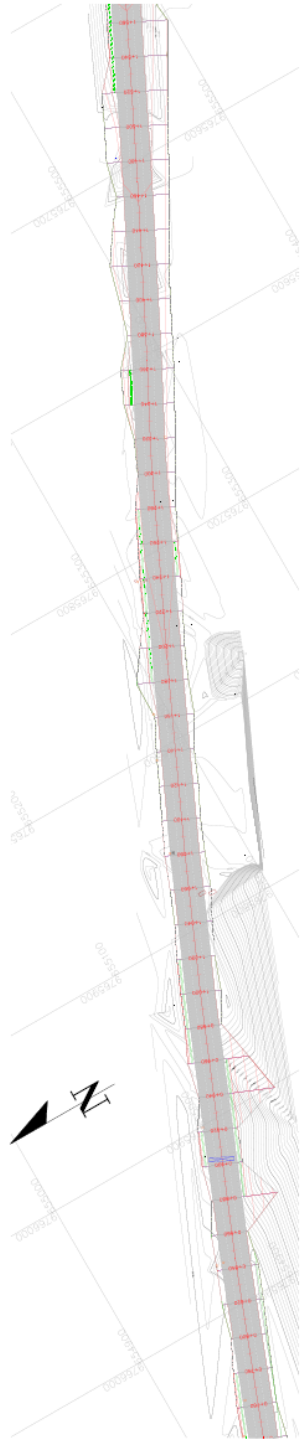


		<b>ESCUOLA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA</b>			
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MIAJES DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TIEMPO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYACUL		FECHA: 01/04/2018 HOJA: 2/4		ELABORADO POR: ROMANA LINCH DIBAJADO POR: ROMANA LINCH	
CONTENIDO: PLANO DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE TRAMO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYACUL		LÍMITE DE VÍA: 2.2 Km		ZONA: 3	
PROYECTO DE GRADUACIÓN		ASISTENTE DE GRADUACIÓN:		TÍTULO DEL PROYECTO:	
DISEÑADOR:		TUTOR DEL PROYECTO:		DR. MIGUEL ANGEL CORVAZ	



SEÑALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	ESCALA
[Symbol]	Señal de Advertencia	1:1000
[Symbol]	Señal de Regulación	1:1000
[Symbol]	Señal de Información	1:1000
[Symbol]	Señal de Prohibición	1:1000
[Symbol]	Señal de Recomendación	1:1000
[Symbol]	Señal de Advertencia de Peligro	1:1000
[Symbol]	Señal de Regulación de Tráfico	1:1000
[Symbol]	Señal de Información de Tráfico	1:1000
[Symbol]	Señal de Prohibición de Tráfico	1:1000
[Symbol]	Señal de Recomendación de Tráfico	1:1000

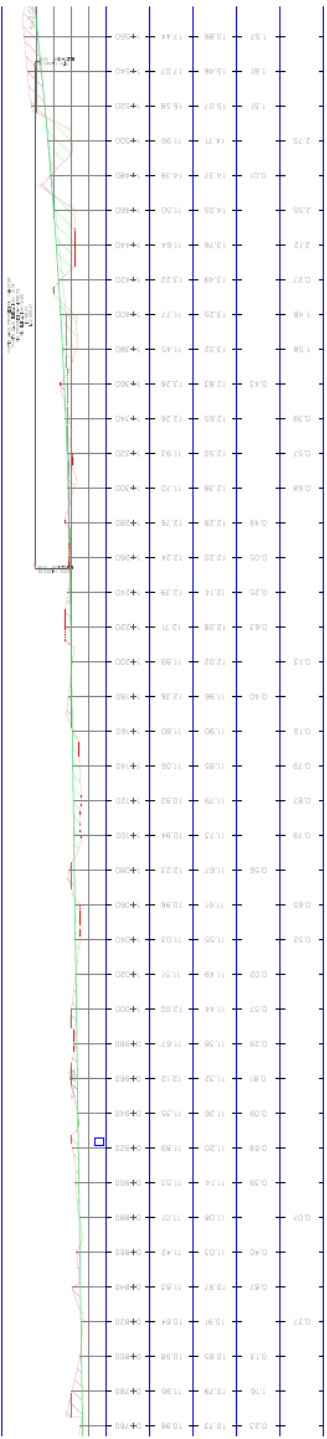
Planta Abscisa 0+760 - 1+560  
Escala 1:1000



0 50 100 METROS

PERFIL LONGITUDINAL 0+000.00 - 2+200.00

Perfil Abscisa 0+760 - 1+540  
Escala 1:1000





**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FICT**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA**

PROYECTO: AMPLIACION DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGROS DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRAFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA ANTRIDA GUAYACIL  
 CONTENIDO: PLANOS DE SERIALIZACIÓN DE TRAFICO DE VÍA 2.000

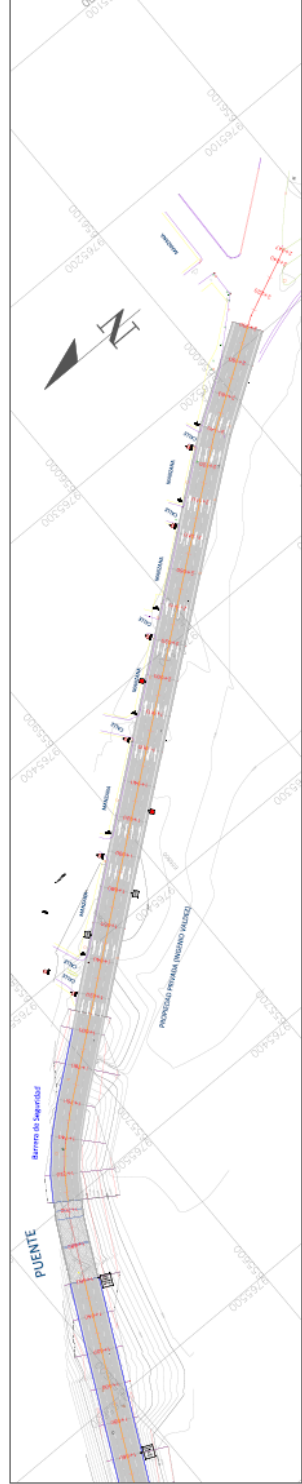
FECHA: 30.02.2018  
 HOJA: 3/3  
 ELABORADO POR: PUNYUHTITZ  
 DISEÑADO POR: PUNYUHTITZ

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL LITORAL  
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA  
 ZONA 5  
 FASE DE OBRAS PRELIMINARES  
 DR. MIGUEL ANGELO CORTIZ



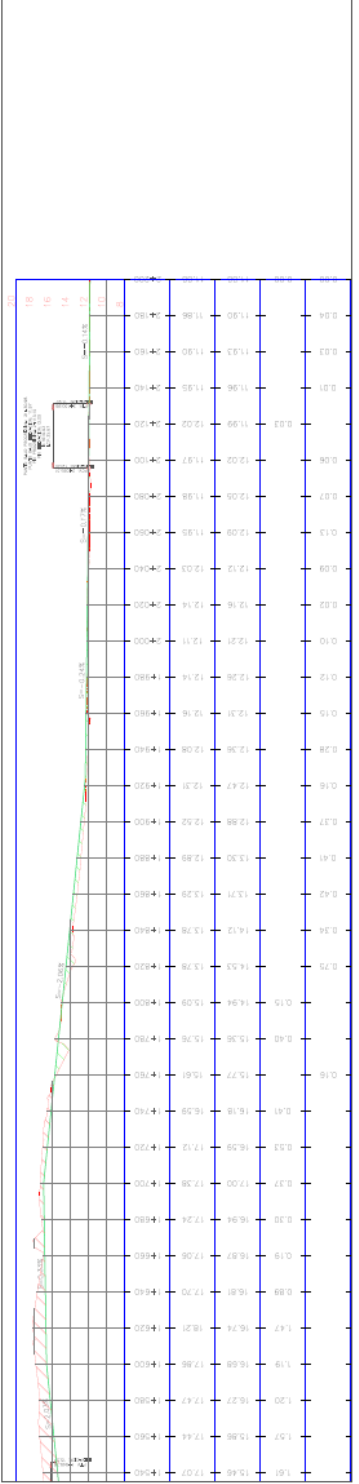
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...

Planta Abscisa 1+560 - 2+200  
 Escala 1:1000



0 50 100 Meters

Perfil Abscisa 1+560 - 2+200  
 Escala 1:1000



Ubicación del Proyecto

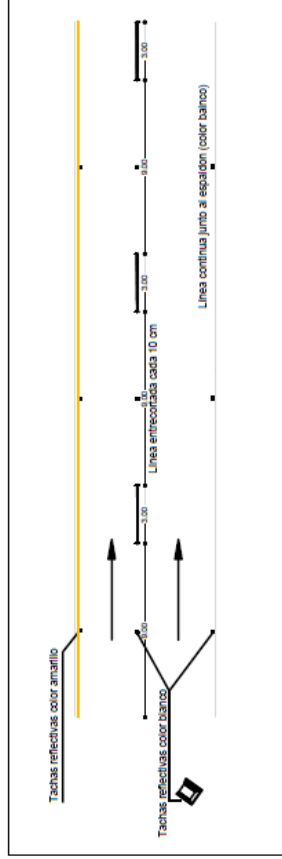


<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA	
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HACIA LA AVENIDA GUANAJULÉ	FECHA: 20/03/2018 HOJA: 1/1
CONTENIDO: PLANOS DE SEÑALIZACIÓN - DETALLES	UNIFORME DE VÍA: 2.3.00 ZONA: 5
PROYECTO DE: SIMULACIÓN	BASE DE DISEÑO: PROYECTO DEFINITIVO
TUTOR DEL PROYECTO: DR. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	
ELABORADO POR: DANARA LÓPEZ JINNETTE VAREZ	

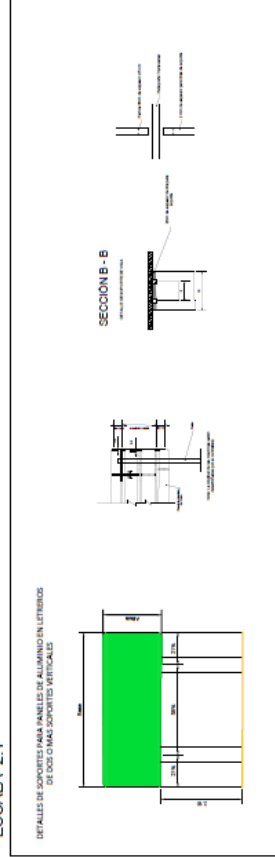
DETALLE DE POSTES  
ESCALA 1:2



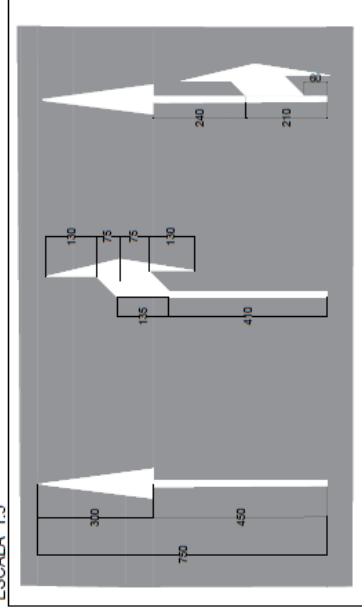
DETALLES DE LINEAS SOBRE CALZADA  
ESCALA 10:1




DETALLE DE SOPORTES  
ESCALA 2:1



DETALLE DE FLECHAS SOBRE CALZADA  
ESCALA 1:5



**ANEXO C**  
**FICHAS DE EXPROPIACIÓN**


ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-01	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655740.79	Y:	9765529.25	Z:	12
	X:	655752.60	Y:	9765530.47	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	1+60	Abscisa Final	1+67	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote	X	Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc		
		Caña		Otro	X	
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo	X	Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc	X	
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)


ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-02	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655780.67	Y:	9765478.58	Z:	11
	X:	655787.32	Y:	9765479.11	Z:	11
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	1+67	Abscisa Final	1+73	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo		
		Caña	X	Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)




ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-03	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655794.48	Y:	9765462.46	Z:	11
	X:	655799.67	Y:	9765455.24	Z:	11
	X:	655808.15	Y:	9765470.05	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	1+73	Abscisa Final	1+77	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc	X	
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo	X	
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

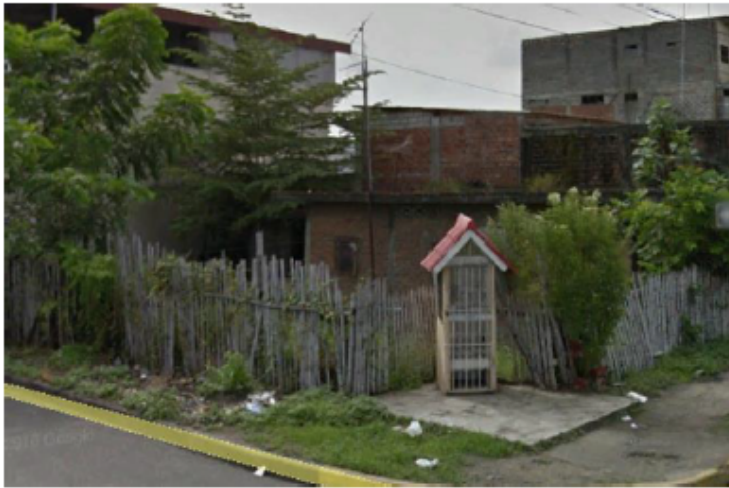
Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-04	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655799.67	Y:	9765455.24	Z:	11
	X:	655817.80	Y:	9765431.89	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	1+77	Abscisa Final	1+87	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote	X	Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc		
		Caña		Otro	X	
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo		
		Caña	X	Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-05	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655817.80	Y:	9765431.89	Z:	12
	X:	655829.71	Y:	9765420.43	Z:	12
	X:	655840.04	Y:	9765425.07	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	1+87	Abscisa Final	1+96	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo	X	
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-06	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655836.75	Y:	9765406.1	Z:	12
	X:	655844.22	Y:	9765398.93	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+00	Abscisa Final	2+05	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote	X	Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc		
		Caña		Otro	X	
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo		
		Caña	X	Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-11	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655863.50	Y:	9765375.44	Z:	12
	X:	655871.59	Y:	9765364.77	Z:	11
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+30	Abscisa Final	2+38	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio	X	
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc	X	
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto	X	
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	3				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-07	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655844.22	Y:	9765398.93	Z:	12
	X:	655849.10	Y:	9765393.09	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+05	Abscisa Final	2+10	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-08	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655849.10	Y:	9765393.09	Z:	12
	X:	655857.54	Y:	9765382.56	Z:	12
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+10	Abscisa Final	2+20	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo	X	Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc	X	
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)


ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-09	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655857.54	Y:	9765382.56	Z:	12
	X:	655861.90	Y:	9765378.15	Z:	11
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+20	Abscisa Final	2+26	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc	X	
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)




ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-12	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655880.53	Y:	9765354.98	Z:	11
	X:	655886.08	Y:	9765347.16	Z:	11
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+38	Abscisa Final	2+43	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote	X	Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc	X	
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento		Bloque/Ladrillo	X	
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-13	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655886.08	Y:	9765347.16	Z:	11
	X:	655894.30	Y:	9765337.14	Z:	11
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+43	Abscisa Final	2+49	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-14	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655894.30	Y:	9765337.14	Z:	11
	X:	655902.23	Y:	9765328.21	Z:	11
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+49	Abscisa Final	2+54	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-15	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655912.47	Y:	9765307.7	Z:	10
	X:	655921.70	Y:	9765300.04	Z:	10
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+54	Abscisa Final	2+60	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio	X	
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto	X	
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						


Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-17	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655955.07	Y:	9765257.88	Z:	8
	X:	655961.91	Y:	9765248.42	Z:	9
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+65	Abscisa Final	2+70	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa	X	Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc	X	
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-18	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655961.91	Y:	9765248.42	Z:	9
	X:	655969.49	Y:	9765238.97	Z:	9
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+70	Abscisa Final	2+74	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote		Otro	X	
V2	Techo	Hormigon	X	Zinc		
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido	X	Caña		
		Bloque/Ladrillo		Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	2				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ESPOL-FICT						
FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN DE PREDIOS						
Fecha	20/2/2018	Elaborado	Romina Sinchi Jennyffer Yépez	codigo	E-19	
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>						
Tipo:	Urbano					
Vía Principal:	Av. José M. Velasco Ibarra					
Parroquia:				Sector:	Centro	
Coordenada UTM	X:	655983.79	Y:	9765218.48	Z:	10
	X:	655989.52	Y:	9765209.50	Z:	10
	X:		Y:		Z:	
	X:		Y:		Z:	
Abscisa Inicial	2+74	Abscisa Final	2+78	Fotografía	2017-11	
<b>B: INFORMACION VIVIENDA</b>						
V1	Tipo de Vivienda	Casa		Edificio		
		Departamento		Cuarto		
		Rancho		Casa de Caña		
		Lote	X	Otro		
V2	Techo	Hormigon		Zinc	X	
		Caña		Otro		
V3	Material	Enlucido		Caña		
		Bloque/Ladrillo	X	Mixto		
V4	Cerramiento	Cemento	X	Bloque/Ladrillo		
		Caña		Zinc		
V5	Número de Pisos	1				
<b>C. FOTOGRAFÍA</b>						
						

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)





		MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS DE "AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL"																			
ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES														SOCIO - ECONÓMICO					
		FÍSICO				BIÓTICO				SOCIAL						ECONÓMICO					
		Aire	Residuos	Sólidos	Calidad del Suelo	Erosión	Agua	Superficies	Paisaje	Flora	Fauna	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización	Económica	Servicios				
CONSTRUCCIÓN	Excavación, desalajo y relleno	4	4		6	4	4														
	Extracción de materiales	5	4		5	4	4	4	5	6	6	2	3	3	3	5	4	4			
	Desbroce y limpieza	5	5	3	6	5	4	5	6	6	5	3	3	3	5	4	4	2			
	Transporte de materiales	3	4									1			2		6	2			
	Colocación de materiales de mejoramiento	2	4									1	1	1	1	1	2				
	Colocación de base Cíase 1	2	4									1	1	1	1	1	2				
	Preparación de la mezcla asfáltica	2	4									1	1	1	1	1	2				
	Imprimación asfáltica	2	4									1	1	1	1	1	2				
	Aplicación de carpeta asfáltica	2	4									2									
	Preparación de hormigón para alcantarilla	3	4	2								1									
CONSTRUCCIÓN	Construcción de alcantarillas	3	4								2										
	Manejo de desechos de construcción	1	4								3										
	Instalación de campamento de obra	3	2		2						2	3	2	1	2	2	3				
	Mantenimiento y limpieza de maquinaria	3	2								2	3	1	1	1	1	1				
	Tráfico vehicular	4									2										
	Desechos sólidos producidos	8	3	3							2	5	2	7	2	2	4				
	Trabajos de limpieza	3	2	1							1	4									
	Sensibilización	1																			
	Trabajo de mantenimiento	4	2																		
	Eliminación de cubierta vegetal	8	4	5	7						6	5	6	7	6	5	8	6			
	Remoción de carpeta asfáltica	4	3	4							6			6	6	3	3	2			
	Transporte de material	3	4											3							
	Colocación de capa de rodadura	2	4	4							2			1	1	2	2	1			
	Desmonte de equipo	4	3											1	1	2	1	1			
	Rehabilitación				2						1			1	1	1	1				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																					
CIERRE O ABANDONO																					

INTENSIDAD	VALOR
Alto	7-9
Medio	4-6
Bajo	1-3

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ACTIVIDAD		MATRIZ DE EXTENSIÓN DE IMPACTOS DE "AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL"																			
		FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES										SOCIO - ECONÓMICO									
		FÍSICO					BIÓTICO					Social					Económico				
SUBACTIVIDAD		Aire	Residuos	Sólidos	Calidad del Suelo	Erosión	Aguas Superficiales	Paisaje	Flora	Fauna	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto Cultural	Dinamización Económica	Servicios						
CONSTRUCCIÓN	Excavación, desalojo y relleno	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Extracción de materiales	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Desbroce y limpieza	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Transporte de materiales	5	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Colocación de materiales de mejoramiento	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Colocación de base Clase 1	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Preparación de la mezcla asfáltica	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Imprimación asfáltica	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Aplicación de carpeta asfáltica	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Preparación de hormigón para alcantarilla	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Construcción de alcantarillas	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Manejo de desechos de construcción	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Instalación de campamento de obra	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Mantenimiento y limpieza de maquinaria	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Tráfico vehicular	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Residuos sólidos producidos	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Trabajos de limpieza	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Seribilización	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Trabajo de mantenimiento	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
	Eliminación de cubierta vegetal	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
CIERRE O ABANDONO	Remoción de carpeta asfáltica	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	Transporte de material	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	Colocación de capa de rodadura	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
	Desmonte de equipo Rehabilitación	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							

EXTENSIÓN	VALOR
REGIONAL	10
LOCAL	5
PUNTUAL	2

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

ACTIVIDAD		MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS DE "AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL"																				FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES				
		FÍSICO					BIÓTICO					SOCIO - ECONÓMICO										DURACIÓN	VALOR			
SUBACTIVIDAD		Aire	Suelo	Agua	Paisaje	Flores	Fauna	Social	Seguridad	Salud y	Cultural	Dinamización	Económica	Residuos	Sólidos	Erosión	Superficies	Vegetal	Especies	Menores	Calidad de Vida	Aspecto	Servicios			
CONSTRUCCIÓN	Excavación, desabido y relleno	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5		
	Extracción de materiales	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5		
	Desbroce y limpieza	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Transporte de materiales	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Colocación de materiales de mejoramiento	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Colocación de base Clase 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Preparación de la mezcla asfáltica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Imprimación asfáltica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Aplicación de carpeta asfáltica	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Preparación de hormigón para alcantarilla	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Construcción de alcantarillas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Manejo de desechos de construcción	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
CIERRE O ABANDONO	Mantenimiento y limpieza de maquinaria	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Trafico vehicular	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Desechos sólidos producidos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Trabajos de limpieza	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Señalización	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
CIERRE O ABANDONO	Trabajo de mantenimiento	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Eliminación de cubierta vegetal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Remoción de carpeta asfáltica	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Transporte de material	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Colocación de capa de rodadura	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
CIERRE O ABANDONO	Desmonte de equipo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Rehabilitación	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

DURACIÓN	VALOR
LARGO	10
MEDIANO	5
CORTO	2

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)



ACTIVIDAD		MATRIZ DE INCIDENCIA DE IMPACTOS DE "AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAVAQUIL"																																
		FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES																																
		FÍSICO								BIÓTICO								SOCIO - ECONÓMICO																
Aire		Suelo		Agua		Paisaje		Flora		Fauna		Cobertura Vegetal		Especies Menores		Calidad de Vida		Salud y Seguridad		Social		Cultural		Dinamización Económica		Servicios								
Calidad de Aire	Ruido	Residuos Sólidos	Calidad del Suelo	Erosión	Agüas Superficiales	Paisaje	Flora	Fauna	Especies Menores	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Social	Cultural	Dinamización Económica	Servicios																			
CONSTRUCCIÓN	Excavación, desajuste y relleno	5	5	2	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	Extracción de materiales	5	5	2	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
	Desbaste y limpieza	2	2	2	5	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
	Transporte de materiales																																	
	Colocación de materiales de mejoramiento	2			5																													
	Colocación de base Clase 1																																	
	Preparación de la mezcla asfáltica																																	
	Imprimación asfáltica																																	
	Aplicación de carpeta asfáltica	2			2																													
	Preparación de hormigón para acanallado																																	
Construcción de alcantarillas	2	2	2																															
Manejo de desechos de construcción	2			2																														
Instalación de campamento de obra																																		
Mantenimiento y limpieza de maquinaria	2	2	5	2																														
Tráfico vehicular																																		
Desechos sólidos producidos			5	2																														
Trabajos de limpieza	2		5																															
Señalización																																		
Trabajo de mantenimiento	2	2																																
Eliminación de cubierta vegetal	2		5	2	2																													
Remoción de carpeta asfáltica			5																															
Transporte de material	2	2																																
Colocación de capa de rodadura				2																														
Desmonte de equipo	2	2	2																															
Rehabilitación																																		
CIERRE O ABANDONO																																		

INCIDENCIA Alta	VALOR 20
Medio	5
Baja	2

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

**MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTOS DE "AMPLIACION DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL"**

**FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES**

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FÍSICO												BIÓTICO					SOCIO-ECONÓMICO					Económico
		Aire		Suelo				Agua		Paisaje		Flora		Fauna	Social		Aspecto	Cultural	Dinámica	Económica				
		Ruido	Residuos	Sólidos	Calidad del Suelo	Erosión	Superficies	Agüas	Supficies	Paisaje	Cobertura Vegetal	Especies Menores	Calidad de Vida	Salud y Seguridad	Aspecto	Cultural	Dinámica	Económica						
		3.7	3.7	0.6	6	3.7	2.8	4.1	3.6	2	3.7	3.3	3.2	5.2	1.5									
	Excavación, desalojo y relleno	4.1	3.7	0.6	4.1	3.7	2.2	4.1	3.6	2	3.3	3.3	3.2	5.2	1.5									
	Extracción de materiales	3.2	3.2	2.4	4.5	4.1	2.8	4.1	3.6	2.6	3.3	2.7	2.6	3.7	1.4									
	Destroce y limpieza	3.3	2.8	0.6	0	0	0	0.6	0	1	0.6	2.3	0	3.6	2									
	Transporte de materiales	2.9	3.7	0	2.1	0.6	0.6	0.6	1.2	2.3	1	0.6	2.9	0.6										
	Colocación de materiales de mejoramiento	2.9	3.7	0	0	0	0	0	0	0	1	1.9	1	0	2.9	0.6								
	Colocación de base Clase 1	2.9	3.7	0	0	0	0	0	0	0	1	1.9	1	0	2.9	0.6								
	Preparación de la mezcla asfáltica	2.9	3.7	0	0	0	0	0.6	0	1	1.9	1	0	2.9	0.6									
	Imprimación asfáltica	2.9	3.7	0	0	0	0	0	0	1	1.9	1	0	2.9	0.6									
	Aplicación de carpeta asfáltica	2.9	3.7	0	0	0	0	0	0	1	1.9	1	0	2.9	0.6									
	Preparación de hormigón para alcantarilla	3.3	3.7	1.4	0	0.6	0	0	0	1	1.5	1	0	2.9	0.6									
	Construcción de alcantarillas	3.3	3.7	1.2	1.5	0	0	0	0	1.4	1.5	1.6	0	2.9	1.2									
	Manejo de desechos de construcción	2.5	3.1	1.5	0.6	0	0.6	0	0	1.8	1.5	1	0	3.1	0.6									
	Instalación de campamento de obra	1.5	2.7	1.5	2.3	0	0	1.5	0.8	2.4	2.3	1.6	0	2.9	1.8									
	Mantenimiento y limpieza de maquinaria	0	2.4	2.3	0.6	0	0	0.6	0.6	2	2.7	1	0.4	2.5	1									
	Tráfico vehicular	0	2.8	0	0	0	0	0	0	1.4	1.2	1.2	0	1.2	0.6									
	Residuos sólidos producidos	4.7	1.2	3.3	1.5	0	0	0.6	0.6	1.4	3.5	1.4	2.8	2	2.2									
	Trabajos de limpieza	1.5	2.4	2	1.9	0.6	0	0.6	1.2	1.6	2.2	1.2	2.4	2.5	0.6									
	Señalización	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	1.2	0	1.2	1.4									
	Tarbo de mantenimiento	2.1	2.8	2	0.6	0	0	0	0	1.4	2.2	1.4	2.4	3.1	3.6									
	Eliminación de cubierta vegetal	4.4	2.8	3.2	4.9	1.2	3	3.2	3.6	4	3.9	2.6	3.8	4.5	0.6									
	Remoción de carpeta asfáltica	2.8	2.4	3.1	1.5	0	0	3.6	0	3	3	1.8	0	3.3	0.8									
	Transporte de material	2.1	3.3	1.6	0.6	0	0	0	0	1.8	0	1.2	0	2.9	1.6									
	Colocación de capa de rodadura	2.9	3.7	1.6	0	0	0	0	0	2	0.6	1	2.5	2	0	2.9	1							
	Desmonte de equipo	0.6	2.8	1.2	0	0	0	1.2	0	1.6	1	1.4	0	2.5	1									
	Rehabilitación	1.5	2.1	0	0.8	0	0	0.4	0	1	0.4	1.6	0	1.2	1.2									

$M_{ij} = (I^*W) + (E^*WE) + (D^*WD)$

I: Intensidad	Wf=0-4
E: Extensión	WE=0-3
D: Duración	WD=0-3

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

MATRIZ DE VALOR DEL ÍNDICE AMBIENTAL DE IMPACTOS DE "AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL"		FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES																												
ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	FÍSICO				BIÓTICO				SOCIO-ECONÓMICO																				
		Aire	Suelo	Agua	Paísaje	Flora	Fauna	Salud y Seguridad	Cultural	Aspecto	Dinámica	Económica	Servicios	Residuos	Sólidos	Calidad del Suelo	Frosión	Superficies	Algas	Superficies	Parque	Cobertura Vegetal	Especies Menores	Calidad de Vida						
CONSTRUCCIÓN	Excavación, desalojo y relleno	3.40	3.40	0.96	5.59	3.56	2.46	3.62	3.34	2.00	2.91	2.71	3.26	3.58	0.00	3.62	3.40	0.96	5.59	3.56	2.46	3.62	3.34	2.00	2.91	2.71	3.26	3.58	0.00	
	Extracción de materiales	3.62	3.40	0.96	4.43	3.56	0.00	3.10	3.34	2.00	0.00	2.71	0.00	3.58	0.00	3.10	3.34	0.96	4.43	3.56	0.00	3.10	3.34	2.00	0.00	2.71	0.00	3.58	0.00	
	Desbaste y limpieza	2.66	3.66	2.61	4.69	3.79	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	2.61	3.79	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	0.00	2.86	0.00	
	Transporte de materiales	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Colocación de materiales de mejoramiento	2.51	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Colocación de base Clase 1	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Preparación de la mezcla asfáltica	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Impresión asfáltica	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Aplicación de carpeta asfáltica	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Preparación de hormigón para acantarilla	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Construcción de alcantarillas	0.00	0.00	1.46	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	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Manejo de desechos de construcción	0.00	3.20	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Instalación de campamento de obra	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	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	1.75	0.00	0.00	2.51	0.00	
	Mantenimiento y limpieza de maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	2.00	2.40	1.31	0.75	2.29	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
	Tráfico vehicular	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Desechos sólidos producidos	0.00	0.00	3.88	1.68	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Trabajos de limpieza	1.68	0.00	0.00	2.86	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	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Selización	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Trabajo de mantenimiento	0.00	2.46	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	CERRE O ABANDONO	Eliminación de cubierta vegetal	0.00	0.00	0.00	3.45	1.46	2.56	2.66	2.86	3.05	0.00	2.35	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
Remoción de carpeta asfáltica		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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Transporte de material		2.06	3.32	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CERRE O ABANDONO	Colocación de capa de rodadura	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Desmonte de equipo	0.00	2.46	1.46	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CERRE O ABANDONO	Rehabilitación	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Rehabilitación	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

$$VIA = (R_i^{EPA}) * (C_i^{EPA}) * (M_i^{EPA})$$

R: Reversibilidad  
C: Incidencia  
M: Magnitud

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

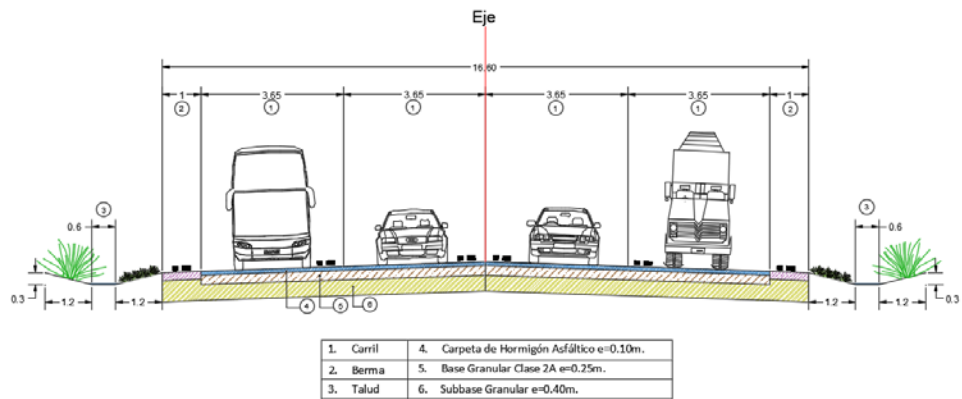
ACTIVIDAD	MATRIZ DE SEVERIDAD DE IMPACTOS DE "AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAVIL"																			Escala de valores
	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES																			
	FÍSICO			BIÓTICO						SOCIO - ECONÓMICO				Severidad del Impacto						
	Aire	Suelo	Agua	Paisaje	Flora	Fauna	Vida	Social	Económico											
SUBACTIVIDAD	Calidad de Aire	Residuos Sólidos	Erosión Suelo	Agua Superficiales	Paisaje	Vegetal	Especies Menores	Calidad de Vida	Seguridad	Cultural	Organización	Services	6 - 15 0 - 5 16 - 39 40 - 100 0 - 100							
	12.6	0.6	33.5	6.9	14.8	12.0	4.0	10.8	9.0	10.4	18.6	18.6								
	14.8	0.6	18.2	6.9	12.7	12.0	4.0	9.0	6.5	6.1	10.8	2.6								
	8.5	6.3	21.1	6.9	14.8	12.0	6.1	9.0	5.0	5.0	10.3	0.5								
CONSTRUCCIÓN	7.3			0.6				5.0					LEVE							
													MODERADO							
													SEVERO							
													CRÍTICO (IMPACTO ADVERSO)							
													REPRESENTATIVO (IMPACTO BENEFICIOSO)							
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	2.5		2.5		0.6	0.6	2.3	9.8	2.3	4.7	4.0	0.6							
CIERRE O ABANDONO	6.9		1.8	7.7	8.5	10.3	12.2	4.7	6.1	11.2	9.0									
	4.3							5.7			7.3	1.3								
								1.3			5.7									

Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)

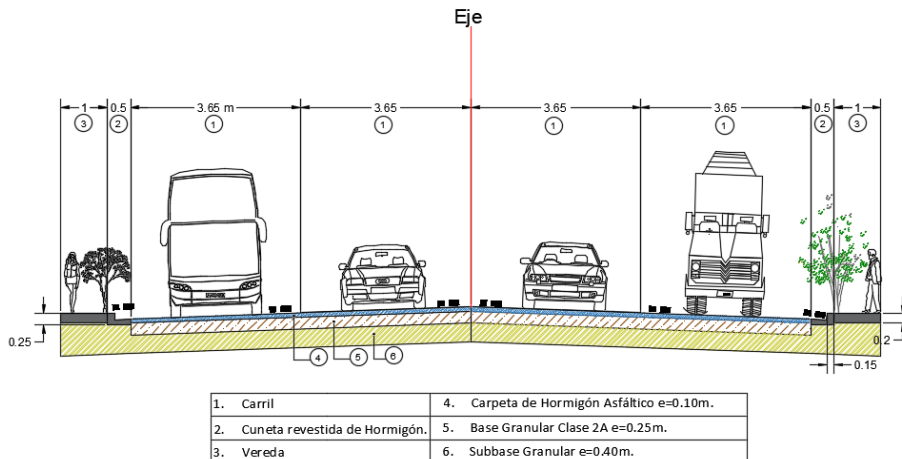


## ANEXO E

### CANTIDADES VIALES



Estructura de pavimento	Desde	Hasta	Longitud	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observación
Carpeta	0+000	1+660	1660	0.10	14.60	1.46	2423.60	SECCION 1
Base	0+000	1+660	1660	0.25	14.60	3.65	6059.00	SECCION 1
Subbase	0+000	1+660	1660	0.40	14.60	5.84	9694.40	SECCION 1
Mat. En Berma	0+000	1+660	1660	0.75	2.00	1.50	2490.00	SECCION 1



Estructura de pavimento	Desde	Hasta	Longitud	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observación
Carpeta	1+705	2+200	495	0.10	14.60	1.46	2423.60	SECCION 2
Base	1+705	2+200	495	0.25	14.60	3.65	6059.00	SECCION 2
Subbase	1+705	2+200	495	0.40	14.60	5.84	9694.40	SECCION 2
Mat. En Acera	1+705	2+200	495	0.65	2.00	1.50	2490.00	SECCION 2
Acera	1+705	2+200	495	0.20	2.00	0.40	198.00	SECCION 2
Bordillo-Cuneta	1+705	2+200	990					SECCION 2

## ANEXO F

### CANTIDADES DE SEÑALIZACIÓN

#### Señalización Vertical.

ABSCISA	TIPO DE SEÑALIZACIÓN									DESCRIPCIÓN
	PREVENTIVAS			REGLAMENTARIA			INFORMATIVAS			
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)	
0+100		PO-12	0.75 X 0.75							Aproximacion de un ceda el paso
0+120	PI-2B		0.75 X 0.75							delineador
0+120							ID	0.75 X 0.75		aproximacion de un redondel
0+140	PI-2B		0.75 X 0.75							delineador
0+140					RR-1	0.75 X 0.75				velocidad permitida
0+150					RR-2	0.75 X 0.75				reduzca la velocidad
0+160	PI-2B		0.75 X 0.75							delineador
0+180	PI-2B		0.75 X 0.75							delineador
0+200	PI-2B		0.75 X 0.75							delineador
0+260		PG-1a	0.75 X 0.75							curva abierta
0+280		PI-3	0.75 X 0.75							prevencion de un redondel a 300 m
0+460					RR-1	0.75 X 0.75				velocidad permitida
0+890							IV	0.75 X 0.75		red vial
1+140	PI-4h		0.75 X 0.75							cruce
1+240							IO	0.75 X 0.75		prohibido botar basura
1+340	PF-2		0.75 X 0.75							puente
1+440	PG-1b		0.75 X 0.75							curva a la izquierda
1+445							IL	0.75 X 0.75		milagro
1+560					RR-1	0.75 X 0.75				velocidad maxima
1+660					RR-4	0.75 X 0.75				carga maxima
1+820					RPI-2	0.75 X 0.75				pare
1+842					RO-1b	0.75 X 0.75				doble via
1+847					RR-1	0.75 X 0.75				velocidad maxima
1+880					RR-1	0.75 X 0.75				velocidad maxima
1+888					RPI-2	0.75 X 0.75				pare
1+910					RO-1b	0.75 X 0.75				doble via
1+925					RPO-13	0.75 X 0.75				no estacionar
1+962					RPI-2	0.75 X 0.75				pare
1+980					RO-1b	0.75 X 0.75				doble via
2+020					RPO-13	0.75 X 0.75				no estacionar
2+040					RO-1b	0.75 X 0.75				doble via
2+085					RPI-2	0.75 X 0.75				pare
2+100					RO-1b	0.75 X 0.75				doble via
2+130					RPI-2	0.75 X 0.75				pare
2+140					RO-1b	0.75 X 0.75				doble via

## Señalización Horizontal.

ELEMENTO	TRAMO		LONGITUD (M)	N° LÍNEAS	TOTAL
	DESDE	HASTA			
<b>Línea continua de bordes vía principal e=0.10 m</b>					
tramo 1	0+000	1+660	1660	2	3320
tramo 2	1+705	2+200	495	2	990
<b>Línea segmentada</b>					
tramo 1	0+000	1+660	1660	2	3320
tramo 2	1+705	2+200	495	2	990
<b>Línea continua amarilla de separacion de sentido e=0.15 m</b>					
tramo 1	0+000	1+660	1660	1	1660
tramo 2	1+705	2+200	495	1	495

<b>RESUMEN DE TACHAS REFLECTIVAS</b>					
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES.					
LONGITUD=2155					
LÍNEA CENTRAL - TACHAS BIDIRECCIONALES AMARILLAS					
CADA 12 M. A LO LARGO DEL PROYECTO= $(2155/12)+1=180$ u, ES DECIR=360 u					
LÍNEA DE BORDE- TACHAS UNIDIRECCIONALES BLANCAS CADA 12 m					
A LO LARGO DEL PROYECTO= $(2155/12)+1=180$ u, ES DECIR=360 u					
LÍNEA DE SEPARACIÓN DE CARRILES - TACHAS UNIDIRECCIONALES BLANCAS					
TRAMO 1= CADA 12 M A LO LARGO DEL PROYECTO = $(1660/12)+1=140$ u, ES DECIR=280 u					
TRAMO 2 = CADA 12 M A LO LARGO DEL PROYECTO = $(495/12)+1=43$ u, ES DECIR=86 u					

**Fuente: (Sandy Alava - Angela Cornejo, 2016)**

## ANEXO G

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>PROYECTO:</b>	AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES					
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	1.1				<b>UNIDAD:</b> m2	
<b>DETALLE:</b>	CASETA GUARDIANÍA				<b>RENDIMIENTO:</b> 0.4000	
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.21	0.2130		0.2130
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.2100</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Peon		2.00	3.41	6.8200	0.4000	2.7280
Carpintero		1.00	3.45	3.4500	0.4000	1.3800
Maestro de obra		0.10	3.82	0.3820	0.4000	0.1528
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>4.2600</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
tabla semidura			u	4.00	3.90	15.6000
cuarton			u	1.35	2.60	3.5100
tiras 4m			u	0.75	1.50	1.1250
clavos 2 1/2"			kg	0.35	2.09	0.7315
plancha de zinc e=0.30mm			m2	1.40	4.80	6.7200
bisagra cromada			u	0.10	0.80	0.0800
candado viro			u	1.00	12.00	12.0000
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>39.7700</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>44.24</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>						20% 8.85
<b>OTROS INDIRECTOS</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>53.09</b>
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						<b>53.09</b>

*Nota: estos precios no incluyen IVA*

<b>PROYECTO:</b>		AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES					
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
<b>RUBRO:</b>	1.2				<b>UNIDAD:</b>	mes	
<b>DETALLE:</b>	BATERÍAS SANITARIAS				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.0500	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.01	0.0085		0.0085	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.0100</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
peon		1.00	3.41	3.4100	0.0500	0.1705	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>0.1700</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
alquiler de servicio higienico y mantenimiento			mes	1.00	250.00	250.0000	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>250.0000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>					<b>250.18</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				20%	50.04
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>					0.00
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					300.22
		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>					<b>300.22</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	2.1				<b>UNIDAD:</b>	m3
<b>DETALLE:</b>	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN (incluye transporte)				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.2000
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO	1.00	0.07	0.0725		0.0725	
retroexcavadora	1.00	30.00	30.0000	0.2000	6.0000	
volqueta	2.00	22.00	44.0000	0.2000	8.8000	
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>14.8700</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
peon		2.00	3.41	6.8200	0.2000	1.3640
operador de retroexcavadora		1.00	3.82	3.8200	0.0100	0.0382
chofer de volqueta		1.00	4.79	4.7900	0.0100	0.0479
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>1.4500</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>0.0000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.0000</b>	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>					<b>16.32</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					20%	3.26
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					0.00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>19.58</b>	
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>					<b>19.58</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>						

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
RUBRO:	2.2				UNIDAD:	m2	
DETALLE:	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA				RENDIMIENTO:	0.0200	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.01	0.0130		0.0130	
retroexcavadora		1.00	30.00	30.0000	0.0150	0.4500	
Minicargador		1.00	17.50	17.5000	0.0050	0.0875	
volqueta 8m3		1.00	22.00	22.0000	0.0200	0.4400	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.99</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
maestro		1.00	3.66	3.6600	0.0050	0.0183	
peon		2.00	3.41	6.8200	0.0100	0.0682	
operador retroexcavadora		1.00	3.66	3.6600	0.0150	0.0549	
chofer		1.00	4.79	4.7900	0.0200	0.0958	
operador minicargador		1.00	3.66	3.6600	0.0050	0.0183	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>0.2600</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>0.0000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>				<b>1.25</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				13%	0.16
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>				7.50%	0.09
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>1.50</b>	
		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>				<b>1.50</b>	

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
RUBRO:	2.3				UNIDAD:	m2	
DETALLE:	REMOCIÓN DE OTRAS CONSTRUCCIONES (incluye transporte)				RENDIMIENTO:	0.2920	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.33	0.3335		0.3335	
retroexcavadora		1.00	25.00	25.0000	0.2920	7.3000	
volqueta		1.00	20.00	20.0000	0.2920	5.8400	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>13.4700</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
peon		3.00	3.41	10.2300	0.2920	2.9872	
operador de retroexcavadora		1.00	3.82	3.8200	0.2920	1.1154	
chofer de volqueta		1.00	4.79	4.7900	0.2920	1.3987	
mecanico de equipo pesado		1.00	4.00	4.0000	0.2920	1.1680	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>6.6700</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>0.0000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>				<b>20.14</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				20%	4.03
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>					0.00
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>24.17</b>	
		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>				<b>24.17</b>	



<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
RUBRO:	2.4				UNIDAD:	m3	
DETALLE:	MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO (incluye transporte)				RENDIMIENTO:	0.0257	
M. - EQUIPOS							
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R		
HERRAMIENTA MENOR 5% MO	1.00	0.04	0.0380		0.0380		
Tanquero	0.60	21.00	12.6000	0.0257	0.3238		
Rodillo Vibrador	0.60	30.00	18.0000	0.0257	0.4626		
Cargadora frontal	1.00	25.00	25.0000	0.0257	0.6425		
Motoniveladora	0.60	45.00	27.0000	0.0257	0.6939		
Tractor tipo D6	1.00	50.00	50.0000	0.0257	1.2850		
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>3.4500</b>		
N.- MANO DE OBRA							
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
OPERADOR DE EQUIPO PESADO Estr. Oc. C1(Grupo I)		2.00	5.09	10.1800	0.0257	0.2616	
Chofer: para camiones pesados y extra pesados con o sin remolque de mas de 4 toneladas (Estr. Oc. C1)		2.00	5.16	10.3200	0.0257	0.2652	
OPERADOR DE EQUIPO PESADO Estr. Oc. C2(Grupo II)		1.00	5.00	5.0000	0.0257	0.1285	
Mecanico de equipo pesado caminero (Estr. Oc. C1)		1.00	4.00	4.0000	0.0257	0.1028	
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>0.7600</b>		
O.- MATERIALES							
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>0.0000</b>		
P.- TRANSPORTE							
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.0000</b>		
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>					<b>4.21</b>		
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					INDIRECTOS Y UTILIDADES	20%	0.84
					OTROS INDIRECTOS		0.00
					COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.05
					VALOR OFERTADO (\$)		5.05

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	3.1				<b>UNIDAD:</b>	m3
<b>DETALLE:</b>	BASE CLASE II (incluye transporte)				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.0014
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.00	0.0010		0.0010
motoniveladora 135 HP		1.00	45.00	45.0000	0.0014	0.0630
rodillo vibrador 110 HP		1.00	30.00	30.0000	0.0014	0.0420
tanquero		1.00	21.00	21.0000	0.0014	0.0294
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.1400</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
operador de equipo liviano		1.00	5.09	5.0900	0.0014	0.0071
chofer para camiones pesados		1.00	5.16	5.1600	0.0014	0.0072
mecanico equipo liviano		1.00	4.00	4.0000	0.0014	0.0056
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>0.0200</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
base clase 2			m3	1.05	11.76	12.3480
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>12.3500</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Transporte base clase 2			m3/km	1.00	0.500	0.5000
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.5000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>13.01</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	20%
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	0.00
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	15.61
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>	<b>15.61</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
<b>RUBRO:</b>	3.2			<b>UNIDAD:</b> m3			
<b>DETALLE:</b>	SUB BASE CLASE (incluye transporte)			<b>RENDIMIENTO:</b> 0.0200			
<b>M. - EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>		
HERRAMIENTA MENOR 3% MO	1.00	0.00	0.0010		0.0010		
motoniveladora 135 HP	1.00	45.00	45.0000	0.0014	0.0630		
rodillo vibrador 110 HP	1.00	30.00	30.0000	0.0014	0.0420		
tanquero	1.00	21.00	21.0000	0.0014	0.0294		
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>0.14</b>		
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
operador de equipo liviano		1.00	5.09	5.0900	0.0014	0.0071	
chofer para camiones pesados		1.00	5.16	5.1600	0.0014	0.0072	
mecanico equipo liviano		1.00	4.00	4.0000	0.0014	0.0056	
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>0.0200</b>		
<b>O.- MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
sub base					0.00		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>0.0000</b>		
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Transporte desde Cerro Grande			m3/km	1.00	0.470	0.4700	
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.4700</b>		
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>					<b>0.63</b>		
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	13%	0.08
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	7.50%	0.05
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		0.76
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		<b>0.76</b>

<b>PROYECTO:</b>	AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES				
<b>ELABORADO POR:</b>	JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.				
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>RUBRO:</b>	3.3			<b>UNIDAD:</b>	m3
<b>DETALLE:</b>	CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN ASFÁLTICO MEZCLADO EN PLANTA E= 100 mm (incluye transporte)			<b>RENDIMIENTO:</b>	0.1577
<b>M. - EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR 5% MO	1.00	0.58	0.5835	0.1577	0.5835
Rodillo Asfáltico	1.00	21.00	21.0000	0.1577	3.3117
Cargadora frontal	1.00	25.00	25.0000	0.1577	3.9425
Planta electrica	1.00	25.00	25.0000	0.1577	3.9425
Rodillo Vibrador	1.00	30.00	30.0000	0.1577	4.7310
Terminadora de asfalto	1.00	75.00	75.0000	0.1577	11.8275
Planta de Asfalto	1.00	185.00	185.0000	0.1577	29.1745
Minicargadora	1.00	20.00	20.0000	0.1577	3.1540
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ASF	1.00	30.00	30.0000	0.1577	4.7310
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>65.4000</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Operador planta asfáltica	1.00	5.09	5.0900	0.1577	0.8027
Operador acabadora pav. Asfáltico	1.00	5.00	5.0000	0.1577	0.7885
Operador de cargadora	1.00	5.09	5.0900	0.1577	0.8027
Operador rodillo autopropulsado	1.00	5.00	5.0000	0.1577	0.7885
Peon	15.00	3.56	53.4000	0.1577	8.4212
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0.10	4.00	0.4000	0.1577	0.0631
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>11.6700</b>
<b>O.- MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Asfalto Rc-250	gln.	36.00	1.48	53.2800	
Material para carpeta	M3	1.40	0.24	0.3360	
Diesel	gln	15.00	1.04	15.6000	
ADITIVO DE ADHERENCIA (1,2%)	LTS	1.73	4.67	8.0698	
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>77.2900</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Transporte_Asfalto	m3	144.00	0.070	10.0800	
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>10.0800</b>
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>			<b>164.44</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>		20%	32.89
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>			0.00
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>			<b>197.33</b>
		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>			<b>197.33</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
<b>RUBRO:</b>	3.4					<b>UNIDAD:</b> m	
<b>DETALLE:</b>	HORMIGÓN SIMPLE FC= 210 KG/CM2 PARA CUNETAS EN V (incluye enlucido)				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.1157	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>		
HERRAMIENTA MENOR 5% MO	1.00	0.29	0.2910		0.2910		
Vibrador de Manguera	1.00	2.50	2.5000	0.1157	0.2893		
Concretera de 1 Saco	1.00	3.50	3.5000	0.1157	0.4050		
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>0.9900</b>		
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8000	0.1157	0.4397	
albañil		5.00	3.61	18.0500	0.1157	2.0884	
peon		8.00	3.56	28.4800	0.1157	3.2951	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>5.8200</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Agua		m3	0.02	0.75	0.0150		
Arena gruesa rio		m3	0.04	8.78	0.3512		
Piedra # 3/4 FINA		m3	0.08	9.00	0.7200		
Encofrado para estructuras		m2	0.81	3.00	2.4300		
Cemento		saco	0.57	7.50	4.2750		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>7.7900</b>		
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Transporte_CEMENTO		SACO	0.57	0.010	0.0057		
Transporte_MATERIAL PETREO		M3/KM	2.78	0.250	0.6950		
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.7000</b>		
					<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>		<b>15.30</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>		20%
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>		0.00
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>18.36</b>
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		<b>18.36</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
<b>RUBRO:</b>	3.5					<b>UNIDAD:</b> m2	
<b>DETALLE:</b>	ACERAS DE HORMIGÓN f'c=210kg/cm2 e=20 cm					<b>RENDIMIENTO:</b> 0.1157	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>		
HERRAMIENTA MENOR 5% MO	1.00	0.29	0.2910		0.2910		
Vibrador de Manguera	1.00	2.50	2.5000	0.1157	0.2893		
Concreteira de 1 Saco	1.00	3.50	3.5000	0.1157	0.4050		
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>0.9900</b>		
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8000	0.1157	0.4397	
albañil		5.00	3.61	18.0500	0.1157	2.0884	
peon		8.00	3.56	28.4800	0.1157	3.2951	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>5.8200</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Agua		m3	0.02	0.75	0.0150		
Arena gruesa río		m3	0.04	8.78	0.3512		
Piedra # 3/4 FINA		m3	0.08	9.00	0.7200		
Encofrado para estructuras		m2	0.81	3.00	2.4300		
Cemento		saco	0.57	7.50	4.2750		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>7.7900</b>		
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Transporte_CEMENTO		SACO	0.57	0.010	0.0057		
Transporte_MATERIAL PETREO		M3/KM	2.78	0.250	0.6950		
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.7000</b>		
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>				<b>15.30</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				20%	3.06
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>				0.00	
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				18.36	
		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>				<b>18.36</b>	

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
<b>RUBRO:</b>	4.1				<b>UNIDAD:</b>	m3	
<b>DETALLE:</b>	EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS MENORES				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.0630	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.03	0.0339	0.0630	0.0339	
COMPACTADORA		1.00	3.75	3.7500	0.0630	0.2363	
Excavadora		1.00	45.00	45.0000	0.0630	2.8350	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>3.1100</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
Tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8000	0.0630	0.2394	
Mecanico de equipo pesado camin		1.00	4.00	4.0000	0.0630	0.2520	
OPERADOR DE EQUIPO PESADO		1.00	5.00	5.0000	0.0630	0.3150	
OPERADOR DE EQUIPO PESADO		1.00	5.09	5.0900	0.0630	0.3207	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>1.1300</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Material de relleno			m3	1.00	1.30	1.3000	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>1.3000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>				<b>5.54</b>	
		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				20%	1.11
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>					0.00
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>6.65</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>				<b>6.65</b>	

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	4.2				<b>UNIDAD:</b>	m3
<b>DETALLE:</b>	HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND CLASE E FC=180 KG/CM2 (REPLANTILLO)				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.7822
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 3% MO	1.00	1.01	1.0116		1.0116	
Concreteira de 1 Saco	1.00	3.50	3.5000	0.7822	2.7377	
Vibrador de Manguera	1.00	2.50	2.5000	0.7822	1.9555	
Herramienta menor	6.00	0.50	3.0000	0.7822	2.3466	
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>8.0500</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Peon		8.00	3.56	28.4800	0.7822	22.2771
Albañil		3.00	3.61	10.8300	0.7822	8.4712
Tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8000	0.7822	2.9724
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>33.7200</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Cemento		saco	5.90	7.50	44.2500	
Arena gruesa rio		m3	0.45	8.78	3.9510	
Piedra # 3/4 FINA		m3	0.75	9.00	6.7500	
Agua		m3	0.23	0.75	0.1725	
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>55.1200</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Transporte_CEMENTO		SACO	8.61	0.010	0.0861	
Transporte_MATERIAL PETREO		M3/KM	28.80	0.250	7.2000	
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>7.2900</b>	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>					<b>104.18</b>	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					12.5%	13.02
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					7.50%	0.98
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>118.18</b>	
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>					<b>118.18</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>						



<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	4.3				<b>UNIDAD:</b>	m3
<b>DETALLE:</b>	HORMIGÓN ESTRUCT. CEMENTO PORTLAND CLASE B f'c=210 kg/cm2 (Cunetas, muro de alas, alcantarillas)				<b>RENDIMIENTO:</b>	
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Herramienta menor		6.00	0.50	3.0000	1.1673	3.0000
Vibrador de Manguera		1.00	2.50	2.5000	1.1673	2.9183
Concretera de 1 Saco		1.00	3.50	3.5000	1.1673	4.0856
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>10.0000</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8000	1.1673	4.4357
Albañil		3.00	3.61	10.8300	1.1673	12.6419
Peon		8.00	3.56	28.4800	1.1673	33.2447
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>50.3200</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Agua			m3	0.23	0.75	0.1725
Arena gruesa rio			m3	0.60	8.78	5.2680
Piedra # 3/4 FINA			m3	0.90	9.00	8.1000
Encofrado para estructuras			m2	6.00	3.00	18.0000
Cemento			saco	7.21	7.50	54.0750
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>85.6200</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Transporte_CEMENTO			SACO	8.61	0.010	0.0861
Transporte_MATERIAL PETREO			M3/KM	28.80	0.250	7.2000
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>7.2900</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>153.23</b>
<b>Nota: estos precios no incluyen IVA</b>						
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					13%	19.15
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					7.50%	1.44
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>173.82</b>
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						<b>173.82</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
<b>RUBRO:</b>	4.4				<b>UNIDAD:</b>	ml	
<b>DETALLE:</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DETUBERIA DE HORMIGÓN ARMADO (D=1200mm)(INC. TRANSPORTE)				<b>RENDIMIENTO:</b>	1.0000	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.81	0.8127		0.8127	
Excavadora		1.00	45.00	45.0000	1.0000	45.0000	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>45.8100</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
Peon		5.00	3.56	17.8000	1.0000	17.8000	
Operador de Equipo pesado		1.00	5.09	5.0900	1.0000	5.0900	
Mecánico de equipo pesado camin		0.10	4.00	0.4000	1.0000	0.4000	
técnico en obra civiles		1.00	3.80	3.8000	1.0000	3.8000	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>27.0900</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
Tub. De HA d=1200 mm (inc. Sello elastomerico)			ml	1.00	481.59	481.5900	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>481.5900</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
					<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>		<b>554.49</b>
					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>		20% 110.90
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>		0.00
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>665.39</b>
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		<b>665.39</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>							

<b>PROYECTO:</b>		AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES				
ELABORADO POR:		JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI				
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	5.1				<b>UNIDAD:</b>	ml
<b>DETALLE:</b>	MARCAS DE PAVIMENTO. LINEA CONTINUA SEPARACION DE CARRILES DE CIRCULACIÓN. A=100 MM. COLOR AMARILLO.				<b>RENDIMIENTO:</b>	0.0010
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.00	0.0020		0.0020
Franjadora para señalizacion		1.00	19.06	19.0550	0.0010	0.0191
Camion mediano de 120 HP		1.00	10.11	10.1060	0.0010	0.0101
Camioneta		1.00	9.02	9.0200	0.0010	0.0090
Escoba autopropulsada de 76 HP		1.00	21.48	21.4750	0.0010	0.0215
Sopladora de alto desempeño de 2HP		1.00	0.46	0.4600	0.0010	0.0005
<b>SUBTOTAL (M)</b>						0.0600
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Franjeadora Tractor		1.00	3.73	3.7300	0.0010	0.0037
Barredora autopropulsada		1.00	3.73	3.7300	0.0010	0.0037
Licencia TIPO E		3.00	5.04	15.1200	0.0010	0.0151
Ayudante maquinaria		2.00	3.51	7.0200	0.0010	0.0070
Peón		1.00	3.51	3.5100	0.0010	0.0035
Operador equipo liviano		1.00	3.55	3.5500	0.0010	0.0036
<b>SUBTOTAL (N)</b>						0.0400
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Pintura de tráfico en base agua (ACRÍLICA)			galón	0.03	22.00	0.7018
MICROESFERAS DE VIDRIO			Kg	0.15	1.12	0.1680
<b>SUBTOTAL (O)</b>						0.8700
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
<b>SUBTOTAL (P)</b>						0.0000
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						0.97
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					15%	0.15
<b>OTROS INDIRECTOS</b>					5.00%	0.05
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						1.17
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						1.17
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>						

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	5.2				UNIDAD:	ml
DETALLE:	MARCAS DE PAVIMENTO. LINEA SEGMENTADA PATRÓN 9000-3000 MM. DE SEPARACIÓN DE CARRILES DE CIRCULACIÓN. A=100 MM. COLOR BLANCO.				RENDIMIENTO:	0.0010
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.00	0.0020		0.0020
Franjadora para señalización		1.00	19.06	19.0550	0.0010	0.0191
Camion mediano de 120 HP		1.00	10.11	10.1060	0.0010	0.0101
Camioneta		1.00	9.02	9.0200	0.0010	0.0090
Escoba autopropulsada de 76 HP		1.00	21.48	21.4750	0.0010	0.0215
Sopladora de alto desempeño de 2HP		1.00	0.46	0.4600	0.0010	0.0005
<b>SUBTOTAL (M)</b>						0.0600
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Franjeadora Tractor		1.00	3.73	3.7300	0.0010	0.0037
Barredora autopropulsada		1.00	3.73	3.7300	0.0010	0.0037
Licencia TIPO E		3.00	5.04	15.1200	0.0010	0.0151
Ayudante maquinaria		2.00	3.51	7.0200	0.0010	0.0070
Peón		1.00	3.51	3.5100	0.0010	0.0035
Operador equipo liviano		1.00	3.55	3.5500	0.0010	0.0036
<b>SUBTOTAL (N)</b>						0.0400
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
Pintura de tráfico en base agua (ACRÍLICA)			galón	0.03	22.00	0.7018
MICROESFERAS DE VIDRIO			Kg	0.15	1.12	0.1680
<b>SUBTOTAL (O)</b>						0.8700
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL (P)</b>						0.0000
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						0.97
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	15.0%
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	5.00%
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.17
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>	1.17

<b>PROYECTO:</b>		AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES					
ELABORADO POR:		JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.					
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
RUBRO:	5.3				UNIDAD:	m2	
DETALLE:	MARCAS DE PAVIMENTO. CHEVRON DE PAVIMENTO, A = 600 MM.				RENDIMIENTO:	0.4000	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.09	0.0875		0.0875	
Franjadora para señalizacion		1.00	19.06	19.0550	0.0400	0.7622	
Camion mediano de 120 HP		1.00	10.11	10.1060	0.0400	0.4042	
Camioneta		2.00	9.02	18.0400	0.0400	0.7216	
Escoba autopropulsada de 76 HP		1.00	21.48	21.4750	0.0400	0.8590	
Sopladora de alto desempeño de 2HP		1.00	0.46	0.4600	0.0400	0.0184	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>2.8500</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Franjeadora Tractor		1.00	3.73	3.7300	0.0400	0.1492	
Barredora autopropulsada		1.00	3.73	3.7300	0.0400	0.1492	
Licencia TIPO E		3.00	5.04	15.1200	0.0400	0.6048	
Ayudante maquinaria		2.00	3.51	7.0200	0.0400	0.2808	
Peón		3.00	3.51	10.5300	0.0400	0.4212	
Operador equipo liviano		1.00	3.55	3.5500	0.0400	0.1420	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>1.7500</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
Pintura de tráfico en base agua (ACRÍLICA)			galón	0.08	22.00	1.6500	
MICROESFERAS DE VIDRIO			Kg	0.62	1.12	0.6944	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>2.3400</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>6.94</b>	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	15%	1.04
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	5.00%	0.35
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		8.33
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		8.33

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	5.4				UNIDAD:	u
DETALLE:	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO. TACHAS REFLECTIVAS UNIDIRECCIONAL INCLUIDO ADHESIVO Y COLOCACIÓN. COLOR BLANCO				RENDIMIENTO:	0.0200
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.01	0.0084		0.0084
SUBTOTAL (M)						0.0100
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Operador equipo liviano		1.00	3.55	3.5500	0.0200	0.0710
Albañil		1.00	3.55	3.5500	0.0200	0.0710
Peón		2.00	3.51	7.0200	0.0200	0.1404
SUBTOTAL (N)						0.2800
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
TACHAS ( CERAMICOS REFLECTIVOS ) UNIDIRECCIONAL			UNIDAD	1.00	1.85	1.8456
Pegamento			kg	0.03	21.53	0.6458
SUBTOTAL (O)						2.4900
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL (P)						0.0000
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):						2.78
INDIRECTOS Y UTILIDADES						15% 0.42
OTROS INDIRECTOS						5.00% 0.14
COSTO TOTAL DEL RUBRO						3.34
VALOR OFERTADO (\$)						3.34
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>						

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	5.5				UNIDAD:	u
DETALLE:	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO. TACHAS REFLECTIVAS UNIDIRECCIONAL INCLUIDO ADHESIVO Y COLOCACIÓN. COLOR BLANCO				RENDIMIENTO:	0.0200
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.01	0.0140		0.0140
SUBTOTAL (M)						0.0100
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Operador equipo liviano		1.00	3.55	3.5500	0.0200	0.0710
Albañil		1.00	3.55	3.5500	0.0200	0.0710
Peón		2.00	3.51	7.0200	0.0200	0.1404
SUBTOTAL (N)						0.2800
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
TACHAS ( CERAMICOS REFLECTIVOS ) UNIDIREC			UNIDAD	1.00	1.85	1.8456
Pegamento			kg	0.03	21.53	0.6458
SUBTOTAL (O)						2.4900
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
SUBTOTAL (P)						0.0000
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>2.78</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	15%
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	5.00%
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.34</b>
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>	<b>3.34</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES							
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
RUBRO:	5.6					UNIDAD:	u
DETALLE:	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO. TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONAL INCLUIDO ADHESIVO Y COLOCACIÓN. COLOR AMARILLO				RENDIMIENTO:	0.5152	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		4.00	0.01	0.0560		0.0560	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						0.0600	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Operador equipo liviano		1.00	3.55	3.5500	0.0200	0.0710	
Albañil		1.00	3.55	3.5500	0.0200	0.0710	
Peón		2.00	3.51	7.0200	0.0200	0.1404	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						0.2800	
<b>O.- MATERIALES</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
TACHAS ( CERAMICOS REFLECTIVOS ) UNIDIRECC			UNIDAD	1.00	2.255	2.2550	
Pegamento			kg	0.03	21.525	0.6458	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						2.9000	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						0.0000	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						3.24	
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i> <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>						15%	0.49
<b>OTROS INDIRECTOS</b>						5.00%	0.16
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						3.89	
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						3.89	



<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	5.7				UNIDAD:	u
DETALLE:	SENALES AL LADO DE LA CARRETERA (Informativas 0,75x0,75)				RENDIMIENTO:	0.2000
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.84	0.8420		0.8420
Concreteira de 1 Saco		1.00	3.50	3.5000	0.6667	2.3335
Vibrador de Manguera		1.00	2.50	2.5000	0.6667	1.6668
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>4.8400</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8	0.6667	2.5335
Albañil		2.00	3.61	7.22	0.6667	4.8136
Peon		4.00	3.56	14.24	0.6667	9.4938
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>16.8400</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
Letrero de señalización reflectivo			u	1.00	130.72	130.7200
Cemento			saco	0.58	7.50	4.3500
Piedra # 3/4 FINA			m3	0.07	9.00	0.6300
Encofrado para estructuras			m2	0.20	3.00	0.6000
Arena gruesa rio			m3	0.05	8.78	0.4390
Agua			m3	0.02	0.75	0.0150
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>136.7500</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
Transporte_CEMENTO			SACO	0.58	0.010	0.0058
Transporte_MATERIAL PETREO			M3/KM	2.83	0.250	0.7075
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.7100</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>159.14</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					20%	<b>31.83</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i> <b>OTROS INDIRECTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>190.97</b>
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						<b>190.97</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	5.8			UNIDAD: u		
DETALLE:	SEÑALES AL LADO DE LA CARRETERA (Preventivas 0,75x0,75)			RENDIMIENTO: 0.0200		
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.04	0.0354		0.0354
Concreteira de 1 Saco		1.00	3.50	3.5000	0.6667	2.3335
Vibrador de Manguera		1.00	2.50	2.5000	0.6667	1.6668
SUBTOTAL (M)						4.0400
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8	0.6667	2.5335
Albañil		2.00	3.61	7.22	0.6667	4.8136
Peon		4.00	3.56	14.24	0.6667	9.4938
SUBTOTAL (O)						16.8408
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
Letrero de señalización reflectivo			u	1.00	130.72	130.7200
Cemento			saco	0.58	7.50	4.3500
Piedra # 3/4 FINA			m3	0.07	9.00	0.6300
Encofrado para estructuras			m2	0.20	3.00	0.6000
Arena gruesa rio			m3	0.05	8.78	0.4390
Agua			m3	0.02	0.75	0.0150
SUBTOTAL (O)						136.7500
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
Transporte_CEMENTO			SACO	0.58	0.010	0.0058
Transporte_MATERIAL PETREO			M3/KM	2.83	0.250	0.7075
SUBTOTAL (P)						0.7100
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>158.34</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>					20%	31.67
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i> <b>OTROS INDIRECTOS</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>190.01</b>
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						<b>190.01</b>

<b>PROYECTO:</b>		AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES				
ELABORADO POR:		JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI				
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	5.9				UNIDAD:	u
DETALLE:	SEÑALES AL LADO DE LA CARRETERA (Reglamentaria 0,75x0,75)				RENDIMIENTO:	1.0000
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.51	0.5052		0.5052
Concretera de 1 Saco		1.00	3.50	3.5000	0.6667	2.3335
Vibrador de Manguera		1.00	2.50	2.5000	0.6667	1.6668
SUBTOTAL (M)						4.5100
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Tecnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8	0.6667	2.5335
Albañil		2.00	3.61	7.22	0.6667	4.8136
Peon		4.00	3.56	14.24	0.6667	9.4938
SUBTOTAL (N)						16.8400
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
Letrero de señalización reflectivo			u	1.00	130.72	130.7200
Cemento			saco	0.58	7.50	4.3500
Piedra # 3/4 FINA			m3	0.07	9.00	0.6300
Encofrado para estructuras			m2	0.20	3.00	0.6000
Arena gruesa rio			m3	0.05	8.78	0.4390
Agua			m3	0.02	0.75	0.0150
SUBTOTAL (O)						136.7500
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
Transporte_CEMENTO			SACO	0.58	0.010	0.0058
Transporte_MATERIAL PETREO			M3/KM	2.83	0.250	0.7075
SUBTOTAL (P)						0.7100
					<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>	158.81
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	20.0%
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	0.00
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	190.57
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>	190.57

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	6.1			<b>UNIDAD:</b> m3		
<b>DETALLE:</b>	AGUA PARA CONTROL DE POLVO			<b>RENDIMIENTO:</b> 0.0326		
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 3% MO	1.00	0.01	0.0114		0.0114	
Camion cisterna (equipado con bomba)	1.00	32.34	32.3400	0.0326	1.0543	
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>1.0700</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Chofer licencia "e"		1.00	4.79	4.7900	0.0326	0.1562
Operador		1.00	3.66	3.6600	0.0326	0.1193
Ayudante de operador		1.00	3.26	3.2600	0.0326	0.1063
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>0.3800</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Agua	m3	1.00	1.00	1.0000		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>1.0000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.0000</b>	
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>		<b>2.45</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>				<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>		20% 0.49
				<b>OTROS INDIRECTOS</b>		0.00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		2.94
				<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		<b>2.94</b>

<b>PROYECTO:</b>		AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES				
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	6.2				UNIDAD:	U
DETALLE:	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS				RENDIMIENTO:	1.0000
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.09	0.0903		0.0903
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.0900</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
peon		1.00	3.01	3.0100	1.0000	3.0100
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>3.0100</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS			u	1.00	70.00	70.0000
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>70.0000</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>73.10</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	12.5% 9.14
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	7.50% 0.69
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>82.93</b>
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>	<b>82.93</b>

<b>PROYECTO:</b>		AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES					
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.							
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
RUBRO:	6.3				UNIDAD:	u	
DETALLE:	CHARLAS DE CONCIENCIACIÓN				RENDIMIENTO:	1.0000	
<b>M. - EQUIPOS</b>							
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.19	0.1930		0.1930	
equipo audiovisual		1.00	20.00	20.0000	1.0000	20.0000	
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>20.1900</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>							
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
inspector de obra		1.00	3.86	3.8600	1.0000	3.8600	
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>3.8600</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
material de apoyo para charlas ambientales			u	1.00	100.00	100.0000	
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>100.0000</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>							
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>	
					<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>		<b>124.05</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>		20%
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>		0.00
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		148.86
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		<b>148.86</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	6.4				<b>UNIDAD:</b>	u
<b>DETALLE:</b>	CHARLAS DE CAPACITACION AL PERSONAL (MANEJO AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL)				<b>RENDIMIENTO:</b>	2.5000
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.62	0.6195		0.6195
equipo de audio y video		1.00	30.00	30.0000	3.1000	93.0000
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>93.6200</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
Conferencista en Seguridad Industria		1.00	5.00	5.0000	2.5000	12.5000
Ayudante General		1.00	3.26	3.2600	2.5000	8.1500
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>20.6500</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
Papelografos tamaño A0			u	4.00	1.56	6.2400
Marcadores			u	3.00	1.25	3.7500
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>9.9900</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>124.26</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>					<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>	13% 15.53
					<b>OTROS INDIRECTOS</b>	7.50% 1.16
					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	140.95
					<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>	<b>140.95</b>

<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
RUBRO:	6.5				UNIDAD:	u
DETALLE:	TRIPTICOS				RENDIMIENTO:	0.0470
<b>M. - EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 3% MO		1.00	0.00	0.0045		0.0045
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.0000</b>
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
peon		1.00	3.26	3.2600	0.0470	0.1532
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>0.1500</b>
<b>O.- MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
elaboracion de tripticos hoja A4			u	1.00	2.28	2.2800
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>2.2800</b>
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>						<b>2.43</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i> <b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>						20% 0.49
<b>OTROS INDIRECTOS</b>						0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>2.92</b>
<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>						<b>2.92</b>



<b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES						
ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.						
<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>RUBRO:</b>	6.6			<b>UNIDAD:</b> u		
<b>DETALLE:</b>	LETREROS AMBIENTALES DE PRESERVACION DE LA NATURALEZA(2.40 x 1.20)m			<b>RENDIMIENTO:</b> 0.5152		
<b>M. - EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>	
HERRAMIENTA MENOR 5% MO	4.00	0.65	2.6020		2.6020	
Vibrador de Manguera	1.00	2.50	2.5000	0.5152	1.2880	
Concretera de 1 Saco	1.00	3.50	3.5000	0.5152	1.8032	
<b>SUBTOTAL (M)</b>					<b>5.6900</b>	
<b>N.- MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C= A*B</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=C*R</b>
peon		4.00	3.56	14.2400	0.5152	7.3364
albañil		2.00	3.61	7.2200	0.5152	3.7197
técnico en obras civiles		1.00	3.80	3.8000	0.5152	1.9578
<b>SUBTOTAL (N)</b>					<b>13.0100</b>	
<b>O.- MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>UNITARIO B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Agua	m3	0.02	0.750	0.0150		
Arena gruesa rio	m3	0.05	8.780	0.4390		
Encofrado para estructuras	m2	0.20	3.000	0.6000		
Piedra # 3/4 FINA	m3	0.07	9.000	0.6300		
Cemento	saco	0.58	7.500	4.3500		
Letrero de señalización reflectivo	u	1.00	562.800	562.8000		
<b>SUBTOTAL (O)</b>					<b>568.8300</b>	
<b>P.- TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=A*B</b>		
Transporte_CEMENTO	SACO	0.58	0.01	0.0058		
Transporte_ARENA	SACO	0.05	0.16	0.008		
Transporte_PIEDRA 3/4	M3	0.07	0.16	0.0112		
<b>SUBTOTAL (P)</b>					<b>0.0300</b>	
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>		<b>587.56</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>				<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>		20% 117.51
				<b>OTROS INDIRECTOS</b>		0.00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		705.07
				<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>		<b>705.07</b>

<p><b>PROYECTO:</b> AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE INGRESO A LA CIUDAD DE MILAGRO DESDE EL INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO DE LA RUTA DEL AZÚCAR HASTA LA AVENIDA GUAYAQUIL CON CONTRIBUCIÓN A LA SOLUCIÓN DEL CONTROL DE INUNDACIONES</p>						
<p>ELABORADO POR: JENNYFFER YÉPEZ Y ROMINA SINCHI.</p>						
<p><b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b></p>						
RUBRO:	6.7				UNIDAD:	u
DETALLE:	CONOS DE SEGURIDAD				RENDIMIENTO:	0.0667
<p><b>M. - EQUIPOS</b></p>						
DESCRIPCION		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
HERRAMIENTA MENOR 5% MO		1.00	0.01	0.0120		0.0120
<b>SUBTOTAL (M)</b>						<b>0.0100</b>
<p><b>N.- MANO DE OBRA</b></p>						
DESCRIPCION	CATEGORÍA	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C= A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
peon		1.00	3.56	3.5600	0.0667	0.2375
<b>SUBTOTAL (N)</b>						<b>0.2400</b>
<p><b>O.- MATERIALES</b></p>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B
conos demarcadores			u	1.00	35.00	35.0000
<b>SUBTOTAL (O)</b>						<b>35.0000</b>
<p><b>P.- TRANSPORTE</b></p>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL (P)</b>						<b>0.0000</b>
		<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P):</b>				<b>35.25</b>
<i>Nota: estos precios no incluyen IVA</i>		<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES</b>				20% 7.05
		<b>OTROS INDIRECTOS</b>				0.00
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>42.30</b>
		<b>VALOR OFERTADO (\$)</b>				<b>42.30</b>

## BIBLIOGRAFÍA

- AASHTO, G. (s.f.). *MÉTODO AASHTO 93 PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS*.  
Obtenido de  
[http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1\\_102\\_181\\_62\\_936.pdf](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_102_181_62_936.pdf)
- Alfonso Rico, R. T. (1998). *Pavimento Flexible Problemática, Metodologías de Diseño y Tendencias*. Obtenido de  
<http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt104.pdf>
- Alineamiento Horizontal ponkela. (24 de Agosto de 2017). *Alineamiento horizontal Resumen*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/357158839/Alineamiento-Horizontal-Resumen>
- Bedoya, R. (s.f.). *Diseño de espesores de pavimento rígido para calles y carreteras*. Obtenido de <https://es.scribd.com/presentation/364234610/152314277-Diseno-de-espesores-de-pavimentos-rigidos-para-calles-ppt>
- Calderón, I. A. (2001). Guía de Pruebas de Laboratorio y Muestreo en Campo para la Verificación de Calidad en Materiales de un Pavimento Asfáltico. *Métodos y Materiales.*, 12.
- Carlos Acevedo, L. H. (s.f.). *Determinación del Módulo de Reacción (k) para el conjunto de capa triturada u sub-rasante*. Obtenido de  
<http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/4155/1/tesis%2022%20febrero%2017.pdf>
- Comunicaciones, M. d. (16 de Noviembre de 2005). Obtenido de  
[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_770.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_770.pdf)
- Comunicaciones, M. d. (4 de Abril de 2008). *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito*. Obtenido de  
<http://www.triangelgironi.cat/images/imatges%20i%20documents/cerdanya/urus/disseny%20carreteres.pdf>
- Comunicaciones, M. d. (2013). *Manual de Carreteras*. Obtenido de  
[http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20DE%20CARRETERAS%20%28DG-2013%29.pdf](http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20DE%20CARRETERAS%20%28DG-2013%29.pdf)
- Comunicaciones, M. d. (2014). *Manual de Carreteras*. Obtenido de  
[http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_3580.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf)

Coordinación del plan de desarrollo y ordenamiento territorial. (s.f.). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Obtenido de <http://milagro.gob.ec/archivos/pdf/lotaip/literals/4.-DIAGNOSTICO%20PDOT.pdf>

DISEÑO VIAL DEFINITIVO, D. L. (s.f.). *CAP7. DISEÑO GEOMETRICO DE LA VIA E INTERSECCIONES*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1620/8/CAP%207.%20DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20DE%20LA%20VIA%20E%20INTERSECCIONES%20MODI1.pdf>

Fonseca, A. M. (2002). *Ingeniería de Pavimentos*. Bogotá D.C.: Stella Valbuena e Fierro.

García, I. A. (s.f.). *Diseño de Pavimento Flexible, Metodo ASSHTO 93*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/RibBrian/0500-diseo-de-pavimentos-flexibles-asshto-93>

GreenLeaf Ambiental Company Cia. Ltda, C. (s.f.). *Estudio de Impacto Ambiental Definitivo EIAD*. Obtenido de [https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners\\_home/EIA/cap1\\_se\\_el\\_inga.pdf](https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/EIA/cap1_se_el_inga.pdf)

Guillermo Estupiñan-Miguel Vergara. (2016). *ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/96368/D-CD70171.pdf>

GYPAM, O. (Julio de 2011). *Milagro, julio del 2011 - Prefectura del Guayas*. Obtenido de Proyecto "Construcción y operación del sistemas del alcantarillado sanitario de la ciudad de Milagro": [http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/eia/EIA\\_MILAGRO\\_JULIO.pdf](http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/eia/EIA_MILAGRO_JULIO.pdf)

Hormigón, I. B. (2010). *DISEÑO DE PAVIMENTOS (AASHTO - 93) Y DIPAV - 2*. La paz.

INAHMI. (2018). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de INAHMI: <http://www.inamhi.gob.ec/>

INEC. (Enero de 2015). *Estadística de Transporte 2015*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2015/2015\\_AnuarioTransportesResultados.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2015/2015_AnuarioTransportesResultados.pdf)

INEC. (Diciembre de 2017). *Poblacion Total y Tasa de Crecimiento*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

INEN. (29 de octubre de 2010). *REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTEINEN 004*. Obtenido de "señalización vial. parte 1: Señalización vertical":

[http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte\\_4\\_1\\_1.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte_4_1_1.pdf)

INEN. (2011). *Reglamento Técnico Ecuatoriano*. Obtenido de Señalización Vial. parte 1. Señalización Vertical: [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte\\_4\\_1\\_1.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/rte_4_1_1.pdf)

INEN. (2011). *RTE*. Obtenido de Señalización Vial. Parte 2. Señalización Horizontal: [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/prte\\_004\\_2.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/11/prte_004_2.pdf)

INEN, I. N. (s.f.). *FASCÍCULO PROVINCIAL GUAYAS*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manualateral/Resultados-provinciales/guayas.pdf>

ING. ANDRES RICARDO, G. M. (2015). *Diseño de pavimento asfáltico por el método aashto-93*. Obtenido de <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/7544/1/GARCIAMORALESANDRESRICARDO2015.pdf>

INGENIERIA, U. N. (Febrero de 2009). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, Facultad de la Tecnología de la Construcción*. Obtenido de [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Efectos\\_de\\_la\\_alta\\_compactaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_capa\\_de\\_base\\_en\\_pavimentos\\_flexibles.pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Efectos_de_la_alta_compactaci%C3%B3n_de_la_capa_de_base_en_pavimentos_flexibles.pdf)

INGENIERIA, U. N. (Octubre de 2011). *Diseño y Cálculo Geométricos de Viales - Alineamiento Horizontal*. Obtenido de [https://snavarro.files.wordpress.com/2011/08/curvas-horizontales\\_transiciones-y-peraltes1.pdf](https://snavarro.files.wordpress.com/2011/08/curvas-horizontales_transiciones-y-peraltes1.pdf)

Jaramillo, I. E. (21 de Julio de 1987). *Plan de desarrollo y Orden territorial*. Obtenido de Milagro: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0760027030001\\_PDOT%20MILAGRO\\_30-10-2015\\_20-51-47.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760027030001_PDOT%20MILAGRO_30-10-2015_20-51-47.pdf)

Lina Mercedes Monsalve, L. C. (2012). *Diseño de Pavimento Flexible y Rígido*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/rosabeatrizvillaloboshuaman/diseo-de-pavimento-flexible-y-rigido>

Ltda., G. A. (s.f.). *Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y operación de la Subestación el Inga*. Obtenido de [https://www.celec.gob.ec/transselectric/images/stories/baners\\_home/EIA/cap1\\_se\\_el\\_inga.pdf](https://www.celec.gob.ec/transselectric/images/stories/baners_home/EIA/cap1_se_el_inga.pdf)

- México, U. N. (s.f.). *A6 Diseño de Pavimento Rígido*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/erickvalera/a6-diseo-de-pavimentos-rgidos>
- Milagro, A. d. (2014). *Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2014*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0960000730001\\_DIAGNOSTICO,%20PROPUESTA%20Y%20MODELO%20DE%20GESTION\\_16-03-2015\\_16-48-06.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0960000730001_DIAGNOSTICO,%20PROPUESTA%20Y%20MODELO%20DE%20GESTION_16-03-2015_16-48-06.pdf)
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. (s.f.). *Obras viales construyendo en el Ecuador*. Obtenido de [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/06-07-2011\\_Especial\\_MTOP\\_82\\_anios.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/06-07-2011_Especial_MTOP_82_anios.pdf)
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS. (2013). *MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR*. Obtenido de VOLUMEN 1 - PROCEDIMIENTOS PARA PROYECTOS VIALES: [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_1.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_1.pdf)
- Municipal, G. (s.f.). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Obtenido de Milagro: <http://milagro.gob.ec/archivos/pdf/lotaip/literals/4.-DIAGNOSTICO%20PDOT.pdf>
- Navarro, S. (Octubre de 2011). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras*. Obtenido de [https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera\\_2003-ecuador.pdf](https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf)
- NEC. (2016). *Anuario de estadísticas y transporte 2016- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSO*. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/Publicaciones/Anuario\\_de\\_Estad\\_de\\_Transporte\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/Publicaciones/Anuario_de_Estad_de_Transporte_2014.pdf)
- NEVI-12-MTOP. (octubre de 2013). *Volumen 2-libro A. Norma para Estudios y Diseños Viales*. Obtenido de [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_2A.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf)
- NEVI-12-MTOP. (2013). *Volumen 5. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN Y SEGURIDAD VIAL*. Obtenido de [http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_5.pdf](http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf)

PDOT Milagro. (s.f.). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial que la parroquia milagro,*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0760027030001\\_PDOT%20MILAGRO\\_30-10-2015\\_20-51-47.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760027030001_PDOT%20MILAGRO_30-10-2015_20-51-47.pdf)

Sandy Alava - Angela Cornejo. (2016). *Diseño de Mejoramiento y Ampliación de la Vía la Libertad Ballenita a nivel de Prefactibilidad, ubicada en la provincia de Santa Elena.* Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/36522>

Técnicas, N. (s.f.). *Juntas en Pavimento de Concreto.* Obtenido de <http://imcyc.com/biblioteca/ArchivosPDF/Juntas%20De%20Pavimentos/4%20Juntas%20En%20Pavimentos%20De%20Concreto.pdf>

Técnicos, D. G. (2016). *Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras.* Obtenido de [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/proyecto\\_g/MPGC\\_2016.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/proyecto_g/MPGC_2016.pdf)

TRANSPORTE, I. M. (1998). *Pavimento Flexible.problematica, metodologías de diseño y tendencias.* Obtenido de <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt104.pdf>

Vías, I. N. (2008). *Controles para el Diseño Geométrico.* Obtenido de [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual\\_de\\_Dise%C3%B1o\\_%20Geometrico\\_INV-2008/Geometrico/Capitulo%202.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual_de_Dise%C3%B1o_%20Geometrico_INV-2008/Geometrico/Capitulo%202.pdf)

Vías, I. N. (2008). *Diseño de Perfil del Eje de la Carretera.* Obtenido de [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual\\_de\\_Dise%C3%B1o\\_%20Geometrico\\_INV-2008/Geometrico/Capitulo%204.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual_de_Dise%C3%B1o_%20Geometrico_INV-2008/Geometrico/Capitulo%204.pdf)

Vías, I. N. (2008). *Diseño en Planta del Eje de la Carretera.* Obtenido de [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual\\_de\\_Dise%C3%B1o\\_%20Geometrico\\_INV-2008/Geometrico/Capitulo%203.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Manual_de_Dise%C3%B1o_%20Geometrico_INV-2008/Geometrico/Capitulo%203.pdf)