ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

“DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.”

PROYECTO INTEGRADOR

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

SANDY VICTORIA ALAVA ZAMORA
ANGELA KAREN CORNEJO POZO

GUAYAQUIL - ECUADOR
AÑO: 2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme la oportunidad de vida cada día.
A mi querida madre: Jenny Zamora Heredero y su esposo, por manifestarme en todo momento su amor y apoyo incondicional a pesar de la circunstancias difíciles en nuestra vida. A mi tía Adelinda por ofrecerme su apoyo y cariño cuando lo necesito.
A mi esposo: Medardo Bazán, por ser el motor diario que necesito para prosperar diariamente y su amor absoluto. A mi hermosa hija Jenny Victoria, por ser mi motivo primordial de seguir adelante y alegrar mi existencia.
A mis abuelitos José y Angélica, por haberme dado una infancia plena y feliz con su cariño y cuidados.
A mis suegros, por todo el soporte que me han ofrecido.
A mis amigos, por la ayuda brindada de una u otra manera.
A Ing. Miguel Ángel Chávez, Ph. D. y M. Sc. Rafael Vásquez, por el apoyo para poder culminar con excelencia el proyecto de graduación.
Sandy Victoria Alava Zamora

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su infinita misericordia y haberme permitido llegar a cumplir esta meta.
A mi hermosa madre Jenny y su esposo Ramiro, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, por tanta paciencia y cariño. A mi padre: Efrain, que a pesar de no estar físicamente conmigo, siempre estuvo presente en mi vida.
A mis hermanos Ramirito y Jeremías por ser mi motivación.
A mi mami Jenny y mi mama Angelita por brindarme sus consejos y compartirme sus anécdotas. A mis tíos, Luisa, Angela y Luis, mis primos Sergio, María José, Luis, Abdul y Rosita por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado. A mis amigos, que de alguna u otra forma, me bridaron la ayuda respectiva.
A Ph. D. Miguel Ángel Chávez y M. Sc. Rafael Valdez, por su orientación para realizar este proyecto.

Angela Karen Cornejo Pozo

DEDICATORIA

A mi familia en general, por todo el amor y apoyo impartido, en especial a mis abuelitos y mi madre que siempre estuvieron pendientes de mi formación y educación.
Sandy Victoria Alava Zamora

DEDICATORIA

A mi Dios, mi madre y familia en general, por todo el amor y apoyo brindado.
Angela Karen Cornejo Pozo

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

PhD. Miguel Ángel Chávez
Profesor de Materia Integradora

Msc. Alby Aguilar Pesantes
Coordinadora de la Carrera

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de graduación de la ESPOL)

Sandy Victoria Alava Zamora

Ángela Karen Cornejo Pozo

RESUMEN

El presente proyecto pretende mejorar la circulación vehicular de la Vía La Libertad-Ballenita, dando lugar a tiempos de recorrido más cortos y beneficios económicos a corto y mediano plazo. La Provincia de Santa Elena es una zona de Ecuador netamente costera visitado por muchos turistas provenientes de diferentes partes del mundo y de igual forma originarios del país, por esto necesitan mayor seguridad y rapidez en sus traslados y es uno de los mayores beneficios que se espera en el proyecto.

En la actualidad la Vía consta de 2 carriles por sentido dificultando así el tránsito en la misma por el volumen vehicular diario, debido a ello la propuesta consiste en el mejoramiento de la vía, considerando para ello 3 alternativas en primera instancia, discrepando entre ellas el tipo de pavimento a colocar y una mejora en el trazado considerando las afectaciones en el lugar.

La alternativa seleccionada fue optada por las afectaciones que se darían es escoger las dos primeras que solo variaban es su estructura de pavimento, el conflicto social y económico en ese sentido es de mucho peso considerando a la población aledaña a la vía.

El diseño en general del proyecto considera estructuras, pavimentos, trazado geométrico, señalización, y el impacto ambiental producido en su etapa de construcción y mantenimiento. A pesar de los cálculos realizados, también se consideró útil utilizar programas computarizados para la ayuda respectiva con el diseño, entre los que se encuentran: Global Mapper, Autocad Civil 3D, Sap 2000. Es importante recalcar también que se ha seguido un conjunto de normas respectivas al diseño, en cuanto a pavimentos, trazado de la vía y señalización.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS ii
DEDICATORIA iv
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN vi
DECLARACIÓN EXPRESA vii
RESUMEN viii
TERMINOLOGÍA xiii
CAPÍTULO I 1
1 JUSTIFICACION DEL PROYECTO 1
1.1 Introducción 1
1.2 Objetivos 2
1.2.1. Objetivo general 2
1.2.2. Objetivos específicos 3
1.3 Antecedentes 4
1.4 Justificación 5
1.5 Aspectos Sustanciales del Proyecto 7
1.5.1 Tipo de Proyecto 7
1.5.2 Ubicación 7
1.5.3 Recopilación de Datos 8
1.5.4 Características Físicas del Sitio: Hidrología, Geología y Geomorfología 9
CAPÍTULO II 15
2 TRÁFICO 15
2.1 Sondeo de Tránsito 15
2.2 Vehículo de Diseño 15
2.3 Conversión al Vehículo de Diseño 17
2.4 Tránsito Actual 18
2.5 Tránsito Proyectado 20
2.6 Clasificación de la Carretera 24
CAPÍTULO III 28
3 PARÁMETROS ESTIMADOS PARA EL DISEÑO 28
3.1 Clasificación del Terreno 28
3.2 Características Físicas 29
3.3 Uso del Terreno 31
3.4 Velocidad de Diseño 32
3.5 Velocidad de Circulación 34
3.6 Curvas Horizontales 35
3.7 Radio de Curvatura 38
3.8 Peralte 39
3.9 Curvas Verticales 42
3.9.1 Criterios Generales 42
3.10 Pendiente 44

3.11 Distancias de Visibilidad 45
3.11.1 Distancia de Visibilidad de Parada y Rebasamiento. 45
3.12 Longitud de Curva 51
3.13 Longitud Crítica 54
CAPÍTULO IV 55
4 ALTERNATIVAS PROPUESTAS 55
4.1 Alternativa 1 55
4.2 Alternativa 2 56
4.3 Alternativa 3 58
CAPÍTULO V 61
5 DISEÑO DE PAVIMENTOS 61
5.1 Cuantificación de ejes equivalentes 63
5.2 Estructura de Pavimento 68
5.2.1 Pavimento Flexible 68
5.2.2 Pavimento Rígido 80
CAPÍTULO VI 93
6 DISEÑO GEOMÉTRICO 93
6.1 Análisis de Alternativas 93
6.1.1 Alternativa 1 93
6.1.2 Alternativa 2 98
6.1.3 Alternativa 3 101
CAPÍTULO VII 107
7 ALTERNATIVA ESCOGIDA, VENTAJAS Y RESTRICIONES DEL PROYECTO 107
7.1 Alternativa Escogida 107
7.1.1 Técnico 107
7.1.2 Económico 107
7.1.3 Impacto Ambiental 108
7.1.4 Impacto Social 108
7.1.5 Vida Útil 108
7.1.6 Funcional 108
7.2 VENTAJAS Y RESTRICCIONES DEL PROYECTO 110
7.2.1 Ventajas 110
7.2.2 Restricciones 110
CAPÍTULO VIII 112
8 OBRAS DE ARTE MAYOR Y MENOR 112
8.1 Alcantarillas 112
8.1.1 Alcantarilla 1: Ducto Cajón 112
8.1.2 Alcantarilla 2: Circular, flujo natural 113
8.1.3 Alcantarilla 3: Circular, flujo natural 114
8.1.4 Alcantarilla 4: Ducto Cajón 115
8.2 Puentes 116
8.2.1 Puente 1: Abscisa 2+130 116
8.2.2 Puente 2: Ducto-Abscisa 3+067 120

CAPÍTULO IX 123
9 SEÑALIZACIÓN EN LA VÍA 123
9.1 Normativa Adoptada para el diseño 124
9.2 Señalización Vertical 125
9.2.1 Materiales 125
9.2.2 Señales Preventivas 126
9.2.3 Señales Regulatorias 129
9.2.4 Señales Informativas 131
9.2.5 Ubicación de Señales Verticales 132
9.3 Señalización Horizontal 134
9.3.1 Marcas Longitudinales del mismo sentido 135
9.3.2 Marcas Longitudinales de sentido diferente 135
9.3.3 Tachas Reflectivas 135
9.4 Soporte de Postes 137
CAPÍTULO X 138
10 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 138
10.1 Área de Dominio del Proyecto 138
10.2 Identificación de los Impactos Ambientales 139
10.2.1 Impactos sobre el medio físico 139
10.2.2 Impactos Sobre el Suelo 141
10.2.3 Impactos Sobre la Calidad del Agua 142
10.2.4 Impactos Sobre la Geomorfología 143
10.2.5 Impactos Sobre el Medio Biótico 144
10.2.6 Impacto al Medio Socioeconómico 146
10.3 Metodología de Evaluación 148
10.4 Fuente de Materiales 157
10.4.1 Vía de Acceso a las Canteras 158
10.4.2 Características de las Canteras de Explotación 158
CAPÍTULO XI 168
11 PRESUPUESTO 168
11.1 Aspectos Considerados en el presupuesto 168
CAPÍTULO XII 170
12 ANÁLISIS DE RESULTADOS 170
12.1 Análisis de Resulltados 170
12.1.1 Costo de Inversión 174
12.1.2 Eficacia 174
12.1.3 Análisis de Impacto Ambiental 175
12.1.4 Beneficio Social 175
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 176
BIBLIOGRAFÍA 180

ANEXOS

TERMINOLOGÍA

AASTHO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ABSCISA	Coordenada horizontal que reposa en un plano cartesiano rectangular.
CARRIL	Espacio que ocupa un vehículo con comodidad cuando circula en una carretera.
CBR	California Bearing Ratio
DGT	Dirección General de Tráfico
DOWELS	Clavija de metal sin cabeza diferenciada, utilizada para mantener juntos los componentes de una estructura
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
GADM	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
IEPC	International Ecuadorian Petroleum Company
IGM	Instituto Geográfico Militar
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
Km/h	Kilómetro por hora
LRFD	Load and Resistance Factor Design
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
NEC	Norma Ecuatoriana de Construcción
NEVI	Norma Ecuatoriana Vial
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
RTE	Reglamento Técnico Ecuatoriano
RUBRO	Título, encabezado
TALUD	Inclinación de un Muro o Terraplén de vía para el drenaje.
TPDA	Tráfico Promedio Diario Anual
TRAFICO	Circulación o movimiento de personas, vehículos u otros objetos que tiendan a un recorrido

TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1: Tasa de Crecimiento en 10 años de la Provincia de Santa Elena. **4**
Ilustración 1.2: Ubicación del Proyecto Vial La Libertad-Ballenita. **8**
Ilustración 1.3: Precipitación media anual de la Provincia de Santa Elena. **13**
Ilustración 2.1: Número de Vehículos. **19**
Ilustración 2.2: Código de Color para los diferentes tipos de Servicio. **26**
Ilustración 3.1: Elementos que Conforman una Curva Horizontal. **36**
Ilustración 3.2: Diagrama de Cuerpo Libre en una Curva. **40**
Ilustración 3.3: Distancia de Rebasamiento **49**
Ilustración 4.1: Vista de la Vía Actual. **55**
Ilustración 4.2: Esquema preliminar de ampliación de vía con pavimento flexible. **56**
Ilustración 4.3: Esquema preliminar de ampliación de vía con pavimento rígido. **57**
Ilustración 4.4: Esquema del cambio en la vía por tramos. **58**
Ilustración 4.5: Esquema de la Sección de un tramo de la vía. **59**
Ilustración 4.6: Esquema de un tramo de vía a ampliar. **60**
Ilustración 5.1: Porcentaje de Vehículos según su tipo. **62**
Ilustración 5.2: Principio de las Capas de Pavimento. **75**
Ilustración 5.3: Estructura de Pavimento Rígido. **82**
Ilustración 5.4: Correlación aproximada entre la clasificación del suelo y los valores de CBR y *k*. **83**
Ilustración 5.5: Corrección del Módulo Efectivo de Reacción de SubRasante. **86**
Ilustración 6.1: Sección Transversal para el tramo 1 de la alternativa 1. **94**
Ilustración 6.2: Vista Tridimensional de la Sección 1 en la Alternativa 1. **95**
Ilustración 6.3: Sección Transversal para el tramo 2 de la alternativa 1. **96**
Ilustración 6.4: Vista Tridimensional de la Sección 2 en la Alternativa 1. **97**
Ilustración 6.5: Dimensiones de Bordillo Cuneta establecido para la Sección Tipo 2. **98**
Ilustración 6.6: Dimensiones de Acera Establecida para la Sección Tipo 2. **98**
Ilustración 6.7: Sección Transversal para el tramo 1 de la alternativa 2. **99**
Ilustración 6.8: Vista Tridimensional de la Sección 1 en la Alternativa 2 **100**
Ilustración 6.9: Sección Transversal para el tramo 2 de la alternativa 2. **100**
Ilustración 6.10: Sección Transversal para el tramo 2 de la alternativa 2. **101**
Ilustración 6.11: Sección Transversal Tipo 3, Alternativa 3. **103**
Ilustración 6.12: Sección Transversal tipo 3, Alternativa 3. **103**
Ilustración 6.13: Sección Transversal Tipo 4, Alternativa 3. **104**
Ilustración 6.14: Sección Transversal Tipo 5, Alternativa 3. **105**
Ilustración 6.15: Vista en Planta y Tridimensional del Inicio de la Vía Alterna. **105**

Ilustración 6.16: Vista tridimensional de Inicio de la Vía Alterna. **106**
Ilustración 6.17: Vista tridimensional del final de la Vía alterna Intersectando a la Vía Principal. **106**
Ilustración 8.1: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+070. ..... **113**
Ilustración 8.2: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+542. ..... **114**
Ilustración 8.3: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 1+150. ..... **115**
Ilustración 8.4: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 1+605. ..... **116**
Ilustración 8.5: Vista actual del puente abscisa 2+130. ..... **120**
Ilustración 8.6: Vista actual de puente-ducto, abscisa 3+067. ..... **122**
Ilustración 9.1: Esquema de señal preventiva curva abierta. **128**
Ilustración 9.2: Esquema de señal preventiva delineadores y postes de kilometraje..... **128**
Ilustración 9.3: Esquema de señal preventiva delineadores curva horizontal. **129**
Ilustración 9.4: Esquema de señal regulatoria límite máximo de velocidad. **130**
Ilustración 9.5: Esquema de señal informativa señal de salida. **132**
Ilustración 9.6: Esquema de Ubicación de Señales Verticales. **133**
Ilustración 9.7: Esquema de tachas reflectiva colocadas en el vía. **136**
Ilustración 9.8: Esquema de tachas utilizadas. **136**
Ilustración 9.9: Esquema de colocación de postes para señales informativas. **137**
Ilustración 10.1: Área de influencia del proyecto 100 m. a cada lado del eje de la vía. **139**
Ilustración 10.2: Ubicación de la distancia de la cantera Cerro Alto al Sitio del Proyecto..... **159**
Ilustración 10.3: Ubicación de la distancia de la cantera Cerro Tablazo al Sitio del Proyecto. **162**
Ilustración 10.4: Frente Vertical de 4m de alto de calizas conchíferas llamadas formación Tablazo, nombre que toma del cerro. **162**
Ilustración 10.5: Ubicación de la distancia de la cantera Atahualpa al Sitio del Proyecto. **164**
Ilustración 10.6: Bloque métricos de coquinas explotados en la cantera Atahualpa. **164**
Ilustración 10.7: Ubicación de la distancia de la cantera Villingota al Sitio del Proyecto. **166**
Ilustración 10.8: Cantera Verdú en los Cerros de la Estancia, estratos de areniscas masivas que se explotan para agregados de hormigón. **167**
Ilustración 12.1: Transporte Utilizado en la Vía. **170**
Ilustración 12.2: Uso de la Vía. **171**
Ilustración 12.3: Dificultades de Circulación en la vía. **171**
Ilustración 12.4: Frecuencia de Uso de la Vía. **172**
Ilustración 12.5: Tiempo de Circulación con Alto tráfico. **172**
Ilustración 12.6: Tiempo de Circulación con bajo Tráfico. **173**

Ilustración 12.7: Beneficios de Uso. **173**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I: Número de Vehículos matriculados, según su uso por provincias. .. 5
Tabla II: Fuentes de Información Preliminar 8
Tabla III: Cuencas Pluviométricas que se forman en la Cordillera Chongón-Colonche. 12
Tabla IV: Precipitación Media Mensual (mm) de estaciones meteorológicas. 12
Tabla V: Dimensiones de Vehículos. 17
Tabla VI: Factores de Conversión de Vehículo de Diseño 17
Tabla VII: Aforo Vehicular en el tramo "La Libertad - Ballenita" 18
Tabla VIII: Aforo Vehicular en el tramo "Ballenita – La Libertad" 18
Tabla IX: Aforo proyectado a un día del punto "La Libertad-Ballenita". 19
Tabla X: Número de Vehículos Matriculados en el Ecuador. 21
Tabla XI: Clasificación de la Vía Según el TPDA. 24
Tabla XII: Nivel de Servicio de una Vía. 25
Tabla XIII: Clasificación de los Terrenos por su característica. 28
Tabla XIV: Velocidad es de Diseño del MTOP según la Clasificación de la vía. 33
Tabla XV: Velocidades de Circulación según la velocidad de diseño. 34
Tabla XVI: Radios de Curvatura Según la Velocidad Escogida. 38
Tabla XVII: Peraltes. 41
Tabla XVIII: Tipo de Pendientes en el diseño Vertical. 44
Tabla XIX: Pendientes máximas en carreteras. 44
Tabla XX: Distancias Mínimas de Visibilidad de Rebasamiento. 50
Tabla XXI: Parámetros de diseño para distancia de Visibilidad en curvas cóncavas y convexas. 53
Tabla XXII: Longitud Critica en el Perfil Longitudinal 54
Tabla XXIV: Porcentaje de tráfico a utilizarse en el diseño de pavimentos. . 61
Tabla XXV: Resumen de TPDA obtenido en la vía. 62
Tabla XXVIII: Factores para ejes simples dependiendo de la carga. 63
Tabla XXIX: Factores para ejes Tanden dependiendo de la carga. 64
Tabla XXX: Porcentajes de peso, según el tipo de vehículo. 65
Tabla XXXI: Conversión del tráfico a ejes equivalentes. 65
Tabla XXXII: Valores de serviciabilidad del diseño de pavimentos en función al tiempo de vida útil de la carretera. 69
Tabla XXXIII: Valores de confiabilidad del diseño de pavimentos en función al tipo de carretera. 70
Tabla XXXIV: Valores de desviación estándar del diseño de pavimentos (ZR). 71
Tabla XXXV: Valores recomendado del módulo resiliente. 72
Tabla XXXVI: Recomendaciones para el uso de material base. 72

Tabla XXXVII: Recomendaciones para el material de la estructura de pavimento. **73**
Tabla XXXVIII: Cálculo del Número Estructural Requerido por Capa de **75**
Tabla XLI: Calidad de Drenaje de acuerdo al Tiempo de Saturación..... **76**
Tabla XLII: Coeficiente de Drenaje para pavimentos flexibles. **76**
Tabla XLIII: Detalle de Estructura de Pavimento Calculado. **78**
Tabla XLIV: Detalle de la Estructura de Pavimento. **79**
Tabla XLV: Valores Típicos de Factores de Pérdida de Soporte para Varios Tipos de Materiales. **85**
Tabla XLVII: Valores de confiabilidad del diseño de pavimentos en función al tipo de carretera. **87**
Tabla XLVIII: Valores de Desviación Estándar (So). **87**
Tabla XLIX: Coeficiente de drenaje para pavimentos rígidos. **88**
Tabla L: Calidad de drenaje según el tiempo de remoción de agua. **88**
Tabla LI: Índice de serviciabilidad. **89**
Tabla LII: Transferencia de Carga en la Estructura de Pavimento. **89**
Tabla LIII: Desviación Estándar Según el Nivel de Confiabilidad. **90**
Tabla LIV: Datos Establecidos para el Diseño. **91**
Tabla LV: Matriz de Selección de Alternativa. **109**
Tabla LVI: Matriz de Valoración de Impacto Ambiental Cualitativa para la fase de construcción. **156**
Tabla LVII: Matriz de Valoración de Impacto Ambiental Cualitativo en la etapa de operación y mantenimiento. **156**
Tabla LVIII: Ubicación de las Fuentes de Materiales en las Zonas..... **157**
Tabla LIX: Presupuesto Referencial del Proyecto. **169**

ÍNDICE DE ECUACIONES

(Ecuación) 1: Tráfico Actual 20
(**Ecuación) 2:** Tráfico Desviado 21
(Ecuación) 3: Tráfico Generado 21
(Ecuación) 4: Tráfico Proyectado 21
(Ecuación) 5: Tasa de Crecimiento 1 22
(Ecuación) 6: Tasa de Crecimiento poblacional 23
(Ecuación) 7: Ángulo de Inclinación 29
(Ecuación) 8: Peralte de la Curva 40
(Ecuación) 9: Distancia de Visibilidad de Parada 46
(**Ecuación) 10**: Distancia Recorrida en el Tiempo de Reacción 46
(Ecuación) 11: Distancia de Frenado 46
(Ecuación) 12: Coeficiente de Fricción Longitudinal 47
(Ecuación) 13: Distancia de Visibilidad de Rebasamiento 48
(Ecuación) 14: Distancia Recorrida por Vehículo Rebasante 49
(Ecuación) 15: Distancia Recorrida por el Vehículo en tomar carril opuesto 49
(Ecuación) 16: Distancia de Vehiculo Rebasado 49
(Ecuación) 17: Distancia Recorrida por el Vehículo en Sentido Opuesto 50
(Ecuación) 18: Longitud de Curva Vertival Convexa 51
(Ecuación) 19: Longitud de Curva Vertical Cóncava 52
(Ecuación) 20: Longitud de Transición 53
(Ecuación) 21: Calculo de Tráfico Actual 65
(Ecuación) 22: Ecuación Método AASTHO Pavimento Flexible 69
(Ecuación) 23: Cálculo Espesores Sistema Multicarga 74
(Ecuación) 24: Mínimo Espesor Requerido 75
(Ecuación) 25: Número Estructural 75
(Ecuación) 26: Comparación Número Estructural 78
(**Ecuación) 27**: Ecuación Método AASTHO Pavimento Rígido 81
(Ecuación) 28: Cálculo de Matriz de Magnitud 152
(Ecuación) 29: Cálculo de Matriz de Valoración de Impacto Ambiental 153

CAPÍTULO I

1 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

1.1 Introducción

La unión de dos puntos existentes es de gran importancia; y es que a partir del desarrollo de la humanidad se han realizado diferentes actividades tales como comunicación, comercio, expansión, evolución científica, entre otras; las mismas que se pueden desempeñar en un tiempo prudencial; teniendo en cuenta los medios de conexión como aéreo, acuático, terrestre.

Sumado además que la necesidad de transporte avanza según el incremento de una población, volviéndose así inestables estos medios al paso del tiempo. Es de conocimiento general que se debe optimizar los recursos de un país, como lo es el debido transporte de estos.

Es fundamental establecer además que el aumento vehicular ha crecido con los años en la provincia en cuestión; junto con las nuevas invenciones automovilísticas, la necesidad de tener un empleo digno, dando lugar a que incremente el transporte público de forma masiva e intensa.

Las vías alternas que se realizan en el país, ya sean estas mejoradas o nuevas, son de gran envergadura debido a que permiten que el tiempo de transporte se optimice, así mismo otros factores.

Este proyecto de graduación se basa en el estudio de prefactibilidad para el mejoramiento de trasporte de la Vía La Libertad- Ballenita, la misma que actualmente posee un carril por sentido, estableciendo así un problema de movilización para el usuario. Este inconveniente ha tenido mayor repercusión desde la creación del Terminal Terrestre de la Provincia de Santa Elena, ubicado en la parroquia Ballenita.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar a nivel de prefactibilidad el mejoramiento y ampliación de la vía ‘‘La Libertad-Ballenita’’, que comunica a la parroquia Ballenita (cantón Santa Elena) con el Cantón La Libertad. En su caso, mediante los resultados obtenidos en los estudios de aforo de tráfico, suelos, topografía se propondrán las características geométricas adecuadas para la vía antes mencionada.

1.2.2. Objetivos específicos

a) Determinar las condiciones actuales de la vía, la importancia que tiene la misma para los usuarios.

b) Acceder a los estudios preliminares para el diseño de ampliación, como datos topográficos, estudios de suelos, Tráfico Vehicular necesarios para realizar el proyecto, encuestas de origen y destino, etc.

c) Realizar el diseño de ampliación de la vía con los estudios obtenidos.

d) Plantear tres alternativas de diseño de ampliación, analizando cada una de ellas para escoger posteriormente la más apropiada, planteando ventajas y restricciones al ejecutar el proyecto.

e) Proceder a una Evaluación de impacto ambiental que tendría el proyecto.

f) Obtener un presupuesto aproximado que tendría la construcción del proyecto en un futuro.

1.3 Antecedentes

Los Balnearios ubicados en la Provincia de Santa Elena han sido una gran fuente de ingresos para el país desde años atrás, junto a ello el incremento que se da en la población en épocas de invierno o los denominados periodos vacacionales, donde el clima es propicio para turistas del país y extranjeros. Basándose en los datos difundidos por el INEC en el censo de Población y Vivienda 2010, se puede notar que en 10 años ha existido un incremento de la población existente en la provincia de 2,85%, no obstante se debe considerar que hasta antes del 2010 esta zona era considerada parte de la Provincia del Guayas, ya que a partir del año 2007, paso a ser una provincia más.

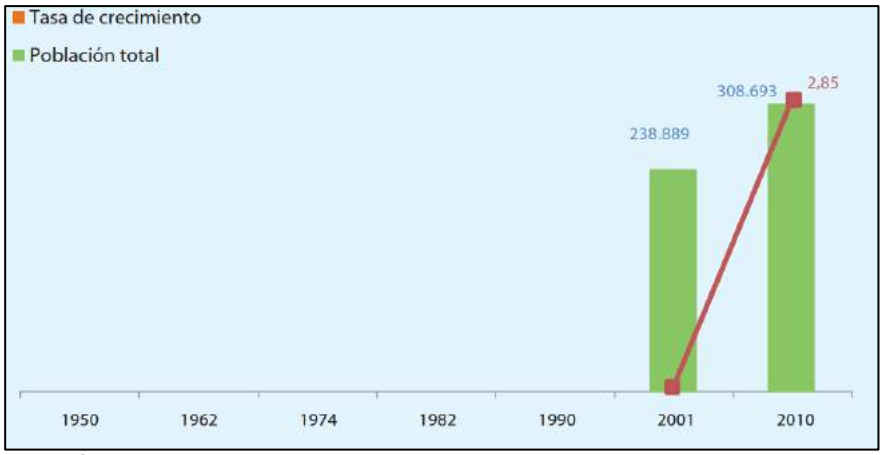


Ilustración 1.1: Tasa de Crecimiento en 10 años de la Provincia de Santa Elena.
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Fecha: Censo 2010.

El crecimiento poblacional, no solo conlleva al aumento de comercio, salud, entre otros factores el parque automotor se ve inmiscuido en este incremento

demográfico, por tanto es importante destacar mediante estadísticas obtenidas por el INEC con los últimos datos tabulados los cuales son del año 2014.

Es factible enfatizar por otra parte que el uso del parque automotor tiene diversas áreas, ya sean buses de servicio público, automóviles de servicio público, automóviles privados, camionetas, entre otros; por esto es debido aclarar que para que este transporte se pueda dar se debe de priorizar el buen uso de las vías, sin ocasionar daño alguno a las mismas; además de darle un mantenimiento adecuado por cierto tiempo.

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

PROVINCIA	TOTAL	USO DEL VEHÍCULO					
		PARTICULAR	ALQUILER	ESTADO	MUNICIPIO	GOBIERNOS SECCIONALES	OTROS
PASTAZA	9780	8865	467	306	81	61	0
PICHINCHA	429537	403253	14832	8937	2442	71	2
SANTA ELENA	18390	16946	1109	402	17	6	0
STO. DOMINGO DE LOS TSACHILAS	38360	35253	2486	473	128	20	0
SUCUMBIOS	27561	25305	1109	906	186	55	0
TUNGURAHUA	85281	80389	3572	964	333	23	0
ZAMORA CHINCHIPE	6613	5618	589	298	100	8	0

Fuente: Anuario de Estadística de Transporte-2014.

1.4 Justificación

El proyecto de ampliación de la vía ‘‘La Libertad-Ballenita’’ busca disminuir el embotellamiento debido al incremento vehicular que se ha dado los últimos

años, a través de la ampliación de la vía antes mencionada. Esta vía, une el Cantón La Libertad con la parroquia Ballenita, de una manera más corta, ahorrando dinero y tiempo a los usuarios. Dicho embotellamiento ha sido provocado por el incremento turístico en Salinas ya que este afecta directamente a sus alrededores como por ejemplo el acceso rápido a la ruta del Sol, a la terminal ‘‘Sumpa’’ en Ballenita y que a su vez dan acceso a las playas Cautivo y Punta Chulluype, en caso de no optar por esta vía, la otra alternativa es el paso por Santa Elena donde el recorrido es más extenso.

Se persigue además la idea de disminución de accidentes causados por daños que tiene la vía actualmente como baches, deslizamientos de suelo, y al ser una vía de tránsito rápido, esto incrementa estas estadísticas.

El diseño trata de un estudio a nivel de prefactibilidad, por lo que es una posibilidad o no de construcción, al no ser un estudio definitivo; pero da el primer paso para que en este proyecto se pueda acatar o descartar nuevas y mejoradas alternativas de esta vía. Este análisis vial comprende cerca de 4.5 km de longitud en donde se examinará las 3 alternativas que se planteen, con los diferentes factores que presenten las mismas, como tipo de pavimento, tiempo de construcción, Impacto ambiental que genere, costo total del proyecto y como principal la adaptación que tenga el usuario a la vía.

Como es de conocimiento público la entidad encargada de la construcción, mejoramiento y mantenimiento de las diferentes vías en el país es el MTOP, que se encarga así mismo de los estudios y diseños de estas, por tanto este proyecto servirá en futuro para recabar la información necesaria para un posterior diseño definitivo.

1.5 Aspectos Sustanciales del Proyecto

1.5.1 Tipo de Proyecto

El presente trabajo es un estudio de prefactibilidad donde se examinan 3 alternativas de diseños geométricos para la ampliación de la vía ‘‘La Libertad-Ballenita’’, diseño hidráulico, señalización y un análisis del presupuesto general. Esta ampliación favorecerá a sus usuarios ahorrando tiempo, sin tener que pasar por Santa Elena.

1.5.2 Ubicación

El proyecto estaría ubicado al norte de La Libertad y conecta de forma rápida la parroquia Ballenita, lugar donde está ubicado la terminal ‘‘Sumpa’’ y a su vez da acceso directo a la ruta Spondylus.

Ilustración 1.2: Ubicación del Proyecto Vial La Libertad-Ballenita.
Fuente: Google Earth.

1.5.3 Recopilación de Datos

Un estudio de prefactibilidad es aquel estudio que sirve para orientar la toma de decisiones, junto a su respectivo costo y con esto poder elegir la alternativa más viable de los diseños antes mencionados. Debido a que es un diseño preliminar, se busca información de los estudios pertinentes, no exactos, pero sí como referencia base para la realización del proyecto; para efecto los datos utilizados fueron obtenidos con las herramientas de la tabla siguiente:

Tabla II: Fuentes de Información Preliminar

INFORMACIÓN	FUENTE
Topografía	MTOP
Mapas	Google Earth/Global Mapper
Tráfico	AUTORAS
Hidrología	Anuarios Hidrológicos-INAMHI
Suelos	MTOP

Fuente: Autoras.

Además, se usarán las siguientes normas:

- Norma AASHTO.
- Norma NEVI-12.
- Reglamento Técnico Ecuatoriano.
- TULSMA.

1.5.4 Características Físicas del Sitio: Hidrología, Geología y Geomorfología.

Hidrología

El sistema de drenaje de una zona analiza los aspectos de ocurrencia como acumulación y circulación del agua, desde su punto de origen, hacia abajo, recogiendo agua superficial desde el punto de vista cuantitativo, cualitativo y estadístico. El proyecto vial en estudio, permite la conexión de dos puntos importantes de la provincia de Santa Elena, Ballenita y la Libertad, por medio de un trazado geométrico que se encuentra cercano al mar, pero ajustado a la vía ya existente. Al presente la carretera que conecta estos balnearios pasa por áreas pobladas y con un índice alto de movimiento vehicular: y más aún en periodos vacacionales o feriados.

La zona de ubicación del proyecto es de bajas precipitaciones pluviales, a menos que ocurran fenómenos extremos, como El Niño. La precipitación media multianual se encuentra en el orden de 400 m; las mismas que tienen

un tramo de ocurrencia por año que es desde Enero hasta Abril, y por consiguiente lo que queda del año se da sequía. En cuanto se refiere al clima este normalmente está regulado por las corrientes marinas; la fría de Humboldt y la cálida del norte. En la cual al interactuar ambas varía la temperatura, humedad, densidad de nubes, brillo del sol, entre otros.

En el lapso de enero hasta abril dado que la corriente cálida se desplaza hacia el sur la temperatura tiende a elevarse considerablemente alcanzado los 27ºC, para los meses de Mayo hasta Diciembre la temperatura puede bajar hasta los 16ºC, mismos rangos que pueden variar en ciertos años.

En la actualidad la vía contempla pocas estructuras de drenaje, pero se destaca la presencia de un puente de 20m de longitud y una alcantarilla que consiste en una losa de concreto apoyada sobre estribos que no se encuentran en buenas condiciones, por lo que estas estructuras dan lugar al cruce de las quebradas existentes en la zona por la vía, pero son de medianas dimensiones ya que estas quebradas la mayor parte del tiempo permanecen secas y solo presentando flujos importantes en periodos de fenómenos rigurosos.

Conjuntamente estas estructuras existen dos alcantarillas de 1000 mm de diámetro aproximadamente y dos ductos cajón de dimensiones variadas.

La cordillera Chongón Colonche separa la hidrografía de la Península de Santa Elena con la cuenca del Río Guayas y así de la subcuenca de Daule. El sistema hidrográfico de la península comprende ríos que se originan en la cordillera Chongón- Colonche, dirigiéndose hacia el oeste o al sur, con un curso de estimada elongación y mayor caudal y los que provienen del oeste bajan desde las elevaciones costeras, de cerros como Saya, Chanduy, Estancia, etc.; pero son de menor longitud en cuanto a su recorrido. Mediante la posterior descripción se puede evidenciar las particularidades del sistema fluvial, tomando los cursos de agua por grupo para definir el régimen de escorrentía de los mismos por medio de las siguientes definiciones:

Régimen Permanente: Escurrimiento durante todo el año, exceptuando a los meses donde se proporciona sequía.

Régimen Intermitente: Escurrimiento en temporada de precipitación.

Régimen Efímero: Ríos generalmente secos y solo escurren cuando existe una tormenta que se focaliza en su cuenca.

Tabla III: Cuencas Pluviométricas que se forman en la Cordillera Chongón-Colonche.

Cuenca	Área (Km2)	Área (%)	P.S.E (%)	Règimen
Olón	53,29	1,4	0,9	Permanente
Manglaralto	65,98	1,7	1,1	Permanente
Atravesado	81,88	2,1	1,4	Permanente
Valdivia	137,52	3,5	2,3	Permanente
Grande	161,29	4,1	2,7	Intermitente
Javita	800,00	20,6	13,3	Intermitente
Zapotal	1050,80	27,1	17,4	Intermitente
Grande	631,42	16,2	10,4	Intermitente
Chongón	588	16,1	9,7	Intermitente
Nº 20	517,61	8,2	5,2	Permanente
Total	**3887,79**	**100%**	**64%**	

Fuente: Servicio de Información y Censo Agropecuario, Agronegocios).

Nótese que el PSE% representa el porcentaje de un río con respecto a todos los que componen el sistema hidrográfico de la península de Santa Elena. En el área de estudio se presencian pequeños esteros de invierno, llamados así ya que en estaciones de lluvias intensas como en el fenómeno de El Niño, recogen las aguas lluvia llevándolas hacia el mar.

Tabla IV: Precipitación Media Mensual (mm) de estaciones meteorológicas.

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Ancon	14,83	86,96	24,93	14,06	5,45	0	0,1	0	0	0,52	0,19	2,29	149,33
Manglaralto	37,86	102,72	85,67	34	12,57	15,90	24	18,7	11,5	29,37	11,4	3,68	387,37
Barcelona	68,15	141,09	100,2	97,07	37	13,60	13,3	7,43	8,26	13,58	5,36	5,77	510,84
Febres Cordero	44,02	82,04	74,28	27,92	12,55	17,60	9,69	28,8	34,3	28,96	11,4	17,99	389,55
Colonche	25,86	116,76	83,91	43,21	8,16	4,96	3,03	4,68	1,03	5,07	4,15	2,58	303,4
Carrizal	35,56	157,84	327,4	182,5	36,94	2,65	3,69	3,35	0,61	5,58	0,98	7,65	764,71
Julio Moreno	89,24	156,59	218,1	81,57	28,85	10,90	0,68	0,52	1,94	4,48	0,78	14,06	607,74
El Azucar	61,66	97,21	50,17	20,12	2,55	0,94	0	0,23	0	1,02	0,03	1,68	235,61
El Suspiro	71,70	108,9	86,4	35	12,5	15,30	20,2	16,8	10,9	29,4	9,9	10,3	427,3
Zapotal-Sta Elena	94,97	120,35	207,3	199,4	9,89	15,80	5,42	2,98	6,29	8,76	2,6	10,96	684,73
Salanguillo	90,90	162,4	136,2	51,3	22,5	6,80	5	9,6	4,7	4,6	21,6	39,7	555,3
TOTAL	**634,8**	**1332,9**	**1395**	**786,2**	**188,96**	**104,45**	**85,1**	**93,1**	**79,53**	**131,34**	**68,39**	**116,7**	**5015,88**

Fuente: Equipo Técnico PDOT-GADM Santa Elena 2014.

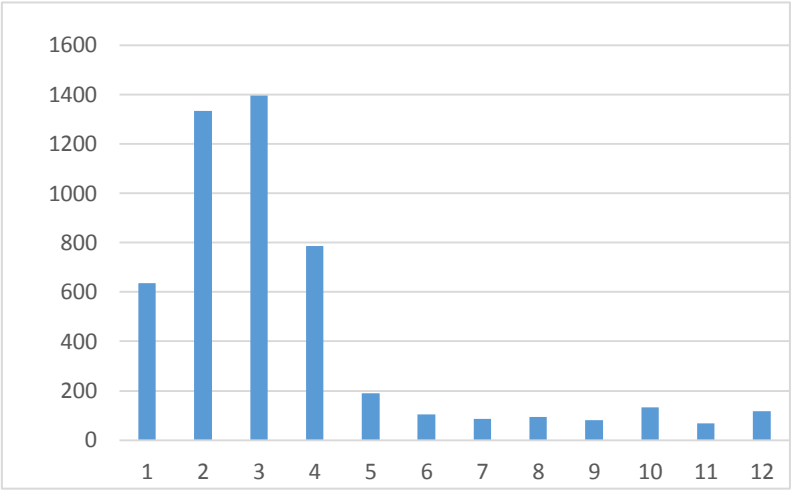


Ilustración 1.3: Precipitación media anual de la Provincia de Santa Elena.
Fuente: Autoras.

Geología

La geología es muy importante desde la planeación de las vías de comunicación hasta su conservación. En este punto se podrá reconocer formaciones geológicas existentes, clasificando fallas geológicas y tramos que requieran estudios más profundos con el fin de bajar los costos de construcción y de mantenimiento.

En el lugar de estudio, se establece el levantamiento de Santa Elena en el cual se originan rocas que son de origen marino de edad de Cetáceo terminal a Eoceno, por lo general lo bastante fracturadas y tectorizadas con elementos estratigráficos que señalan que su ambiente de establecimiento fue de aguas marinas subterráneas. En su parte superficial se encuentran cubiertas por sedimentos más jóvenes de edad Cuaternaria de la formación Tablazo de

edad Pleistoceno, mismos sedimentos que se depositan en aguas someras sublitorales. El Levantamiento de Santa Elena es una zona sometida a movimiento tectónico importante desde el Plioceno debido al efecto de subducción de la Placa Sudamericana con la Placa Nazca. La Tasa de levantamiento tectónico lleva el orden de 0,2 mm/año a 0,3 mm/año.

En el área del proyecto toma lugar la formación Socorro, que pertenece al grupo Ancón, conocido con el nombre de “Formación Socorro G. Ancón. E3S”; este es definido por los geólogos del I.E.P.C. (International Ecuadorian Petroleum Company), tomando su nombre por el campo petrolero de Ancón, aflorando a lo largo de los acantilados de Ancón desde Punta Ancón al Noroeste hasta Punta Mambra al Sur Este. La edad data de Eoceno Medio y Superior.

Geomorfología

En cuanto a la geomorfología el área del proyecto en estudio está influenciada por una planicie que se encuentra confinada en el mar y la vía Guayaquil-Santa Elena-Libertad-Ballenita. El terreno en cuestión presenta ligeras ondulaciones con pendientes suaves.

CAPÍTULO II

2 TRÁFICO

2.1 Sondeo de Tránsito

El tráfico es una de las variables más importantes, ya que influye directamente en el diseño geométrico de una carretera. Es indispensable tener sólidos conocimientos, para poder garantizar el tiempo de vida útil proyectado.

Esta cuantificación vehicular se obtiene de mediante aforos de tráfico, los cuales pueden ser mecánicos o manuales. Siendo necesario tomar en cuenta los datos máximos y mínimos, con el fin de determinar demandas. Para el tráfico del presente trabajo, se considerará los vehículos que provengan Santa Elena, Ballenita, el mismo que se movilizan hacia la ruta Spondylus, y viceversa.

2.2 Vehículo de Diseño

Este es un vehículo que simula el tráfico, escogiendo uno que represente la mayoría que fluye por la vía. Este es un factor importante en la determinación anchos de calzada, cuneta, longitud de curvas, etc. Por otro lado, a partir del

peso en los ejes de los vehículos, se determina el peralte del pavimento y la pendiente máxima.

De acuerdo a las dimensiones del vehículo, la AASHTO agrupa los en las siguientes clases:

- Motos: Vehículo motorizado de dos ruedas.
- Vehículo Liviano: Es aquel vehículo utilizado para un número pequeño de pasajeros o de carga.
- Buses: Vehículo utilizado para transportar un gran número de pasajeros.
- C2: Camión de 2 ejes sencillos.
- C3: Camión de 1 eje sencillo y 1 eje tándem.
- C2S2: Camión C2 más un semirremolque de 1 eje tándem.
- C2S3: Camión C2 más un semirremolque de 1 eje tridem.
- C3S2: Camión C3 más un semirremolque de 1 eje tándem.
- C3S3: Camión C3 más un semirremolque de 1 eje tridem.

Cada Vehículo tiene dimensiones promedio, las cuales se presentan a continuación:

Tabla V: Dimensiones de Vehículos.

Categoría	Vehículo Liviano	Buses	C2	C3	C3S2
Longitud máxima (m)	5.00	13.00	11.00	11.40	20.89
Anchura máxima (m)	1.80	2.60	2.50	2.50	2.59
Radios mínimos de giro (m)					
Rueda interna	3.22	7.26	7.66	7.36	2.45
Rueda externa	5.88	11.78	12.11	11.94	13.68
Esquina externa delantera	6.20	12.07	12.70	12.48	14.13

Fuente: Manual de diseño Geométrico de Carreteras, Colombia 2008.

2.3 Conversión al Vehículo de Diseño

Dependiendo de la interpretación del ingeniero y de las dimensiones de los vehículos, se asignan los factores de conversión hacia el vehículo de diseño, que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla VI: Factores de Conversión de Vehículo de Diseño

Tipo de Vehículo	Factor de Conversión
Vehículo Liviano	1
Buses	2
C2	2.5
C3	2.8
C2S2	3.5
C2S3	3.5
C3S2	3.5
C3S3	3.5

Fuente: Autoras

2.4 Tránsito Actual

Se lo define como el número de vehículos que circulan sobre una carretera antes de ser mejorada, también conocido como tráfico existente. Para ello se debe ubicar puntos de control, donde se medirá el flujo vehicular que circula por la vía, especificando el tipo de vehículos. Para el presente trabajo, se realizó un aforo en los distintos puntos de acceso a Ballenita y Santa Elena, con el fin de determinar el TPDA de la vía antes mencionada. En vista que la vía estudiada no presenta gran variedad de vehículos pesados, se procedió a unificarlos. El aforo fue realizado por las autoras los días: martes, jueves y sábado, durante 1 semana, en las horas indicadas en la tabla VII.

Tabla VII: Aforo Vehicular en el tramo "La Libertad - Ballenita".

HORA	TIPO DE VEHICULO		
	Livianos	**Buses**	**PESADOS**
10:00 - 11:00	250	35	49
11:00 - 12:00	206	45	34
14:00 - 15:00	195	29	36
15:00 - 16:00	176	32	44
Cantidad de Vehículos	827	141	163
Factor de Conversión	1	2	2.5
Total	827	282	408

Fuente: Autoras.

Tabla VIII: Aforo Vehicular en el tramo "Ballenita – La Libertad"

HORA	TIPO DE VEHICULO		
	Livianos	**Buses**	**PESADOS**
10:00 - 11:00	106	46	31
11:00 - 12:00	95	38	49
14:00 - 15:00	83	46	54
15:00 - 16:00	41	41	48
Cantidad de Vehículos	325	171	182
Factor de Conversión	1	2	2.5
Total	325	342	455

Fuente: Autoras.

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

Tabla IX: Aforo proyectado a un día del punto “La Libertad-Ballenita”.

Hora	Número de Vehículos
0:00 - 1:00	13
1:00 - 2:00	26
2:00 - 3:00	34
3:00 - 4:00	51
4:00 - 5:00	67
5:00 - 6:00	76
6:00 - 7:00	100
7:00 - 8:00	142
8:00 - 9:00	215
9:00 - 10:00	300
10:00 - 11:00	359
11:00 - 12:00	337
12:00 - 13:00	326
13:00 - 14:00	317
14:00 - 15:00	327
15:00 - 16:00	297
16:00 - 17:00	213
18:00 - 19:00	167
19:00 - 20:00	136
20:00 - 21:00	124
21:00 - 22:00	103
22:00 - 23:00	56
23:00 - 24:00	23
Total	**3809**

Fuente: Autoras.

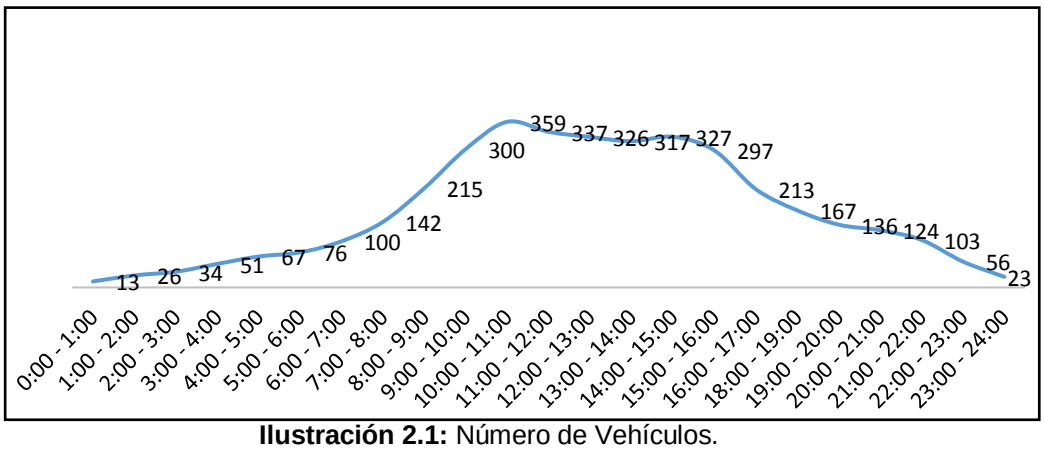


Ilustración 2.1: Número de Vehículos.
Fuente: Autoras.

Con estos resultados, el volumen de tráfico existente en todas las horas del día en la vía “La Libertad - Ballenita” es de 3809 vehículos/día.

2.5 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:

$$\boldsymbol{Ta = Te + Tg + Td}$$ **(Ecuación) 1**

Donde:

Te: Tráfico existente. Este se refiere a la cantidad de vehículos que circulan por las vías existentes.

Td: Tráfico desviado. Es aquel que se desarrolla por la construcción de una vía mejorada, lo que atrae a vehículos de otras carreteras generando ahorro de tiempo y dinero. Este valor se obtiene a partir de las encuestas de origen y destino, para este proyecto se considerará el 15% del Te.

Tg: Tráfico generado. Es el volumen de transito del desarrollo económico y social de la zona. Se origina por novedad antes que necesidad. Este valor se obtiene a partir de las encuestas de origen y destino, para este proyecto se considerará el 10% del Te.

En resumen:

$$\boldsymbol{Td = (15\%)Te = 0.15Te = 0.15 * 3809 = 571.35\ vehículos}$$ **(Ecuación) 2**

$$\boldsymbol{Tg = (10\%)Te = 0.10Te = 0.10 * 3809 = 380.90\ vehículos}$$ **(Ecuación) 3**

$$\mathbf{Ta = Te + Td + Tg = 3809 + 571.35 + 380.9 = 4761.25}\ \boldsymbol{vehículos}$$

Por otro lado, el tráfico proyectado es calculado con la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Tp = Ta(1 + i)^n}$$ **(Ecuación) 4**

Donde:

i: Tasa de crecimiento vehicular.

n: Número de años a los que se va a proyectar (20años).

La tasa de crecimiento vehicular de una zona depende de muchas variables como el crecimiento poblacional, el crecimiento del parque automotor, el número de viajes hacia la provincia, ya sean por comercio o turismo.

Para este proyecto, la tasa de crecimiento vehicular será calculada a partir del crecimiento del parque automotor del país, con cifras obtenidas del “INEC-Instituto Nacional de Estadísticas y Censos”.

Tabla X: Número de Vehículos Matriculados en el Ecuador.

AÑO	VEHICULOS MATRICULADOS EN EL ECUADOR
2012	14275
2013	13598
2014	18390

Fuente: Anuario de Transporte INEC-2014.

Para obtener la tasa de crecimiento, se considerará el 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 LnPp2.
- APa2: Año para el cual es Pa2.
- APp2: Año para el cual es Pp2.
- Tcp: Tasa de crecimiento promedio.

a) Tasa entre 2012 y 2013.

$Pa2 = 14275$

$Pp2 = 13598$

$APa2 = 2012$

$$\boldsymbol{Tc1} = \frac{\boldsymbol{lnPp2 - lnPa2}}{\boldsymbol{APp2 - APa2}} = \frac{\mathbf{9.517 - 9.566}}{\mathbf{2013 - 2012}} = -0.041 \qquad \text{(Ecuación) 5}$$

b) Tasa entre 2013 y 2014.

$Pa2 = 13598$

$Pp2 = 18390$

$APa2 = 2013$

$$\boldsymbol{Tc2} = \frac{\boldsymbol{lnPp2 - lnPa2}}{\boldsymbol{APp2 - APa2}} = \frac{\mathbf{9.819 - 9.517}}{\mathbf{2014 - 2013}} = 0.275$$ (Ecuación) 5

Con esto, la tasa promedio se determina de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{Tcp} = \frac{\boldsymbol{Tc1 + Tc2}}{\mathbf{2}}$$ **(Ecuación) 6**

$$Tcp = \frac{(-0.041) + (0.275)}{2}$$

$$Tcp = \frac{0.253}{2}$$

$$i = Tcp = 0.117$$

En vista que los datos de matriculación vehicular son muy irregulares, se asumirá un valor del 5%, de acuerdo a estudios realizados por el MTOP en el año 1963.

$$\boldsymbol{Tp = Ta(1 + i)^n}$$ **(Ecuación) 4**

Donde:

- Ta=4761.25 vehículos (3750)
- I=5%=0.05
- n=20

$$Tp = 4761.5(1 + 0.05)^{20}$$

$$Tp = 12633.67\ vehículos/dia = 12634\ vehículos/dia$$

2.6 Clasificación de la Carretera

Las vías han sido clasificadas de acuerdo a su uso, número de vehículos diarios y números de calzadas requeridas. En Ecuador, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, muestra rangos de TPDA, que son mostradas a continuación y con esto se clasifica la carretera:

Tabla XI: Clasificación de la Vía Según el TPDA.

Descripción	Clasificación Funcional	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDAd) al año de Horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	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-12(7)

De la tabla presentada, para explicación en cuanto a la descripción los AP2, AP1 son las autopistas de orden 2 y orden 1 correspondientemente; AV2, AV1 autovías de segundo orden y primer orden respectivamente; C1 Carretera de mediana capacidad, C2 para describir a una carretera convencional básica o camino básico, C3 cuando se refiere a camino agrícola o forestal. Con el valor

obtenido se puede clasificar a la carretera como una AV1, es decir una autovía de primer orden, ya que el valor calculado de TPDA proyectado para la ampliación de la vía La Libertad-Ballenita es 12634 vehículos/día.

Para el nivel de servicio de una vía es recomendable; conocer que tan fatigada se encuentra la misma contemplando el nivel de tráfico en esta, por esto se muestra la siguiente clasificación del nivel de servicio, caracterizada por las condiciones de circulación, índice de servicio, y la distancia de visibilidad de paso.

Tabla XII: 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

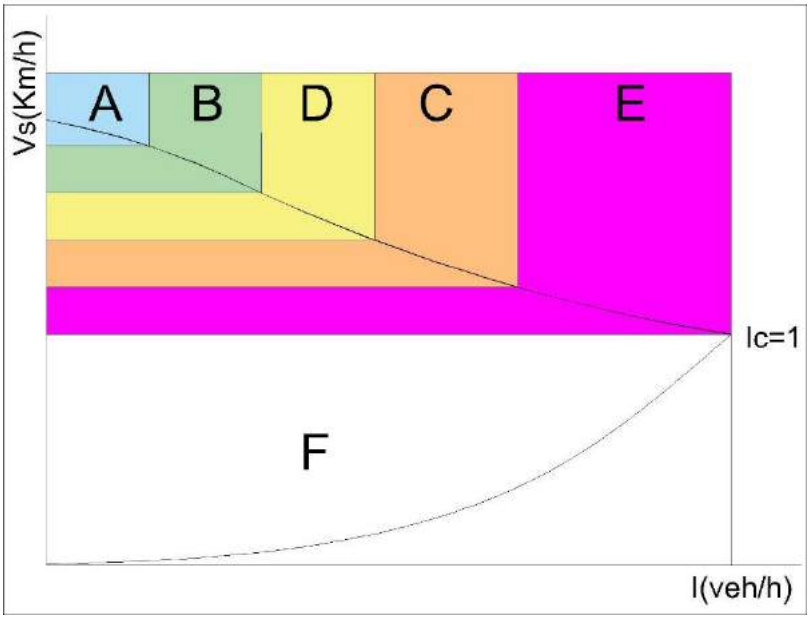


Ilustración 2.2: Código de Color para los diferentes tipos de Servicio.
Fuente: Manual de Carreteras Luis Bañón Blázquez

Mediante una clasificación establecida por la D.G.T. Dirección General de Tráfico, organismo internacional regulador, se puede indicar cromáticamente, asignado para este fin diferentes colores con cinco niveles: blanco, verde, amarillo, rojo y negro.

Nivel Blanco: Circulación fluida, que refiere al nivel de servicio A.

Nivel verde: Circulación estable, que corresponde a los niveles de servicio B o C.

Nivel Amarillo: El tráfico es constante sin embargo roza la inestabilidad formándose colas de manera intermitente, equivalente a un nivel de servicio D.

Nivel Rojo: Indica un estado de tráfico saturado, constituyéndose colas firmes. Infiere al nivel de servicio E.

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.

Con las características establecidas del proyecto, donde:

- Los carriles con un ancho ≥ a 3,60m.
- Tráfico formado por vehículos ligeros exclusivamente.
- En ambos sentido se reparte el tráfico en (50%-50%).
- Tráfico a través de terreno llano.

Se permite inferir que el factor de servicio se encuentra en el nivel verde es decir con una circulación estable, en niveles de servicio B o C.

CAPÍTULO III

3 PARÁMETROS ESTIMADOS PARA EL DISEÑO

Al referirse a los parámetros de diseño, se está vinculando a todos los valores correspondientes que deben de ser tomados de las normas especificadas para carreteras, y los estudios preliminares para realizar el proyecto.

3.1 Clasificación del Terreno

Todo proyecto de obra civil y afines debe considerar como estudio preliminar la topografía del lugar donde se realice, en el caso de las vías es primordial que se sustente en la clasificación del terreno, considerando los factores ambientales y naturales del entorno a desarrollarse. Es por esto que los terrenos según la topografía se clasifican de la forma siguiente:

Tabla XIII: Clasificación de los Terrenos por su característica.

Terreno	Características
Plano	Pendientes Transversales al eje de la vía menores a 5º
	Pendientes longitudinales de 3%
	Los vehículos pesados aproximadamente mantienen la misma velocidad de los livianos
Ondulado	Pendientes Transversales al eje de la vía entre 6º - 13º
	Movimiento moderado de tierras durante la construcción
	Se considera para este tipo de terreno pendientes longitudinales entre 3% - 6%
Montañoso	Pendientes transversales al eje de la vía entre 13º - 40º
	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.
Escarpado	Pendientes transversales al eje de la vía superiores a 40º
	En este tipo de terreno las pendientes longitudinales son mayores al 8%

Fuente: Norma NEVI-12(7).

Para este caso el terreno en donde se encuentra ubicado el proyecto tiene elevaciones aproximadas de 40 m. tomadas para una longitud de 1 km; por lo cual se determina el ángulo de inclinación para esta área así:

$$\boldsymbol{\theta = tg^{-1}\left(\frac{40\,m}{1000m}\right)} \qquad \textbf{(Ecuación) 7}$$

$$\theta = 2.29º$$

Pues bien la pendiente transversal no es el único factor a tener en cuenta para clasificar el terreno del proyecto, por esto con la exploración a la zona se puede constatar que para distancias cortas las pendientes longitudinales varían de 1% - 3%. Con estos valores estimados de sondeo en la zona de proyecto podemos clasificar el terreno como plano; añadiendo además que pertenece a la zona costera del país dónde la mayoría de lugares son de similar magnitud.

3.2 Características Físicas

En todo proyecto es importante las características físicas o geológicas del mismo; tal es el caso de inundaciones, deslizamientos, constantes precipitaciones, aguas subterráneas, condiciones del suelo; vale destacar que para este caso se considera como principal punto la existencia de salinidad alta en la zona como principal factor, ya que conlleva a la corrosión de las estructuras que se construyan; como lo es un puente, alcantarillas, etc.

Se debe considerar que para el proyecto es necesario estimar el transporte del material de construcción, y es por esto se busca las canteras de menor distancia al proyecto, debido a que el costo del proyecto va a estas influenciado por el buen aprovechamiento de la materia prima cercana, es decir las canteras próximas al proyecto.

Existe un ente regulador importante para este tipo de proyectos, como lo es el Ministerio del Medio Ambiente, el cual establece normas que deben cumplirse a cabalidad, con la visita de campo se puede constatar las afectaciones actuales por la construcción de las estructuras en la vía, y que no se proporcione un mantenimiento adecuado periódico, sumando a ello las diferentes actitudes de los habitantes con respecto a este punto; por lo que para expandir esta característica geológica importante, se dedicará un capítulo de estudio de impacto ambiental.

El proyecto consiste si bien es cierto en una ampliación de vía, pero es importante que se realice un estudio preliminar hidrológico que conllevará subsiguientemente al prediseño de las estructuras que necesite la carretera.
Otro elemento importante son las condiciones climáticas que influyen en el proceso constructivo del proyecto, la provincia de Santa Elena posee las dos estaciones del año bastante marcadas, con temperaturas que varían mucho

en el año; es decir las construcciones en el periodo invernal serán más rigurosas.

3.3 Uso del Terreno

Como es de conocimiento en el país, el balneario de Santa Elena es uno de los más asistidos en todo el año, como consecuencia de aquello la mayoría de sus avenidas principales y secundarias se ven expuestas al deterioro, alto tráfico y accidentes.

En espacios rurales, por lo general las vías se diseñan con altas velocidades, poca curvatura, distancias de visibilidad y espacios laterales grandes; y en este diseño no es la excepción ya que al conectar dos puntos importantes de la provincia y destinada para diferentes tipos de vehículo; como pesados, buses y livianos, estos mismos con dos fines públicos y privados.

Otra apreciación que se considera para el diseño de esta carretera es la estética de la misma, dónde si haber espacios recreativos, construir los accesos a los mismos empleando un buen diseño; dando lugar a la comodidad del peatón, pasajero y conductor.

3.4 Velocidad de Diseño

La velocidad de diseño que se adopta para un proyecto depende de condiciones que permiten el buen uso de la vía y seguridad del conductor.

a) Las características de la carretera y la zona aledaña.

b) Las condiciones de tiempo.

c) La presencia de otros vehículos en la vía.

d) Las limitaciones legales y de control.

Es sumamente importante tomar en consideración este factor para el diseño geométrico de la vía, ya que de esto dependerá, el diseño de las curvas horizontales y verticales del proyecto. Con las diferentes circunstancias que se obtienen en un proyecto vial como es los radios de curvatura, la intersección con rampas y pendientes, donde exigen al usuario maniobras de reducción y aumento de velocidad que hacer que la misma sea uniforme para todos los tramos de la vía resulta caótico y hasta imposible, a grandes longitudes de carreteras.

Vale destacar que en cuanto al valor de la velocidad directriz, estará determinado por diferentes aspectos; características funcionales para la vía, la magnitud de las obras, las condiciones económicas y de seguridad; para esto se debe escoger un tramo de referencia, obteniendo así una utilidad real. Para

la velocidad de diseño se opta el tramo de vía más desfavorable y se mantiene una longitud mínima entre 5 y 10 km. Luego de seleccionar la velocidad, las diferentes particularidades de la carretera deben condicionar a la misma para que se tenga como resultado un proyecto favorable.

No obstante se toma una velocidad de diseño, pero no será la misma velocidad de circulación, ya que esta estará determinada por la seguridad del conductor, dando lugar a evitar accidentes entre otro fenómenos que se puedan dar; a continuación los la velocidad de diseño escogida para el proyecto señalado considerando el tipo de carretera obtenido con anterioridad.

Tabla XIV: Velocidad es de Diseño del MTOP según la Clasificación de la vía.

Control de Diseño	Sistema Interestatal		Caminos Secundario 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.

Para este caso específico debido a que la zona se encuentra en un área interurbana de la provincia la velocidad de diseño tomada es de 70 Km/h, ponderada entre 64 Km/h y 80 Km/h según la tabla establecida anteriormente, con un TPDA elevado y clasificada la carretera como una Autovía de primer orden.

3.5 Velocidad de Circulación

Para obtener el valor de la velocidad de circulación se usa la siguiente tabla:

Tabla XV: Velocidades de Circulación según la velocidad de diseño.

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
110	92	85	61

Fuente: MTOP-2003

Por tanto para la velocidad de diseño tomada, la velocidad de circulación escogida es de 58Km/h

3.6 Curvas Horizontales

El alineamiento horizontal de un proyecto vial debe fundamentarse en ciertos aspectos, tales como:

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

Una vía en su eje está compuesta por tramos rectos denominados tangentes, al mismo tiempo de otros tramos designados curvos que pueden ser simples o compuestos, cuyas curvas simples están conformadas por un arco de circunferencia a diferencia de las compuestas que tienen dos o más arcos de distinto radio, el segmento libre es parte de una parábola o elipse. En cuanto a los empalmes de curvas circulares estas se presentan con curvatura constante, pero inversamente proporcional al radio. Para el diseño geométrico de una carretera corresponde a un elemento geométrico de curvatura rígida.

A continuación se muestran los elementos que forman parte de la curva horizontal:

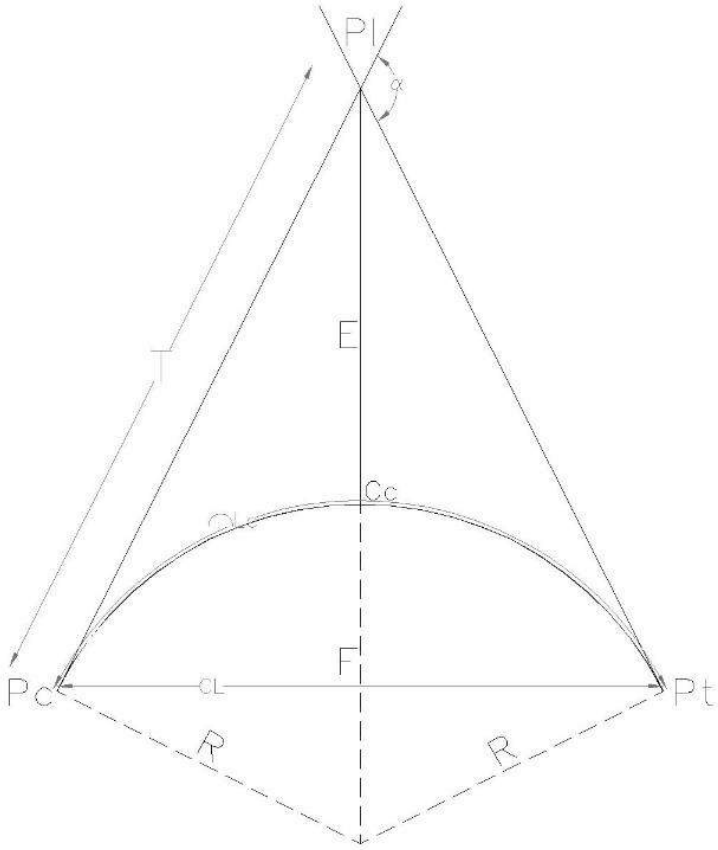


Ilustración 3.1: Elementos que Conforman una Curva Horizontal.
Fuente: Autoras.

α: 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 la curva, trayecto mínimo entre PI y la curva

$$E = R\left[Sec\left(\frac{\alpha}{2}\right) - 1\right]$$

F: Flecha de Curva, es la extensión de la flecha en el punto medio de la curva.

$$F = R\left[1 - \mathrm{Cos}\frac{\alpha}{2}\right]$$

T: Longitud de Tangente, Comprende la distancia entre el PI y el PC ó ente el PI y el PT de la curva formada, que a su vez es tomada sobre la prolongación de las tangentes.

$$T = RTg\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Lc: Longitud de Arco, medida tomada entre Pc y Pt.

$$L_c = \frac{\pi R\alpha}{180}$$

C_L: Cuerda Larga, una recta implícita entre dos puntos de la curva, los cuales son Pc Y Pt

$$C_L = 2RSen\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

C_c: Centro de Curva.

Este proyecto trata de mejorar mediante una ampliación la vía existente, y en un pequeño tramo de esta mejorar el trazado, por ellos los datos de curvas horizontales ya se los tiene, para cada tramo de la carretera, los cuales se establecerán en posteriores capítulos.

3.7 Radio de Curvatura

El denominado radio mínimo para una curva horizontal, se refiere al valor más bajo que facilita la seguridad en el tráfico a la velocidad de diseño tomada, debido al peralte y al coeficiente de fricción lateral correspondiente.

Tabla XVI: Radios de Curvatura Según la Velocidad Escogida**.**

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: Carreteras, Diseño Moderno. José Céspedes.

En este caso por ser una zona urbana en ciertos tramos de la vía se determina que con la velocidad de diseño escogida que es de 70 Km/h, el radio mínimo escogido es de 190 m; debido a que la vía a mejorar posee cambio de diseño

de rural a urbana se corresponderá en aquellos tramos menores radios de curvatura.

3.8 Peralte

Todo cuerpo en movimiento circular tiende a seguir su misma trayectoria y por efecto de la fuerza centrífuga se puede desviar su recorrido, en el caso de los vehículos para ser contrarrestada por las componentes del peso del mismo, por el peralte y además debido a la fricción de roce entre las llantas y la calzada.

A realizar el peralte en la vía se da al usuario comodidad, seguridad dentro de su vehículo cuando este circula en curvas horizontales, pero el valor del peralte no debe sobrepasar ciertos límites máximos porque en casos extremos se puede provocar deslizamiento del vehículo hacia el interior de la curva cuando este circula a baja velocidad. Para calcular el peralte en las curvas se debe realizar un diagrama del vehículo cuando transita por una curva.

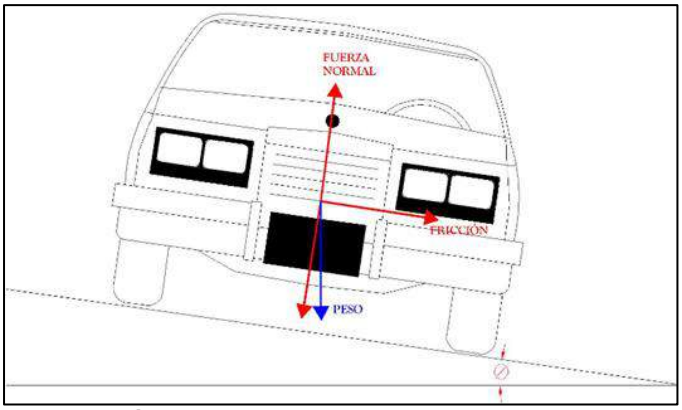


Ilustración 3.2: Diagrama de Cuerpo Libre en una Curva.
Fuente: Autoras.

Para curvas circulares, la amplitud de transición del peralte se distribuye 1/3 en la curva y 2/3 en la tangente. En el caso de curvas con espirales el peralte se va desarrollar a todo lo largo de la longitud de la espiral. Para el cálculo respectivo se considera el diagrama ya descrito, mostrando a continuación el cálculo el peralte. Mediante el gráfico propuesto se tiene la expresión siguiente:

$$\boldsymbol{e} = \frac{\boldsymbol{Vd^2}}{\boldsymbol{128 * R}} - \boldsymbol{f} \qquad \textbf{(Ecuación) 8}$$

En donde:

e= Peralte de la Curva.

Vd^2= Velocidad de Diseño.

R= Radio de Curvatura.

f= Factor de Fricción.

128: Factor que Considera la Gravedad.

Para el efecto se muestra a continuación valores establecidos de peraltes según la velocidad de Diseño que se tiene.

Tabla XVII: Peraltes.

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	501,2	500
120	8	0,09	0,17	666,6	665
130	8	0,08	0,18	831,1	830

Fuente: Carreteras, Diseño Moderno. José Céspedes

Para el diseño de mejoramiento de la vía en cuestión, se va a considerar un peralte máximo del 8%, exceptuando a la zona urbana ya que en estos casos se establece peraltes de mayor índice debido a velocidades bajas y radios de curvatura cerca de 90 m.

3.9 Curvas Verticales

Una vez que se obtiene el perfil del terreno natural donde pasa la vía, para este caso una ya existente, se procede al trazado del perfil vertical ya que es tan importante como el alineamiento horizontal y debe constar de una relación directa con la velocidad de diseño escogida. Para esta situación en particular se realiza este trazado en el mismo donde actualmente se encuentra la vía ya que se va a realizar una ampliación de la misma más no un cambio en el diseño vertical, esto implicaría que el cálculo de volúmenes estos no sean de gran magnitud.

3.9.1 Criterios Generales

El MTOP, establece los siguientes criterios para el diseño del perfil vertical en una vía:

a) Los perfiles se deben establecer con gradientes reversos agudos y prolongados, combinando con un alineamiento horizontal en su mayoría en línea recta por darse un peligro, esto se consigue evadiendo que se implante una curva horizontal o en cuestión de pendientes suaves lo que incrementa o disminuye los volúmenes de cortes y rellenos.

b) Es preferible no diseñar perfiles qué posean dos curvas verticales de la en igual trayectoria enlazadas por medio de tangentes cortas.

c) Cuando existan pendientes altas de ascenso, es considerable estas se ubiquen en la apertura del elevación y posteriormente se la suavice, asimismo se debe emplear un tramo que tenga una pendiente máxima, continuado a un trayecto corto pendiente suave para que los vehículos considerados de alto pesaje puedan aumentar su velocidad, inmediatamente se da un tramo largo con una sola pendiente aunque ésta sea algo suave.

d) Para el caso de esta vía que tiene baja velocidad de diseño por las características ya mencionadas la relación curva vertical a considerar en un enlace dado debe tener en cuenta el aspecto estético de la curva y obviamente el buen drenaje en la vía.

3.10 Pendiente

Se establece como la magnitud que muestra la inclinación del tramo de una carretera con relación a la horizontal. En ciertos letreros de señalización se puede mostrar la pendiente en un porcentaje que indica el desnivel en metros que existe en un tramo de carretera. Este valor pertenece a la tangente trigonométrica del ángulo que instituyen el plano de la vía y la horizontal.

Para el diseño del perfil vertical se considera diferente tipo de pendiente, dependiendo del tipo de terreno que se tenga, a continuación se muestra en la siguiente tabla para cada tipo de pendiente las características de las mismas:

Tabla XVIII: Tipo de Pendientes en el diseño Vertical.

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

Fuente: Carreteras, Diseño Moderno. José Céspedes.

Las pendientes que se deben utilizar para el diseño deben estar tabuladas de acuerdo a las características del terreno, y a la clase de carretera.

Tabla XIX: Pendientes máximas en carreteras.

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

Fuente: Carreteras, Diseño Moderno. José Céspedes.

Para el diseño de mejoramiento de la vía de la Libertad-Ballenita, debido a que es una vía existente no se hacen cambios en sus pendientes, estas oscilas según la velocidad establecida de 4% a 5%, para la parte rural y en cuestión de la parte urbana no varían con gran magnitud.

3.11 Distancias de Visibilidad

La distancia de visibilidad está enfocada directamente en lo que puede observar el usuario cuando circula por la vía, está distancia está vinculada con dos importantes aspectos:

- La línea horizontal o vertical.
- Distancia de rebasamiento del vehículo.

3.11.1 Distancia de Visibilidad de Parada y Rebasamiento.

Distancias de Visibilidad de Parada o Frenado.**-** Aquella distancia mínima que debe existir en toda la distancia de la carretera, necesaria para que un usuario de un vehículo que transita vea un objeto en su trayectoria y consiga parar su vehículo antes de llegar a él y provocar un percance. Entonces es la mínima distancia de visibilidad que debe proporcionarse en cualquier punto de la carretera.

Mediante la ecuación se puede calcular esta distancia:

$\mathrm{D_{vp}} = \mathrm{D_1} + \mathrm{D_2}$ (Ecuación) 9

Donde,

D_1 = Trayecto recorrido por el vehículo desde el instante en que el usuario divisa un cuerpo hasta la recorrido de frenado.

D_2= Trayecto recorrido por el vehículo al momento de aplicar los frenos.

Para el cálculo de la distancia recorrida durante el tiempo de reacción (D_1) se utiliza la siguiente ecuación:

$D_1 = \frac{Vc*t}{3.6} = \frac{Vc*2.5\ seg}{3.6seg} = 0{,}70\ Vc$ (Ecuación) 10

Debido a que la velocidad de circulación es de 59 Km/h para un tránsito intermedio entonces se puede realizar el respectivo cálculo de las distancia de frenado.

$\mathrm{D}_{\mathbf{1}} = 0{,}7\mathrm{V_c}$

$\mathrm{D}_{\mathbf{1}} = 0{,}7(58)$ = 40,6 m

Se procede a obtener la distancia de frenado (D_2), mediante la ecuación de carga dinámica la cual contempla la expresión siguiente:

$$\boldsymbol{D_2 = \frac{Vc^2}{254f}}$$ **(Ecuación) 11**

Siendo f *el* coeficiente de fricción longitudinal y será determinado por la ecuación siguiente:

$\boldsymbol{f} = \frac{\mathbf{1.15}}{\boldsymbol{V_C}^{\mathbf{0.3}}}$ (Ecuación) 12

$$f = \frac{1.15}{(58)^{0.3}} = 0.34$$

Por consiguiente se obtiene la distancia con el valor de f ya encontrado:

$$D_2 = \frac{Vc^2}{254f} = \frac{(58)^2}{254 * 0{,}34} = 38{,}95$$

Con lo ya descrito se la distancia de visibilidad de parada o frenado es la siguiente:

$$\mathrm{D_{vp}} = 40{,}6 + 38{,}95$$

$$\mathrm{D_{vp}} = 79{,}55$$

Distancia de Visibilidad de Rebasamiento.- Para obtener esta distancia de visibilidad se debe considerar la longitud de la carretera que se necesita para efectuar el rebasamiento de forma positiva y sin colapsos.

La AASHTO-2001 establece que la distancia de visibilidad de rebasamiento se de cada 2 Km a lo largo de la carretera, desde luego considerando las siguientes hipótesis:

- El vehículo que se logra rebasar debe poseer una velocidad constante a lo largo del recorrido.

- Una vez alcanzado el rebase, el usuario del vehículo que rebasa requiere un pequeño lapso de tiempo, para observar la circulación opuesta y resolver si es seguro el rebase o no.

- En el caso de quién rebase debe mantener la aceleración en todo momento del rebase.

La AASHTO-2001 sostiene además que la diferencia de velocidad entre el vehículo rebasado y el rebasante es de 16 Km/H para que rebase en pendientes negativas, 24 Km/H en horizontal y 32 Km/H en pendientes positivas. Para el cálculo de la distancia velocidad de rebasamiento se consideran 4 distancia parciales, dando lugar a la expresión siguiente:

$D_r = D'_1 + D'_2 + D'_3 + D'_4$(Ecuación) 13

En lo cual:

D'_1= Es la distancia recorrida por el vehículo rebasante en el tiempo de apreciación/reacción hasta alcanzar el carril izquierdo de la vía.

D'_2 = Es el trayecto recorrido por el vehículo rebasante en el tiempo que domina el carril izquierdo.

D'_3= Es el recorrido entre el vehículo rebasante y el vehículo que aparece en sentido opuesto, al final de la maniobra.

D'_4= Es la distancia transitada por el vehículo que comparece en sentido contrario durante 2/3 del tiempo empleado por el vehículo rebasante, mientras usa el carril izquierdo; es decir, 2/3 de D'_2. Se sostiene que la velocidad del vehículo que transita en el opuesto es igual a la del vehículo rebasante.

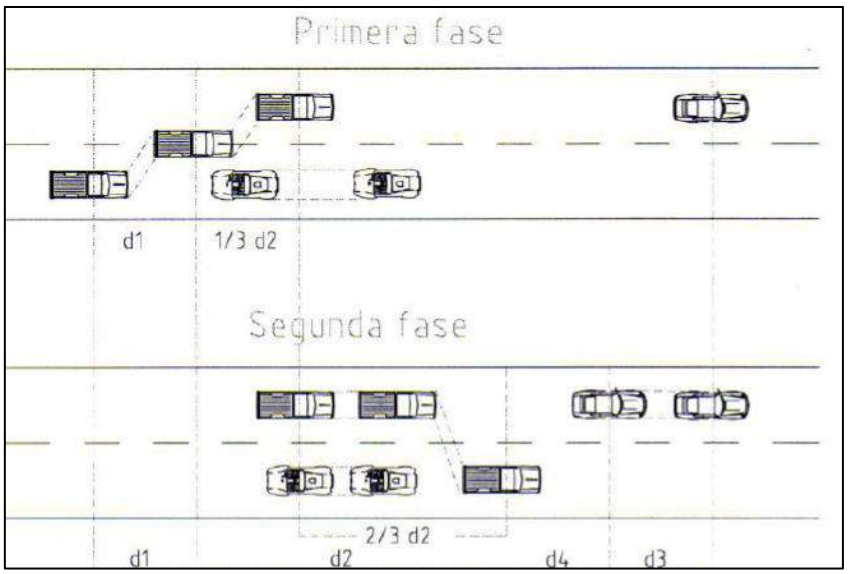


Ilustración 3.3: Distancia de Rebasamiento
Fuente: AASHTO-2001.

Cada distancia parcial está estructurada por ecuaciones para su cálculo respectivo.

$D'_1 = 0.14t_1(2V - 2m + at_1)$ (Ecuación) 14

$D'_2 = 0.28 * V * t_2$ (Ecuación) 15

$D'_3 = 0.187 * V * t_2$ (Ecuación) 16

$D'_4 = 0.18 * V * t_1$ (Ecuación) 17

Las distancias parciales están expresadas en metros, y D'_3 determinado por la AASHTO con un valor de 30 a 91 m

t_1= Será el tiempo de maniobra inicial dado en segundos.

t_2= Es el tiempo en el cual el vehículo que procede a rebasar ocupa su nuevo espacio.

V= Es aquella velocidad promedio que tiene el vehículo rebasante.

m= Establecerá la diferencia de velocidades entre el vehículo rebasante y el rebasado. Mediante la tabla a continuación establecida por el MTOP, se consideran rangos de esta distancia de visibilidad según la velocidad de diseño establecida.

Tabla XX: Distancias Mínimas de Visibilidad de Rebasamiento.

Vo(Km/h)	**VELOCIDAD DE VEHICULOS (km/h)**		**DISTANCIA MÍNIMA DE REBASAMIENTO (m)**	
	REBASADO	REBASANTE	CALCULADA	RECOMENDADA
40	35	51	268	270,00
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: MTOP-2003.

Se debe considerar que esta distancia de visibilidad de rebasamiento solo será tomada en un tramo de la vía, en la abscisa 3+607.65 hasta el final de la vía en cuestión en la abscisa 3+933.

3.12 Longitud de Curva

Longitud en Curvas Verticales Convexas.- Se calcula basándose en la distancia de visibilidad para detención de un vehículo, se debe estimar la altura del sentido de la vista del usuario conductor de 1,15 metros y una elevación del objeto que se observa en la vía igual a 0,15 metros; dando lugar a su cálculo por la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Lc1 = \frac{AS^2}{426}} \quad \textbf{(Ecuación) 18}$$

Longitud en Curvas Verticales Cóncavas.- Existen 4 criterios que determinarán el diseño de esta curva vertical los cuales son.

- La distancia de visibilidad en las noches, que es más alta que la considerada normalmente.

- Tener una comodidad del conductor y demás usuarios del vehículo.
- Se debe adecuar un correcto drenaje en la vía.
- La estética en la vía debe tener una buena apariencia.

En motivo de seguridad, las curvas verticales cóncavas están en obligación de ser lo suficientemente largas, de forma tal que la distancia de los rayos de luminaria de los focos del vehículo sea alrededor del valor de la distancia de visibilidad utilizada para la detención de un vehículo.

Para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava se tiene la expresión siguiente:

$$\boldsymbol{Lc2} = \frac{\boldsymbol{AS^2}}{\boldsymbol{122+3.5S}} \quad \textbf{(Ecuación) 19}$$

Donde:

A= Diferencia Algebraica de Pendientes.

S= Distancia de Visibilidad de Parada o $\mathrm{D_{vp}}$

Longitud de Transición.- Aquella transición en el perfil vertical de la vía que va desde una sección normal a una peraltada desarrollada en un tramo de la carretera.

La mínima longitud de transición de una curva dependerá de los siguientes factores:

- La divergencia de altura entre el eje y los bordes de la carretera.
- Esta longitud de transición debe ser mayor a la distancia que recorra el vehículo el cuál viaje a la velocidad de diseño durante un tramo de 2 segundos.

Además de las expresiones ya establecidas la longitud la longitud de curva vertical se puede calcular además considerando el grado de curvatura denominado como *k*.

$$\boldsymbol{Lc = kA} \quad \textbf{(Ecuación) 20}$$

Tabla XXI: Parámetros de diseño para distancia de Visibilidad en curvas cóncavas y convexas.

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	11.0	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: AASHTO-2001

Para este caso de diseño en particular se acoge un grado de curvatura de 11, para el cálculo de la longitud de las curvas del perfil vertical.

3.13 Longitud Crítica

Es la longitud que se mide cuando un vehículo sube una pendiente y está cargado, circulando normalmente sin reducir su velocidad. En la tabla posterior se muestra según la pendiente acogida la longitud critica a tomar.

Tabla XXII: Longitud Critica en el Perfil Longitudinal

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

Fuente: AASHTO-2001

Para el caso de esta vía la mayor pendiente que se tiene en la actual vía es de 3%, por tanto la mayor longitud crítica será de 500 m.

CAPÍTULO IV

4 ALTERNATIVAS PROPUESTAS

4.1 Alternativa 1

Como primer punto se establece la ampliación de la vía actual en toda la longitud de la misma es decir desde la abscisa 0+000 hasta la 3+931, considerando la colocación de pavimento flexible, misma ampliación que procede de un carril a dos carriles por sentido. Debido a que en la actualidad se da un congestionamiento vehicular por el hecho del ancho de la vía.

Ilustración 4.1: Vista de la Vía Actual.
Fuente: Autoras.

Para que se proceda a la ejecución de esta alternativa se opta por el mismo trazado geométrico ya existente, es decir se mantiene el alineamiento horizontal y vertica

Es importante destacar que para esta alternativa se tomará en cuanta como punto primordial las expropiaciones a realizar de ser el caso que se escoja la misma como diseño.

A continuación se muestra un esquema preliminar de la vía actual y la posible futura:

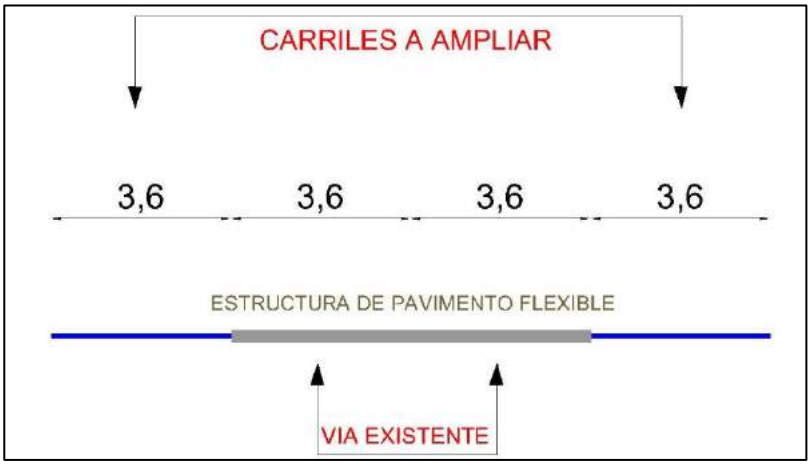


Ilustración 4.2: Esquema preliminar de ampliación de vía con pavimento flexible.
Fuente: Autoras.

4.2 Alternativa 2

Esta alternativa considera el misma sección de ampliación de la anterior ya descrita, con un ligero cambio en su estructura de pavimento el cual será rígido, dicho procedimiento será descrito posteriormente en proyectos ya realizados en el país años atrás; ya que se colocará en la estructura de pavimento existente la losa de hormigón hidráulico.

Como lo es en el caso de la alternativa 1, para esta opción también es importante establecer que los sectores adyacentes a la vía y que resultan afectados serán expropiados, para todos los casos.

El procedimiento para efectuar esta alternativa, consta de etapas en cuanto a la colocación del material, cuando se proceda a colocar la losa de hormigón hidráulico en la sección de vía ya existente excavar en la base continua un espesor de 5 mm, para posteriormente realizar un mejoramiento de la base establecida con un material más resistente, por el peso de la losa y espesor de la misma.

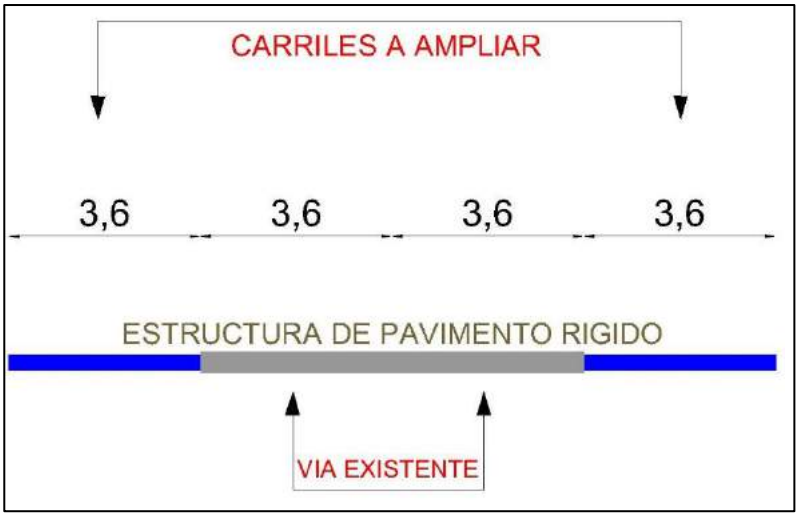


Ilustración 4.3: Esquema preliminar de ampliación de vía con pavimento rígido.
Fuente: Autoras.

4.3 Alternativa 3

En esta alternativa solo se procede a realizar ampliación de la vía solo sectores donde no se realicen expropiaciones en una futura construcción, es decir en este tramo existe el espacio suficiente para construir los carriles respectivos de ampliación, la estructura de pavimento a utilizar será de pavimento flexible, y se contemplará con el diseño de trazado vertical y horizontal en un tramo pequeño de vía, para poder realizar las maniobras respectivas de viaje.

Ilustración 4.4: Esquema del cambio en la vía por tramos.
Fuente: Google Earth.

En el esquema mostrado se puede evidenciar un código de color para cada tramo que se va a cambiar en la vía, por consiguiente se muestra para cada color el cambio de sección a diseñar.

Para el tramo 1 se tiene el color , se establece el cambio de sección como se muestra en la Ilustración 9.

Por consiguiente se presenta un nuevo tramo con la misma sección de cambio mostrada en la Ilustración 9, pero al pasar a la zona urbana, se cambia el talud por bordillo cuneta y acera para los peatones.

Continuando con los bosquejos por tramo el color contempla la misma sección encontrada en la actualidad, con el cambio en el drenaje ya que se implementa un bordillo cuneta adyacente a los lados de la vía.

Ilustración 4.5: Esquema de la Sección de un tramo de la vía.
Fuente: Autoras.

Para el color se da una colocación de pavimento nuevo mostrado en la ilustración 12 expuesta.

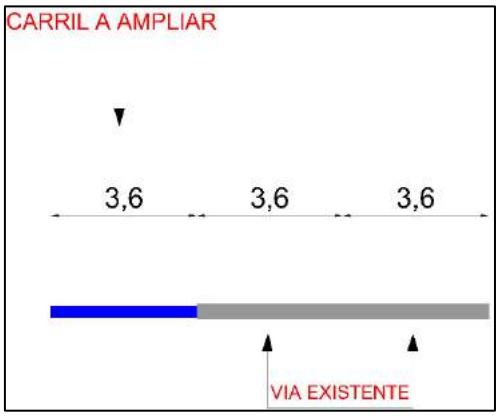


Ilustración 4.6: Esquema de un tramo de vía a ampliar.
Fuente: Autoras.

Para el caso del color se rige a un cambio de sección de dos carriles tres esquematizado en la Ilustración 13, del presente documento.

De esta forma secuencial se tendrán diferentes trazados de sección transversal a lo largo de la vía, considerando además un cambio en cierto tramo de la misma.

CAPÍTULO V

5 DISEÑO DE PAVIMENTOS

En base a los resultados obtenidos del aforo de tráfico y la información recopilada del estudio de suelos, se procede a realizar el diseño de la estructura del pavimento, con el fin de definir cuál será la estructura más adecuada para el tramo de la vía en estudio.

Se trabajará con el mismo diseño para toda la vía, exceptuando la parte de los puentes, en la cual se colocará únicamente una capa de hormigón asfaltico o hidráulico, sobre su tablero, según la alternativa escogida.

Para el efecto se utilizará un 85% del tráfico existente, de acuerdo a los requerimientos planteados en la Tabla XXIV, debido a la elección de dos carriles, mostrados en el capítulo tres.

Tabla XXIII: Porcentaje de tráfico a utilizarse en el diseño de pavimentos.

.

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

Fuente: AASTHO 93 (10).

Para este diseño se debe utilizar el número específico de vehículos según el tipo, por esta razón a continuación se mostrará una figura con los porcentajes dependiendo del tipo de vehículo.

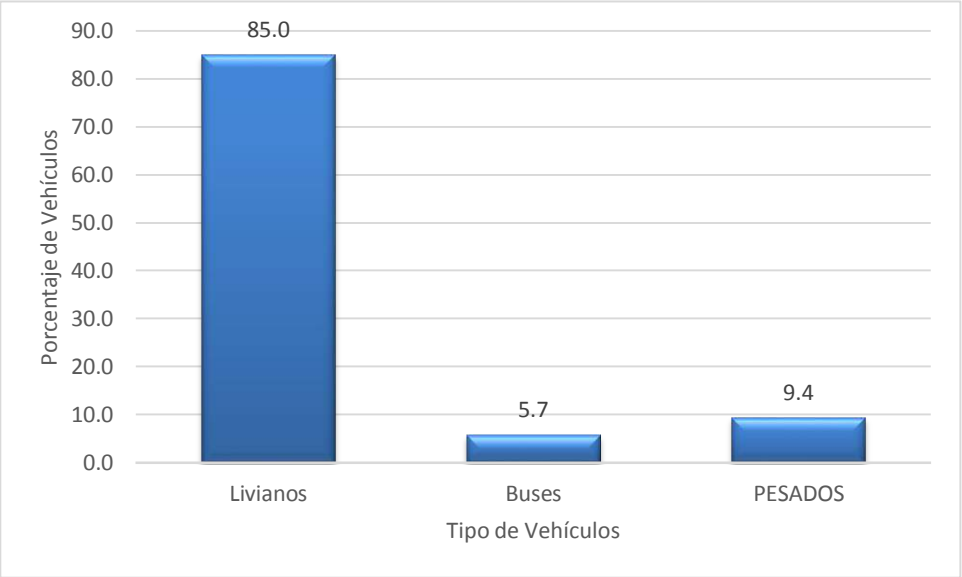


Ilustración 5.1: Porcentaje de Vehículos según su tipo.
Fuente: Autoras.

Tabla XXIV: Resumen de TPDA obtenido en la vía.

Tipo de Vehículos	Vehículos/día
Livianos	3236
Buses	216
Pesados	357

Fuente: Autoras.

Así mismo, la tasa de crecimiento vehicular (i) escogida en base al aumento del parque automotor de la provincia de Santa Elena, es de 7% anual.

5.1 Cuantificación de ejes equivalentes

Para esta cuantificación, el peso debe ser convertido mediante factores de carga, siendo estos obtenidos a partir de las Tabla XXVIII y Tabla XXIX, siguiendo un número estructural SN de 4 y un Pt de 2.5 los cuales indican una carretera medianamente perdurable al tráfico.

Tabla XXV: Factores para ejes simples dependiendo de la carga.

EJES SIMPLE, Pt=2.5						
CARGA POR EJE (kips)	NUMERO 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	0.399	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	33.1
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: Autoras.

Tabla XXVI: Factores para ejes Tanden dependiendo de la carga.

EJES TANDEN, Pt=2.5						
CARGA POR EJE (kips)	**NUMERO ESTRUCTURAL, NE**					
	1	2	3	4	5	6
2	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0005	0.0005	0.0004	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	0.070	0.057	0.047	0.043
18	0.070	0.097	0.109	0.092	0.077	0.070
20	0.107	0.141	0.162	0.141	0.121	0.110
22	0.160	0.198	0.229	0.207	0.180	0.166
24	0.231	0.273	0.315	0.292	0.26	0.242
26	0.327	0.370	0.420	0.401	0.364	0.342
28	0.451	0.493	0.548	0.534	0.495	0.470
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	1.060	1.080	1.110	1.110	1.090	1.080
36	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380	1.380
38	1.750	1.730	1.690	1.680	1.700	1.730
40	2.210	2.160	2.060	2.030	2.080	2.140
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	29.0	26.6	21.5	17.6	17.2	19.2
72	33.0	30.3	24.4	19.8	19.2	21.3
74	37.5	34.4	27.6	22.2	21.3	23.6
76	42.5	38.9	31.1	24.8	23.7	26.1
78	48.0	43.9	35.0	27.8	26.2	28.8
80	54.0	49.4	39.2	30.9	29.0	31.7
82	60.0	55.4	43.9	34.7	32.0	34.8
84	67.8	61.9	49.0	38.2	35.3	38.1
86	75.7	69.1	54.5	42.3	38.8	41.7
88	84.3	76.9	60.6	46.8	42.6	45.6
90	93.7	85.4	67.1	51.7	46.8	49.7

Fuente: Autoras.

Para cálculo de la distribución del tráfico según el peso, se consideran los siguientes porcentajes para la determinación de factores de daño:

Tabla XXVII: Porcentajes de peso, según el tipo de vehículo.

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

Fuente: Autoras.

Tabla XXVIII: Conversión del tráfico a ejes equivalentes.

Tipo de vehículo	TPDA	%		# de Eje	Carga por Eje (Kips)	Factor por Eje	Eje Equivalente
Livianos	3236	40%	v	1294.4	1.8	0.0002	0.26
			v	1294.4	4.4	0.0055	7.12
		60%	c	1941.6	6.6	0.02	38.83
			c	1941.6	15.4	0.4525	878.57
Buses	216	15%	v	32.4	6.6	0.02	0.65
			v	32.4	19.8	1.47	47.63
		85%	c	183.6	17.6	0.946	173.69
			c	183.6	33.1	10.05	1845.18
Pesados	357	65%	v	232.05	6.6	0.02	4.64
			v	232.05	13.2	0.3005	69.73
		35%	c	124.95	15.4	0.4525	56.54
			c	124.95	24.3	3	374.85
						ΣΣ=	3497.69

Fuente: Autores.

Para la proyección de vehículos, se necesitará la suma del tráfico pesado.

$$Te = 357\ Veh./día$$

$$\boldsymbol{Ta = Te + Tg + Td} \qquad \text{(Ecuación) 21}$$

$$Tg = 0.10 * Te = 0.10 * 357 = 35.7 veh/día$$

$$Td = 0.15 * Te = 0.15 * 357 = 53.55 veh/día$$

$$Ta = 357 + 35.7 + 53.55 = 446.25 veh/día$$

$i = 7\%$ (asumido)

Para obtener el tráfico proyectado, se dividirá el periodo.

El primer periodo será de 0-10 años, donde n=10, usando el tráfico actual obtenido anteriormente, Ta=446.25veh./día, se tendrá:

$$Tp = Ta(1 + i)^n = 446.25(1 + 0.07)^{10} = 887.84 veh/día$$

El segundo periodo será de 10-20 años, donde n=20 y con los respectivos cálculos se obtendrá:

$$Tp' = Ta(1 + i)^n = 446.25(1 + 0.07)^{20} = 1726.87 veh/día$$

Para transformar a equivalencia de ejes, se usara la siguiente ecuación:

$$TEE = \left(\frac{Ta + Tp}{2}\right) * n * 365 días * 0.6 * factor\ de\ carga$$

Donde:

Ta: Tráfico actual del periodo a calcular.

Tp: Tráfico proyectado al año n de cálculo.

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

Factor de Carga: Cociente entre (TEE / Te).

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

Te: Tráfico existente al inicio del periodo de diseño.

Para el periodo de 0-10 años, se utiliza el tráfico actual en estudio y su respectivo tráfico proyectado.

Ta = 446.25 Veh/día

Tp = 887.84 Veh/día

Te = 357 Veh/día

TEE = 3497.69

$$TEE = \left(\frac{446.25 + 887.84}{2}\right) * 10años * 365días * 0.6 * \left(\frac{3497.69}{357}\right)$$

$$= 14312396.11$$

Para el periodo de 10-20 años, se considerará como tráfico actual, el tráfico proyectado calculado en el periodo anterior y su respectivo trafico proyectado

Ta = Tp =887.84 veh./día

Tp = Tp'=1726.87 veh./día

Te= 357 Veh./día

TEE = 3497.69

$$TEE = \left(\frac{887.84 + 1726.87}{2}\right) * 10años * 365días * 0.6 * \left(\frac{3497.69}{357}\right)$$

$$= 28051154.89$$

Con esto, se obtiene el total de ejes equivalentes a partir de la suma de los ejes hallados en cada periodo.

$$TEE_T = TEE_1 + TEE_2 = 14312396.11 + 28051154.89 = 42363551.00$$

5.2 Estructura de Pavimento

Partiendo de los ensayos de laboratorio, presentados en el Anexo A, se obtiene las características necesarias para la clasificación del suelo de subrasante. Las tablas de Calicatas realizadas se confirman en el Anexo A.

5.2.1 Pavimento Flexible

Existe una gran variedad de métodos para calcular un pavimento flexible, pero el más utilizado es el método AASHTO 93, que consiste en el uso de ecuaciones empíricas para determinar espesores de pavimento, para posteriormente escoger un sistema multicapas basado en el total de ejes equivalentes.

La estructura de pavimento está formada por capas, las cuales son:

- Base
- Sub-base
- Carpeta asfáltica

El método AASHTO 93 dictamina una expresión, que calcula el número estructural mínimo a utilizarse en cada capa:

$$\boldsymbol{log_{10}(W18) = (Z_R * S_O) + \left(9.36 * log_{10}(SN+1)\right) - 0.2 + \left(\frac{log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.4+\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}}\right) + \left(2.32 * log_{10}(M_R)\right) - 8.07}$$

(Ecuación) 22

Donde:

W18: Total de ejes equivalentes al periodo de diseño del pavimento.

So: Desviación estándar global del diseño, valor que AASHTO 93 recomienda asumirlo como 0.45.

SN: Número estructural del pavimento.

ΔPSI: Diferencia entre Po y Pt.

Po, Pt: Índices de serviciabilidad inicial (4.5) y final (2.5)

Tabla XXIX: Valores de serviciabilidad del diseño de pavimentos en función al tiempo de vida útil de la carretera.

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

Fuente: AASTHO 93 (10).

R: Confiabilidad, valor que se asigna dependiendo del tipo de vía, usando los valores establecidos en AASHTO 93.

Tabla XXX: Valores de confiabilidad del diseño de pavimentos en función al tipo de carretera.

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 (10).

Siendo una carretera interurbana, la confiabilidad en el diseño debe estar en el rango 80-99%, para este proyecto se tomara un valor de 90% de confiabilidad.

Z_R: Desviación estándar normal del diseño, valor el cual es seleccionado dependiendo del tipo de vía.

Tabla XXXI: Valores de desviación estándar del diseño de pavimentos (ZR).

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).

Al diseñar con el 90% de confiabilidad, se debe usar una desviación estándar normal de -1.282.

M_R: Modulo de resiliencia, se da lugar a partir de los procesos de carga y descarga de un material. Este valor se obtiene mediante los ábacos que presenta la AASHTO 93, los valores de base y sub-base se presentan en la ilustración 5.4 respectivamente.

Tabla XXXII: Valores recomendado del módulo resiliente**.**

Material	Módulo Resiliente (PSI)	Coeficiente Estructural (cm^{-1})
Capa Asfáltica	400000	0.173
Base Granular (CBR=80%)	42205	0.060
Sub-base Granular (CBR=80%)	22529	0.043
Subrasante (CBR=80%)	13533	0.035

Fuente: NEVI-12 (11).

A continuación se plantearan los parámetros del material de cada capa del pavimento.

Tabla XXXIII: Recomendaciones para el uso de material base.

Material Especificado	Tipo de Carretera	No Carriles	TPDA
Base Clase 1	Para uso principalmente en aeropuertos y carreteras con intenso nivel de tráfico.	8 a 12	>50000
Base Clase 2	Carreteras de 2 hasta 6 carriles con un ancho mínimo por carril de 3.60m.	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 XXXIV: Recomendaciones para el material de la estructura de pavimento**.**

PARAMETROS NORMADOS			MATERIAL		
			Sub-base Granular Clase 2	**Base Granular Clase 2**	**Carpeta Asfáltica 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
	3/8”	Min	-	35	90
		Max	-	65	100
	¼”	Min	-	-	55
		Max	-	-	75
	No.4	Min	30	25	30
		Max	70	55	50
	No.8	Min	-	-	15
		Max	-	-	32
	No.10	Min	-	15	-
		Max	-	45	-
	No.16	Min	-	-	0
		Max	-	-	15
	No.40	Min	15	5	-
		Max	40	25	-
	No.200	Min	0	0	0
		Max	20	10	3

Fuente: NEVI-12 (11).

Según los resultados del laboratorio, el CBR promedio de las calicatas realizadas fue de 26%, un IP promedio de 11% y un promedio del porcentaje del pasante tamiz #200 igual a 32%, se concluye que el suelo no es adecuado, por lo que se propone realizar un mejoramiento de subrasante

Cálculo de Espesores del Sistema Multicapa

El cálculo estructural del pavimento, debe seguir el principio mostrado en la Ilustración 5.2

$$\boldsymbol{D_1' \geq \frac{SN_1}{a_1}} \qquad \textbf{(Ecuación) 23}$$

$$SN_1' = a_1 D_1' \geq SN_1$$

$$D_2' \geq \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 m_2}$$

$$SN_1' - SN_2' \geq SN_2$$

$$D_3' \geq \frac{SN_3 - (SN_1' + SN_2')}{a_3 m_3}$$

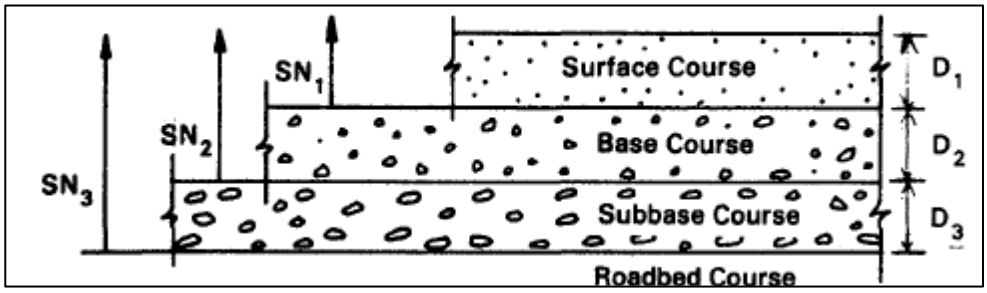


Ilustración 5.2: Principio de las Capas de Pavimento**.**
Fuente: AASHTO 93 (11).

Mediante la expresión tomada de AASHTO 93, se calculará el mínimo número estructural requerido sobre las capas de pavimento y con esto dar valores en decimales de los espesores. Se recomienda asignar valor entero mayor más cercano.

(Ecuación) 24

$$\boldsymbol{log_{10}(W18) = (Z_R * S_O) + \left(9.36 * log_{10}(SN+1)\right) - 0.2 + \left(\frac{log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}}\right) + \left(2.32 * log_{10}(M_R)\right) - 8.07}$$

Tabla XXXV: Cálculo del Número Estructural Requerido por Capa de Pavimento.

Periodo	W18	Log10(W18)	Iteración	SN REQUERIDO		Zr	So	ΔPSI	Mr(PSI)	Log10(W18)
0-20	42363551.0	7.62699236	1	SN1'	1.205	-1.282	0.45	2.0	400000	7.35712343
			2	SN2'	3.000	-1.282	0.45	2.0	42205	7.41247947
			3	SN3'	3.815	-1.282	0.45	2.0	22529	7.45791373

Fuente: AASHTO 93 (11).

SN =SN1 + SN2 + SN3 = $\boldsymbol{(a_1 * D_1) + (a_2 * m_2 * D_2) + (a_3 * m_3 * D_3)}$ **(Ecuación) 25**

Donde:

1: Subíndice que pertenece a la carpeta asfáltica.

2: Subíndice que pertenece a la base granular.

3: Subíndice que pertenece a la sub-base granular.

a: Coeficiente estructural de capa.

D_n: Espesor de Capa.

m_n: Coeficiente de drenaje. Valor que se toma mediante las condiciones de drenaje del terreno, seleccionado usando las Tablas XLI y XLII.

Tabla XXXVI: Calidad de Drenaje de acuerdo al Tiempo de Saturación**.**

Calidad del drenaje	50% Saturación	85% Saturación
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 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 XXXVII: Coeficiente de Drenaje para pavimentos flexibles**.**

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	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).

Cálculo para la carpeta asfáltica:

$$SN1 = SN1' = 1.205$$

$$SN1 = (a_1 * D_1) \rightarrow a_1 = 0.173cm^{-1}$$

$$1.205 = 0.173 * D_1$$

$$D_1 = 6.965\ cm \rightarrow usar\ D_1 = 10\ cm$$

$$Real\ SN1 = (a_1 *\ D_1) = 0.173 * 10 = 1.73$$

Cálculo para la capa de Base:

$$SN2 = SN2' - Real\ SN1 = 3.000 - 1.73 = 1.27$$

$$SN2 = (a_2 * m_2 * D_2) \rightarrow a_2 = 0.060\ cm^{-1}\ \ m_2 = 1$$

$$1.27 = 0.06 * 1 * D_2$$

$$D_2 = 21.167cm \rightarrow usar\ D_2 = 25cm$$

$$Real\ SN2 = (a_2 *\ m_2 * D_2) = 0.06 * 1 * 25 = 1.5$$

Cálculo para la capa de Sub-Base:

$$SN3 = SN3' - Real\ SN1 - Real\ SN2 = 3.815 - 1.73 - 1.5 = 0.585$$

$$SN3 = (a_3 * m_3 * D_3) \rightarrow a_3 = 0.043\ cm^{-1}\ \ m_3 = 0.8$$

$$0.585 = 0.043 * 0.8 * D_2$$

$$D_3 = 17.0\ cm\ \rightarrow usar\ D_3 = 30cm$$

$$Real\ SN3 = (a_3 *\ m_3 * D_3) = 0.043 * 0.8 * 30 = 1.032\ cm$$

Tabla XXXVIII: Detalle de Estructura de Pavimento Calculado.

Capa de Pavimento	Espesor (cm)
Carpeta Asfáltica	10
Base Granular	25
Sub-base Granular	30

Fuente: Autoras.

Con estos resultados, se comprueba que el número estructural requeridos sea mayor que el obtenido a partir de los espesores reales.

$$\boldsymbol{Requerido\ SN \leq \Sigma Real\ SN} \qquad \textbf{(Ecuación) 26}$$

$$3.815 \leq 1.73 + 1.5 + 1.032$$

$$3.815 \leq 4.262$$

Posteriormente se debe evaluar el número estructural real del pavimento con el valor de los ejes equivalentes hallados anteriormente y con esto obtener los parámetros de la subrasante mejorada.

Periodo	0-20
W18	42363551
$Log_{10}(W18)$	7.62699
Iteración	Subrasante
$SN_{requerido}$	4.262
Z_r	-1.282
So	0.45

ΔPSI 2.0

M_r (PSI) 13533

Usando la ecuación 24 se obtiene $Log_{10}(W18) = 7.2698$

En vista que el valor obtenido, no cumple con la resistencia mínima, se procederá aumentar los espesores de la siguiente manera:

Tabla XXXIX: Detalle de la Estructura de Pavimento.

Capa de Pavimento	Espesor (cm)
Carpeta Asfáltica	10
Base Granular	25
Sub-base Granular	45

Fuente: Autoras.

Para con esto tener:

$Real\ SN1 = (a_1 * \ D_1) = 0.173 * 10 = 1.73$

$Real\ SN2 = (a_2 * \ m_2 * D_2) = 0.06 * 1 * 25 = 1.5$

$Real\ SN3 = (a_3 * \ m_3 * D_3) = 0.043 * 0.8 * 45 = 1.548$

Real SN total = 1.73 + 1.8 + 1.548 = 5.078

$$RequeridoSN \leq Real\ SN$$

$$3.815 \leq 5.078$$

Comprobación de resistencia:

Periodo	0 – 20
W18	42363551
$Log_{10}(W18)$	7.62699
Iteración	Subrasante
$SN_{requerido}$	5.078
Z_r	-1.282
So	0.45
ΔPSI	2.0
M_r (PSI)	13533

Usando la ecuación 24 se obtiene Log_{10} (W18) = 7.809

Las capas de pavimento si cumplen por resistencia, de acuerdo a lo requerido.

5.2.2 Pavimento Rígido

Para este cálculo se usara el método de la ASSTHO 93 que involucra diversos factores como: tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel de serviciabilidad deseado, y el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Los elementos que conforma el pavimento rígido son:

- Sub-base
- Losa de concreto
- Juntas
- Selladores
- Tipos de pavimento, etc.

Asimismo, se describirá brevemente cada uno de los factores o parámetros necesarios para el diseño de pavimentos rígidos según el método AASHTO 93.

La ecuación que rige el método ASSHTO para el diseño de pavimentos rígidos es:

(Ecuación) 27

$$Log\ W_{18} = Z_R S_0 + 7.35\ Log(D+1) - 0.06 + \frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{\frac{1.624\ x\ 10^7}{(D+1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t)Log\left[\frac{S_c' C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63\ J\left[D^{0.75} - \frac{18.42}{\left[\frac{E_c}{k}\right]^{0.25}}\right]}\right]$$

Donde:

W_{18} = Número de cargas de 18 kips (80 kN) previstas.

Z_R = Es el valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R.

S_0 = Desvío estándar de todas las variables.

D = Espesor de la losa del pavimento en pulg.

ΔPSI = 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.

C_d = Coeficiente de drenaje.

E_c = Módulo de elasticidad del concreto, en psi.

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

El pavimento rígido será de hormigón simple con juntas espaciadas, de aproximadamente 2.5cm y elementos de traspaso de carga (Dowels).

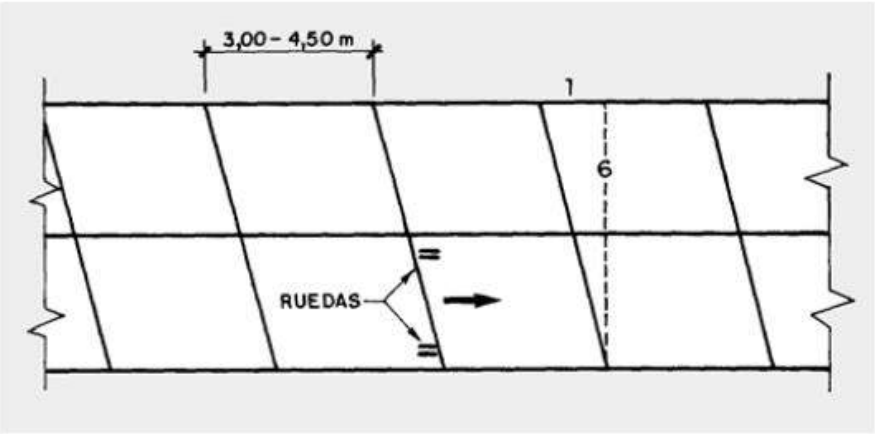


Ilustración 5.3: Estructura de Pavimento Rígido**.**
Fuente: Manual de Carreteras, Luis Bañón Blázquez.

Relación entre CBR y K

El soporte de la subrasante y subbase es definido en términos del módulo de reacción de la subrasante (*k*) (coeficiente de balasto o módulo de Westergaard).

Se define como la relación esfuerzo - deformación resultante de aplicar una carga unitaria necesaria para producir una penetración de la placa en el terreno de 0.05”.

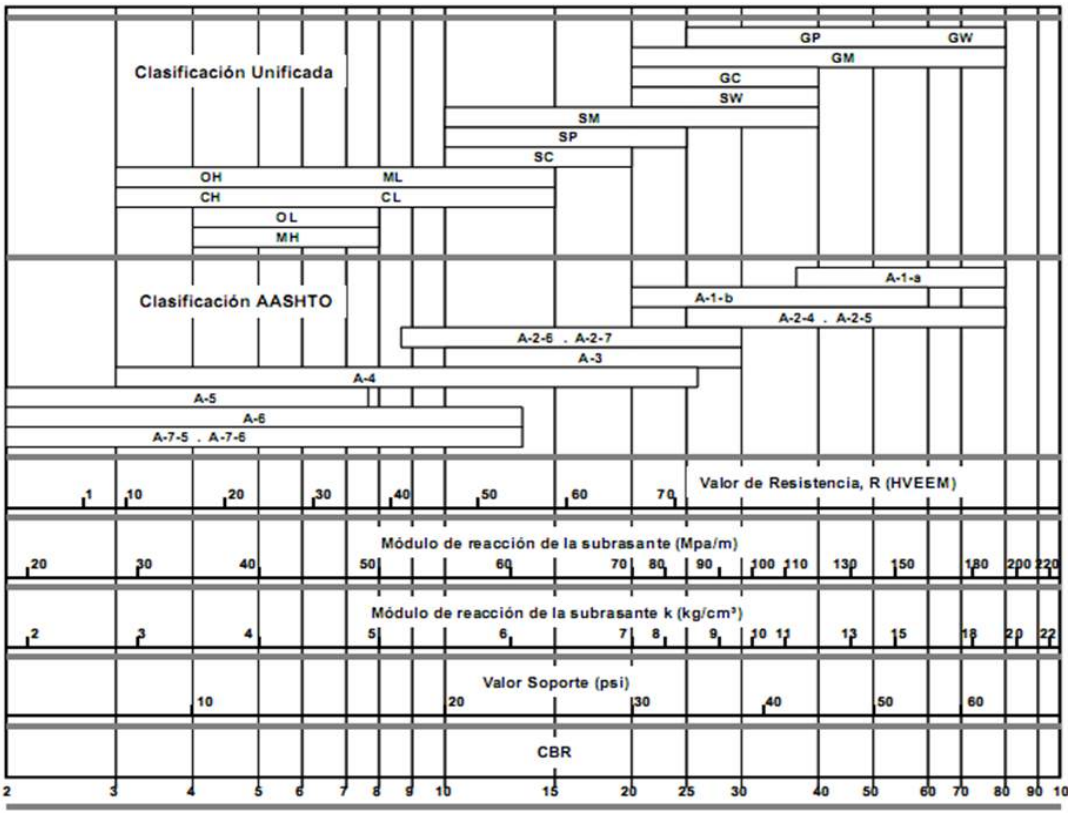


Ilustración 5.4: Correlación aproximada entre la clasificación del suelo y los valores de CBR y *k*.

Fuente: AASHTO 93 (11).

En base a los ensayos de laboratorio mostrados en Anexo A para un CBR promedio de 26%, se leerá en la ilustración 5.4 un valor de *k* igual a 8.5 (Kg/cm3).

Concreto

La resistencia del concreto se calcula por medio del módulo de rotura a la flexión, siendo aceptada en forma universal como una medida de calidad y durabilidad, es decir que un hormigón de alta resistencia a compresión simple, es un hormigón de buena calidad. Para este proyecto, se tomará un valor de 42Kg/cm2 como módulo de resistencia a la flexión (Mr), que equivale aproximadamente a un concreto de 280 Kg/cm2 de resistencia a la rotura por compresión (f'c).

A partir de estos datos, se obtiene los módulos elasticidad y rotura del hormigón

Ec = 476 psi (lb/pulg2)

Mr = 3593830 psi (lb/pulg2)

Parámetros de Diseño de la Subrasante

Perdida de Soporte Ls

Se considera la pérdida de soporte, debido a la erosión de la sub-base o por movimientos verticales del suelo. Es decir, este factor baja se bajara el coeficiente de reacción de la subrasante.

Tabla XL: 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=1 000 000 a 2 000 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Mezclas de Agregado y Cemento (E=500 000 a 1 000 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Base Tratada con Asfalto (E=350 000 a 1 000 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Mezclas Estabilizadas con Materiales Bituminosos (E=40 000 a 300 000 lb/pulg2)	0.0 a 1.0
Mezclas Estabilizadas con Cal (E=20 000 a 70 000 lb/pulg2)	1.0 a 3.0
Materiales Granulares No Aglomerados (E=15 000 a 45 000 lb/pulg2)	1.0 a 3.0
Materiales de Grano Fino o Subrasante Natural (E=3 000 a 40 000 lb/pulg2)	2.0 a 3.0

Fuente: Garber&Hoel, Ingeniería de Tránsito y Carreteras, México, 2005.

Para la pérdida de soporte, se considerará materiales granulares no aglomerados. De acuerdo a la tabla XLV el valor de pérdida de soporte Ls=3.

Valor de K efectiva

Para obtener este valor, el k=8.5 kg/cm3 es trasformado a psi, dando como resultado k = 8.5x2.2x (2.5) ^3= 292.18 = 293 psi para luego leer en la ilustración 5.5 el valor de k efectiva.

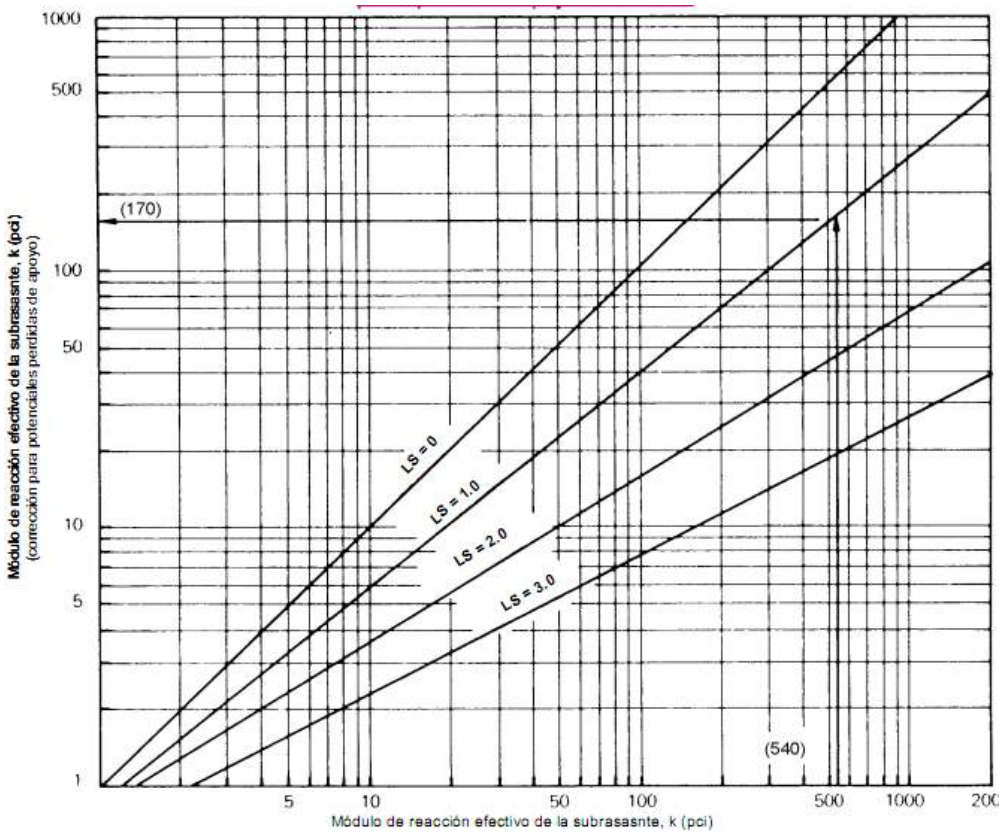


Ilustración 5.5: Corrección del Módulo Efectivo de Reacción de SubRasante.
Fuente: AASHTO 93 (10).

El k efectivo a usar es de 30 psi.

Confiabilidad de Diseño (R%)

Este valor se asigna dependiendo del tipo de vía, usando los valores establecidos en AASHTO 93.

Tabla XLI: Valores de confiabilidad del diseño de pavimentos en función al tipo de carretera.

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).

Siendo una carretera interurbana, la confiabilidad en el diseño debe estar en el rango 80-99%, para este proyecto se tomara un valor de 90% de confiabilidad.

Desviación Estándar (So)

Este valor es seleccionado dependiendo de la condición de diseño. La AASHTO recomienda valores de desviación estándar de 0.39 para pavimentos rígidos. A continuación se mostrara la tabla de valores de desviación estándar según la condición de diseño.

Tabla XLII: Valores de Desviación Estándar (So).

Condición de diseño	Desviación Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el transito	0.34 (Pav. Rígidos)
	0.44 (Pav. Flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el transito	0.39 (Pav. Rígidos)
	0.49 (Pav. Flexibles)

Fuente: AASHTO 93 (10).

Coeficiente de Drenaje (Cd)

Tabla XLIII: Coeficiente de drenaje para pavimentos rígidos.

Calidad del Drenaje	% del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximas 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	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00
Aceptable	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).

Para este proyecto en particular se tomará un coeficiente de drenaje de 0.

Tabla XLIV: Calidad de drenaje según el tiempo de remoción de agua.

Calidad del Drenaje	Tiempo de remoción de agua
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Aceptable	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	agua no drenada

Fuente: AASHTO (8).

Serviciabilidad (PSI)

Es la capacidad del pavimento para brindar un uso confortable y seguro a los usuarios, el mismo que se lo clasifica de 0 a 5, como muestra la tabla a continuación:

Tabla XLV: 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	Muy buena

Fuente: AASHTO 93 (10).

Para la serviciabilidad inicial, AASHTO 93 (10) ha señalado: Po = 4.5, mientras que para la serviciabilidad final AASHTO 93 (10) ha establecido: Pt = 2.5 para caminos muy importantes.

Transferencia de Cargas

Es un factor usado en pavimentos rígidos para tener en cuenta la capacidad de la estructura del pavimento y poder trasferir de manera adecuada las cargas a través de juntas.

Tabla XLVI: Transferencia de Carga en la Estructura de Pavimento.

Hombro

	Elemento de Transmisión de Carga			
	Concreto Asfáltico		Concreto Hidráulico	
Tipo de pavimento	si	no	si	no
No reforzado o reforzado con juntas	3.2	3.8 - 4.4	2.5 - 3.1	3.6 - 4.2
Reforzado continuo	3.9 - 3.2	-	2.3 - 2.9	-

Fuente: AASHTO 93 (10).

Para este proyecto, se establece con un valor de 2.8, debido a que la losa de hormigón tendrá juntas.

Desviación Normal Estándar Zr

Tabla XLVII: Desviación Estándar Según el Nivel de Confiabilidad.

Confiabilidad(R%)	Desviación normal estándar, 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).

Al diseñar con el 90% de confiabilidad, se debe usar una desviación estándar normal de -1.282

Resumen de datos para el diseño.

Tabla XLVIII: Datos Establecidos para el Diseño**.**

DATOS PARA DISEÑAR	
Confiabilidad del Diseño (R%)	90
Desviación Estándar (So)	0.39
Serviciabilidad Inicial (Po)	4.5
Serviciabilidad Final (Pt)	2.5
K Efectivo (*k*)	293
Módulo de elasticidad del concreto (Ec)	3593830
Módulo de Rotura del Hormigón (Mr)	476
Coeficiente de Transferencia de Cargas (J)	2.8
Coeficiente de Drenaje (Cd)	0.9
Desviación Estándar (Zr)	-1.282
Numero de cargas de 18 kips (W18)	42363551
f´c	280

Fuente: Autoras.

Comprobación de resistencia

Periodo	0 – 20
W18	42363551
$Log_{10}(W18)$	7.62699
Iteración	Losa de Hormigón
Z_r	-1.282
So	0.45
ΔPSI	2.0
M_r (PSI)	476
D	35cm

Usando la ecuación 27 se obtiene Log_{10} (W18) = 7.655428

La capa de la losa de hormigón si cumple por resistencia, por ende será de 35cm con una sub-base de 20cm.

CAPÍTULO VI

6 DISEÑO GEOMÉTRICO

6.1 Análisis de Alternativas

Tomando como línea base el estudio pre-preliminar, en el cual fueron seleccionadas las tres alternativas más factibles para el proyecto, considerando factores que van desde el tráfico, topografía y tipo de suelo en la zona escogida para el estudio.

6.1.1 Alternativa 1

Como se estableció en el capítulo IV, en la proposición de las alternativas para este caso se considera mejorar la vía la Libertad-Ballenita ampliando a lo largo de toda su longitud de 2 carriles por sentido a 4 carriles por sentido, adicionando a esto 1 metro a cada lado de la misma en el caso de tener taludes de relleno en el lapso interurbano de la ruta, mientras que en la parte urbana igualmente se amplia de dos a 4 carriles pero un el cambio de colocar bordillo-cuneta y la acera correspondiente para los peatones, la velocidad de diseño considerada es de 70 Km/h, aunque la de circulación difiera debido a que la vía se compone en dos zonas distintas.

Secciones Típicas adoptadas para la alternativa

En base a las consideraciones del tránsito y requerimientos necesarios para un adecuado funcionamiento, y que la carretera de diseño pueda brindar un buen nivel de servicio a los usuarios, se plantean las siguientes secciones típicas:

Sección típica 1: Para el tramo que comprende desde la abscisa 0+000 hasta 3+060, se ha estructurado la aplicación de taludes de corte y relleno los cuales son estimados por el tipo de suelo al que corresponde la zona según los estudios de laboratorio descritos en el Anexo A, en este fragmento de la vía debido que es interurbana la velocidad de diseño que corresponde redondeada es de 60 Km/h, debido a que la velocidad de diseño acogida es de 70 Km/h, a continuación se muestra la sección aplicada a este tramo.

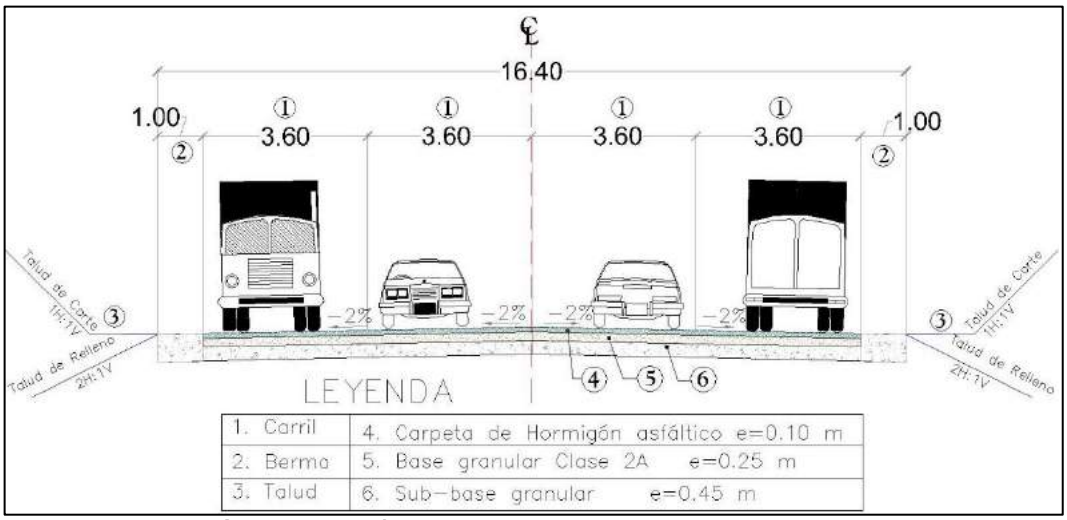


Ilustración 6.1: Sección Transversal para el tramo 1 de la alternativa 1.
Fuente: Autoras.

Se adoptó una sección típica con un ancho total de 16.40 metros, la misma que es de estructura de pavimento flexible con los espesores ya determinados en el capítulo anterior. El material colocado debajo de la berma será el mismo de la sub-base determinada.

En cuento al drenaje de la vía se tiene la pendiente transversal del 2% es decir el bombeo establecido en la vía, y de igual forma en la berma, a diferencia de los taludes de corte y relleno, para el talud de corte se propone de 1:1 y en cuanto al talud de relleno de 2:1.

En este caso como se trata de un terreno llano las alturas de cortes y rellenos no son de gran dimensión, en la siguiente ilustración se puede evidenciar los taludes en una sección transversal.

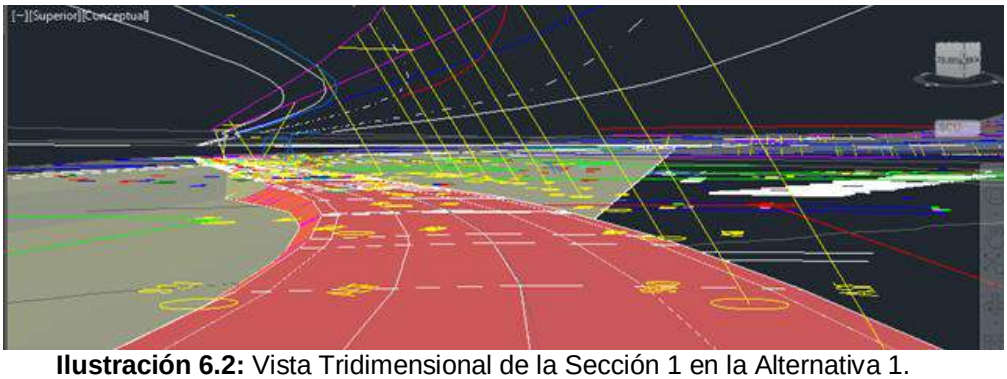


Ilustración 6.2: Vista Tridimensional de la Sección 1 en la Alternativa 1.
Fuente: Autoras.

Sección típica 2: Para este caso la distancia está comprendida entre la abscisa 3+060 hasta 3+931; dado que en este trecho se suscita una zona urbana se ha considera colocar bordillos cuneta a los lados de la vía para el respectivo drenaje de aguas superficiales, y añadido a ello una acera que permita el paso de los peatones. Al igual que el primer tramo la vía se amplia de dos carriles por sentido a cuatro carriles por sentido, pero en este caso la velocidad de circulación cambia a 50 Km/h ya que se considera una zona urbana. A continuación se muestra la sección transversal de la vía para este segundo tramo.

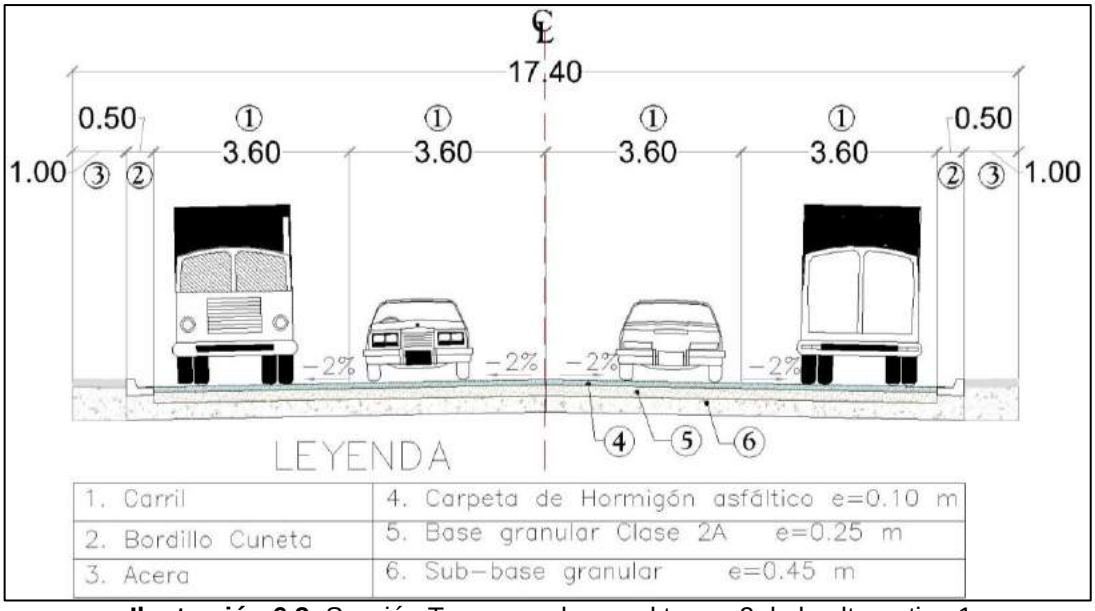


Ilustración 6.3: Sección Transversal para el tramo 2 de la alternativa 1.
Fuente: Autoras.

Para este caso el ancho total del tramo sería 17.40, ya que se compone en total de cuatro carriles de 3.60, un bordillo cuneta de cada lado de 0.50 m y una acera de 1 m de ancho.

El material colocado debajo del bordillo cuneta y la acera, es el mismo de la sub-base, debido a que deben tener un colchón de apoyo y además de ello la colocación de los subdrenes para el deslizamiento de las aguas lluvias a depósitos correctos y que no tenga daños la vía futura.

A continuación se presenta una sección de la vía en este tramo de forma tridimensional para que se pueda apreciar con más claridad el diseño del mismo.

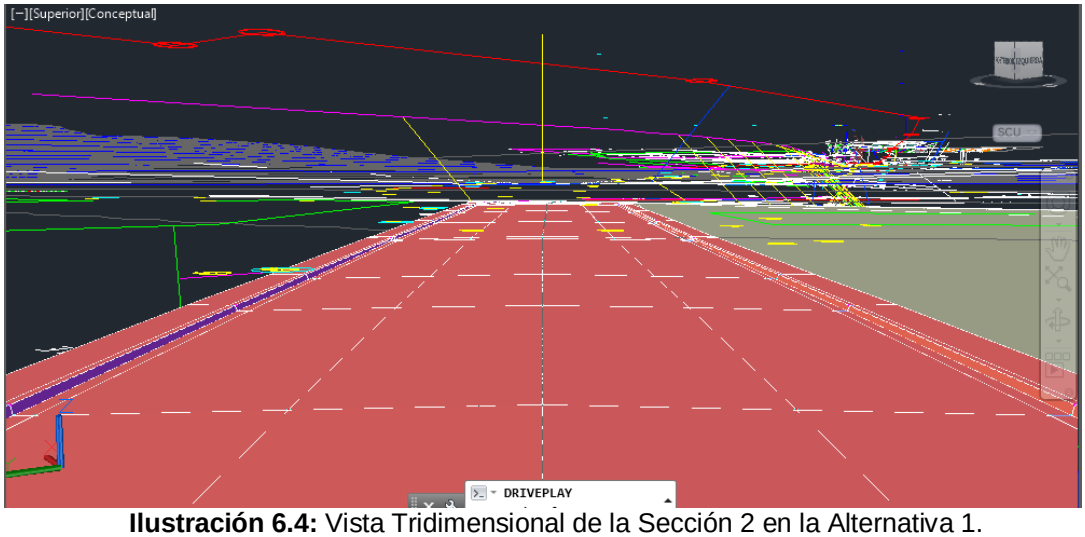


Ilustración 6.4: Vista Tridimensional de la Sección 2 en la Alternativa 1.
Fuente: Autoras.

Para el bordillo y la acera se tienen las dimensiones mostradas en la siguiente ilustración:

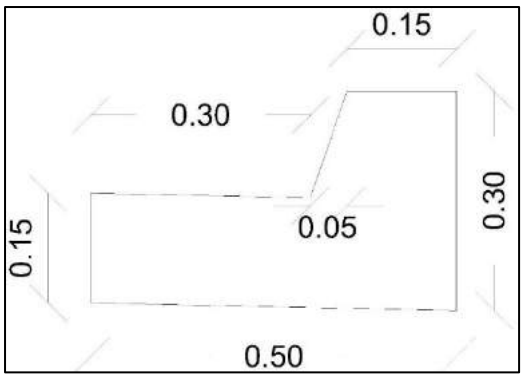


Ilustración 6.5: Dimensiones de Bordillo Cuneta establecido para la Sección Tipo 2.
Fuente: Autoras.

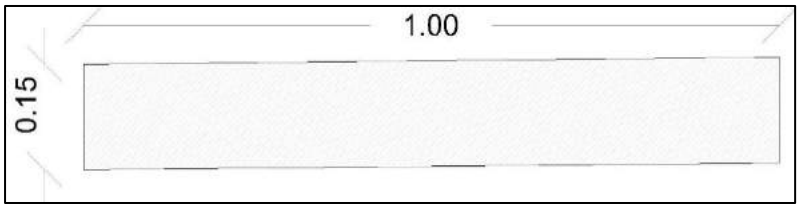


Ilustración 6.6: Dimensiones de Acera Establecida para la Sección Tipo 2.
Fuente: Autoras.

6.1.2 Alternativa 2

Para esta opción se acoge el mismo trazado de la alternativa 1, pero en este caso se adopta el pavimento rígido para realizar las semejanzas y diferencias entre ambas con respecto a costo y mantenimiento de la vía.

Secciones Típicas adoptadas para la Alternativa 2

Para esta opción como en el caso de la alternativa 1 dos tramos de secciones con las mismas características geométricas, pero desde luego considerando el cambio en la estructura del pavimento de flexible a rígido.

Sección Típica 1: Esta sección comprenderá una ampliación de un carril por sentido a dos, con un ancho específico de 3.6 cada carril y adoptándose los taludes de corte y relleno como los descritos en la alternativa 1. Comprenderá desde la abscisa 0+000 hasta 3+060.

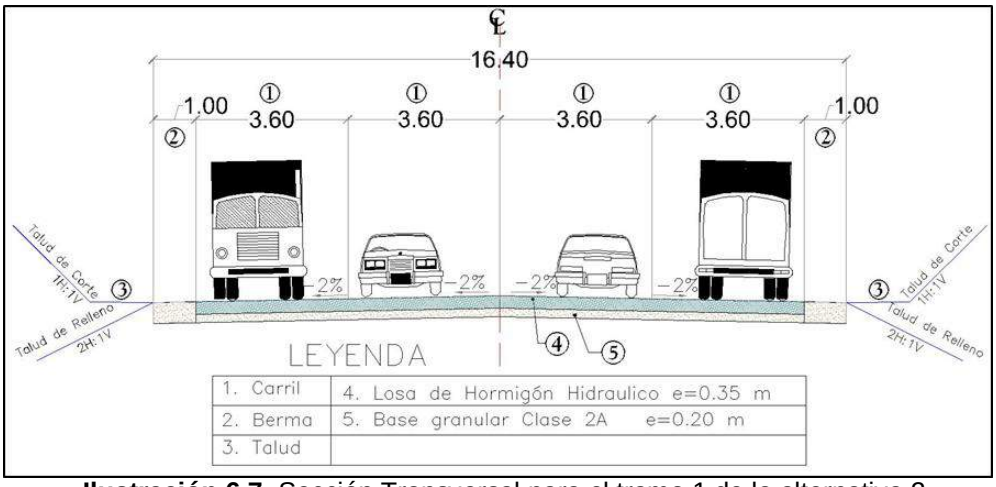


Ilustración 6.7: Sección Transversal para el tramo 1 de la alternativa 2.
Fuente: Autoras.

De esta forma el diseño solo se basa en la colocación de dos capas, la losa de hormigón hidráulico de 35 cm y la base de 20 cm de espesor respectivamente como se presenta el mismo talud que en el caso de la alternativa 1 estos no serán muy representativos.

En la siguiente ilustración se mostrará la vista tridimensional para esta segunda opción de diseño.

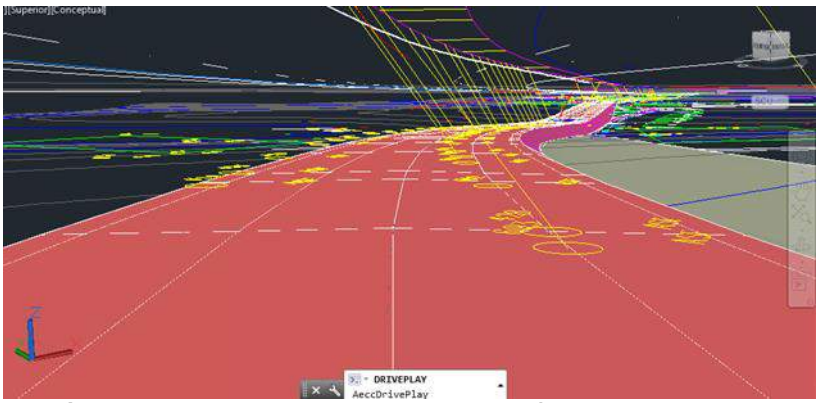


Ilustración 6.8: Vista Tridimensional de la Sección 1 en la Alternativa 2.
Fuente: Autoras.

Sección Típica 2: Para este caso se considera como la sección típica 2 de la alternativa anterior ampliar de dos a cuatro carriles por sentido. Empleando un bordillo cuneta y una acera debido a que es una zona urbana, cuyas dimensiones se dan en las ilustraciones 23 y 24 respectivamente.

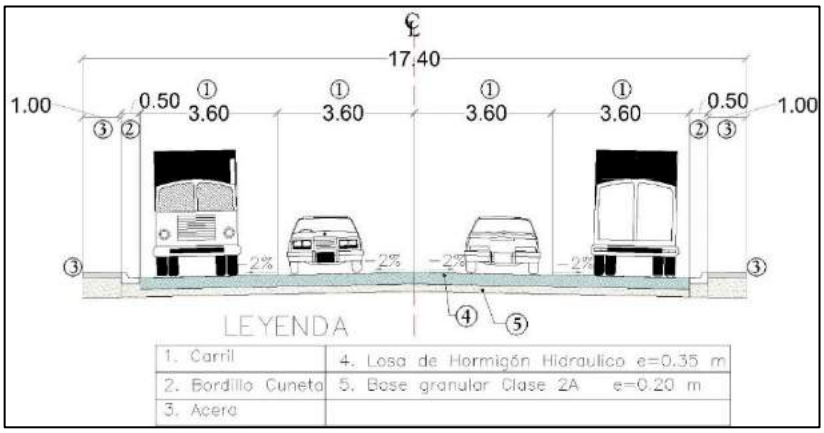


Ilustración 6.9: Sección Transversal para el tramo 2 de la alternativa 2.
Fuente: Autoras.

Para esta sección se considera también la estructura de pavimento rígido es decir con losa de hormigón hidráulico de espesor de 35 cm y un colchón de base de 20 cm, esta sección se amplía en el tramo de abscisa de 3+060 a 3+981.

En la ilustración próxima se puede observar el diseño en 3Dpara la alternativa 2 en el segundo tramo de la vía.

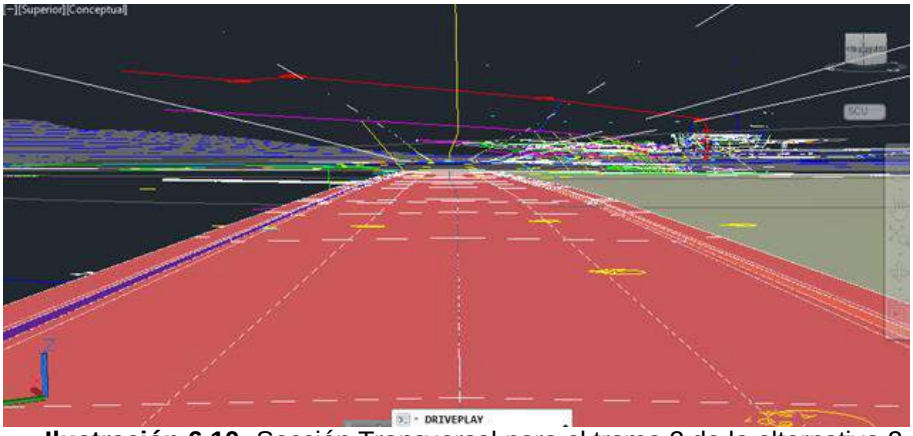


Ilustración 6.10: Sección Transversal para el tramo 2 de la alternativa 2.
Fuente: Autoras.

6.1.3 Alternativa 3

Al igual que la alternativa 1, esta opción comprende una estructura de pavimento flexible en todos los tramos tomados para el diseño. Para esta alternativa se tienen 5 secciones diferentes para todo el trazado de la vía incluyendo las del Tramo 1 y 2 de las alternativas antes mostradas.

Sección Tipo 1: La presentación de esta sección se encuentra en la alternativa 1 en la ilustración 19, la cual inicia en la abscisa 0+000 hasta 3+060, considerando que en los tramos donde existen puentes no se añade sección de pavimento, más que la estructura del puente en el sitio.

Sección Tipo 2: Este tipo de sección fue del mismo modo está establecida para la alternativa 1 mostrada en la ilustración 21, pero a lo largo de todo el tramo 2, para esta opción existe un cambio el cual será en ciertos trechos, los cuales van de la abscisa 3+060 hasta 3+120, y luego de la abscisa 3+650 hasta 3+931.

Sección Tipo 3: Esta sección está considerada para dos carriles de igual sentido en el tramo donde no se procede a la ampliación de la vía debido a que se dan muchas afectaciones en cuanto a la expropiación considerando además un bordillo cuneta de 0.50 m de ancho y acera de 1 metro a cada lado de la vía, posteriormente se muestra la sección transversal para este tramo

desde la abscisa 3+140 hasta 3+600, en el lapso de 3+120 a 3+140 se denota un cambio en la transición de la vía.

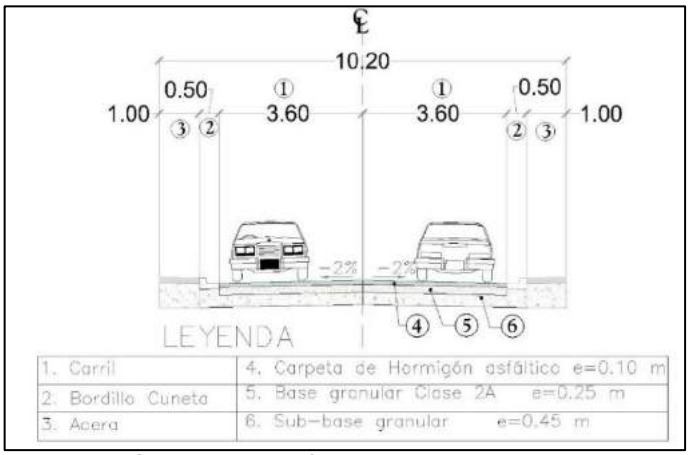


Ilustración 6.11: Sección Transversal Tipo 3, Alternativa 3.
Fuente: Autoras.

Este cambio de transición infiere en que los 4 carriles diseñados en los tramos anteriores se reducirán a dos de un solo sentido, por la presencia de las propiedades aledañas a la vía.

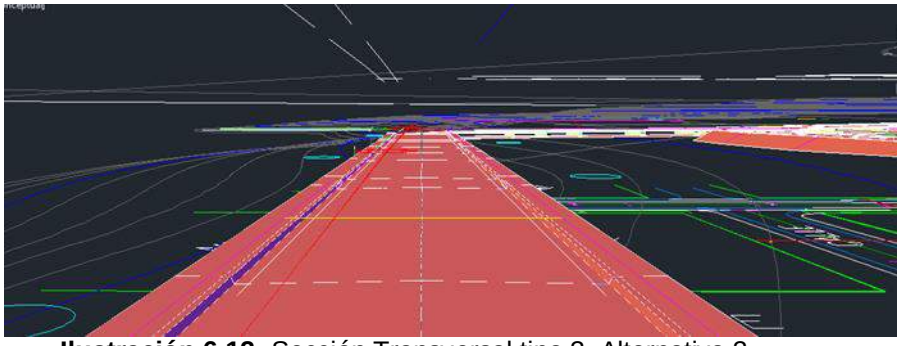


Ilustración 6.12: Sección Transversal tipo 3, Alternativa 3.
Fuente: Autoras.

Sección Tipo 4: Este tramo de cambio de sección se basa en la correcta circulación del usuario para poder desplazarse en giros que le tomarían más

tiempo en los casos de no considerarse, obviamente respetando la respectiva señalización en la vía. Para esta sección se considera la ampliación de un carril adicional de 3.60 m a lado derecho de la vía condicionando lado derecho con el abscisado correspondiente, esto se puede verificar en el Anexo C.

Fundamentado en que la vía en este tramo atraviesa zona rural se postula colocar bordillo cuneta y acera de 0.50 m y 1.00 m respectivamente.

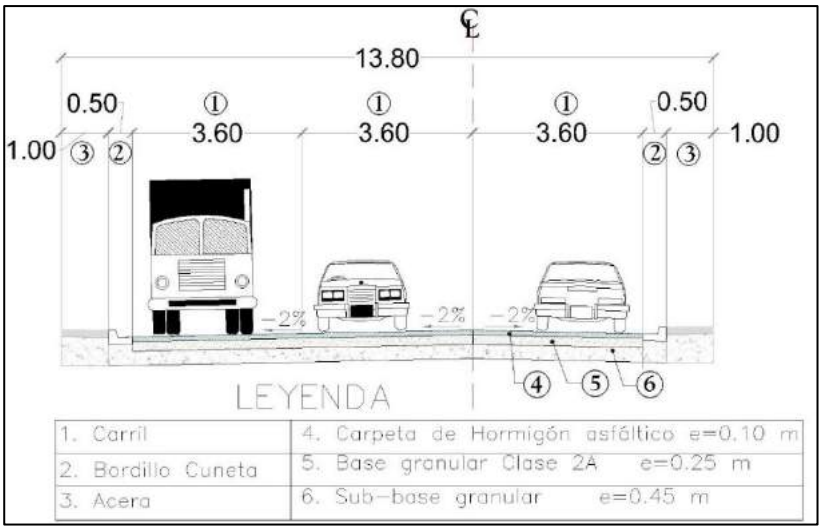


Ilustración 6.13: Sección Transversal Tipo 4, Alternativa 3.
Fuente: Autoras.

Esta sección supone el cambio desde la abscisa 3+609.94 hasta 3+646, a lo largo de toda la longitud de la vía.

Sección Tipo 5: Este tipo de sección está determinada para el tramo que corresponde a un recorrido en mejora de la circulación, es un nuevo trazado

por ende compete un diseño de alineación horizontal y vertical nuevo únicamente a este tramo.

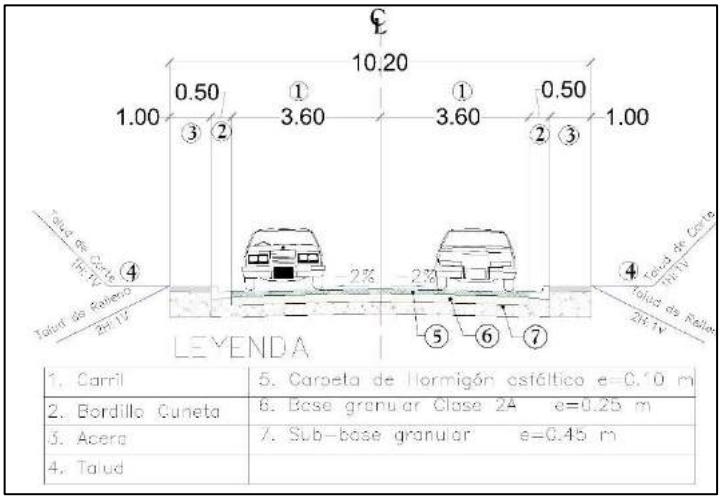


Ilustración 6.14: Sección Transversal Tipo 5, Alternativa 3.
Fuente: Autoras.

Esta sección va desde la abscisa 0+000 hasta 0+512, esto se puede evidenciar en el Anexo C del presente documento.

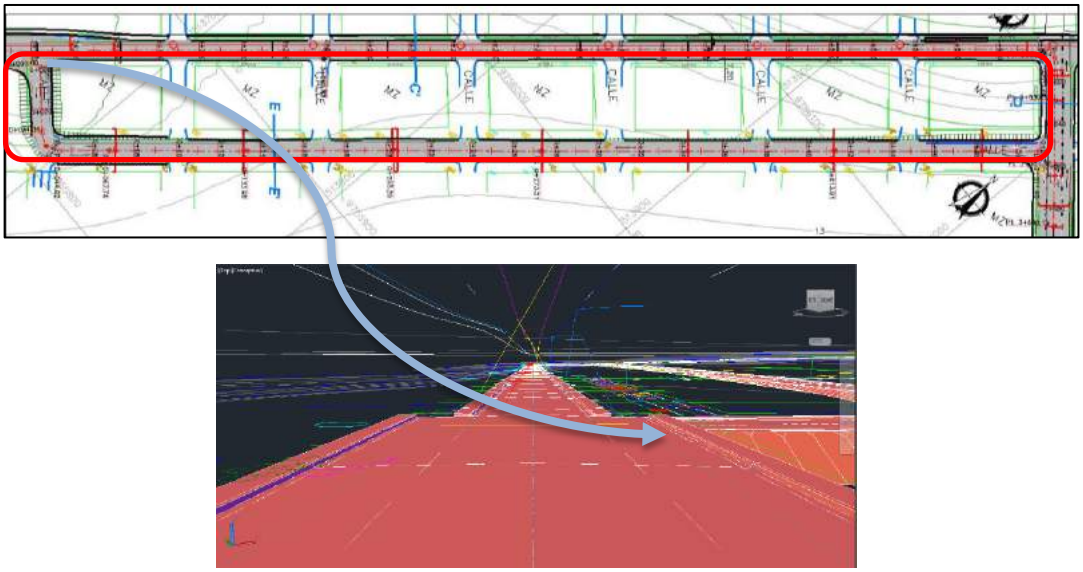


Ilustración 6.15: Vista en Planta y Tridimensional del Inicio de la Vía Alterna.
Fuente: Autoras.

La sección es esta caso está comprendida por dos carriles de igual sentido, intersectando en la 0+512 nuevamente con la vía actualmente denominada principal, contemplará además de un bordillo cuneta y acera de 0.50m y 1.00 m respectivamente con un talud de relleno, ya que es esta parte no se tienen un colchón de base para la estructura del pavimento.

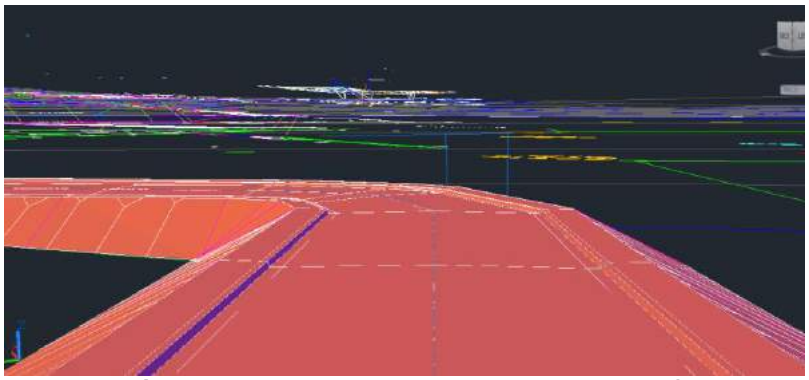


Ilustración 6.16: Vista tridimensional de Inicio de la Vía Alterna.
Fuente: Autoras.

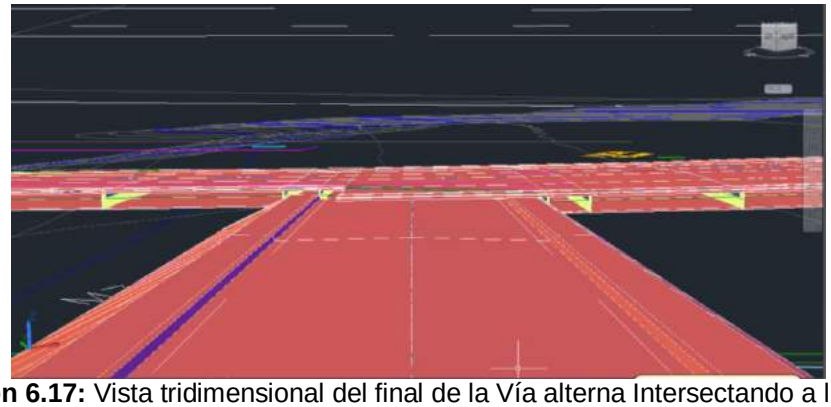


Ilustración 6.17: Vista tridimensional del final de la Vía alterna Intersectando a la Vía Principal.
Fuente: Autoras.

CAPÍTULO VII

7 ALTERNATIVA ESCOGIDA, VENTAJAS Y RESTRICIONES DEL PROYECTO

7.1 Alternativa Escogida

Los aspectos a comparar para elegir la alternativa más factible, son analizados desde el punto de vista técnico, económico, ambiental, social, y funcional.

7.1.1 Técnico

Se tomará en cuenta el grado de complejidad y dificultad constructiva de cada alternativa, seleccionando así la alternativa más rápida y menos compleja, concluyendo que el pavimento rígido requiere de mucho más cuidados y controles que el pavimento flexible, el proceso constructivo se lo describe el en Anexo D, en el presente documento.

7.1.2 Económico

Se considera los presupuestos estimados de cada alternativa, eligiendo el de menor costo.

7.1.3 Impacto Ambiental

Se analiza los efectos positivos y negativos que ocasiona cada alternativa con respecto al medio habitado y a la forma de mitigación.

7.1.4 Impacto Social

Se analiza el beneficio que cada alternativa brindará a la comunidad, eligiendo la que produzca mayor beneficios o la menor cantidad de prejuicios.

7.1.5 Vida Útil

Se refiere al tiempo de funcionamiento de cada alternativa, incluyendo su mantenimiento, se escogerá la alternativa que necesite de menos mantenimiento y que tenga un periodo de vida más largo.

7.1.6 Funcional

Se analiza las funciones cumplidas por cada alternativa, eligiendo la que cumpla con los objetivos de este proyecto.

Se empleará una matriz para la comparación de las alternativas, donde se dará una calificación a cada aspecto considerado y así seleccionar la alternativa más viable. Dichas calificaciones, serán del 1 al 5, siendo 5 el más factible y 1 el menos factible.

Tabla XLIX: Matriz de Selección de Alternativa.

	ALTERNATIVAS DE PAVIMENTOS		
ASPECTO	AMPLIACIÓN DE TRAZADO ACTUAL CONSIDERANDO PAVIMENTO FLEXIBLE	AMPLIACIÓN DE TRAZADO ACTUAL CONSIDERANDO PAVIMENTO RÍGIDO	AMPLIACIÓN DE TRAZADO ACTUAL CONSIDERANDO PAVIMENTO FLEXIBLE MAS AMPLIACION DE VÍA EN SECTORES SIN EXPROPIACIÓN
TÉCNICO	5	3	5
ECONÓMICO	3	2	5
IMPACTO AMBIENTAL	2	2	4
IMPACTO SOCIAL	1	1	5
VIDA ÚTIL	3	5	3
FUNCIONAL	5	5	5
TOTAL	19	18	27

Fuente: Autoras.

Se esta manera, se llega a la conclusión de que la ampliación de trazado actual considerando pavimento flexible más ampliación de vía en sectores sin expropiaciones, es la mejor opción recomendada. El análisis de las expropiaciones descritas se lo puede verificar en el Anexo E, mediante fichas.

7.2 VENTAJAS Y RESTRICCIONES DEL PROYECTO

7.2.1 Ventajas

La realización de un proyecto vial, produce reasignación en el flujo vehicular, debido a que algunos usuarios preferirán la ruta mejorada del proyecto, generando ahorro en los costos de operación y mantenimiento de vehículos. Esto conlleva a la disminución de los costos de viaje e incremento turístico.

Generación de empleo directo e indirecto, desde personal obrero, hasta técnico y administrativo. Dando lugar a capacitaciones a los empleados de la comunidad en oficios, desarrollando nuevas capacidades y con esto generar fuentes de ingresos para ellos y sus familias.

Otra ventaja de la realización del proyecto es atenuar el tráfico en horas pico

Respecto a la obtención de materiales pétreos, se tiene a la disposición 4 canteras, cuyas distancias de acarreo son cortas, siendo la menor de 5 km y la mayor de 38 km, teniendo como resultado un beneficio económico.

7.2.2 Restricciones

Si bien es cierto, las carreteras requieren de espacios amplios para materializarlas, por eso es necesario hacer uso de áreas dominadas por la

naturaleza, dando lugar a inevitables afectaciones. Una de estas afectaciones es la desconfiguración del paisaje debido a los rellenos y cortes profundos para la estructura del terraplén.

Otro problema que se origina, es la contaminación del suelo y del agua, ya sea con aceite, grasa, combustible o pintura, que a su vez generaría dificultad para una futura implantación de la vegetación. Destrucción o daño de los hábitats de la vida silvestre terrestre.

La exposición de gases formados por maniobra de la maquinaria y los vehículos en el área de trabajo, puede dar lugar a un deterioro puntual y temporal de la calidad del aire.

Por otro lado, niveles de presión sonora serán incrementados, debido al uso de equipos de construcción, que dependiendo de las actividades variarán los niveles sonoros.

Además, la construcción del proyecto impulsa condiciones peligrosas de tránsito donde la construcción interfiere con caminos existentes, generando tráfico.

CAPÍTULO VIII

8 OBRAS DE ARTE MAYOR Y MENOR

A lo largo de la vía se encuentran 4 alcantarillas y 2 puentes como obras hidráulicas, dos de las alcantarillas corresponden a ducto cajones, por el paso de materiales de Petroecuador y las restantes de forma tubular; en el caso de los puentes el primero con estribos y el siguiente comprendido como un ducto.

8.1 Alcantarillas

8.1.1 Alcantarilla 1: Ducto Cajón

Esta primera alcantarilla a lo largo de la vía corresponde a un ducto cajón que atraviesa la vía debido al paso de materiales de Petroecuador, se encuentra en l abscisa 0+070. Este ducto tienen las dimensiones establecidas de una altura de 2 m de altura y 6 m de ancho.

La longitud actual de la alcantarilla es de 32 m, pero en el establecimiento del mejoramiento de la vía se da una nueva longitud de 36.20 m; esta longitud es tomada en cuenta hasta la salida de invert contenida a 20 m de la salida de la alcantarilla de la sección transversal de la vía.

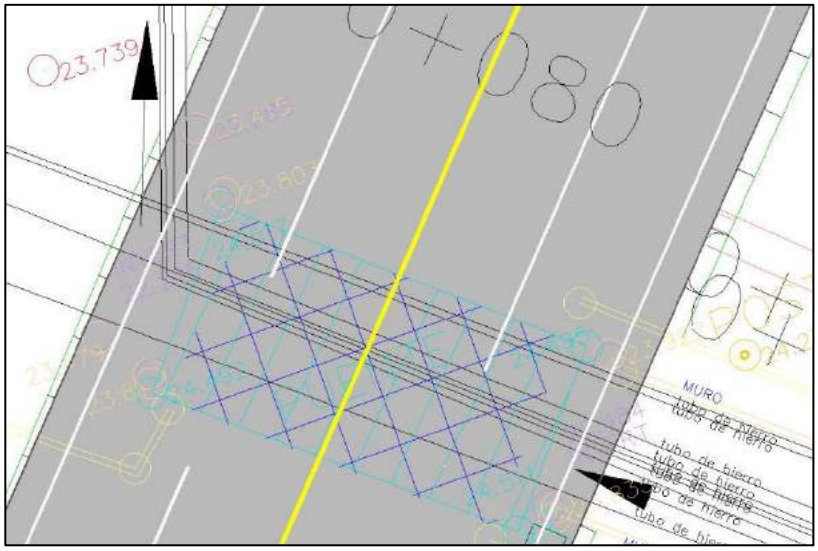


Ilustración 8.1: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+070.
Fuente: Autoras.

8.1.2 Alcantarilla 2: Circular, flujo natural

Esta alcantarilla corresponde a una tubular de diámetro de 800 mm, ubicada en la abscisa 0+542, con un flujo natural de la misma, para que se de un correcto drenaje en la vía.

Actualmente la alcantarilla tiene una longitud de 12m, pero con la ampliación en este tramo de la vía toma una nueva longitud de 16.30.

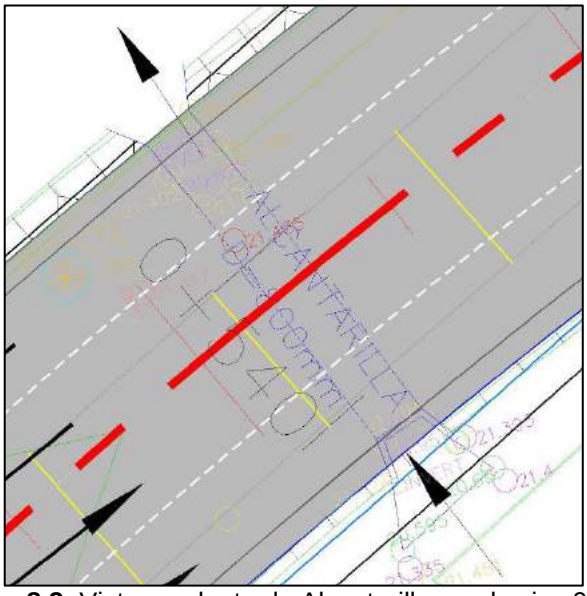


Ilustración 8.2: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 0+542.
Fuente: Autoras.

8.1.3 Alcantarilla 3: Circular, flujo natural

En este caso la alcantarilla se presenta del mismo modo de forma tubular, de diámetro de 1000mm, se encuentra ubicada en la abscisa 1+150, con un flujo hacia las salientes al mar.

Esta alcantarilla al presente tiene una longitud de 13.50 m, con la ampliación realizada en mejoras de la circulación por la vía se renueva a una nueva longitud de 16.30m.

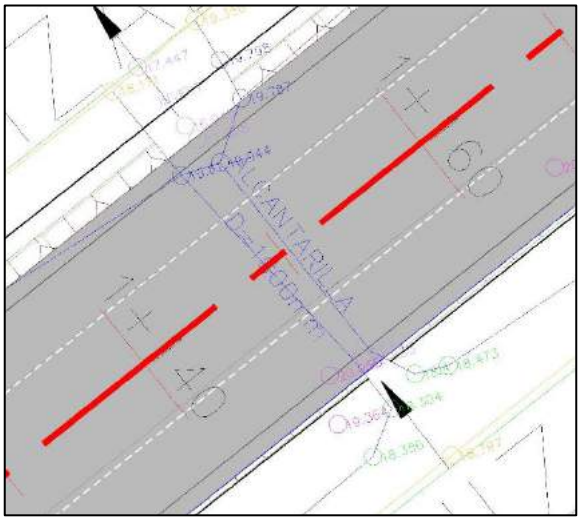


Ilustración 8.3: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 1+150.
Fuente: Autoras.

8.1.4 Alcantarilla 4: Ducto Cajón

Esta es la última alcantarilla a lo largo de la vía corresponde a un ducto cajón, ubicado en la abscisa 1+605 este ducto es parte de una red de tuberías de Petroecuador, para el paso por la vía de materiales, tiene dimensiones de 1.5 x 2.50.

Esta alcantarilla actualmente tiene una longitud de 9.40 m, con una nueva ampliación a realizar en la vía cambia la longitud a 16.40 m

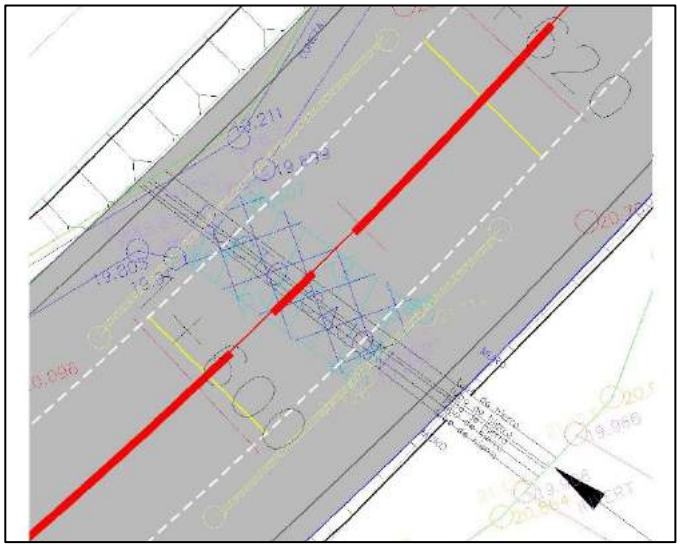


Ilustración 8.4: Vista en planta de Alcantarilla en abscisa 1+605.
Fuente: Autoras.

8.2 Puentes

8.2.1 Puente 1: Abscisa 2+130

Estructura

La ampliación de la vía seguirá la misma dirección que la vía actual, variando su ancho de 7.20 m a 19.00 m. Se estudió la posibilidad de mantener el Puente actual, pero los nuevos requerimientos de diseño según el AASHTO-LRFD-2012, las normas sísmicas actualizadas NEC-14, así como la falta de planos estructurales del Puente y la presencia de fisuras diagonales de corte en los extremos de las vigas, fueron razones suficientes para sugerir demoler la superestructura (losas y vigas), así como la zona superior de los estribos, para reemplazarla con un nuevo puente de mayor longitud, 30 m. y ancho 19.00 m.,

sin variar el trazado de la vía. La geometría de los elementos estructurales del puente se indican en los planos respectivos, pero sus dimensiones generales y distribución se detallan a continuación.

La longitud del tablero es de 30.00 m. y el ancho de 19.00 m. Tiene 8 vigas longitudinales presforzadas, separadas 2.457 m. entre sí. El espesor de losa es de 190 mm y forma los volados extremos de 0.90 m c/u.

Los estribos del puente, son del tipo abierto, de concreto reforzado y pilotes barrenados de concreto reforzado. Estos tipos de estribos son de fácil ejecución y tienen buen comportamiento.

Superestructura

La losa de rodadura se apoya en las ocho vigas longitudinales, trabaja en la dirección perpendicular al tráfico como fajas continuas, a la acción de las cargas muertas y vivas más impacto.

Los diafragmas o vigas transversales, dos en los extremos y dos centrales, dan arriostramiento a las vigas longitudinales. Estas últimas se apoyan en sus extremos en los estribos, a través de los aparatos de apoyo elastomericos (Neopreno), transmitiendo a estos las descargas del tablero.

Apoyos Elastoméricos

Los apoyos elastoméricos tienen como función distribuir las cargas sobre el área de soporte de la superestructura del puente a la vez que nivelan las irregularidades de la superficie del acabado del concreto de la superestructura o de los apoyos.

Un apoyo elastomérico es un elemento constituido parcial o completamente de elastómero y cuya finalidad es transmitir cargas y acomodar movimientos entre el puente y su estructura de apoyo. Los procedimientos de diseño de los apoyos de elastómero están basados en cargas de servicio, con carga viva sin impacto.

Sub-estructura

Los estribos del puente, del tipo abierto son pórticos de concreto reforzado en voladizo, en el sentido longitudinal. Los pórticos reciben la descarga de la superestructura y, a su vez, los efectos de los empujes de tierra en el pequeño asiento, como presión activa, variable horizontal.

Los estribos abiertos, tienen la ventaja de reducir los empujes activos, estáticos y dinámicos. El uso de pilotes como columnas del estribo, permiten no hacer uso de zapatas, sino que transmiten las cargas en forma directa a los estratos profundos.

Análisis y Diseño Estructural del Tablero

El análisis, por cargas muertas, el peso propio y la carga superimpuesta, fue realizado en la losa, considerando los efectos de continuidad del sistema de piso. El análisis por carga viva más impacto se lo hizo, en igual forma, estudiando las secciones críticas en los cuales se obtienen los máximos esfuerzos por flexión y corte, positivos y negativos, siguiendo la metodología AASHTO – LRFD 2012 y el uso del camión MTOP. Los estados límites de servicio o control de deformaciones fueron satisfechos en la losa.

Para el diseño de la losa se estudió el estado límite de resistencia o combinación, que considera todas las cargas mayoradas. El detallamiento y disposición de las armaduras cumple con los requerimientos en cada una de las secciones críticas de la losa.

Análisis y Estructura de Los Estribos y Cimientos

El estudio de los estribos considera la descarga de la superestructura, muerta y viva, las presión de tierra activa, estática y dinámica (sísmica).

Para la cimentación del estribo 1 ubicado en la abscisa 2+114.36 se usará pilotes tipo barrenados de 1metro de diámetro con una cota en la punta del pilote de -7.90m, que tendrá una longitud de 15.08m.

Para la cimentación del estribo 2 ubicado en la abscisa 2+144.66 se usará pilotes tipo barrenados de 1metro de diámetro con una cota en la punta del pilote de -12.34m, que tendrá una longitud de 19.46m.

Ilustración 8.5: Vista actual del puente abscisa 2+130.
Fuente: Autoras.

8.2.2 Puente 2: Ducto-Abscisa 3+067

Se consideró el uso de un sistema Ducto – Cajón o Alcantarilla de concreto reforzado actuando directamente en el subsuelo, y con descarga reducida con longitud libre del cajón es de 6.0 m y altura libre de 3.00 m. Las losas superior e inferior son de 0.50 m. de espesor y los muros extremo de 0.50 m. Sobre el marco continuo, descarga el relleno, el pavimento y capa de rodadura.

En el sentido transversal el marco tiene una longitud de 40.00 m, desarrollándose en ambos lados.

Estructuración

El sistema estructural del ducto – cajón, posee una gran rigidez espacial, una eficiente estabilidad externa e interna y un buen comportamiento. El pre-diseño hidráulico del ducto – cajón, presenta un esviajamiento del orden de los 25º y su dirección en planta tiene forma lineal y curva. Su altura libre es de 3.00m, la misma que se encuentra localiza a una profundidad considerable con respecto a la rasante del proyecto, con el fin de disipar la energía proveniente del tránsito vehicular que a su vez es transmitida por la losa.

Las cargas actuantes en el marco, incluyendo las reacciones en la base en cada uno de los estados, originan esfuerzos internos que se redistribuyen en todas las secciones, es decir, los muros trabajan como vigas de gran peralte, por lo que se recomienda reforzar los mismos, en esa dirección.

Dimensionamiento

En los volúmenes de planos se incorporan las láminas de los diseños con planta general, perfiles, cortes y detalles de cada una de las estructuras; y en el Anexo F se presentan las Memorias Técnicas de Cálculo.

DIMENSIONES DEL MARCO

Losa superior

L=	6	m
e=	0.5	m

Losa inferior

L=	6	m
e=	0.5	m

Muros

H=	3	m
e=	0.5	m

Ilustración 8.6: Vista actual de puente-ducto, abscisa 3+067.
Fuente: Autoras.

CAPÍTULO IX

9 SEÑALIZACIÓN EN LA VÍA

La Señalización Vial forma parte del equipamiento de seguridad vial preciso que sirve para indicar al usuario de las vías, las precauciones que debe tener en cuenta, las condiciones que gobiernan el tramo de circulación y las informaciones rigurosamente necesarias, dadas las situaciones específicas de la carretera.

Para concretar el proyecto es importante conocer e interpretar el criterio del diseñador de las obras viales sobre el funcionamiento de la misma y las posibilidades de reacción de los conductores ante las características topográficas del sector del proyecto y geométricas del diseño, la construcción, el flujo vehicular y las condiciones climáticas de la zona del proyecto, a fin de minimizar los efectos negativos que pudieran presentarse durante el funcionamiento de la obra.

La ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito en este tramo de la autopista, se usaran con señales viales, que se encuentran normalizadas según los reglamentos que se aplicaran para la totalidad de los tramos que conforman el proyecto.

Para el adecuado funcionamiento de este proyecto y del tránsito vehicular previsto son necesarias demarcaciones horizontales y los dispositivos de señalización vertical permanentes construidos, ubicados y colocados cumpliendo las normas de calidad tanto en materiales, dimensiones y formas, así como, las señales de trabajos temporales durante el proceso de ejecución de la autopista. La clasificación de las señales, sus requisitos, materiales y colocación están referidos en los manuales que a continuación se indican.

9.1 Normativa Adoptada para el diseño

El diseño de Señalización se ha basado en la legislación nacional vigente y en las normas internacionales de señalización. Los documentos que se han utilizado como base para el diseño son los siguientes:

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004:

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 estudio es integral a fin de garantizar al usuario un servicio eficiente y seguro del proyecto. Considerando que los accidentes de tránsito se deben generalmente a factores conocidos:

humano, del vehículo e influencia de las carreteras, los cuales deben tener una coordinación entre sí, a fin de tener una conducción segura, siendo esta última la parte principal en el estudio en cuanto a ofrecer a los usuarios las guías y ayudas requeridas para disminuir los accidentes.

9.2 Señalización Vertical

Se componen de un conjunto de placas, mensajes, pictogramas, postes, pórticos o estructuras colocadas generalmente al lado de las vía. La señalización vertical comprende cuatro grupos: Preventivas, Reglamentarias o Regulatorias, Informativas y Especiales Delineadoras de vía.

9.2.1 Materiales

Retrorreflectividad

Para señales regulatorias, preventivas e informativas, las láminas retrorreflectivas serán mínimo de Tipo IV de la ASTM D 4956 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.

Placas y Postes

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.

Cimentación

Para señales con placas tipo de hasta 90 cm2 que requieran de un solo poste, los cimientos serán de hormigón simple de 180 kg/cm2, de 40 x 40 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 será puesto a consideración y aprobación del fiscalizador.

9.2.2 Señales Preventivas

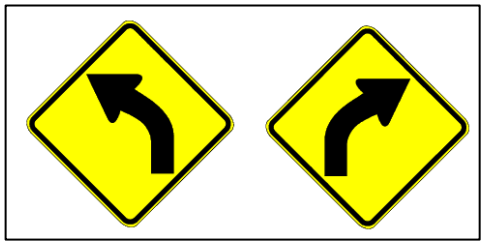
Las señales de prevención o preventivas tienen por objeto el advertir al usuario de la carretera la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Se identifican por el código P seguido por un número, son de forma cuadrada de 75 cm de lado y serán colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. Tendrán un fondo amarillo retrorreflectivo, símbolo y orla negros.

En base a los parámetros de diseño de la vía se han ubicado las señales de acuerdo a las normas establecidas. Se han colocado las señales preventivas se 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 derecha o a la izquierda cuando el ángulo de deflexión sea aproximadamente mayor a 10º, las letras I o D al final de la nomenclatura identifican la dirección.

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.

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).

Como ejemplo se muestran a continuación las señales que avisan la presencia de curvas abiertas; y se colocan antes de una curva abierta izquierda o derecha.



Código No	Dimensiones (mm)
P1-2C (I o D)	900 x 900

Ilustración 9.1: Esquema de señal preventiva curva abierta.
Fuente: RTE-INEN-004-1-2012

Delineadores y Postes de kilometraje

Se utilizan en la parte exterior de la curva el cambio de dirección en el sentido de circulación que debe seguir el conductor, en esta vía se ha utilizado la serie D6-2I para curvas abiertas de más de 10 grados en adelante, pudiendo ser I o D, izquierdas o derechas.

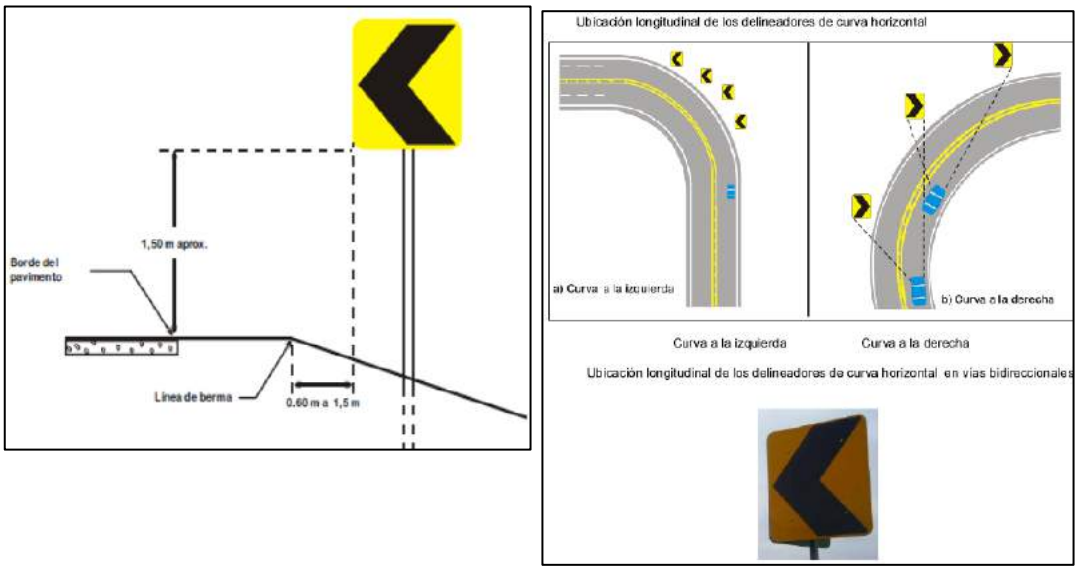
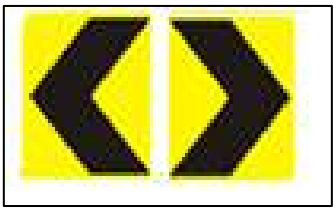


Ilustración 9.2: Esquema de señal preventiva delineadores y postes de kilometraje.
Fuente: RTE-INEN-004-1-2012

Se usan para indicar los kilómetros recorridos desde el inicio de la vía de acuerdo a la clasificación de la red estatal determinada por el MTOP, en este proyecto se colocaran cada kilómetro a cada lado de vía con una dimensión de 0,60 m x 0,75.

Delineadores de curva horizontal (D6 – 2) (I o D)

Esta señal indica el cambio de sentido de circulación de la rasante que debe seguir el conductor en curvas abiertas, a lo largo de la longitud de la curva colocadas cada 20 m de la misma.



Código No	Dimensiones (mm)
R4 – 12C	900x900

Ilustración 9.3: Esquema de señal preventiva delineadores curva horizontal.
Fuente: RTE-INEN-004-1-2012

9.2.3 Señales Regulatorias

Las señales Regulatorias que informan a los usuarios de la vía sobre las prioridades así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, cuyo incumplimiento constituye una infracción a la Ley y Reglamento de Tránsito, 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 orla negros, y círculo rojo retrorreflectivo, con excepción de la señal “PARE” (R1-1) que es octogonal con fondo rojo retrorreflectivo, leyenda y borde color blanco retrorreflectivo, y la de “CEDA EL PASO” (R1-2) que será triangular con el vértice hacia abajo y de borde rojo.

Se han usado la señales reglamentarias de la serie 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 máximos de velocidad de circulación en ciertos tramos de la vía aproximadamente cada 1 Km a cada lado de la misma y la señal R4-7, que se emplea para restringir la circulación de vehículos cuyo peso total en toneladas supere al indicado en ella, se ha instalado justo antes de llegar a puentes.

Límite máximo de velocidad (R4-1)

Esta señal sirve para indicar la velocidad máxima, es ubicada para el proyecto cada kilómetro del mismo en ambos sentidos de la vía.

Código No	Dimensiones (mm)
RA-1 C	900 x 900

Ilustración 9.4: Esquema de señal regulatoria límite máximo de velocidad.
Fuente: RTE-INEN-004-1-2012

9.2.4 Señales Informativas

Las señales de información o informativas tienen por objeto guiar al usuario de la vía, dándole la información necesaria, en lo que se refiere a la identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés especial, intersecciones y cruzamientos, distancias recorridas o por recorrer, prestación de servicios personales o automotores, etc. Estas señales se identifican con el código I seguidas de un número. Su forma es rectangular con el eje más largo en sentido horizontal.

Las Señales informativas que preventivas empleadas en este estudio son: las de anticipación de destino, decisión de destino, de cercanía a una intersección de tráfico, confirmación de jurisdicción vial, nombre de ríos, etc.

Son señales que tienen por objeto orientar y guiar a los conductores proporcionándoles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y derecha posible.

Se han utilizado en este proyecto:

Señales de información de Guía (I1)

Delineadores y Postes de kilometraje (D)

Señales de información de guía

Señales de salida

Estas señales se han ubicado junto a las anteriores al lado derecho para indicar la salida en las intersecciones, y se han complementado con señales laterales de aproximación de salida a 1.5 Km y a 800 m para encausarle al vehículo al carril correspondiente del intercambiador.

Código No	Dimensiones (mm)
I3-02	1.80 x 1.20

Ilustración 9.5: Esquema de señal informativa señal de salida.
Fuente: RTE-INEN-004-1-2012

9.2.5 Ubicación de Señales Verticales

Todas las señales se colocarán al lado derecho de la vía, considerando el sentido de circulación del tránsito, en forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía forme un ángulo comprendido entre 85° y 90° para que su visibilidad sea óptima al usuario.

En caso de que la visibilidad al lado derecho no sea completa, debe colocarse una señal adicional a la izquierda de la vía. Las señales se colocarán lateralmente y la altura libre de la señal no debe ser menor de 1.50 m desde la superficie de la calzada hasta el borde inferior de la señal. La distancia libre para la colocación debe ser mínimo de 600 mm del borde exterior de la cuneta o acera hasta el filo de la placa de la señal.

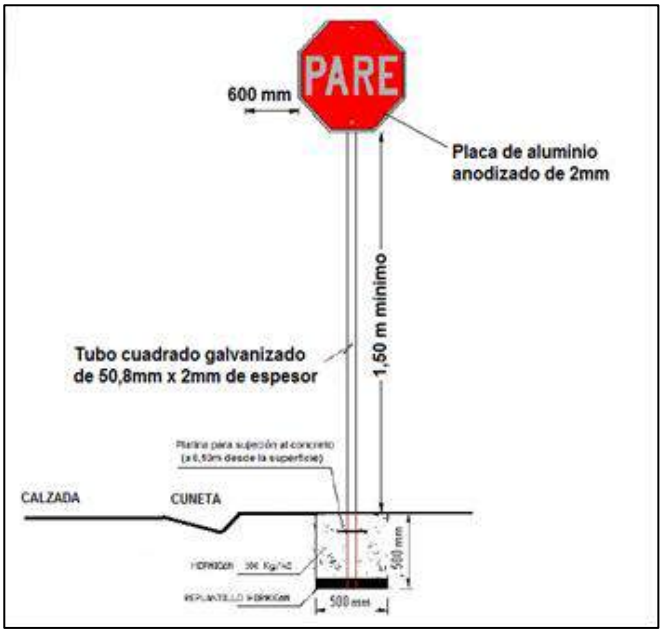


Ilustración 9.6: Esquema de Ubicación de Señales Verticales.
Fuente: RTE-INEN-004-3-2012.

Cabe recalcar que en el anexo C. en donde se incluyen los planos de Señalización de la Vía, se pueden verificar todas las señales verticales colocadas, que para efecto de explicación solo se han descrito las más representativas.

9.3 Señalización Horizontal

Señalización horizontal está constituida por marcas viales y delineadoras que tienen como función complementar las reglamentaciones o informaciones de otros La dispositivos de tránsito o transmitir mensajes sin distraer la atención del conductor.

Las marcas viales deben hacerse mediante el uso de pinturas o bandas prefabricadas que cumplan los requisitos de las especificaciones técnicas y normas ASTM y/o AASHTO, se las construirán con materiales apropiados y microesferas (de vidrio o cerámicos).

Pueden utilizarse unidades individuales prefabricadas que cumplan los requisitos de demarcadores complementarios que sobresalgan menos de 2.5 cm de la superficie del pavimento. Las marcas deben ser blancas o amarillas, el color blanco se empleará para hacer separación entre tránsito del mismo sentido y el amarillo entre tránsito de sentido contrario.

La señalización horizontal propuesta en este proyecto, consta de tres tipos:

Marcas longitudinales centrales

Marcas longitudinales de borde

Tachas reflectivas.

9.3.1 Marcas Longitudinales del mismo sentido

Son marcas divisorias de carriles del mismo sentido la línea será de color blanco, segmentada, de color blanco de 10 cm de ancho. Se pintará segmentos de 3.00m, con espacios de 9.00 m sin pintar.

9.3.2 Marcas Longitudinales de sentido diferente

Se pintará una línea continua de color amarillo de 0.15 m de ancho en el sitio de separación carriles de diferente sentido, con el fin de que el usuario mantenga la circulación correcta.

9.3.3 Tachas Reflectivas

Para garantizar la conducción en horas de la noche y durante la presencia de fuertes lluvias, se reforzará la visibilidad colocando demarcadores retrorefelctivos complementarios o tachas de color amarillo bidireccional en la franja central sin parterre, amarillo unidireccional en la línea izquierda del sentido de circulación que tenga parterre, blanco unidireccional para separar carriles del mismo sentido y bicolor blanco-rojo para las franjas laterales o de borde que sea necesario y no pueda sobrepasarse, la mismas serán de policarbonatos de alta resistencia. Su colocación está prevista cada 12 metros.

Ilustración 9.7: Esquema de tachas reflectiva colocadas en el vía.
Fuente: RTE-INEN-004-2-2012

Se ubicaron tachas reflectivas unidireccionales de color blanco en las vías de dos carriles en las franjas centrales de color blanco a las distancias siguientes: en la mitad de los tramos sin pintar de 9,00 m a 4,50 m, los espaciamientos de las tachas a lo largo de las líneas centrales será de 12 m.

En la línea continua de color amarilla que identifica diferente sentido de circulación, se sitúan tachas reflectivas bidireccionales color amarillas cada 12 m.

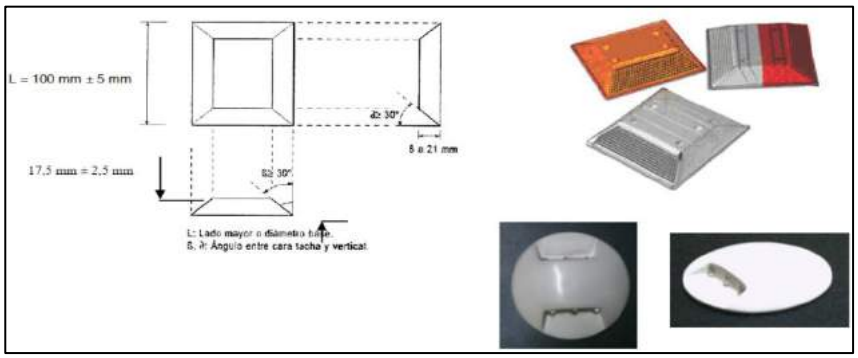


Ilustración 9.8: Esquema de tachas utilizadas.
Fuente: RTE-INEN-004-2-2012.

Para la señalización horizontal descrita se tomó las señales más esenciales dentro del diseño, las restantes se pueden evidenciar en el Anexo C del documento.

9.4 Soporte de Postes

En las vías de alta velocidad el uso de soportes normales de dos postes debe considerarse para señales laterales informativas.

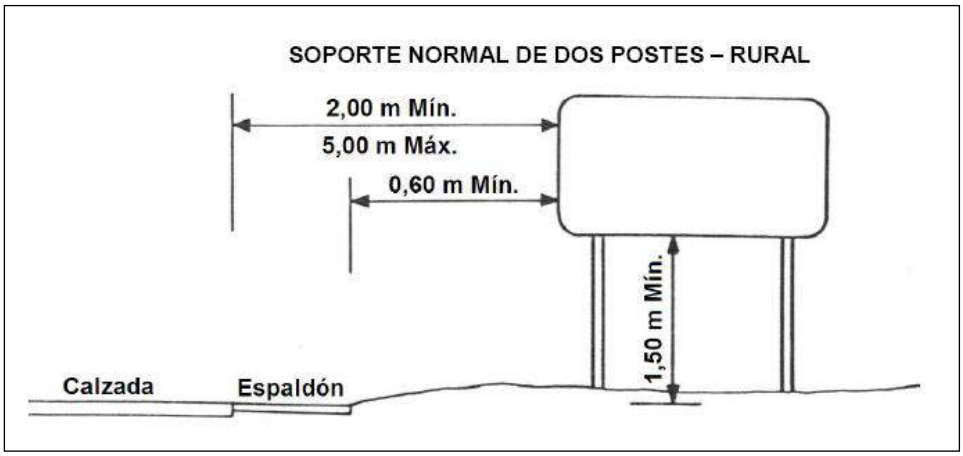


Ilustración 9.9: Esquema de colocación de postes para señales informativas.
Fuente: RTE-INEN-004-3-2012

CAPÍTULO X

10 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier tipo de proyecto comprende etapas de planeamiento y construcción, en lo cual se debe considerar los impactos ambientales ocasionados por dicho proyecto, independientemente si son propios de la naturaleza.

Es efecto de este capítulo, se cuenta con un primer punto que comprende cómo y que afecta a cada componente ambiental, además de la caracterización de los posibles impactos ambientales que podría generar cada etapa de avance del proyecto, y las posibles soluciones del caso.

Posteriormente se incluirá la evaluación, categorización de los previos impactos mencionados y definidos.

10.1 Área de Dominio del Proyecto

El área en la que influye el proyecto va a estar determinada por factores primordiales, físicos, ambientales y socioeconómicos, clasificando el trastorno como directo o indirecto de acuerdo al impacto que se produzca.

Debido a que es un proyecto vial, se toma como área de influencia directa 100 m a cada lado del eje de la misma, indicada por el TULSMA como espacio en el que existirán cambios significativos tanto en la etapa de ejecución del proyecto, como operación y mantenimiento, y en cuanto a la consideración del área de influencia indirecta se toma una faja de 200 m a cada lado del eje de la vía.

Ilustración 10.1: Área de influencia del proyecto 100 m. a cada lado del eje de la vía.
Fuente: Google Earth.

10.2 Identificación de los Impactos Ambientales

10.2.1 Impactos sobre el medio físico

La exposición de gases que se formarían por maniobra de la maquinaria y los vehículos en el área de trabajo, puede dar lugar a un deterioro puntual y temporal de la calidad del aire, que corresponde a un impacto negativo de baja

intensidad, extensión puntual, duración periódica, recuperable y baja probabilidad.

Existirán emisiones de material particulado debido al transporte de materiales, y colocación de materiales que afectarán negativamente la calidad del aire. Debido a que la vía se encuentra dentro de áreas urbanas, se considera un impacto negativo, de moderada intensidad, extensión local, duración periódica, recuperable y riesgo medio de probabilidad.

La principal fuente de incrementos de niveles de presión sonora son los equipos de construcción, dependiendo de las actividades variarán los niveles sonoros; de 72 a 96 dB(A) para equipos de movimientos de tierras, de 75 a 88 dB(A) para equipos de manejo de material y de 68 a 87 dB(A) para equipos fijos; actividades tales como:

Extracción de materiales

Desbroce y limpieza

Transporte de materiales (volquetes)

Colocación de material de mejoramiento

Colocación de base clase 1

Imprimación Asfáltica

Aplicación de Hormigón Asfáltico

Preparación de hormigón para alcantarillas

Excavación y relleno

Construcción de alcantarillas

Para todas las actividades establecidas los niveles de presión sonora totales se encuentran por encima de los 70 dB(A), llegando hasta los 97 dB(A) para un radio de 15 m alrededor de las áreas de trabajo. Al respecto considerando que las viviendas se encuentran entre 2 a 30 m de las vías existentes, si existiera un aumento de presión sonora en las áreas de ampliación de la vías por lo que el impacto se considera negativo de moderada intensidad, extensión local, duración temporal, recuperable y alto riesgo de probabilidad.

10.2.2 Impactos Sobre el Suelo

El manejo y disposición inadecuados de lubricantes y cualquier prototipo de hidrocarburo derivados del uso y mantenimiento de la maquinaria o del manejo de asfalto, producirían alterar negativamente las características físico-químicas del suelo. Si se tratara de combustible altamente refinado como la gasolina, generaría toxicidad, mientras que en el caso de hidrocarburos de fracción mediana o más pesada daría lugar a la disminución de la permeabilidad y oxigenación del suelo. Las labores de mantenimiento y limpieza de maquinarias podrían generar contaminación del suelo,

especialmente por la disposición de aguas y materiales contaminados con hidrocarburos.

La instalación de campamento de obra podría dar lugar a una ocupación temporal de suelo que daría lugar a la compactación permanente o de larga duración del mismo. La eliminación inadecuada de desechos de construcción, puede alterar negativamente la calidad del suelo, compactándolo, eliminando su capacidad de intercambio gaseoso y haciéndolo impermeable al agua. La colocación de materiales de mejoramiento de las vías ocasionará aumento en la modificación de la calidad del suelo de los sitios de implantación.

10.2.3 Impactos Sobre la Calidad del Agua

Los desechos líquidos generados por los trabajadores se realizarán en campamento o áreas para oficinas y reservas de materias primas que cuenten con instalaciones apropiadas, sin embargo en caso de no contar con un manejo conveniente, podrían generar contaminación orgánica de agua superficial de los cuerpos receptores más cercanos. La depuración inadecuada de desechos de construcción, puede alterar negativamente la calidad del agua superficial del drenaje natural que desemboca en el mar, modificando su pH y contenido de sales.

Los trabajos de mantenimiento y limpieza de maquinarias podrían generar contaminación de la calidad de agua, especialmente por la disposición de aguas y materiales contaminados con hidrocarburos.

10.2.4 Impactos Sobre la Geomorfología

La extracción de materiales en frentes de explotación no autorizado, explotados de manera inadecuada, y abiertos únicamente para proveer los materiales de obra, podría generar inestabilidad en las áreas explotadas de esta manera y alteración de patrones de drenaje. La disposición de los desechos sólidos generados por los trabajadores como basura de tipo doméstico no biodegradable y tablas de encofrado; podría contribuir a obstaculizar drenajes existentes dentro de las áreas el proyecto, también los desechos colocados en sectores no adecuados dentro del perímetro urbano.

En el caso del material resultante de las excavaciones y desalojo que no pueda ser reutilizado, existe el riesgo de una inadecuada disposición en los cauces estacionales, donde debido a su volumen podrían generar un impacto mayor que en el caso de los desechos sólidos. El principal efecto sería la obstrucción total o parcial del cauce que daría lugar a una alteración del patrón de drenaje local, que también podría dificultar el funcionamiento del mismo, aumentando la velocidad de su flujo, ocasionando arrastre violento de materiales o

aumentando procesos de erosión. El almacenamiento temporal de materiales áridos podría ser una fuente de sedimentos hacia los drenajes existentes alterando su cauce.

10.2.5 Impactos Sobre el Medio Biótico

Impactos sobre la Flora.

La vegetación junto a las vías existentes que corresponden a una arborización urbana y en unos sectores por regeneración natural, el desbroce y la limpieza produciría un impacto negativo. El manejo y disposición inadecuados de lubricantes y cualquier tipo de hidrocarburo provenientes del uso y mantenimiento de la maquinaria o de la aplicación de asfalto, producirían alterar negativamente las características físico-químicas del suelo y del agua.

Si se tratara de combustible altamente refinado como la gasolina, generaría toxicidad, mientras que en el caso de hidrocarburos de fracción mediana o más pesada daría lugar a la disminución de la permeabilidad y oxigenación del suelo y agua. Estas condiciones generarían mortalidades o dificultad para implantación de la vegetación. La eliminación inadecuada de desechos de construcción, puede alterar negativamente la calidad del suelo, compactándolo, eliminando su capacidad de intercambio gaseoso, haciéndolo

impermeable al agua, eliminando vegetación y entorpeciendo la reimplantación.

Impactos sobre la Fauna.

La eliminación y limpieza de la vegetación junto a la vía existente que corresponden a arbolado urbano y en unos sectores por regeneración natural, alejará a la fauna generalista asociada con ésta, por los que se considera un impacto no significativo.

El manejo y disposición inadecuados de lubricantes y cualquier tipo de hidrocarburo provenientes del uso y mantenimiento de la maquinaria o de la aplicación de asfalto, producirán alterar negativamente las características físico-químicas del suelo y agua.

Podría causarse toxicidad en las aves generalistas y costeras que frecuentan éstas área pobladas, así también la microfauna que habita en el agua y suelo. Las labores de mantenimiento y limpieza de maquinarias podrían afectar la ictiofauna, herpetofauna, avifauna y microfauna de la misma manera que en el caso del manejo de hidrocarburos.

10.2.6 Impacto al Medio Socioeconómico

Impactos sobre el Paisaje

El sitio de implantación del proyecto, es un área con alta intervención antrópica en el cual el paisaje actual está constituido por una matriz netamente urbano de viviendas, comercios, etc.

Cada una de las actividades que conforman la etapa constructiva, con excepción de la extracción de materiales, desbroce y limpieza, y el campamento o frente de obra, tienen un efecto temporal y puntual sobre el paisaje.

Impactos sobre recursos arqueológicos

No existen reportes de hallazgos arqueológicos en el área de estudio. Considerando que en el proyecto se ejecutará sobre un área que ya ha sido alterada, las posibilidades de afectar restos arqueológicos serían mínimas y debido a esto el impacto no sería significativo.

Impactos sobre el abastecimiento del agua

La vía existente y el nuevo proyecto de ampliación de la misma no afectan fuentes de agua ni zonas de recarga de acuíferos; por lo tanto no se generaría impacto alguno sobre el abastecimiento de agua en el área de estudio.

Impactos sobre la energía eléctrica

La ampliación de la vía y sus obras complementarias no requiere el uso de energía eléctrica o será el mínimo posible.

Todos los equipos constructivos funcionan con combustibles fósiles. No se generaría impacto alguno sobre este componente.

Impactos sobre el bienestar

En lo que se refiere a las viviendas colindantes a la vía, el proyecto contempla la ejecución de expropiaciones para las cuales se deberá contar previamente son los avalúos realizados por el organismo pertinente, como un requisito indispensable para llevar a cabo la expropiación y el posterior inicio de obras.

Impactos sobre la salud

El manejo inadecuado de desechos sólidos y líquidos generados por el personal de obra podría atraer numerosos insectos asociados con procesos de descomposición de materia orgánica, que podrían convertirse en vectores de enfermedades y afectar a la población existente a lo largo del sitio de implantación del proyecto y los alrededores del campamento o frente de obra.

Impactos sobre la seguridad

La maniobra de maquinarias y vehículos en los frentes de trabajo durante la etapa constructiva puede incrementar los riesgos de ocurrencia de accidentes de tráfico y laborales, ya que la vía se encuentra actualmente en uso.

Impactos sobre el empleo

La creación de fuentes de trabajo temporales en cada una de las actividades constructivas, generan beneficios temporales para los trabajadores de obra.

10.3 Metodología de Evaluación

Con la existencia de nuevas tendencias en la construcción se han considerado también diversidades de metodologías de evaluación a utilizar, una de las más conocidas en Latinoamérica y desarrollada desde el año 1970 es la de Leopold, misma que se basa en una matriz cuyas condicionantes de interacción son causa-efecto.

La matriz de Leopold relaciona estrechamente cada elemento o factor ambiental, el cual influye en el medio ambiente para cada una de las actividades desarrolladas. Identificando por consiguiente posibles interacciones que actúen de forma positiva o negativa y valorando este resultado, con ello se permite considerar los impactos ambientales que genera

el proyecto y establecer los elementos más afectados y las actividades cuyo desarrollo causarían mayor impacto, analizando así las medidas ambientales a tomar y estructurar un Plan de Manejo Ambiental.

Se debe tomar en cuenta que dicho desarrollo de evaluación agrupará los eventos para el proyecto durante la construcción y en el periodo de vida útil y mantenimiento de forma cualitativa y cuantitativa.

Este método de evaluación tiene consideraciones mediante los siguientes criterios:

- Carácter.
- Intensidad.
- Extensión.
- Duración.
- Reversibilidad.
- Riesgo.

Mediante un proceso se obtiene la matriz de valoración general, iniciando con la Matriz de Intensidad para lo cual se considera valores entre 0 y 10 denominado por lo siguiente:

Alta: Variación evidente y extensiva, que puede ser recuperada a corto o mediano plazo, contando con la existencia de una intervención oportuna, considerando costos elevados.

Moderada: Alteración notoria, dada al realizar una actividad determinada, donde el impacto es disminuido y puede ser recuperado con una mitigación sencilla y poco costosa.

Baja: Impactos que se pueden recuperar de forma natural, y es posible la recuperación.

Como segundo punto se tiene la matriz de Extensión asignando valores de 1 a 10, dependiendo de hasta donde se extiende el proyecto, haciendo referencia a la siguiente descripción:

Regional: La región geográfica del proyecto escatimando un valor de 10.

Local: Con una proximidad de 3 kilómetros a partir de dónde se desarrolla el proyecto, con un valor de 5.

Puntual: Sitio de influencia directa, es decir donde se realizan las actividades, con valor de 1.

Continuando con la valoración de impacto, se tiene la matriz de Duración, para la cual se establecen valores de 1 y 10 respectivamente; refiriéndose a la acción de duración impactante, de modo que:

Permanente: La permanencia del efecto continúa aun cuando se haya finalizado la actividad, con valor de 10.

Temporal: Se presenta al inicio de la actividad y concluye al terminar la misma, asignando valor de 5.

Periódica: Se inicia de forma intermitente mientras dure la actividad que lo provoque con una valor de 1.

Se contempla además la matriz de signo que infiere a que si el impacto causado es positivo o negativo, con respecto al estado pre-ocupacional de las actividades.

Positivo (+): El componente mejora con respecto a su estado antes de la ejecución del proyecto.

Negativo (-): El elemento se deteriora con respecto a su estado previo a la realización del proyecto.

Lo siguiente es obtener la Matriz de Magnitud de Impacto aplicando la siguiente Ecuación:

$$\boldsymbol{M} = [(\boldsymbol{I} * \boldsymbol{F_I}) + (\boldsymbol{E} * \boldsymbol{F_E}) + (\boldsymbol{D} * \boldsymbol{F_D})]\boldsymbol{S} \qquad \textbf{(Ecuación) 28}$$

Donde:

I: Matriz de Intensidad.

E: Matriz de Extensión.

D: Matriz de Duración.

F_I, F_E, F_D: Factores de Evaluación para cada matriz.

S: Matriz de Signo

El peso de evaluación para cada criterio es el siguiente:

Peso de criterio de Intensidad (F_I): 0,4

Peso de criterio de Extensión (F_E): 0,4

Peso de criterio de Intensidad (F_D): 0,2

Posteriormente a esto se debe obtener la matriz de Reversibilidad, la misma implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que un elemento ambiental ya afectado vuelva a su situación inicial, además de la capacidad que tiene de retornar a un equilibrio dinámico como en su origen. Igualmente se asignan valores de 1 a 10 dependiendo en que situación siguiente se ubique la actividad.

Irrecuperable: El elemento afectado no puede ser recuperado.

Poco Recuperable: Es un estado donde solo se puede recuperar con ayuda humana.

Recuperable: El elemento puede volver a su estado inicial de forma natural

Adicionando a ello se tiene la matriz de Riesgo, cuya finalidad es expresar la probabilidad de que ocurra un impacto asignando valores de 1,5 y 10 dependiendo de la siguiente particularización.

Alto: El impacto se produce de forma real.

Medio: Existe una duda en cuando a la producción de un impacto.

Bajo: No hay certeza de que se produzca el impacto.

Asociando lo antes descrito mediante la ecuación siguiente se puede determinar la Matriz de Valoración de Impacto Ambiental.

$$VIA = \left[\left({R_v}^{F_r}\right) * \left({R_s}^{F_{rs}}\right) * (|M^{F_m}|)\right]$$ **(Ecuación) 29**

Donde,

R_v: Matriz de Reversibilidad.

R_s: Matriz de Riesgo.

M: Matriz de Magnitud.

F_r, F_{rs}, F_m: Factores que influyen en los valores que toman las matrices de reversibilidad, riesgo y magnitud respectivamente. Suma que debe ser igual a 1.

El peso de evaluación para cada criterio es el siguiente:

Peso de criterio Matriz de Reversibilidad (F_r): 0,4

Peso de criterio Matriz de Riesgo (F_{rs}): 0,4

Peso de criterio Matriz de Magnitud (F_m): 0,2

Por lo tanto se describen las siguientes actividades estimadas para la obtención de la matriz VIA:

- Extracción de Materiales.
- Desbroce y Limpieza.
- Transporte de materiales.
- Colocación de material de mejoramiento.
- Colocación de Base Clase 1.
- Imprimación Asfáltica.

- Aplicación de Hormigón asfáltico.
- Preparación de Hormigón para alcantarillas.
- Excavación y Relleno.
- Construcción de Alcantarillas.

Detallado esto se puede proceder a obtener la matriz de Valoración Ambiental, tanto en la fase de construcción como vida útil. Es respectivo desglose se puede verificar en el Anexo G, del documento.

CODIGO DE COLORES DE IMPACO	
0	NEUTRO
1-4	BAJO
5-7	MEDIO
8-10	ALTO

Tabla L: Matriz de Valoración de Impacto Ambiental Cualitativa para la fase de construcción**.**

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Extracción de materiales	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Desbroce y limpieza	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Transporte de materiales	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Colocación de material de mejoramiento.	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Colocación de Base Clase 1	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Preparación de Mezcla Asfáltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Imprimación Asfáltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Construcción de Alcantarillas	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	ALTA	ALTA
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Instalación de Campamento de Obra	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Almacenamiento temporal de materiales	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Fuente: Autoras

Tabla LI: Matriz de Valoración de Impacto Ambiental Cualitativo en la etapa de operación y mantenimiento**.**

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	ALTO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	ALTO
	Desechos Sólidos Generados	ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO
	Trabajos de Limpieza	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Señalización	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Trabajos de Mantenimiento	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Eliminación de Cubierta Vegetal	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO
	Remoción de Carpeta Asfàltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Transporte de Material	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO

Fuente: Autoras

10.4 Fuente de Materiales

Es primordial conocer de dónde se van a obtener los materiales pétreos para las necesidades propias del proyecto en cuanto a su construcción. Para este proyecto vial se han considerado 4 canteras cercanas a la zona, de esta manera se presenta la tabla siguiente:

Tabla LII: Ubicación de las Fuentes de Materiales en las Zonas.

NOMBRE	***COORDENADAS***	***LOCALIZACIÓN***	***TIPO DE MATERIAL***	***ESTADO DE CANTERA***
CERRO ALTO	9758000 N 525900 E	Cerro Alto en San Vicente- San Pablo	Lutituas Silicias con areniscas tobáceas	Buen Material
CERRO TABLAZO	9755000 N 516350 E	Cerro de Hojas N Picoazá	Calizas Conchíferas	Buen Material
ATAHUALPA	9746260 N 525930 E	En la Vía a Atahualpa	Calizas Conchíferas	Buen Material
VILLINGOTA	9739200 N 553200 E	En el Km 85 de la Vía Guayaquil-Salinas	Areniscas cuarzosas	Buen Material

Fuente: Informe de Estudio Preliminar MTOP.

10.4.1 Vía de Acceso a las Canteras

Es fundamental que las vías de acceso se encuentren en buenas condiciones al momento de extracción del material, para disminuir costo y tiempo de viaje, para este caso se encuentran en buenas condiciones.

10.4.2 Características de las Canteras de Explotación

Cantera Cerro Alto

Ubicación: En el cerro alto, al lado izquierdo de la vía San Vicente - San Pablo, frente a la población que posee el mismo nombre.

Coordenadas: UTM 525900-9758000.

Distancia de Acarreo: 15 Km.

Litología y Estructura Geológica: En esta cantera se tienen potentes estratos de lutitas silíceas mezcladas con areniscas tobáceas con estratificación cruzada, con espesores métricos. Estas rocas formas parte de la formación Santa Elena.

Volumen aproximado en cantera: limitado para los propósitos de la obra.

Propietario o Concesionario de la Cantera: En la Actualidad la cantera en cerro Alto está inactiva y la concesión está a manos de los comuneros del sector.

Estado de la explotación: Esta cantera fue explotada para provisionar de material de relleno a la vía San Vicente – San Pablo por la Compañía Verdú.

Regularización Ambiental de la cantera: La comuna encargada de administrar la concesión manifiesta tener toda la documentación en orden, sobre todo con la licencia ambiental respectiva.

Ilustración 10.2: Ubicación de la distancia de la cantera Cerro Alto al Sitio del Proyecto.
Fuente: Google Earth.

Cantera Cerro Tablazo

Ubicación: Se encuentra en el centro el tablazo, que se conoce también como cerro Los Capay, inmediatamente al norte de la población de Santa Elena. En este lugar se encuentran en realidad 4 frentes de cantera que pertenecen a diferentes dueños, por lo que las distancia de acarreo se encuentra equidistantes entre sí.

Coordenadas: UTM 516350-9755000.

Distancia de Acarreo: 5 Km.

Litología y Estructura Geológica: Se encuentran en este lugar potentes estratos de calizas conchíferas (coquinas) o areníscas calcáreas con estratificación cruzada, con espesores métricos, en la localidad tienen clastos duros de otras litologías. Los estratos se encuentran en posición horizontal. Estas rocas forman parte de la formación tablazo de edad Cuaternario Antiguo o Pleistoceno, que toma su nombre del mismo cerro.

Volumen aproximado en cantera: limitado para los propósitos de la obra.

Propietario o Concesionario de la Cantera: En el Cerro Tablazo o Los Capay, están asentados los siguientes concesionarios de explotación de las rocas calizas conchíderas o coquinas, nombrados desde el Oeste, frente a Ballenita hacia el Este:

-Asociación de Artesanos que no disponen de maquinaria para la explotación industrial, pero que permiten la explotación a otras personas bajo el pago de un valor de arriendo o por metro cúbico de material explotado.

-Arq. Francisco Calderón tiene maquinaria y licencia ambiental.

-Sr. Mario Pinos que tiene maquinaria y licencia ambiental.

-Sr. Carlos Morocho Duque que tiene maquinaria y licencia ambiental.

Estado de la explotación: Las canteras funcionan desde hace muchos años y cumplen con las ordenanzas municipales.

Regularización Ambiental de la cantera: Las personas que administran las 4 explotaciones mencionadas manifiestan tener toda su documentación en regla, incluida la licencia ambiental.

Ilustración 10.3: Ubicación de la distancia de la cantera Cerro Tablazo al Sitio del Proyecto.
Fuente: Google Earth.

Frente Vertical de 4m de alto de calizas conchíferas llamadas formación Tablazo, nombre que toma del cerro.

Ilustración 10.4: Frente Vertical de 4m de alto de calizas conchíferas llamadas formación Tablazo, nombre que toma del cerro.
Fuente: Informe de Estudio Preliminar MTOP.

Cantera Atahualpa

Ubicación: Se establece a 1.5 Km al norte de la población de Atahualpa. Se ingresa desde la carretera Guayaquil-Salinas por la misma vía de acceso a la población Atahualpa.

Coordenadas: UTM 525930-9746260.

Distancia de Acarreo: 20 Km.

Litología y Estructura Geológica: Potentes estratos de calizas conchíferas o areniscas calcáreas con estratificación cruzada, con espesores métricos. Los estratos se encuentran en posición horizontal. Estas rocas forman parte de la formación Tablazo de edad cuaternaria antigua o Pleistoceno que toma su nombre del cerro del mismo nombre.

Volumen aproximado en cantera: limitado para los propósitos de la obra.

Propietario o Concesionario de la Cantera: Sr. Quiroz o Palau.

Estado de la explotación: La cantera se encuentra funcionando desde varios años atrás y ha proporcionado material para enrocados y también agregados

para hormigón. Para varios de los técnicos que conocen el lugar este es uno de los mejores materiales de la formación tablazo.

Regularización Ambiental de la cantera: Los dueños de la cantera manifiestan tener la documentación en regla.

Ilustración 10.5: Ubicación de la distancia de la cantera Atahualpa al Sitio del Proyecto.
Fuente: Google Earth

.

Ilustración 10.6: Bloque métricos de coquinas explotados en la cantera Atahualpa.
Fuente: Informe de Estudio Preliminar MTOP.

Cantera Villingota

Ubicación: Se halla en el Km 85 de la carretera Guayaquil-Salinas, sobre el lado sur de la vía se ubica el campamento de la Compañía Verdú. Hacia el sur a poca distancia de este punto se encuentra en las faldas de los cerros de la estancia la cantera de la misma compañía que sirve de fuente de materiales.

Coordenadas: UTM 553200-9739200.

Distancia de Acarreo: 38 Km.

Litología y Estructura Geológica: Areniscas grises cuarzosas, en estado fresco, de grano fino a muy fino, bien estratificadas en bancos métricos con intercalaciones de lutitas negras. El conjunto pertenece a la formación Azúcar y se caracterizan por ser muy ricas en cuarzo, presentan regular cementación silícea; en estado meteorizado presentan un color marrón claro y en superficie generan suelos residuales poco potentes.

Volumen aproximado en cantera: A mayor escala el volumen del material es ilimitado por cuanto todo el cerro está conformado por areniscas similares, aunque habrá muchos sitios con exceso de lutita de baja calidad mecánica.

Propietario o Concesionario de la Cantera: Compañía constructora Verdú.

Estado de la explotación: La cantera funciona como fuente de agregados para el asfalto principalmente y también proporciona agregados para hormigón.

Regularización Ambiental de la cantera: La compañía Verdú manifiesta tener toda su documentación en regla ya que ha tenido que dar servicio a varias obras del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Ilustración 10.7: Ubicación de la distancia de la cantera Villingota al Sitio del Proyecto.
Fuente: Google Earth

Ilustración 10.8: Cantera Verdú en los Cerros de la Estancia, estratos de areniscas masivas que se explotan para agregados de hormigón.
Fuente: Informe de Estudio Preliminar MTOP.

CAPÍTULO XI

11 PRESUPUESTO

Para este capítulo exhibe un presupuesto referencial, en base a las cantidades obtenidas del proyecto y el análisis de precios unitarios basándose en costos de operación, materiales y mano de obra referenciado en proyectos viales del dotados del año 2014, en el cual por motivos de alza de precios se considera la inflación del país, dato que lo proporciona el Banco central del Ecuador.

11.1 Aspectos Considerados en el presupuesto

En el presupuesto se supone las siguientes condiciones.

- Diseño Geométrico de la vía.
- Cercanía del proyecto a las canteras de explotación.
- Total de Obras a Realizar.
- Mano de Obra de Fácil Acceso.
- Mitigación de Impactos Ambientales.

Tabla LIII: **Presupuesto Referencial del Proyecto.**

ESPOL-FICT

PRESUPUESTO

Diseño de Mejoramiento y Ampliación de la vía La Libertad-Ballenita a nivel de precfactibilidad ubicada en la Provincia de Santa Elena.

RUBRO	*DESCRIPCIÓN*	*UNIDAD*	*CANTIDAD*	*PRECIO UNITARIO*	*PRECIO TOTAL*
	Movimiento de Tierras y Escombros				**149.654,97**
1.1	Desbosque, desbroce y Limpieza, incluye desalojo	Ha	0,08	320,75	25,66
1.2	Excavación sin clasificar	m3	55.481,87	1,13	62.694,51
1.3	Transporte de material de excavación	m3	55.481,87	0,25	13.870,47
1.4	Remoción de Hormigon, incluye desalojo Desalojo	m3	44,01	13,68	602,06
1.5	Material de Préstamo Local	m3	24.986,99	2,65	66.215,52
1.6	Transporte de material de préstamo importado	m3-Km	24.986,99	0,25	6.246,75
	Pavimento				**1.582.138,66**
2.1	Sub Base Clase 2, incluye transporte	m3	31.774,28	9,94	315.836,34
2.2	Base Clase 2, incluye transporte	m3	13.976,10	22,43	313.483,92
2.3	Carpeta de Rodadura de Hormigón Asfáltico e=10 cm incluye riego de liga (adherencia)	m2	55.904,40	13,60	760.299,84
2.4	Bordillo Cuneta de Hormigón Simple Clase B. f'c=280 Kg./cm2.	m	2.742,00	47,21	129.449,82
2.5	Aceras de Hormigón Simple f'c=210 Kg/cm2, e=0.15m.	m2	2.722,00	23,17	63.068,74
	Señalización				**1.104.089,75**
3.1	Marcas de Pavimentos Blanca de Borde de Carriles, línea continua de 10 cm	m	8.886,00	0,75	6.664,50
3.2	Marcas de Pavimentos Amarilla de Separación de Carriles Continua de 15 cm	m	3.426,00	0,79	2.706,54
3.3	Marcas de Pavimentos Blanca de Separación de Carriles Entrecortadas de 10	m	7.834,00	0,75	5.875,50
3.4	Marcas y Flechas en Pavimento(Chevrones, paso cebra, etc) e= 2.3 mm	m2	148,81	27,10	4.032,75
3.5	Marcas reflectivas tipo tacha-Bidireccional Amarilla	u	288,00	4,40	1.267,20
3.6	Marcas reflectivas tipo tacha-Unidireccional Blanca	u	1.404,00	4,38	6.149,52
3.7	Señales Informativas en Pórtico, sección de 2.4m x 1.2m (Inc. fabricación y	u	3,00	14.432,64	43.297,92
3.8	Señal Reglamentaria de 0.75m x 0.60m (Inc. fabricación y transporte)	u	33,00	14.108,86	465.592,38
3.9	Señal Preventiva 0.75mx0.75m, Incluye fabricación y transporte)	u	17,00	14.123,99	240.107,83
3.10	Señal de Reglamentaria 0.90mx0.90m (Inc. fabricación y transporte)	u	34,00	127,60	4.338,40
3.11	Señal Reglamentaria 0.90mx0.30m, Inc. fabricación y transporte	u	22,00	14.084,72	309.863,84
3.12	Señal Reglamentaria 1.2x0,90 Inc. fabricación y transporte	u	1,00	14.193,37	14.193,37
	Puentes				**785.008,84**
4.1	Pilote Prebarrenado D=1.00 m fundido in situ , f'c=280 Kg/cm2	m	138,16	505,40	69.826,06
4.2	Transporte de Material de Excavación en Pilotes, distancia promedio 12 K	m3-Km	2,07	2,74	5,67
4.3	Acero de refuerzo en barras fy=4,200 K/cm2.	Kg.	204.444,57	1,87	382.311,35
4.4	Excavación y Rellenos para puentes	m3	613,19	14,23	8.725,69
4.5	Hormigón estructural cemento clase B , f'c=280 kg/cm2 (Incl. inhibidor de corrosión orgánico para protección Anódica y Catódica)infraestructura.	m3	655,97	264,41	173.445,03
4.6	Hormigón estructural cemento portland, clase B, f'c=280 kg/cm2, para vigas (incluye inhibidor de corrosión orgánico para protección anódica y	m3	155,86	291,17	45.381,76
4.7	Hormigón estructural cemento portland, clase B, f'c=280 kg/cm2, para losa (incluye inhibidor de corrosión orgánico para protección anódica y	m3	361,69	291,17	105.313,28
	Drenaje				**38.103,85**
5.1	Hormigón estructural cemento clase B , f'c=280 kg/cm2 (Incl. inhibidor de corrosión orgánico para protección Anódica y Catódica)infraestructura.	m3	7,79	264,41	2.059,75
5.2	Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2	kg	10.222,23	1,87	19.115,57
5.3	Tubería de hormigón armado para alcantarillas d =800 mm.	m	9,20	518,42	4.769,46
5.4	Tubería de hormigón armado para alcantarillas d =1000 mm.	m	9,20	743,26	6.837,99
5.5	Hormigón estructural cemento portland, clase C, f'c=180 kg/cm2 para	m3	29,44	127,09	3.741,53
5.6	Hormigón estructural cemento portland, clase C, f'c=180 kg/cm2 para	m3	11,78	127,09	1.497,12
5.7	Geotextil NT 1600	m2	73,60	1,12	82,43
	Obras Complementarias				**11.329,30**
6.1	Geotextil para subdren NT 1600	m2	352,00	1,31	461,12
6.2	Escollera Piedra	m3	898,94	12,09	10.868,18
	Iluminación				**2.414,97**
7.1	Luminarias Solar en Caseta incluye (Baterias,Controlador,Paneles y	u	1,00	2.414,97	2.414,97
	Mitigaciones de Impacto Ambiental				**29.360,40**
8.1	Letreros de Señalización Ambiental: Informativo de obra	u	2,00	414,23	828,46
8.2	Agua para control de polvo	m3	3.000,00	2,50	7.500,00
8.3	Charlas de Concienciación	u	2,00	238,81	477,62
8.4	Letrina Sanitaria	u	1,00	545,16	545,16
8.5	Charlas de Adiestramiento	u	2,00	147,14	294,28
8.6	Monitoreo de Material Particulado	u	5,00	414,49	2.072,45
8.7	Monitoreo de la Calidad del Aire	u	5,00	631,59	3.157,95
8.8	Monitoreo de Ruido	u	5,00	100,90	504,50
8.9	Mionitoreo de la Calidad del Agua	u	5,00	366,24	1.831,20
8.10	Implementación de Contenedores para depósito de desechos	u	6,00	223,13	1.338,78
8.12	Hojas Volantes	u	500,00	0,12	60,00
8.13	Depósito de Materiales producto de excavación (escombreras)	m3	25.000,00	0,43	10.750,00
	TOTAL DEL PRESUPUESTO				**3.699.685,77**
SON:	**Tres millones seiscientos noventa y nueve mil seiscientos ochenta y cinco con 77/100 Dólares.**				

Fuente**: Autoras**

CAPÍTULO XII

12 ANÁLISIS DE RESULTADOS

12.1 Análisis de Resulltados

En primera instancia se tiene los resultados de las encuestas realizadas, mismas que permitieron conocer las ventajas y dificultades que tiene la vía La Libertad-Ballenita en la actualidad.

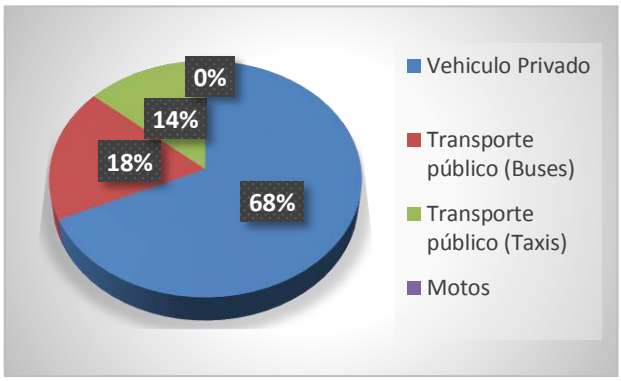


Ilustración 12.1: Transporte Utilizado en la Vía.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 68% de los encuestados, cuentan con vehículo privado, lo que indica que solo el 22% hace uso de transporte público, ya sean taxis o buses.

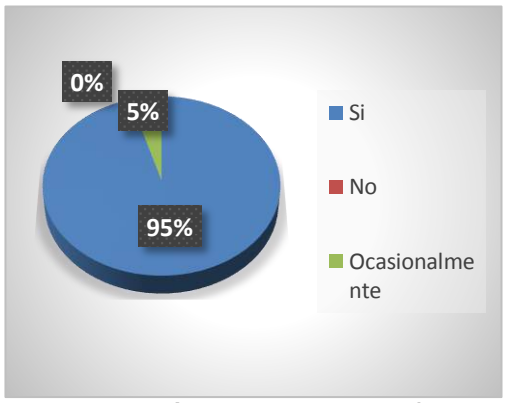


Ilustración 12.2: Uso de la Vía.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 95% de los encuestados, hace uso de la vía estudiada, por ende, si se llegase a ejecutar dicho proyecto, este sería muy frecuentada por sus usuarios.

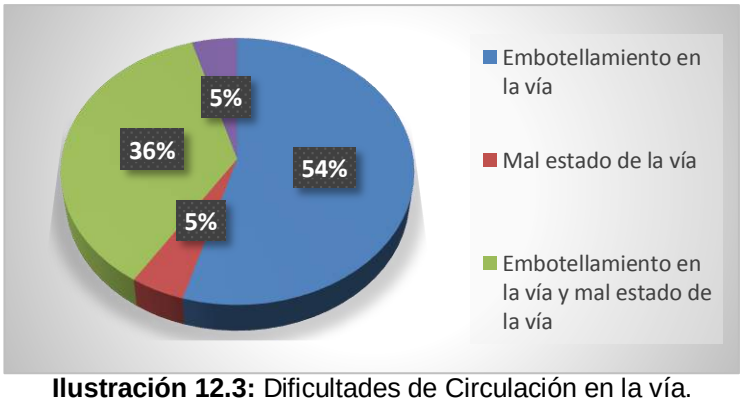


Ilustración 12.3: Dificultades de Circulación en la vía.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 54% de los encuestados, ha tenido dificultad en el uso de la vía, debido al embotellamiento que se produce en esta, mientras que solo un 5% se quejó del mal estado de la misma.

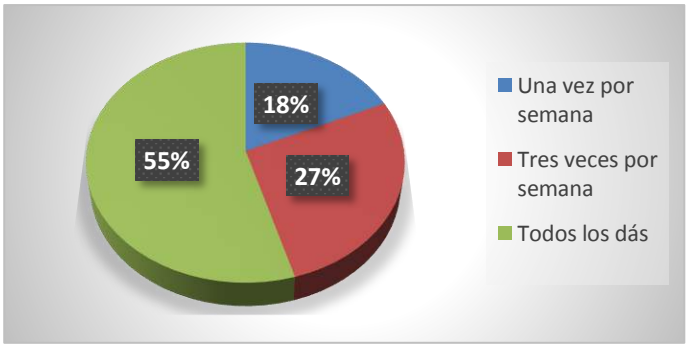


Ilustración 12.4: Frecuencia de Uso de la Vía.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 55% de los encuestados, usa todos los días la vía estudiada, mientras que un 18% solo la usa una vez por semana, lo que indica que la vía en de gran importancia para la comunidad.

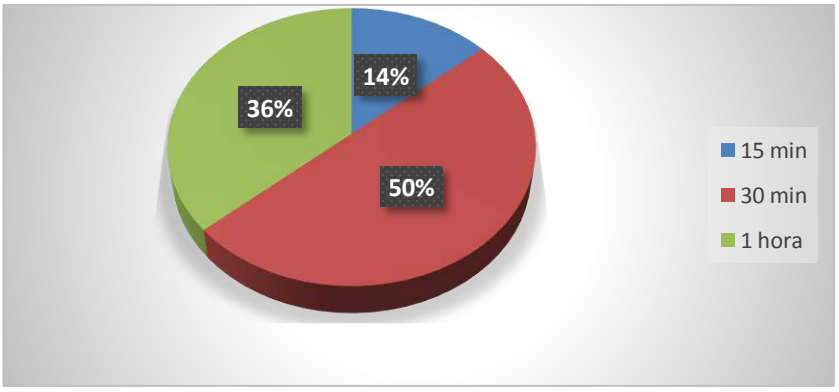


Ilustración 12.5: Tiempo de Circulación con Alto tráfico.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 50% de los encuestados, afirma haber tardado aproximadamente 30 min cruzar la vía, mientas que el 14% dice que solo 15min. Con esto se puede deducir que el tráfico afecta mucho en el recorrido vehicular.

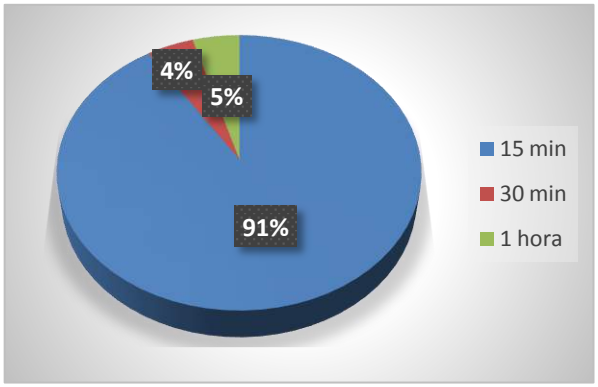


Ilustración 12.6: Tiempo de Circulación con bajo Tráfico.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 91% de los encuestados, afirma haber tardado aproximadamente 15 min cruzar la vía, mientas que el 5% dice 1 hora. Con esto se puede deducir que el tráfico afecta en el tiempo de recorrido vehicular.

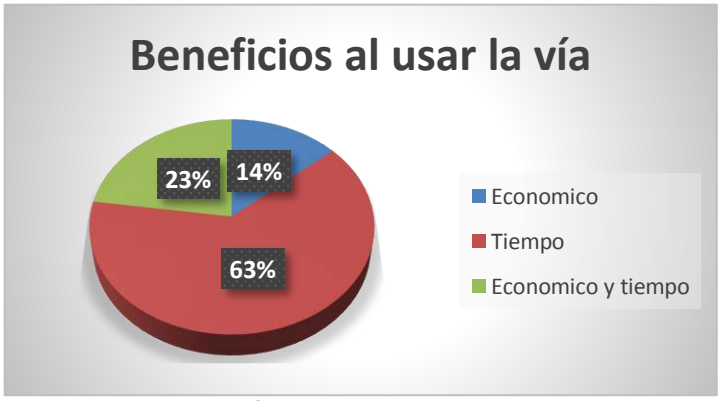


Ilustración 12.7: Beneficios de Uso.
Fuente: Autoras.

Análisis: El 63% de los encuestados, afirma tener un beneficio económico al usar esta vía, mientras que el 14% indica que ahorra tiempo.

Con esto se puede deducir la ejecución del proyecto, traería consigo grandes beneficios tanto para el usuario conductor como peatón debido a que el terminal Regional de la Península es visitado por muchas personas de diferentes países del mundo, los cuales tendrían una transporte más seguro y rápido. La alternativa escogida depende de un flujo de condiciones que se establecen de la forma siguiente:

12.1.1 Costo de Inversión

En todo proyecto de cualquier dignidad la economía juega un papel de suma importancia, debido a que no se tiene un capital pertinente o no se invierte correctamente en el proyecto establecido, no podrá generar rentabilidad en este caso a la población. Pero se debe considerar aspectos importantes uno de los cuales para esta situación son las afectaciones sociales que se dan al realizar el mejoramiento vial perturbando a las personas que viven aledañas a la vía; debido a esto se optó por la alternativa de pavimento flexible, que no implica hacer expropiaciones de grandes magnitudes.

12.1.2 Eficacia

La eficacia de cada alternativa es prácticamente la misma, pero considerando los tiempos de mantenimiento para pavimentos rígidos serían con menos

periodos y en caso de pavimentos rígidos con más frecuencia los mantenimientos, pero con un precio menor.

12.1.3 Análisis de Impacto Ambiental

En la etapa de construcción se tiene un impacto de consideración en los seres bióticos existentes en la zona, y es que por efecto de manejo de maquinaria, movimiento de tierras elevan los valores en cuanto a la contaminación de este tipo, pero desde luego se eleva el empleo en la zona en esta etapa. Considerando el lapso de operación y mantenimiento el tráfico que se genere en este caso afectaría en un alto nivel a la calidad del aire, debido a que la amplitud de la vía permitirá que más vehículos se ubiquen en la misma.

12.1.4 Beneficio Social

El principal motivo de escoger la alternativa 3, es el beneficio social que conlleva debido a que no solo las expropiaciones a diferencia de las otras alternativas son ínfimas, sino que además permitirá el descongestionamiento vehicular en la vía actual.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Se determinaron las condiciones actuales que presenta la vía, concluyendo que la misma, presenta deterioros leves y excesivo tráfico en horas pico.

2. Se accedió a estudios preliminares, como la topografía, estudio de suelos, concluyendo que la calidad del suelo no es adecuada, por ende, es necesario realizar un mejoramiento de subrasante.

3. Se realizó un aforo vehicular, debido a que este, es un dato relevante para el diseño vial y determinante en el diseño de la sección típica de una carretera y del pavimento.

4. Luego de realizar el diseño del pavimento de la vía, se llega a la conclusión de que la calidad del suelo no es adecuada, por ende, es necesario realizar un mejoramiento de subrasante para que las capas del pavimento no sufran algún problema.

5. Se plantearon 3 alternativas, una vez analizando sus ventajas y restricciones, se eligió la tercera propuesta, debido a que esta evitará un impacto sobre el bienestar de la población (expropiaciones).

6. Respecto a los diseños de señalización horizontal y vertical se concluye que se busca brindar a los usuarios de la vía, una guía perenne para la correcta utilización de la obra vial, es decir, que cada uno de sus componentes sea usado con el fin para el cual fue diseñado.

7. Ambientalmente se concluye que la ampliación de la vía “La libertad – Ballenita” no tiene mayor impacto sobre la calidad de agua, aire y suelo excepto en la etapa constructiva. Por otro lado, la construcción del mismo generará empleo para la población de la zona.

8. Las encuestas realizadas, indican que la vía estudiada es de suma importancia, debido a su excesivo tránsito vehicular.

9. La ampliación de trazado actual considerando pavimento flexible y una vía alterna en sector sin expropiación, está valorada en un monto aproximado de 3’699.685.77

10. El proyecto realizado, toma normas establecidas en los códigos de ética profesional de las leyes que rigen el país, no obstante cabe recalcar que

todo diseño, se debe considerar valores éticos, morales y sociales, además del conjunto normado de diseño, entre las principales pavimento, estructural, pavimento, señalización, ambiental.

11. El tráfico es un dato relevante para el diseño de todo el proyecto vial, ya que es determinante en el diseño de la sección típica de una carretera y del pavimento.

12. Las encuestas realizadas, indican que la vía estudiada es de suma importancia, debido a su excesivo tránsito vehicular

RECOMENDACIONES

1. Antes de ejecutar el proyecto en estudio, es indispensable realizar los estudios definitivos, los cuales requieren de datos más puntuales sobre el tráfico, parámetros hidrológicos, ambientales y topográficos de alta precisión.

2. En una próxima etapa de estudio, se debe realizar un estudio más profundo en cuanto a las obras de arte menor y elegir la solución más viable.

3. Se recomienda hacer un presupuesto más detallado de los componentes de la vía, tomando en cuenta por la paralización de la obra, prevención ambiental.

4. Para el cálculo de cantidades es importante que se realice una seria de estructuraciones para cada tipo de rubro a utilizar, para no caer en confusiones al momento de presupuestar cada uno de los rubros por separado.

5. Debido a que es un proyecto netamente vial, el cálculo de refuerzos en puentes y alcantarillas no es estricto, se puede asemejar con un predimensionamiento de la estructura.

6. Es importante considerar que para un nuevo nivel del proyecto, es decir factibilidad, se debe establecer una nueva topografía de restitución, ya que la ejecutada no es de gran precisión.

BIBLIOGRAFÍA

[1] L. B. Blázqez, «Manual de Carreteras,» de *Manual de Carreteras*, Madrid, Elementos Proyecto, 2013, p. 380.

[2] M. d. T. d. Colombia, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, Caracas: Instituto Nacional de Vías, 2008.

[3] G. A. D. d. S. Elena, «Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial,» Santa Elena, 2014.

[4] M. A. Texto Unificado de Legislación Secundaria, «Politicas Basicas Ambientales del Ecuador,» Quito, 2003.

[5] M. d. T. y. O. Públicas, Norma Ecuatoriana Vial, vol. 3, Quito, 2013.

[6] M. Vigil, «Proceso Constructivo Pavimento Rígido,» 2012.

[7] E. Jimenez, «Controles para el diseño Geométrico,» 2013.

[8] M. d. T. y. O. Públicas, «Estudios Preliminares de la Vía La Libertad-Ballenita,» Sanat Elena, 2013.

[9] A. A. o. S. H. a. T. Officials, Design of Pavament Structures, Washington: Copyright, 1993.

[10] M. d. T. y. O. Públicas, «Informe de Datos Preliminares Vía La Libertad-Ballenita,» Santa Elena, 2013.

[11] I. E. d. Normalización, Reglamento Técnico Ecuatoriano-Señalización Vertical, Primera ed., Quito, 2011.

[12] Censos, Instituto Nacional de Estadisticas y, «Población Total y Tasa de Crecimiento. Disponible en:,» [En línea]. Available: http://www.inec.gob.ec. [Último acceso: 14 Julio 2016].

[13] I. N. d. E. y. Censos, «Estadísticas y Censos. Disponible en:,» 2014. [En línea]. Available: http://www.inec.gob.ec. [Último acceso: 2 Agosto 2016].

[14] I. E. d. Normalización, Reglamento Técnico Ecuatoriano-Señalización Horizontal, Quito, 2011.

[15] Garber&Hoel, Ingeniería de Tránsito y Carreteras, Santiago de Chile, 2008.

ANEXOS

ANEXO A

ESTUDIOS DE SUELO.

N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 1	511488.775	9754228.785	1	0.00 - 0.50	A-2-4	Arena con grava y finos arcillosos color café	6	27	8	1916	13	-	-
			2	0.5 - 1.5	A-6	Arcilla limo arenosa color café oscura	11	35	11	1896	13	-	-
N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 2	512249.312	9754864.644	1	0.00 - 0.25	A-2-6	Arena con grava y finos arcillosos color café	7	35	13	1929	13	50	39
			2	0.25 - 0.65	A-2-4	Arena con grava y finos arcillosos color café	9	30	8	1919	14	37	24
			3	0.65 - 1.50	A-7-6	Arcilla limo arenosa color café oscura	11	40	18	-	-	-	-
N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 3	513054.734	9755455.891	1	0.00 - 0.35	A-2-4	Arena con grava y finos limo arcillosos, color café	6	23	5	1920	11	-	-
			2	0.35 - 1.5	A-4	Arena limosa color café claro	5	22	4	1988	12	-	-
N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 4	513824.766	9756048.678	1	0.00 - 0.08	A-1-b	Arena con grava y finos limo arcillosos color gris (material de río)	4	24	4	2125	8	-	-
			2	0.08 - 0.11	A-1-a	Grava arenosa con finos limo arcillosos color gris (material de trituración)	3	21	4	-	-	-	-
			3	0.11 - 0.51	A-2-4	Arena arcillosa con grava color café clara y pintas blancas	8	27	7	2033	11	30	23
			4	0.51 - 0.92	A-2-6	Grava arenosa con finos limosos color café	10	38	12	1883	15	5	4
			5	0.92 - 1.50	A-6	Arena limosa con fragmentos de roca color café oscura y pintas amarillas	22	40	12	-	-	-	-
N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 5	513731.902	9755855.688	1	0.00 - 0.40	A-2-4	Grava areno limosa color café claro	11	37	9	1581	20	52	42
			2	0.40 - 1.10	A-6	Arena arcillosa color café oscura	12	35	11	1935	14	9	7
			3	1.10 - 1.50	A-6	Arena arcillosa color café claro con pintas oscuras	16	38	16	-	-	-	-
N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 6	513954.964	9756124.695	1	0.00 - 0.30	A-2-6	Grava arenosa con finos limosos color café clara con pintas blancas	10	39	13	1703	19	62	49
			2	0.30 - 0.80	A-7-6	Limo arcillo arenoso color café oscuro	13	43	16	1855	15	25	19
			3	0.80 - 1.5	A-7-6	Limo arcillo arenoso color café oscuro con pintas blancas	22	45	17	-	-	-	-

N°	Ubicación		Muestra No.	Profund.(m)	Clasificación ASSHTO	Descripción	W (%)	L. Liquido LL (%)	Índice Plástico IP(%)	Densidad Seca Máxima (kg/m3)	Humedad Óptima (%)	CBR	
	Coordenadas												
	X	Y										100	95
Calicata 7	514588.789	9755445.898	1	0.00 - 0.30	A-2-6	Grava areno arcillosa color café claro	9	33	10	1846	12	-	-
			2	0.30 - 1.15	A-6	Arena arcillosa con poca grava color café oscura	13	35	16	1965	14	-	-
			3	1.15 - 1.50	A-2-6	Arena fina arcillosa color café claro	16	31	11	-	-	-	-

Granulometría											
	Muestra No.	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	*	10	40	200	PROMEDIO
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Calicata 1	1	100	99	97	95	88	80	72	56	28	39.5
	2			100	98	97	96	95	90	51	
Calicata 2	1	100	93	90	87	80	66	48	29	15	28.3
	2	100	99	97	95	86	77	61	38	17	
	3			100	99	98	97	93	85	53	
Calicata 3	1		100	98	95	89	83	78	67	28	31.5
	2					100	99	99	94	35	
Calicata 4	1	94					57		36	9	18.5
	2	100					40			9	
	3	100					71		46	34	
	4	89					53		41	22	
	5						100		43		
Calicata 5	1	90					47		20	13	35
	2								100	45	
	3						100			47	
Calicata 6	1	100					39		14	8	43
	2						100			60	
	3						100			61	
Calicata 7	1	100	87	79	76	69	93	55	42	30	37
	2					100	99	99	95	48	
	3							100	97	33	

		Resumen de ensayos de Campo													
		Sondeo: S1	Coordenadas: 9'754,724.38 N - 513,228.80 E						Cota: + 4.006		NF: 0.80m				
Muestra No	Profundidad (m)	DESCRIPCION	SUCS	W %	LW %	IP %	Ym (T/m3)	qu (T/m2)	ε (%)	Torv (T/m2)	Pn (T/m2)	No. 4 %	No. 200 %	N	N60
1	0.55 - 0.73	Arena arcillosa con fragmentos de roca color café claro con pintas blancas (material de relleno) de compacidad suelta	SC	11	37	16						65	28	17	10
2	1.05 - 1.50		SC	7	38	15						84	30	13	7
3	1.55 - 2.00		SC	9	35	13						82	28	9	5
4	2.05 - 2.50		SC	9	36	15						96	41	14	8
5	2.55 - 3.00		SC	10	35	14						88	31	14	8
6	3.05 - 3.50		SC	11	36	15						84	36	18	11
7	4.15 - 4.60		SC	20	25	9						95	33	10	6
8	5.85 - 6.30	Arcilla limosa color café verdoso con pintas de oxidaciòn, de consistencia blanda a media	CL	36	46	24						100	89	4	3
9	7.25 - 7.70		CL	34	48	24						99.4	85	21	15
10	8.85 - 9.30	Limo arcilloso color café verdoso con pintas de oxidaciòn, de consistencia muy firme	MH	29	53	22						93	73	28	21
11	10.35 - 10.80		MH	25	53	22						100	99	30	23
12	11.85 - 12.30	Arcilla limosa grumosa verdosa con lente de arena fina, de consistencia dura	CH	24	54	25						100	97	57	43
13	13.35 - 13.80		CL	23	44	20						100	99	68	51
		Limo arcilloso grumoso verdoso de consistencia muy dura													
14	15.05 - 15.50		ML	22	45	15						100	99	100/5"	180

		Resumen de ensayos de Campo													
		Sondeo: S2	Coordenadas: 9'754,724.38 N - 513,228.80 E						Cota: + 4.006		NF: 0.80m				
Muestra No	Profundidad (m)	DESCRIPCION	SUCS	W %	LW %	IP %	Ɣm (T/m3)	qu (T/m2)	ε (%)	Torv (T/m2)	Pn (T/m2)	No. 4 %	No. 200 %	N	N60
1	0.055 - 0.73	Fragmento de roca color café claro con arena	GP	11		N - P						2	1	25/1"	169
2	1.80 - 2.25	Limo arcilloso color café verdoso con pintas de oxidaciòn, de consistencia muy firme	MH	29	57	24						100	98	38	21
3	2.65 - 3.10		MH	35	61	24						100	98	39	23
4	3.55 - 4.00		MH	45	69	27						100	100	27	17
5	4.55 - 5.00		MH	31	52	22						97	89	42	27
6	5.55 - 6.00	Limo arcilloso grumoso color gris verdoso , de consistencia muy firme a dura	ML	31	47	18						100	99	58	41
7	6.55 - 7.00		ML	28	46	16						100	100	84	60
8	7.55 - 8.00		ML	28	44	14						100	98	85	61
9	8.55 - 9.00		ML	26	46	18						100	99	96	68
10	1.05 - 10.50		ML	26	46	17						100	99	138	104
11	11.85 - 12.12		ML	24	42	15						100	100	100/5	180
12	13.35 - 13.59		ML	26	42	14						100	100	80/4"	180
13	14.95 - 15.08		ML	23	42	16						100	100		180

ANEXO B

ENCUESTAS PARA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN.

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: HEDARDO BAZAN GONZALEZ
C.I.: 0917513566

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☒ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☒ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☒ Embotellamiento en la vía
   - ☒ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☒ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☒ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☒ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☒ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: JOFRE GEOVANNY REYES CRUZ
C.I.: 0915884712

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☒ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☒ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☒ Embotellamiento en la vía
   - ☒ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☒ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☒ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☒ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☒ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: RICARDO Macías Vélez
C.I.: 0913836841

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: William Parrales Perez
C.I.: 0919223404

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: JOSÉ ALBERTO DELA A MUÑIZ
C.I.: 0923138507

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: JOSE AGUSTIN BERNABE POCA
C.I.: 0919294025

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Luis Miguel Perez Panchez.
C.I.: 0923670103

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☑ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Victor Hugo Cumbos Coronel
C.I.: 0929017898

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☑ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Veronica Berba Ramirez
C.I.: 0927264515

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☑ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: JOSÉ TENELEMA QUISHPE
C.I.: 0927087338

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☑ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☐ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: José González Ruiz
C.I.: 0924083249

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☑ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Milton Javier Gonzalez Tomalá
C.I.: 0911310165

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☑ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Danila Javier del Valle Bazán
C.I.: 0925727202

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Fernando Rodríguez González
C.I.: 0921730396

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☑ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Alvaro Gonzalez Porras
C.I.: 0926917014

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☑ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: GISELLE KARINA BAZAN AQUINO
C.I.: 0913590098

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☑ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Sí
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☑ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

Línea 19

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Wilson Clavijo Sanco
C.I.: 0912295748-9

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☑ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Francisco Morales
C.I.: _____

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☑ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☐ Embotellamiento en la vía
   - ☑ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☐ 30min
   - ☑ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☐ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

Encuesta 13

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Carlos Loiza
C.I.: 1802551687

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☑ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☐ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☑ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☐ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☐ Tiempo

AUTORAS
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Milton Suarez
C.I.: 0906454178

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☑ Transporte Público (Buses)
   - ☐ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☐ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Mono David Gonzaly Ruiz
C.I.: 2400146755

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☑ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☑ Si
   - ☐ No
   - ☐ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☑ Tiempo

AUTORAS:
SANDY ALAVA ZAMORA
KAREN CORNEJO POZO

ENCUESTA PARA OBTENER INFORMACIÓN PRELIMINAR CORRESPONDIENTE AL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA" PROVINCIA DE SANTA ELENA

DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO
NOMBRE: Raúl Armando González Bermeo
C.I.: 0910844281

1. ¿Qué tipo de transporte utiliza?
   - ☐ Vehículo Privado
   - ☐ Transporte Público (Buses)
   - ☑ Transporte Público (Taxis)
   - ☐ Motos

2. ¿Utiliza la vía "Ballenita-La Libertad" para trasladarse al terminal Sumpa?
   - ☐ Si
   - ☐ No
   - ☑ Ocasionalmente

3. ¿En temporadas playeras, que dificultades usted tiene al usar esta vía?
   - ☑ Embotellamiento en la vía
   - ☐ Mal estado de la vía
   - ☐ Ninguna

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la vía "Ballenita-La Libertad"?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Tres veces por semana
   - ☑ Todos los días

5. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía con tráfico?
   - ☐ 15min
   - ☑ 30min
   - ☐ 1hora

6. ¿Qué tiempo aproximado tarda en cruzar la vía sin tráfico?
   - ☑ 15min
   - ☐ 30min
   - ☐ 1hora

7. ¿Qué beneficios tiene usted al usar esta vía?
   - ☑ Económico
   - ☑ Tiempo

ANEXO C

PLANOS.

PLANOS

TOPOGRAFÍA

SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	EJE DE VIA		ALCANTARILLA
	MANZANAS		

UBICACION DEL PROYECTO

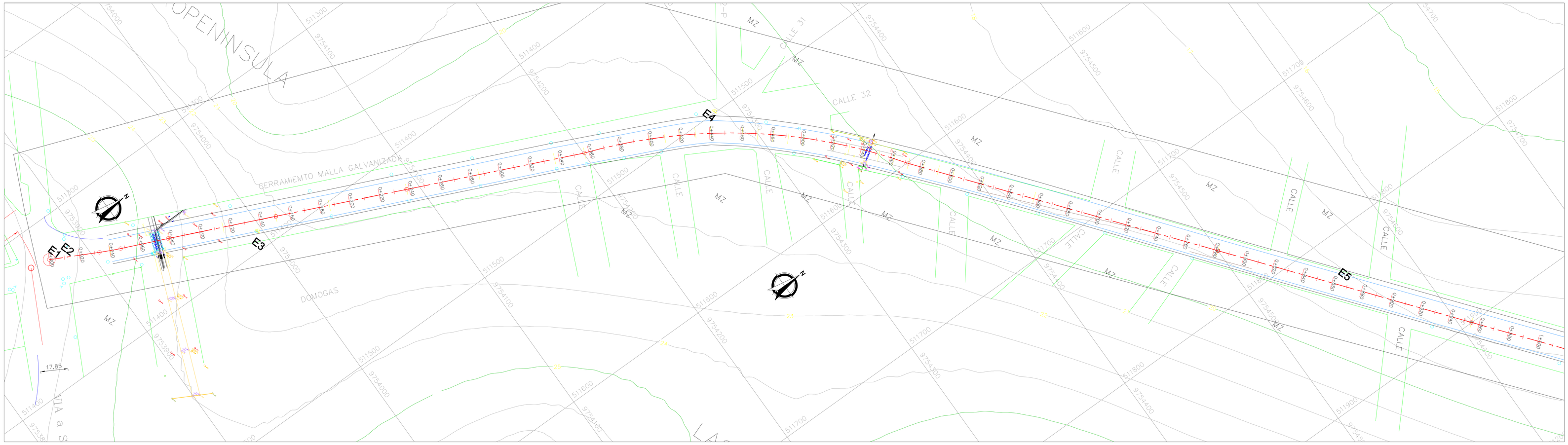
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"	PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 1/2
CONTIENE:	PLANOS DE TOPOGRAFIA ABSCISA 0+000–2+000	ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

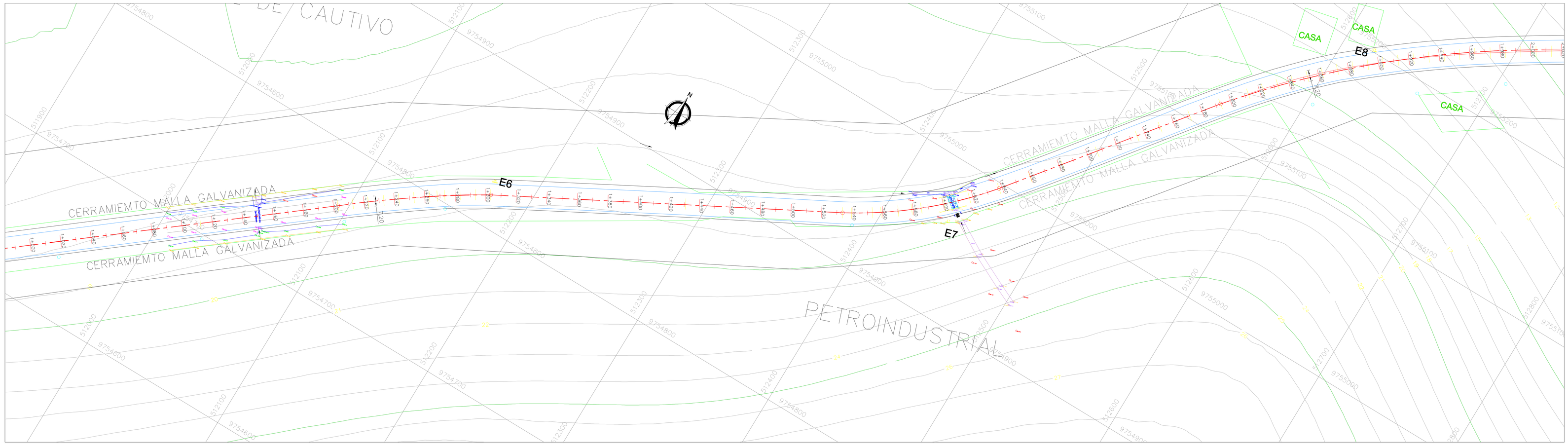
PLANTA: ABSCISA 0+000-1+000

ESC 1:1000



PLANTA: ABSCISA 1+000-2+000

ESC 1:1000



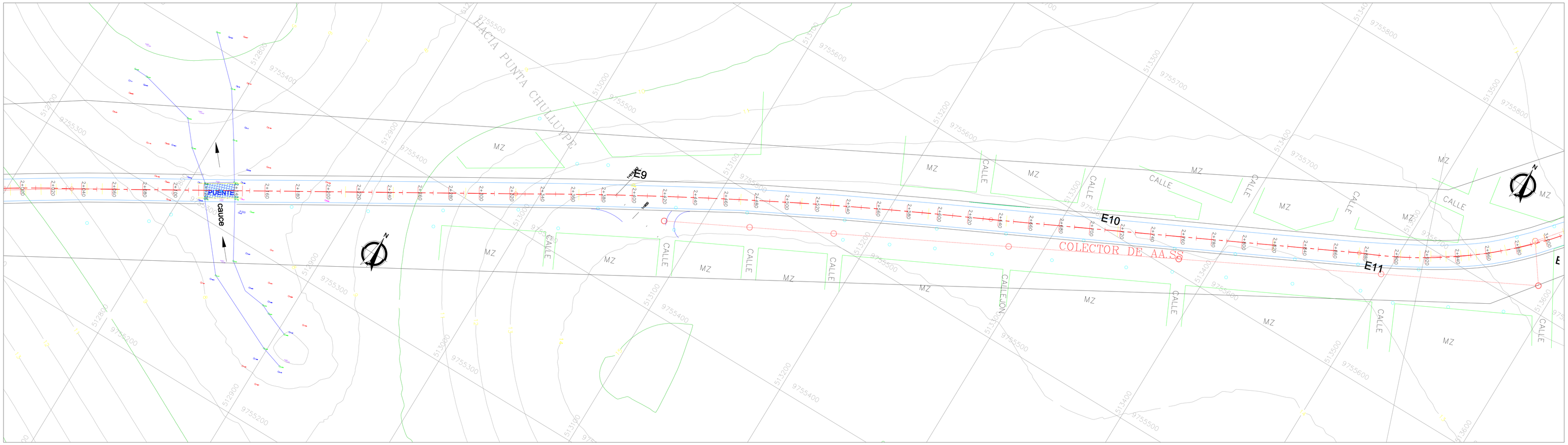
SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	EJE DE VIA		ALCANTARILLA
	MANZANAS		

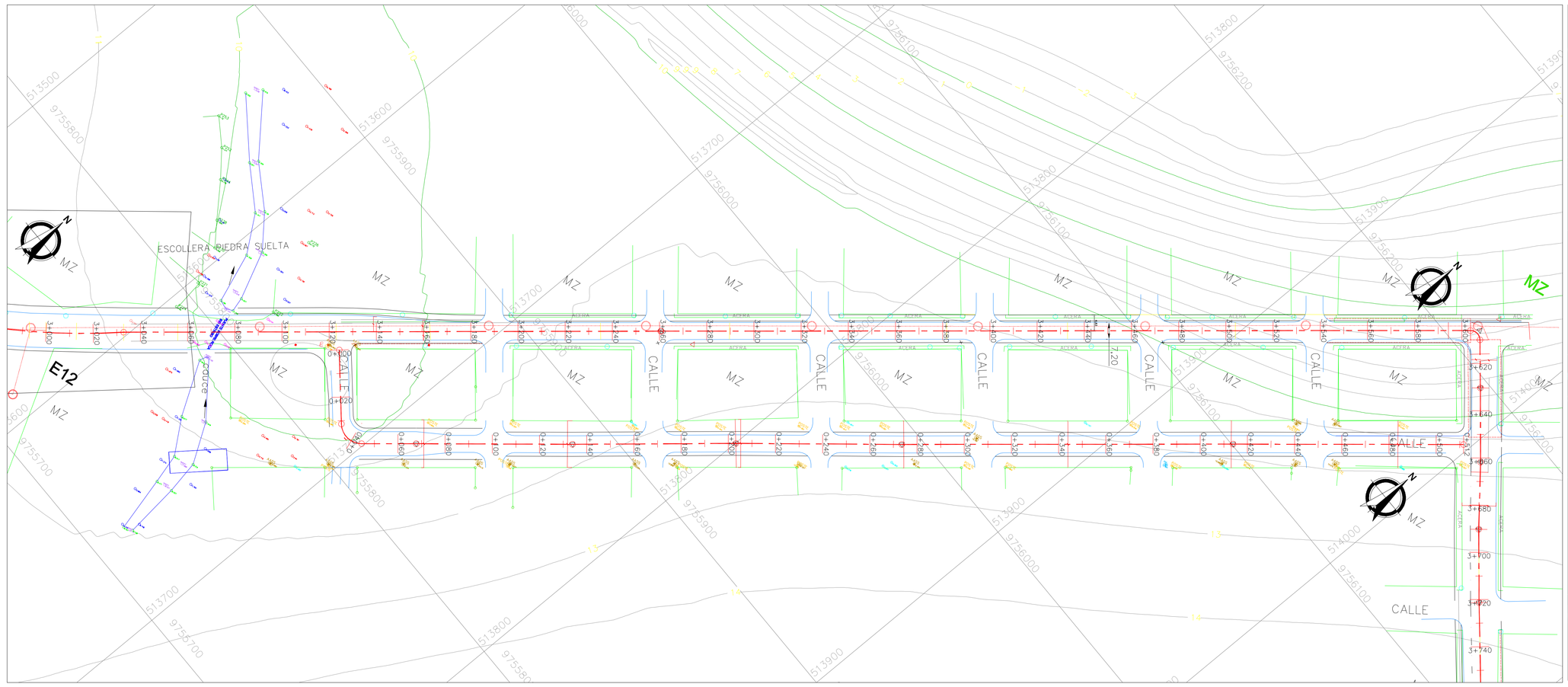
UBICACION DEL PROYECTO

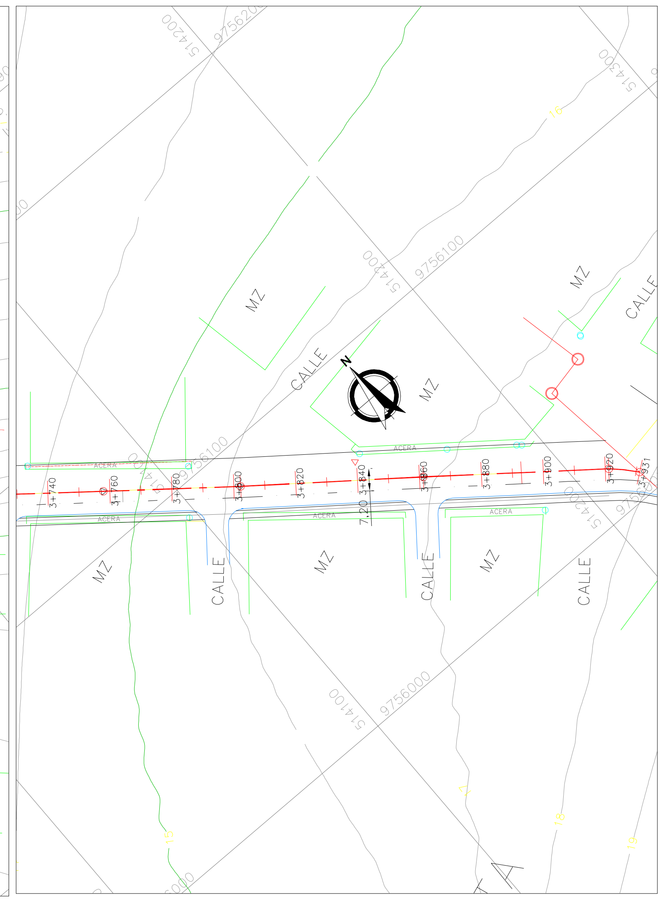
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA		
PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
CONTIENE: PLANOS DE TOPOGRAFIA ABSCISA 2+000-3+931		HOJA: 2/2
		ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km
		ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PLANTA: ABSCISA 2+000-3+000

ESC 1:1000







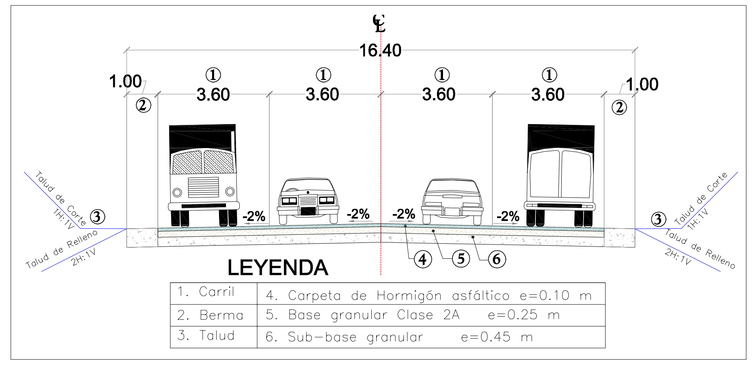
PLANOS

DISEÑO GEOMÉTRICO

SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	EJE DE VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL DE LA VIA

ESC 1:100



UBICACION DEL PROYECTO

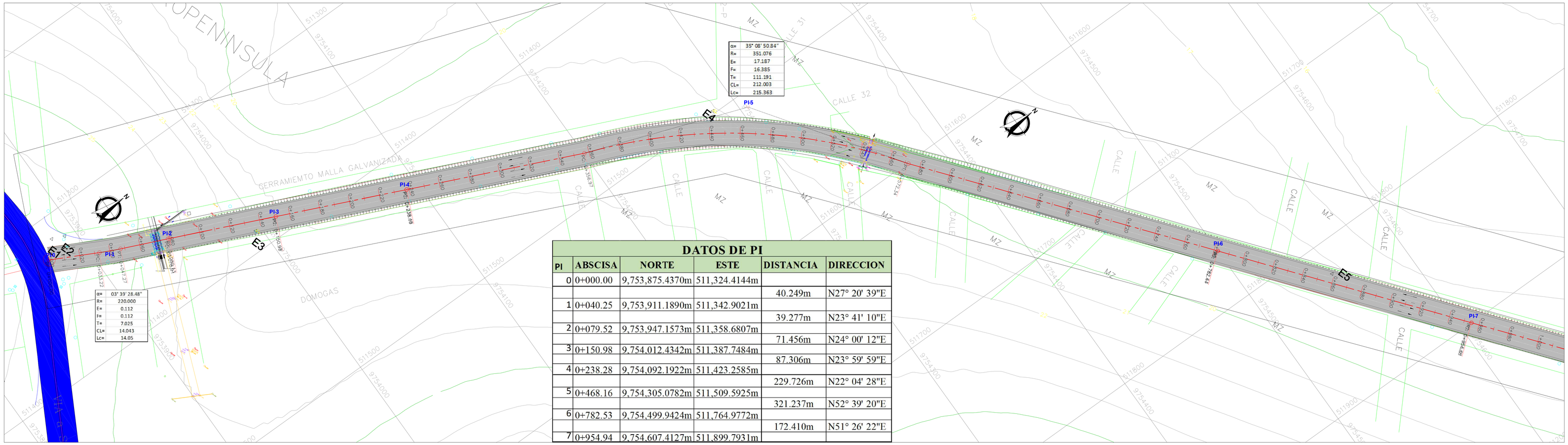
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 1/4
CONTIENE: PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO PLANTA Y PERFIL ABSCISA 0+000-1+000		ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PLANTA: ABSCISA 0+000-1+000

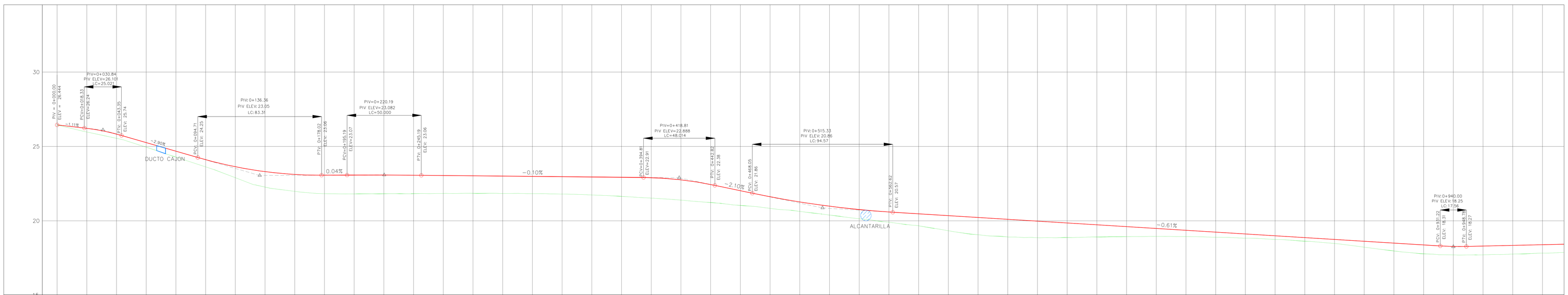
ESC 1:1000



DATOS DE PI					
PI	ABSCISA	NORTE	ESTE	DISTANCIA	DIRECCION
0	0+000.00	9,753,875.4370m	511,324.4144m		
				40.249m	N27° 20' 39"E
1	0+040.25	9,753,911.1890m	511,342.9021m		
				39.277m	N23° 41' 10"E
2	0+079.52	9,753,947.1573m	511,358.6807m		
				71.456m	N24° 00' 12"E
3	0+150.98	9,754,012.4342m	511,387.7484m		
				87.306m	N23° 59' 59"E
4	0+238.28	9,754,092.1922m	511,423.2585m		
				229.726m	N22° 04' 28"E
5	0+468.16	9,754,305.0782m	511,509.5925m		
				321.237m	N52° 39' 20"E
6	0+782.53	9,754,499.9424m	511,764.9772m		
				172.410m	N51° 26' 22"E
7	0+954.94	9,754,607.4127m	511,899.7931m		

PERFIL: ABSCISA 0+000-1+000

ESC 1:1000

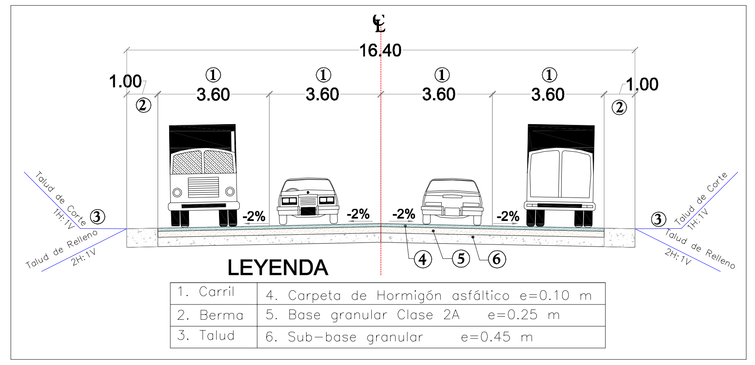


ABSCISADO	TERRENO	RASANTE	CORTE	RELLENO
0+000	26.44	26.44	0.00	0.00
0+020	25.97	26.22		0.25
0+040	25.54	25.83		0.29
0+060	24.95	25.26		0.31
0+080	24.28	24.68		0.40
0+100	23.62	24.10		0.48
0+120	22.90	23.63		0.73
0+140	22.26	23.30		1.04
0+160	21.98	23.11		1.13
0+180	21.82	23.06		1.24
0+200	21.81	23.07		1.26
0+220	21.82	23.07		1.26
0+240	21.82	23.06		1.24
0+260	21.84	23.04		1.20
0+280	21.84	23.02		1.18
0+300	21.84	23.00		1.17
0+320	21.83	22.98		1.16
0+340	21.80	22.96		1.17
0+360	21.74	22.95		1.21
0+380	21.64	22.93		1.28
0+400	21.52	22.90		1.38
0+420	21.39	22.75		1.37
0+440	21.23	22.44		1.22
0+460	21.03	22.02		0.99
0+480	20.83	21.62		0.78
0+500	20.63	21.27		0.63
0+520	20.39	20.98		0.59
0+540	20.14	20.75		0.62
0+560	19.90	20.59		0.69
0+580	19.66	20.47		0.81
0+600	19.33	20.34		1.02
0+620	19.06	20.22		1.16
0+640	18.91	20.10		1.18
0+660	18.86	19.97		1.11
0+680	18.87	19.85		0.98
0+700	18.91	19.73		0.82
0+720	18.93	19.61		0.67
0+740	18.94	19.48		0.54
0+760	18.94	19.36		0.42
0+780	18.89	19.24		0.35
0+800	18.83	19.11		0.28
0+820	18.74	18.99		0.25
0+840	18.62	18.87		0.24
0+860	18.47	18.74		0.27
0+880	18.22	18.62		0.40
0+900	17.97	18.50		0.53
0+920	17.78	18.38		0.60
0+940	17.71	18.27		0.56
0+960	17.71	18.30		0.59
0+980	17.76	18.34		0.58
1+000	17.82	18.39		0.57

SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	EJE DE VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL DE LA VIA

ESC 1:100



UBICACION DEL PROYECTO

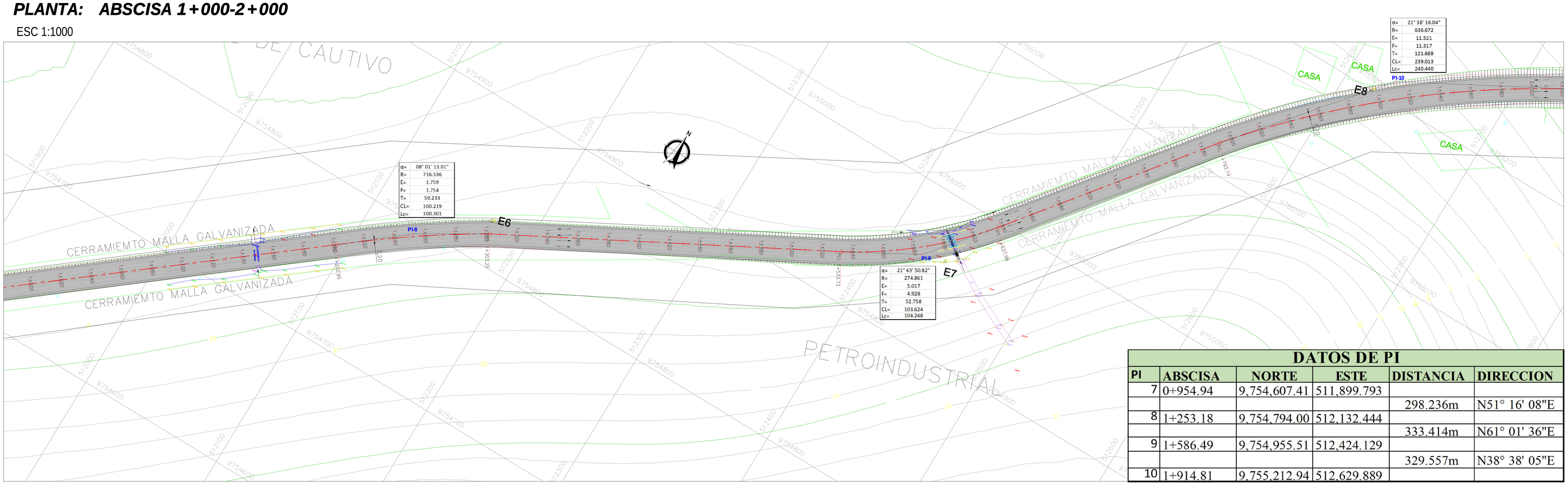
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
			HOJA: 2/4
CONTIENE:	PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO PLANTA Y PERFIL ABSCISA 0+000–1+000		ESCALA: INDICADAS
			FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ			

PLANTA: ABSCISA 1+000-2+000

ESC 1:1000

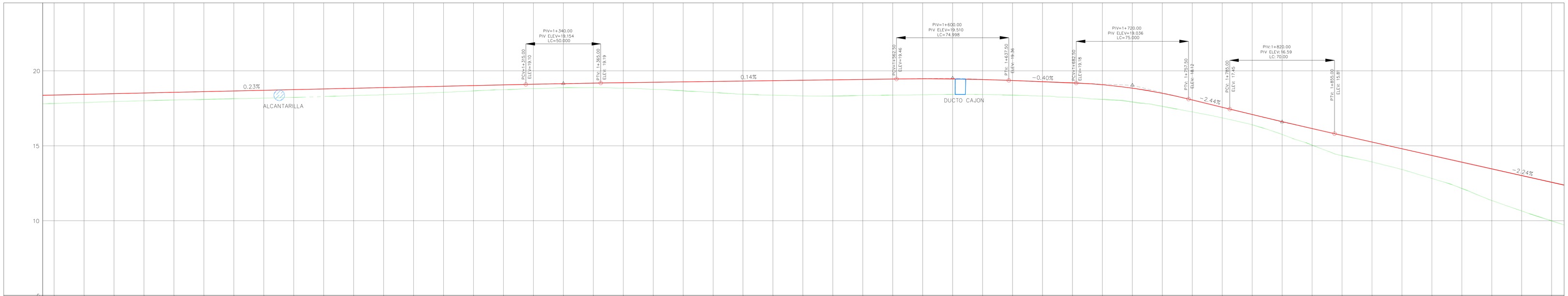


DATOS DE PI

PI	ABSCISA	NORTE	ESTE	DISTANCIA	DIRECCION
7	0+954.94	9,754,607.41	511,899.793		
				298.236m	N51° 16' 08"E
8	1+253.18	9,754,794.00	512,132.444		
				333.414m	N61° 01' 36"E
9	1+586.49	9,754,955.51	512,424.129		
				329.557m	N38° 38' 05"E
10	1+914.81	9,755,212.94	512,629.889		

PERFIL: ABSCISA 1+000-2+000

ESC 1:1000

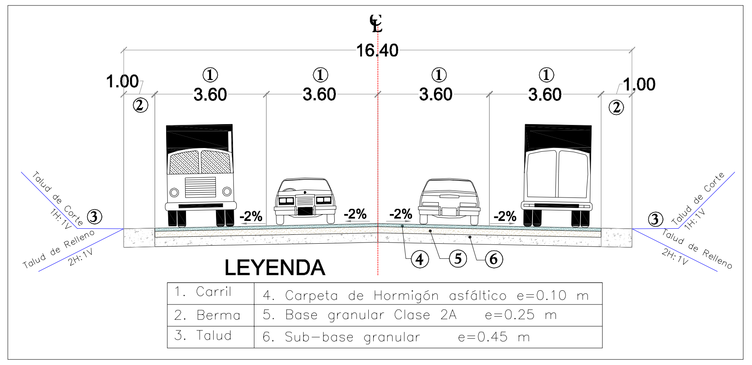


ABSCISADO	TERRENO	RASANTE	CORTE	RELLENO
1+000	17.82	18.39		0.57
1+020	17.88	18.43		0.55
1+040	17.96	18.48		0.52
1+060	18.01	18.52		0.52
1+080	18.06	18.57		0.51
1+100	18.09	18.61		0.52
1+120	18.14	18.66		0.52
1+140	18.18	18.70		0.52
1+160	18.22	18.75		0.52
1+180	18.29	18.79		0.51
1+200	18.34	18.84		0.49
1+220	18.41	18.88		0.48
1+240	18.48	18.93		0.45
1+260	18.56	18.97		0.41
1+280	18.66	19.02		0.36
1+300	18.74	19.06		0.33
1+320	18.81	19.11		0.29
1+340	18.87	19.15		0.28
1+360	18.88	19.18		0.30
1+380	18.84	19.21		0.36
1+400	18.76	19.24		0.47
1+420	18.67	19.26		0.60
1+440	18.55	19.29		0.74
1+460	18.44	19.32		0.88
1+480	18.37	19.35		0.97
1+500	18.33	19.37		1.04
1+520	18.32	19.40		1.08
1+540	18.35	19.43		1.08
1+560	18.38	19.46		1.07
1+580	18.41	19.47		1.07
1+600	18.42	19.46		1.04
1+620	18.42	19.42		1.00
1+640	18.38	19.35		0.97
1+660	18.32	19.27		0.96
1+680	18.23	19.19		0.97
1+700	18.09	19.07		0.98
1+720	17.92	18.84		0.92
1+740	17.63	18.51		0.87
1+760	17.26	18.06		0.80
1+780	16.86	17.57		0.71
1+800	16.40	17.08		0.68
1+820	15.76	16.61		0.85
1+840	15.05	16.15		1.10
1+860	14.35	15.70		1.35
1+880	13.92	15.25		1.33
1+900	13.42	14.80		1.38
1+920	12.82	14.36		1.53
1+940	12.16	13.91		1.75
1+960	11.35	13.46		2.11
1+980	10.65	13.01		2.36
2+000	10.00	12.57		2.57

SIMBOLOGIA	
CURVA C/1m	E7 ESTACION TOPOGRAFICA
CURVA C/5m	POSTE DE ALUMBRADO
0+000 ABSCISADO	COLECTOR DE AASS
NORTE PLANTA	AASS
EJE DE VIA	TALUD DE CORTE
RASANTE	TALUD DE RELLENO
TERRENO	ALCANTARILLA
DIVISION DE CARRILES	MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL DE LA VIA

ESC 1:100



UBICACION DEL PROYECTO

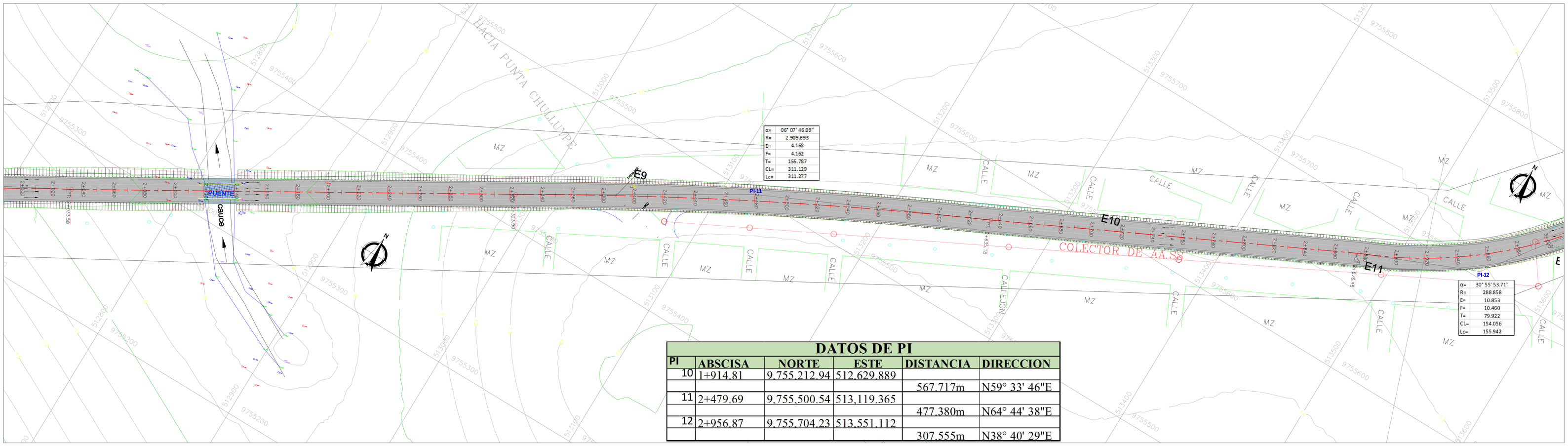
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
CONTIENE: PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO PLANTA Y PERFIL ABSCISA 0+000-1+000		HOJA: 3/4
		ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PLANTA: ABSCISA 2+000-3+000

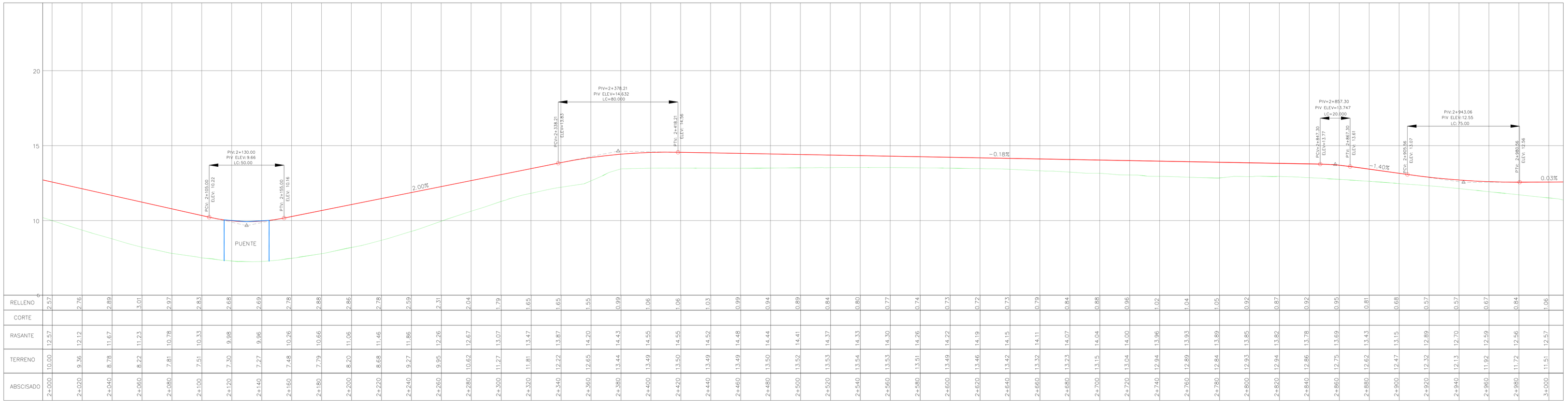
ESC 1:1000



DATOS DE PI					
PI	ABSCISA	NORTE	ESTE	DISTANCIA	DIRECCION
10	1+914.81	9.755.212.94	512.629.889		
				567.717m	N59° 33' 46"E
11	2+479.69	9.755.500.54	513.119.365		
				477.380m	N64° 44' 38"E
12	2+956.87	9.755.704.23	513.551.112		
				307.555m	N38° 40' 29"E

PERFIL: ABSCISA 2+000-3+000

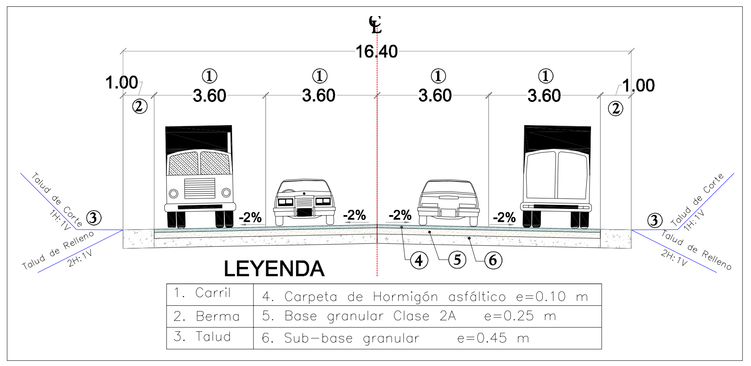
ESC 1:1000



SIMBOLOGIA			
CURVA C/1m		E7	ESTACION TOPOGRAFICA
CURVA C/5m			POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	EJE DE VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL A-A'

ESC 1:100

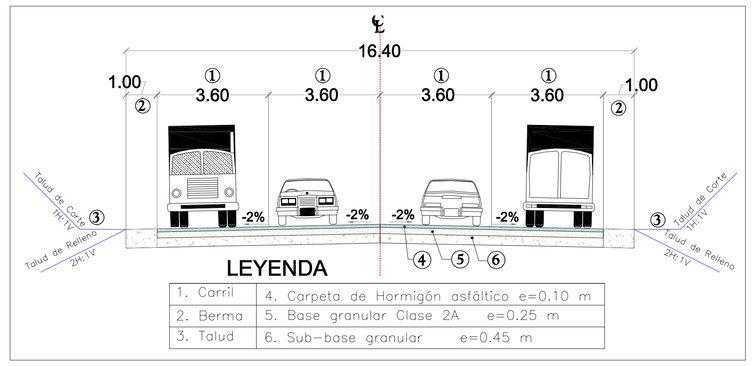


LEYENDA

1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Berma	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Talud	6. Sub-base granular e=0.45 m

SECCION TRANSVERSAL B-B'

ESC 1:100



LEYENDA

1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Berma	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Talud	6. Sub-base granular e=0.45 m

UBICACION DEL PROYECTO

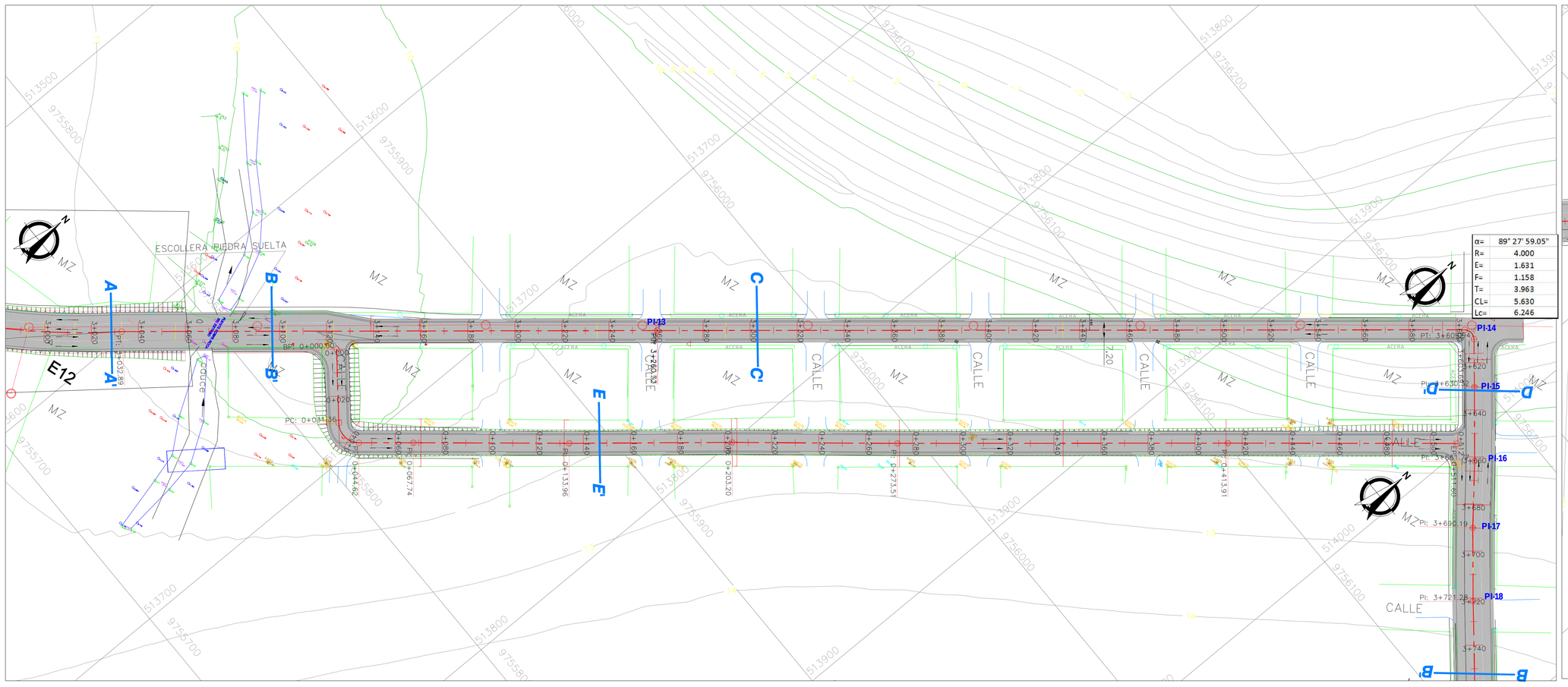
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

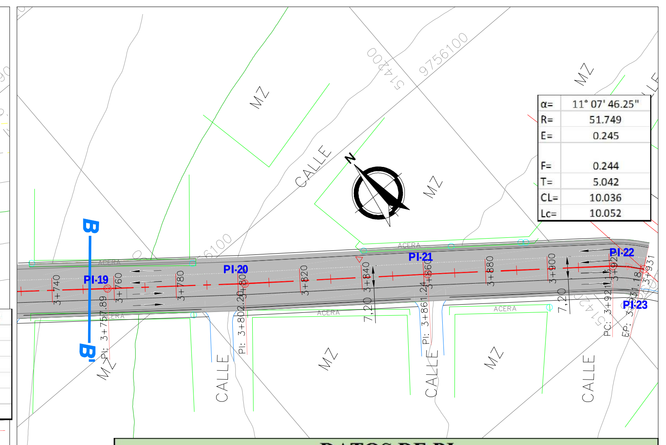
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
			HOJA: 4/4
CONTIENE:	PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO PLANTA Y PERFIL ABSCISA 0+000-1+000		ESCALA: INDICADAS
			FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ			

PLANTA: ABSCISA 3+000-3+931

ESC 1:1000

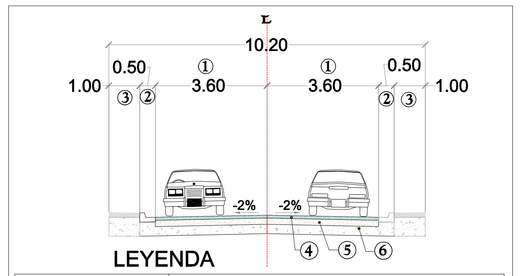




DATOS DE PI					
PI	ABSCISA	NORTE	ESTE	DISTANCIA	DIRECCION
12	2+956.87	9,755,704.23	513,551.112		
				307.555m	N38° 40' 29"E
13	3+260.62	9,755,944.34	513,743.302		
				347.029m	N39° 35' 39"E
14	3+607.65	9,756,211.75	513,964.479		
				24.348m	S50° 56' 22"E
15	3+630.32	9,756,196.41	513,983.385		
				31.447m	S50° 28' 22"E
16	3+661.77	9,756,176.39	514,007.640		
				28.425m	S48° 47' 18"E
17	3+690.19	9,756,157.66	514,029.024		
				31.085m	S50° 37' 52"E
18	3+721.28	9,756,137.95	514,053.055		
				36.610m	S51° 27' 10"E
19	3+757.89	9,756,115.13	514,081.688		
				44.312m	S51° 36' 52"E
20	3+802.20	9,756,087.62	514,116.422		
				59.034m	S52° 32' 56"E
21	3+861.24	9,756,051.72	514,163.288		
				64.928m	S51° 50' 28"E
22	3+926.17	9,756,011.60	514,214.340		
				5.042m	S38° 03' 23"E
23	3+931.18	9,756,007.63	514,217.448		

SECCION TRANSVERSAL C-C'

ESC 1:100

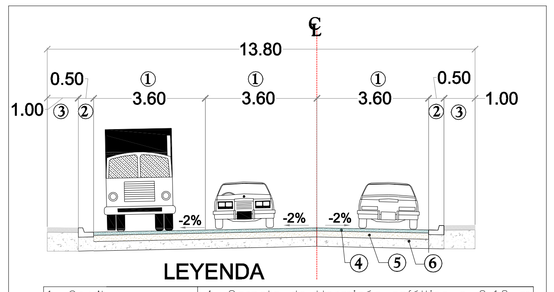


LEYENDA

1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Bordillo Cuneta	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Acera	6. Sub-base granular e=0.45 m

SECCION TRANSVERSAL D-D'

ESC 1:100

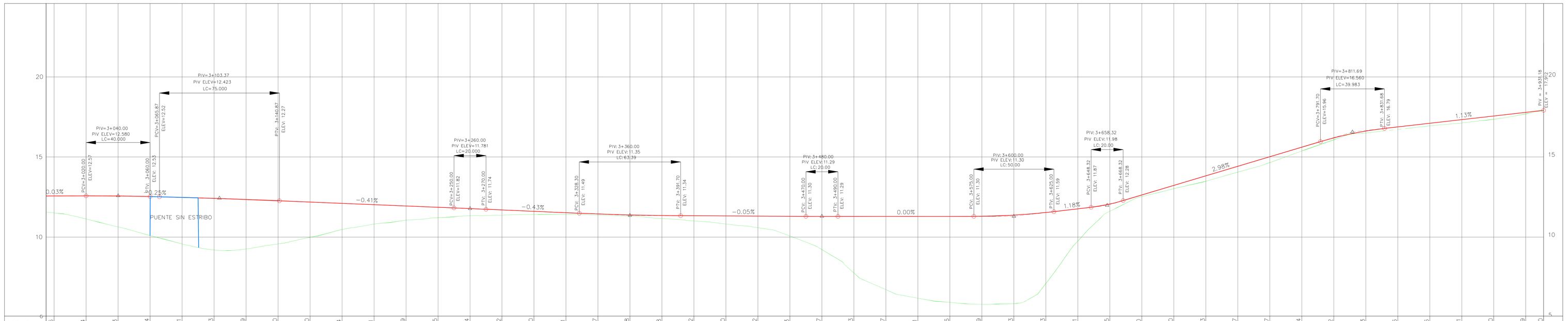


LEYENDA

1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Bordillo Cuneta	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Acera	6. Sub-base granular e=0.45 m

PERFIL: ABSCISA 3+000-3+931

ESC 1:1000

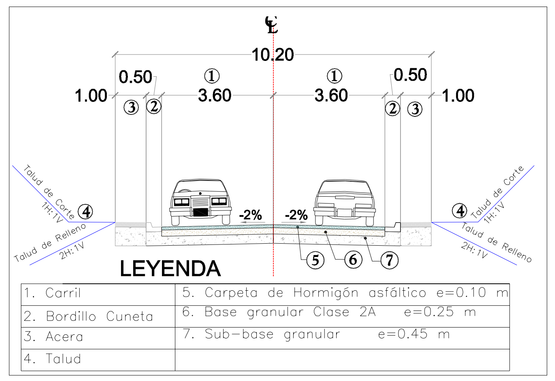


ABSCISADO	RELLENO	CORTE	RASANTE	TERRENO
3+000	1.06		12.57	11.51
3+020	1.44		12.57	11.13
3+040	1.93		12.57	10.64
3+060	2.44		12.53	10.09
3+080	2.91		12.48	9.57
3+100	3.23		12.42	9.19
3+120	3.09		12.35	9.26
3+140	2.70		12.27	9.57
3+160	2.20		12.19	9.99
3+180	1.64		12.11	10.47
3+200	1.21		12.03	10.81
3+220	0.89		11.95	11.06
3+240	0.65		11.86	11.22
3+260	0.44		11.78	11.34
3+280	0.32		11.70	11.37
3+300	0.20		11.61	11.41
3+320	0.11		11.52	11.41
3+340	0.07		11.44	11.38
3+360	0.08		11.38	11.30
3+380	0.18		11.35	11.16
3+400	0.32		11.33	11.01
3+420	0.50		11.32	10.82
3+440	0.72		11.31	10.59
3+460	1.23		11.30	10.07
3+480	2.07		11.29	9.22
3+500	3.53		11.29	7.76
3+520	4.57		11.29	6.72
3+540	5.11		11.30	6.19
3+560	5.36		11.30	5.94
3+580	5.49		11.30	5.81
3+600	5.53		11.37	5.84
3+620	4.43		11.54	7.11
3+640	2.01		11.77	9.75
3+660	0.45		12.07	11.62
3+680	0.10		12.63	12.53
3+700	0.20		13.23	13.02
3+720	0.33		13.82	13.49
3+740	0.37		14.42	14.05
3+760	0.37		15.02	14.65
3+780	0.24		15.61	15.38
3+800	0.12		16.20	16.07
3+820	0.13		16.52	16.50
3+840	0.16		16.88	16.72
3+860	0.16		17.11	16.95
3+880	0.21		17.33	17.12
3+900	0.20		17.56	17.36
3+920	0.09		17.79	17.69
3+931	0.00	0.00	17.91	17.91

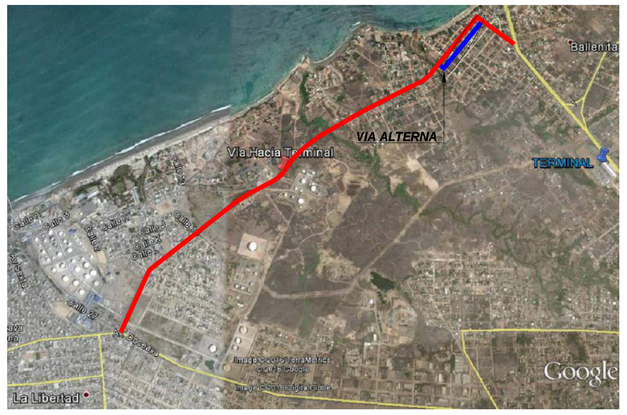
SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	EJE DE VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL E-E'

ESC 1:100



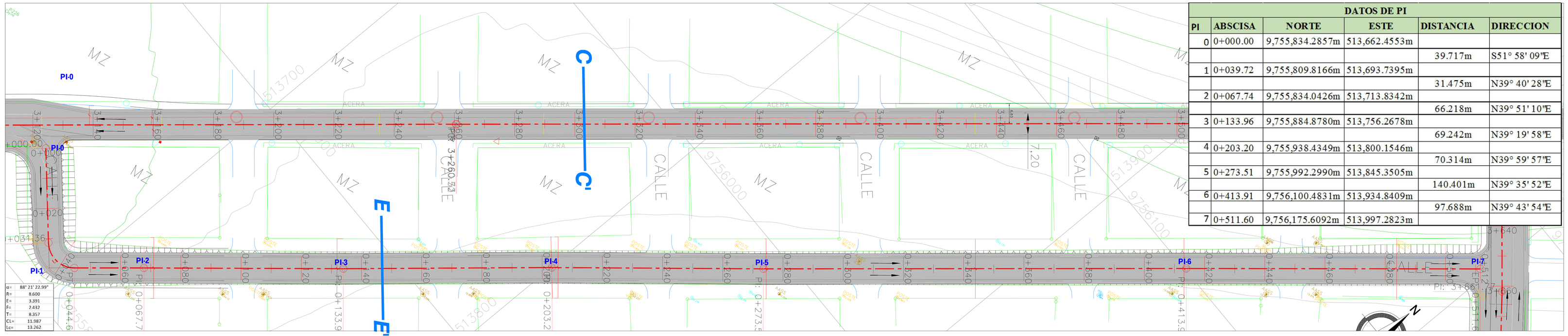
UBICACION DEL PROYECTO



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
CONTIENE:	PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO VIA ALTERNA PLANTA Y PERFIL ABSCISA 0+000–0+512		HOJA: 1/1 ESCALA: INDICADAS FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 0.512 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ			

PLANTA: ABSCISA 0+000 - 0+512

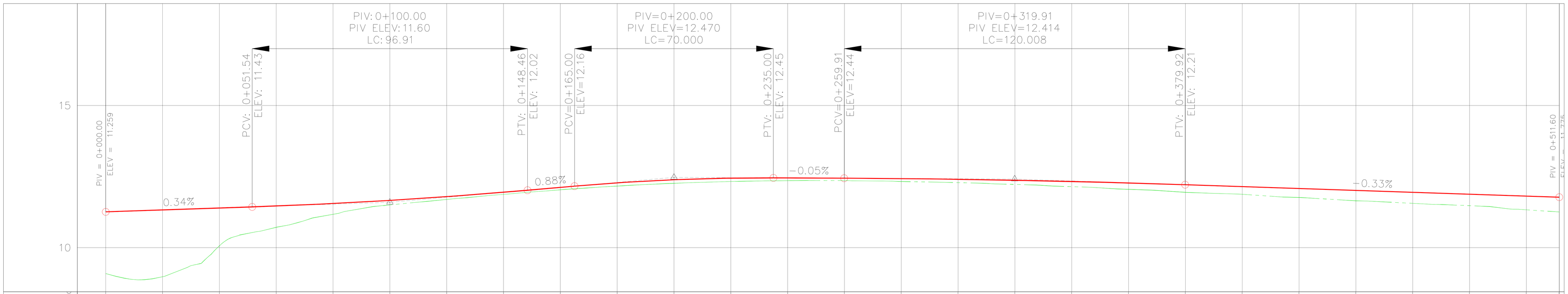
ESC 1:1000



DATOS DE PI					
PI	ABSCISA	NORTE	ESTE	DISTANCIA	DIRECCION
0	0+000.00	9,755,834.2857m	513,662.4553m		
				39.717m	S51° 58' 09"E
1	0+039.72	9,755,809.8166m	513,693.7395m		
				31.475m	N39° 40' 28"E
2	0+067.74	9,755,834.0426m	513,713.8342m		
				66.218m	N39° 51' 10"E
3	0+133.96	9,755,884.8780m	513,756.2678m		
				69.242m	N39° 19' 58"E
4	0+203.20	9,755,938.4349m	513,800.1546m		
				70.314m	N39° 59' 57"E
5	0+273.51	9,755,992.2990m	513,845.3505m		
				140.401m	N39° 35' 52"E
6	0+413.91	9,756,100.4831m	513,934.8409m		
				97.688m	N39° 43' 54"E
7	0+511.60	9,756,175.6092m	513,997.2823m		

PERFIL: ABSCISA 0+000-0+512

ESC 1:1000



ABSCISADO	RELLENO	CORTE	RASANTE	TERRENO
0+000	2.17		11.26	9.09
0+020	2.35		11.33	8.98
0+040	1.33		11.39	10.06
0+060	0.75		11.46	10.71
0+080	0.38		11.55	11.17
0+100	0.16		11.66	11.50
0+120	0.10		11.79	11.70
0+140	0.07		11.95	11.87
0+160	0.09		12.12	12.03
0+180	0.12		12.28	12.16
0+200	0.13		12.39	12.26
0+220	0.12		12.45	12.33
0+240	0.10		12.45	12.36
0+260	0.08		12.44	12.36
0+280	0.10		12.43	12.33
0+300	0.12		12.40	12.29
0+320	0.15		12.37	12.22
0+340	0.18		12.33	12.14
0+360	0.22		12.28	12.05
0+380	0.27		12.21	11.95
0+400	0.27		12.15	11.88
0+420	0.31		12.08	11.77
0+440	0.37		12.01	11.65
0+460	0.39		11.95	11.56
0+480	0.40		11.88	11.48
0+500	0.48		11.81	11.33
0+512	0.52		11.77	11.25

PLANOS

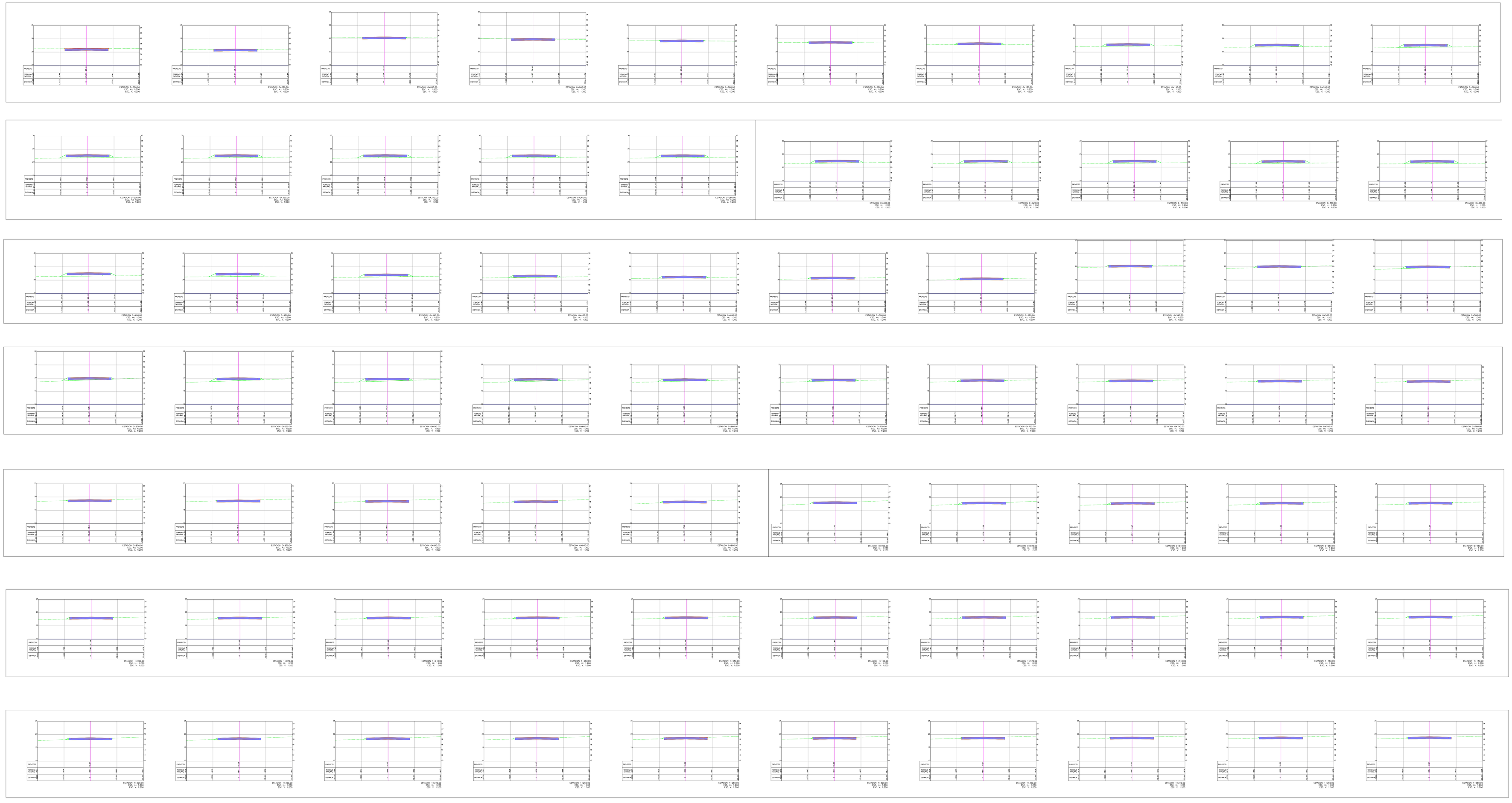
SECCIONES TRANSVERSALES

UBICACION DEL PROYECTO

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"			PROYECTO DE GRADUACIÓN
			HOJA: 1/4
CONTIENE: PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES VIA PRINCIPAL: ABSCISA 0+000–1+380			ESCALA: INDICADAS
			FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ			

PERFILES: ABSCISA 0+000-1+380

ESC 1:500



UBICACION DEL PROYECTO

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"	PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 2/4
CONTIENE:	PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES VIA PRINCIPAL: ABSCISA 1+400–2+800	ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PERFILES: ABSCISA 1+400-2+800

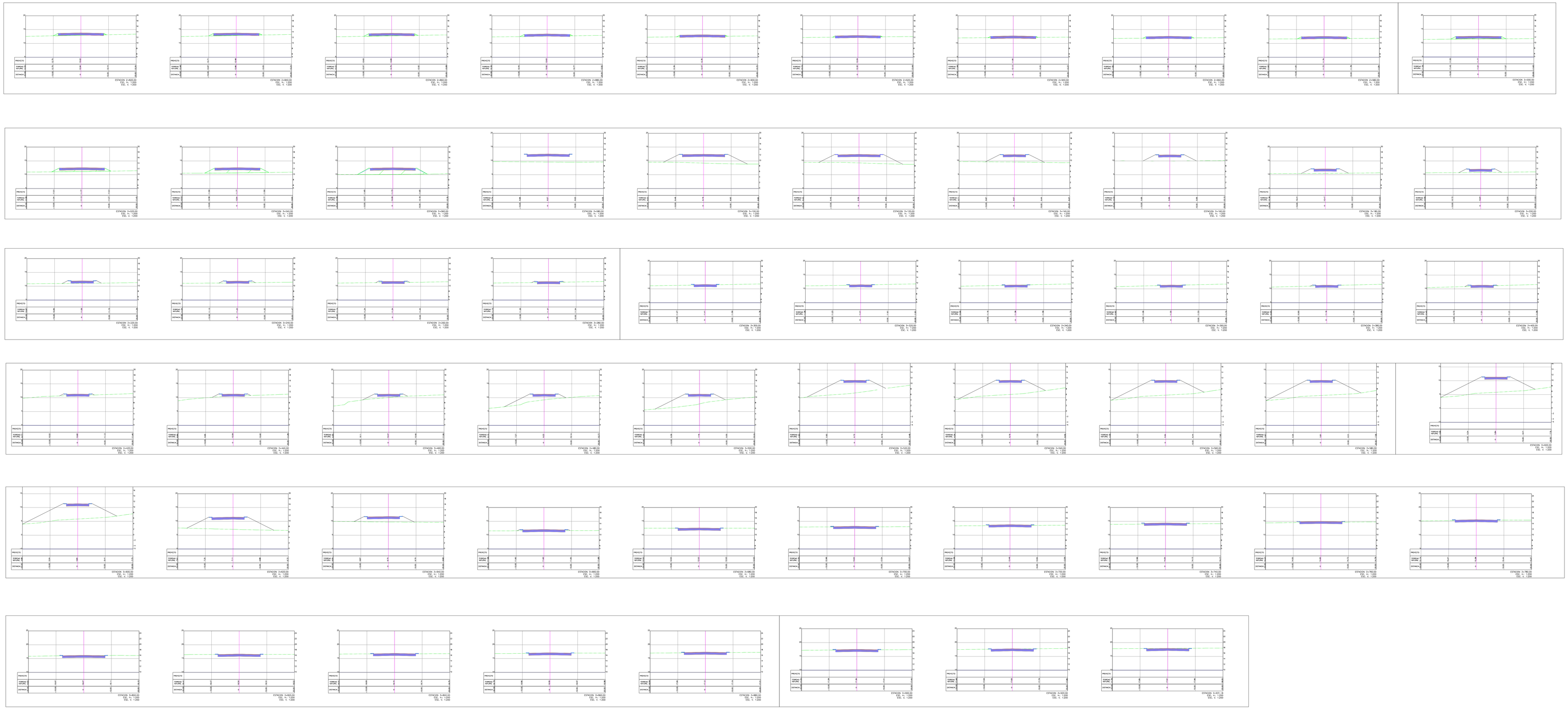
ESC 1:500

UBICACION DEL PROYECTO

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA		
PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN HOJA: 3/4
CONTIENE: PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES VIA PRINCIPAL: ABSCISA 2+820–3+931.18		ESCALA: INDICADAS FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PERFILES: ABSCISA 2+820-3+931.18

ESC 1:500

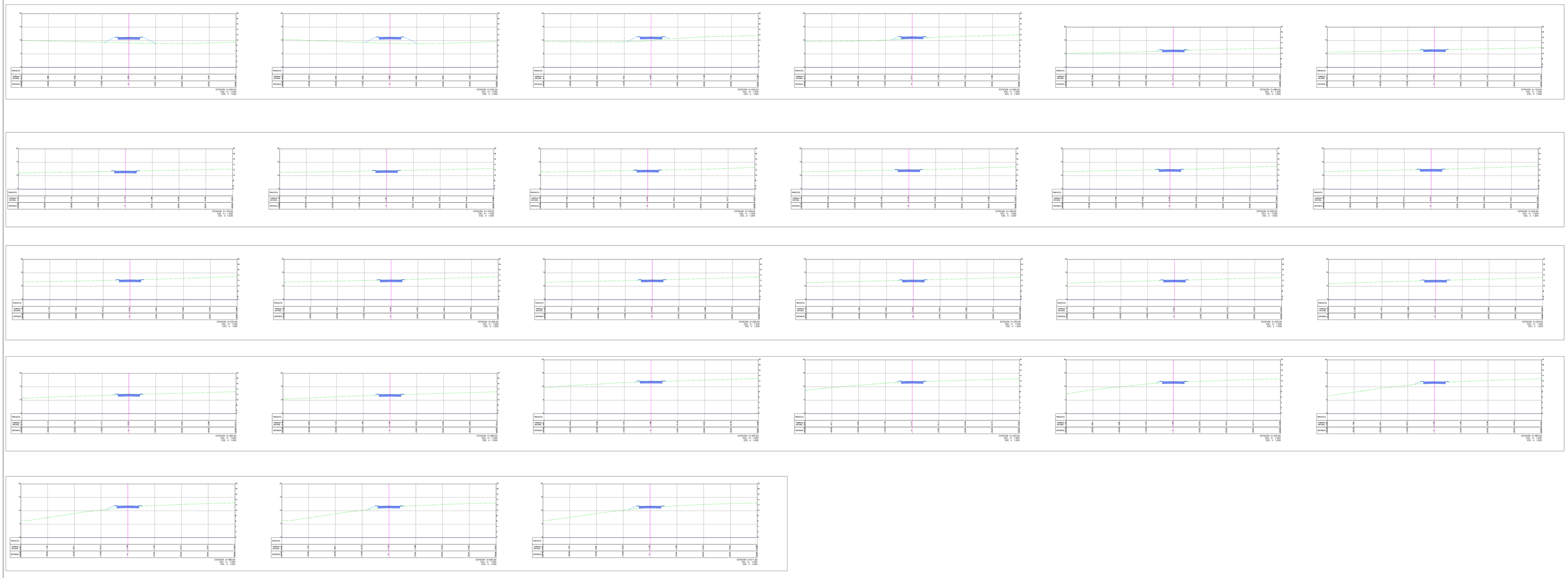


UBICACION DEL PROYECTO

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA		
PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
CONTIENE: PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES VIA ALTERNA: ABSCISA 0+000-0+511.60		HOJA: 4/4
		ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km
		ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PERFILES: ABSCISA 0+000-0+511.60

ESC 1:500



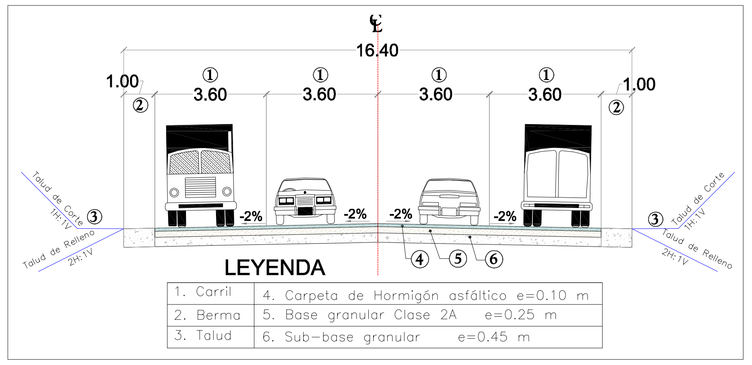
PLANOS

SEÑALIZACIÓN

SIMBOLOGIA	
CURVA C/1m	E7 ESTACION TOPOGRAFICA
CURVA C/5m	POSTE DE ALUMBRADO
0+000 ABSCISADO	COLECTOR DE AASS
NORTE PLANTA	AASS
DIVISION DE SENTIDOS EN LA VIA	TALUD DE CORTE
RASANTE	TALUD DE RELLENO
TERRENO	ALCANTARILLA
DIVISION DE CARRILES	MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL DE LA VIA

ESC 1:100



UBICACION DEL PROYECTO

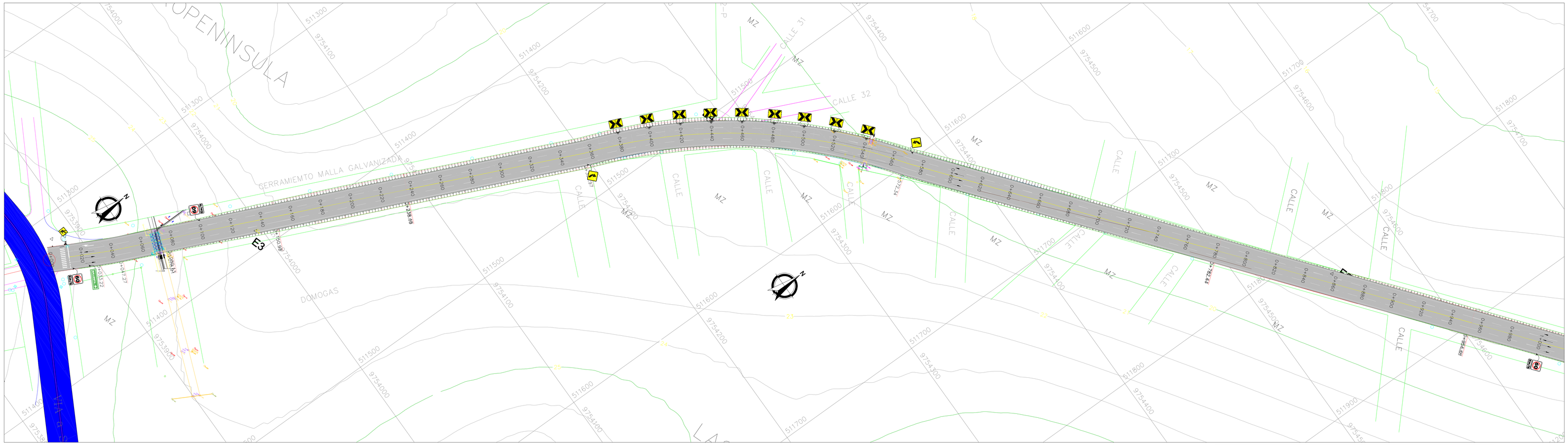
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

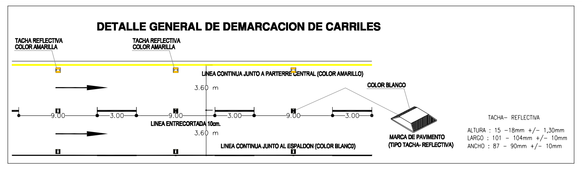
PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"	PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 1/4
CONTIENE:	PLANOS DE SEÑALIZACIÓN VIA PRINCIPAL ABS: 0+000–1+000	ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO: ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PLANTA: ABSCISA 0+000-1+000

ESC 1:1000

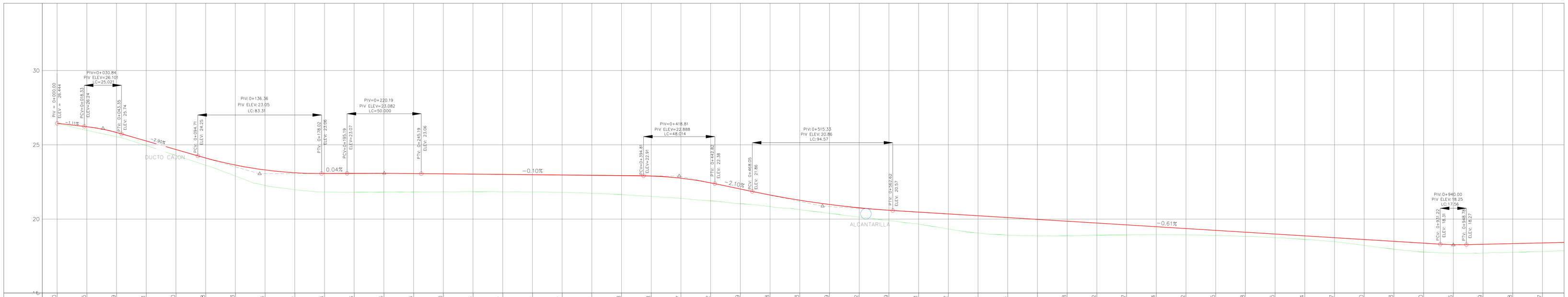


DETALLE GENERAL DE DEMARCACION DE CARRILES



PERFIL: ABSCISA 0+000-1+000

ESC 1:1000

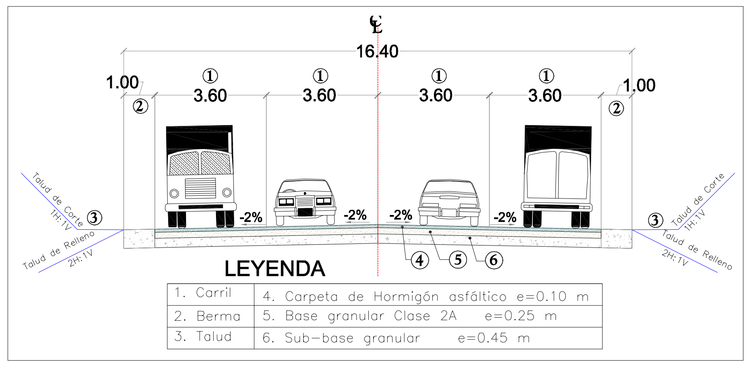


ABSCISADO	TERRENO	RASANTE	CORTE	RELLENO
0+000	26.44	26.44	0.00	0.00
0+020	25.97	26.22		0.25
0+040	25.54	25.83		0.29
0+060	24.95	25.26		0.31
0+080	24.28	24.68		0.40
0+100	23.62	24.10		0.48
0+120	22.90	23.63		0.73
0+140	22.26	23.30		1.04
0+160	21.98	23.11		1.13
0+180	21.82	23.06		1.24
0+200	21.81	23.07		1.26
0+220	21.82	23.07		1.26
0+240	21.82	23.06		1.24
0+260	21.84	23.04		1.20
0+280	21.84	23.02		1.18
0+300	21.84	23.00		1.17
0+320	21.83	22.98		1.16
0+340	21.80	22.96		1.17
0+360	21.74	22.95		1.21
0+380	21.64	22.93		1.28
0+400	21.52	22.90		1.38
0+420	21.39	22.75		1.37
0+440	21.23	22.44		1.22
0+460	21.03	22.02		0.99
0+480	20.83	21.62		0.78
0+500	20.63	21.27		0.63
0+520	20.39	20.98		0.59
0+540	20.14	20.75		0.62
0+560	19.90	20.59		0.69
0+580	19.66	20.47		0.81
0+600	19.33	20.34		1.02
0+620	19.06	20.22		1.16
0+640	18.91	20.10		1.18
0+660	18.86	19.97		1.11
0+680	18.87	19.85		0.98
0+700	18.91	19.73		0.82
0+720	18.93	19.61		0.67
0+740	18.94	19.48		0.54
0+760	18.94	19.36		0.42
0+780	18.89	19.24		0.35
0+800	18.83	19.11		0.28
0+820	18.74	18.99		0.25
0+840	18.62	18.87		0.24
0+860	18.47	18.74		0.27
0+880	18.22	18.62		0.40
0+900	17.97	18.50		0.53
0+920	17.78	18.38		0.60
0+940	17.71	18.27		0.56
0+960	17.71	18.30		0.59
0+980	17.76	18.34		0.58
1+000	17.82	18.39		0.57

SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	DIVISION DE SENTIDOS EN LA VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL DE LA VIA

ESC 1:100

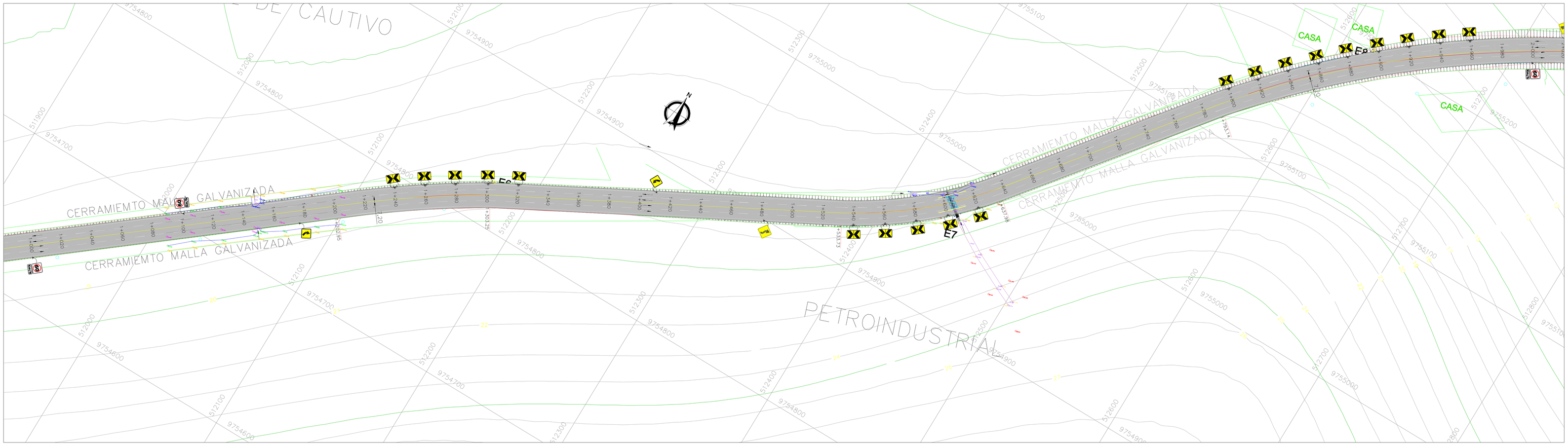


UBICACION DEL PROYECTO

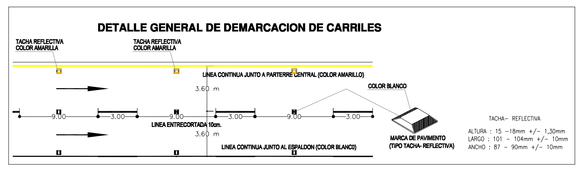
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL			F.I.C.T. FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
			HOJA: 2/4
CONTIENE:	PLANOS DE SEÑALIZACIÓN VIA PRINCIPAL ABS: 1+000-2+000		ESCALA: INDICADAS
			FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ			

PLANTA: ABSCISA 1+000-2+000

ESC 1:1000

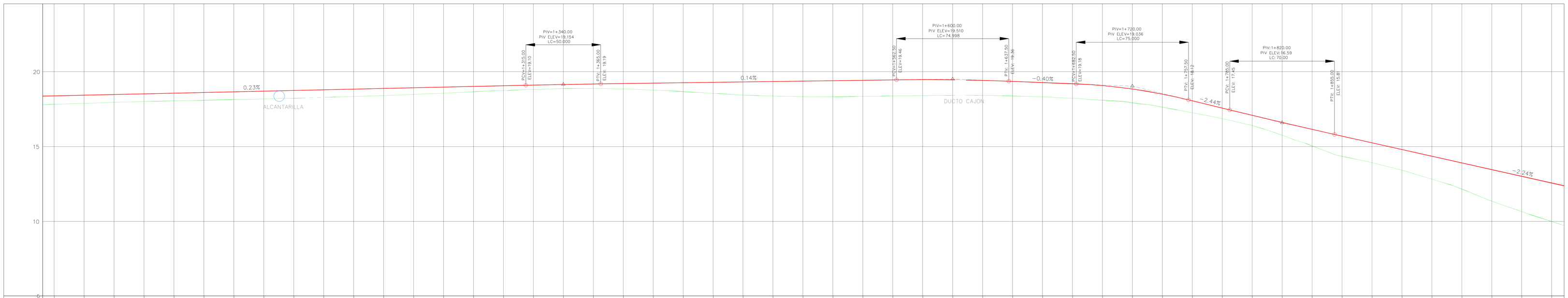


DETALLE GENERAL DE DEMARCACION DE CARRILES



PERFIL: ABSCISA 1+000-2+000

ESC 1:1000

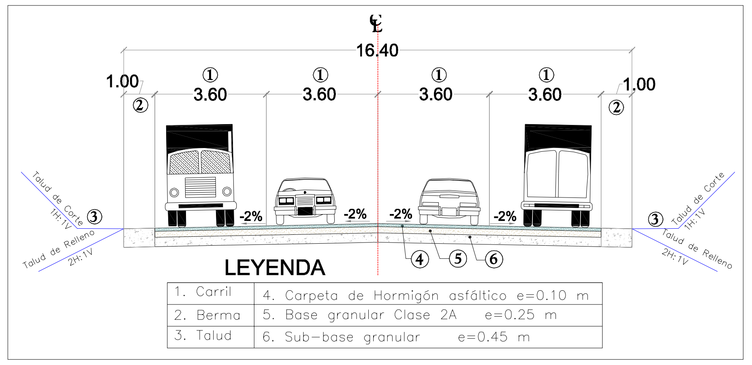


ABSCISADO	RELLENO	CORTE	RASANTE	TERRENO
1+000	0.57		18.39	17.82
1+020	0.55		18.43	17.88
1+040	0.52		18.48	17.96
1+060	0.52		18.52	18.01
1+080	0.51		18.57	18.06
1+100	0.52		18.61	18.09
1+120	0.52		18.66	18.14
1+140	0.52		18.70	18.18
1+160	0.52		18.75	18.22
1+180	0.51		18.79	18.29
1+200	0.49		18.84	18.34
1+220	0.48		18.88	18.41
1+240	0.45		18.93	18.48
1+260	0.41		18.97	18.56
1+280	0.36		19.02	18.66
1+300	0.33		19.06	18.74
1+320	0.29		19.11	18.81
1+340	0.28		19.15	18.87
1+360	0.30		19.18	18.88
1+380	0.36		19.21	18.84
1+400	0.47		19.24	18.76
1+420	0.60		19.26	18.67
1+440	0.74		19.29	18.55
1+460	0.88		19.32	18.44
1+480	0.97		19.35	18.37
1+500	1.04		19.37	18.33
1+520	1.08		19.40	18.32
1+540	1.08		19.43	18.35
1+560	1.07		19.46	18.38
1+580	1.07		19.47	18.41
1+600	1.04		19.46	18.42
1+620	1.00		19.42	18.42
1+640	0.97		19.35	18.38
1+660	0.96		19.27	18.32
1+680	0.97		19.19	18.23
1+700	0.98		19.07	18.09
1+720	0.92		18.84	17.92
1+740	0.87		18.51	17.63
1+760	0.80		18.06	17.26
1+780	0.71		17.57	16.86
1+800	0.68		17.08	16.40
1+820	0.85		16.61	15.76
1+840	1.10		16.15	15.05
1+860	1.35		15.70	14.35
1+880	1.33		15.25	13.92
1+900	1.38		14.80	13.42
1+920	1.53		14.36	12.82
1+940	1.75		13.91	12.16
1+960	2.11		13.46	11.35
1+980	2.36		13.01	10.65
2+000	2.57		12.57	10.00

SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m	E7	ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	DIVISION DE SENTIDOS EN LA VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL DE LA VIA

ESC 1:100



LEYENDA

1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Berma	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Talud	6. Sub-base granular e=0.45 m

UBICACION DEL PROYECTO

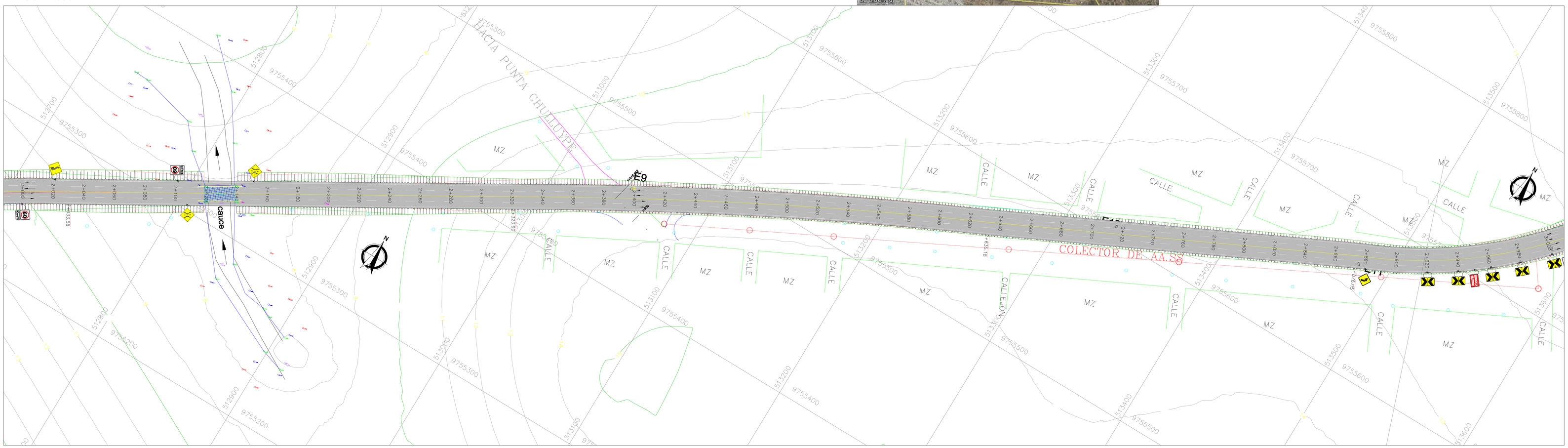
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

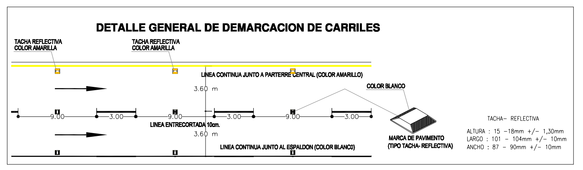
PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"	PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 3/4
CONTIENE:	PLANOS DE SEÑALIZACIÓN VIA PRINCIPAL ABS: 2+000-3+000	ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO: ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

PLANTA: ABSCISA 2+000-3+000

ESC 1:1000

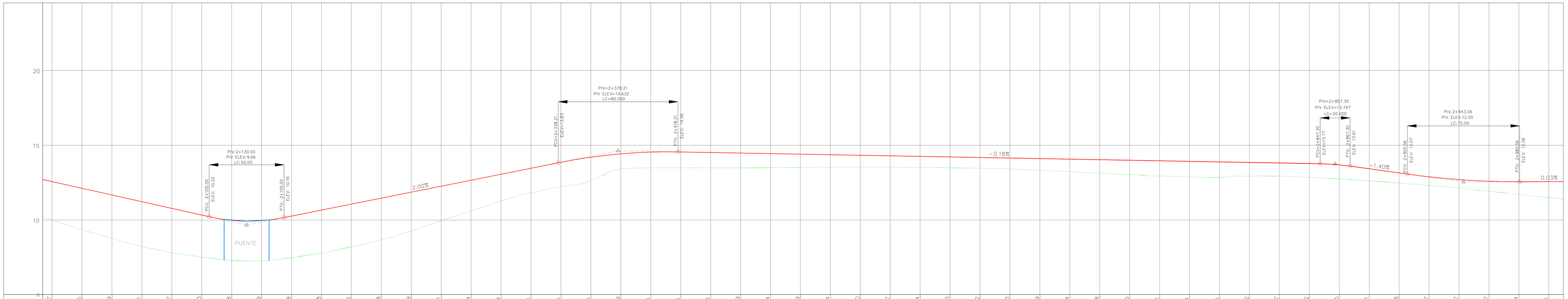


DETALLE GENERAL DE DEMARCACION DE CARRILES



PERFIL: ABSCISA 2+000-3+000

ESC 1:1000

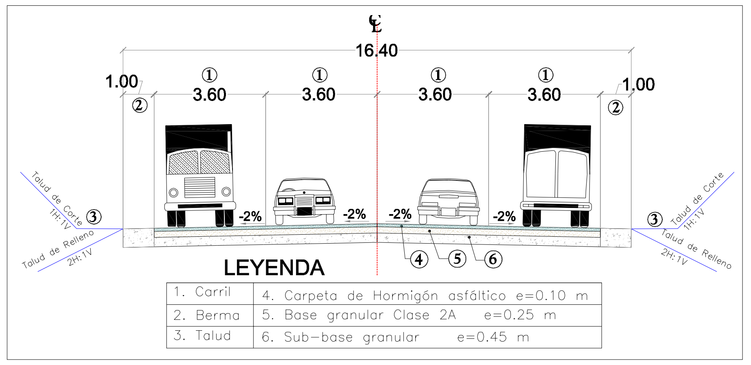


ABSCISADO	RELLENO	CORTE	RASANTE	TERRENO
2+000	2.57		12.57	10.00
2+020	2.76		12.12	9.36
2+040	2.89		11.67	8.78
2+060	3.01		11.23	8.22
2+080	2.97		10.78	7.81
2+100	2.83		10.33	7.51
2+120	2.68		9.98	7.30
2+140	2.69		9.86	7.27
2+160	2.78		10.26	7.48
2+180	2.88		10.66	7.79
2+200	2.86		11.06	8.20
2+220	2.78		11.46	8.68
2+240	2.59		11.86	9.27
2+260	2.31		12.26	9.95
2+280	2.04		12.67	10.62
2+300	1.79		13.07	11.27
2+320	1.65		13.47	11.81
2+340	1.65		13.87	12.22
2+360	1.55		14.20	12.65
2+380	0.99		14.43	13.44
2+400	1.06		14.55	13.49
2+420	1.06		14.55	13.50
2+440	1.03		14.52	13.49
2+460	0.99		14.48	13.49
2+480	0.94		14.44	13.50
2+500	0.89		14.41	13.52
2+520	0.84		14.37	13.53
2+540	0.80		14.33	13.54
2+560	0.77		14.30	13.53
2+580	0.74		14.26	13.51
2+600	0.73		14.22	13.49
2+620	0.72		14.19	13.46
2+640	0.73		14.15	13.42
2+660	0.79		14.11	13.32
2+680	0.84		14.07	13.23
2+700	0.88		14.04	13.15
2+720	0.96		14.00	13.04
2+740	1.02		13.96	12.94
2+760	1.04		13.93	12.89
2+780	1.05		13.89	12.84
2+800	0.92		13.85	12.93
2+820	0.87		13.82	12.94
2+840	0.92		13.78	12.86
2+860	0.95		13.69	12.75
2+880	0.81		13.43	12.62
2+900	0.68		13.15	12.47
2+920	0.57		12.89	12.32
2+940	0.57		12.70	12.13
2+960	0.67		12.59	11.92
2+980	0.84		12.56	11.72
3+000	1.06		12.57	11.51

SIMBOLOGIA	
CURVA C/1m	ESTACION TOPOGRAFICA
CURVA C/5m	POSTE DE ALUMBRADO
0+000 ABSCISADO	COLECTOR DE AASS
NORTE PLANTA	AASS
DIVISION DE SENTIDOS EN LA VIA	TALUD DE CORTE
RASANTE	TALUD DE RELLENO
TERRENO	ALCANTARILLA
DIVISION DE CARRILES	MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL A-A'

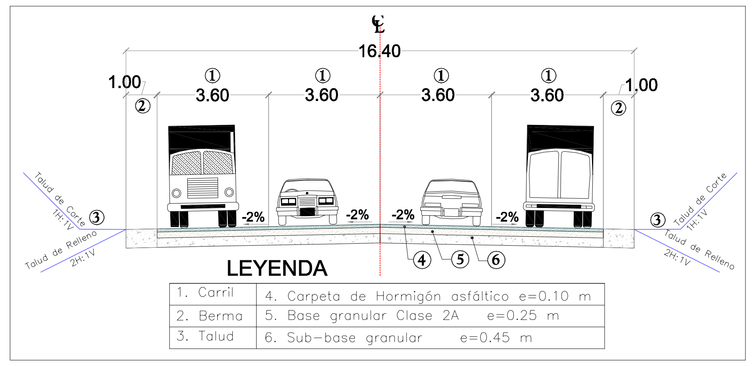
ESC 1:100



1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Berma	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Talud	6. Sub-base granular e=0.45 m

SECCION TRANSVERSAL B-B'

ESC 1:100



1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Berma	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Talud	6. Sub-base granular e=0.45 m

UBICACION DEL PROYECTO

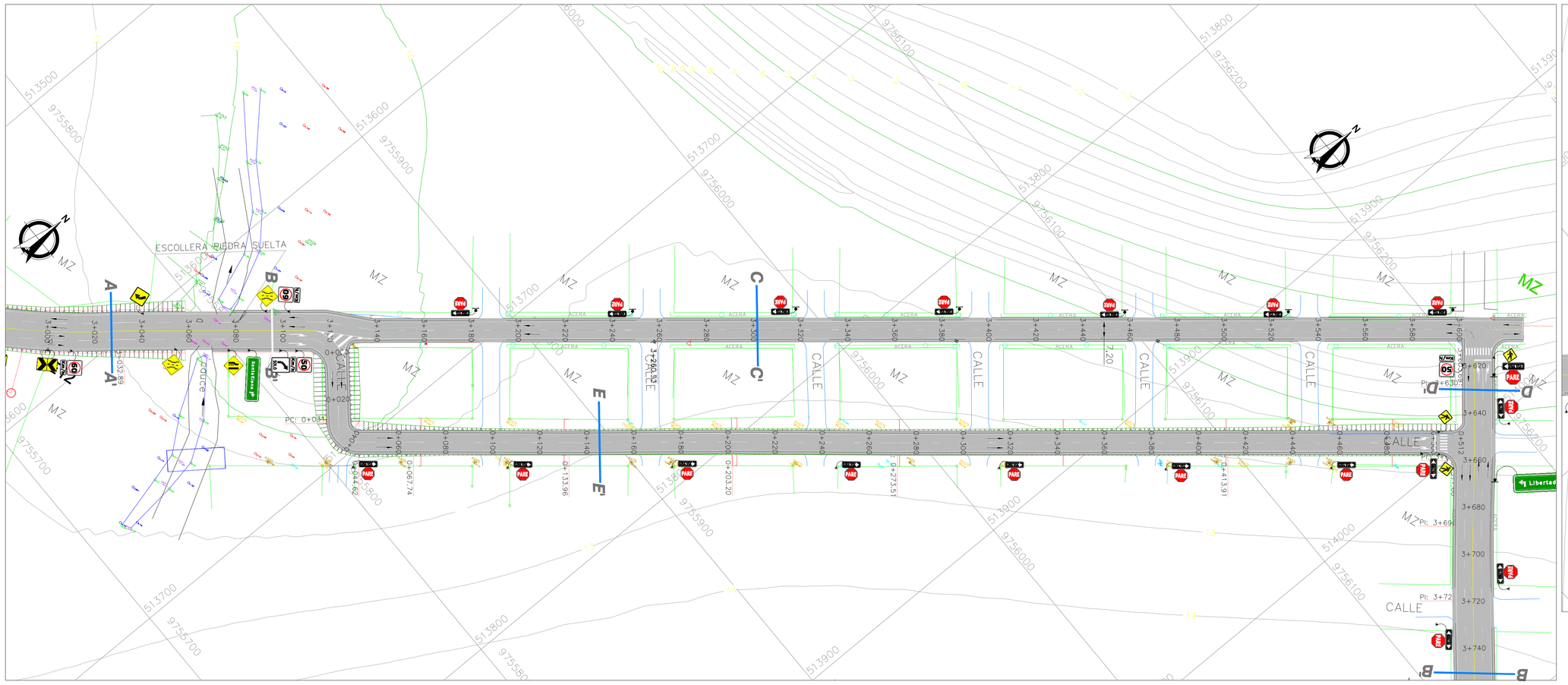
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

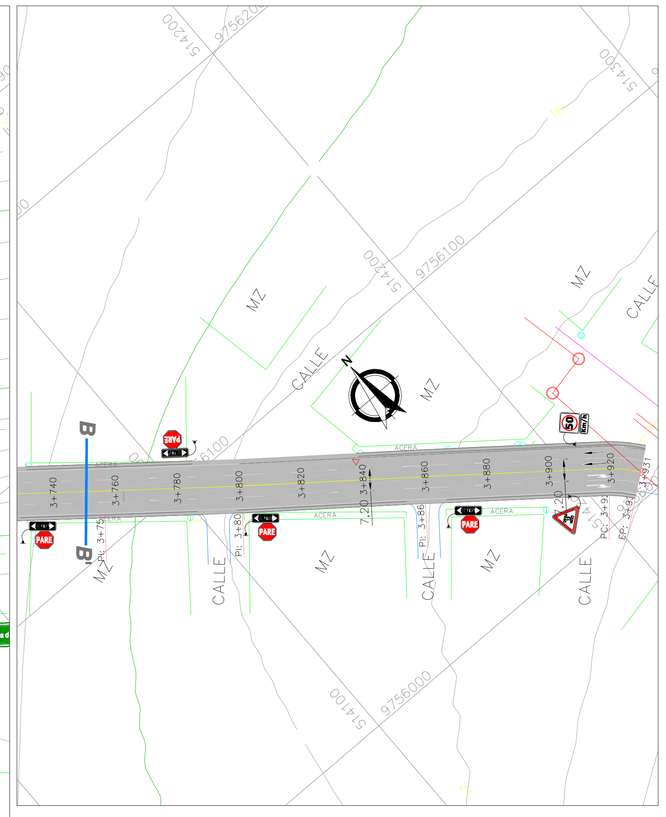
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"	PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 4/4
CONTIENE:	PLANOS DE SEÑALIZACIÓN VIA PRINCIPAL ABS: 3+000-3+931	ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO: ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

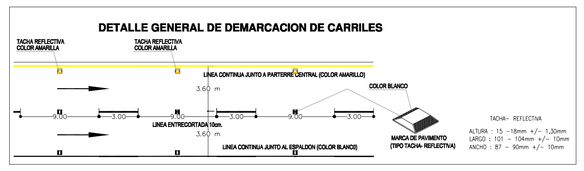
PLANTA: ABSCISA 3+000-3+931

ESC 1:1000



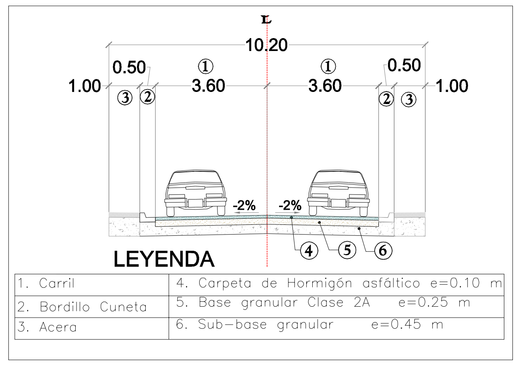


DETALLE GENERAL DE DEMARCACION DE CARRILES



SECCION TRANSVERSAL C-C'

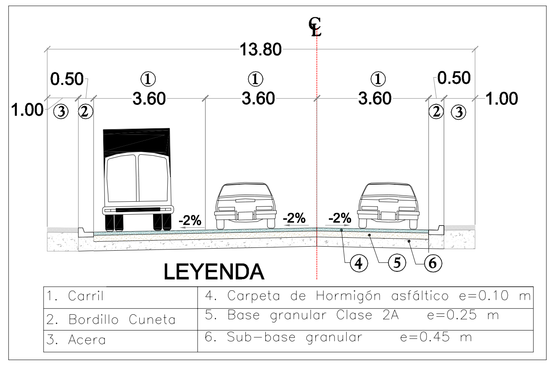
ESC 1:100



1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Bordillo Cuneta	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Acera	6. Sub-base granular e=0.45 m

SECCION TRANSVERSAL D-D'

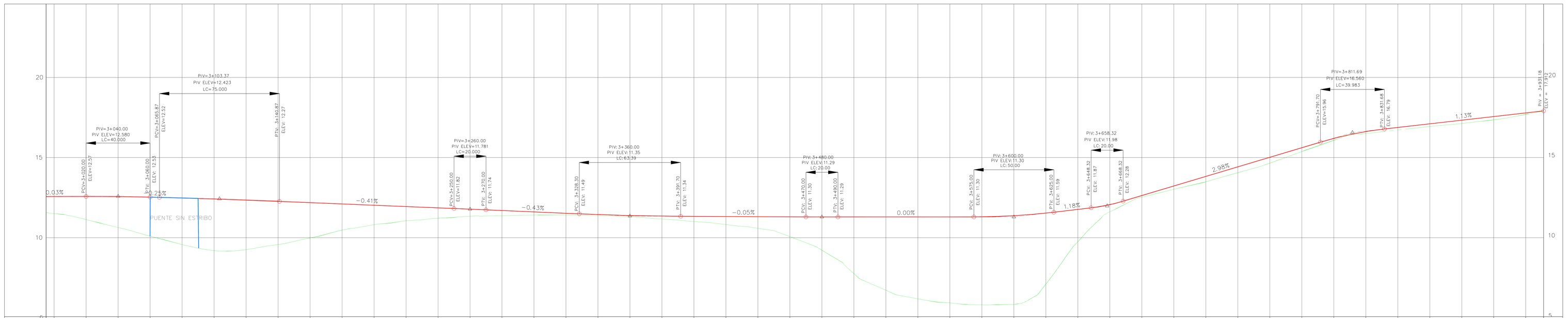
ESC 1:100



1. Carril	4. Carpeta de Hormigón asfáltico e=0.10 m
2. Bordillo Cuneta	5. Base granular Clase 2A e=0.25 m
3. Acera	6. Sub-base granular e=0.45 m

PERFIL: ABSCISA 3+000-3+931

ESC 1:1000

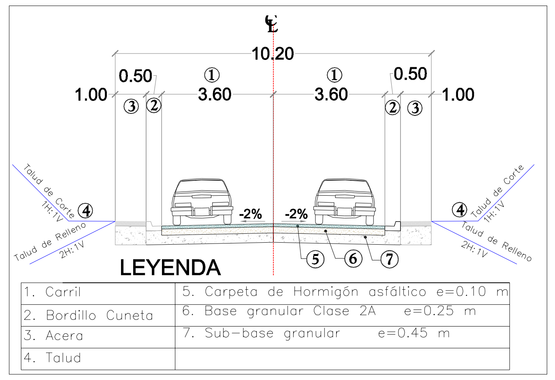


ABSCISADO	TERRENO	RASANTE	CORTE	RELLENO
3+000	11.51	12.57	1.06	
3+020	11.13	12.57	1.44	
3+040	10.64	12.57	1.93	
3+060	10.09	12.53	2.44	
3+080	9.57	12.48	2.91	
3+100	9.19	12.42	3.23	
3+120	9.26	12.35	3.09	
3+140	9.57	12.27	2.70	
3+160	9.99	12.19	2.20	
3+180	10.47	12.11	1.64	
3+200	10.81	12.03	1.21	
3+220	11.06	11.95	0.89	
3+240	11.22	11.86	0.65	
3+260	11.34	11.78	0.44	
3+280	11.37	11.70	0.32	
3+300	11.41	11.61	0.20	
3+320	11.41	11.52	0.11	
3+340	11.38	11.44	0.07	
3+360	11.30	11.38	0.08	
3+380	11.16	11.35	0.18	
3+400	11.01	11.33	0.32	
3+420	10.82	11.32	0.50	
3+440	10.59	11.31	0.72	
3+460	10.07	11.30	1.23	
3+480	9.22	11.29	2.07	
3+500	7.76	11.29	3.53	
3+520	6.72	11.29	4.57	
3+540	6.19	11.30	5.11	
3+560	5.94	11.30	5.36	
3+580	5.81	11.30	5.49	
3+600	5.84	11.37	5.53	
3+620	7.11	11.54	4.43	
3+640	9.75	11.77	2.01	
3+660	11.62	12.07	0.45	
3+680	12.53	12.63	0.10	
3+700	13.02	13.21	0.20	
3+720	13.49	13.82	0.33	
3+740	14.05	14.42	0.37	
3+760	14.65	15.02	0.37	
3+780	15.38	15.61	0.24	
3+800	16.07	16.20	0.12	
3+820	16.50	16.62	0.13	
3+840	16.72	16.88	0.16	
3+860	16.95	17.11	0.16	
3+880	17.12	17.33	0.21	
3+900	17.36	17.56	0.20	
3+920	17.69	17.79	0.09	
3+931	17.91	17.91	0.00	0.00

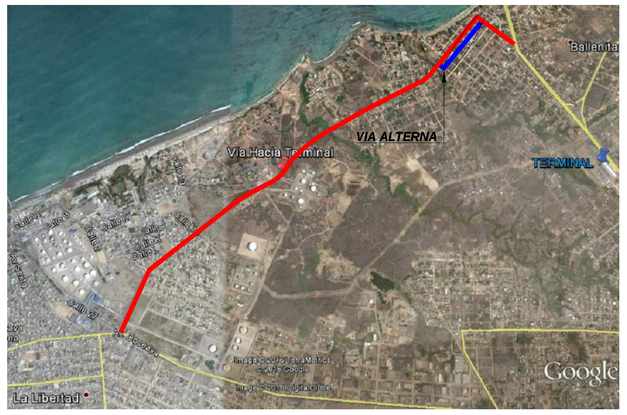
SIMBOLOGIA			
	CURVA C/1m		ESTACION TOPOGRAFICA
	CURVA C/5m		POSTE DE ALUMBRADO
0+000	ABSCISADO		COLECTOR DE AASS
	NORTE PLANTA		AASS
	DIVISION DE SENTIDOS EN LA VIA		TALUD DE CORTE
	RASANTE		TALUD DE RELLENO
	TERRENO		ALCANTARILLA
	DIVISION DE CARRILES		MANZANAS

SECCION TRANSVERSAL E-E'

ESC 1:100



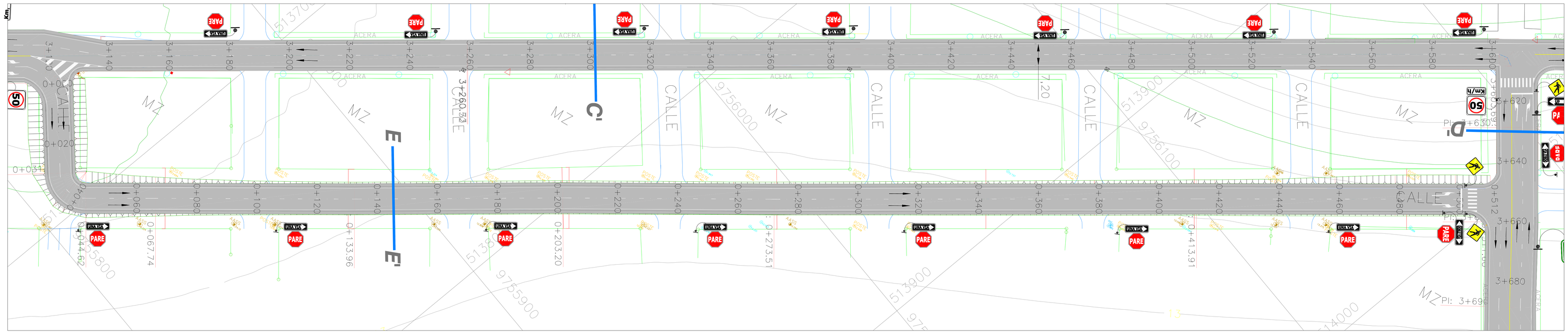
UBICACION DEL PROYECTO

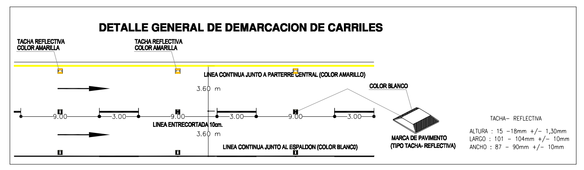


ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"			PROYECTO DE GRADUACIÓN
CONTIENE: PLANOS DE SEÑALIZACIÓN VIA ALTERNA PLANTA Y PERFIL ABSCISA 0+000–0+512			HOJA: 1/1 ESCALA: INDICADAS FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 0.512 Km	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ			

PLANTA: ABSCISA 0+000 - 0+512

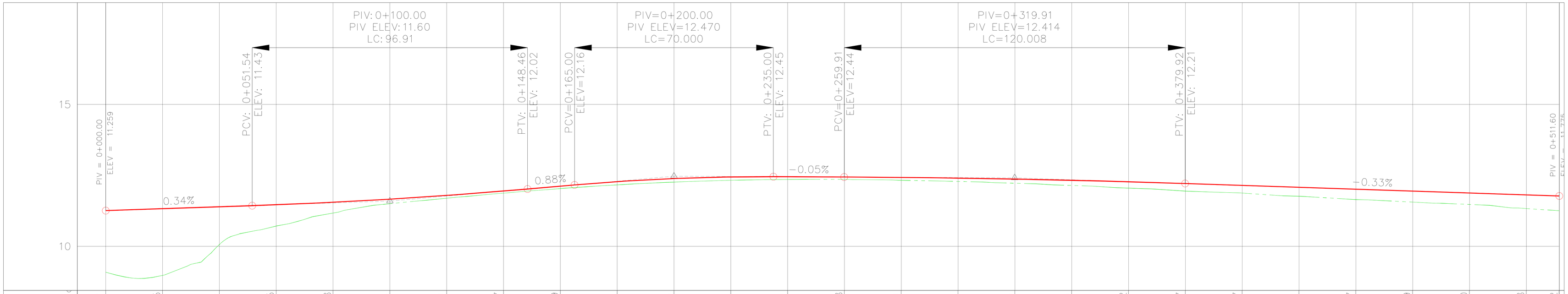
ESC 1:1000





PERFIL: ABSCISA 0+000-0+512

ESC 1:1000



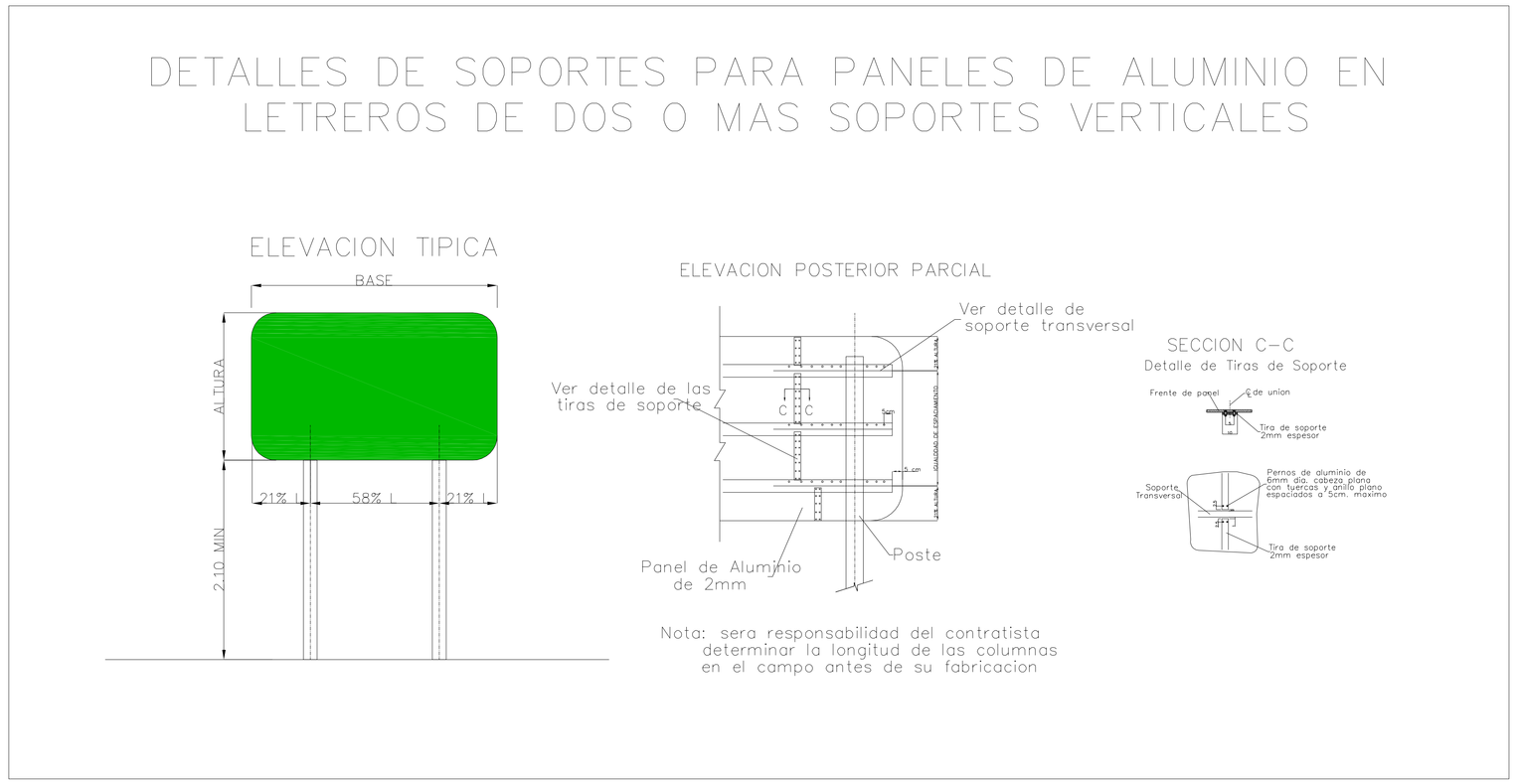
ABSCISADO	RELLENO	CORTE	RASANTE	TERRENO
0+000	2.17		11.26	9.09
0+020	2.35		11.33	8.98
0+040	1.33		11.39	10.06
0+060	0.75		11.46	10.71
0+080	0.38		11.55	11.17
0+100	0.16		11.66	11.50
0+120	0.10		11.79	11.70
0+140	0.07		11.95	11.87
0+160	0.09		12.12	12.03
0+180	0.12		12.28	12.16
0+200	0.13		12.39	12.26
0+220	0.12		12.45	12.33
0+240	0.10		12.45	12.36
0+260	0.08		12.44	12.36
0+280	0.10		12.43	12.33
0+300	0.12		12.40	12.29
0+320	0.15		12.37	12.22
0+340	0.18		12.33	12.14
0+360	0.22		12.28	12.05
0+380	0.27		12.21	11.95
0+400	0.27		12.15	11.88
0+420	0.31		12.08	11.77
0+440	0.37		12.01	11.65
0+460	0.39		11.95	11.56
0+480	0.40		11.88	11.48
0+500	0.48		11.81	11.33
0+512	0.52		11.77	11.25

UBICACION DEL PROYECTO

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA		
PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA VIA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"	PROYECTO DE GRADUACIÓN
CONTIENE:	PLANOS DE SEÑALIZACIÓN –DETALLES DEMARCACIÓN DE CARRILES Y POSTES	HOJA: 1/1 ESCALA: INDICADAS FECHA: SEPTIEMBRE–2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 0.512 Km
ELABORADO POR: Sandy Alava Angela Cornejo		
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

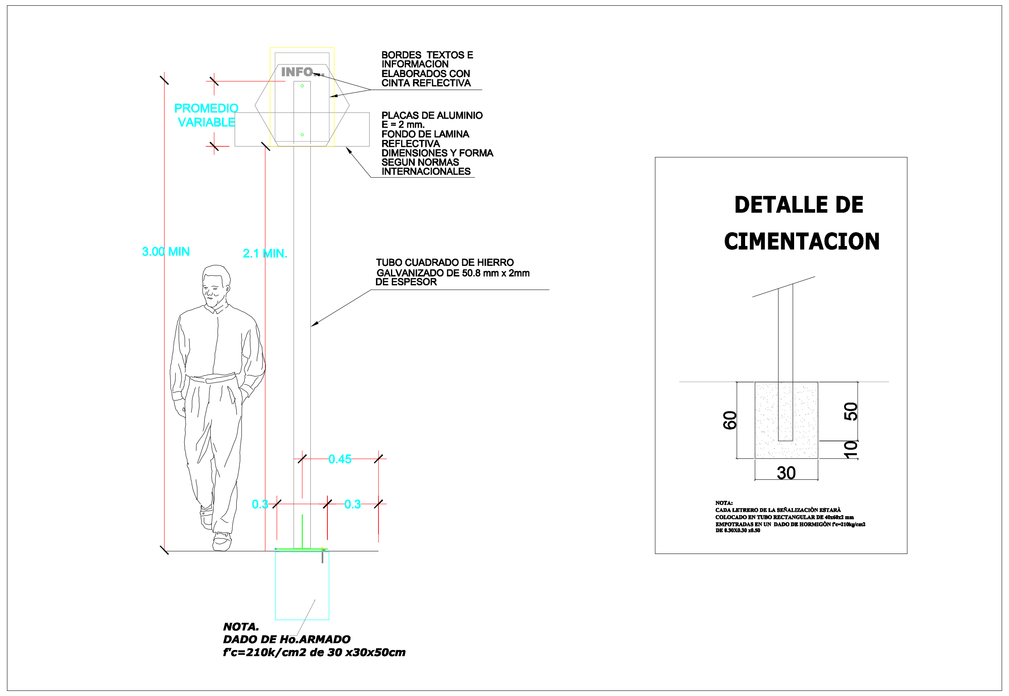
DETALLE DE POSTE

ESC 1:500



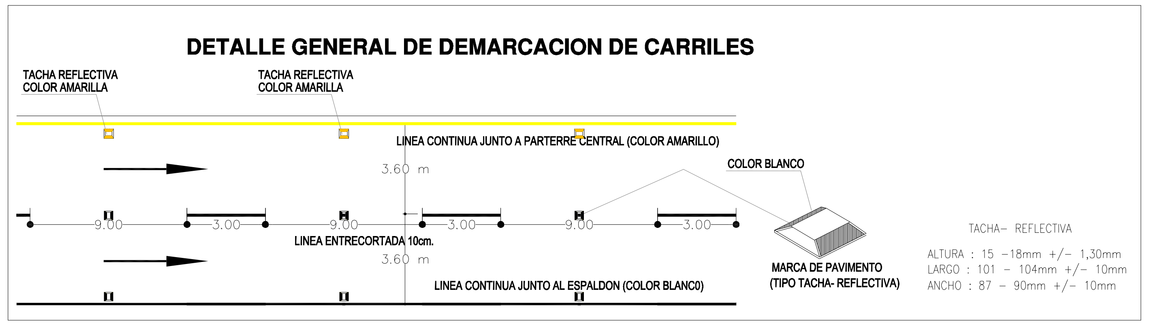
DETALLE DE POSTE

ESC 1:250



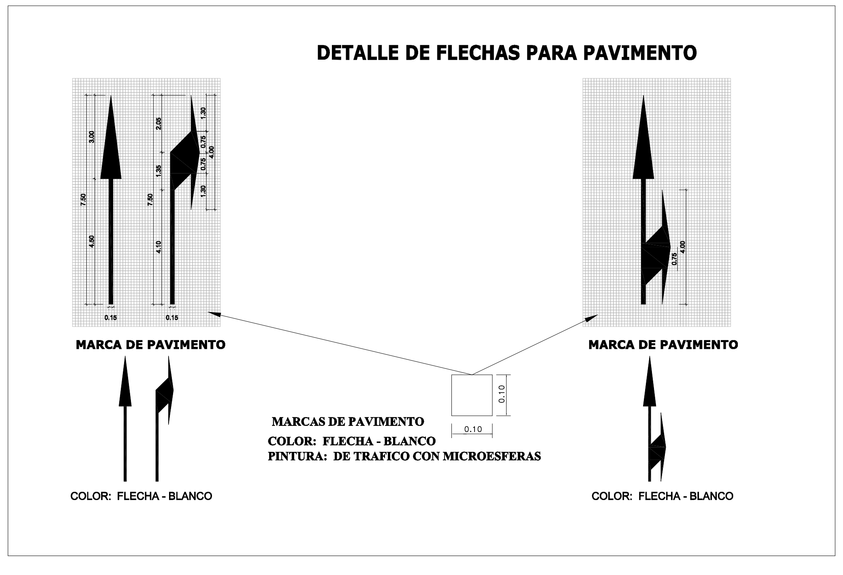
DEMARCACIÓN DE CARRILES-TACHAS

ESC 1:1000



MARCAS DE PAVIMENTO

ESC 1:200

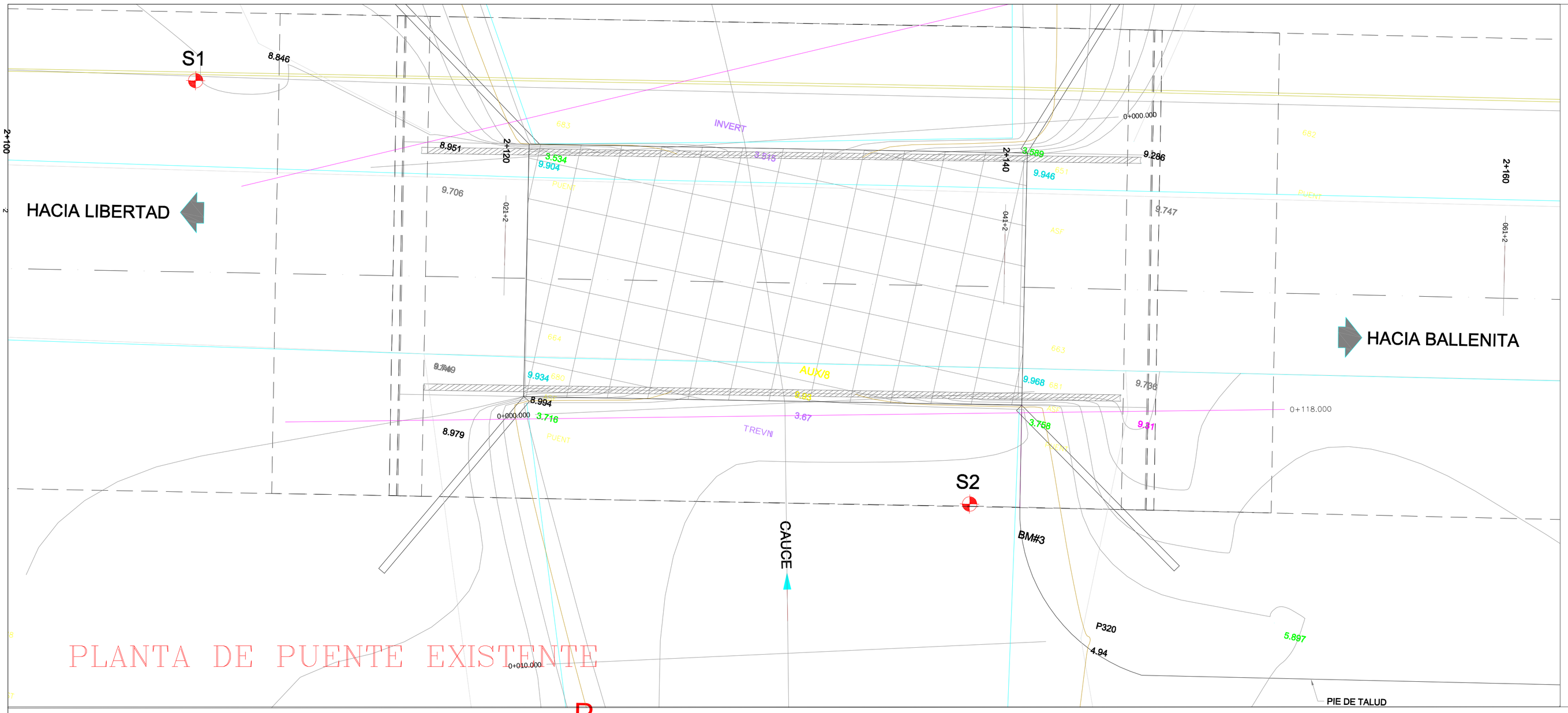


PLANOS ESTRUCTURALES.

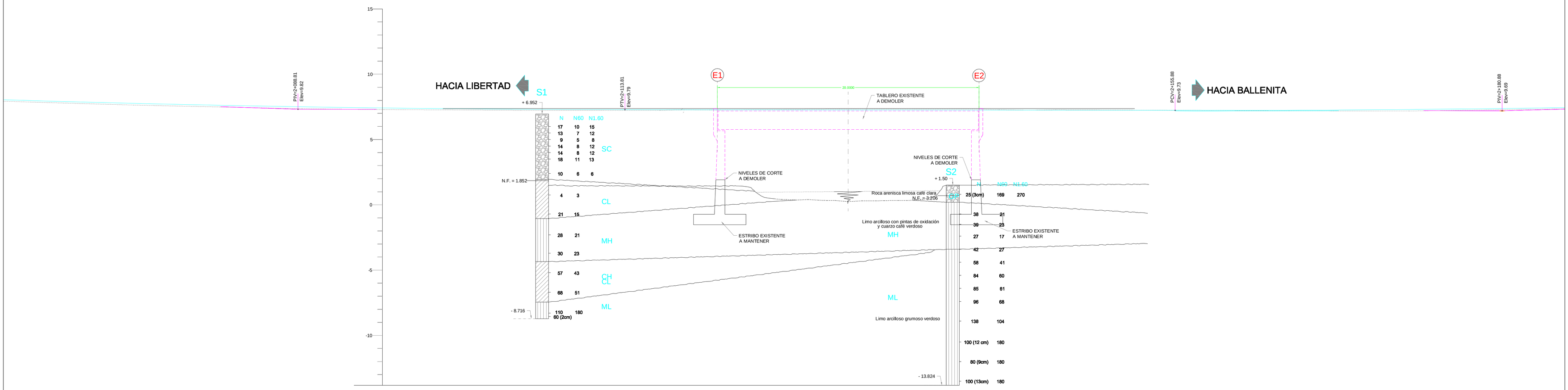
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 1/6
CONTIENE: PLANOS ESTRUCTURALES		ESCALA: INDICADAS
PUENTE 1: EXISTENTE VISTA EN PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD	LONGITUD DE VIA 3.931 Km.
		ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		



PLANTA DE PUENTE EXISTENTE



ABSCISAS	ELEVACION RASANTE	ELEVACION TERRENO
2+070.00	10.432	10.319
2+075.00	10.299	10.172
2+080.00	10.181	10.053
2+085.00	10.078	9.943
2+090.00	9.991	9.844
2+095.00	9.919	9.794
2+100.00	9.863	9.766
2+105.00	9.821	9.739
2+110.00	9.795	9.732
2+115.00	9.784	9.728
2+115.88	9.783	9.728
2+120.00	9.777	4.000
2+125.00	9.770	
2+130.00	9.764	3.500
2+135.00	9.757	
2+140.00	9.750	4.000
2+145.00	9.743	9.746
2+145.88	9.742	9.762
2+150.00	9.736	9.763
2+155.00	9.730	9.739
2+160.00	9.728	9.716
2+165.00	9.740	9.694
2+170.00	9.767	9.686
2+175.00	9.808	9.698
2+180.00	9.864	9.769
2+185.00	9.934	9.839

PEFIL LONGITUDINAL EXISTENTE

ESCALA. 1:125

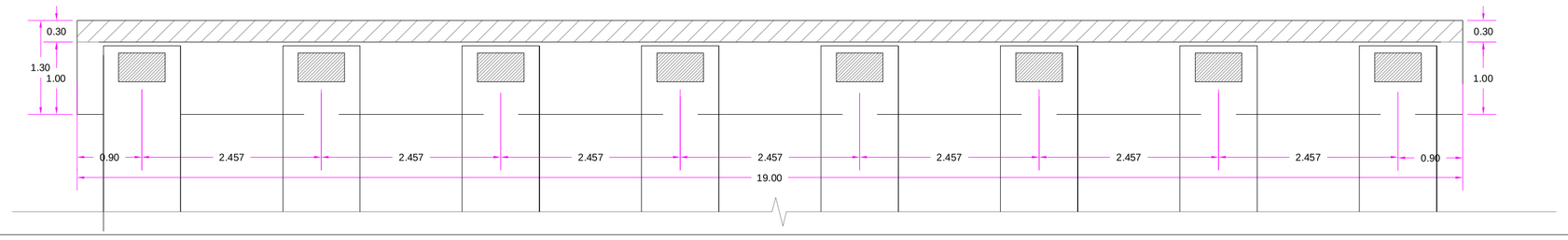
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"
CONTIENE:	**PLANOS ESTRUCTURALES** PUENTE 1: ESTRIBOS PARA PUENTE ABSC. 2+128.45 PLANTA Y SECCIONES
ZONA DE PROYECTO	5
FASE DE DISEÑO	PREFACTIBILIDAD
LONGITUD DE VIA	3.931 Km.
PROYECTO DE GRADUACIÓN	
HOJA:	**2/6**
ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	SEPTIEMBRE-2016
ELABORADO POR:	Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO	ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ

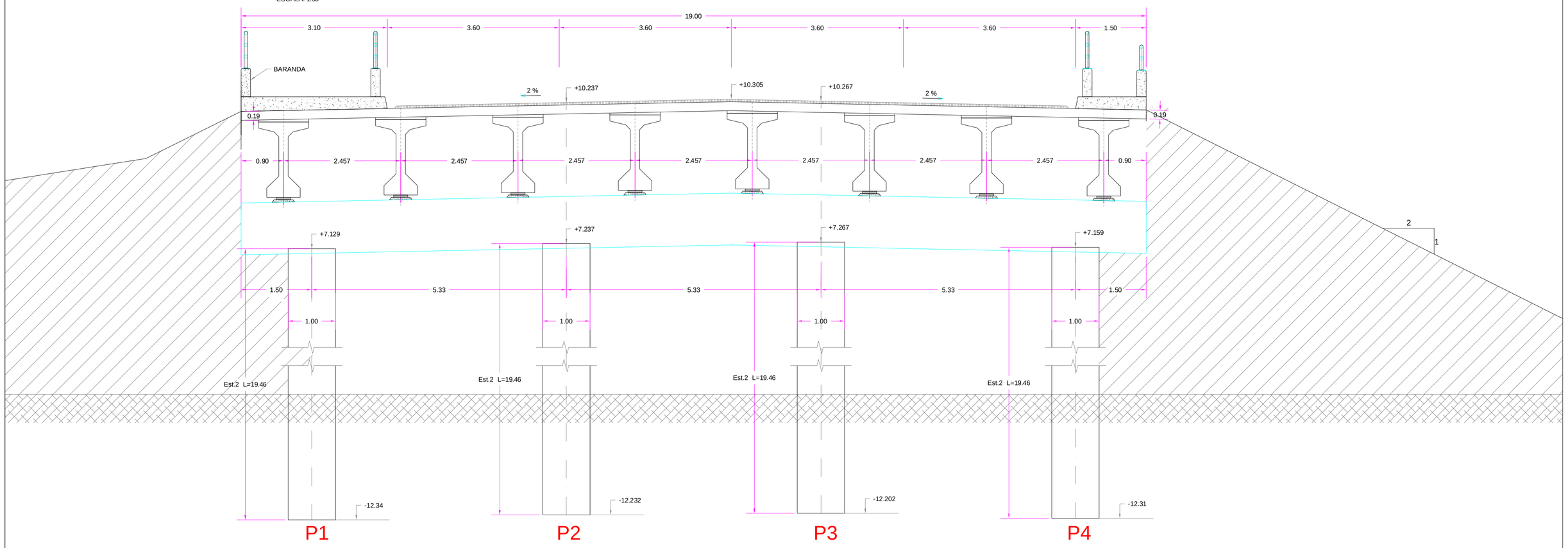
PLANTA DE ESTRIBO (SUPERIOR)

ESCALA. 1:50



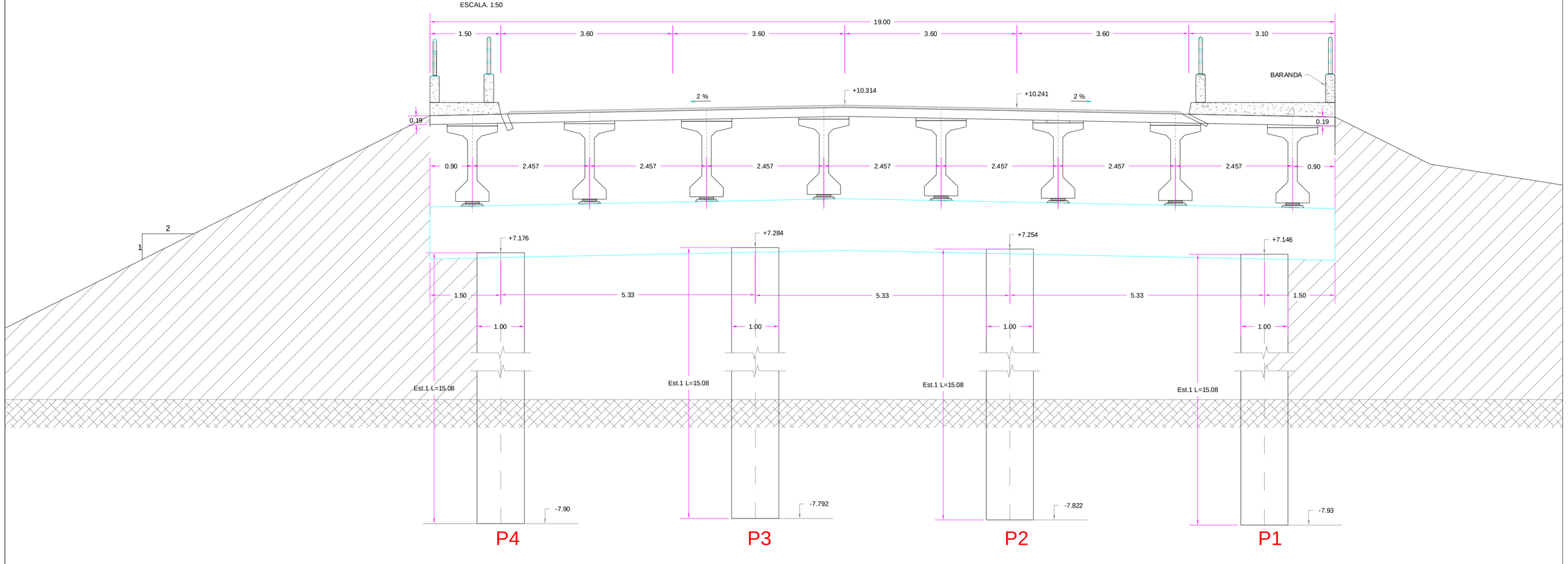
ESTRIBO 2
VISTA A BALLENITA
SECCION TRANSVERSAL

ESCALA. 1:50



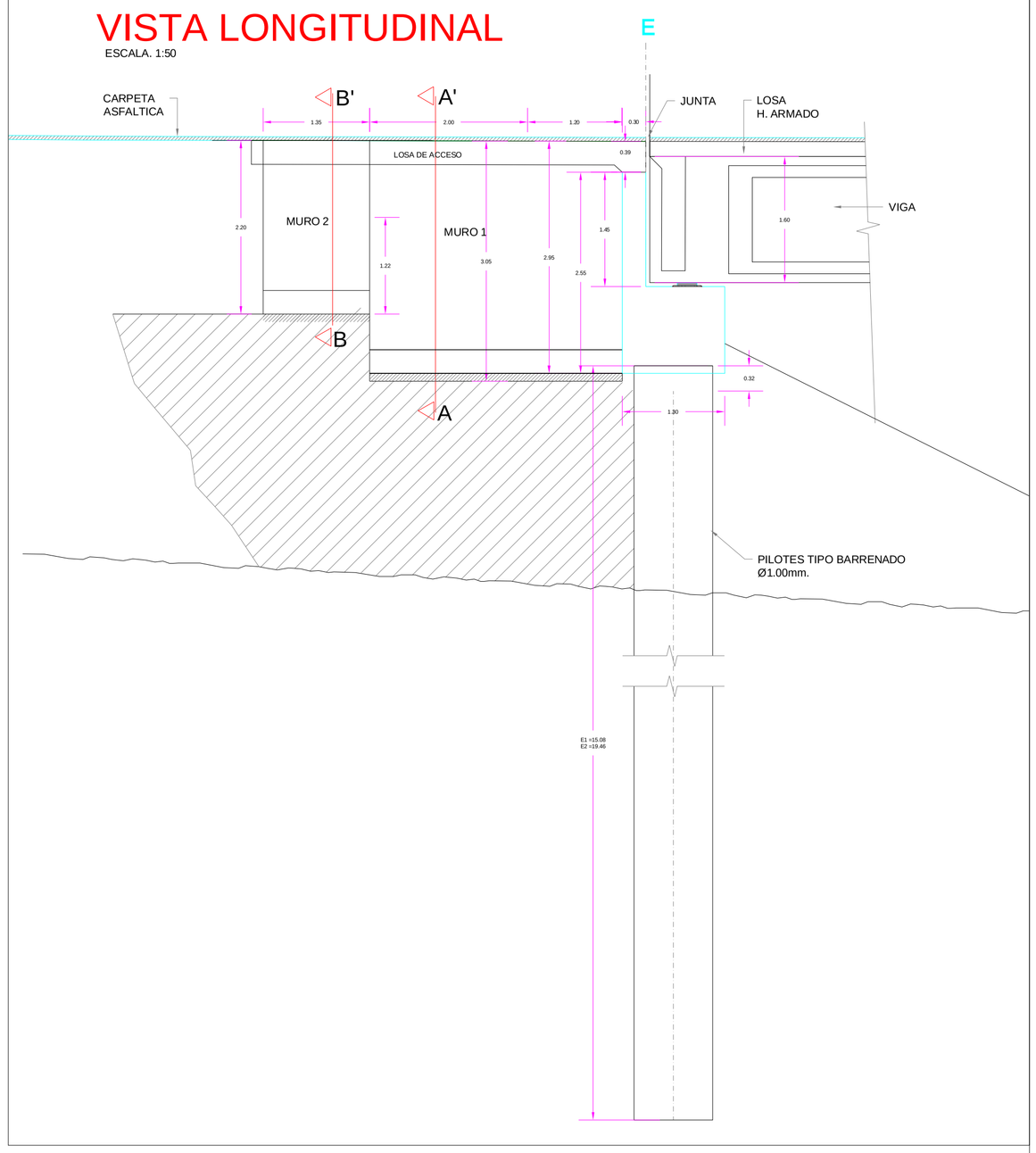
ESTRIBO 1
VISTA A LIBERTAD
SECCION TRANSVERSAL

ESCALA. 1:50



VISTA LONGITUDINAL

ESCALA. 1:50



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

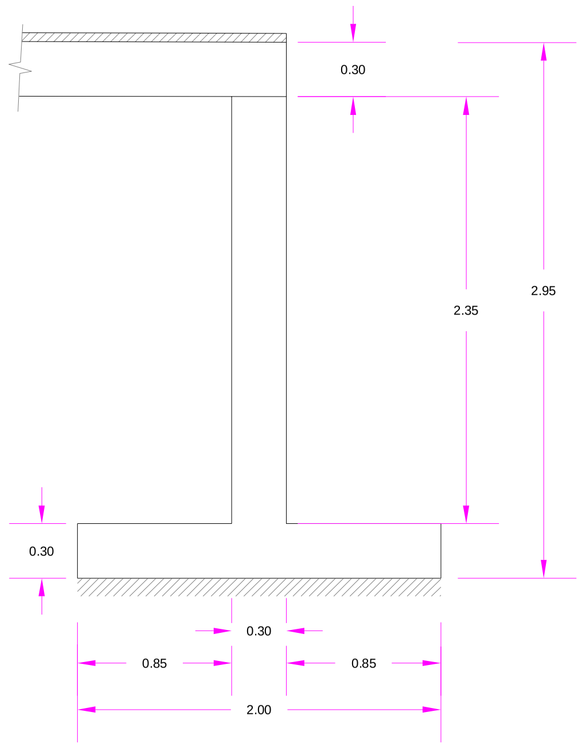
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"
CONTIENE:	PUENTE 1:GEOMETRÍA DE MUROS, LOSA PARA TRAMO DE ACCESO SECCIÓN TRANSVERSAL Y TIPO DE PILOTE
ZONA DE PROYECTO	5
FASE DE DISEÑO	PREFACTIBILIDAD
LONGITUD DE VIA	3.931 Km.
PROYECTO DE GRADUACIÓN	
HOJA:	3/6
ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	SEPTIEMBRE-2016
ELABORADO POR:	Sandy Alava Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO	ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ

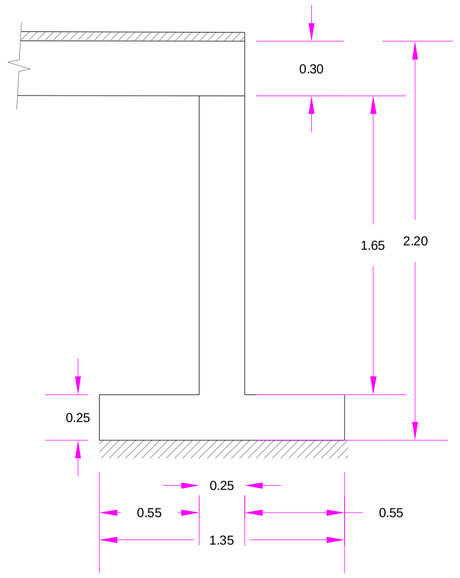
MUROS LATERALES

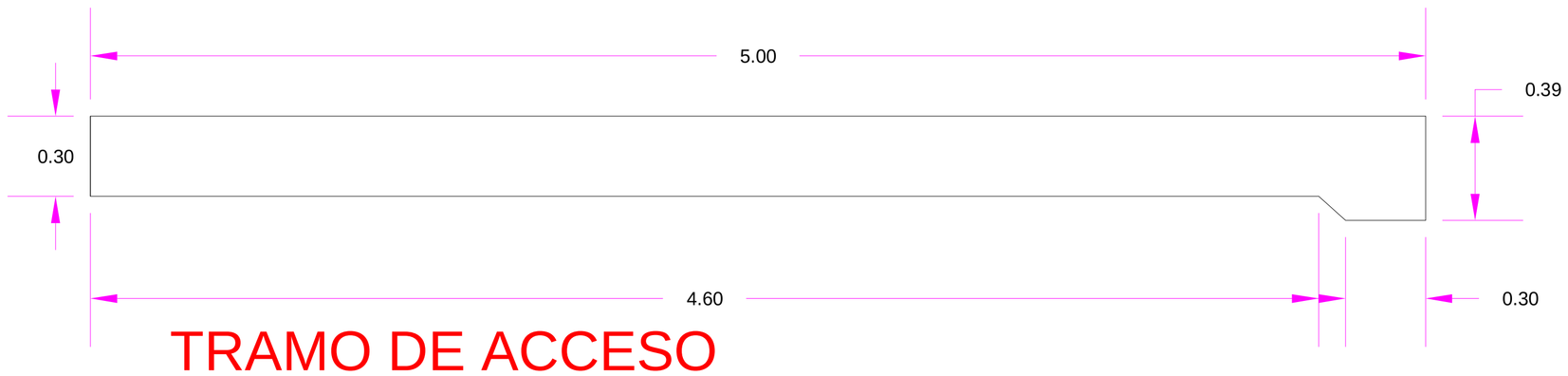
ESCALA. 1:25

CORTE A-A'



CORTE B-B'



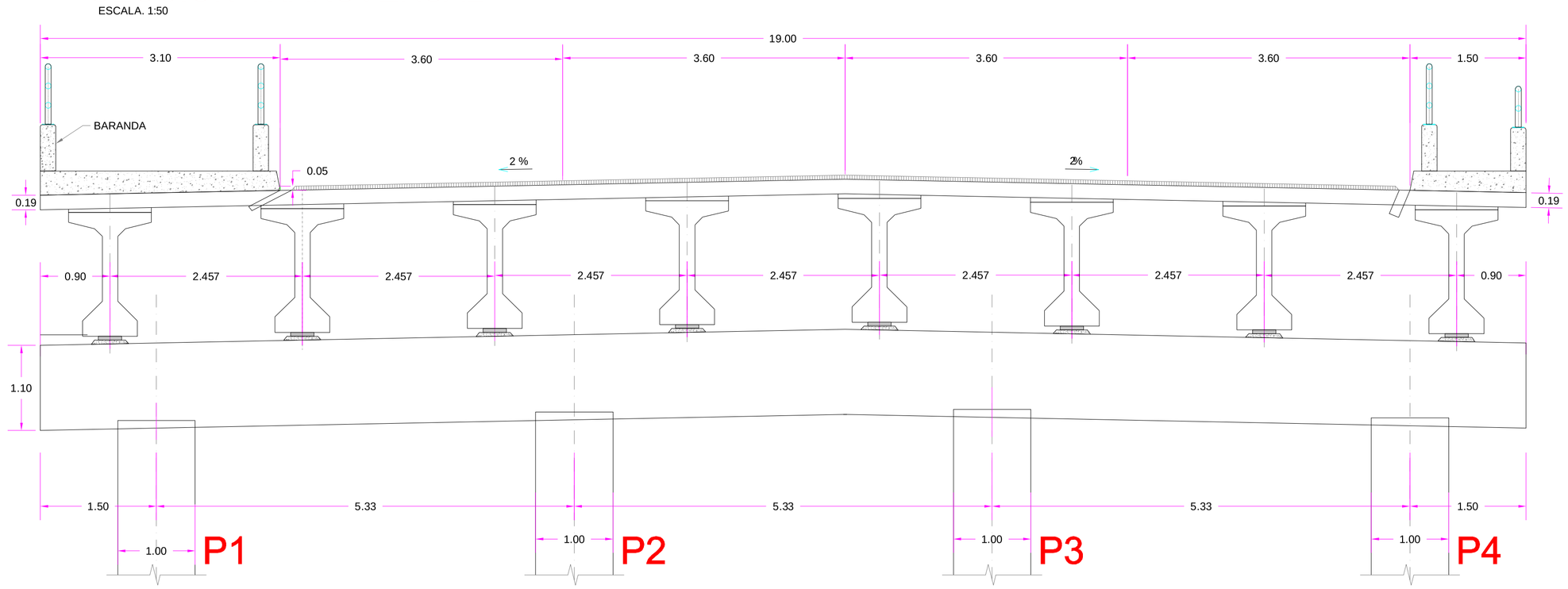


TRAMO DE ACCESO

ESCALA. 1:25

SECCION TRANSVERSAL

ESCALA. 1:50



PILOTE TIPO BARRENADO Ø=1000mm.

ESCALA. 1:75

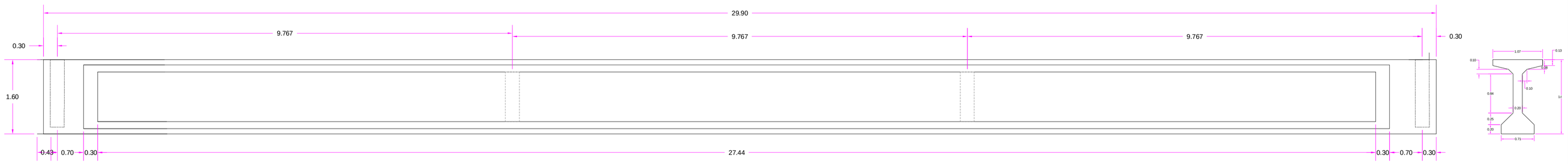
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"
CONTIENE:	**PLANOS ESTRUCTURALES** — PUENTE 1: TIPO DE VIGA, DIMENSIONES, CORTE TRANSVERSAL DEL TABLERO Y ARMADURA DE LOSA
PROYECTO DE GRADUACIÓN	
HOJA:	4/6
ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	SEPTIEMBRE – 2016
ELABORADO POR:	Sandy Alava, Angela Cornejo
ZONA DE PROYECTO	5
FASE DE DISEÑO	PREFACTIBILIDAD
LONGITUD DE VIA	3.931 Km.
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO	ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ

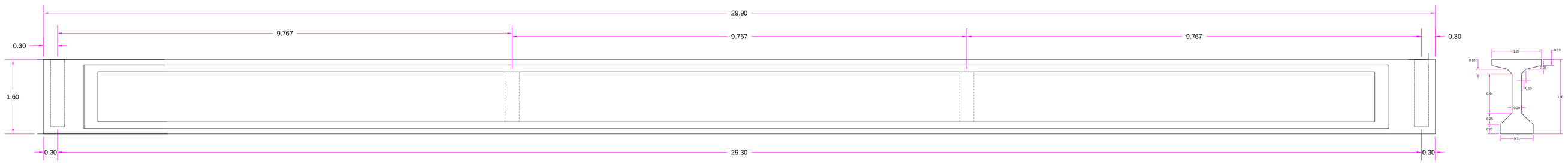
VIGA L=29.90m.

ESCALA. 1:50



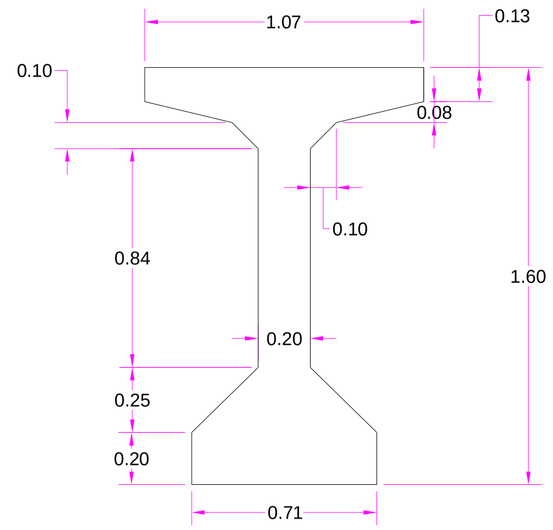
POSICION DE DIAFRAGMAS

ESCALA. 1:50



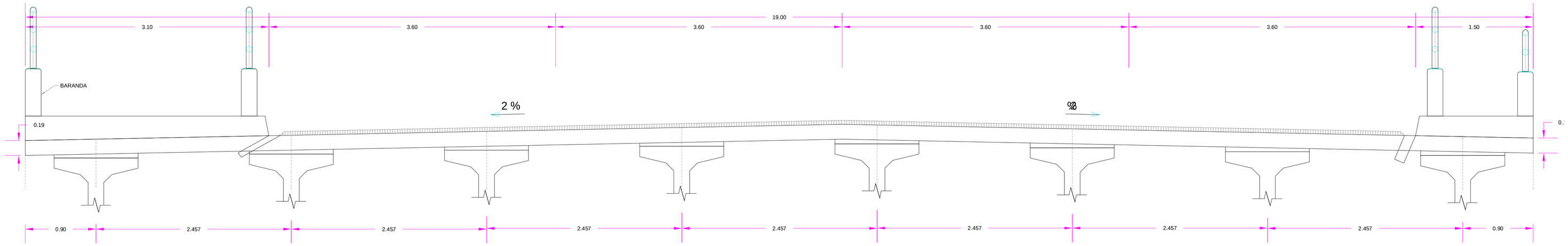
VIGA TIPO V

ESCALA. 1:25



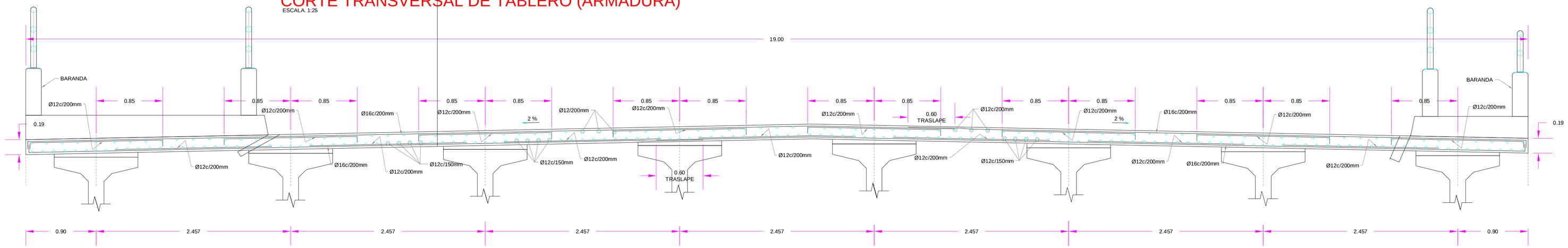
CORTE TRANSVERSAL DEL TABLERO

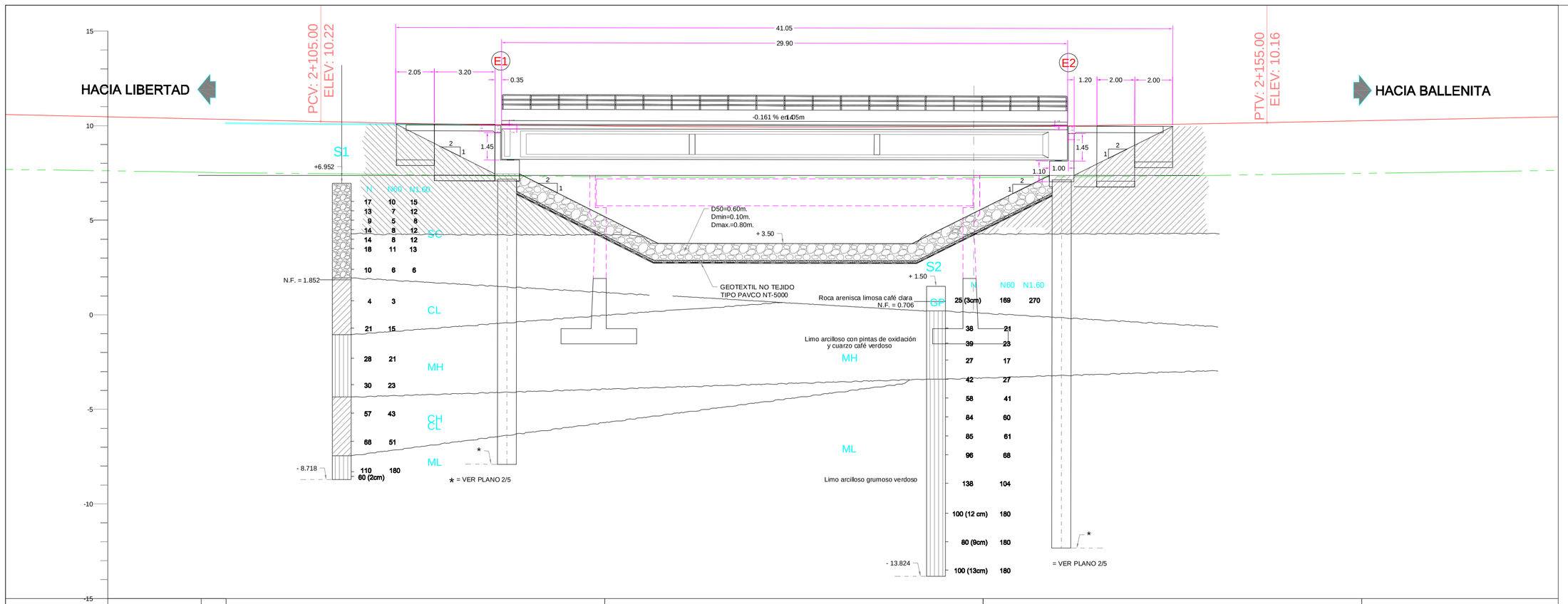
ESCALA. 1:25



CORTE TRANSVERSAL DE TABLERO (ARMADURA)

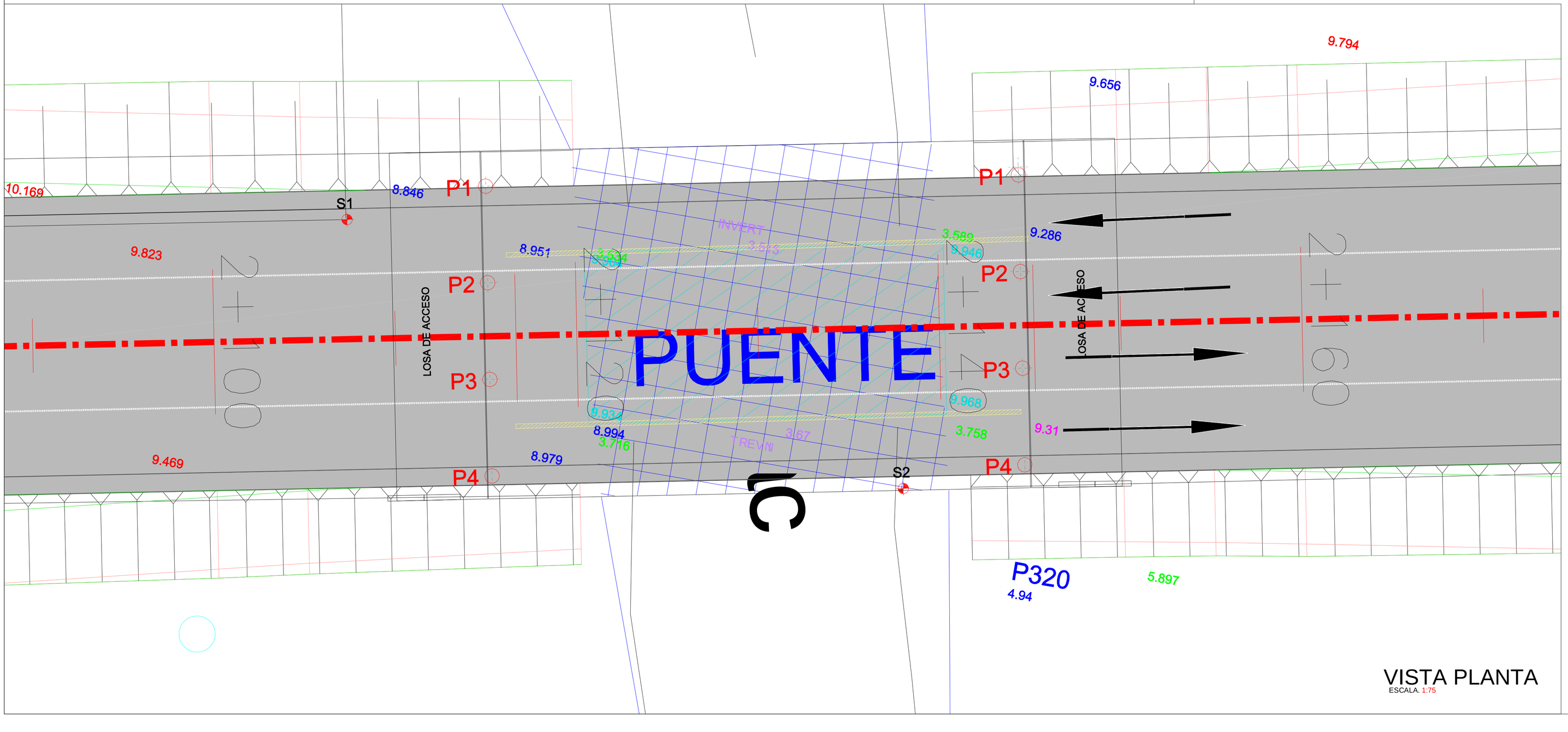
ESCALA. 1:25





DIFERENCIA		2.83	2.68	2.69	2.78	
ELEVACIÓN	RASANTE	10.33	9.98	9.96	10.26	
	TERRENO	7.51	7.30	7.27	7.48	
ABSCISAS		2+100	2+120	2+140	2+160	

SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1:75



VISTA PLANTA
ESCALA. 1:75

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: "DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"		PROYECTO DE GRADUACIÓN
		HOJA: 5/6
CONTIENE: PLANOS ESTRUCTURALES PUENTE 1:CORTE LONGITUDINAL Y VISTA PLANTA		ESCALA: INDICADAS
		FECHA: SEPTIEMBRE-2016
ZONA DE PROYECTO 5	FASE DE DISEÑO PREFACTIBILIDAD / LONGITUD DE VIA 3.931 Km.	ELABORADO POR: Sandy Alava, Angela Cornejo
ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ		

ESPECIFICACIONES GENERALES

1.- ESPECIFICACIONES DE DISEÑO: STANDAR SPECIFICATIONS FOR HIGWAY BRIDGES AASHTO-LRFD-2012, AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, ACI-2011. NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (NEC-2011)

2.- SOBRECARGA: AASHTO LRFD (HL-93); CAMION MTOP (1.37xHS20).

3.- RESISTENCIA DE MATERIALES:
a) CONCRETO: RESISTENCIA A LA ROTURA POR COMPRESION A LOS 28 DIAS:
SUPERESTRUCTURA: VIGAS PRETENSADAS f'c= 450 Kg/cm2
LOSAS Y DIAFRAGMAS f'c= 280 Kg/cm2
SUBESTRUCTURAS: ESTRIBOS Y MUROS DE ALA= f'c= 350Kg/cm2
RELACION AGUA/CEMENTO A/C=0.40
CEMENTO PORTLAND TIPO 1
AIRE INCLUIDO TOTAL 5+1%

b) ACERO DE REFUERZO: CORRUGADO
RESISTENCIA DEL ACERO A LA FLUENCIA fy= 4200 Kg/cm2

4.- APARATOS DE APOYO: COJINETES DE NEOPRENO TIPO STUP DUREZA SHORE GRADO 60

5.- LAS DIMENSIONES SERAN EN MILIMETROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN LOS PLANOS.

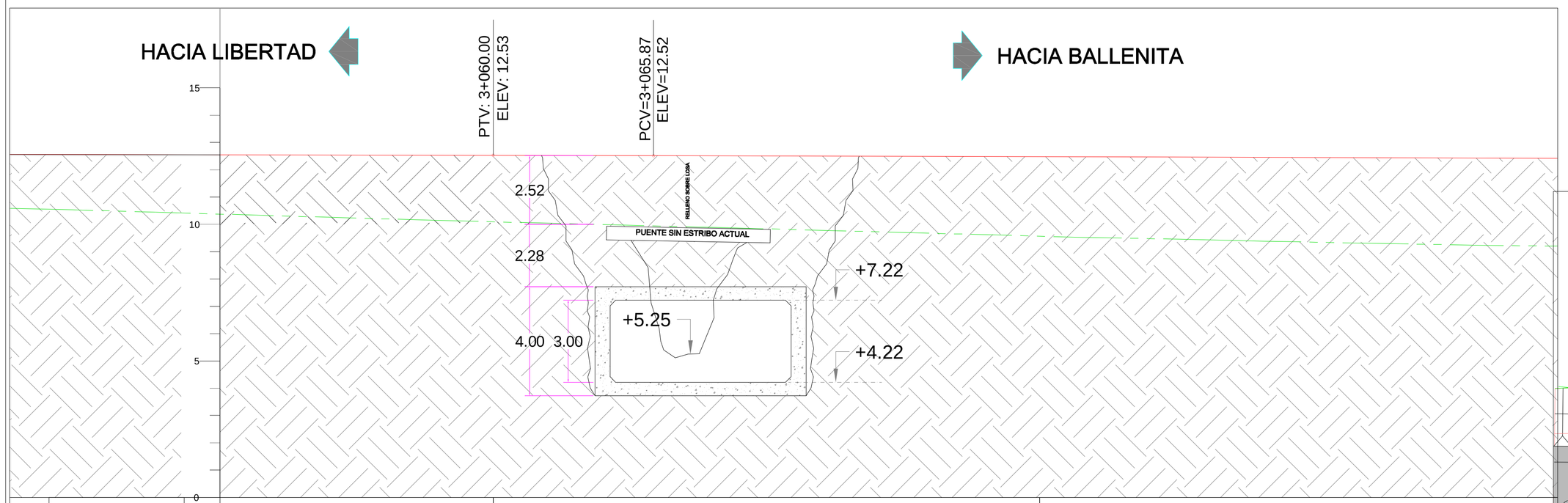
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:	"DISEÑO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA VÍA LA LIBERTAD-BALLENITA A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"
CONTIENE:	PLANOS ESTRUCTURALES PUENTE 2: SECCIÓN LONGITUDINAL, TRANSVERSAL, VISTA PLANTA Y SECCIÓN DE DUCTO
ZONA DE PROYECTO	5
FASE DE DISEÑO	PREFACTIBILIDAD
LONGITUD DE VIA	3.931 Km.
PROYECTO DE GRADUACIÓN	
HOJA:	6/6
ESCALA:	INDICADAS
FECHA:	SEPTIEMBRE-2016
ELABORADO POR:	Sandy Alava Angela Cornejo

ENCARGADO TUTOR DEL PROYECTO

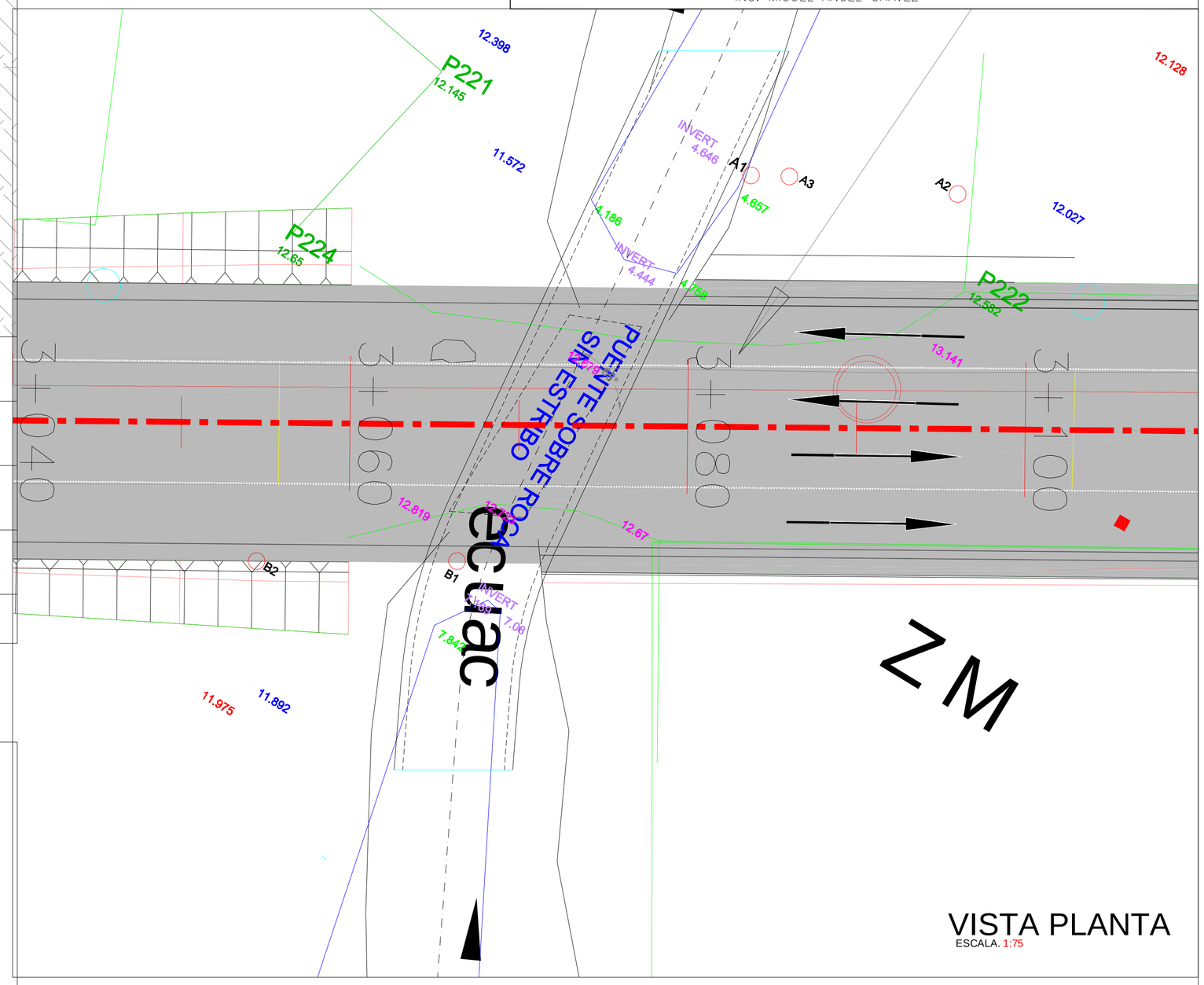
ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ



DIFERENCIA		2.17	2.44	2.91	
ELEVACIÓN	RASANTE	12.55	12.53	12.48	
	TERRENO	10.38	10.09	9.57	
ABSCISAS		3+050	3+060	3+080	

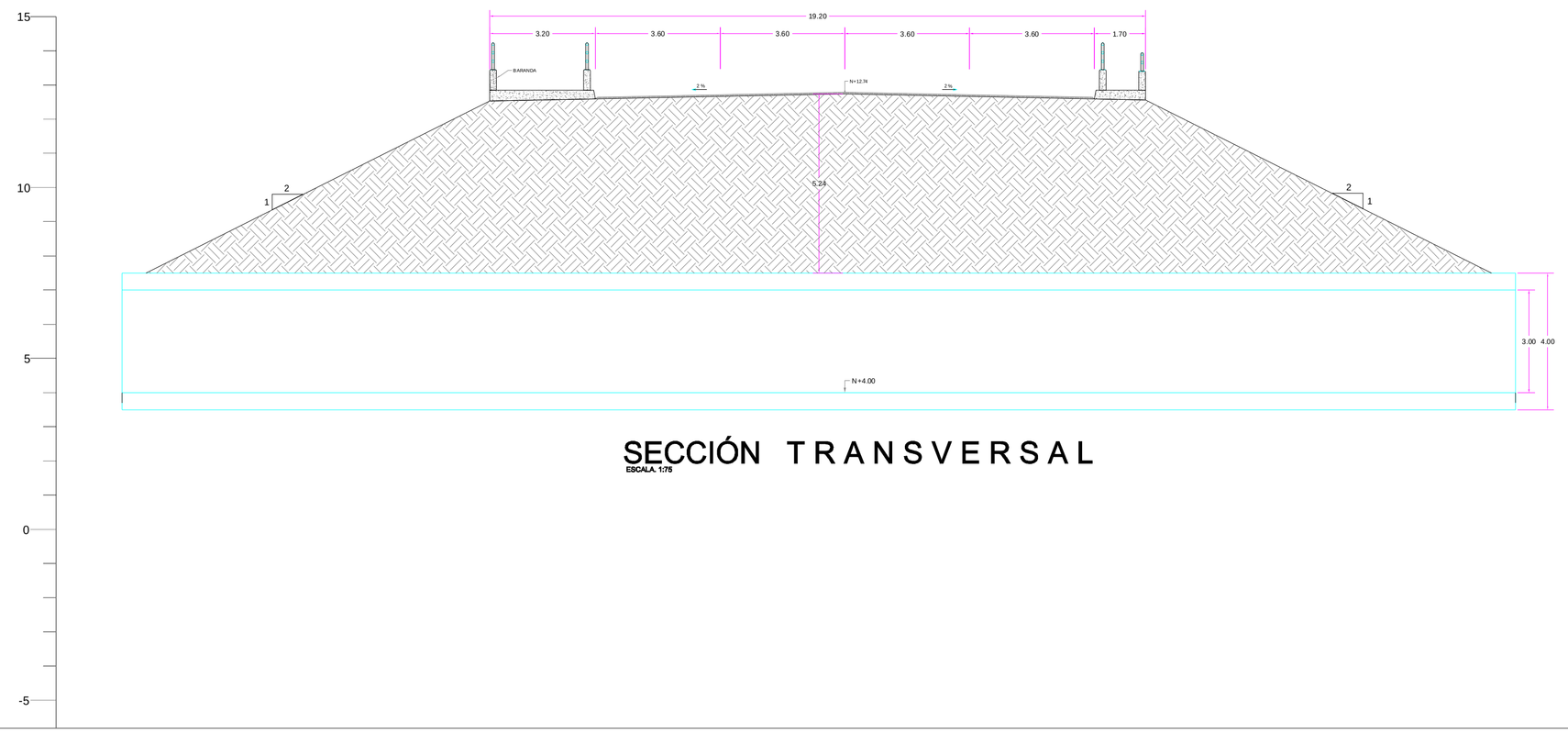
SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA: 1:75



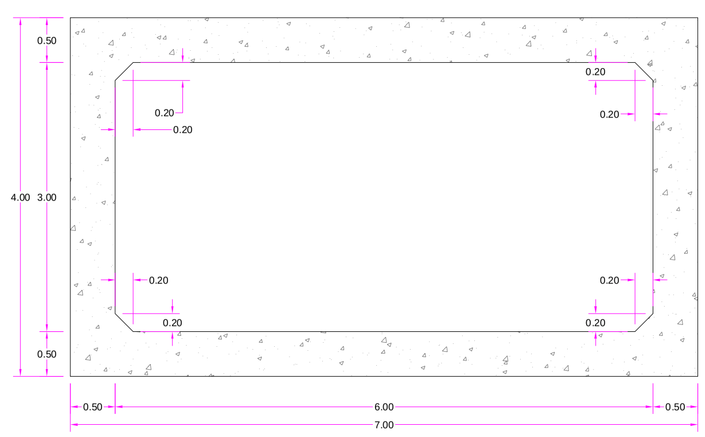
VISTA PLANTA

ESCALA: 1:75



SECCIÓN TRANSVERSAL

ESCALA: 1:75



SECCIÓN DE DUCTO

ESCALA: 1:40

ANEXO D

PROCESO CONSTRUCTIVO

PAVIMENTO FLEXIBLE Y RÍGIDO.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB RASANTE

Esta partida consiste en perfilar, refinar, regar y compactar la superficie de la subrasante sin añadir material adicional para mantenerla en condiciones adecuadas, mediante las actividades señaladas para eliminar las elevaciones formadas por el sentido transversal al eje de la vía y conformación de una pendiente uniforme

SUB BASE

Esta partida considera la colocación sobre el nivel de la sub rasante, debidamente preparada, de materiales zarandeados compuestos por piedra fracturada natural con un porcentaje adecuado de finos procedentes de canteras seleccionadas y en conformidad con los alineamientos, cotas, niveles y secciones transversales indicadas en los planos.

BASE

Esta partida consiste en colocar, extender, batir y compactar las capas de materiales compuestos por grava o piedra fracturada en forma natural y finos, sobre la sub-base debidamente preparada, en conformidad con los alineamientos, niveles y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

El riego de imprimación consiste en la aplicación de un material asfáltico, en forma de película, sobre la superficie de la subrasante o de un material granular no tratado (sub-base o grava de río), o sobre una base granular no tratada (piedra chancada, grava triturada o escoria de acería).

El Área Imprimada será cerrada al tráfico entre 24 y 48 horas (según el tipo de material bituminoso) para que dicho producto penetre y se endurezca superficialmente.
El exceso de material bituminoso que forme charcos, es retirado con escobas y trabajo manual.

Con respecto a las condiciones meteorológicas, no se podrá imprimar cuando existan condiciones de lluvia. La Capa de Imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10º C, y la superficie del camino esté razonablemente seca.

La mezcla asfáltica en caliente será producida en plantas intermitentes. La temperatura de los componentes será la adecuada para garantizar una viscosidad en el cemento asfaltico que le permite mezclarse íntimamente con el agregado combinado.
La colocación y distribución se hará por medio de una pavimentadora autopropulsada de tipo y estados adecuados para que se garantice un esparcido de la mezcla en volumen espesor y densidad de capa uniforme. El esparcido será complementado con un acomodo y rastrillado manual cuando se compruebe irregularidades a la salida de la pavimentadora.

La compactación de la carpeta se deberá llevar a cabo inmediatamente después de colocar la mezcla uniformemente distribuida, teniendo en cuenta que solo durante el primer rodillazo se permitirá rectificar cualquier irregularidad en el acabado.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Al igual que en pavimento flexible, este punto consiste en perfilar, refinar, regar y compactar la superficie de la subrasante sin añadir material adicional para mantenerla en condiciones adecuadas, mediante las actividades señaladas para eliminar las elevaciones formadas por el sentido transversal al eje de la vía y conformación de una pendiente uniforme

Luego se procede a colocar la base, que consiste en extender, batir y compactar las capas compuestos por los distintos materiales a usar sobre la subrasante debidamente preparada, en conformidad con los alineamientos, niveles y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

INSTALACIÓN DE CANASTAS CON VARILLAS DE TRANSFERENCIA DE CARGA

En los sitios previstos para las juntas transversales de contracción se fijan a la superficie canastas metálicas con varillas lisas de diámetro, longitud y separación según diseño, colocadas a una altura igual a la mitad del espesor de las losas, recordando que estas deben ser colocadas en correspondencia con la junta transversal del carril contiguo

Figura No.1 Varillas de transferencia de carga

FORMALETAS FIJAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO

Las formaletas, generalmente metálicas, deben tener una altura igual al espesor de diseño del pavimento y se deben anclar firmemente al soporte para resistir el empuje lateral del concreto fresco y ofrecer apoyo al equipo de pavimentación, cuando se trate de rodillos vibratorios o de reglas

Figura No.2 formaletas fijas

CUIDADOS EN LA DESCARGA Y DISTRIBUCIÓN MANUAL DEL CONCRETO

La descarga del concreto debe ser lo más baja posible para prevenir su segregación, para luego ser esparcido en el ancho de la franja por pavimentar, teniendo en cuenta que la altura de hormigón, no debe sobrepasar los bordes de la formaleta, pues la regla no está diseñada

para empujar el concreto ¬Si la regla no es vibratoria, el concreto se deberá vibrar antes del paso de la regla

Una vez extendido el concreto e insertadas las varillas, una llana flotadora sella los poros y restablece la textura de la superficie del pavimento

Figura No.3 Llana flotadora

MICROTEXTURIZADO LONGITUDINAL

Tras la pavimentadora se arrastra una tela de yute húmeda que crea un microtexturizado longitudinal en la superficie, para evitar el deslizamiento de los vehículos cuando el pavimento se encuentre húmedo.

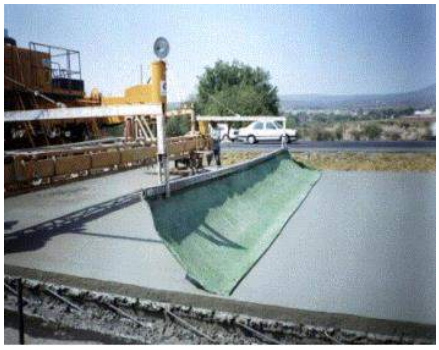


Figura No.3 Tela de yute

TERMINADO SUPERFICIAL

Empleando una llana manual pesada, se eliminan las imperfecciones que aun pueda presentar la superficie

Figura No.4 llana manual pesada

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

Verificación del asentamiento mediante cono de abrams

Toma de muestras para verificar la resistencia a la flexión

Toma de muestras para verificar la resistencia a la compresión

Es importante recordar que el pavimento es una estructura sometida a cargas externas de tráfico y clima que generan esfuerzos y deformaciones internas en las capas que lo componen. El tipo de estructura de pavimento a usar depende de la función a desempeñar y de los factores que los afectan durante el período de servicio para el cual se diseña. Entre estos factores, además del tráfico y el clima, se encuentran las propiedades de los materiales que conforman las capas del pavimento.

Independientemente del tipo de pavimento, la adecuada respuesta estructural y funcional del pavimento depende de la calidad de los materiales, de un proceso constructivo responsable, y un programa de mantenimiento oportuno, caso contrario, con el transcurrir del tiempo causará un deterioro que acorta su vida útil, de manera tal que, una rehabilitación resultará tan costosa que en ocasiones es preferible volver a construir una nueva carretera en vez de rehabilitarla.

.

ANEXO E

FICHAS DE EXPROPIACIÓN.

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-01

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 1-2				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513632.34	Y	9755799.09	Altitud	13,32M
	X	513658.04	Y	9755830.01	Altitud	14,58M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+078	Abscisa Final	3+118.2		Fotografía	2016-01

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-02

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 3-4			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513666.84	Y	9755840.45	Altitud 13,00M
	X	513698.96	Y	9755878.83	Altitud 14,00M
	X		Y		Altitud
	X		Y		Altitud
Abscisa Inicial	3+131	Abscisa Final	3+181		Fotografía 2016-02

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)		Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5) □		Casa de caña (6)	
		Lote (7)	X	Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-03

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 5-6				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513709.27	Y	9755891.224	Altitud	15M
	X	513741.90	Y	9755929.74	Altitud	15M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+197	Abscisa Final	3+248		Fotografía	2016-03

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5) □		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**2**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-04

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 7-8			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513753.87	Y	9755944.873	Altitud 16M
	X	513785.87	Y	9755983.583	Altitud 17M
	X		Y		Altitud
	X		Y		Altitud
Abscisa Inicial	3+267	Abscisa Final	3+318		Fotografía 2016-04

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5) □		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**2**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-05	
A. INFORMACIÓN GENERAL						
Ubicación en el plano	ESQUINAS 9-10				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513798.59	Y	9755998.81	Altitud	16M
	X	513830.29	Y	9756037.49	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+337	Abscisa Final	3+387.5		Fotografía	2016-05
B. INFORMACIÓN VIVIENDA						
V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X		Edificio (2)	
		Departamento (3)			Cuarto (4)	
		Rancho (5) □			Casa de caña (6)	
		Lote (7)			Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)			Zinc (2)	X
		Caña (3)			Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X		Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)			Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)			Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)			Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**				

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-06	
A. INFORMACIÓN GENERAL						
Ubicación en el plano	ESQUINAS 11-12				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513843.20	Y	9756052.59	Altitud	16M
	X	513875.72	Y	9756091.41	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+408	Abscisa Final	3+458		Fotografía	2016-06
B. INFORMACIÓN VIVIENDA						
V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X		Edificio (2)	
		Departamento (3)			Cuarto (4)	
		Rancho (5) □			Casa de caña (6)	
		Lote (7)			Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)			Zinc (2)	X
		Caña (3)			Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X		Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)			Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)			Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)			Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**				

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-07	

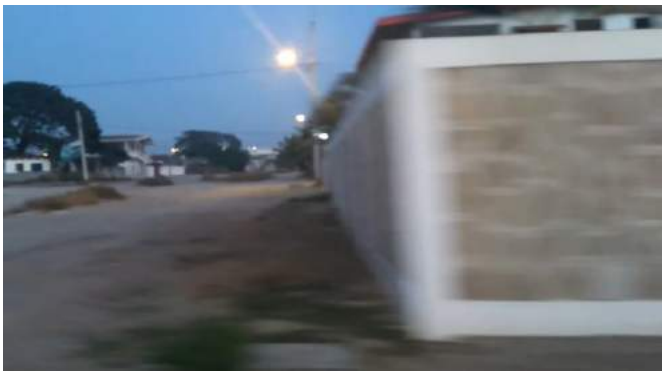
A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 13-14				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513887.31	Y	9756106.09	Altitud	16M
	X	513919.97	Y	9756145.70	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+476	Abscisa Final	3+528		Fotografía	2016-07

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)		Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	X
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)		Caña (2)	X
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	
		Caña (3)		Zinc (4)	X
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA



ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-08

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 15-16			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513932.34	Y	9756160.57	Altitud	16M
	X	513964.20	Y	9756198.90	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+548	Abscisa Final	3+596		Fotografía	2016-08

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5) □		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)		Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)	X	Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	
		Caña (3)	X	Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**2**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-09

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en (	ESQUINAS 17-18				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas U	X	513977.15	Y	9756214.24	Altitud	16M
	X	513965.68	Y	9756223.82	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicia	3+607	Abscisa Final	3+600		Fotografía	2016-09

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5) □		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)		Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)	X	Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	
		Caña (3)	X	Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**2**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-10	

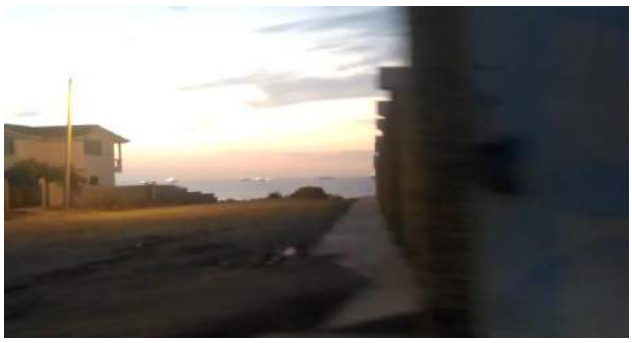
A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 19-20				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513952.94	Y	9756214.24	Altitud	16M
	X	513920.98	Y	9756223.82	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+598	Abscisa Final	3+547		Fotografía	2016-10

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	
		Caña (3)		Zinc (4)	X
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA



ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-11

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 21-22			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513908.22	Y	9756154.60	Altitud 16M
	X	513876.01	Y	9756115.43	Altitud 17M
	X		Y		Altitud
	X		Y		Altitud
Abscisa Inicial	3+527	Abscisa Final	3+475		Fotografía 2016-11

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-12

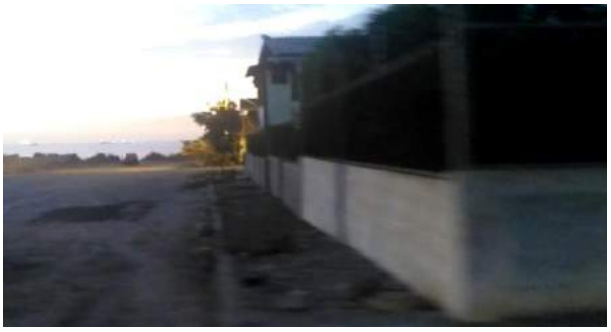
A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 23-24			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513863.87	Y	9756100.90	Altitud	16M
	X	573832.04	Y	9756062.08	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+458	Abscisa Final	3+405		Fotografía	2016-12

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA



ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-13	

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 25-26				Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA					
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO	
Coordenadas UTM	X	513818.94	Y	9756046.85	Altitud	16M
	X	513786.98	Y	9756008.55	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+388	Abscisa Final	3+340		Fotografía	2016-13

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-14

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 27-28			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513774.25	Y	9755993.26	Altitud 16M
	X	513742.16	Y	9755954.49	Altitud 17M
	X		Y		Altitud
	X		Y		Altitud
Abscisa Inicial	3+318	Abscisa Final	3+265		Fotografía 2016-14

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-15

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 29-30			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513729.89	Y	9755939.79	Altitud 16M
	X	513697.59	Y	9755900.95	Altitud 17M
	X		Y		Altitud
	X		Y		Altitud
Abscisa Inicial	3+250	Abscisa Final	3+200		Fotografía 2016-15

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ESPOL-FICT

FICHA LEVANTAMIENTO INFORMACIÓN PREDIOS

Fecha	09/07/2016	**Elaborado**	Sandy Alava Karen Cornejo	**Código**	E-16

A. INFORMACIÓN GENERAL

Ubicación en el plano	ESQUINAS 31-32			Tipo	URBANO
Vía-Principal	LA LIBERTAD-BALLENITA				
Parroquia	BELLENITA			Sector	CENTRO
Coordenadas UTM	X	513687387.00	Y	9,755,888,306	Altitud	16M
	X	513632439.00	Y	9755822780.00	Altitud	17M
	X		Y		Altitud	
	X		Y		Altitud	
Abscisa Inicial	3+180	Abscisa Final	3+095		Fotografía	2016-16

B. INFORMACIÓN VIVIENDA

V 1	**Tipo de vivienda**	Casa (1)	X	Edificio (2)	
		Departamento (3)		Cuarto (4)	
		Rancho (5)		Casa de caña (6)	
		Lote (7)		Otro (8)	
V 2	**Techo**	Hormigón (1)		Zinc (2)	X
		Caña (3)		Otro (4)	
V 3	**Material**	Enlucido (1)	X	Caña (2)	
		Bloque/ladrillo (3)		Mixto (4)	
V4	**Cerramiento**	Cemento (1)		Bloque/ladrillo (2)	X
		Caña (3)		Zinc (4)	
V 5	**Número de pisos**	**1**			

FOTOGRAFÍA

ANEXO F

CÁLCULOS ESTRUCTURALES.

PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

Mínimo peralte de vigas:

$h \geq L/25 + 10cm$ para $18m \leq L \leq 36m$

$h \geq 30/25 + 0.1$ $h \geq 1.3$ m

Dado que h ≥ 1.3 se selecciona vigas tipo V con h = 160 cm

Tabla : Propiedades de sección de las vigas de puentes AASHTO.

Tipo	h (cm)	Ac (cm2)	I (cm4)	C1 (cm)	C2 (cm)	r (cm2)	Wo (K/m)
I	71	1743.8	934667.8	38.83	32.17	536.04	18.5
II	91	2325	2089212.8	50.93	40.07	898.60	558.0
III	115	3643	5392209.6	63.33	51.67	1480.20	874.3
IV	137	5041.5	10948686.0	74.26	62.74	2171.70	1210.0
V	160	6516.5	22002231.9	78.21	81.79	3376.40	1564.0
VI	183	6976.5	30904502.0	89.82	93.18	4429.80	1674.0

Fuente: AASHTO

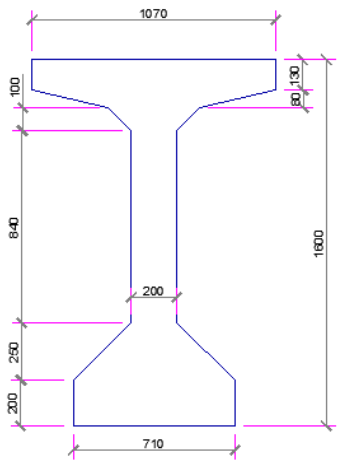
Una vez escogida la sección, se procede a verificar la eficiencia a la flexión de la viga:

$$E = \frac{r^2}{C_1 C_2} = \frac{3376.4}{(81.79)(78.21)} = 0.527$$

Entonces:

0.45 < E < 0.55 → OK

Viga Tipo V



VIGA TIPO V

6.1 Cargas Aplicadas

ANÁLISIS DE CARGA MUERTA

Carga Muerta Distribuida

S =	2.486	m	Ancho de influencia
L =	30.00	m	Luz de la viga
A=	19.20	m	Ancho del puente

1) Asfalto

Espesor =	0.05	m
q_{asf}=	0.264	m
Barandas=	0.12	Ton/m

Carga muerta sobreimpuesta = 0.34 Ton/m

3.33 KN/m

ANALISIS DE CARGA VIVA

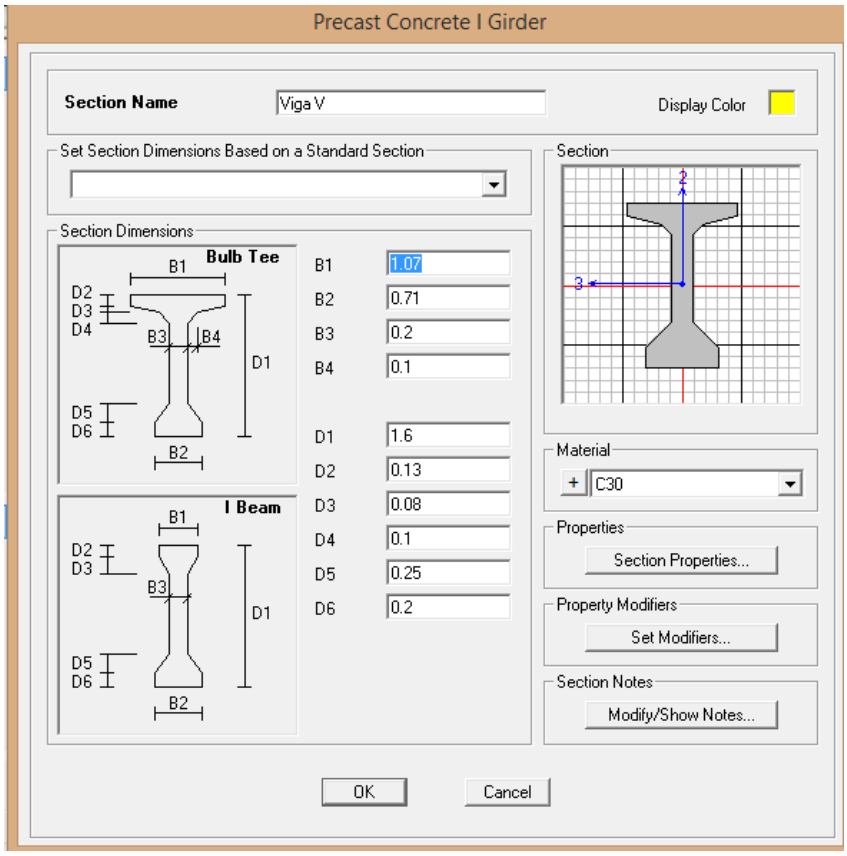
Determinación De Carga Hl 93

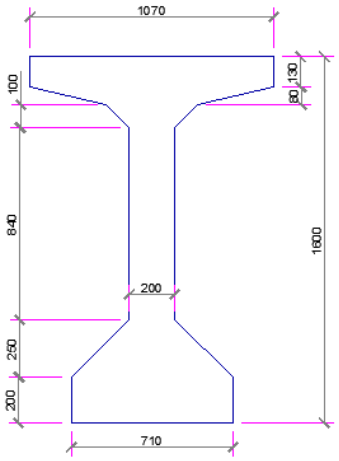
Usando la viga obtenida en el cálculo anterior

L =	30000	mm
S =	2050	mm
Altura de losa=	190	mm

Propiedades Geométricas de Viga

A =	651600	mm2
I =	2.174E+11	mm4
yb =	812	mm
B1 =	107	mm
B2=	71	mm
B3=	20	mm
B4=	10	mm
D1=	160	mm
D2 =	13	mm
D3=	8	mm
D4=	10	mm
D5=	25	mm
D6=	20	mm





VIGA TIPO V

Para el cálculo de carga viva qL Solo consistirá de peso de vehículos, para ello a continuación se describirán los siguientes pasos:

Carga HL 93

1) Tren de carga de un camión

	P2	P1	P1
HL 93	3.6	14.8	14.8
L/n		4270	4270

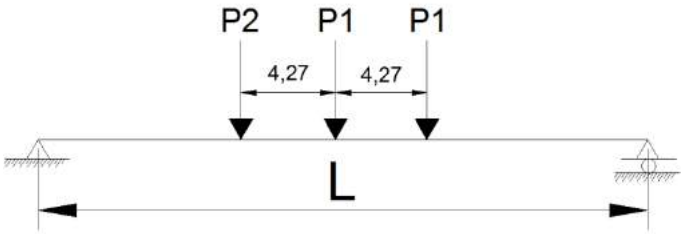
2) Carga de Carril – LRFD 3.6.1.2.3 9.3 N/mm

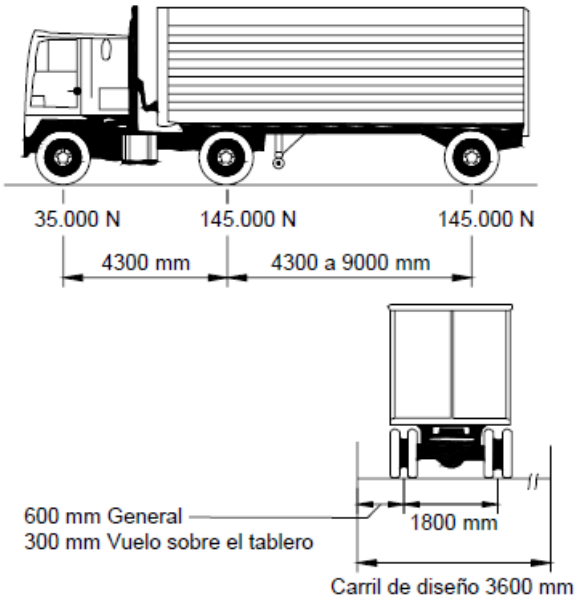
Momento de carga por carril

Mcarril = $(W.l^2)/8$

Mcarril = 106.72 Ton-m

3) Momento de Camión de Diseño





Ra = (3.6x (19.27) +14.8x (15) +14.8 x (10.73)) /30

Ra = 15.01 Ton

$M_{camión}$ = 209.72 Ton-m

4) Cálculo del Factor de Distribución de Momento

Parámetro de Rigidez Longitudinal kg

$$Kg = n(1 + A.eg^2)$$

$$eg = ht - yb + hlosa/2$$

$$eg = 1600 - 812 + 190/2$$

$$eg = 883\ mm$$

n = Relación de Módulos Viga - Losa

Losa f'c= 280 kg/cm^2

Viga Pre. f'ci= 450kg/cm^2

n = 320319.37

n = 252671.33

Realizando la división → 1.2677 → 1.27

$$Kg = n(I + A.eg^2)$$

Kg = 9.2131 E+11

Factor de distribución

$$0.075 + \left(\frac{s}{2900}\right)^{0.6} \left(\frac{s}{L}\right)^{0.2} \left(\frac{Kg}{Lts}\right)^{0.1}$$

LL distribución = 0.62

5) Momento ultimo por carga viva incluyendo impacto

Factor de impacto = 0.33 LRFD 3.6.2

M(LL+IM) = (Mcarril + 1.33 Mcamion)xLL distr

M(LL+IM) = 239.10 Ton-m

El máximo momento producido por la carga HL-93 es de 239.10 T- m.

Para el análisis de la viga presforzada se utilizará el software Concise. La carga viva ingresada en el programa es de:

$$W_L = \frac{8\ x\ M_{(L+I)}}{L^2}$$

w=8∗M$_{(L+I)}$/L2

Carga Viva + Impacto→ $W_{L+I} = 2.12\ Ton/m$

20.79 KN/m

PREDISMENSIONAMIENTO DEL ESTRIBO

Para el prediseño del estribo, se describen los siguientes pasos:

Paso 1) Seleccionar tipo de Estribo

Características:

- Según como resistan las fuerzas: Estribo Reforzado
- Según su forma: Estribo en U (con muros de ala perpendiculares al asiento)
- Relación con la vía: Estribo con extremos abiertos
- Conexión entre el estribo y la superestructura: no monolítico.

Paso 2) Predimensionar componentes de estribo

2.1) Longitud mínima del asiento

Para este proyecto, la longitud mínima del asiento, será igual al ancho de la vía, es decir,
L = 19.2 m
H= 2.5 m
$H_{\text{sección de losa de acceso para empate}}$ = 0.20

2.4) Altura del Pantalla
H_1 = Altura (Viga + Elementos (neopreno) - $H_{\text{sección de losa de acceso para empate}}$)
H_1 = (1.60 + 0.05 - 0.20)
H_1 = 1.45 m

2.1) Ancho de la superficie del asiento

b = L*0.05
b = 19.2*0.05
b = 0.96 m → b = 1 m

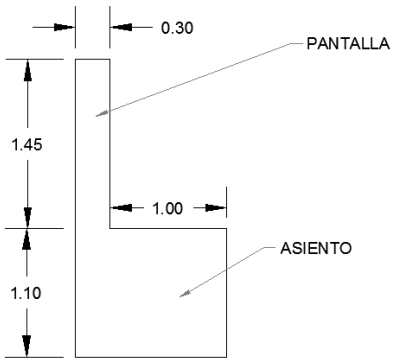
2.3) Ancho de pantalla
t_{bw} = b/3
t_{bw} = 1/3
t_{bw} = 0.33 → t_{bw} = 0.3 m

2.2) Altura del asiento
$H_{Asiento} = H - H_1$
$H_{Asiento}$ = 2.5 – 1.45
$H_{Asiento}$ = 1.05 m → Adoptar → $H_{Asiento}$ = 1.10 m

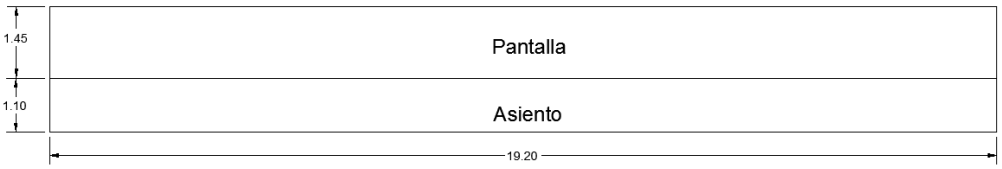
Por ende el H = 2.55m

<u>DIMENSIONES DE LA ELEVACIÓN LATERAL DEL ESTRIBO</u>

ESQUEMA DEL ESTRIBO



ELEVACIÓN



PREDIMENSIONAMIENTO DE MUROS

Se seleccionará muros de pantalla maciza

Predimensionamiento de Muro 1
1) Altura de Zapata para muro 1

$H_{Z1} = H_1 /12$ ó $H_1 /10$; Sea $H_1 = 2.95m$ Altura de Muro de ala 1

$H_{Z1} = 3.17/10 = 0.317m$

Se adoptará $H_{Z1} = 0.3m$

2) Altura de la pantalla

$H_2 = H_1 – H_{Z1} – H_{Losa\ de\ acceso}$

$H_2 = 2.95 – 0.3 – 0.3$

$H_2 = 2.35$ m

3) Ancho de Pantalla

$t_{bw} = 0.2$ ó 0.3 (m)

$t_{bw} = 0.3$ m

4) Ancho de Zapata
B = 0.4H y 0.7H ; Para este proyecto se tomará un valor intermedio = 0.55H

B = 0.55H

B = 0.7 * 2.95 = 1.91 m → B = 2 m

5) Ancho del dedo

$t_d = B/3$

$t_d = 2/3 = 0.667$ m → $t_d = 0.7$ m

6) Ancho del Talón

$t_t = B - t_d - t_{bw}$

$t_t = 2 – 0.7 – 0.3$

$t_t = 1$ m

7) Promedio de anchos (Dedo y Talón)

$T_p = (t_d + t_t)/2$

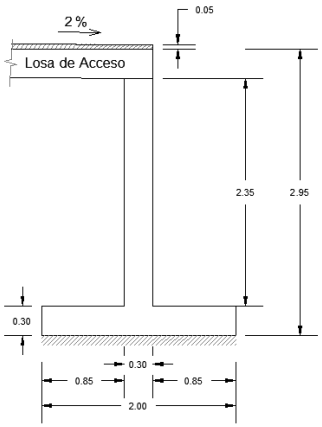
$T_p = (0.7 + 1)/2$

$T_p = 0.85$ m

El ancho de talón y dedo zapata a usar es de 0.85 m

<u>DIMENSIONES DEL MURO 1</u>

DIMENSIONES DE MURO 1



Predimensionamiento de Muro 2
1) Altura de Zapata para muro 2

$H_{Z1} = H_1 /12$ ó $H_1 /10$; Sea $H_1 = 2.20$ m Altura de Muro de ala 2

$H_{Z1} = 2.20/10 = 0.22$m

Se adoptará $H_{Z1} = 0.25$m

2) Altura de la pantalla

$H_2 = H_1 – H_{Z1} – H_{Losa\ de\ acceso}$

$H_2 = 2.2 – 0.25 – 0.3$

H_2 = 1.65 m

3) Ancho de Pantalla

t_{bw} = entre 0.2 y 0.3 (m)

t_{bw} = 0.25 m

4) Ancho de Zapata

B = entre 0.4H y 0.7H ; Para este proyecto se tomará un valor intermedio = 0.6H

B = 0.55H

B = 0.6 * 2.2 = 1.32 m → B = 1.35 m

5) Ancho del dedo

t_d = B/3

t_d = 1.35/3 = 0.45 m → t_d = 0.45 m

6) Ancho del Talón

$t_t = B - t_d - t_{bw}$

t_t = 1.35 – 0.45 – 0.25

t_t = 0.65 m

7) Promedio de anchos (Dedo y Talón)

$T_p = (t_d + t_t)/2$

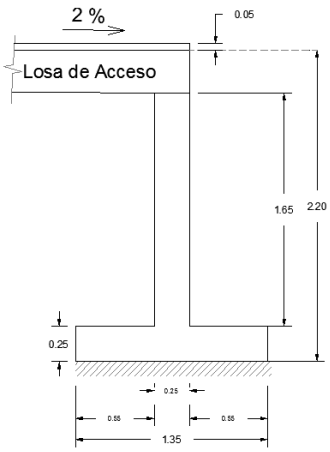
T_p = (0.45 + 0.65)/2

T_p = 0.55 m

El ancho de talón y dedo zapata a usar es de 0.55 m

DIMENSIONES DEL MURO 2

DIMENSIONES DE MURO 2



DISEÑO DE LOSA

Paso 1) Determinar el Momento de diseño Mu

$$M_u = 1.3[M_D + 1.67M_{L+I}]$$

$$M_u = 1.3[0.34 + 1.67(2.12)]$$

$$M_u = 5.045\ Ton/m$$

De acuerdo a la sección [A.8.17.1]

$$M_u \geq 1.2M_{cr}$$
$$1.2M_{cr} = 1.2FrS$$

$$1.2M_{cr} = 1.2\left[2\sqrt{f'c}\right]\left[\frac{I}{C}\right]$$

$$0.4\sqrt{f'c} * b * h^2$$

$$0.4\sqrt{280} * 100 * \frac{20^2}{10^5}$$

$$2.677\ Ton/m$$

M_u	≥	2.677 Ton/m
5.045Ton/m	≥	2.677 Ton/m

Paso 2) Determinar As (Refuerzo Principal)

De acuerdo a la sección [A.8.16]

$$a = \frac{A_s AF_y}{0.85 * f'c * b}$$

$$d = h - r - \frac{d_b}{2}$$

Donde;
r = 3.5cm (recubrimiento)
d_b=16mm (Diámetro asumido)

$$d = 19 - 3.5 - \frac{1.6}{2}$$

$$d = 14.7\ cm$$

Φ=0.9
Fy= 4.2 Ton/m^2

$$A_s = \frac{M_u}{3.4d}$$

$$A_s = \frac{5.045 * 100}{3.4(14.7)}$$

$$A_s = 10.09\ cm^2/m$$

Si Φ14 ; A_s = 1.54cm^2 → (10.09)/(1.54)
6.55 → 7 Φ14c/150

1/6 = 0.16m → 0.15m

Si Φ16 ; A_s = 2.01cm^2 → (10.09)/(2.01)
5.019 → 6 Φ16c/200

1/5 = 0.2m

Se adoptará Φ16c/150
$A_{s\ real}$ = 6*2.01= 12.06 cm^2/m

$$\rho = \frac{A_S}{b * d} = \frac{12.06}{(100)(14.7)} = 0.0082$$

Partiendo de la AASHTO:

$$\rho \leq \rho_{max} = 0.75\rho_b$$

$$\rho_b = \frac{0.85 * \beta_1 * f'c}{Fy}\left[\frac{87000}{87000 + Fy}\right]$$

Donde:

β_1= Factor de resistencia del concreto

Fy	f'c	β1	ρab	ρmax =0.75ρb	ρmin = (200/Fy)
40000	3000	0.85	0.0371	0.0278	0.005
	4000	0.85	0.0495	0.0371	0.005
	5000	0.8	0.0582	0.0437	0.005
	6000	0.75	0.0655	0.0491	0.005
	7000	0.7	0.0713	0.0535	0.005
	8000	0.65	0.0757	0.0568	0.005
50000	3000	0.85	0.0275	0.0206	0.004
	4000	0.85	0.0367	0.0275	0.004
	5000	0.8	0.0432	0.0324	0.004
	6000	0.75	0.0486	0.0365	0.004
	7000	0.7	0.0529	0.0397	0.004
	8000	0.65	0.0561	0.0421	0.004
60000	3000	0.85	0.0214	0.016	0.0033
	4000	0.85	0.0285	0.0214	0.0033
	5000	0.8	0.0335	0.0251	0.0033
	6000	0.75	0.0377	0.0283	0.0033
	7000	0.7	0.0411	0.0308	0.0033
	8000	0.65	0.0436	0.0327	0.0033
80000	3000	0.85	0.0141	0.0106	0.0025
	4000	0.85	0.0188	0.0141	0.0025
	5000	0.8	0.0221	0.0166	0.0025
	6000	0.75	0.0249	0.0187	0.0025
	7000	0.7	0.0271	0.0203	0.0025
	8000	0.65	0.0288	0.0216	0.0025

Tabla #???? Cuantías límites para diseño a flexión
Fuente: AASHTO LRFD 2012

β_1= 0.825

f'c =280 kg/cm^2 * 14.22 = 3981.6 psi
Fy = 60000 psi
Aplicando la formula se obtiene:

$$\rho_b = 0.0275$$

$$\rho_b = 0.0275 * 0.75$$

$$\rho_b = 0.02065$$

Entonces

$$0.0082 \leq 0.02065 \quad \rightarrow \quad \text{ok}$$

Paso 3) Determinar "a":

$$a = \frac{12.06 * 4200}{0.85 * 280 * 100}$$

$$a = 2.128\ cm$$

Partiendo de la siguiente ecuación, se obtiene ΦM_n:

$$\Phi M_n = \Phi A_s F_y \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$\Phi M_n = 0.9 * 12.5 * 4200 * \frac{\left(14.7 - \frac{2.128}{2}\right)}{10^5}$$

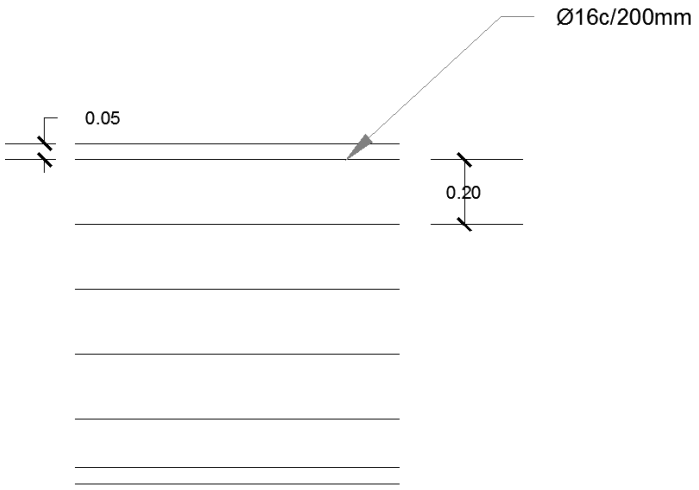
$$\Phi M_n = 6.44\ Ton/m$$

Entonces:

$$\Phi M_n > M_u$$

$6.44\ Ton/m > 5.045 Ton/m \quad \rightarrow \quad$ Ok

DETALLE DEL REFUERZO PRINCIPAL



Paso 4) Determinar A_{sd}
Para el refuerzo principal, perpendicular al tráfico:

$$\% = \frac{220}{\sqrt{S}} \leq 67\%$$

$$\% = \frac{220}{\sqrt{S}} \leq 67\%$$

Donde:
B_f = Base superior de viga
S= Luz efectiva

$$S = S_n + \left(\frac{1}{2} * b_f\right)$$

S_n = (2.486m→Separación entre apoyos) – (1.07→Base superior de viga) = 1.416m

Entonces:

$$S = 1.416 + \left(\frac{1}{2} * 1.07\right)$$

$$S = 1.951\ m$$

Aplicando la ecuación para determinar A_{sd}, se tiene:

$$\% = \frac{220}{\sqrt{1.951 * 3.25}} \leq 67\%$$
$$\% = 87.37\% \leq 67\% \rightarrow No\ cumple$$

Por ende, usar:

67%

Se tiene:

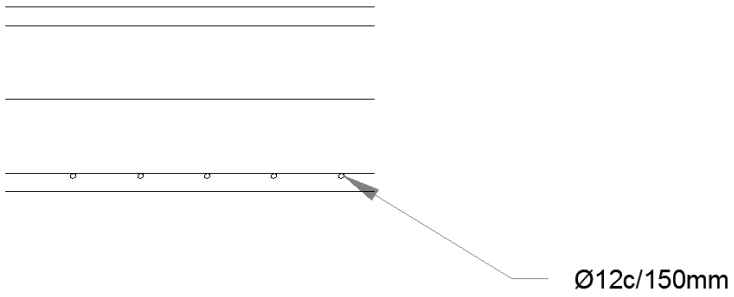
$$A_{sd} = 0.67 * 10.09$$

$$A_{sd} = 6.76\ cm^2/m$$

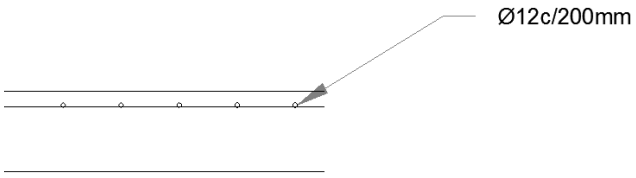
Con Φ12	→	A_s=1.13cm^2	→	(6.76/1.13)	→	6 Φ12c/150mm
				1/6=0.16	→	usar, 0.15m

Se adoptará, Φ12c/150mm

<u>DETALLA DE REFUERZO PERPENDICULAR AL TRÁFICO</u>

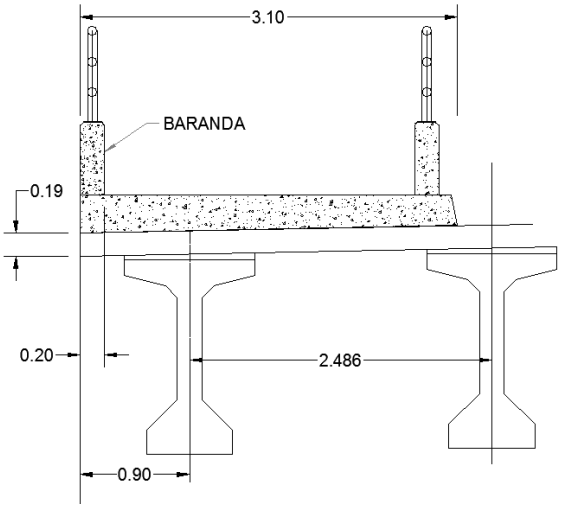


Debido a que AASHTO estándar no especifica refuerzo secundario en la zona a compresión se adoptará:



Paso 5) Volado

Debido a que se tiene la configuración mostrada en la figura, sin carga vehicular se podrá usar el mismo A_s de la losa para el volado.


3.10
BARANDA
0.19
0.20
2.486
0.90

ANEXO G

MATRICES AMBIENTALES.

MATRICES

FASE DE CONSTRUCCIÓN

MATRIZ INTENSIDAD											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	10	10	9	10	5	3	7	7	10	8
	Extracción de materiales	10	10	9	9	9	3	5	5	8	7
	Desbroce y limpieza	5	4	2	3	1	3	7	7	10	10
	Transporte de materiales	10	10	10	10	7	7	10	10	7	10
	Colocación de material de mejoramiento.	10	7	10	10	8	6	3	3	7	10
	Colocación de Base Clase 1	10	7	10	10	8	6	3	3	7	10
	Preparación de Mezcla Asfáltica	10	8	7	7	6	3	3	3	7	6
	Imprimación Asfáltica	8	7	7	7	6	4	3	2	7	7
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	5	10	10	10	10	10	2	2	7	10
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	8	10	10	8	8	3	3	3	9	7
	Construcción de Alcantarillas	5	6	10	10	10	10	2	2	7	10
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	2	0	10	7	0	0	4	4	0	0
	Instalación de Campamento de Obra	2	4	5	5	0	0	4	0	0	4
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	5	0	7	6	0	0	3	3	0	3
	Almacenamiento temporal de materiales	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2

MATRIZ EXTENSIÓN											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Extracción de materiales	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5
	Desbroce y limpieza	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5
	Transporte de materiales	10	1	10	10	5	5	5	5	5	5
	Colocación de material de mejoramiento.	1	1	5	10	5	5	5	5	5	5
	Colocación de Base Clase 1	1	1	5	10	5	5	5	5	5	5
	Preparación de Mezcla Asfáltica	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5
	Imprimación Asfáltica	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	1	1	5	10	5	5	5	5	5	5
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	5	1	1	5	5	5	5	5	5	5
	Construcción de Alcantarillas	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	5	1	10	5	5	5	5	5	5	5
	Instalación de Campamento de Obra	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	1	1	5	1	5	5	5	5	1	1
	Almacenamiento temporal de materiales	1	1	5	1	5	5	5	5	1	1

MATRIZ DURACIÓN

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Extracción de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Desbroce y limpieza	1	1	1	5	1	1	5	5	1	1
	Transporte de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Colocación de material de mejoramiento.	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1
	Colocación de Base Clase 1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1
	Preparación de Mezcla Asfáltica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Imprimación Asfáltica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Construcción de Alcantarillas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Instalación de Campamento de Obra	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Almacenamiento temporal de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

MATRIZ DE SIGNOS											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Extracción de materiales	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Desbroce y limpieza	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Transporte de materiales	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Colocación de material de mejoramiento.	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Colocación de Base Clase 1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Preparación de Mezcla Asfáltica	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Imprimación Asfáltica	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Construcción de Alcantarillas	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Instalación de Campamento de Obra	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Almacenamiento temporal de materiales	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1

MATRIZ MAGNITUD											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	-6.2	-6.2	-5.8	-6.2	-4.2	-3.4	-5	-5	6.2	-5.4
	Extracción de materiales	-6.2	-6.2	-5.8	-4.2	-5.8	-3.4	-4.2	-4.2	5.4	-5
	Desbroce y limpieza	-4.2	-3.8	-1.4	-4.2	-2.6	-3.4	-5.8	-5.8	6.2	-6.2
	Transporte de materiales	-8.2	-4.6	-8.2	-8.2	-5	-5	-6.2	-6.2	5	-6.2
	Colocación de material de mejoramiento.	-4.6	-3.4	-6.2	-8.2	-5.4	-4.6	-4.2	-4.2	5	-6.2
	Colocación de Base Clase 1	-4.6	-3.4	-6.2	-8.2	-5.4	-4.6	-4.2	-4.2	5	-6.2
	Preparación de Mezcla Asfáltica	-4.6	-3.8	-3.4	-5	-4.6	-3.4	-3.4	-3.4	5	-4.6
	Imprimación Asfáltica	-3.8	-3.4	-3.4	-5	-4.6	-3.8	-3.4	-3	5	-5
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	-2.6	-4.6	-6.2	-8.2	-6.2	-6.2	-3.8	-3.8	5	-6.2
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	-5.4	-4.6	-4.6	-5.4	-5.4	-3.4	-3.4	-3.4	5.8	-5
	Construcción de Alcantarillas	-4.2	-3	-4.6	-4.6	6.2	-6.2	-3	-3	5	-6.2
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	3	0.6	8.2	5	2.2	2.2	3.8	3.8	2.2	2.2
	Instalación de Campamento de Obra	-1.4	-2.2	-2.6	-2.6	-2.2	-2.2	-3.8	-2.2	0.6	-2.2
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	-2.6	-0.6	5	-3	-2.2	-2.2	-3.4	-3.4	0.6	-1.8
	Almacenamiento temporal de materiales	-0.6	0.6	3	-1.4	-2.2	-2.2	-2.2	-2.2	0.6	-1.4

MATRIZ DE RIESGO											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10
	Extracción de materiales	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10
	Desbroce y limpieza	5	1	5	5	5	5	10	5	10	10
	Transporte de materiales	10	5	5	5	5	5	5	5	10	10
	Colocación de material de mejoramiento.	5	5	5	5	1	1	1	1	10	10
	Colocación de Base Clase 1	5	5	5	5	1	1	1	1	10	10
	Preparación de Mezcla Asfáltica	1	1	1	5	5	1	1	1	10	10
	Imprimación Asfáltica	1	1	1	5	5	1	1	1	10	10
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	5	5	5	5	1	1	1	1	10	10
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	10	5	5	10	10	5	5	5	10	10
	Construcción de Alcantarillas	5	5	5	5	5	5	1	1	10	10
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	5	5	10	10	5	5	1	1	5	10
	Instalación de Campamento de Obra	1	5	5	5	1	1	5	5	5	10
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	5	5	5	5	5	1	1	1	10	10
	Almacenamiento temporal de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	5	10

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	5	1	1	5	1	1	8	5	8	10
	Extracción de materiales	5	1	1	5	1	1	8	5	8	10
	Desbroce y limpieza	1	1	1	5	1	1	8	5	8	10
	Transporte de materiales	1	1	1	5	1	1	5	5	8	10
	Colocación de material de mejoramiento.	5	1	1	1	5	1	1	1	8	10
	Colocación de Base Clase 1	5	1	1	1	5	1	1	1	8	10
	Preparación de Mezcla Asfáltica	1	1	1	1	1	1	5	5	8	10
	Imprimación Asfáltica	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	5	1	1	1	5	1	1	1	8	10
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	1	1	1	1	1	1	5	5	8	10
	Construcción de Alcantarillas	5	1	1	1	8	8	5	5	8	10
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	1	1	1	1	1	1	1	1	8	10
	Instalación de Campamento de Obra	1	1	1	1	1	1	5	5	8	8
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	1	1	1	1	8	8	5	5	8	8
	Almacenamiento temporal de materiales	1	1	1	1	1	1	1	1	8	8

MATRIZ VIA

DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
Mejora Vial La Libertad-Ballenita		Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	5.22	2.74	2.71	5.22	2.54	2.43	6.03	5.00	8.31	8.84
	Extracción de materiales	5.22	2.74	2.71	4.83	2.71	2.43	5.83	4.83	8.09	8.71
	Desbroce y limpieza	2.54	1.31	2.04	4.83	2.30	2.43	8.20	5.15	8.31	9.09
	Transporte de materiales	3.83	2.58	2.90	5.52	2.63	2.63	5.22	5.22	7.96	9.09
	Colocación de material de mejoramiento.	4.92	2.43	2.74	2.90	2.67	1.36	1.33	1.33	7.96	9.09
	Colocación de Base Clase 1	4.92	2.43	2.74	2.90	2.67	1.36	1.33	1.33	7.96	9.09
	Preparación de Mezcla Asfáltica	1.36	1.31	1.28	2.63	2.58	1.28	2.43	2.43	7.96	8.56
	Imprimación Asfáltica	1.31	1.28	1.28	2.63	2.58	1.31	1.28	1.25	7.96	8.71
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	4.39	2.58	2.74	2.90	2.74	1.44	1.31	1.31	7.96	9.09
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	3.52	2.58	2.58	3.52	3.52	2.43	4.63	4.63	8.20	8.71
	Construcción de Alcantarillas	4.83	2.37	2.58	2.58	6.30	6.30	2.37	2.37	7.96	9.09
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	2.37	1.72	3.83	3.47	2.23	2.23	1.31	1.31	5.12	7.39
	Instalación de Campamento de Obra	1.07	2.23	2.30	2.30	1.17	1.17	4.73	4.24	3.95	6.76
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	2.30	1.72	2.63	2.37	5.12	2.69	2.43	2.43	5.21	6.49
	Almacenamiento temporal de materiales	0.90	0.90	1.25	1.07	1.17	1.17	1.17	1.17	3.95	6.17

MATRIZ VIA CUALITATIVA											
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Exvacación, desalojo y relleno	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Extracción de materiales	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Desbroce y limpieza	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Transporte de materiales	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Colocación de material de mejoramiento.	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Colocación de Base Clase 1	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Preparación de Mezcla Asfáltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Imprimación Asfáltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Aplicación de Carpeta Asfáltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO
	Preparación de Hormigón para alcantarillas	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Construcción de Alcantarillas	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	ALTA	ALTA
	Manejo de Desechos de Construcción (mezcla de hormigón)	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Instalación de Campamento de Obra	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO
	Mantenimiento y limpieza de maquinarias	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
	Almacenamiento temporal de materiales	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

MATRICES

FASE DE OPERACIÓN Y

MANTENIMIENTO.

MATRIZ INTENSIDAD

OPERACIÓN Y MENTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	10	10	5	7	5	5	6	6	10	8
	Desechos Sólidos Generados	6	6	10	9	4	4	3	3	4	7
	Trabajos de Limpieza	5	3	7	7	1	3	7	7	10	10
	Señalización	1	0	0	0	0	0	4	5	7	3
	Trabajos de Mantenimiento	10	10	8	9	5	5	5	5	10	7
	Eliminación de Cubierta Vegetal	10	7	9	6	6	6	10	10	10	10
	Remoción de Carpeta Asfàltica	8	8	7	8	3	0	3	3	10	4
	Transporte de Material	8	8	9	9	7	0	7	7	10	7
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	8	8	9	9	5	0	5	5	10	6

MATRIZ EXTENSIÓN

OPERACIÓN Y MENTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	5	1	1	5	5	5	1	1	1	10
	Desechos Sólidos Generados	1	1	1	5	1	1	1	1	1	5
	Trabajos de Limpieza	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5
	Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
	Trabajos de Mantenimiento	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5
	Eliminación de Cubierta Vegetal	5	1	5	10	5	10	10	1	5	5
	Remoción de Carpeta Asfàltica	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
	Transporte de Material	10	5	5	10	1	1	5	5	10	5
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	5	1	1	1	1	1	1	1	5	1

MATRIZ DURACIÓN

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	10	10	1	10	1	1	5	5	1	10
	Desechos Sólidos Generados	10	1	5	10	5	5	10	10	1	10
	Trabajos de Limpieza	10	1	1	1	1	1	1	1	10	5
	Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
	Trabajos de Mantenimiento	5	1	1	1	1	1	1	1	10	1
	Eliminación de Cubierta Vegetal	10	1	1	10	1	10	10	10	1	10
	Remoción de Carpeta Asfàltica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Transporte de Material	5	1	1	5	1	1	1	1	5	1
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1

MATRIZ DE SIGNOS

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Desechos Sólidos Generados	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Trabajos de Limpieza	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1
	Señalización	1	1	-1	1	1	1	-1	-1	1	1
	Trabajos de Mantenimiento	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1
	Eliminación de Cubierta Vegetal	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Remoción de Carpeta Asfàltica	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
	Transporte de Material	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1

MATRIZ MAGNITUD

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	-8	-6.4	2.6	-6.8	-4.2	-4.2	-3.8	-3.8	4.6	-9.2
	Desechos Sólidos Generados	-4.8	-3	-5.4	-7.6	-3	-3	-3.6	-3.6	2.2	-6.8
	Trabajos de Limpieza	-4.4	-1.8	-5	-5	-1	-1.8	-3.4	-3.4	8	7
	Señalización	1	0.6	-0.6	0.6	0.6	0.6	-2.2	-2.6	5.8	1.8
	Trabajos de Mantenimiento	-5.4	-4.6	-5.4	-5.8	-2.6	-2.6	-2.6	-2.6	8	5
	Eliminación de Cubierta Vegetal	-8	-3.4	-5.8	-8.4	-4.6	-8.4	-10	-6.4	6.2	-8
	Remoción de Carpeta Asfàltica	-3.8	-3.8	-3.4	-3.8	-1.8	-0.6	-1.8	-1.8	6.2	-2.2
	Transporte de Material	-8.2	-5.4	-5.8	-8.6	-3.4	-0.6	-5	-5	9	5
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	-5.4	-3.8	-4.2	-4.2	-2.6	-0.6	-2.6	-2.6	7	3

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	5	1	1	5	1	1	5	5	1	10
	Desechos Sólidos Generados	8	1	5	5	1	1	1	1	1	10
	Trabajos de Limpieza	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trabajos de Mantenimiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Eliminación de Cubierta Vegetal	8	1	5	5	5	1	5	5	1	10
	Remoción de Carpeta Asfàltica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Transporte de Material	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

MATRIZ DE RIESGO

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	10	10	1	10	1	1	5	5	1	10
	Desechos Sólidos Generados	10	1	5	5	5	1	5	1	1	10
	Trabajos de Limpieza	5	1	5	1	1	1	1	1	1	5
	Señalización	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1
	Trabajos de Mantenimiento	5	1	1	1	1	1	1	1	10	5
	Eliminación de Cubierta Vegetal	1	1	1	5	10	5	10	10	10	10
	Remoción de Carpeta Asfàltica	1	1	1	1	1	1	1	1	10	5
	Transporte de Material	1	1	1	1	1	1	1	1	10	5
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5

MATRIZ VIA CUANTITATIVA

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	7.248	3.641	1.211	7.016	1.332	1.332	4.733	4.733	1.357	9.835
	Desechos Sólidos Generados	7.897	1.246	5.078	5.437	2.371	1.246	2.460	1.292	1.171	9.258
	Trabajos de Limpieza	4.874	1.125	2.627	1.380	1.000	1.125	1.277	1.277	1.516	2.809
	Señalización	1.000	0.903	0.903	0.903	0.903	0.903	1.171	1.211	2.706	1.125
	Trabajos de Mantenimiento	2.667	1.357	1.401	1.421	1.211	1.211	1.211	1.211	3.807	2.627
	Eliminación de Cubierta Vegetal	3.482	1.277	2.706	5.547	6.488	2.914	7.579	6.931	3.618	9.564
	Remoción de Carpeta Asfàltica	1.306	1.306	1.277	1.306	1.125	0.903	1.125	1.125	3.618	2.229
	Transporte de Material	2.900	1.401	1.421	1.538	1.277	0.903	1.380	1.380	3.898	2.627
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	1.401	1.306	1.332	1.332	1.211	0.903	1.211	1.211	2.809	2.371

MATRIZ VIA CUALITATIVA

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ELEMENTOS AMBIENTALES									
		Aire		Suelo		Agua		Medio Biótico		Socio-Económico	
	Mejora Vial La Libertad-Ballenita	Calidad de Aire	Nivel Sonoro	Manejo de Desechos	Contaminación	Aguas Superficiales	Aguas Subterráneas	Flora	Fauna	Generación de Empleo	Afectaciones del Entorno
ACTIVIDADES	Tráfico Vehicular	ALTO	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	ALTO
	Desechos Sólidos Generados	ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO
	Trabajos de Limpieza	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Señalización	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Trabajos de Mantenimiento	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Eliminación de Cubierta Vegetal	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO
	Remoción de Carpeta Asfàltica	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Transporte de Material	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Colocación de Nueva Capa de Rodadura	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO

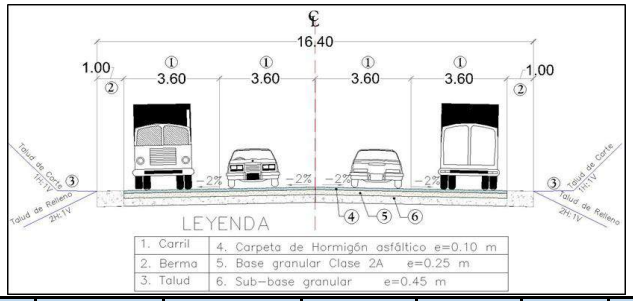
ANEXO H

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y CANTIDADES.

CANTIDADES VIALES.

VIA PRINCIPAL

Tramo 1

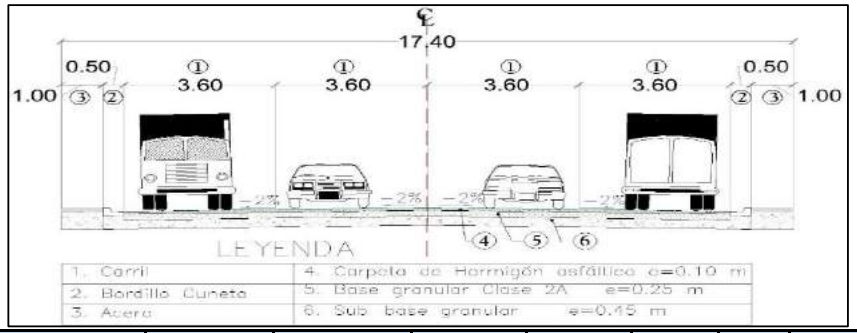


Estrutura de Pavimento	Desde	Hasta	Long.	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observacion
Carpeta	**0+000.00**	**3+060.00**	3030.00	0.10	14.4	1.44	4363.20	Seccion 1
Base	**0+000.00**	**3+060.00**	3030.00	0.25	14.4	3.60	10908.00	Seccion 1
Subbase	**0+000.00**	**3+060.00**	3030.00	0.45	14.4	6.48	19634.40	Seccion 1
Mat. En Berma	**0+000.00**	**3+060.00**	3030.00	0.80	2	1.60	4848.00	Seccion 1

SE QUITA 30 M DE LONGITUD DEBIDO AL PUENTE

L 30

Tramo 2

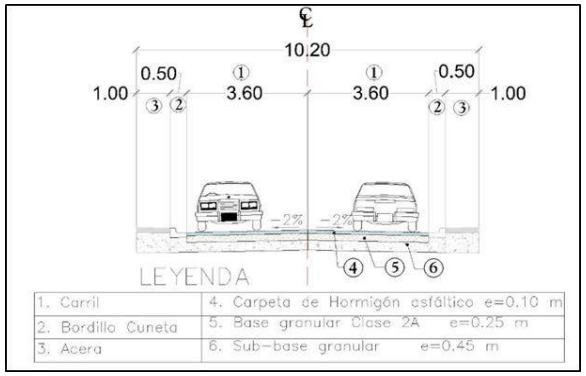


Estrutura de Pavimento	Desde	Hasta	Long.	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observacion
Carpeta	**3+060.00**	**3+120.00**	40.00	0.10	14.4	1.44	57.60	Seccion 2
Base	**3+060.00**	**3+120.00**	40.00	0.25	14.4	3.60	144.00	Seccion 2
Subbase	**3+060.00**	**3+120.00**	40.00	0.45	14.4	6.48	259.20	Seccion 2
Mat. En Acera	**3+060.00**	**3+120.00**	40.00	0.65	2	1.30	52.00	Seccion 2
Acera	**3+060.00**	**3+120.00**	40.00	0.15	2	0.30	12.00	Seccion 2
Bordillo-Cuneta	**3+060.00**	**3+120.00**	100.00					

SE QUITA 20 M DE LONGITUD DEBIDO AL PUENTE-DUCTO

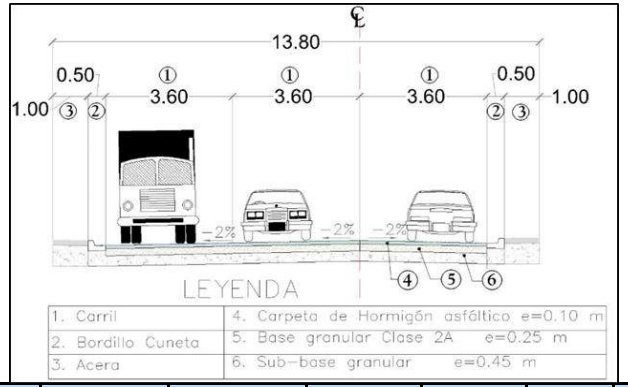
L 20

Tramo 3



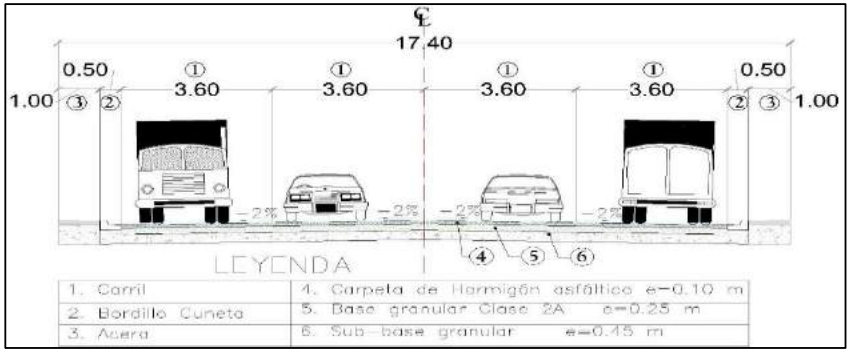
Estrutura de Pavimento	Desde	Hasta	Long.	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observacion
Carpeta	**3+120.00**	**3+607.00**	487.00	0.10	7.2	0.72	350.64	Seccion 3
Base	**3+120.00**	**3+607.00**	487.00	0.25	7.2	1.80	876.60	Seccion 3
Subbase	**3+120.00**	**3+607.00**	487.00	0.45	7.2	3.24	1577.88	Seccion 3
Mat. En Acera	**3+120.00**	**3+607.00**	487.00	0.65	2	1.30	633.10	Seccion 3
Acera	**3+120.00**	**3+607.00**	487.00	0.15	2	0.30	146.10	Seccion 3
Bordillo-Cuneta	**3+120.00**	**3+607.00**	974.00					

Tramo 4



Estrutura de Pavimento	Desde	Hasta	Long.	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observacion
Carpeta	**3+609.00**	**3+646.00**	37.00	0.10	10.8	1.08	39.96	Seccion 4
Base	**3+609.00**	**3+646.00**	37.00	0.25	10.8	2.70	99.90	Seccion 4
Subbase	**3+609.00**	**3+646.00**	37.00	0.45	10.8	4.86	179.82	Seccion 4
Mat. En Acera	**3+609.00**	**3+646.00**	37.00	0.65	2	1.30	48.10	Seccion 4
Acera	**3+609.00**	**3+646.00**	37.00	0.15	2	0.30	11.10	Seccion 4
Bordillo-Cuneta	**3+609.00**	**3+646.00**	74.00					

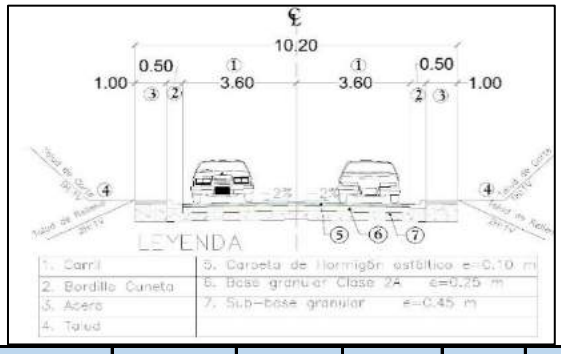
Tramo 5



Estrutura de Pavimento	Desde	Hasta	Long.	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observacion
Carpeta	**3+646.00**	**3+931.00**	285.00	0.10	14.4	1.44	410.40	Seccion 2
Base	**3+646.00**	**3+931.00**	285.00	0.25	14.4	3.60	1026.00	Seccion 2
Subbase	**3+646.00**	**3+931.00**	285.00	0.45	14.4	6.48	1846.80	Seccion 2
Mat. En Acera	**3+646.00**	**3+931.00**	285.00	0.65	2	1.30	370.50	Seccion 2
Acera	**3+646.00**	**3+931.00**	285.00	0.15	2	0.30	85.50	Seccion 2
Bordillo-Cuneta	**3+646.00**	**3+931.00**	570.00					

TOTAL		UNIDAD
ACERA	2722	m2
BORDILLO CUNETA	2742	ml
MAT EN ACERA	1769.3	m3
MAT EN BERMA	4848	m3
CARPETA	55904.4	m2
BASE	13976.1	m3
SUB-BASE	25156.98	m3

VIA ALTERNA



Estrutura de Pavimento	Desde	Hasta	Long.	Espesor	Ancho	Area	Volumen	Observacion
Carpeta	**0+000.00**	**0+512.00**	512.00	0.10	7.2	0.72	368.64	Seccion 3
Base	**0+000.00**	**0+512.00**	512.00	0.25	7.2	1.80	921.60	Seccion 3
Subbase	**0+000.00**	**0+512.00**	512.00	0.45	7.2	3.24	1658.88	Seccion 3
Mat. En Acera	**0+000.00**	**0+512.00**	512.00	0.65	2	1.30	665.60	Seccion 3
Acera	**0+000.00**	**0+512.00**	512.00	0.15	2	0.30	153.60	Seccion 3
Bordillo-Cuneta	**0+000.00**	**0+512.00**	1024.00					

TRAMO	Longitud	Ancho	Espesor	Volumen
TRAMO 1	3030.00	9.2	0.8	22300.8
TRAMO 2	40.00	10.2	0.8	326.4
TRAMO 3	487.00	3	0.8	1168.8
TRAMO 4	37.00	6.6	0.8	195.36
TRAMO 5	285.00	10.2	0.8	2325.6
VIA ALTERNA	512.00	10.2	0.8	4177.92
TOTAL				**30494.88**

Corte	7931.66
Relleno	24986.99

excavacion	55481.87

CANTIDADES DE SEÑALIZACIÓN.

CUADRO No. 1: Vía Principal

ABSCISA	TIPO DE SEÑALIZACION									Descripcion	Observacion
	PREVENTIVAS			REGLAMENTARIA			INFORMATIVAS-AMBIENTALES				
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)		
0+010.00				R4-1C		0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
0+010.00		P6-1B	0,75X0,75							Cruce de Peatón	Via Principal La libertad-Ballenita
0+025.00							I-1		2,40 X 1,20	Señal anticipada de advertencia de destino	Via Principal La libertad-Ballenita
0+100.00					R4-1C	0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
0+355.00	P1-2B(D)		0,75X0,75							Curva abierta derecha	Via Principal La libertad-Ballenita
0+570.00		P1-2B(I)	0,75X0,75							Curva abierta izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita
1+000.00				R4-1C		0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
1+100.00					R4-1C	0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
1+175.00	P1-2B(D)		0,75X0,75							Curva abierta derecha	Via Principal La libertad-Ballenita
1+410.00		P1-2B(I)	0,75X0,75							Curva abierta izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita
1+480.00	P1-4B(D)		0,75X0,75							Curva y Contra Curva abierta derecha	Via Principal La libertad-Ballenita
2+000.00				R4-1C		0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
2+020.00		P1-4B(I)	0,75X0,75							Curva y Contra Curva abierta derecha	Via Principal La libertad-Ballenita
2+100.00					R4-1C	0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
2+105.00	P4-1B		0,75X0,75							Puente en la Vía	Via Principal La libertad-Ballenita
2+150.00		P4-1B	0,75X0,75							Puente en la Vía	Via Principal La libertad-Ballenita
2+880.00	P1-2B(D)		0,75X0,75							Curva abierta izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita
2+950.00				R4-4B		0,9X1,2				Reducir de Velocidad	Via Principal La libertad-Ballenita
3+000.00				R4-1C		0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
3+040.00		P1-2B(I)	0,75X0,75							Curva abierta derecha	Via Principal La libertad-Ballenita
3+050.00	P4-1B		0,75X0,75							Puente en la Vía	Via Principal La libertad-Ballenita
3+078.00	P4-5B		0,75X0,75							Agostamiento de la Vía Izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita
3+084.00							I-1		2,40 X 1,20	Señal anticipada de advertencia de destino	Via Principal La libertad-Ballenita
3+095.00		P4-1B	0,75X0,75							Puente en la Vía	Via Principal La libertad-Ballenita
3+098.00				R2-15A(D)						Movimiento Obligartorio de Carrill	Via Principal La libertad-Ballenita
3+100.00				R4-1C		0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (50 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
3+100.00					R4-1C	0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (60 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
3+180.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+180.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+245.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+245.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+320.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+320.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+387.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+387.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+458.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+458.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+525.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+525.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+598.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+598.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+615.00		P6-1B	0,75X0,75							Cruce de Peatón	Via Principal La libertad-Ballenita
3+620.00				R4-1C		0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (50 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita
3+625.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion

3+625.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+642.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+642.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+670.00								I-1	2,40 X 1,20	Señal anticipada de advertencia de destino	Via Principal La libertad-Ballenita
3+712.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+712.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+730.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+730.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+784.00					R2-1A	0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+784.00					R1-1C	0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+800.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+800.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+870.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+870.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Principal La libertad-Ballenita- Interseccion
3+905.00				R1-2B		0,9X0,9				Ceder el Paso	Via Principal La libertad-Ballenita
3+910.00					R4-1C	0,9X0,9				**Límite máximo de velocidad (50 km/h)	Via Principal La libertad-Ballenita

CUADRO No. 2: Vía Alterna

0+040.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+040.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+105.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+105.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+180.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+180.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+244.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+244.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+318.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+318.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+384.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+384.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+456.00				R2-1A		0,9X0,3				Una vía izquierda	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+456.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita- Interseccion
0+500.00				R2-2A		0,9X0,3				Doble Vía	Via Alterna La libertad-Ballenita
0+500.00				R1-1C		0,9X0,9				Pare	Via Alterna La libertad-Ballenita
0+588.00		P6-1B	0,75X0,75							Cruce de Peatón	Via Alterna La libertad-Ballenita
0+624.00	P6-1B		0,75X0,75							Cruce de Peatón	Via Alterna La libertad-Ballenita

RESUMEN DE DELINEADORES DE CURVAS HORIZONTALES (CHEVRONES)

	CURVA No. 1				
TIPO DE SEÑALIZACION					
ABSCISA	REGULATORIAS			Descripcion	Observacion
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)		
0+380.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+400.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+420.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+440.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+460.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+480.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+500.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+520.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
0+540.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita

	CURVA No. 2				
TIPO DE SEÑALIZACION					
ABSCISA	REGULATORIAS			Descripcion	Observacion
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)		
1+240.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+260.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+280.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+300.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+320.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita

	CURVA No. 3				
TIPO DE SEÑALIZACION					
ABSCISA	REGULATORIAS			Descripcion	Observacion
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)		
1+540.00	D7(I,D)A		0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+560.00	D7(I,D)A		0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+580.00	D7(I,D)A		0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+600.00	D7(I,D)A		0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+620.00	D7(I,D)A		0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita

	CURVA No. 4				
TIPO DE SEÑALIZACION					
ABSCISA	REGULATORIAS			Descripcion	Observacion
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)		
1+800.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+820.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+840.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+860.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+880.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+900.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+920.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+940.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
1+960.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita

	CURVA No. 5				
TIPO DE SEÑALIZACION					
ABSCISA	REGULATORIAS			Descripcion	Observacion
	DER.	IZQ.	DIMEN. (M)		
2+920.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
2+940.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
2+960.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
2+980.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita
3+000.00		D7(I,D)A	0.75X0.60	Delineador de Curva Horizontal	Via - Principal Libertad-Ballenita

,

RESUMEN DE PINTURA

PROYECTO: MEJORAMIENTO VIAL LA LIBERTAD-BALLENITA

MARCAS DE PAVIMENTO (PINTURA)

ELEMENTO	TRAMO		LONGITUD (m)	N° LINEAS	TOTAL
	DESDE	HASTA			
VIA RINCIPAL					
Linea Continua de Bordes Blanca Via Principal 10 cm	0+000.00	3+931.00	3,931.00	2	**7862.00**
Linea Segmentada de Separación Blanca de Carril de 10 cm					
Tramo 1	0+000.00	3+120.00	3,120.00	2	6240.00
Tramo 2	3+120.00	3+607.00	487.00	1	487.00
Tramo 3	3+607.00	3+660.00	53.00	1	53.00
Tramo 4	3+660.00	3+931.00	271.00	2	542.00
					7322.00
Linea Continua Amarilla de Separación de Sentido de 15 cm					
Tramo 1	0+000.00	3+115.00	3,115.00	1	3115.00
Tramo 2	3+620.00	3+931.00	311.00	1	311.00
					3,426.00
VIA ALTERNA					
Linea Continua de Bordes Blanca Via Principal 10 cm	0+000.00	0+512.00	512.00	2	**1024.00**
Linea Segmentada de Separación de Carril	0+000.00	0+512.00	512.00	1	**512.00**

TOTAL CONTINUA BLANCA DE 10 CM	8,886.00
TOTAL SEGMENTADA BLANCA DE 10 CM	7834.00
TOTAL CONTINUA AMARILLA DE 15 CM	3,426.00

OTROS ELEMENTOS	UNIDAD	AREA (m2)	
ISLAS DE INTERSECCION			
Chevrones de Pavimento - Interseccionde Via		19.45	
FLECHAS DE DIRECCION			
Flecha de Indicacion de Direccion- Seguir Recto	45	81.00	1.8
Flecha de Indicacion de Direccion-Para Desviarse	7	16.30	2.329
CRUCE CEBRA			
Intersecciones		40.50	
LINEA DE DETENCIÓN (espesor=0.4 m)-ANCHO DE VIA	3	11.01	
TOTAL	**55**	**168.26**	

RESUMEN DE TACHAS REFLECTIVAS

PROYECTO: MEJORAMIENTO LA LIBERTAD-BALLENITA

Via Principal La Libertad-Ballenita

LONG. = 3931m.

LINEA CENTRAL-TACHAS BIRIDECCIONALES AMARILLAS

CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO=(3115,00 / 12)+1 y (311/12)+1= 288 u.

LINES DE BORDES-TACHAS UNIDIRECCIONALES BLANCAS

CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO POR DOS =((3931,00 / 12)+1) X 2 = 657,u.

LINES DE SEPARACION DE CARRILES-TACHAS UNIDIRECCIONALES BLANCAS

Tramo 1: CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO POR DOS =((3120 / 12)+1) X 2 = 522u.

Tramo 2: CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO =((487 / 12)+1) = 42u

Tramo 3: CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO =((53 / 12)+1) = 5u

Tramo 4: CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO POR DOS =((271 / 12)+1) x 2 = 47u

Via Alterna La Libertad-Ballenita

LONG. = 512m.

LINES DE BORDES-TACHAS UNIDIRECCIONALES BLANCAS

CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO POR DOS =((512 / 12)+1) X 2 = 87u.

LINES DE SEPARACION DE CARRILES-TACHAS UNIDIRECCIONALES BLANCAS

CADA 12m. A LO LARGO DEL PROYECTO =((512/ 12)+1) = 44u.

TOTAL AMARILLAS	**288**	**u**
TOTAL BLANCAS	**1404**	**u**

Resumen Cantidades Señalizacion

Señalizacion Vertical	Unidad	Cantidad
Señal al lado de la carretera informativa (2,40x1,20)	U	3.00
Señal al lado de la carretera Preventiva (750x750)mm	U	17.00
Señal al lado de la carretera Reglamentaria (900x900)mm	U	34.00
Señal al lado de la carretera Reglamentaria (1200x900)mm	U	1.00
Señal al lado de la carretera Reglamentaria (900x300)mm	U	22.00
Delineador de Curva Horizontal Reglamentaria (750 x 600)mm	U	33.00
Señalizacion Horizontal	Unidad	Cantidad
Linea Continua blanca 10 cm	m	8,886.00
linea Continua amarilla 15 cm	m	3,426.00
LineaSegmentada Blanca 10 cm	m	7,834.00
Flecha de Indicacion de Direccion	m2	97.30
Linea de Detencion (espesor = 0.4 m)	m2	11.01
Paso Cebra	m2	40.50
Chevron (color blanco, fondo proporcionado por el pavimento	m2	19.45
Tachas lado / lado amarilla (Bidireccionales)	U	288.00
Tachas Unidireccionales blancas	U	1,404.00

CANTIDADES DE ESTRUCTURALES.

PUENTE # 1

Hierro para 1 m3 de Hormigón para Puente

		Longitud	Φ12	Φ16	Longitud total	Peso Especifico		Peso Total (Kg)
Losa	Ref. prin. y sec.	10.645	-	6	63.87 m	1.58	kg/m	100.9146
		7.6723	6	-	46.0338 m	0.888	kg/m	40.8780144
	Ref. per. al tráfico	1	38	-	38 m	0.888	kg/m	33.744
						Total		175.5366144

por cada m3

Volumen de Hormigón PUENTE

		Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)	
1	Losa (e=19cm)	3.6487	29.9	109.096	
2	Losa peatonal der. (e=30cm)	0.398	29.9	11.900	
3	Losa peatonal izq. (e=30cm)	0.8648	29.9	25.858	
4	Losa de acceso)e=30cm)	10.7289	19.2	205.995	
5	Barandas (e=20cm)	0.4464	29.9	13.347	
6	Carp. Asf. (e=5cm)	0.7130	29.9	21.319	
7	Viga AASHTO Ti. V (8Vig.)	5.2128	29.9	155.863	
8	Estribo (E1 y E2)	1.8652	19.2	35.812	
9	Pilotes E1 (4)	3.1416	15.1	47.375	60.32
10	Pilotes E2 (4)	3.1416	19.5	61.136	77.84
11	Muro 1	1.3051	3.2	4.176	
12	Muro 2	0.7489	1.4	1.011	
			Total	692.888	

Excavación Puentes	613.190	m3
Hormigon para Infraestructura	655.972	m3
Hormigón para losa	361.6883	m3

Peso de Hierro Total para PUENTE #1

Peso Hierro en (Kg) por metro cubico (m3)	→	175.54 Kg
Volumen Total de Hormigón (m3)	→	692.89 m3
Peso de Hierro Total para PUENTE	→	121627.13 Kg

PUENTE # 2

Volumen de Hormigón PUENTE

		Área (m2)	Longitud (m)	Volumen (m3)
1	Losa peatonal der. (e=30cm)	0.398	7.0	2.7860
2	Losa peatonal izq. (e=30cm)	0.865	7.0	6.0536
3	Barandas (e=20cm)	0.446	7.0	3.1248
4	Carp. Asf. (e=5cm)	0.713	7.0	4.9910
5	Cajón para ducto (e=50cm)	10.080	46.0	463.68
			Total	471.80

Peso de Hierro Total para PUENTE #2

Peso Hierro en (Kg) por metro cubico (m3)		→	175.536614 Kg
Volumen Total de Hormigón (m3)		→	471.80 m3

Peso de Hierro Total para PUENTE	→	82817.43742 Kg

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 1.1

DETALLE: Desbroce, desbosque y limpieza

UNIDAD: há

RENDIMIENTO 1.05

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Tractor de oruga 200 hp	1.00	180.00	180.00	1.05	189.00
Excavadora de oruga 150 HP	1.00	62.00	62.00	1.05	65.10
			SUBTOTAL M:		254.10

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador	2.00	3.66	7.32	1.05	7.69
Peón	1.00	3.26	3.26	1.05	3.42
Mecanico Equipo Liviano	1.00	3.66	3.66	0.20	0.73
			SUBTOTAL N:		11.84

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		265.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	54.81
VALOR TOTAL DEL RUBRO		320.75

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **1.2**

DETALLE: **Excavación sin clasificar** **UNIDAD:** **m3**

RENDIMIENTO **0.004**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Excavadora de oruga 150 HP	1.00	62.00	62.00	0.004	0.26
Tractor de oruga 165 hp	1.00	150.00	150.00	0.004	0.63
			SUBTOTAL M:		0.89

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
C1 Mecanico Equipo Liviano	1.00	3.66	3.66	0.004	0.02
C1(G1) Operador	2.00	3.66	7.32	0.004	0.03
			SUBTOTAL N:		0.05

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.94
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.19
VALOR TOTAL DEL RUBRO		1.13

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 1.3

DETALLE: Transporte de material de excavación

UNIDAD: m3-Km

RENDIMIENTO 0.008

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Volquete 10 m3	1.00	22.00	22.00	0.008	0.17
			SUBTOTAL M:		0.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
C1 (CH) Chofer	1.00	4.79	4.79	0.01	0.04
			SUBTOTAL N:		0.04

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL O:		

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.25

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 1.4

DETALLE: Remoción de Hormigón, Incluye desalojo

UNIDAD: m3

RENDIMIENTO 0.400

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Compresor 185 cfm, 55hp	1.00	13.62	13.62	0.40	5.45
Martillo Neumatico	1.00	2.60	2.60	0.40	1.04
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.23		0.23
			SUBTOTAL M:		6.72

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
C1 Mecanico Equipo Liviano	1.00	3.66	3.66	0.40	1.46
E2 Peón	2.00	3.26	6.52	0.40	2.61
C1 Maestro	1.00	3.66	3.66	0.15	0.55
			SUBTOTAL N:		4.62

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11.34
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.68

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 1.5

DETALLE: Material de Prestamo importado

UNIDAD: m3

RENDIMIENTO 0.010

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Motoniveladora 135 HP	1.00	40.00	40.00	0.01	0.32
Rodillo Vibrador 110 hp	1.00	38.00	38.00	0.01	0.30
Camion cisterna 8 m3, 250 hp	1.00	25.00	25.00	0.01	0.20
			SUBTOTAL M:		0.82

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
C1(G1) Operador	2.00	3.66	7.32	0.01	0.06
C1 Topógrafo 2	1.00	3.66	3.66	0.01	0.03
C1 Maestro	0.10	3.66	0.37	0.01	0.003
C1 (CH) Chofer	0.10	4.79	0.48	0.01	0.004
			SUBTOTAL N:		0.09

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
cascajo medio	m3	1.05	1.22	1.28
			SUBTOTAL O:	1.28

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		2.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.65

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 1.6

DETALLE: Transporte Material de Prestamo importado

UNIDAD: m3-Km

RENDIMIENTO 0.008

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Volquete 10 m3	1.00	22.00	22.00	0.008	0.17
			SUBTOTAL M:		0.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
C1 (CH) Chofer	1.00	4.79	4.79	0.008	0.04
			SUBTOTAL N:		0.04

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL O:		

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.25

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **2.1**

DETALLE: **Sub-base Clase 2, Incluye Transporte** **UNIDAD:** **m3**

RENDIMIENTO **0.020**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Motoniveladora Galion T-500	1	28.51	28.51	0.02	0.57
Rodillo vibratorio I.R. SD 100DB	1	18.45	18.45	0.02	0.37
Tanquero agua	1	8.33	8.33	0.02	0.17
Herramienta menor	2	0.08	0.16	0.02	0.003
			SUBTOTAL M:		1.11

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón (A cielo abierto)	2	2.62	5.24	0.02	0.10
Maestro de Obra	1	2.62	2.62	0.02	0.05
Chofer clase D	1	3.77	3.77	0.02	0.08
Operador Equipo Pesado	1	2.73	2.73	0.02	0.05
Operador Equipo Pesado 1	1	2.78	2.78	0.02	0.06
			SUBTOTAL N:		0.34

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Sub Base Clase 2	m³	1.2	5.5	6.60
Agregado	m³	0.16	1.2	0.19
			SUBTOTAL O:	6.79

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		8.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	1.70
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9.94

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **2.2**

DETALLE: **Base Clase 2, Incluye Transporte** **UNIDAD:** **m3**

RENDIMIENTO **0.020**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Motoniveladora 135 HP	1.00	40.00	40.00	0.02	0.80
Rodillo Vibrador 110 hp	1.00	38.00	38.00	0.02	0.76
Camion cisterna 8 m3, 250 hp	1.00	225.00	225.00	0.02	4.50
			SUBTOTAL M:		6.06

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
C1(G1) Operador	2	3.66	7.32	0.01	0.07
C1 (CH) Chofer	1	4.79	4.79	0.01	0.05
C1 Mecanico Equipo Liviano	0.4	3.66	1.46	0.01	0.01
C1 Topógrafo 2	0.8	3.66	2.93	0.01	0.03
E2 Peón	1	3.26	3.26	0.01	0.03
			SUBTOTAL N:		0.20

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Hormigón Asfáltico Mezclado en planta	m³	1.05	11.76	12.34
Aqsfalto líquido RC-250				
Diesel				
			SUBTOTAL O:	12.34

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		18.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	3.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO		22.43

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **2.3**

DETALLE: **Carpeta de Rodadura de Hormigón Asfáltico e=10 cm incluye riego de liga (adherencia)**

UNIDAD: **m2**

RENDIMIENTO **0.012**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Planta asfáltica 80 ton/hora	1	36.98	36.98	0.012	0.44376
Rodillo tandem Bomag BW 80AD2	1	3.52	3.52	0.012	0.04224
Rodillo neumático	1	12.39	12.39	0.012	0.14868
Finisher	1	29.54	29.54	0.012	0.35448
Cargador frontal Cat 950 F	1	20.28	20.28	0.012	0.24336
Volquete Hino KY200 de 8 m³	4	17.45	69.8	0.012	0.8376
Distribuidor de asfalto	1	15	15	0.012	0.18
			SUBTOTAL M:		**2.25**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	4	2.62	10.48	0.012	0.13
Albañil, Carpintero, fierrero, Cadenero	2	2.62	5.24	0.012	0.06
Albañil, Carpintero, fierrero, Cadenero	1	2.65	2.65	0.012	0.03
Maestro de Obra	1	2.62	2.62	0.012	0.03
Chofer clase D	4	3.77	15.08	0.012	0.18
Operador Equipo Pesado 2	3	2.73	8.19	0.012	0.10
Operador Equipo Pesado 1	3	2.78	8.34	0.012	0.10
			SUBTOTAL N:		**0.63**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Hormigón asfáltico mezclado en planta	m3	0.144	45.8	6.5952
Asfalto líquido RC-250	galón	0.25	6.5	1.625
Diesel	galón	0.11	1.6	0.176
			SUBTOTAL O:	**8.40**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**11.28**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**2.32**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**13.60**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **2.4**

DETALLE: **Bordillo Cuneta de Hormigón Simple Clase B f'c=280Kg/cm2** **UNIDAD:** **m**

RENDIMIENTO **0.250**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	4	0.08	0.32	0.25	0.08
Vibrador eléctrico o de gasolina	1	0.99	0.99	0.25	0.2475
			SUBTOTAL M:		0.33

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	4	2.62	10.48	0.25	2.62
Albañil, Carpintero, fierrero, Cadenero	2	2.62	5.24	0.25	1.31
Albañil, Carpintero, fierrero, Cadenero	2	2.65	5.3	0.25	1.325
Maestro de Obra	1	2.62	2.62	0.25	0.655
			SUBTOTAL N:		5.91

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Hormigon premezclado f'c=280 kg/cm2	m3	0.3	94.13	28.239
Madera para encofrado (inc. 5 usos)	m³	0.1	45.6	4.56
Clavos	kg	0.1	1.08	0.108
			SUBTOTAL O:	32.91

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		39.14
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	8.07
COSTO TOTAL DEL RUBRO		47.21

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **2.5**

DETALLE: **Aceras de Hormigón Simple ,clase B,f'c=210 kg/cm2,e=0.10m** **UNIDAD:** **m2**

RENDIMIENTO **0.070**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Vibrador Gasolina 6.5hp	2	5.25	10.5	0.07	0.735
Hormigonera Modelo C1S-350 Motor Diesel 9hp	1	4.5	4.5	0.07	0.315
Herramienta Menor (5% M.O)	1	Global	0.061292		0.061292
			SUBTOTAL M:		**1.11**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	2	3.26	6.52	0.07	0.4564
Alb-Carp-Fierr-Elec	2	3.3	6.6	0.07	0.462
Maestro	1	3.66	3.66	0.07	0.2562
Inspector	0.2	3.66	0.732	0.07	0.05124
			SUBTOTAL N:		**1.23**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Cemento	Kg	50	0.16	8
Arena	m3	0.08	7.6	0.608
Ripio triturado clase "A"	m3	0.11	8	0.88
Agua	m3	0.025	1.62	0.0405
Inhibidor de Corrosión Orgánico " Mixto"	lt	0.1	23.5	2.35
Encofrado Obras de Artes Menores (2 usos)	m2	0.15	10.5	1.575
Curador superficial	Kg	0.2	2	0.4
Sika Rod 3/8"	m	1.05	0.2	0.21
Sika flex 1CSL	Crt	0.8	0.4	0.32
Disco de corte	UNIDAD	0.001	350	0.35
			SUBTOTAL O:	**14.73**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Agregados	0.19	49.00	0.23	2.14
			SUBTOTAL P:	**2.14**
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):			**19.21**
	INDIRECTOS Y UTILIDADES:		**20.61%**	**3.96**
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			**23.17**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.1

DETALLE: Marcas de Pavimento - (Pintura blanca retroreflectiva contiua 10 cm, e=2,3mm) Base de Agua

UNIDAD: m

RENDIMIENTO 0.006

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.003822	0.006	0.000022932
Camioneta	1	8	8	0.006	0.048
Franjeadora	1	15	15	0.006	0.09
			SUBTOTAL M:		0.14

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Topógrafo	1	3.02	3.02	0.006	0.0181
Peón	1	2.78	2.78	0.006	0.0167
Ayudante	1	2.78	2.78	0.006	0.0167
Chofer	1	4.16	4.16	0.006	0.0250
			SUBTOTAL N:		0.08

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Pintura de Tráfico	Gal	0.009	30	0.27
microesferas de vidrio	Kg	0.02	7	0.14
		SUBTOTAL O:		0.41

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.75

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.2

DETALLE: Marcas de Pavimento - (Pintura amarilla retroreflectiva línea continua 15 cm, e=2,3mm) Base de Agua

UNIDAD: m

RENDIMIENTO 0.006

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.003822	0.006	0.000023
Camioneta	1	8	8	0.006	0.048
Franjeadora	1	15	15	0.006	0.09
			SUBTOTAL M:		0.14

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Topógrafo	1	3.02	3.02	0.006	0.0181
Peón	1	2.78	2.78	0.006	0.0167
Ayudante	1	2.78	2.78	0.006	0.0167
Chofer	1	4.16	4.16	0.006	0.0250
			SUBTOTAL N:		0.08

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Pintura de Tráfico	Gal	0.01	30	0.3
microesferas de vidrio	Kg	0.02	7	0.14
			SUBTOTAL O:	0.44

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.79

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.3

DETALLE: Marcas de Pavimento - (Pintura blanca retroreflectiva entrecortada 10 cm, e=2,3mm) Base de Agua.

UNIDAD: m

RENDIMIENTO 0.006

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.003822	0.006	0.000023
Camioneta	1	8	8	0.006	0.048
Franjeadora	1	15	15	0.006	0.09
			SUBTOTAL M:		0.14

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Topógrafo	1	3.02	3.02	0.006	0.0181
Peón	1	2.78	2.78	0.006	0.0167
Ayudante	1	2.78	2.78	0.006	0.0167
Chofer	1	4.16	4.16	0.006	0.0250
			SUBTOTAL N:		0.08

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Pintura de Tráfico	Gal	0.009	30	0.27
microesferas de vidrio	Kg	0.02	7	0.14
		SUBTOTAL O:		0.41

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.75

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **3.4**

DETALLE: **Marcas de Pavimento - (Señales Horizontales varias)** **UNIDAD:** **m2**

RENDIMIENTO **0.500**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.389	0.5	0.194500
			SUBTOTAL M:		**0.19**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Topógrafo	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	2	2.78	5.56	0.5	2.7800
Albañil	1	2.82	2.82	0.5	1.4100
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		**7.78**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Pintura de Tráfico	Gal	0.608	22	13.376
microesferas de vidrio	Kg	0.16	7	1.12
			SUBTOTAL O:	**14.50**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**22.47**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**4.63**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**27.10**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.5

DETALLE: Marcas sobresalidas de pavimento - (tachas reflectivas - Bidireccionales, amarillas lìnea continua)

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 0.020

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.01556	0.02	0.0003112
Camioneta	1	8	8	0.02	0.16
			SUBTOTAL M:		0.16

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Topógrafo	1	3.02	3.02	0.02	0.0604
Peón	2	2.78	5.56	0.02	0.1112
Albañil	1	2.82	2.82	0.02	0.0564
Chofer	1	4.16	4.16	0.02	0.0832
			SUBTOTAL N:		0.31

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Tacha	UNIDAD	1	2.96	2.96
Pega Epóxica	Gal	0.02	11	0.22
			SUBTOTAL O:	3.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		3.65
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.40

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.6

DETALLE: Marcas sobresalidas de pavimento - (tachas reflectivas - unidireccionales, blancas lìnea entrecortada)

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 0.020

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.01556	0.02	0.0003112
Camioneta	1	8	8	0.02	0.16
			SUBTOTAL M:		0.16

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Topógrafo	1	3.02	3.02	0.02	0.0604
Peón	2	2.78	5.56	0.02	0.1112
Albañil	1	2.82	2.82	0.02	0.0564
Chofer	1	4.16	4.16	0.02	0.0832
			SUBTOTAL N:		0.31

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Tacha	UNIDAD	1	2.94	2.94
Pega Epóxica	Gal	0.02	11	0.22
			SUBTOTAL O:	3.16

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		3.63
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.38

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.7

DETALLE: Señal informativa de destino (2,4m x 1,2m) Inc. Portico e Instalacion

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 0.500

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de Diseño y Elaboración de Señales	1	4	4	0.5	2
Camioneta	1	8	8	0.5	4
Soldadora	1	2.5	2.5	0.5	1.25
			SUBTOTAL M:		7.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	1	2.78	2.78	0.5	1.3900
Albañil	3	2.82	8.46	0.5	4.2300
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		9.21

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha Galvanizada 1,4mm de espesor(2,4x1,2)	UNIDAD	2.62026337	45	117.912
Soporte Tipo Bandera	UNIDAD	1	11500	11500
Lámina Reflectiva Grado Diamante para fondo	m2	2.88	65	187.2
Lámina Reflectiva Grado Diamante para figura	m2	2.02	65	131.3
Hormigón de 180 Kg/cm2	m3	0.15	90	13.5
		SUBTOTAL O:		11,949.91

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11,966.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2,466.27
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,432.64

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.8

DETALLE: Señal Reglamentaria (0,60mx0,75m), inc instalacion

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 0.500

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de Diseño y Elaboración de Señal	1	4	4	0.5	2
Camioneta	1	8	8	0.5	4
Soldadora	1	2.5	2.5	0.5	1.25
			SUBTOTAL M:		7.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	1	2.78	2.78	0.5	1.3900
Albañil	3	2.82	8.46	0.5	4.2300
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		9.21

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha Galvanizada 1,4mm de espesor(0,75x0,6)	UNIDAD	2.62026337	45	117.9118517
Soporte Tipo Bandera	UNIDAD	1	11500	11500
Lámina Reflectiva Grado Diamante para fondo	m2	0.45	65	29.25
Lámina Reflectiva Grado Diamante para figura	m2	0.32	65	20.8
Hormigón de 180 Kg/cm2	m3	0.15	90	13.5
		SUBTOTAL O:		11,681.46

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11,697.92
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2,410.94
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,108.86

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.9

DETALLE: Señal Preventiva (0,75mx0,75m), inc instalacion

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 0.500

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de Diseño y Elaboración de Señales	1	4	4	0.5	2
Camioneta	1	8	8	0.5	4
Soldadora	1	2.5	2.5	0.5	1.25
			SUBTOTAL M:		7.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	1	2.78	2.78	0.5	1.3900
Albañil	3	2.82	8.46	0.5	4.2300
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		9.21

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha Galvanizada 1,4mm de espesor(0,75x0,75)	UNIDAD	2.62026337	45	117.9118517
Soporte Tipo Bandera	UNIDAD	1	11500	11500
Lámina Reflectiva Grado Diamante para fondo	m2	0.563	65	36.595
Lámina Reflectiva Grado Diamante para figura	m2	0.4	65	26
Hormigón de 180 Kg/cm2	m3	0.15	90	13.5
		SUBTOTAL O:		11,694.01

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11,710.47
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2,413.53
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,123.99

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **3.10**

DETALLE: **Señal Reglamentaria Peso máximo (0,90mx0,90m), inc instalacion** **UNIDAD:** **u**

RENDIMIENTO **0.500**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de Diseño y Elaboración de Señales	1	4	4	0.5	2
Camioneta	1	8	8	0.5	4
Soldadora	1	2.5	2.5	0.5	1.25
			SUBTOTAL M:		7.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	1	2.78	2.78	0.5	1.3900
Albañil	3	2.82	8.46	0.5	4.2300
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		9.21

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha Galvanizada 1,4mm de espesor(0,9x0,9)	UNIDAD	2.62026337	45	117.9118517
Soporte Tipo Bandera	UNIDAD	1	11500	11500
Lámina Reflectiva Grado Diamante para fondo	m2	0.81	65	52.65
Lámina Reflectiva Grado Diamante para figura	m2	0.576	65	37.44
Hormigón de 180 Kg/cm2	m3	0.15	90	13.5
		SUBTOTAL O:		11,721.50

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11,737.96
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2,419.19
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,157.16

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **3.11**

DETALLE: **Señal Reglamentaria Peso máximo (0,90mx0,30m), inc instalacion** **UNIDAD:** **u**

RENDIMIENTO **0.500**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de Diseño y Elaboración de Señales	1	4	4	0.5	2
Camioneta	1	8	8	0.5	4
Soldadora	1	2.5	2.5	0.5	1.25
			SUBTOTAL M:		7.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	1	2.78	2.78	0.5	1.3900
Albañil	3	2.82	8.46	0.5	4.2300
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		9.21

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha Galvanizada 1,4mm de espesor(0,9x0,9)	UNIDAD	2.62026337	45	117.9118517
Soporte Tipo Bandera	UNIDAD	1	11500	11500
Lámina Reflectiva Grado Diamante para fondo	m2	0.27	65	17.55
Lámina Reflectiva Grado Diamante para figura	m2	0.192	65	12.48
Hormigón de 180 Kg/cm2	m3	0.15	90	13.5
		SUBTOTAL O:		11,661.44

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11,677.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2,406.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,084.72

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 3.12

DETALLE: Señal Reglamentaria Peso máximo (0,90mx1,20m), inc instalacion

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 0.500

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo de Diseño y Elaboración de Señales	1	4	4	0.5	2
Camioneta	1	8	8	0.5	4
Soldadora	1	2.5	2.5	0.5	1.25
			SUBTOTAL M:		7.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra	1	3.02	3.02	0.5	1.5100
Peón	1	2.78	2.78	0.5	1.3900
Albañil	3	2.82	8.46	0.5	4.2300
Chofer	1	4.16	4.16	0.5	2.0800
			SUBTOTAL N:		9.21

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha Galvanizada 1,4mm de espesor(0,9x0,9)	UNIDAD	2.62026337	45	117.9118517
Soporte Tipo Bandera	UNIDAD	1	11500	11500
Lámina Reflectiva Grado Diamante para fondo	m2	1.08	65	70.2
Lámina Reflectiva Grado Diamante para figura	m2	0.768	65	49.92
Hormigón de 180 Kg/cm2	m3	0.15	90	13.5
		SUBTOTAL O:		11,751.53

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		11,767.99
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2,425.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14,193.37

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.1**

DETALLE: **Pilotes prebarrenados de hormigón vaciado en sitio.**
(ϕ 60cm f'c = 280kg/cm2)

UNIDAD: **u**

RENDIMIENTO **1.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Equipo de Prebarrenado	1	72.26	72.26	1	72.26
Bomba de Hormigon Schwing BP-250	2	21.5	43	1	43
Planta de bentonita, inc. bomba	1	56	56	1	56
Bomba de Agua centrifugas 3 "	2	2.9	5.8	1	5.8
Hormigonera Modelo C1S-350 Motor Diesel 9hp	2	4.5	9	1	9
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra	1	2.897	2.897	1	2.897
			SUBTOTAL M:		**171.26**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Operador	2	3.66	7.32	1	7.32
Mecanico Equipo Liviano	2	3.66	7.32	1	7.32
Peón	8	3.26	26.08	1	26.08
Albañil-Carp- Fierre-Electrico	3	3.3	9.9	1	9.9
Topógrafo	1	3.66	3.66	1	3.66
Inspector	1	3.66	3.66	1	3.66
		SUBTOTAL N:			**57.94**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Cemento	Kg	460	0.16	73.6
Areno	m3	1	7.6	7.6
Ripio Triturado Clase "A"	m3	1.1	8	8.8
Agua	m3	0.2	1.62	0.324
Inhibidor de Corrosión Orgánico	Lt	1	23.5	23.5
Bentonita	Kg	10.5	9.8	102.9
			SUBTOTAL O:	**216.72**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
agregados	2.10	49.00	0.23	11.27
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**445.92**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**91.90**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**537.83**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.2**

DETALLE: **Transporte de material de excavación en Pilotes (Distancia Promedio = 12km)** **UNIDAD:** **m3-Km**

RENDIMIENTO **0.010**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Volquete 10 m3	1	22	22	0.01	0.22
			SUBTOTAL M:		**0.22**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Chofer	1	4.79	4.79	0.01	0.0479
		SUBTOTAL N:			**0.05**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Material de Excavación en Pilotes	m3	1	2	2
			SUBTOTAL O:	**2.00**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**2.27**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**0.47**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**2.74**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.3**

DETALLE: **Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2** **UNIDAD:** **Kg**

RENDIMIENTO **0.050**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Cortadora de Palanca	1	0.4	0.4	0.05	0.02
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.01181	0.05	0.00059
			SUBTOTAL M:		0.02

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1	3.26	3.26	0.05	0.163
Maestro	0.4	3.66	1.464	0.05	0.0732
		SUBTOTAL N:			0.24

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm²	Kg	1.04	1.2	1.248
Alambre de amarre No. 18	m3	0.02	2.1	0.042
			SUBTOTAL O:	1.29

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		1.55
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.32
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.87

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.4**

DETALLE: **Excavación y relleno para puentes** **UNIDAD:** **m3**

RENDIMIENTO **0.030**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Retroexcavadora 93 Hp Modelo 420F	1	50.17	50.17	0.03	1.5051
Rodillo Vibrador 110 hp	1	38	38	0.03	1.14000
Bomba de Agua centrifugas 3 "	2	2.9	5.8	0.03	0.17400
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.03621	0.03	0.00109
			SUBTOTAL M:		**2.82**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Operador	2	3.66	7.32	0.03	0.2196
Peón	1	3.26	3.26	0.03	0.0978
Albañil	3	3.3	9.9	0.03	0.297
Maestro	1	3.66	3.66	0.03	0.1098
		SUBTOTAL N:			**0.72**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Material de Mejoramiento	m3	1.05	2.34	2.457
			SUBTOTAL O:	**2.46**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Material de Mejoramiento	1.05	24.00	0.23	5.80
			SUBTOTAL P:	**5.80**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**11.80**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**2.43**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**14.23**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.5**

DETALLE: **Hormigón estructural cemento clase B , f'c=280 kg/cm2 (Incl. inhibidor de corrosión orgánico para protección Anódica y Catódica) infraestructura.**

UNIDAD: **m3**

RENDIMIENTO **1.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador Gasolina 6.5hp	2	5.25	10.5	1	10.5
Hormigonera Modelo C1S-350 Motor Diesel 9hp	1	4.5	4.5	1	4.50
Bomba de Hormigon Schwing BP-250	1	21.5	21.5	1	21.50
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra	1	Global	1.5462	1	1.546
			SUBTOTAL M:		38.05

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	6	3.26	19.56	1	19.56
Albañil	3	3.3	9.9	1	9.9
Maestro	0.2	3.66	0.732	1	0.732
Inspector	0.2	3.66	0.732	1	0.732
		SUBTOTAL N:			30.92

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento	Kg	480	0.16	76.8
Arena	m3	0.6	7.6	4.56
Ripio Triturado clase "A"	m3	0.9	8	7.2
Agua	m3	0.18	1.62	0.2916
Encofrado Obras de Artes Menores (2 usos)	m2	2	10.5	21
Inhibidor de Corrosión Orgánico " Mixto"	Lt	1	23.5	23.5
			SUBTOTAL O:	133.35

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
Transporte de Agragados	1.50	49.00	0.23	16.91
			SUBTOTAL P:	16.91

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		219.23
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	45.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO		264.41

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.6**

DETALLE: **Hormigón estructural cemento portland, clase B, f'c=280 kg/cm2, para vigas (incluye inhibidor de corrosión orgánico para protección anódica y catódica).**

UNIDAD: **m3**

RENDIMIENTO **1.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Vibrador Gasolina 6.5hp	2	5.25	10.5	1	10.5
Hormigonera Modelo C1S-350 Motor Diesel 9hp	1	4.5	4.5	1	4.50
Bomba de Hormigon Schwing BP-250	1	21.5	21.5	1	21.50
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra	1	Global	1.7112	1	1.711
			SUBTOTAL M:		**38.21**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	6	3.26	19.56	1	19.56
Albañil	4	3.3	13.2	1	13.2
Maestro	0.2	3.66	0.732	1	0.732
Inspector	0.2	3.66	0.732	1	0.732
		SUBTOTAL N:			**34.22**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Cemento	Kg	480	0.16	76.8
Arena	m3	0.7	7.6	5.32
Ripio Triturado clase "A"	m3	0.9	8	7.2
Agua	m3	0.2	1.62	0.324
Encofrado Obras de Artes Menores (2 usos)	m2	3.6	10.5	37.8
Inhibidor de Corrosión Orgánico " Mixto"	Lt	1	23.5	23.5
			SUBTOTAL O:	**150.94**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Transporte de Agregados	1.60	49.00	0.23	18.03
			SUBTOTAL P:	**18.03**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**241.41**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**49.75**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**291.17**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **4.7**

DETALLE: **Hormigón estructural cemento portland, clase B, f'c=280 kg/cm2, para losa (incluye inhibidor de corrosión orgánico para protección anódica y catódica).**

UNIDAD: **m3**

RENDIMIENTO **1.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Vibrador Gasolina 6.5hp	2	5.25	10.5	1	10.5
Hormigonera Modelo C1S-350 Motor Diesel 9hp	1	4.5	4.5	1	4.50
Bomba de Hormigon Schwing BP-250	1	21.5	21.5	1	21.50
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra	1	Global	1.7112	1	1.711
			SUBTOTAL M:		**38.21**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	6	3.26	19.56	1	19.56
Albañil	4	3.3	13.2	1	13.2
Maestro	0.2	3.66	0.732	1	0.732
Inspector	0.2	3.66	0.732	1	0.732
		SUBTOTAL N:			**34.22**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Cemento	Kg	480	0.16	76.8
Arena	m3	0.7	7.6	5.32
Ripio Triturado clase "A"	m3	0.9	8	7.2
Agua	m3	0.2	1.62	0.324
Encofrado Obras de Artes Menores (2 usos)	m2	3.6	10.5	37.8
Inhibidor de Corrosión Orgánico " Mixto"	Lt	1	23.5	23.5
			SUBTOTAL O:	**150.94**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Transporte de Agregados	1.60	49.00	0.23	18.03
			SUBTOTAL P:	**18.03**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**241.41**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**49.75**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**291.17**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 5.1

DETALLE: Hormigón estructural cemento clase B , f'c=280 kg/cm2 (Incl. inhibidor de corrosión orgánico para protección Anódica y Catódica) infraestructura.

UNIDAD: m3

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Vibrador Gasolina 6.5hp	2	5.25	10.5	1	10.5
Hormigonera Modelo C1S-350 Motor Diesel 9hp	1	4.5	4.5	1	4.50
Bomba de Hormigon Schwing BP-250	1	21.5	21.5	1	21.50
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra	1	Global	1.5462	1	1.546
			SUBTOTAL M:		38.05

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	6	3.26	19.56	1	19.56
Albañil	3	3.3	9.9	1	9.9
Maestro	0.2	3.66	0.732	1	0.732
Inspector	0.2	3.66	0.732	1	0.732
			SUBTOTAL N:		30.92

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento	Kg	480	0.16	76.8
Arena	m3	0.6	7.6	4.56
Ripio Triturado clase "A"	m3	0.9	8	7.2
Agua	m3	0.18	1.62	0.2916
Encofrado Obras de Artes Menores (2 usos)	m2	2	10.5	21
Inhibidor de Corrosión Orgánico " Mixto"	Lt	1	23.5	23.5
		SUBTOTAL O:		133.35

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
Transporte de Agragados	1.50	49.00	0.23	16.91
		SUBTOTAL P:		16.91
	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):			219.23
	INDIRECTOS Y UTILIDADES:		20.61%	45.18
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			264.41

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **5.2**

DETALLE: **Acero de refuerzo en barras fy=4200 kg/cm2** **UNIDAD:** **Kg**

RENDIMIENTO **0.050**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Cortadora de Palanca	1	0.4	0.4	0.05	0.02
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.01181	0.05	0.00059
			SUBTOTAL M:		**0.02**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	1	3.26	3.26	0.05	0.163
Maestro	0.4	3.66	1.464	0.05	0.0732
		SUBTOTAL N:			**0.24**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm²	Kg	1.04	1.2	1.248
Alambre de amarre No. 18	m3	0.02	2.1	0.042
			SUBTOTAL O:	**1.29**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**1.55**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**0.32**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**1.87**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **5.3**

DETALLE: **Tuberia de H.A Ø800 mm (incluye sello elastomerico)** **UNIDAD:** **m**

RENDIMIENTO **0.100**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Excavadora de oruga 150 HP	1	62	62	0.1	6.2
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.171506219	0.1	0.02
			SUBTOTAL M:		6.22

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	5	2.78764	13.9382	0.1	1.3938
Albañil	4	2.82329	11.2932	0.1	1.1293
Maestro	1	3.02329	3.0233	0.1	0.3023
Mecánico	1	3.02329	3.0233	0.1	0.3023
Operador	1	3.02329	3.0233	0.1	0.3023
		SUBTOTAL N:			3.43

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Tuberia Hormigón Armado Ø800 mm	m	1.05	385.89	405.1845
Sello Elastomerico	m	1	15	15
			SUBTOTAL O:	420.18

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		429.83
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	88.59
COSTO TOTAL DEL RUBRO		518.42

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **5.4**

DETALLE: **Tuberia de H.A Ø1000 mm (incluye sello elastomerico)** **UNIDAD:** **m**

RENDIMIENTO **0.130**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Excavadora de oruga 150 HP	1	62	62	0.13	8.06
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.222958084	0.13	0.03
			SUBTOTAL M:		**8.09**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	5	2.78764	13.9382	0.13	1.8120
Albañil	4	2.82329	11.2932	0.13	1.4681
Maestro	1	3.02329	3.0233	0.13	0.3930
Mecánico	1	3.02329	3.0233	0.13	0.3930
Operador	1	3.02329	3.0233	0.13	0.3930
		SUBTOTAL N:			**4.46**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Tuberia Hormigón Armado Ø1000 mm	m	1.05	560.67	588.7035
Sello Elastomerico	m	1	15	15
			SUBTOTAL O:	**603.70**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**616.25**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**127.01**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**743.26**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **5.5**

DETALLE: **Hormigón estructural cemento portland, clase C, f'c=180 kg/cm2 para ducto cajón 6x2** **UNIDAD:** **m3**

RENDIMIENTO **1.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Vibrador 4 hp - 45 mm	1	1.4	1.4	1	1.4
Hormigonera 8 HP (1 saco)	1	2.41	2.41	1	2.41
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	1.409168466	1	1.41
			SUBTOTAL M:		**5.22**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	7	2.78764	19.5135	1	19.5135
Albañil	2	2.82329	5.6466	1	5.6466
Maestro	1	3.02329	3.0233	1	3.0233
		SUBTOTAL N:			**28.18**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Cemento	Kg	330	0.12	39.6
Arena para Hormigon	m3	0.6	6	3.6
Ripio Triturado Clase A	m3	0.9	7.2	6.48
Agua	m3	0.24	2	0.48
Encofrado infraestructura 2 usos	m2	1.64	8	13.12
			SUBTOTAL O:	**63.28**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Transporte de Agregados	1.50	30.50	0.19	8.69
			SUBTOTAL P:	**8.69**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**105.38**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**21.72**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**127.09**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **5.6**

DETALLE: **Hormigón estructural cemento portland, clase C, f'c=180 kg/cm2 para ducto cajón 2x1.2**

UNIDAD: **m3**

RENDIMIENTO **1.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Vibrador 4 hp - 45 mm	1	1.4	1.4	1	1.4
Hormigonera 8 HP (1 saco)	1	2.41	2.41	1	2.41
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	1.409168466	1	1.41
			SUBTOTAL M:		**5.22**

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	**A**	**B**	**C=A*B**	**R**	**D=C*R**
Peón	7	2.78764	19.5135	1	19.5135
Albañil	2	2.82329	5.6466	1	5.6466
Maestro	1	3.02329	3.0233	1	3.0233
		SUBTOTAL N:			**28.18**

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Cemento	Kg	330	0.12	39.6
Arena para Hormigon	m3	0.6	6	3.6
Ripio Triturado Clase A	m3	0.9	7.2	6.48
Agua	m3	0.24	2	0.48
Encofrado infraestructura 2 usos	m2	1.64	8	13.12
		SUBTOTAL O:		**63.28**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	**B**	**C=A*B**
Transporte de Agregados	1.50	30.50	0.19	8.69
		SUBTOTAL P:		**8.69**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		**105.38**
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	**20.61%**	**21.72**
COSTO TOTAL DEL RUBRO		**127.09**

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **5.7**

DETALLE: **Geotextil NT 1600** **UNIDAD:** **m2**

RENDIMIENTO **0.010**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0	0.01	0
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1	2.78764	2.7876	0.01	0.0279
		SUBTOTAL N:			0.03

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Geotextil NT 1600	m2	1	0.9	0.9
			SUBTOTAL O:	0.90

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.19
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.12

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **6.1**

DETALLE: **Geotextil NT 1600** **UNIDAD:** **m2**

RENDIMIENTO **0.010**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0	0.01	0
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	4	2.78764	11.1506	0.01	0.1115
Albañil	1	2.82000	2.8200	0.01	0.0282
			SUBTOTAL N:		0.14

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Geotextil NT 1600	m2	1.05	0.9	0.945
		SUBTOTAL O:		0.95

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		1.08
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.31

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **6.2**

DETALLE: **Escollera Piedra Suelta** **UNIDAD:** **m3**

RENDIMIENTO **0.020**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Excavadora de oruga 150 HP	1	62	62	0.02	1.24
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra		Global	0.00580	0.02	0.00
			SUBTOTAL M:		1.24

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador	1	3.023	3.0230	0.02	0.0605
Peón	1	2.780	2.7800	0.02	0.0556
			SUBTOTAL N:		0.12

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Piedra Escollera	m3	1.02	8.5	8.67
		SUBTOTAL O:		8.67

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		10.03
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	2.07
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12.09

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **7.1**

DETALLE: **Luminarias Solar en Caseta incluye (Baterias,Controlador,Paneles y Lamparas)** **UNIDAD:** **u**

RENDIMIENTO **15.000**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor 5% de Mano de Obra	1	Global	0.00000	15.00	0.00
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	3	3.300	9.9000	15.00	148.50
Peón	2	3.260	6.5200	15.00	97.80
Maestro	0.5	3.66000	1.8300	15.00	27.45
Inspector	0.5	3.66000	1.8300	15.00	27.45
			SUBTOTAL N:		301.20

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Luminarias Solares	UNIDAD	1	650	650
Paneles Solares	UNIDAD	2	245	490
Baterias de Respaldo	UNIDAD	2	125	250
Accesorios	GLOBAL	1	65	65
Controlador	UNIDAD	1	246.1	246.1
		SUBTOTAL O:		1,701.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		2,002.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	412.67
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,414.97

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : **Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita**

RUBRO: **8.1**

DETALLE: **Letreros de señalización Ambiental: Informativo de obra** **UNIDAD:** **u**

RENDIMIENTO **6.480**

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Lincoln 250 A.	1	3.28	3.28000	6.48	21.25
Equipo de oxiacetileno	1	1.56	1.56000	6.48	10.11
Herramienta menor	4	0.08	0.32000	6.48	2.07
			SUBTOTAL M:		33.44

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	4	2.62	10.4800	6.4800	67.91
Albañil	2	2.62	5.2400	6.4800	33.96
Carpintero	1	2.65	2.6500	6.4800	17.17
Maestro de Obra	1	2.62	2.6200	6.4800	16.98
			SUBTOTAL N:		136.02

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Acero en planchas y/o perfiles A-36	Kg	108	1.25	135
Electrodos, suelda-varios	Kg	5.4	3.25	17.55
Pintura anticorrosiva	Galón	0.2	18.6	3.72
Pintura reflectiva	Galón	0.3	38.5	11.55
Hormigon premezclado f'c=210 kg/cm2	m3	0.08	77.22	6.1776
		SUBTOTAL O:		174.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		343.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	70.78
COSTO TOTAL DEL RUBRO		414.23

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.2

DETALLE: Agua para control de polvo

UNIDAD: m3

RENDIMIENTO 0.010

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Camion cisterna 8 m3, 250 hp	1	25	25.00000	0.01	0.25
			SUBTOTAL M:		0.25

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Chofer	1	4.79	4.7900	0.0100	0.05
			SUBTOTAL N:		0.05

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Agua	m3	1.095	1.62	1.7739
			SUBTOTAL O:	1.77

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		2.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.50

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.3

DETALLE: Charlas de Concienciación

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL N:		

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Taller	Glb	1	198	198
			SUBTOTAL O:	198.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		198.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	40.81
COSTO TOTAL DEL RUBRO		238.81

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.4

DETALLE: Letrina Sanitaria

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL N:		

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Letrina Sanitaria Portatil	u	1	452	452
			SUBTOTAL O:	452.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		452.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	93.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO		545.16

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.5

DETALLE: Charlas de Adiestramiento

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL N:		

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Charla	u	1	122	122
		SUBTOTAL O:		122.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		122.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	25.14
COSTO TOTAL DEL RUBRO		147.14

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.6

DETALLE: Monitoreo de material particulado

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo Para Monitoreo (Polvo)	1	340	340	1.00	340.00
			SUBTOTAL M:		340.00

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Inspector	1	3.66	3.6600	1.00	3.66
			SUBTOTAL N:		3.66

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		343.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	70.83
COSTO TOTAL DEL RUBRO		414.49

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.7

DETALLE: Monitoreo de la Calidad del Aire

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo Para Monitoreo Calidad del aire (Gases)	1	520	520	1.00	520.00
			SUBTOTAL M:		520.00

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Inspector	1	3.66	3.6600	1.00	3.66
			SUBTOTAL N:		3.66

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		523.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	107.93
COSTO TOTAL DEL RUBRO		631.59

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.8

DETALLE: Monitoreo de Ruido

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo Para Monitoreo (Ruido)	1	80	80	1.00	80.00
			SUBTOTAL M:		80.00

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Inspector	1	3.66	3.6600	1.00	3.66
			SUBTOTAL N:		3.66

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		83.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	17.24
COSTO TOTAL DEL RUBRO		100.90

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.9

DETALLE: Monitoreo de la Calidad del Agua

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Equipo Para Monitoreo (Agua)	1	300	300	1.00	300.00
			SUBTOTAL M:		300.00

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Inspector	1	3.66	3.6600	1.00	3.66
			SUBTOTAL N:		3.66

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL O:	

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		303.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	62.58
COSTO TOTAL DEL RUBRO		366.24

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.10

DETALLE: Implementacion de contenedores para deposito desechos

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL N:		

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Contenedores de Desechos	UNIDAD	1	185	185
			SUBTOTAL O:	185.00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		185.00
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	38.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO		223.13

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.11

DETALLE: Hojas Volantes

UNIDAD: u

RENDIMIENTO 1.000

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL M:		

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
			SUBTOTAL N:		

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Hojas Volantes	UNIDAD	1	0.1	0.1
			SUBTOTAL O:	0.10

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
			SUBTOTAL P:	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.10
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.12

ESPOL-FICT

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO : Prefactibilidad de mejoramiento vial de a carretera La Libertad-Ballenita

RUBRO: 8.12

DETALLE: Deposito de Materiales Producto de Excavación (Escombreras)

UNIDAD: m3

RENDIMIENTO 0.003

EQUIPOS	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Rodillo Liso Vibratorio 124 hp	1	41.36	41.36	0.003	0.12
Tractor 185 Hp Modelo D6T	1	69.31	69.31	0.003	0.21
			SUBTOTAL M:		0.33

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador	2	3.66	7.3200	0.003	0.02
			SUBTOTAL N:		0.02

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL O:		

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
		SUBTOTAL P:		

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P):		0.35
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20.61%	0.07
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.43