



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
INGENIERÍA CIVIL

*Seminario de Graduación 2010, previo a la obtención del Título de
Ingeniero Civil*

TEMA:

“El estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular de la vía de las parroquias Picaihua – el Rosario del cantón Ambato, provincia de Tungurahua”.

AUTOR: Torres Palate José Antonio

TUTOR: Ing. Fricson Moreira

AMBATO – ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de Grado, previo a la obtención del título de ingeniero Civil, con el tema “EL ESTADO DE LA CAPA DE RODADURA Y SU INCIDENCIA EN EL TRÁFICO VEHICULAR DE LA VÍA DE LAS PARROQUIAS PICAIHUA – EL ROSARIO DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” ha sido realizado en su totalidad por José Antonio Torres Palate egresada de la facultad de ingeniería Civil y Mecánica, bajo mi tutoría.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ing. Fricson Moreira

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación así como sus opiniones, ideas y criterios son responsabilidad de quien lo desarrollo.

Egdo. José Antonio Torres Palate
AUTOR

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de manera muy especial primero a dios por haberme dado la vida a mi madre Anita quien me supo guiar con sus sabios consejos y me dio la fuerza, fortaleza, sabiduría, y siempre estaba a mi lado cuando más lo necesitaba y me dio todas las ganas de salir adelante, gracias mama por todo te quiero nunca lo olvide.

A mi padre Pedro quien con sus consejos me formo una persona de bien el es una de las razones importantes para seguirme superando.

A mis Hermanos y hermanas Claudina, Lidia, Ernesto, Mirían, Nelson, Luzmila, y Critina gracias por darme todo el apoyo que necesitaba gracias de corazón.

A mi esposa Mercedes Maribel Chango quien a su vez fue mi compañera de aula de clase ella es mi fuerza para superarme y en nuestros malos ratos siempre nos apoyábamos de una u otra manera ella sabe que la amo con todo mi corazón

A mi hijo querido Matías Joel él es una base fundamental en mi vida el ser que amo con el corazón, el venir a la vida fue un regalo de Dios perdón por no verte crecer, te quiero gordo.

A todos mis amigos y amigas quienes estuvieron en las buenas y malas gracias compañeros ellos saben quiénes son.

José Torres

AGRADECIMIENTO

A mis papitos quienes me apoyaron en mi vida estudiantil a ellos les debo todo de mí, no habrá tesoro en el mundo para pagarlos lo que hicieron por mí los quiero papis Anita, José.

A mis hermanos quienes de una u otra forma estaban pendientes de mis estudios son los mejores hermanos, gracias amigos compañeros.

A mi esposa Mercedes por darme al ser más querido mi hijo Matías es por nuestro pequeño nuestro gordo por el fue nuestra fuerza para llegar a culminar nuestra carrera universitaria gracias.

A la universidad Técnica de Ambato especialmente a la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a todas las autoridades y docentes de la facultad por formarme poco a poco como un profesional.

A mi director de tesis Ingeniero Fricson Moreira por guiarme durante el desarrollo del presente proyecto de investigación.

A todos mis mejores amigos junto a ellos recorrimos el camino hacia el éxito gracias por ser amigos de verdad.

José Torres

INDICE GENERAL

CONTENIDO

PÁG

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Tema-----	1
1.2 Planteamiento del problema -----	1
1.2.1 Contextualización-----	1
1.2.2 Análisis Crítico -----	3
1.2.3 Prognosis-----	4
1.2.4 Formulación del problema-----	4
1.2.5 Preguntas directrices-----	5
1.2.6 Delimitación del problema -----	5
1.2.6.1 Contenido-----	5
1.2.6.2 Espacial -----	5
1.2.6.3 Temporal-----	6
1.3 Justificación -----	6
1.4 Objetivos-----	7
1.4.1 General -----	7
1.4.2 Específicos -----	7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos -----	8
2.2 Fundamentación filosófica-----	11
2.3 Fundamentación legal -----	12
2.4 Red de categorías fundamentales -----	12
2.5 Definiciones -----	12
2.5.1 Topografía y características físicas del relieve-----	12
2.5.2 Trafico-----	13

2.5.3	Trafico promedio diario anual-----	13
2.5.4	Diseño geométrico-----	15
2.5.4.1	Clasificación de las carreteras-----	16
2.5.4.1.1	Caminos y carreteras-----	16
2.5.4.1.2	Según el tipo de terreno -----	18
2.5.4.1.3	Según la función jerárquica -----	18
2.5.4.1.4	Según su jurisdicción -----	19
2.5.5.1	Carreteras nuevas y mejoradas -----	19
2.5.5.2	Velocidad de diseño del proyecto-----	20
2.5.6	Velocidad de circulación o marcha -----	22
2.5.7	Alineamientos -----	23
2.5.7.1	Alineamientos horizontales-----	23
2.5.7.2	La tangente -----	23
2.5.7.3	Longitud Mínima -----	23
2.5.7.4	Curvas circulares simples-----	24
2.5.7.5	Curvas de transición-----	26
2.5.7.6	Peralte-----	27
2.5.7.7	Sobre Ancho -----	30
2.5.7.8	Distancias de visibilidad -----	31
2.5.7.9	Distancia para parada de un vehículo -----	32
2.5.7.10	Distancia para rebasamiento de un vehículo -----	32
2.5.8	Alineamientos verticales-----	33
2.5.8.1.1	Gradiente-----	33
2.5.8.1	Trazo curva vertical -----	34
2.5.8.2	Elementos de curvas verticales -----	34
2.5.8.3	Curvas verticales convexas-----	35
2.5.8.4	Curvas verticales cóncavas -----	36
2.5.8.4.1	Secciones transversales típicas -----	37
2.5.8.4.2	Ancho de la sección trasversal-----	37
2.5.8.4.3	Taludes -----	37
2.5.8.5	Visibilidad-----	38
a.	Curvas verticales en cresta -----	38
b.	Curvas verticales en columpio-----	38
c.	Requisitos de visibilidad -----	38

2.5.8.6 Longitud mínima -----	39
2.5.8.7 Longitud máxima -----	39
2.5.9 Cálculo de curvas verticales -----	40
2.5.9.1 Capacidad de un camino -----	40
2.5.9.2 Consideraciones geográficas y físicas -----	41
2.5.10 Aspectos económicos y sociales -----	41
2.5.11 Pavimentos -----	41
a. Suelo de fundación -----	42
b. Capa de sub base -----	42
c. Capa de base -----	42
d. Capa de rodadura -----	43
2.5.12 Tipos de pavimentos -----	43
2.5.13 Tráfico vehicular -----	44
2.6 Hipótesis -----	46
2.7 Señalamiento de variables -----	46
2.7.1 Variable independiente -----	46
2.7.2 Variable dependiente -----	46

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque -----	47
3.2 Modalidad básica de investigación -----	47
3.2.1 Objetivo -----	47
3.2.2 Investigación de campo -----	47
3.2.3 Investigación experimental o de laboratorio -----	48
3.3 Nivel y tipo de investigación -----	48
a. Nivel exploratorio -----	48
b. Nivel descriptivo -----	48
c. Nivel asociaciones de variables -----	48
3.4 Exploración y muestra -----	49
3.4.1 Población -----	49
3.4.2 Muestra -----	49
3.4.2.1 Determinación del tamaño de la muestra -----	49
a. Objetivo -----	49

b. Observaciones de campo-----	49
c. Tipos de conteo-----	49
d. Periodo de observación-----	50
3.5 Operación de variables -----	51
3.5.1 Variable independiente -----	51
3.5.2 Variable dependiente -----	52
3.6 Recolección de la información -----	53
3.7 Procesamiento y análisis -----	53
3.7.1 Plan de procesamiento de la información -----	53
3.7.2 Presentación de datos -----	54

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados -----	55
4.1.1 Análisis de los resultados del tráfico de la vía -----	55
4.1.2 Análisis del TPDA -----	56
4.1.2.1 Transito de la hora pico -----	56
4.2 Interpretación de las encuestas -----	61
4.3 Verificación de la hipótesis -----	67

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones -----	68
5.2 Recomendaciones-----	71

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1 Datos informativos -----	73
6.1.1 Ubicación del proyecto -----	74
6.1.2 Localización del área de influencia -----	74
6.1.3 Aspectos demográficos-----	76
6.1.4 Condiciones socio económicos -----	79
6.2 Antecedentes de la propuesta -----	79
6.1.5 Levamiento Topográfico -----	79
6.3 Justificación -----	80

6.3.1 Producción Agrícola y Ganadera -----	81
6.4 Objetivos-----	82
6.4.1 General -----	82
6.4.2 Especifico -----	82
6.5 Análisis de factibilidad-----	83
6.6 Fundamentación-----	83
6.6.1 Características actuales de la vía -----	83
6.6.2 Descripción de la vía-----	84
6.6.3 Requisitos para la subrasante -----	85
6.6.4 Sub – bases-----	86
6.6.4.1Sub-base de Agregados-----	86
6.6.4.2 Clase 1 -----	87
6.6.4.3 Clase 2 -----	87
6.6.4.4 Clase 3 -----	87
6.6.5 Bases. -----	87
6.6.5.1 Base de Agregados. -----	87
6.6.5.3 Clase 1 -----	88
6.6.5.4 Clase 2 -----	88
6.6.5.5 Ensayos y Tolerancias -----	88
6.6.6 Capa de base de Hormigón Asfáltico -----	90
6.6.7 Capas de rodadura. -----	90
6.6.7.1 Riego de Imprimación. -----	90
6.6.7.2 Cementos asfálticos-----	92
6.6.8 Diseño vial -----	92
6.6.8.1 Diseño geométrico -----	92
6.6.8.2 Normas y criterios de diseño -----	93
6.6.9 Diseño horizontal-----	94
6.6.9.1 Velocidad de diseño -----	94
6.6.9.2 Velocidad de circulación-----	95
6.6.9.3 Distancia de visibilidad-----	96
6.6.9.4 Distancia de visibilidad de parada -----	96
6.6.9.5 Distancia de visibilidad de rebasamiento-----	97
6.6.9.6 Radio mínimo de curvatura -----	97
6.6.10 Diseño vertical -----	98

6.6.10.1 Gradientes -----	98
6.6.10.2 Gradientes mínimas -----	99
6.6.10.3 Longitud critica de gradientes para el diseño-----	99
6.6.11 Curvas verticales-----	100
6.6.11.1 Curvas verticales convexas-----	100
6.6.12 Calzada-----	101
6.6.13 Espaldones-----	102
6.6.14 Gradiente transversal para espaldones -----	103
6.6.15 Cuneta lateral-----	104
6.6.16 Taludes de corte y relleno -----	104
6.6.17 Planos definitivos -----	104
6.6.18 Estudio de suelos -----	104
6.6.19 Generalidades de las Partículas -----	105
6.6.20 Estudio de trafico -----	105
6.6.20.1 Calculo del tráfico actual -----	107
6.6.20.2 Tráfico generado-----	107
6.6.20.3 Trafico atraído -----	108
6.6.21 Cálculo del tráfico futuro -----	108
6.6.22 Cálculo y diseño de Cunetas-----	109
6.6.23Precipitaciones-----	113
6.6.24 Drenajes-----	115
6.6.25 Diseño de pavimentos Flexibles -----	115
6.6.25.1 Ecuación de diseño para pavimentos flexibles -----	116
6.6.25.2 Transito en ejes Equivalentes acumulados-----	117
6.6.25.3 Confiabilidad -----	118
6.6.25.4 Desviación estándar global -----	119
6.6.25.5 Modulo de Resiliencia -----	120
6.6.25.6 Índice de Serbicialidad -----	120
6.6.25.7 Determinación de espesores por capa -----	121
6.6.25.8 Coeficiente de drenaje -----	121
6.6.25.9 Análisis de diseño final con sistema multicapa -----	122
6.6.25.10 Coeficientes estructurales -----	123
6.6.25.11 Coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica -----	123
6.6.25.12 Cálculo del pavimento flexible -----	127

6.6.25.13 Aplicación de la ecuación Aashto 93 -----	129
6.7 Metodología modelo operativo -----	132
6.7.1 Metodología general del proyecto -----	132
6.7.2 Presupuesto -----	133
6.7.3 Análisis de precios unitarios -----	134
6.7.4 Cronograma-----	135
6.8 Administración -----	136
6.9 Prevención de la evaluación -----	136
6.9.1 Aspectos administrativos -----	136
6.9.2 Planeación -----	136
6.9.3 Organización -----	136
6.9.4 Dirección-----	137
6.9.5 Control-----	137

MATERIALES DE REFERENCIA

1 Bibliografía -----	138
2 Anexos	
2.1 Anexo de estudio de suelos	
2.1.1 Análisis de granulometría	
2.1.2 Análisis de los límites de plasticidad de los suelos	
2.1.3 Análisis de contenidos de humedad	
2.1.4 Análisis de compactación	
2.1.1 Análisis de C.B.R	
2.2 Anexo de estudios de tráfico	
2.3 Anexo análisis de precios unitarios	
2.4 Presupuesto Referencial	
2.5 Cronograma valorado	
2.6 Anexo del Abscisado de la vía	
2.7 Anexo fotografía	
2.8 Planos de diseñ	

ÍNDICE DE TABLAS

PÁG

Tabla N° 2.1 Clasificación en Función del Propósito -----	17
Tabla N° 2.2 Tipos de Vehículos -----	17
Tabla N° 2.3 Características geométricas y de Operación -----	18
Tabla N° 2.4 Valores de diseño recomendados para carreteras -----	21
Tabla N° 2.5 Relaciones de velocidades de circulación y de diseño -----	22
Tabla N° 2.6 Radios mínimos-----	26
Tabla N° 2.7 Distancias de visibilidad para parada-----	32
Tabla N° 2.8 Distancias de visibilidad para rebasamiento-----	33
Tabla N° 2.9 Gradientes longitudinales máximas en (%)-----	34
Tabla N° 2.10 Valores mínimos de diseño del coeficiente “k”-----	36
Tabla N° 2.11 Valores de ancho de la calzada en metros-----	37
Tabla N° 2.12 Valores de diseño para el ancho de espaldones en metros-----	37
Tabla N° 4.1 Conteo del TPDA-----	58
Tabla N° 4.2 Tasas de crecimiento Tabla N° 4.2 Tasas de crecimiento-----	60
Tabla N° 4.3 Pregunta N° 1-----	62
Tabla N° 4.4 Pregunta N° 2-----	62
Tabla N° 4.5 Pregunta N° 3-----	63
Tabla N° 4.6 Pregunta N° 4-----	64
Tabla N° 4.7 Pregunta N° 5-----	65
Tabla N° 4.8 Pregunta N° 6-----	65
Tabla N° 4.9 Pregunta N° 7-----	66
Tabla N° 5.1 Normas de diseño recomendadas por el M.T.O.P 2003 -----	72
Tabla N° 6.1 Ubicación del Proyecto -----	75
Tabla N° 6.2 densidad poblacional total -----	76

Tabla N° 6.3 Densidad poblacional total -----	78
Tabla N° 6.4 Características Generales del Proyecto-----	84
Tabla N° 6.5 Categorías de Subrasante -----	85
Tabla N° 6.6 Datos del Levantamiento Topográfico -----	87
Tabla N° 6.7 Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas----	93
Tabla N° 6.8 Valores mininos de diseño del coeficiente “k” convexas -----	95
Tabla N° 6.9 Valores mininos de diseño del coeficiente “k” cóncavas -----	95
Tabla N° 6.10 Valores de diseño para el ancho de la calzada -----	96
Tabla N° 6.11 Ancho de espaldones -----	97
Tabla N° 6.12 Gradiente transversal para espaldones -----	97
Tabla N° 6.13 Categorías de tipo de vehículos-----	99
Tabla N° 6.14 Sección típica de calzada y de cuneta-----	103
Tabla N° 6.15 Valores de escorrentía para distintos valores -----	105
Tabla N° 6.16 Tránsito de Ejes Equivalentes -----	110
Tabla N° 6.17 Número de carriles -----	110
Tabla N° 6.18 Niveles de Confiabilidad R recomendados-----	111
Tabla N° 6.19 Valores de la desviación estándar normal -----	111
Tabla N° 6.20 Calidad del drenaje-----	114
Tabla N° 6.21 Porcentajes del pavimento expuestos a niveles de Humedad --	115
Tabla N° 6.22 Espesores D1 y D2 -----	116
Tabla N° 6.23 Valores de a1 -----	117
Tabla N° 6.24 Valores de a2 -----	119
Tabla N° 6.25 Valores de a3 -----	120
Tabla N° 6.26 Cálculo de los factores de Daño -----	120
Tabla N° 6.27 Calculo del número de los ejes equivalentes 8.2 ton-----	121
Tabla N° 6.28 Diseño de pavimentos flexibles método aashto 93 -----	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PÁG
Gráfico N° 1.1 Ubicación geográfica de la vía en estudio -----	6
Gráfico N° 2.1.1 Elementos de curva circular-----	24
Gráfico N° 2.1 Diagrama de transición -----	27

Gráfico N° 2.2 Giro sobre la orilla interior-----	28
Gráfico N° 2.3 Giro sobre la orilla interior-----	28
Gráfico N° 2.4 Transición de la sección en tangente-----	29
Gráfico N° 2.5 -----	30
Gráfico N° 2.6 Distancia de Visibilidad -----	32
Gráfico N° 2.7 Distancia de Visibilidad -----	33
Gráfico N° 2.8 Elementos de Curvas Verticales -----	35
Gráfico N° 2.9 Sección transversal típica de un pavimento -----	42
Gráfico N° 4.1 Determinación del tráfico actual-----	59
Gráfico N° 4.2 Pregunta 1 -----	62
Gráfico N° 4.3 Pregunta 2 -----	63
Gráfico N° 4.4 Pregunta 3 -----	63
Gráfico N° 4.5 Pregunta 4 -----	64
Gráfico N° 4.6 Pregunta 5 -----	65
Gráfico N° 4.7 Pregunta 6 -----	66
Gráfico N° 4.8 Pregunta 7 -----	67
Gráfico N° 6.1 Ubicación del proyecto en el mapa de Tungurahua -----	75
Gráfico N° 6.2 Población de la parroquia Picaihua hombres y mujeres-----	77
Gráfico N° 6.3 Población de la Cabecera parroquial -----	77
Gráfico N° 6.4 Población del resto de la parroquia -----	78
Gráfico N° 6.5 Población total de la parroquia El Rosario -----	79
Gráfico N° 6.6 Sistema de multicapa -----	115
Gráfico N° 6.7 Valores de coeficiente Estructural-----	117
Gráfico N° 6.8 Valores de coeficiente Estructural de la base (a2) -----	118
Gráfico N° 6.9 Valores de coeficiente Estructural de la base (a3)) -----	119
Gráfico N° 6.10 Aplicación de la ecuación AASHTO -----	122
Gráfico N° 6.11 Aplicación del programa Weslea (número de capas) -----	124
Gráfico N° 6.12 Aplicación del programa Weslea (número de ejes) -----	124
Gráfico N° 6.13 Desgaste de la capa de rodadura -----	125
Gráfico N° 6.19 Organigrama-----	130

RESUMEN EJECUTIVO

La universidad técnica de Ambato, cumpliendo con el objetivo de servir a la comunidad brindando proyecto profesionales que realicen los estudios necesarios para la vía de las parroquias, Picaihua- El Rosario en el cantón Ambato.

Los trabajos que se realizaran dentro de la provincia de Tungurahua son de vital importancia para el desarrollo socio económico del país, sin embargo los trabajos tienen que cumplir con los requerimientos técnicos de una planificación previa, lógica, si se quiere construir proyectos sustentables y duraderos.

El objetivo fundamental del proyecto es mejorar las condiciones de vida de la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto, además beneficia con nuevos destinos turísticos a los visitantes, además Evaluar las condiciones actuales de la calzada y características de la vía actual así también facilitar la transportación de productos agropecuarios, desde las zonas rurales a los centros de acopio y comercialización a bajos costos de operación.

Este Capítulo se divide en seis capítulos que se detallan a continuación:

El primer Capítulo contiene el planteamiento del problema, la situación actual de la vía los objetivos del estudio, la justificación, ect.

El segundo Capítulo describe el marco teórico la fundamentación teórica ilustrando conceptos de diseño para la vía.

El tercer Capítulo describe la metodología y los elementos necesarios para realizar las actividades de campo, la modalidad de investigación las muestras y poblaciones.

En el cuarto Capítulo se refiere al análisis de datos, interpretación de resultados que se obtuvieron durante todo el proceso, para que en el capítulo cinco exponer conclusiones y recomendaciones sobre el proyecto.

El Capítulo seis contiene la propuesta que se presentara para realizar el estudio de la vía. Empezando por un estudio topográfico, de suelos, para poder determinar la clase de pavimento, en este caso realizado los estudios necesarios hemos determinado que es una vía de cuarto orden y su diseño es un pavimento flexible, unificando los costos y factibilidad constructiva.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN:

El estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular de la vía de las parroquias Picaihua – el Rosario del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El hombre a través de la historia ha buscado la manera de llegar a otras comunidades en pos de su desarrollo, implementando técnicas rudimentarias en la apertura de caminos, ya sea con machetes, hachas, etc.

Las mismas que al transcurrir el tiempo han ido mejorando hasta llegar a las maquinarias utilizadas en la actualidad.

Una vía o camino vecinal, es una estructura diseñada para comunicar ciudades entre si además de permitir la correcta movilización de las personas, animales y productos propios de determinadas regiones incrementando el desarrollo de las mismas.

Una vía o camino vecinal está constituida por su infraestructura que consta de base, súbbase y su estructura misma que es la capa de rodadura con sus respectivas obras de arte, tales como: cunetas, aceras y bordillos.

En la actualidad es inconcebible imaginar que habitantes de determinados sectores del cantón Ambato no cuentan con los servicios básicos para vivir y para desarrollarse en las actividades diarias. En pleno siglo XXI no existe sistema de alcantarillado, las vías de transporte se encuentran en mal estado ocasionando muchos malestares y perjuicios.

Considerando lo mencionado anteriormente y de acuerdo con lo resuelto, las labores contempladas en este proyecto comprendieron básicamente realizar trabajos de alcantarillado, bordillos, conexiones domiciliarias de alcantarillado, conexiones domiciliarias de agua potable y estructura de pavimento comprendido de hormigón asfáltico mezclado en planta. De esto es con el propósito de tener una buena capa de rodadura resistente a las acciones del medio ambiente, también sirve para practicar en la administración de los recursos con que contar, en la actualidad también este proyecto se realiza con el propósito de generar empleo, manejar personal de confianza, realizar ensayos control de calidad y general aplicar los conocimientos adquiridos en toda la carrera estudiantil y compartir con las demás personas nuestros conocimientos.

El material utilizado en la construcción o mejoramiento de la misma debe constar con parámetros de calidad acordes a las normas de manera que brinden al sector beneficiado un correcto funcionamiento además de una vida útil adecuada, siendo necesaria la implementación de un plan de mantenimiento. (VÁSQUEZ YÁNEZ OSCAR FACULTAD DE ING. CIVIL, UTA, TESIS DE GRADO N° 48)

Las normas de Diseño Geométrico de Carreteras y de caminos vecinales aquí incluidos, representan los resultados de la revisión y actualización del manual de las “**Normas de Diseño Geométrico de Carreteras**” preparado por “T.A.M.S. – ASTEC” y revisadas por el Consorcio de Consultores “LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)”.

La intención principal ha sido la de correlacionar las normas incluidas en los documentos antes citados vigentes en la actualidad, manteniendo así uniformidad de criterios para el diseño de caminos y carreteras en el país.

La actualización y ampliación de las normas se las ha llevado a efecto con la consideración de las condiciones topográficas especiales de nuestro país, debido a la presencia de la Cordillera de los Andes; por lo cual para todas las clases de carreteras y

caminos, se ha considerado una reclasificación de las velocidades de diseño, radios de giro y demás parámetros que intervienen en el diseño geométrico de los mismos.

También cabe señalar que se han incluido normas de diseño en zonas inundables, tanto de la costa como de la región Oriental.

Para detalles y procedimientos de diseños complementarios, se recomienda consultar las siguientes publicaciones: de (ASSHTO, “A Policy in Geometric Design of Rural Highways”, del “Highway Research Board”, “Highway Capacity Manual” y el libro “Caminos en el Ecuador, Estudio y Diseño—1989”).

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El camino o vía que une a las parroquias de Picaihua y el Rosario, en la actualidad no cuenta con una capa de rodadura adecuada, así como la falta de obras de arte que permitan la correcta canalización de las aguas lluvias, causando en época de invierno deslizamiento de tierras también de pequeños riachuelos que erosionan el suelo dificultando la movilización de vehículos y personas.

La realización del mejoramiento de este camino vecinal permitirá el adelanto social, económico y cultural de la población así como también de los demás sectores implicados en dicho proyecto, evitando el rápido deterioro de vehículos, brindando seguridad a las personas que hacen uso de la misma ya que la vía cruza algunos caseríos del sector.

Las partes beneficiadas con este proyecto son las parroquias de Picaihua, el caserío Calicanto, la parroquia de San Pablo, los Laureles, San José (Churumanga) y la parroquia el Rosario. Cabe recalcar que esta vía es una vía de segundo orden, llega hasta la parroquia Salasaca y es una vía de auxilio cuando hay tráfico se está dando mantenimiento en la vía panamericana, que une a los cantones de Ambato y Pelileo.

La capa de rodadura de Picaihua a Rosario es 100% empedrada. Debido al incremento de zonas de cultivo se han construido pasos de agua provisionales sin ninguna norma técnica, esto hace que las aguas superficiales y las utilizadas para riego se desborden y circulen libremente sobre la vía, perjudicando al desgaste de la capa de rodadura. Una

avenida moderna este sector mejorará el nivel de vida en todos sus aspectos. La correcta planificación y construcción creara nuevas estructuras económicas y el nivel de vida mejorara.

1.2.3 PROGNOSIS.

- Es necesaria la realización del mejoramiento del camino vecinal Picaihua – El Rosario, que no se ha realizado debido al descuido de los gobernantes al no haber el presupuesto necesario para dicha obra.
- La población del sector necesita tener una correcta movilización de sus habitantes como de los productos propios de la zona.
- Se requiere tener un camino vecinal en condiciones favorables, para un correcto tránsito de los vehículos que unen a estas dos parroquias.
- Es necesario contar con la colaboración de los habitantes implicados en el proyecto así como de las autoridades de turno para el desarrollo de este proyecto.
- La no realización de este proyecto, limitara la posibilidad de desarrollo de estos sectores así como provocará accidentes de tránsito, debido al mal estado de la vía.
- Si no se realiza el trabajo planteado, no se mejorara el modo de vida de los habitantes de la zona que por falta de este recurso, los moradores del sector sufren enfermedades no se permitirá dinamizar los sistemas de transporte y comercialización de productos agrícolas, además se seguirá provocando un constante peligro al moverse de un lugar a otro impidiendo el crecimiento económico de la zona.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Como incide el estado de la capa de rodadura en el tráfico vehicular de la vía de las parroquias Picaihua –el Rosario del cantón Ambato, provincia de

Tungurahua en el periodo 2011-2012?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles son las técnicas que se utilizarán para el cambio de la capa de rodadura en la vía Picaihua-El Rosario del cantón Ambato?
- ¿Qué tipos de impactos influyen en el cambio de la capa de rodadura en la vía Picaihua el Rosario del cantón Ambato?
- ¿Qué tipos de materiales se utilizara para el cambio de capa de rodadura en la vía Picaihua – El Rosario del cantón Ambato?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.6.1 DE CONTENIDO

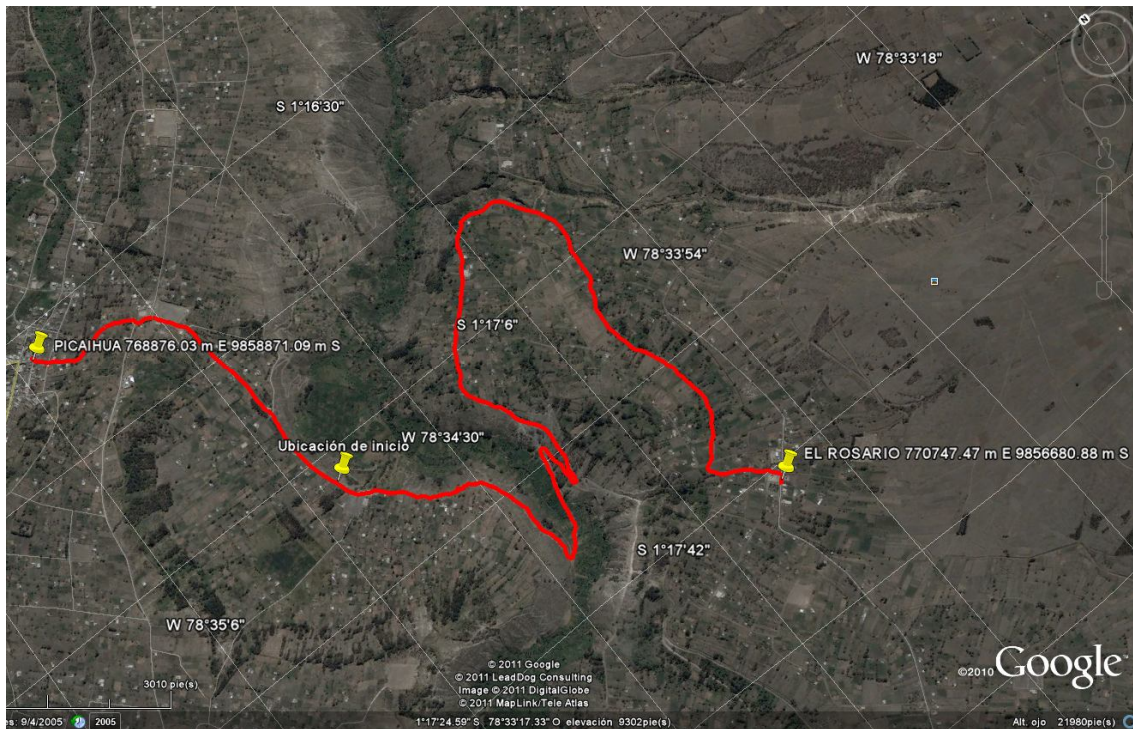
El presente trabajo de investigación está dentro de las siguientes áreas:

- Ingeniería civil
- Proyectos Viales
- Topografía
- El estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular de la vía de las parroquias Picaihua – el Rosario del cantón Ambato, provincia de Tungurahua en el periodo 2011-2012
- El mal estado de la vía Picaihua-el Rosario en el cantón Ambato provincia de Tungurahua.

1.2.6.2 ESPACIAL

El cambio de la capa de rodadura se lo va a realizar en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua en la parroquia de Picaihua hasta la parroquia del Rosario, que alimenta a la red Vial Interprovincial Ambato-Pelileo en la Provincia de Tungurahua

Gráfico N° 1.1 Ubicación geográfica de la vía en estudio.



FUENTE: Google Earth Imagen 2011 digital, Global.

1.2.6.3 TEMPORAL

El presente proyecto “El estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular” se lo realizara en el periodo 2011-2012

1.3 JUSTIFICACIÓN

Debido a la falta de una vía en buenas condiciones que sirva de nexo importante a las parroquias de Picaihua – El Rosario, ya que el mejoramiento de esta vía contribuirá en el desarrollo socio económico y social, además que permita la correcta movilización de los habitantes del sector, y generara la correcta movilización de los productos agrícolas.

Este proyecto es de gran importancia para los habitantes que van hacer beneficiados con esta obra ya que este caserío de Mollepamba llegan la unidad de buses Tungurahua y se sienten inconformes por el mal estado de la vía, por lo que se quiere restringir el servicio de transporte urbano por los puntos antes mencionados.

La vía se encontraba en mal estado de funcionamiento que dificulta la movilización de los peatones y de todos los que hacen uso de dicha vía. En la actualidad se está realizando dicha obra, se está ubicando técnicamente las de alcantarillado lo que facilitara la construcción de nuevas obras, los pobladores del sector requieren de una vía cuyo acceso y salida se encuentre en buen funcionamiento para vender sus productos al centro de expendio masivo en las principales ciudades del país. Una vez que se ejecute este proyecto el flujo vehicular aumentara a la vez que se está facilitando la integración de comunidades cercanas a la vía en estudio, evolucionado mejores alternativas de actividades agrícolas, ganaderas y comerciales, haciendo que se generen los principales ejes de desarrollo socio económico, las propiedades del sector se cotizaran en un valor más alto y se construir urbanizaciones que generen fuentes de trabajo para los pobladores del sector.

El proyecto es de gran importancia para sus habitantes debido a que no contaban con una vía cuyo acceso y salida se encuentre en buen funcionamiento para el benéfico de sus habitantes del sector.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el estado de capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular que será necesaria en la vía Picaihua – El Rosario del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.

1.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Diagnosticar el estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular de la vía Picaihua – El Rosario del Cantón Ambato.
- Analizar el estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular de la vía Picaihua – El Rosario del Cantón Ambato.
- Determinar el número de vehículos día que circularán en la vía (TPDA).
- Diseñar de la capa de rodadura de la vía

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVO

El camino vecinal Picaihua – El Rosario en el Cantón Ambato-Pelileo, su capade rodadura se encuentra en malas condiciones por lo que se aconseja mejorarla, para facilitar la comercialización de sus productos, incrementar el turismo y desarrollarsocialmente a la parroquia en educación, vivienda y servicios básicos.

Se han tomado algunos datos investigativos anteriores que se han realizado en años anteriores a sectores cercanos de la vía en estudio los cuales detallamos a continuación.

Como punto de partida a la investigación los Ingenieros Vásquez Yáñez y Sánchez Miranda que establece que “Para diseñar la estructura de caminos de Orden IV según el Ministerio de Obras Públicas, es necesario conocer el tipo de suelo existente y sus propiedades, ya que todo esto tiene relación directa con la construcción y conservación del mismo. También al efectuar el trazado del camino, a más de las especificaciones técnicas que da el Ministerio de Obras Públicas, se consideraron algunos criterios en base a la topografía misma del terreno”.

- FUENTE: Biblioteca Facultad de Ing. Civil, UTA, Tesis de Grado N° 46

En la realización de los estudios para el diseño geométrico de un camino es de suma importancia la topografía del terreno, siendo este un factor determinante en la elección de los valores de los diferentes parámetros que intervienen en su diseño.

Al establecer las características geométricas de un camino se lo hace en función de las características topográficas del terreno: llano, ondulado y montañoso, este que su la vez puede ser suave o escarpado.

Un terreno es de topografía llana cuando en el trazado del camino no gobiernan las pendientes. Es de topografía ondulada cuando la pendiente del terreno se identifica, sin excederse, con las pendientes longitudinales que se pueden dar al trazado. Y finalmente, un terreno es de topografía montañoso cuando las pendientes del proyecto gobiernan el trazado, siendo de carácter suave cuando la pendiente transversal del terreno es menor o igual al 50% y de carácter escarpado cuando dicha pendiente es mayor al referido valor.

Fuente (NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS 2003)

La incidencia del factor topográfico en los costos de construcción de un proyecto vial es considerable y limitante con relación a las características del trazado horizontal, en lo referente a las alineaciones en curva y a la geometría de la sección transversal.

El diseño de una carretera o de un tramo de la misma debe basarse entre otras informaciones en los datos sobre tráfico, con el objeto de compararlo con la capacidad o sea con el volumen máximo de vehículos que una carretera puede absorber. El tráfico, en consecuencia, afecta directamente a las características del diseño geométrico.

La información sobre tráfico debe comprender la determinación del tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos), en base a estudios de tráfico futuro utilizando pronósticos.

En los proyectos viales, cuando se trata de mejoramiento de carreteras existentes (rectificación de trazado, ensanchamiento, pavimentación, etc.) o de construcción de carreteras alternas entre puntos ya conectados por vías de comunicación, es relativamente fácil cuantificar el tráfico actual y pronosticar la demanda futura. En cambio, cuando se trata de zonas menos desarrolladas o actualmente inexploradas, la

estimación del tráfico se hace difícil e incierta. Este caso se presenta con frecuencia en nuestro país, que cuenta con extensas regiones de su territorio total o parcialmente inexploradas.

Fuente (NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS 2003)

- CONCLUSIONES:

"En el trazado de este tipo de caminos, algunas curvas en el terreno abrupto se reducen a verdaderas vueltas, sin más límite que el necesario para que un camión de la vuelta sin necesidad de efectuar maniobras."

"Entre las capas de suelo tenemos la capa vegetal, que lo conforma de una profundidad promedio de 0.80 m a 1.5 m, luego de lo cual se encuentra rocas fisuradas.

- FUENTE: Biblioteca Facultad de Ing. Civil, UTA, Tesis de Grado N° 48

- APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR.

Vásquez Yáñez Oscar Sánchez

Miranda Carlos Rodrigo

- LUGAR DE INVESTIGACIÓN: El Diviso - El Triunfo

- TEMA: Estudios para caminos del Orden IV según el Ministerio de Obras Públicas

- OBJETIVO GENERAL:

Estudiar los caminos del orden IV según el Ministerio de Obras Públicas.

- CONCLUSIONES:

"Para diseñar la estructura del camino, fue necesario conocer el tipo de suelo existente y sus propiedades, ya que todo esto tiene relación directa en la constitución y conservación del mismo."

"Al efectuar el trazado del camino a más de las especificaciones técnicas que da el Ministerio de Obras Públicas, se consideró algunos criterios en base a la topografía misma del terreno."

- FUENTE: Biblioteca Facultad de Ing. Civil, UTA, Tesis de Grado N° 67

-OBJETIVO GENERAL:

Estudiar la metodología de la construcción de la Picaihua El Rosario

- CONCLUSIONES:

Para el caso de que los taludes determinados en el diseño carretero no seansuficientes para resistir los esfuerzos al corte o al deslizamiento del talud, estose rediseñaran con la finalidad de evitar los frecuentes derrumbes, en la construcción y mantenimiento futuro de la vía.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Dentro de la investigación es la comprensión de los efectos negativos en los pobladores del sector, identificando los posibles cambios que pueden darse con la ejecución del proyecto, mejorando la acción social de los moradores facilitándolos de servicios básicos como agua, luz, entre otros.

La presente investigación se fundamentara en el paradigma crítico propositivo, ya que las características de este paradigma permitirán ser flexibles en cuanto a consideraciones de diseño en la presente investigación.

Mediante la visión de la realidad se puede considerar múltiples alternativas de solución para el estado de la vía en estudio, con esto se obtiene una visión general de los cambios que se producirían al aplicar cualquiera de las alternativas que pueden dar solución al problema.

En efecto, la metodología se va adecuando al objeto de estudio la cual es mejorar la capa de rodadura de la vía Picaihua-El Rosario.

Finalmente, el diseño de la investigación va hacer participativo entre todos los miembros que se verán involucrados como son los moradores y los entes investigadores, siendo una investigación abierta, flexible y que nunca acaba.

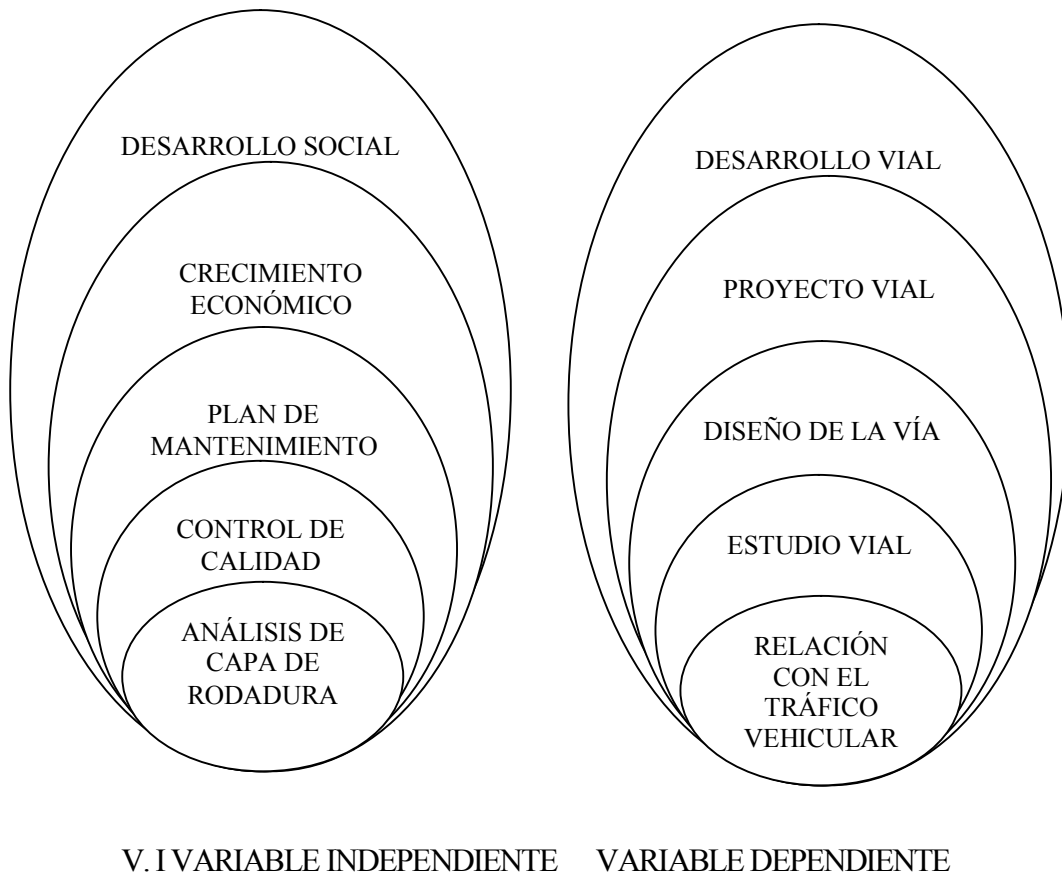
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El mejoramiento de la capa de rodadura de la vía Picaihua-El Rosario, se basa en la

siguiente Norma:

Norma MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas), son valores de diseño recomendados para carreteras de dos carriles y caminos vecinales de construcción.

2.4 RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



2.5 DEFINICIONES

2.5.1 TOPOGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL RELIEVE

En la realización de los estudios para el diseño geométrico de un camino es de suma importancia la topografía del terreno, siendo este un factor determinante en la elección de los valores de los diferentes parámetros que intervienen en su diseño.

Al establecer las características geométricas de un camino se lo hace en función de las características topográficas del terreno: llano, ondulado y montañoso, este que su la vez

puede ser suave o escarpado.

Las características Topográficas, Geológicas, Hidrológicas, el drenaje y el uso de la tierra tienen el efecto determinante en la localización y en la elección del tipo de carretera y conjuntamente con los datos de tránsito, constituyen la información básica para el proyecto de estas obras. El proyectista debe contar con cartas topográficas y geológicas sobre las cuales se puedan ubicar esquemáticamente las diferentes rutas que pueden satisfacer el objetivo de comunicación deseada.

Las principales cartas disponibles en la actualidad, son las elaboradas por el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.) a escalas 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 y 1:25.000 que cubren parcialmente el territorio nacional.

2.5.2 TRAFICO

El diseño de una carretera o de un tramo de la misma debe basarse entre otras informaciones en los datos sobre tráfico, con el objeto de compararlo con la capacidad o sea con el volumen máximo de vehículos que una carretera puede absorber. El tráfico, en consecuencia, afecta directamente a las características del diseño geométrico.

2.5.3 TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL

La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual cuya abreviación es el TPDA.

Para el cálculo del TPDA se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- En vías de un solo sentido de circulación, el tráfico será el contado en ese sentido.
- En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen de tráfico en las dos direcciones. Normalmente para este tipo de vías, el número de vehículos al final del día es semejante en los dos sentidos de circulación.

- Para el caso de Autopistas, generalmente se calcula el TPDA para cada sentido de circulación, ya que en ellas interviene lo que se conoce como FLUJO DIRECCIONAL que es el % de vehículos en cada sentido de la vía: esto, determina composiciones y volúmenes de tráfico diferentes en un mismo período.

Cabe mencionar que puede realizarse el análisis del TPDA considerando el volumen de los dos sentidos de circulación debiendo quedar plenamente aclarado, para evitar errores en cálculos posteriores que se realicen con estos datos.

Para determinar el TPDA, lo ideal sería disponer de los datos de una estación de contaje permanente que permita conocer las variaciones diarias, semanales y estacionales. Además convendría disponer del registro de datos de un período de varios años que proporcione una base confiable para pronosticar el crecimiento de tráfico que se puede esperar en el futuro. Como no es usual ni práctico tener estaciones permanentes en todas las rutas, se puede estimar en una primera semana el TPDA semanal, efectuando montajes por muestreo de 24 horas diarias, durante por lo menos 4 días por semana que incluyan sábado y domingo. En lo posible, las muestras semanales que se obtengan deberán corresponder a los meses y semanas más representativos del año, con el objeto de tomar en cuenta las variaciones estacionales máximas y mínimas. Los resultados que se obtienen en las investigaciones de campo, son procesados con el objeto de conocer la relación que existe entre los volúmenes de tránsito de los días ordinarios respecto a los correspondientes a los fines de semana y realizar los ajustes respectivos para obtener el TPDA semanal. En la etapa final se puede ajustar el TPDA semanal en base a factores mensuales obtenidos de datos de las estaciones permanentes, cuando éstas están disponibles, o del consumo de gasolina u otro patrón de variación estacional como la periodicidad de las cosechas.

2.5.4 DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico es una de las partes más importantes dentro de un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía, pues se determina su configuración tridimensional, es decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos

de la carretera; de manera que ésta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente.

Según James Cárdenas (2002:33), establece en forma particular, que el diseño geométrico de carreteras es el proceso de correlación entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría. En este sentido, la carretera queda geoméricamente definida por el trazado de su eje en planta y en perfil por el trazado de su sección transversal.

El MOP (1982:2), considera como elementos básicos de diseño de una carretera ciertas características que se deben tomar en cuenta, entre las cuales podemos citar:

- Al individuo como usuario de dicha carretera.
- Al vehículo en sus dimensiones, clasificación y características de operación.
- Y las características del tránsito.

a.- EL USUARIO.- Al realizar el diseño de una vía se requiere conocer las características físicas y psicológicas del usuario ya sea como peatón o como conductor, individual o colectivamente, que es el elemento crítico en la determinación de las características del tránsito.

Entre las cuales podemos citar:

- VISTA DEL CONDUCTOR.- Es importante determinar la altura del ojo del conductor sobre la superficie del camino, la que influye en el proyecto geométrico para el cálculo de la distancia de la visibilidad, de acuerdo a investigaciones se ha determinado el valor promedio de 1.15m.
- TIEMPO DE REACCIÓN DEL CONDUCTOR.- Los tiempos de acción del conductor son necesarios para la determinación de las distancias de visibilidad de parada, de las velocidades de seguridad en los accesos a intersecciones y en

la programación de semáforos. Este tiempo puede variar de 0.5 seg. a 3 o 4 seg. de acuerdo a la complejidad de la situación.

b.- EL VEHÍCULO.- Una carretera debe proyectarse de acuerdo a las características del vehículo que va a circular y en combinación con las reacciones y limitaciones del conductor.

- Tipo de Vehículos.- De una manera general podemos decir que los vehículos que transitan por una carretera se pueden presentar en 2 grupos:
- Vehículos livianos: son aquellos que tienen características de operación semejantes a un automóvil mediano.
- Vehículos pesados: son parte de este tipo de vehículos todos aquellos destinados al transporte de pasajeros y carga.

2.5.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

2.5.4.1.1 CAMINOS Y CARRETERAS

Algunos acostumbran denominar CAMINOS a las vías rurales, mientras que el nombre de CARRETERAS se lo aplica a los caminos de características modernas destinadas al movimiento de un gran número de vehículos. La carretera se puede definir como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llene las condiciones de ancho, alineamiento y pendiente para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales ha sido acondicionada.

Las carreteras se han clasificado de diferentes maneras en la práctica vial ecuatoriana se pueden distinguir varias clasificaciones dadas en otros países. Ellas son: clasificación por transitabilidad, clasificación por su aspecto y clasificación técnica oficial.

Tabla N° 2.1 Clasificación en Función del Propósito

FUNCION	CLASES DE CARRETERAS	TPDA(AÑO FINAL DE DISEÑO)
	(según MOP)	
CORREDOR ARTERIAL	RI - RII	>8000
	I	3000 - 8000
COLECTORA	II	1000 - 3000
	III	300 - 1000
VECINAL	IV	100 - 300
	V	< 100

Tabla N° 2.2 Tipos de Vehículos










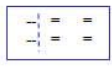

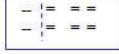

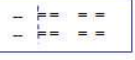
Tipo de Vehículo	# Ejes	Esquemas		Símbolo	
		Perfil	Planta		
Livianos	Automóviles	2			P
	Camionetas	2			C
Pesados	Autobuses	2			B
	Camiones	2			2-S
		3			2-S1
		4			2-S2
		5			3-S2

Tabla N° 2.3 Características geométricas y de Operación

Características	Vehículo Tipo				
	P	C	B	2-S2	3-S2
Longitud Total (cm)	448	580	1214	1525	1678
Ancho Total (cm)	169	234	255	260	260
Altura Total (cm)	146	167	371	410	410
Distancia entre ejes extremos (cm)	248	335	608	1220	1525
Altura de los ojos del conductor (cm)	115	130	200	200	225
Radio de Giro mínimo (cm)	490	732	1052	1220	1372

2.5.4.1.2 SEGÚN EL TIPO DE TERRENO:

- LLANO (LL).- Un terreno es de topografía llana cuando en el trazado del camino no gobiernan las pendientes.
- ONDULADO(O).- Es de topografía ondulada cuando la pendiente del terreno se identifica sin exceder, con las pendientes longitudinales que se puedan dar al trazado.
- MONTAÑOSO (M).- Un terreno es de topografía montañosa cuando las pendientes del proyecto gobiernan el trazado, siendo de carácter suave cuando la pendiente transversal del terreno es menor o igual al 50% y de carácter escarpado cuando dicha pendiente es mayor al 50%.

2.5.4.1.3 SEGÚN LA FUNCIÓN JERÁRQUICA

- CORREDOR ARTERIAL.- Pueden ser carreteras de calzadas separadas (autopistas) y de calzada única (clase I y II).

Dentro del grupo de autopistas, éstas tendrán un control total de accesos y cuyo uso puede ser prohibido a cierta clase de usuarios y de vehículos.

Dentro del grupo de arteriales (clase I y II) que son la mayoría de carreteras éstas tendrán una sola superficie acondicionada de la vía con los dos carriles destinados a la circulación de vehículos en ambos sentidos y con adecuados espaldones a cada lado.

- Vías colectoras.- Estas vías son las carreteras de clase I, II, III, IV de acuerdo a su importancia que están destinadas a recibir el tráfico de los caminos vecinales. Sirven a poblaciones principales que no están en sistema arterial nacional.
- Caminos vecinales.- Estas vías son las carreteras de clase IV, V que incluyen todos los caminos rurales no incluidos en las denominaciones anteriores.

2.5.4.1.4 SEGÚN SU JURISDICCIÓN

Considerando que la red nacional es el conjunto total de las carreteras existentes en el territorio ecuatoriano se han clasificado en las siguientes:

- RED VIAL ESTATAL.- Esta constituida por todas las vías administradas por el MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas) como única entidad responsable del manejo y control.
- RED VIAL PROVINCIAL.- Es el conjunto de vías administradas por los concejos provinciales.
- RED VIAL CANTONAL.- Es el conjunto de vías urbanas e interparroquiales administradas por cada uno de los consejos municipales.

2.5.5.1 CARRETERAS NUEVAS O MEJORADAS

Se evalúan mediante el criterio de rentabilidad económica. Se tienen como principales efectos los ahorros en costos de operación, disminución del tiempo de recorrido,

aumento de la velocidad de operación. De la misma manera, una ruta alterna más corta o el mejoramiento en las especificaciones hacen abatir el tiempo de recorrido.

El mejoramiento de la carretera actual consiste en una ampliación de sus carriles o la rectificación de los alineamientos horizontales y verticales.

- **PROYECTOS DE ACONDICIONAMIENTO.**- Este tipo de proyecto se redacta básicamente para efectuar modificaciones en las características geométricas de una vía existente, con actuaciones tendentes a acortar tiempos de recorrido, mejorar el de servicio y reducir la accidentalidad de la misma.

2.5.5.2 VELOCIDADES DE DISEÑO DEL PROYECTO.

El propósito de elegir la velocidad de diseño, es relacionar los elementos geométricos de una carretera. Es una medida de la calidad del servicio que ofrece tal carretera y es la máxima velocidad a la cual, en forma continua, pueden los vehículos individualmente circular con seguridad, cuando las condiciones climáticas sean favorables y la densidad de tránsito sea baja, siendo las características de diseño geométrico de la carretera las que impongan las condiciones para la circulación a velocidad segura.

Se debe asumir de acuerdo con la clase de terreno y el tipo de carretera que se intenta diseñar.

Es decir, que una carretera proyectada para una velocidad de diseño dada no podrá ser recogida con seguridad a dicha velocidad cuando, por ejemplo, soplen fuertes vientos, cuando la calzada se encuentre resbaladiza o cuando en la noche, no se encuentre convenientemente iluminada.

En la tabla 2.4 se muestra la clasificación que hace el MOP a las carreteras en función del TPDA y les asigna una velocidad de diseño de acuerdo con la topografía del terreno.

Tabla N°2.4 Valores de diseño recomendados para carreteras



República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾										
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA							
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽¹⁰⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽¹⁰⁾					
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽¹⁰⁾					
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25					
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110					
Peralte	MÁXIMO = 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.)						8% (Para V < 50 K.P.H.)										
Coefficiente “K” para: ⁽²⁾																																			
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2					
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3					
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14					
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ máxima (%)	0,5%																																		
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,3			6,50			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽⁹⁾										
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B, Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado										
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,5	2,5	1,5	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---										
Gradiente transversal para pavimento (%)	1,5 – 2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0										
Gradiente transversal para espaldones (%)	4,0						4,0						4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---										
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																		
Puentes	HS - 20 - 44																																		
	Carga de diseño			8,50			8,50			8,50			8,50			8,50			7,30			6,00						HS - 20 – 44 ⁽⁶⁾							
	Ancho de la calzada (m) ⁽⁷⁾			8,50			8,50			8,50			8,50			8,50			7,30			6,00						4,00							
Ancho de Aceras (m) ⁽⁸⁾			0,50 m mínimo a cada lado																																
Mínimo derecho de vía (m)	80 - 100			60 - 75			75			60			60			50			20 - 25						15										
LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																			

Longitud de las curvas verticales: $L = K A$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algébrica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{\min} = 0,60 V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.

- 1) En longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y en terrenos montañosos solamente para las carreteras de I, II y III Clase.
- 2) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. de altura o más.
- 3) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Capítulo VIII de las Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 4) En casos especiales se puede disminuir la carga de diseño a HS - 15 – 44.
- 5) Para puentes con una longitud menor de 30 m, úsese 12,30 m.
- 6) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsese dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 7) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 8) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $V_D = 20$ Km/h y $R = 15$ m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

NOTA: Las Normas anotadas “Recomendables” se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

2.5.6 VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN O MARCHA

En algunos cálculos interviene la velocidad de circulación, la misma que se define como la velocidad resultante de efectuar la relación entre la longitud de una determinada sección de camino y el tiempo que se tarde en recorrerla. La AASHTO recomienda calcular como un porcentaje de la velocidad de diseño, considerando lo siguiente:

Velocidad de circulación V_c TPDA Tráfico

$$V_c = 0.8V_d + 6.5 \quad V_{TPDA} < 1000 \text{ Volumen bajo}$$

$$V_c = 1.32 * V_d^{0.89} \quad 1000 < TPDA < 3000 \text{ Volumen mediano}$$

Los valores de la tabla correspondientes a tráfico bajo se usan como base para el cálculo de las distancias de visibilidad para parada de un vehículo.

Y los correspondientes a tráfico intermedio se usan para el cálculo de la distancia divisibilidad para rebasamiento de vehículos.

Tabla N° 2.5 Relaciones entre velocidades de circulación y de diseño en Km /h

VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (Km/h)		
	TRÁNSITO BAJO	TRÁNSITO INTERMEDIO	TRÁNSITO ALTO
25	21	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	61
120	103	95	63

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" - MTOP 2003

Los valores de velocidad de circulación para bajos volúmenes de tránsito, constituyen el factor más importante que gobierna ciertos elementos del diseño, tales como el peralte, las curvas en intersecciones y los carriles de cambio de velocidad.

2.5.7 ALINEAMIENTOS

2.5.7.1 ALINEAMIENTOS HORIZONTALES.

El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal.

Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y las curvas, sean éstas circulares o de transición.

2.5.7.2 LA TANGENTE (T)

Distancia desde el punto de intersección de las tangentes (PI). Los alineamientos rectos también se conocen con el nombre de tangentes, si se trata del tramo recto que queda entre dos curvas se le llama entre tangencia hasta cualquiera de los puntos de tangencia de la curva (PC o PT).

$$T = R * \tan \frac{\Delta}{2}$$

Las tangentes horizontales estarán definidas por su longitud y su azimuth:

2.5.7.3 LONGITUD MÍNIMA

1. Entre dos curvas circulares inversas con transición mixta deberá ser igual a la semisuma de las longitudes de dichas transiciones.
2. Entre dos curvas circulares inversas con espirales de transición, podrá ser igual a cero

3. Entre dos curvas circulares inversas cuando una de ellas tiene espiral de transición y la otra tiene transición mixta, deberá ser igual a la mitad de la longitud de la transición mixta.
4. Entre dos curvas circulares del mismo sentido, la longitud mínima de tangente no tiene valor especificado.

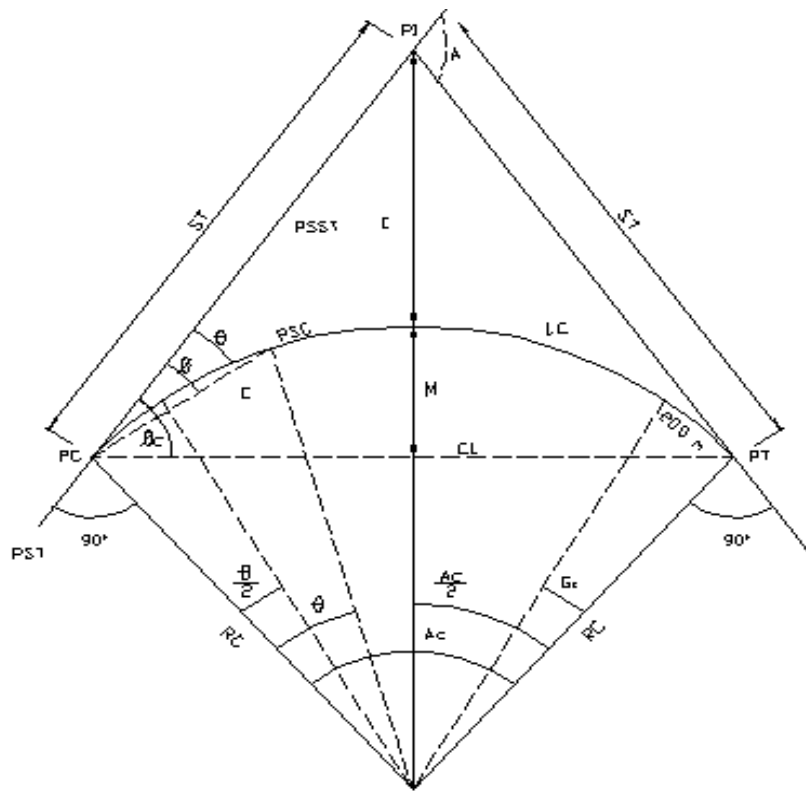
b.- Longitud máxima.- la longitud máxima de tangentes no tiene límite especificado.

c.- Ázimet.- el ázimet definirá la dirección de las tangentes.

2.5.7.4 CURVAS CIRCULARES SIMPLES

Las curvas horizontales simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales. Por lo tanto, las curvas del espacio no necesariamente son circulares.

Gráfico N° 2.1.1 Elementos de curva circular



PI	Punto de intersección de la prolongación de las tangentes	θ	Angulo a una cuerda cualquiera
PC	Punto donde comienza la curva circular simple	θ_c	Angulo de la cuerda larga
PT	Punto en donde termina la curva circular simple	G_c	Grado de curvatura de la curva circular
PST	Punto sobre tangente	R_c	Radio de la curva circular
PSTI	Punto sobre subtangente	SI	Subtangente
PSC	Punto sobre la curva circular	E	Externa
O	Centro de la curva circular	M	Ordenada media
A	Angulo de deflexión de la tangente	C	Cuerda
Δ_c	Angulo central de la curva circular	CL	Cuerda larga
θ	Angulo de deflexión a un PSC	t	Longitud de un arco
		Lc	Longitud de la curva circular

$$R_c = \frac{114502}{G_c}$$

$$C = \frac{2 R_c \text{ Sen } \theta}{2}$$

$$ST = R_c \text{ tang } \frac{\Delta_c}{2}$$

$$CL = \frac{2 R_c \text{ Sen } \frac{\Delta_c}{2}}{2}$$

$$E = \frac{R_c (\text{secante} \frac{\Delta_c}{2} - 1)}{2}$$

$$f = \frac{m\theta}{G_c}$$

- Grado de curvatura (G_c).- Es un ángulo formado por un arco de 20 mts. Su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño.

$$G_c = \frac{1145,92}{R}$$

- Radio de curvatura (R).- Es el radio de la curva circular, su fórmula está en función del grado de curvatura.
- Radio mínimo de curvatura horizontal.- Es el valor más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño (V) dada en función del máximo peralte (e) adoptado y el coeficiente (f) de fricción lateral correspondiente.

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

Dónde:

R = Radio mínimo de una curva horizontal, m.

V = Velocidad de diseño, Km/h.

f = Coeficiente de fricción lateral.

e = Peralte de la curva, m/m (metro por metro ancho de la calzada).

Tabla N° 2.6 Radios mínimos de curvas en función del peralte “e” y del coeficiente de fricción lateral “f” en metros.

VELOCIDAD (Km/h)	f	RADIO MÍNIMO CALCULADO				RADIO MÍNIMO RECOMENDADO			
		10 %	8%	6%	4%	10 %	8%	6%	4%
20	0,350	7	7	8	8	-	20	20	20
25	0,315	12	13	13	14	-	20	25	25
30	0,284	19	20	21	22	-	25	30	30
35	0,255	27	29	31	33	-	30	35	35
40	0,221	39	42	45	48	-	42	45	50
45	0,206	52	56	60	65	-	58	60	66
50	0,190	68	73	79	86	-	75	80	90
60	0,165	107	116	126	138	110	120	130	140
70	0,150	154	168	184	203	160	170	185	205
80	0,140	210	229	252	280	210	230	255	280
90	0,134	273	298	329	367	275	300	330	370
100	0,130	342	375	414	463	350	375	415	465
110	0,124	425	467	518	581	430	470	520	585
120	0,120	515	567	630	709	520	570	630	710

Fuente: “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” - MTOP 2003.

2.5.7.5 CURVAS DE TRANSICIÓN

Son las curvas que unen al tramo de tangente con la curva circular en forma gradual, tanto para el desarrollo del peralte como para el del sobre ancho. La característica principal es que a lo largo de la curva de transición, se efectúa de manera continua, el

cambio en el valor del radio de curvatura, desde infinito en la tangente hasta llegar al radio de la curva circular.

Tanto la variación de la curva como la variación de la aceleración centrífuga son constantes a lo largo de la misma.

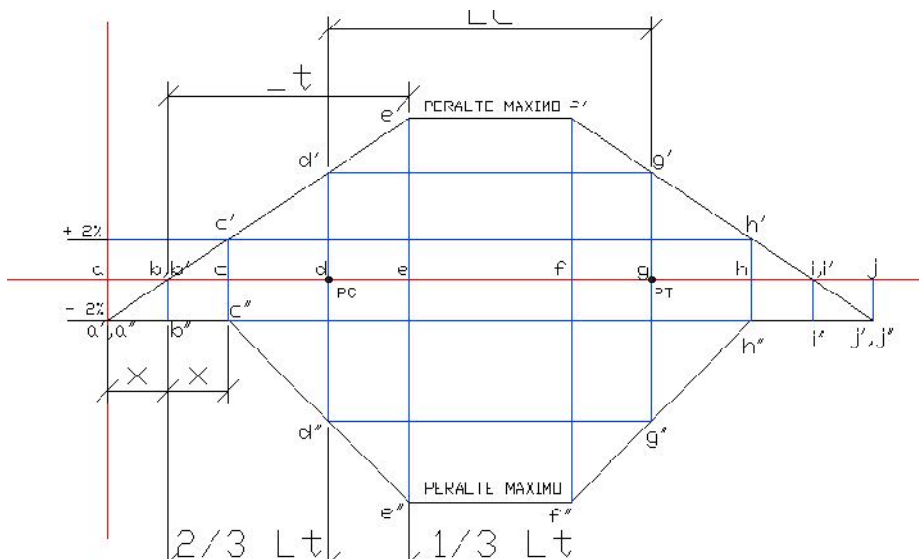
2.5.7.6 PERALTE

Cuando un vehículo recorre una trayectoria circular es empujado hacia afuera por efecto de la fuerza centrífuga “F”. Esta fuerza es contrarrestada por las fuerzas componentes del peso del vehículo, debido al peralte, y por la fuerza desarrollada entre las llantas y la calzada.

Existen tres métodos para el desarrollo del peralte:

1. Haciendo girar la calzada alrededor del eje
2. Haciendo girar la calzada alrededor de su borde interno
3. Haciendo girar la calzada alrededor de su borde exterior

Gráfico N° 2.1 Diagrama de transición



TRANSICIÓN DE LA SECCIÓN EN TANGENTE A LA SECCIÓN EN CURVA GIRANDO SOBRE UNA ORILLA DE LA CORONA

Gráfico N° 2.2 Giro sobre la orilla interior

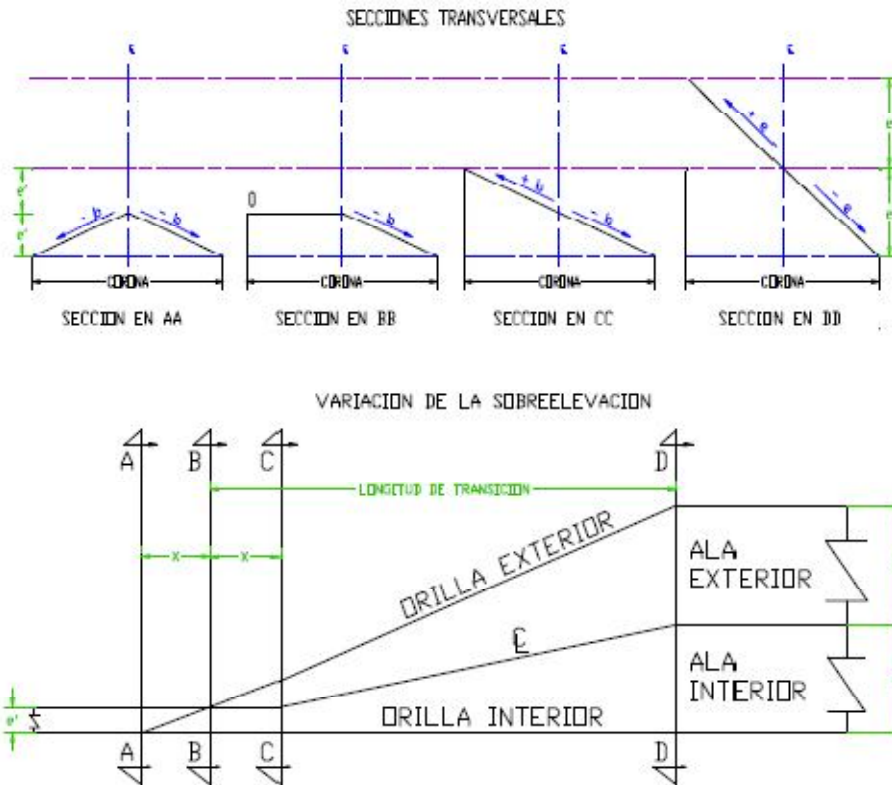
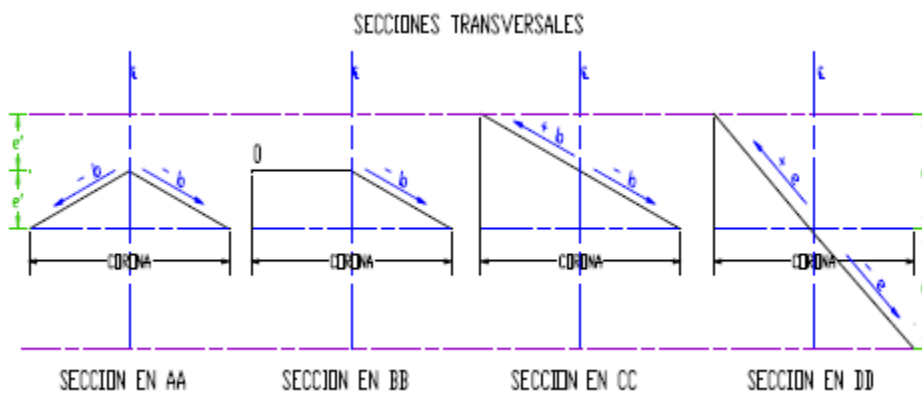


Gráfico N° 2.3 Giro sobre la orilla interior



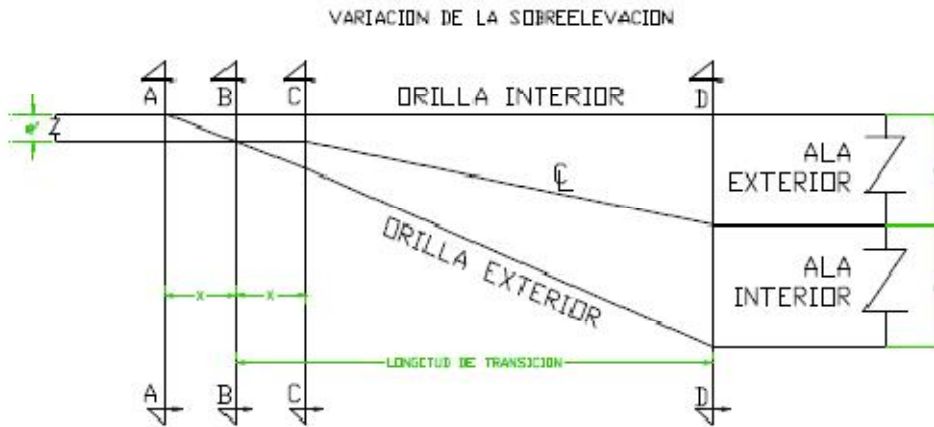
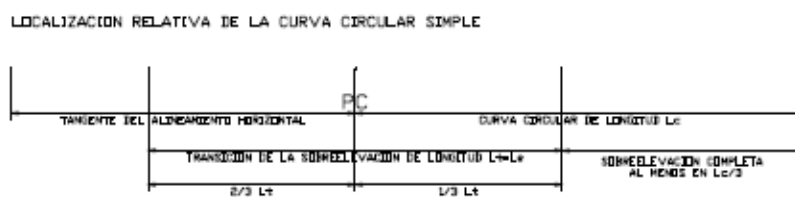
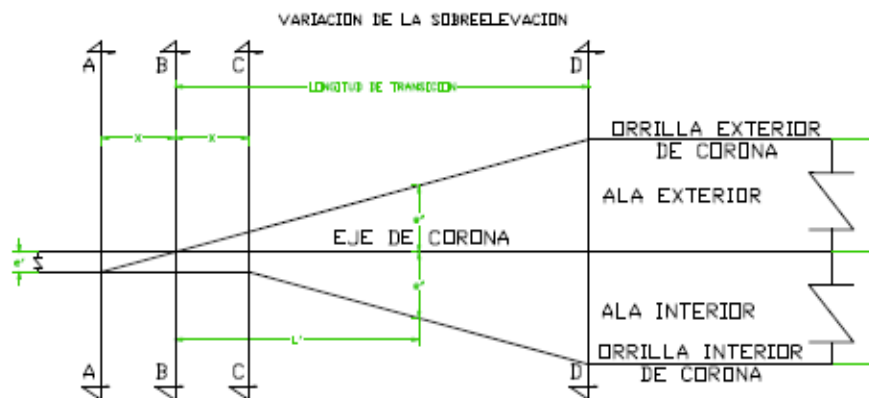
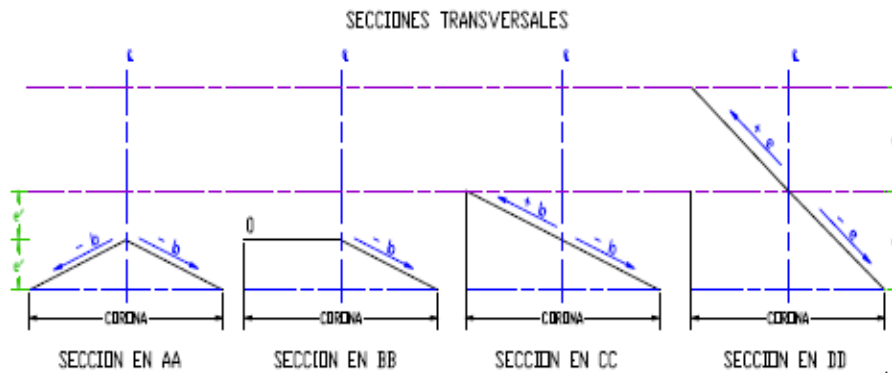


Gráfico N° 2.4 Transición de la sección en tangente a la secciones curva girando sobre el eje de corona.

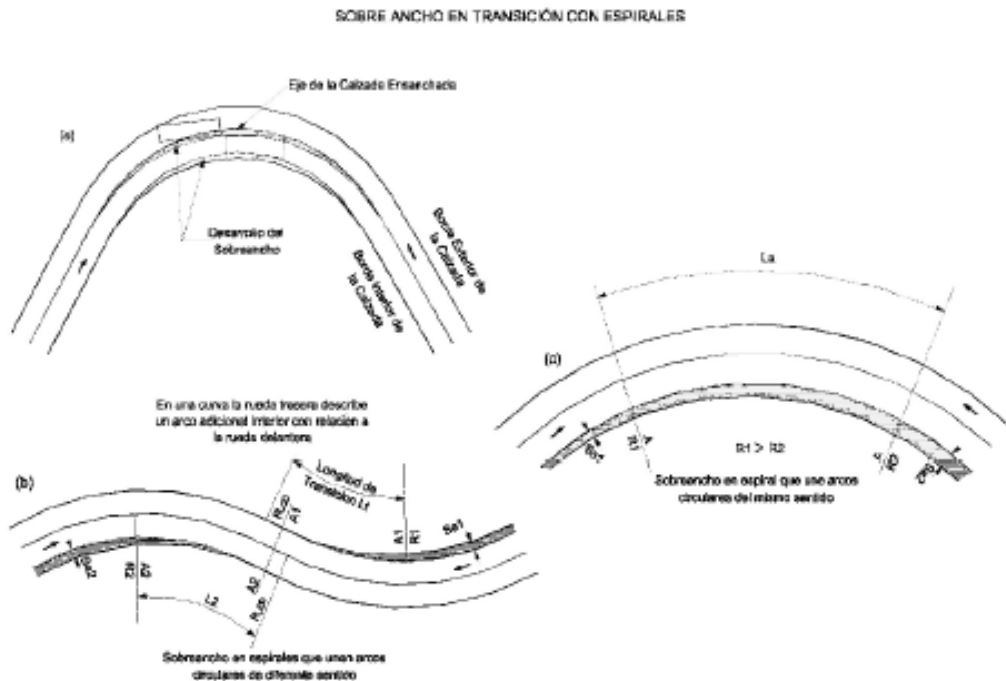


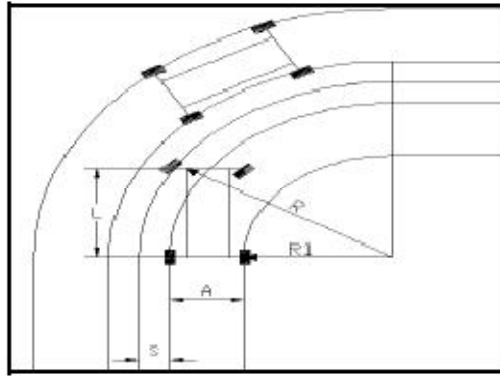
2.5.7.7 SOBRE ANCHO

El objeto del sobre ancho en la curva horizontal es el de posibilitar el tránsito de vehículos con seguridad y comodidad, es necesario introducir los sobre anchos por las siguientes razones:

1. El vehículo al describir la curva ocupa un ancho mayor ya que generalmente las ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras.
2. La dificultad que experimentan los conductores para mantenerse en el centro de su carril debido a la menor facilidad para apreciar la posición relativa de su vehículo dentro de la curva. Esta dificultad aumenta en la velocidad, pero disminuye a medida que los radios de la curva son mayores.
- 3.

Gráfico N° 2.5 Sobreanchos en Transición





$$R_1 + A = \sqrt{R^2 - L^2}$$

$$R_1 + A = R - S$$

$$R_1 - S = \sqrt{R^2 - L^2}$$

$$S = R - \sqrt{R^2 - L^2}$$

Dónde:

R: Radio de la curva en metros.

A: Ancho del vehículo en metros.

L: Largo del vehículo en metros.

S: Sobrecancho en metros.

V: Velocidad de diseño en Km/h.

2.5.7.8 DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

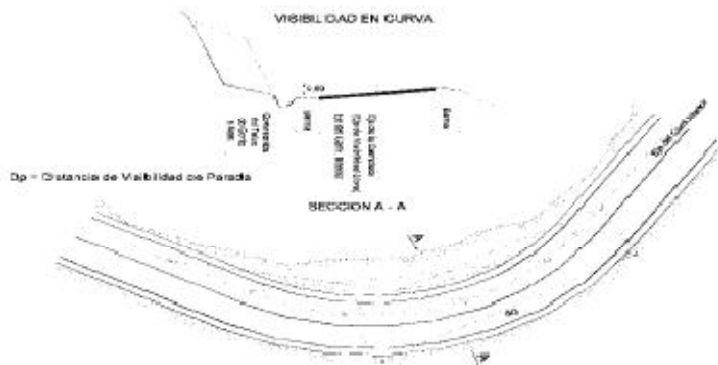
La capacidad de visibilidad es de importancia en la seguridad y eficiencia de la operación de vehículos en una carretera, de ahí que la longitud de la vía que un conductor ve continuamente delante de él, se le llame distancia de visibilidad.

La distancia de visibilidad se discute en dos aspectos:

1. La distancia requerida para la parada de un vehículo, sea por restricciones en la
2. línea horizontal o en la línea vertical.

La distancia necesaria para el rebasamiento de un vehículo.

Gráfico N° 2.6 Distancia de Visibilidad



2.5.7.9 DISTANCIA PARA PARADA DE UN VEHÍCULO

Es la distancia necesaria para que un conductor que transita a la velocidad de diseño o cerca de él, vea a un objeto en su trayectoria y puede parar su vehículo antes de llegar él.

Tabla N° 2.7 Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para parada de un vehículo en metros

CLASE DE CARRETERA	RECOMENDADO			ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R - I o R - II > 8000 TPDA	220	180	135	180	135	110
I 3000 a 8000 TPDA	180	160	110	160	110	70
II 1000 a 3000 TPDA	160	135	90	135	110	55
III 300 a 1000 TPDA	135	110	70	110	70	40
IV 100 a 300 TPDA	110	70	55	70	35	25
V Menos de 100	70	55	40	55	35	25

2.5.7.10 DISTANCIA PARA REBASAMIENTO DE UN VEHÍCULO

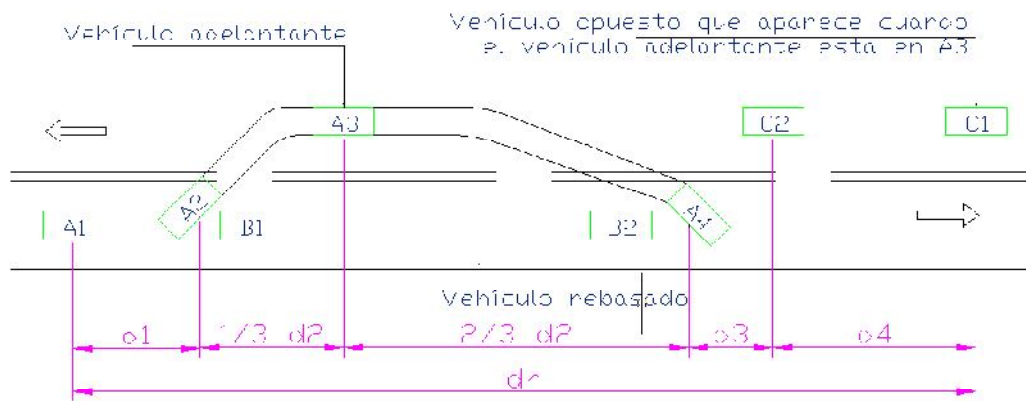
Se determina en base a la longitud de carretera necesaria para efectuar la maniobra de rebasamiento en condiciones de seguridad.

Tabla N° 2.8 Valores de diseño de las distancias de visibilidad mínimas para el rebasamiento de un vehículo en metros

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R - I ó R - II	830	830	640	830	640	565
I	830	690	565	690	565	415
II	690	640	490	640	565	345
III	640	565	415	565	415	270
IV	480	290	210	290	150	110
V	290	210	150	210	150	110

Fuente: “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” - MTOP 2003

Gráfico N° 2.7 Distancia de Visibilidad.



2.5.8 ALINEAMIENTO VERTICAL

El perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales.

2.5.8.1.1 GRADIENTES

En general las gradientes a adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y deben tener valores bajos, en lo posible, a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de los vehículos.

Tabla N° 2.9 Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas en (%)

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I ó R-II	2	3	4	3	4	6
I	3	4	6	3	5	7
II	3	4	7	4	6	8
III	4	6	7	6	7	9
IV	5	6	8	6	8	12
V	5	6	8	6	8	14

Fuente: “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” - MOP 2003

La gradiente y las longitudes máximas pueden adoptarse los siguientes valores:

8 – 10 % La longitud máxima será de 1000 mts.

10 – 12 % La longitud máxima será de 500 mts.

12 – 14 % La longitud máxima será de 250 mts.

En las longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y montañosos a fin de disminuir los costos de construcción.

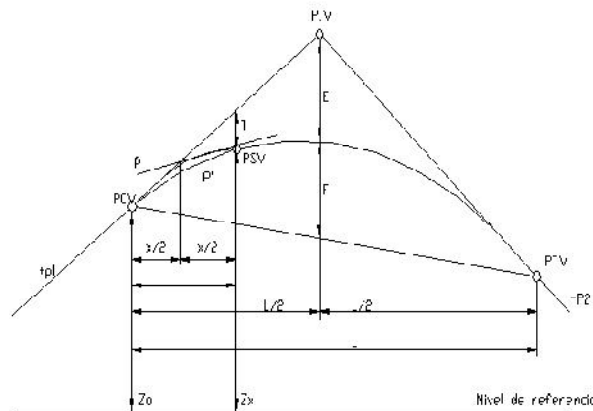
La gradiente mínima es de 0,5%. Se puede adoptar una gradiente de 0% para el caso de los rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas lluvia.

2.5.8.1TRAZO DE CURVAS VERTICALES.

Una curva vertical es un arco de parábola de eje vertical que une dos tangentes del alineamiento vertical; la curva vertical puede ser en columpio o en cresta, la curva vertical en columpio es una curva vertical cuya concavidad queda hacia arriba, y la curva vertical en cresta es aquella cuya concavidad queda hacia abajo.

2.5.8.2ELEMENTOS DE CURVAS VERTICALES.

Gráfico N° 2.8 Elementos de Curvas Verticales



- PIV= Punto de intersección de las tangentes verticales
- PCV= Punto en donde comienza la curva vertical
- PTV= Punto en donde termina la curva vertical
- PSV= Punto cualquiera sobre la curva vertical
- p1= Pendiente de la tangente de entrada, en m/m
- p2= Pendiente de la tangente de salida, en m/m
- L= Longitud de la curva vertical, en metros
- K= Variación de longitud por unidad de pendiente (parámetro)
- x =Distancia del PCV a un PSV, en metros
- p= Pendiente en un PSV, en m/m
- E= Externa, en metros
- F= Flecha, en metros

2.5.8.3 CURVAS VERTICALES CONVEXAS

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 mts y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 mts. Esta longitud se expresa en la siguiente fórmula:

$$L = K \times A$$

En donde:

A = diferencia algebraica de las gradientes, expresada en %

K = valores obtenidos de la siguiente tabla

Tabla N° 2.10 Valores mínimos de diseño del coeficiente “k”

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R - I ó R - II	115	80	43	80	43	28
I	80	60	28	60	28	12
II	60	43	19	43	28	7
III	43	28	12	28	12	4
IV	28	12	7	12	3	2
V	12	7	4	7	3	2

Fuente: “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” - MOP 2003

2.5.8.4 CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS

Por motivos de seguridad, es necesario que las curvas verticales cóncavas sean lo suficientemente largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo. Esta longitud se expresa en la siguiente fórmula:

$$L = K \times A$$

Dónde:

A = diferencia algebraica de las gradientes, expresada en %

K = valores obtenidos de la siguiente tabla

2.5.8.4.1 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS

La sección transversal típica a adoptarse para una carretera depende casi exclusivamente del volumen de tráfico y del terreno y por consiguiente de la velocidad de diseño más apropiada para dicha carretera. En la selección de las secciones transversales deben tomarse en cuenta los beneficios a los usuarios, así como los costos de mantenimiento.

2.5.8.4.2 ANCHO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL

Está constituido por el ancho de: Pavimento, espaldones, taludes interiores y exteriores, cunetas.

Tabla N° 2.11 Valores de ancho de la calzada en metros

TIPO DE CARRETERA	RECOMENDABLE	ABSOLUTO
R - I ó R - II	7,30	7,30
I	7,30	7,30
II	7,30	6,50
III	6,70	6,00
IV	6,00	6,00
V	6,50	4,00

Espaldones Sus principales funciones son:

1. Provisión de espacio para el estacionamiento temporal de vehículos fuera de la superficie de rodadura fija, a fin de evitar accidentes.
2. Provisión de una sensación de amplitud para el conductor.
3. Mejoramiento de la distancia de visibilidad en curvas horizontales.
4. Soporte lateral del pavimento.
5. Provisión de espacio para la colocación de señales de tránsito.

Tabla N° 2.12 Valores de diseño para el ancho de espaldones en metros

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R - I ó R - II	3,00	3,00	2,50	3,00	3,00	2,50
I	2,50	2,50	2,00	2,50	2,00	1,50
II	2,50	2,50	1,50	2,50	2,00	1,50
III	2,00	1,50	1,00	1,50	1,00	0,50
IV	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
V	-	-	-	-	-	-

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras" - MOP 2003

2.5.8.4.3 TALUDES

Los taludes en corte y relleno son muy importantes en la seguridad y buena apariencia de una carretera, además de influir en su costo de mantenimiento. Aunque su diseño depende de las condiciones de los suelos y de las características geométricas de la vía,

como regla general los taludes deben diseñarse con la menor pendiente económicamente permisible.

2.5.8.5 VISIBILIDAD

- a. Curvas verticales en Cresta.- Para que las curvas verticales en cresta cumplan con la distancia de visibilidad necesaria su longitud deberá calcularse a partir del parámetro K, que se obtiene con la expresión.

$$K = \frac{D^2}{2(H^{1/2} + h^{1/2})^2}$$

Dónde:

D = distancia de visibilidad, en metros

H = altura al ojo del conductor (1.14m)

h = altura del objeto (0.15 m)

- b. CURVAS VERTICALES EN COLUMPIO.- Para que las curvas verticales en columpio cumplan con la distancia de visibilidad necesaria, su longitud deberá calcularse a partir del parámetro K, que se obtiene con la expresión:

$$K = \frac{D^2}{2(TD + H)}$$

Dónde:

D = distancia de visibilidad, en metros

T = pendiente del haz luminoso de los faros (0.0175)

H = altura de los faros (0.64 m)

- c. REQUISITOS DE VISIBILIDAD.-

1. La distancia de visibilidad de parada deberá proporcionarse en todas las curvas verticales, este requisito está tomado en cuenta en el valor del parámetro K, especificado en la siguiente tabla "Valores mínimos del parámetro K y de la longitud mínima aceptable de las curvas verticales"

2. La distancia de visibilidad de encuentro deberá proporcionarse en las curvas verticales en cresta de las carreteras tipo "E", tal como se especifica en la siguiente tabla, "Valores mínimos del parámetro K y de la longitud mínima aceptable de las curvas verticales"

Curvas verticales.- Las curvas verticales serán parábolas de eje vertical y están definidas por su longitud y por la diferencia algebraica de las pendientes de las tangentes verticales que une.

2.5.8.6 LONGITUD MÍNIMA:

La longitud mínima de las curvas verticales se calculará con la expresión:

$$L = K A$$

En donde:

L = Longitud mínima de la curva vertical, en metros.

K = Parámetro de la curva cuyo valor mínimo se especifica.

En la tabla de valores mínimos del parámetro K y de la longitud mínima aceptable de las curvas verticales.

A = Diferencia algebraica de las pendientes de las Tangentes verticales.

- 3 La longitud mínima de las curvas verticales en ningún caso deberá ser menor a las mostradas en las siguientes dos tablas: "Longitud mínima de las curvas verticales en cresta" y "Longitud mínima de las curvas verticales en columpio"

2.5.8.7 LONGITUD MÁXIMA.- No existirá límite de longitud máxima para las curvas verticales.

En caso de curvas verticales en cresta con pendiente de entrada y salida de signos contrarios, se deberá revisar el drenaje cuando a la longitud de la curva proyectada corresponda un valor del parámetro K superior a 43.

2.5.9 CÁLCULO DE CURVAS VERTICALES

Para el cálculo y trazo de las curvas verticales es necesario contar con un perfil del terreno, así como las longitudes y pendientes de cada segmento del camino. Es necesario revisar que la pendiente en estos segmentos del camino nunca sea mayor a la pendiente máxima dada por la tabla de tipos y características de caminos.

Es necesario también respetar las condiciones de longitud mínima de las curvas verticales en cresta y columpio.

Las fórmulas de trazo de curvas verticales son en comparación, más simples que las de curvas horizontales, como se muestra a continuación.

$$L = \frac{(P_o - P_i)}{K} \Rightarrow 2 \text{ estaciones, como min}$$

$$K = \frac{(P_o - P_i)}{(10)(L)}$$

P_o = pendiente de entrada

P_i = pendiente de salida

L = número total de estaciones

2.5.9.1 CAPACIDAD DE UN CAMINO

La capacidad práctica de trabajo de un camino es el volumen máximo que alcanza antes de congestionarse o antes de perder la velocidad estipulada, como la estructura del mismo, es necesario que dicho tránsito sea estimado de la mejor manera posible previendo cualquier aumento.

La manera de conocer el tipo de tránsito en un camino ya construido no presenta dificultad alguna ya que se deduce de una serie de conteos horarios que indican el volumen de dicho tránsito y su tipo. No sucede lo mismo cuando apenas se está proyectando el camino.

2.5.9.2 CONSIDERACIONES GEOGRÁFICAS – FÍSICAS

Las consideraciones geográficas – físicas, así como los aspectos económicos – sociales vistos más adelante, son de gran relevancia ya ellos nos proporcionarán las bases para poder definir el tipo de camino necesario para alguna zona en particular.

Para la realización de las consideraciones geográficas – físicas, se deberán de tomar en cuenta todas y cada una de las características geográficas y físicas de la región donde se vaya a hacer un proyecto carretero.

2.5.10 ASPECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES.

Desde el punto de vista de la evaluación económica – social de los proyectos carreteros y atendiendo a sus características físicas, financiamiento y nivel de participación en los objetivos de desarrollo.

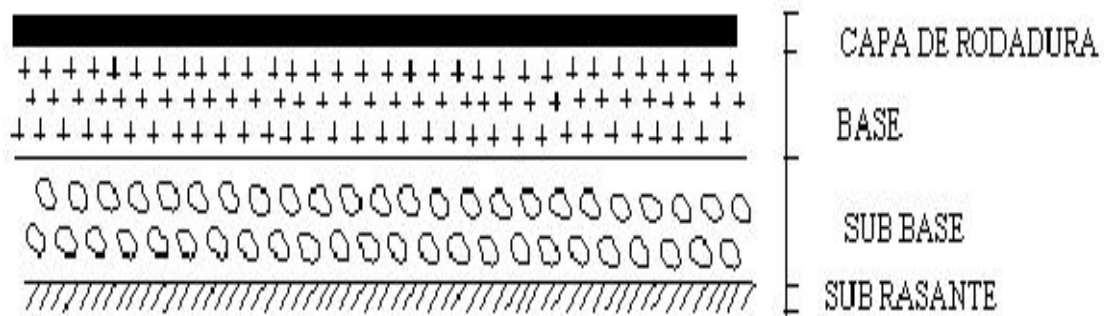
2.5.11 PAVIMENTO

La estructura de un pavimento está conformada básicamente por el terreno de fundación o sub rasante, la capa de sub base, la capa de base y la capa de rodadura.

Condiciones para el funcionamiento son: anchura, trazado vertical y horizontal, resistencia las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, una resistencia a los esfuerzos destructivos del tránsito, del agua.

Se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías que se encuentran en la naturaleza.

Gráfico N° 2.9 Sección transversal típica de un pavimento.



A) SUELO DE FUNDACIÓN

Es el que sirve de base para la estructura del pavimento, posterior de haber terminado el movimiento de tierra y compactado.

B) CAPA DE SUB BASE

Es la capa de material especial que se coloca sobre la sub rasante con el fin de realizar el siguiente objetivo de eliminar los cambios de volumen.

Cumple una cuestión de economía ya que nos ahorra dinero al poder transformar un cierto espesor de la capa de base a un espesor equivalente de material de sub-base (no siempre se emplea en el pavimento), impide que el agua de las terracerías ascienda por capilaridad y evitar que el pavimento sea absorbido por la sub-rasante. Deberá transmitir en forma adecuada los esfuerzos a las terracerías.

C) CAPA DE BASE

Esta capa absorbe los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos, y en forma proporcional estos esfuerzos a la capa de sub base y al terreno de fundación.

Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos. La carpeta es colocada sobre de ella porque la capacidad de carga del material friccionante es baja en la superficie por falta de confinamiento.

Regularmente esta capa además de la compactación necesita otro tipo de mejoramiento (estabilización) para poder resistir las cargas del tránsito sin deformarse y además de transmitir las en forma adecuada a las capas inferiores. El valor cementante en una base es indispensable para proporcionar una sustentación adecuada a las carpetas asfálticas delgadas. En caso contrario, cuando las bases se construyen con materiales inertes y se comienza a transitar por la carretera, los vehículos provocan deformaciones transversales.

D) CAPA DE RODADURA

Esta capa tiene la finalidad de proteger a la base impermeabilizándola, para evitar las filtraciones del agua de lluvia.

Evita el desgaste de la base debido al tráfico de vehículos y el espesor está en función del C.B.R y del tráfico promedio diario de la vía.

2.5.12 TIPOS DE PAVIMENTOS

Pavimento rígido.- Es una estructura construida básicamente por losas de concreto hidráulico apoyados directamente sobre la capa subrasante y sobre una capa de materiales.

Pavimento flexible.- Es una estructura construida con productos bituminosos y materiales granulares, se caracterizan por ser elementos continuos con la particularidad de que al aplicar una carga se deforma de manera apreciable en un área relativamente pequeña.

Pavimentos articulados o adoquines.- Es una estructura formada por una capa de bloques de concreto pre moldeados, cuyas dimensiones relativamente reducidas permiten el manipuleo y su colocación manual en forma sencilla.

Los tipos de drenajes nos ayudarán para la evacuación de aguas.

2.5.13 TRÁFICO VEHICULAR

El **tránsito vehicular** (también llamado **tráfico vehicular**, o simplemente **tráfico**).- es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista.

En las grandes urbes, el tráfico vehicular se encuentra presente en casi todas las esferas de la actividad diaria de la gente, y ocasiona numerosos fenómenos entre los que destacan especialmente los congestionamientos.

La congestión vehicular o vial, taco, atasco, cola, se refiere tanto urbana como interurbanamente, a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje. Este fenómeno se produce comúnmente en las horas pico, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que resultan en pérdidas de tiempo y consumo excesivo de combustible.

Las consecuencias de las congestiones vehiculares denotan en accidentes, a pesar que los automóviles no pueden circular a gran velocidad, ya que el automovilista pierde la calma al encontrarse estático por mucho tiempo en un lugar de la vía. Esto también deriva en violencia vial, por otro lado reduce la gravedad de los accidentes ya que los vehículos no se desplazan a una velocidad importante para ser víctima de daños o lesiones de mayor gravedad.

También, los vehículos pierden innecesariamente combustible debido a que se está inactivo por mucho tiempo en un mismo lugar, sin avanzar en el trayecto de un punto a otro.

Bibliografía:

http://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1nsito_vehicular

Seguridad Vial

La seguridad vial consiste en la prevención de accidentes de tránsito o la minimización de sus efectos, especialmente para la vida y la salud de las personas, cuando tuviera lugar un hecho no deseado de tránsito. También se refiere a las tecnologías empleadas para dicho fin en cualquier vehículo de transporte terrestre.

Las normas reguladoras de tránsito y la responsabilidad de los usuarios de la vía pública componen el principal punto en la seguridad vial. Sin una organización por parte del estado y sin la moderación de las conductas humanas (particulares o colectivas) no es posible lograr un óptimo resultado. La seguridad vial y su eficiencia está dada por la participación armónica de los elementos fundamentales del tránsito: los usuarios, los vehículos y las carreteras, los que en términos generales deben aportar condiciones que se ajusten a su participación en el sistema. De aquí que ellos deben reunir en términos generales:

Los usuarios: entendiéndose por éstos a los conductores, peatones y pasajeros. Deben tener un conocimiento claro de las disposiciones legales locales que rigen el tránsito y observarlas plenamente. Los conductores en forma especial deben tener los conocimientos, educación, habilidades, capacidades y destrezas que, unidas a una salud física y mental adecuada, aporten acciones seguras en sus conductas.

Los vehículos: deben cumplir con las normas técnicas y legales pertinentes, encontrándose en buen estado de funcionamiento, producto de una mantención y reparación oportuna, conforme a sus correspondientes características.

Las carreteras: deben operar en buen estado y correctamente señalizadas, en conformidad a la demanda que debe satisfacer.

Si bien cabe exigir a las autoridades, expertos, empresarios y transportistas su cuota de responsabilidad, ello no excluye el nivel de responsabilidad individual.

Bibliografía

http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_vial

Ingeniería de tráfico o ingeniería de transporte es la rama de la ingeniería civil que trata sobre la planificación, diseño y operación de tráfico en las calles, carreteras y autopistas, sus redes, infraestructuras, tierras colindantes y su relación con los diferentes medio de transporte consiguiendo una movilidad segura, eficiente y conveniente tanto de personas como de mercancías.

Se entiende por ingeniería de transportes y vías, el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, prácticas profesionales, principios y valores, necesarios para satisfacer las necesidades sociales sobre movilidad de personas y bienes.

La ingeniería de transportes y vías, es una especialidad de la profesión de ingeniería, basada en la aplicación de las ciencias físicas, matemáticas, químicas, la técnica y en general el ingenio, en beneficio de la humanidad.

2.6 HIPÓTESIS

El cambio de la capa de rodadura el asfalto será una de las técnicas necesarias para mejorar el tráfico vehicular de la vía Picaihua – el rosario del Cantón Ambato provincia de Tungurahua.

2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

El cambio de la capa de rodadura el asfalto será una de las técnicas necesarias.

2.7.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Mejorar el tráfico vehicular de la vía Picaihua – el rosario del Cantón Ambato provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

La presente investigación posee análisis cuantitativa ya que privilegia técnicas cualitativas, busca comprensión de hechos sociales, observación naturalista, posee una perspectiva desde adentro, está orientado al descubrimiento de hipótesis, y hace énfasis en el proceso del diseño de la nueva capa de rodadura de la vía Picaihua – El Rosario haci como también al descubrimiento de hipótesis con técnicas cuantitativas orientadas a la investigación.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

En la investigación se tomara las siguientes modalidades:

3.2.1 POR EL OBJETIVO

Se utilizara una investigación aplicada porque los resultados se aplicaran para la resolución de un problema

3.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

De acuerdo al tema en estudio, la investigación de campo a realizarse es:

- Investigar la cantidad de vehículos que circulan por la vía que une los sectores, Picaihua con El Rosario, es decir, determinar el TA (Tráfico Actual).
- Obtener los datos de localización, nivelación y perfiles transversales.

- Investigar la clasificación del suelo.

3.2.3 INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL O DE LABORATORIO.

- Determinar los límites de plasticidad.
- Ensayos de CBR.

3.3 NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

A.-NIVEL EXPLORATORIO

En este nivel se alcanzó la manera de cómo controlar las agua lluvias que destruye la capa de rodadura así como también el origen de baches, por lo que se generó las variables independiente y dependiente que fueron las siguientes: Variable Independiente: Diseño de una nueva capa de rodadura, Variable Dependiente: Estado actual de la vía Picaihua- El Rosario para el desarrollo socio económico del sector.

b.- NIVEL DESCRIPTIVO

En lo que respecta al nivel descriptivo se logró encontrar las causas del problema en la investigación que son: alto transporte pesado, inestabilidad del suelo, baches, perforaciones ilegales de las vías etc. También se utilizó el paradigma critico propositivo con visión de la realidad y énfasis en el análisis, tomando en cuenta las poblaciones que forman parte de la vía Picaihua – El Rosario ubicada en la provincia de Tungurahua. Además de esto se realizó la red de categorías fundamentales como fueron la infra ordinación y la supra ordinación de las variables del proyecto.

C.-NIVEL ASOCIACIONES DE VARIABLES

Se lograra un nivel de asociación de variables donde dará relación al estudio de una nueva capa de rodadura para el sector y su incidencia en el estado actual de la vía así como también medir el grado de relación entre el diseño de la vía y la población

existente para así determinar tendencias en la investigación.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN (N)

Para el proyecto se determinará la investigación del Tráfico Actual en el sector de Mollepambacuya población es la cantidad de vehículos que circulan por el camino o carretera vecinal y esto determinará el tipo de vía existente con el TPDA.

Población = TPDA

3.4.2 MUESTRA

3.4.2.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

a. Objetivo.

Se determinará el tráfico promedio diario anual (T.P.D.A.), a partir de observaciones puntuales del tráfico y de los factores de variación.

b. Observaciones de campo.

Es necesario realizar conteos vehiculares que nos permitan conocer el nivel de tráfico existente.

c. Tipos de conteo.

Son irremplazables por proporcionarnos información sobre la composición del tráfico y los giros en intersecciones de las que mucho depende el diseño geométrico de la vía.

d. Período de observación.

Para un estudio definitivo, se debe tener por lo menos un conteo manual de 7 días seguidos en una semana que no esté afectada por eventos especiales.

El tamaño de muestra para la población = TPDA conteo de vehículos, se lo determina mediante el TPDA (Tráfico Promedio Diario Anual). Siendo éste un método de conteo visual de los vehículos que circulan en la vía de estudio

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: CAPA DE RODADURA DE LA VÍA PICACHU – EL ROSARIO.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>El diseño de una nueva capa de rodadura permite escoger la clase de pavimento correcto con sus respectivas dimensiones para mejorar el tipo de vía.</p> <p>PAVIMENTACIÓN:</p> <p>Se llama pavimentación al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas de tránsito estos pueden ser pavimentos Rígidos y flexibles y las transmiten a los estratos exteriores proporcionando una superficie de rodamiento la cual debe funcionar eficientemente.</p>	<p>Características Geométricas</p>	<p>¿Qué características son necesarias para una vía?</p> <p>¿Qué estudios se deben realizar en la vía?</p>	<p>-Drenajes -Gradientes</p> <p>-TPDA -Topografía -Estudios de suelos</p>	<p>-Observación: -especificaciones del MOP</p> <p>-Observación: -Equipos necesarios de topografía -Estudios del TPDA</p>
	<p>Diseño Adecuados</p>	<p>¿Cuál es el diseño vial adecuado?</p> <p>¿Qué tipos de ensayos de suelos se determinara el tipo de Pavimento?</p>	<p>-Los alineamientos horizontales y verticales para la vía en estudio.</p> <p>-Ensayos de CBR -Estudio del TPDA</p>	<p>-Observación: -Instrumentos computacionales</p> <p>-Observación: -Ensayos de suelos -TPDA</p>

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE: TRAFICO VEHICULAR DE LA VÍA DE LAS PARROQUIAS PICAIHUA- EL ROSARIO.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>TRAFICO VEHICULAR</p> <p>Es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista.</p> <p>Se encuentra presente en casi todas las esferas de la actividad diaria de la gente, y ocasiona numerosos fenómenos entre los que destacan especialmente los congestionamientos.</p>	FLUJO VEHICULAR	-Congestión Vehicular	¿Qué se deberá hacer para terminar con la congestión vehicular?	-Observación -Encuesta -TPDA
	CONGESTIONAMIENTO	-Actividad diaria de los vehículos	¿La actividad diaria de los vehículos incide en el tráfico vehicular?	-Observación -Encuesta -Entrevista

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El objetivo es estudiar el mejoramiento de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular de la carretera Picaihua - el Rosario.

Para el cambio de capa de rodadura en la parroquia de Picaihua – El Rosario se hará una observación del estado de la vía se hará una entrevista a los moradores de barrio para saber cuántos vehículos cruzan por el sector al día a su vez se hará un conteo de los vehículos (TPDA) para saber cuántos vehículos entre pesados livianos pasan por dicha carretera.

1.- De campo

Técnica utilizada - Determinación del TPDA
- Levantamiento topográficos

2.- De Laboratorio

Técnica utilizada - granulometría
- Contenidos de Humedad
- Límites de consistencia
- Ensayos de compactación y CBR

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.7.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Al concluir este trabajo de investigación, se elaborara la propuesta técnica, la misma que constara con estudios de suelos, diseño de la vía mejorada, los precios unitarios a emplearse y el presupuesto total de la obra, a continuación describimos el plan de trabajo de investigación:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de cuadros según las variables de las hipótesis.
- Obtener la relación porcentual con respecto al total con este resultado numérico

y el porcentaje se estructura el cuadro de resultados que sirve de base para la graficación.

Graficar es decir representar resultados mediante cuadros o graficas estadísticas.

Estudio estadístico de datos para la representación de datos analizar e interpretar los resultados relacionados con las diferentes partes de investigación especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7.2 PRESENTACIÓN DE DATOS

El procesamiento de la información se lo hará a través de una presentación grafica de los resultados por medio de la gráfica, se hará una evaluación e interpretación de datos obtenidos, que nos permitan verificar la hipótesis y emitir conclusiones y recomendaciones acerca del trabajo de investigación.

- Junto al grafico es común encontrar unas pocas líneas con el análisis e interpretación del mismo en función de los objetivos, de la hipótesis o de la propuesta que se va incluir.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias predilecciones o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con el apoyo del marco teórico con el aspecto pertinente.
- Comprobación de la hipótesis.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El proyecto empieza en la abscisa K 0+000 en el centro de la parroquia Picaihua con un empedrado y termina en toda su totalidad en la entrada de la parroquia el Rosario en la abscisa K 5+929 en su trayectoria cruza acequia de regadío como el río Pachanlica en la abscisa K 2+620 a su vez es el límite o cabecera cantonal entre Ambato y Pelileo que separa a las parroquias de Picaihua y el Rosario.

La capa de rodadura de la vía se encuentra en su totalidad empedrada con un ancho de vía de 8m, desde la abscisa K 0+000 en la parroquia Picaihua, hasta el caserío Calicanto en la abscisa K 0+460 desde esta abscisa hay un ancho de 5.50m hasta la abscisa K0+560 desde este punto hasta el caserío de Rumichaca tiene un ancho de vía de 9m en partes y de 8m hasta la abscisa K 4+660 desde el caserío Rumichaca hasta la parroquia El Rosario hay un Ancho de vía de 6m y 5m en su trayectoria ya existe cunetas de 50*80 cm.

En este capítulo se presentan estudios de tráfico (TPDA) para que en base a estos estudios se puedan establecer el tipo de pavimento el espesor que dará una solución eficiente y económica para el problema existente en la vía en estudio.

4.1.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL TRÁFICO DE LA VÍA (TPDA)

Para el mejoramiento de la vía es necesario contar con datos actuales que sirvan como base para tomar decisiones en este caso se han hecho estudios de tráfico y suelos.

4.1.2 ANÁLISIS DEL TPDA

4.1.2.1 Metodo de la treinta hora ava (30hd).

Para fines de este proyecto debe considerarse el factor economía, fundamentalmente se proyecta con un volumen horario pronosticado. No se trata de considerar el máximo número de vehículos por hora que se pueda presentar dentro de un año, ya que exigiría inversiones demasiadas cuantiosas, sino un volumen horario que se puede presentar un número máximo de veces en el año, previa convención al respecto.

Siendo el TPDA una medida muy genérica de la intensidad del tránsito a lo largo de un día, se vuelven necesario tomar en debida cuenta las variaciones extremas que registra el movimiento vehicular a lo largo de las 24 horas del día, para seleccionar las horas de máxima demanda como base más apropiada para el diseño geométrico de las carreteras.

Para esto se acostumbra graficar la curva de datos de volúmenes de transito horario registrado durante todo un año en un estación permanente de registro del movimiento vehicular por carretera, mostrando en el eje de las ordenadas aquellos volúmenes registrado de mayor a menor, como porcentajes del TPDA, en tanto en que el eje de las abscisas se anotó en el número de horas por año en que el transito es mayor al indicado.

La hora máxima puede llegar a representar desde 25 al 38% del TPDA.- la curva desciende bruscamente hasta su punto de inflexión que ocurre normalmente en la denominada **trigésima hora de diseño (30hd)** para lo cual significa que al diseñar para ese volumen horario cabe esperar que exista 29 horas en el año en que el volumen será excedido.

El volumen de transito de hora pico o de (30HD) si sitúa normalmente entre el 12 y el 18% del TPDA en el caso de carreteras rurales, con un término medio representativo del 15 %.

En carreteras urbanas este volumen se ubica entre el 8 y el 12% del TPDA por lo que es válido utilizar un 10% del TPDA como valor de diseño a falta de valores propios obtenidos de las investigaciones de tránsito.

El tránsito de la hora pico se expresa con la relación que siempre será igual que la unidad entre la cuarta parte del volumen de tránsito durante la hora pico y el volumen mayor registrado durante el lapso de 15min. (Apuntes de Diseño geométrico de vías).

El volumen de tránsito diario promedio en el año (TPDA) es la 30ava parte del volumen total de tránsito en el año ya sea actual o pronosticado. Si se hiciera una lista de los volúmenes de tránsito horario que se presentan en el año, en orden descendente, sería posible determinar los volúmenes horarios de la 10a, 20ava, 30ava, 50ava, o 70ava, hora de máximo volumen. Comúnmente se utiliza el volumen de la 30ava hora, estimada a futuro, para fines de este proyecto. Esto es necesario y conveniente porque el volumen de proyecto de la 30ava hora, según experiencias obtenidas es aproximadamente el 60% del volumen de la hora de máximo volumen en zona urbana y el 68% en carretera rural.

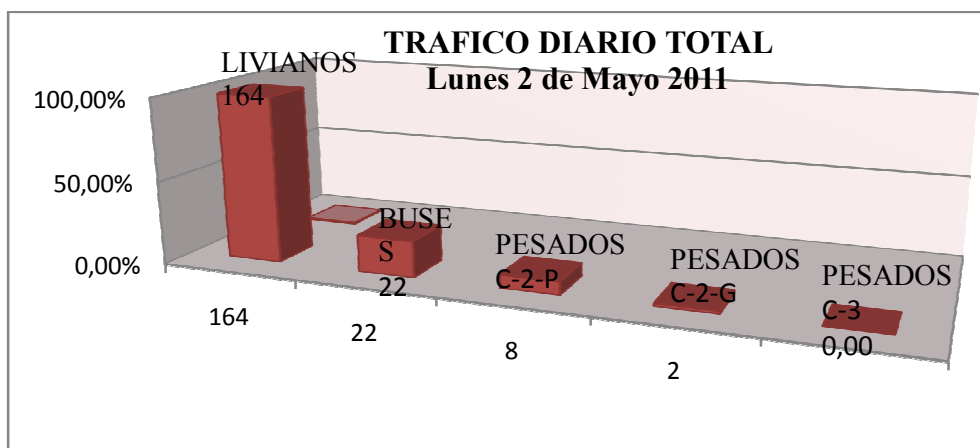
También la 30ava hora de máximo volumen representa del 18 al 23% del VPDA en zona rural y del 8 al 14% en zona urbana. Esto significa un ahorro considerable en el proyecto de la sección transversal con un buen criterio en la selección del volumen horario pronosticado.

En consideración a los parámetros revisados anteriormente para mi proyecto se ha tomado el método de la 30ava hora para el volumen de vehículos estimado a futuro el cuales una forma rápida y eficiente de calcular el trafico futuro a 20 años. (Ingeniería de transito Auto: Rafael Cal y Mayor).

Tabla N° 4.1 Conteo del TPDA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO								
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								
INVENTARIO DE TRAFICO DE LA VÍA EN AMBOS SENTIDOS (HORA PICO)								
HORA	VEHICULOS	BUSES	PESADOS				TOTALES	ACUMULADO PORHORAS
	LIVIANOS		2 EJES	3 EJES	4EJES	>4 EJES		
8:00 -8:15	6	1	1	0	0	0	8	
8:15-8:30	4	1	0	0	0	0	5	
8:30 -8:45	3	0	1	0	0	0	4	
8:45 -9:00	4	1	0	0	0	0	5	22
9:00 -9:15	3	0	0	0	0	0	3	17
9:15 -9:30	2	1	0	0	0	0	3	15
9:30 -9:45	4	0	0	0	0	0	4	15
9:45 -10:00	2	1	1	0	0	0	4	14
10:00 -10:15	3	0	0	0	0	0	3	14
10:15 -10:30	3	1	0	0	0	0	4	15
10:30 -10:45	4	0	0	0	0	0	4	15
10:45 -11:00	4	1	1	0	0	0	6	17
11:00 -11:15	5	0	0	0	0	0	5	19
11:15 -11:30	6	1	0	0	0	0	7	22
11:30 -11:45	6	1	0	0	0	0	7	25
11:45 -12:00	7	1	1	0	0	0	9	28
12:00 -12:15	2	0	0	0	0	0	2	25
12:15 -12:30	2	1	0	0	0	0	3	21
12:30 -12:45	2	0	0	0	0	0	2	16
12:45 -13:00	2	1	0	1	0	0	4	11
13:00 -13:15	6	0	1	0	0	0	7	16
13:15 -13:30	3	1	0	0	0	0	4	17
13:30 -13:45	6	0	0	0	0	0	6	21
13:45 -14:00	3	1	0	0	0	0	4	21
14:00 -14:15	3	0	0	0	0	0	3	17
14:15 -14:30	3	1	0	0	0	0	4	17
14:30 -14:45	4	0	0	0	0	0	4	15
14:45 -15:00	5	1	0	0	0	0	6	17
15:00 -15:15	4	0	0	0	0	0	4	18
15:15 -15:30	5	1	0	0	0	0	6	20
15:15 -15:30	4	0	1	0	0	0	5	21
15:30 -15:45	3	1	0	1	0	0	5	20
15:45 -16:00	3	0	0	0	0	0	3	19
16:00 -16:15	3	1	0	0	0	0	4	17
16:15 -16:30	4	0	0	0	0	0	4	16
16:30 -16:45	4	1	0	0	0	0	5	16
16:45 -17:00	4	0	1	0	0	0	5	18
17:00 -17:15	4	1	0	0	0	0	5	19
17:15 -17:30	7	0	0	0	0	0	7	22
17:30 -17:45	6	1	0	0	0	0	7	25
17:45 -18:00	6	0	0	0	0	0	6	25
	164	22	8	2	0	0	196	
LUGAR: CASERIO SAN PABLO								
FECHA: LUNES 2 de Mayo del 2011								

Gráfico N° 4.1 Determinación del tráfico actual (promedio al día).



Se determinó el conteo del tráfico promedio diario actual con el método de la 30ava hora y su vez se realizó en el día más transitado de la semana, como son los días lunes, que es el día feriado en la ciudad de Ambato.

Los vehículos que circulan con mayor frecuencia por esta vía son los vehículos livianos representada en un 83.67 % los buses representada en un 11.22% del total de los vehículos pero no podemos dejar de lado la importancia que tiene el transporte pesado con un 5.1 % el cual representa el total del 100% de los vehículos en estudios que transitan por esta vía.

Para el diseño de la capa de rodadura hay que tomar en cuenta el porcentaje del transporte pesado y de los buses que toma un papel decisivo en la determinación de la estructura del pavimento.

El tránsito vehicular es muy importante para el estudio de una vía. El tránsito vehicular es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía. Del TPDA se proyectará para un tráfico futuro, ya que es una vía existente.

Se seguirá los siguientes pasos.

$$TPDA = TF + TG + TD$$

TF = Tráfico futuro, proyección del volumen de tráfico para el periodo de diseño

$$TF = TA * (1+i)^n$$

TA = Tráfico actual, es la cantidad de vehículos que circulan actualmente por la vía.

i = tasa de crecimiento.

n = periodo de proyección expresado en años

TG = Tráfico generado, se produce cuando se ha mejorado la vía, y se presenta en sus 2 primeros años.

TD = Tráfico desarrollado, depende del desarrollo y el potencial de la zona del proyectó, el que se incorpora al desarrollo socio-económico ante la bondad de la nueva vía.

En el país, la información acerca de la tendencia histórica del crecimiento de tránsito data solo a partir de 1963 y prácticamente se carece de datos con respecto a la utilización de los vehículos automotores (vehículos-kilómetro). En consecuencia, se estima que para el Ecuador, los indicadores más convenientes para determinar las tendencias a largo plazo sobre el crecimiento de tráfico, están dadas por las tasas de crecimiento observadas en el pasado, respecto al consumo de gasolina y diesel, así con respecto a la formación del parque automotor.

En base a estas tendencias históricas, especialmente del consumo total de combustibles, de la aplicación del concepto de la elasticidad de la demanda de transporte y del crecimiento del producto interno bruto (PIB) y de la población, se establecen en forma aproximada y generalizada para nuestro país, las siguientes tasas de crecimiento de tráfico:

Tabla N° 4.2 Tasas de crecimiento (Normas de diseño de geométrico del 2003)

TASAS DE CRECIMIENTO DE TRAFICO		
TIPOS DE VEHICULOS	PERIODO	
	1990 - 2000	2000 - 2010
Livianos	5	4
Buses	4	3,5
Camiones	6	5

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

Para el cálculo del TPDA se realiza una regla de tres se tomara en cuenta el porcentaje promedio vs número de horas en el año, para vehículos rurales el promedio es del 15%. Esto es del método de la 30ava hora.

vías.urbanas	vías.rurales		
12%	18%		
8%	12%	15%	15%

para vías rurales se toma el

4.2 INTERPRETACIÓN DE LAS ENCUESTAS

El análisis es un proceso para obtener fundamentos por lo que se requirió como técnica la encuesta, para esto se realizó un banco de preguntas o cuestionario para los habitantes de la parroquia Picaihua quienes son los beneficiarios de este proyecto vial con las encuestas realizadas se hizo una clasificación de los datos obtenidos para interpretar los resultados en forma lógica y clara de esta forma formulamos preguntas para conocer la prioridad y nivel de aceptaciones de los pobladores sobre la vía, los resultados obtenidos de la encuesta es realizada a una población total de la parroquia Picaihua de 7403 habitantes se ha tomado una muestra del 4% que equivale a una muestra de 245 habitantes de la parroquia Picaihua y la Parroquia el Rosario entre los caseríos beneficiados por esta obra.

PREGUNTA 1

¿Cree usted que es necesario realizar el mejoramiento de la capa de rodadura de la vía Picaihua - el Rosario?

Tabla N° 4.3 Pregunta N° 1

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
234	95.51%	SI
11	4.49%	NO
245	100.00%	TOTAL

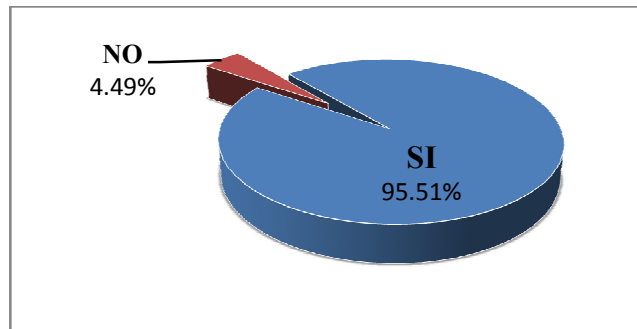


Gráfico N° 4.2 Pregunta 1

A partir de la muestra de las 245 personas encuestadas ,234 que corresponden al 95.51% considera que es necesario realizar un mejoramiento en la vía y un 4. 49% dice que no es necesario.

PREGUNTA 2

¿Cree usted que aumentara las fuentes de trabajo para los moradores del sector?

Tabla N° 4.4 Pregunta N° 2

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
214	87.35%	SI
31	12.65%	NO
245	100.00%	TOTAL

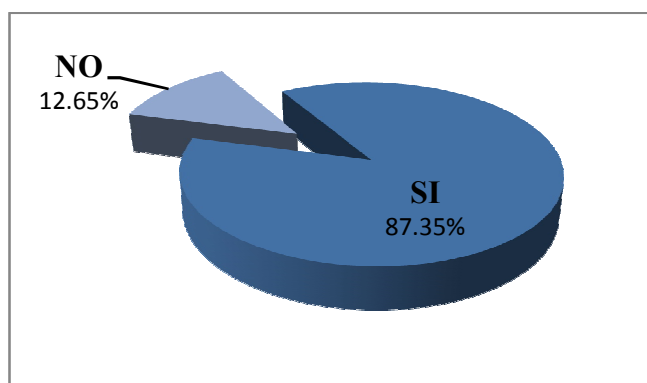


Gráfico N° 4.3 Pregunta 2

De la muestra correspondiente se determinó que de los 245 habitantes encuestados, el 87.35% estima que aumentara las fuentes de trabajo y el 12.65% dice que no contribuye para las fuentes de trabajo.

PREGUNTA 3

¿En qué medidas se incrementará la actividad comercial en la zona?

Tabla N° 4.5 Pregunta N° 3

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
134	54.69%	ALTA
75	30.61%	MEDIA
36	14.69%	BAJA
245	100.00%	TOTAL

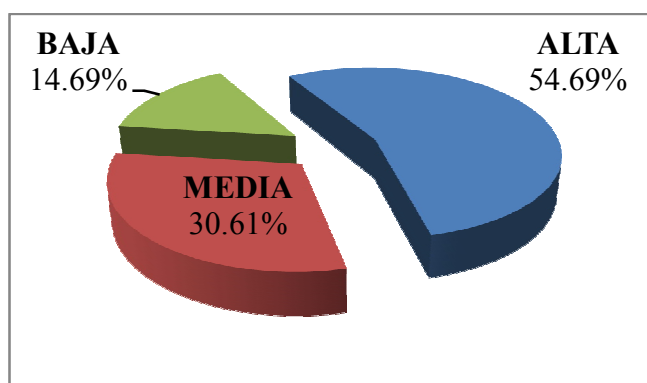


Gráfico N° 4.4 Pregunta 3

Con la muestra obtenida se determinó que de las 245 personas encuestadas el 54.69% creen que se incrementara la actividad comercial en las dos parroquias con el cambio de la capa de rodadura de la vía en proyecto.

PREGUNTA 4

¿Con qué tipo de pavimento desearía que se construya la calzada?

Tabla N° 4.6 Pregunta N° 4

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
225	91.84%	pavimento flexible
20	8.16%	pavimento Rígido
245	100.00%	TOTAL

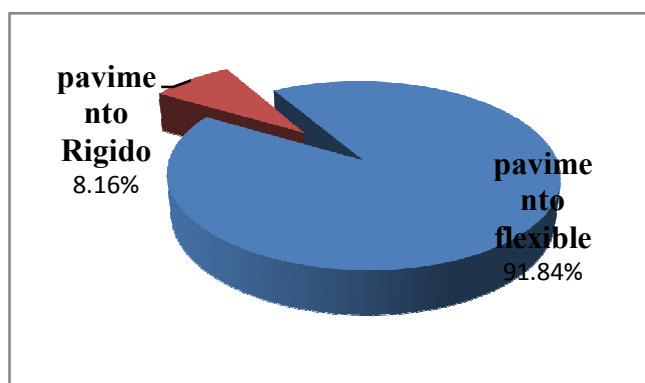


Gráfico N° 4.5 Pregunta 4

De la muestra de los 245 personas encuestadas el 91.84% dice que es mejor diseñar con pavimento flexible, y el 8.16% considera que es mejor con pavimento Rígido.

PREGUNTA 5

¿El pavimento de la vía en estudio contribuirá a reducir el tiempo de recorrido vehicular?

Tabla N° 4.7 Pregunta N° 5

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
235	95.92	SI
10	4.08	NO
245	100.00	TOTAL

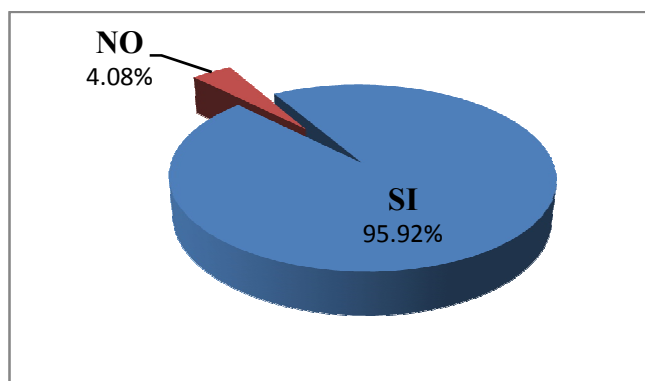


Gráfico N° 4.6 Pregunta 5

De la muestra correspondiente se determinó que de los 245 habitantes encuestados, 235 que corresponde al 95.92% estiman que reducirá de manera significativa el tiempo de recorrido vehicular.

PREGUNTA 6

¿Quiénes serían los principales beneficiarios de esta obra?

Tabla N° 4.8 Pregunta N° 6

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
120	48.98	Moradores del sector
80	32.65	Pobladores de las dos Parroquias
45	18.37	Turistas
245	100.00	TOTAL

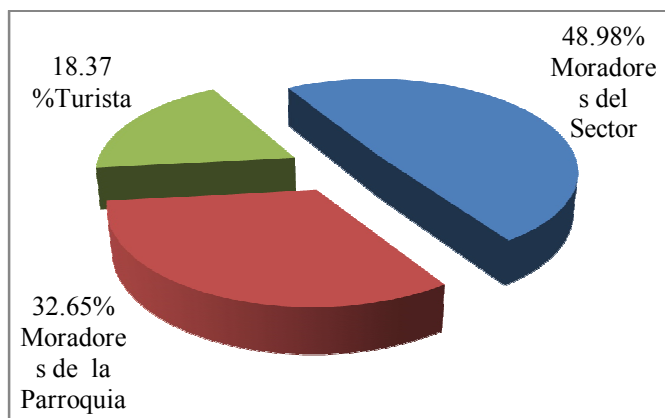


Gráfico N° 4.7 Pregunta 6

De la muestra se determinó que de los 245 habitantes encuestados, 120 que corresponde al 48.98% piensan que el beneficio es directamente para los moradores del sector, seguido de 80 que corresponde al 32.65% dice que los beneficiarios son los moradores de las dos parroquias y el 45 que corresponde al 18.37% dice que los beneficiados son los turistas.

PREGUNTA 7

¿Está usted dispuesto a ceder parte de su terreno si el proyecto lo requiere?

Tabla N° 4.9 Pregunta N° 7

N° Personas	Porcentaje (%)	Respuesta
237	96.73	NO
8	3.27	SI
245	100.00	TOTAL

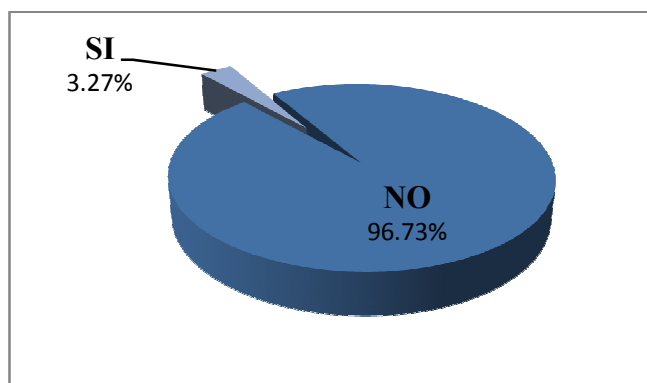


Gráfico N° 4.8 Pregunta 7

A partir de la muestra se determinó que de los 245 personas encuestados, 237 que corresponden al 96.73% dice que no está de acuerdo a ceder parte de su terreno para el proyecto si se lo requiere y el 8 que corresponde al 3.27% dice que si está de acuerdo a ceder parte de su terreno para dicha obra ya es el beneficio para todos.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

- El diseño de la vía mejora las condiciones actuales de la misma.
- La producción agrícola aumenta en los sectores aledaños de la vía.
- El turismo incrementa la producción socio económico de los pobladores.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

A partir del proceso de investigación, recopilación de información, análisis y seguimiento se derivan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- la vía no tiene la sección definida, ya que esta presenta variaciones a lo largo de la misma.
- los vehículos que livianos representados en un 83.67 % los buses representada en un 11.22% del total de los vehículos pero no podemos dejar de lado la importancia que tiene el transporte pesado con un 5.1 % el cual representa el total del 100% de los vehículos en estudios que transitan por esta vía, estos porcentajes tiene un papel decisivo en la determinación de la estructura del pavimento circulan con mayor frecuencia por esta vía son los vehículos.
- El pavimento flexible es la mejor opción para esta vía y dará más comodidades a todos los habitantes del sector.
- Se ha obtenido un promedio de CBR de 15 en los distintos puntos de la vía y este valor nos permite trabajar desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa K5+929 sin mejorar el suelo.

- Utilizaremos los métodos establecido por las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes MOP - 001 - F – 2002 y del Ministerio de Obras Públicas.
- De las encuestas realizadas a los habitantes del sector se puede decir que el asfalto y su ensanchamiento son obras primordiales para el desarrollo del sector.
- Del estudio de tráfico proyectado a 20 años se ha determinado un T.P.D.A de 409 vehículos.
- El T.P.D.A de 409 vehículos tendrá un volumen medio es decir está dentro los parámetros (300-1000 T.P.D.A) obteniendo haci una vía de **CLASE III**.
- La capa de rodadura de la vía está compuesta por una capa de empedrado con un ancho promedio de 8 mts.
- Con el fin de abaratar costos, la técnica de colocar una capa de hormigón asfáltico sobre el empedrado es la solución más eficaz en el mejoramiento vial.
- Ya existe cunetas laterales de 50*80 a lo largo de la vía, también existe cunetas de coronación para la evacuación de aguas lluvias.
- La topografía reinante de la vía es montañoso con presencia de pendientes las mismas que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el MTOP.
- El trazado de la vía no se afectado teniendo así un diseño apto para la circulación vehicular.
- El diseño geométrico a futuro nos ayudará a seguir haciendo mejoras en la vía.

- El cambio de la capa de rodadura se da por las molestias que origina para los buses y también por dar una mejor calidad de vida a los habitantes del sector.
- La carpeta asfáltica será de 8cm la base de 15 cm y la sub base 20 cm de acuerdo a lo propuesto en cálculo de diseño de pavimentos flexibles.

5.2 RECOMENDACIONES

- Controlar el nivel de la capa de rodadura y establecer el tipo de la mezcla en la vía.
- Se debe dar una charla técnica a los habitantes del sector sobre la importancia de la ejecución del proyecto.
- Al ejecutar el mejoramiento vial, no se debe pasar por alto los rubros de seguridad vial y señalización obras que son necesarias para la seguridad del tránsito.
- En el proceso constructivo se verificara que los materiales que entran en obra cumplan con las normativas de construcción.
- Tener cuidado en no causar daños en el medio ambiente.
- En el desarrollo de la construcción no se debe interrumpir la pavimentación, ni la fluidez vehicular.
- En la mezcla verificar si es de calidad y a su vez esta proporcional al espesor de la capa de pavimento y el control de su temperatura.
- Valores recomendados por el M.T.O.P. 2003 para carreteras de clase III y con terreno montañoso (M) son los siguientes:
- Se recomienda tomar como parte de la sub rasante al empedrado ya que no existe ningún mejoramiento del suelo natural.
- Se recomienda se tomen en cuenta los estudios realizados para este proyecto para la fase de contratación y construcción
- Se recomienda realizar la construcción de la vía con una carpeta asfáltica será de 8cm la base de 15 cm y la sub base 20 cm de acuerdo a lo propuesto en cálculo de diseño de pavimentos flexibles.

Tabla N° 5.1 Normas de diseño recomendadas por el M.T.O.P 2003.

NORMAS	CLASE III TERRENO (M)
Velocidad de diseño (K/h)	40
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	42
Distancia de visibilidad para parada (m)	40
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	270
Peralte	Máximo 10%
Coefficiente "K" para curvas verticales convexas(m)	4
Coefficiente "K" para curvas verticales cóncavas(m)	6
Gradiente longitudinal máxima (%)	9
Gradiente longitudinal mínima (%)	0.50%
Sección delacalzada(m)	6
Ancho de espaldones estables (m)	0.5
Gradiente transversal para pavimentos (%)	2
Gradiente transversal para espaldones (%)	2.0-4.0

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

ESTUDIO Y DISEÑO PARA LA VÍA PICAIHUA - EL ROSARIO EN EL CANTÓN AMBATO – PELILEO

6.1 DATOS INFORMATIVOS

El Tener un eje vial intercantonal que permita la intercomunicación entre, Cantón se ha visto en la necesidad del estudio de mejoramiento de la vía, la cual permitirá la circulación vehicular en mejores condiciones de eficiencia.

Alrededor del 70% de la población se beneficiará con el proyecto, ya que se dedican a la agricultura, y ganadería, aprovisionamientos de productos de primera necesidad hacia el mercado mayorista de la ciudad de Ambato y Pelileo, igualmente la transportación de pasajeros como: trabajadores, empleados, comerciantes y estudiantes, hacia los lugares de trabajo y hacia los diferentes establecimientos educativos; determina y condiciona la conectividad desde y hacia los centros productivos y centros poblados.

Cabe destacar que por esta necesidad urgente de la población, el Consejo Provincial de la Ciudad de Ambato y la comunidad respectiva, tratan de viabilizar la inquietud mayoritaria, mediante los estudios pertinentes para el asfalto de la vía Picaihua –El Rosario.

Las vías empedradas no cuentan con sistemas apropiados o se encuentran en malas condiciones, siendo muy vulnerables a los fenómenos naturales.

En la parroquia de Picaihua, provincia de Ambato abarca un área de 27128 m² de capa de rodadura de ancho de 8m, con una población aproximada de 7403 habitantes.

6.1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La parroquia Picaihua se encuentra a 7 Km. de la ciudad de Ambato, en la parte sureste del cantón

Altura: Promedio 2600 msnm

Superficie: 154 Km²

División Política: Está dividida en 20 caseríos: Zucurco, 10 de Agosto, Tangaiche, Terremoto, Santa Cruz, Atarazana, San Cayetano, San Luis, Mollepamba, Calicanto, El Calvario, San Pedro, San Vicente, Simón Bolívar, Rumichaca, San Juan, Sigsipamba, Tiugua, las Viñas, Techo Propio y el Centro Parroquial.

Límites de la Parroquia Picaihua

Norte: La parroquia urbana Huachi Loreto y Parroquia Izamba.

Sur: La parroquia el Rosario del cantón Pelileo

Este: Cantón Pelileo

Oeste: Las parroquias de Huachi Grande, Totoras y Ambato.

Principales Organizaciones Locales: Junta parroquial, Tenencia Política, destacamento Policial, Sistemas de agua potable, Juntas de agua de riego, Iglesia católica, Liga deportiva parroquial, Asociaciones, Bancos Comunales, Directivas barriales, Fundación de Reinas.

6.1.2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo a publicación del INEC relativa a proyecciones de la población al 2001, señala que la población a nivel nacional es urbana en el 65% y rural la diferencia (35%). Para el cantón Ambato la población urbana es 54 % y la rural 46 %.

El territorio ecuatoriano está bajo la responsabilidad del Ministerio de Obras Públicas, contempla el desarrollo de poblaciones tradicionalmente marginadas, desarrollo de proyectos de infraestructura productiva, educación, salud, y servicios sociales básicos.

Área de Influencia.

Gráfico N° 6.1 Ubicación del proyecto en el mapa de Tungurahua.

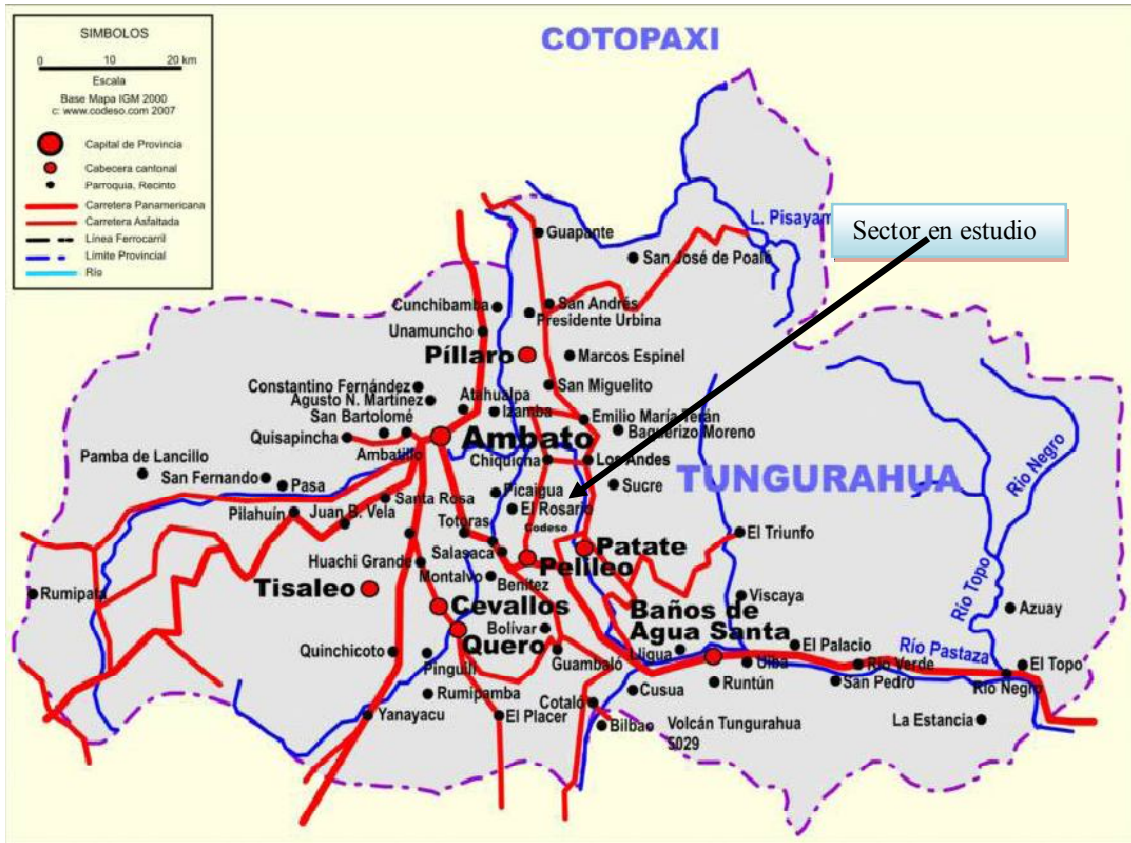


Tabla N° 6.1 Ubicación del Proyecto.

PROYECTO		ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
INICIO	Centro de la parroquia Picaihua	769115E	9859164N	2554
FIN	Entrada a la parroquia el Rosario	770775.005E	9857206.182N	2618.83

El elipsoide de referencia para el levantamiento topográfico de la vía está hecho con el SAP 56

6.1.3 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Densidad poblacional total.- Según el VI Censo del 2001 de la Parroquia Picaihua.

Dentro del contexto regional que se plantea el análisis poblacional, y considerando las provincias, cantones, parroquias, etc. que una vez a través de esta vía se puede hablar de un total de población beneficiaría directamente con esta intervención de 7403 personas, las que respecto al total nacional representan una pequeña proporción que alcanza el 0.10 %; lo cual no quita el derecho a contar con un vía en buenas condiciones que compensa de alguna manera el abandono en el que ha vivido la zona y sus habitantes pese a ser una zona agrícola. Del total de la población que se hace referencia, a la provincia de Tungurahua pertenece el 3.63 % y a Dentro de la misma se hace referencia a una parte del cantón Ambato.

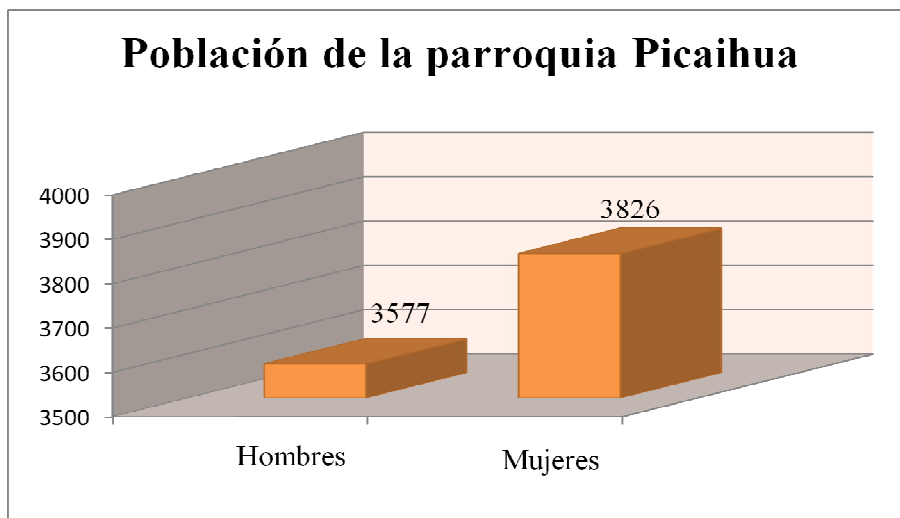
Población total.- 7403 habitantes

Tasa de crecimiento.-1.2%

Tabla N° 6.2 densidad poblacional total

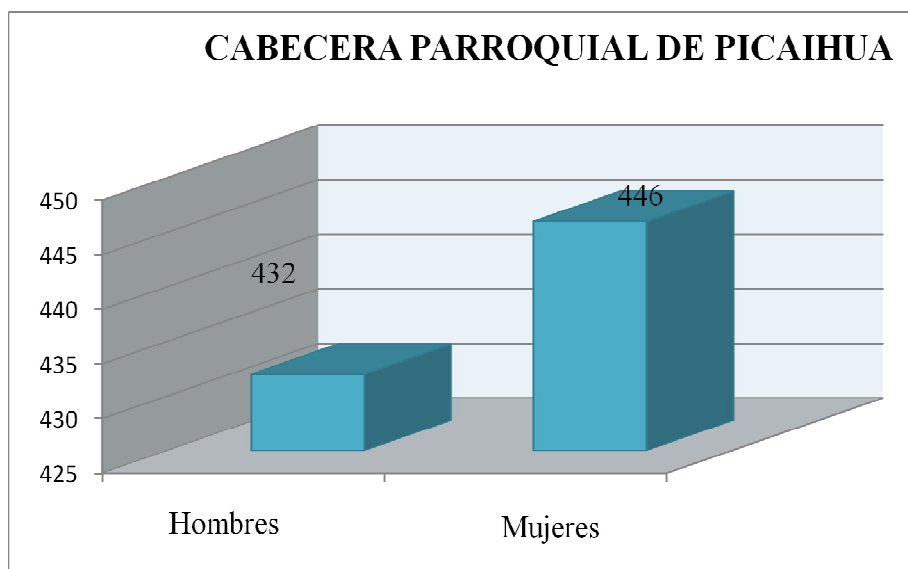
Parroquia Picaihua		Cabecera parroquial	Resto de la Parroquia
Población total	7403	878	6525
Hombres	3577	432	3145
Mujeres	3826	446	3380

Gráfico N° 6.2 Población de la parroquia Picaihua hombres y mujeres.



La conformación de la población de 3577 habitantes el 48.32% es de sexo masculino y de 3826 habitantes el 51.68% comprende al sexo femenino, donde predomina con un 3.36% el sexo femenino.

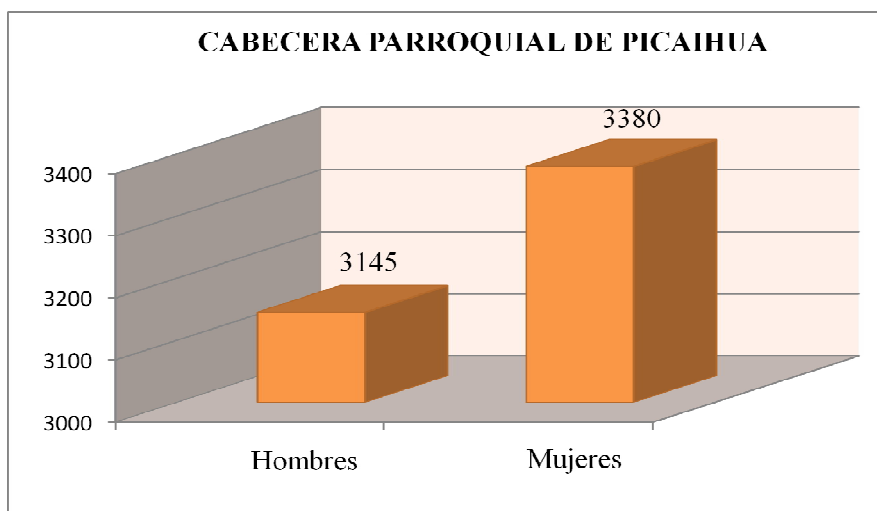
Gráfico N° 6.3 Población de la Cabecera parroquial entre hombres y mujeres.



De acuerdo al censo del 2001 de 878 habitantes que corresponde a la cabecera parroquial, de 432 habitantes el 49.20% es de sexo masculino, y de 446 habitantes le corresponde en 50.80% al sexo femenino, claramente se observa que predominas el

sexo femenino en la cabecera parroquial.

Gráfico N° 6.4 Población del resto de la parroquia entre hombres y mujeres.



De acuerdo al censo del 2001 de 6525 habitantes que corresponde al resto de la parroquia, de 3145 habitantes el 48.20% es de sexo masculino, y de 3380 habitantes le corresponde en 51.80% al sexo femenino, la mayor concentración de población se encuentra en la parroquia Picaihuaseguido del resto de la parroquia, cabe destacar que para cálculos respectivos se tomara en cuenta la población de las dos parroquias que une la vía en estudio.

Población total de la parroquia Picaihua (Rumichaca).

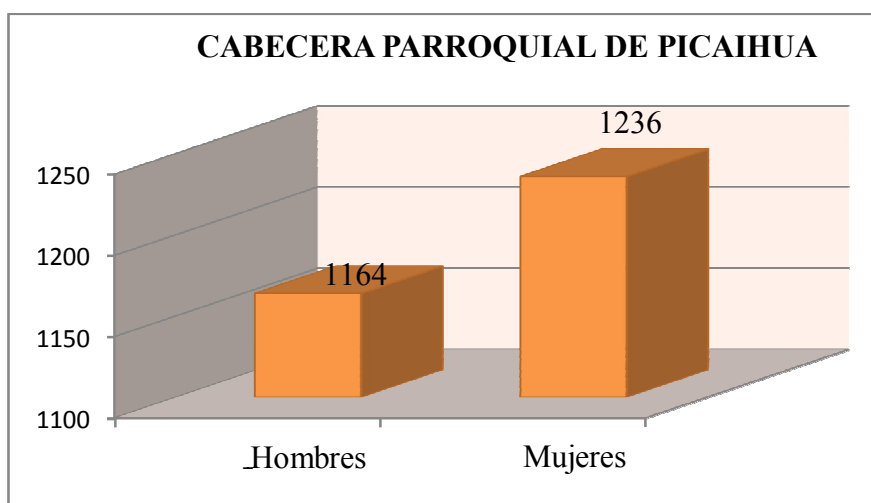
Población total: 2400 habitantes

Tasa de crecimiento: 1.2%

Tabla N° 6.3 Densidad poblacional total

Parroquia el Rosario		Cabecera parroquial	Resto de la Parroquia
Población total	2400	315	2085
Hombres	1164	161	1003
Mujeres	1236	154	1082

Gráfico N° 6.5 Población total de la parroquia El Rosario entre hombres y mujeres.



La conformación de la población de 2400 habitantes de 1164 habitantes el 48.50% es de sexo masculino y de 1236 habitantes el 51.50% comprende al sexo femenino, con este dato más la población total de la parroquia Picaihua serán tomados en cuenta para cálculos respectivos si es lo es necesario.

6.1.4 CONDICIONES SOCIO – ECONÓMICAS

El sector donde se verificará el proyecto está formado por terreno de ondulado amontañoso con pocos y pequeños accidentes geográficos que salvar y es además unazona fría donde no existe periodos de invierno y verano y se puede decir que la época de lluvia está distribuida a través de gran parte del año, a excepción de los meses de noviembre y diciembre en los cuales se presenta una escasa precipitación.

6.1.5 LEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento se realizó con la estación total, en su estado actual, con un ancho de faja de 5m a cada lado, tomado desde el eje de la vía.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Ante la necesidad de tener las vías en mejores condiciones, que permitan solucionar los múltiples contratiempos por los que debe pasar un agricultor, al tratar de comercializar

sus productos, se ha tomado la iniciativa de ayudar a estos sectores en lo concerniente a vía de comunicación, que es un factor primordial para fortalecer el desarrollo económico, cultural, turístico y social de la comunidad.

Como parte del desarrollo social, cultural de la parroquia Picaihua, se requiere la construcción de redes viales internas que permitan a las comunidades y pueblos mantener una comunicación adecuada y fluida, favoreciendo a la economía con intercambios de productos, por ello que sean creado leyes para la construcción de leyes para la construcción de vías, obligando que se presenten los estudios viales e impacto ambiental beneficiando a los sectores más alejados de las grandes ciudades.

La vía tiene una capa de rodadura empedrada desde su inicio hasta el final del proyecto en estudio, su longitud total es de 5929.72m, y tiene un ancho de 8 y 7 m, y se desarrolla por terrenos de distintas pendientes.

La sub rasante de la vía tiene un valor normal de CBR de 15, lo cual facilita que la estructura de pavimento sea buena.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La ubicación geográfica, el microclima existente, juega un papel muy importante en el crecimiento poblacional y en el desarrollo de la industria, en los últimos años hay un repunte en la implantación de industrias avícolas y de servicios turísticos, lo que vuelve indispensable y urgente la necesidad de contar con un buen sistema vial a fin que puedan desarrollarse normalmente las actividades socio productivas de la parroquia.

Sabiendo de la problemática existente en las vías de la parroquia Picaihua se hizo un trabajo de campo visitando el sector, concluyendo que hay que mejorar la vía Picaihua El Rosario, con una planificación que garantice un diseño que cumpla con todas las expectativas para los habitantes y en su parte técnica solventar las necesidades de un diseño óptimo tomando criterios de los manuales de Diseño Geométrico del Ecuador.

El mejoramiento de capa de rodadura es confiable porque se ajusta a las especificaciones establecidas por el ASSHTO.

Esta investigación es suma importancia para que la ciudad de Ambato tenga más vías de comunicación ya que población es alta y existen cultivos para sacar al comercio, también con la tecnología que se usa, causa menos daños al medio ambiente.

Parte de la solución a los problemas detectados por la comunidad es que las vías deben estar en condiciones óptimas para ser usadas en cualquier época del año. Un aspecto muy importante es el crecimiento de la población ya sea a la tasa de crecimiento de (1.2%) o por la migración interna provincial, por la especialización de las actividades productivas.

Esta vía permitirá incrementar la comercialización de los productos agrícolas con su rápida transportación, con el mejoramiento de la vía se integrara a las comunidades de Calicanto, Mollepamba, Churumanga, San José, de la parroquia El Rosario, con los principales centros poblados de la provincia de Tungurahua, mejorando las relaciones de comercio, turismo y comunicación, además los habitantes tendrán acceso a los mejores servicios básicos.

El proyecto beneficiara directamente a 9803 personas, aumentando las relaciones de comercio y producción en Ambato y Pelileo.

6.3.1 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA.

En la parroquia Picaihua hay diversos productos de cultivación como es: el choclo, las papas etc. La tierra de esta parroquia es de alta producción agrícola, por lo que la población saca sus productos al mercado de la ciudad de Ambato a su expedito. Lo que vuelve indispensable y urgente la necesidad de contar con un buen sistema vial. Esta vía permitirá la comercialización de los productos agrícolas y ganadero con su rápida transportación, con el mejoramiento de la vía mejorara las relaciones de comercio, turismo y comunicación.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el proyecto técnico para la pavimentación y obras complementarias en la vía de la parroquia Picaihua- El Rosario en el cantón Ambato-cantón Pelileo en la provincia de Tungurahua.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar las condiciones actuales de la calzada y características de la vía actual.
- Diagnosticar los parámetros de diseño geométrico aplicados a una vía tipo III.
- Realizar un estudio de tráfico para determinar el tráfico actual y el tráfico futuro que tendrá la vía, en base a conteos de tráfico por el método de la 30ava hora.
- Diseñar la capa de rodadura óptima para el tráfico al cual se ha proyectado la vía.
- Efectuar un estudio de suelos para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo por donde cruza la vía.
- Realizar estudios definitivos viales para una adecuada inversión de recursos al momento de la construcción de este proyecto.
- Verificar que los drenajes como pasos de agua cumplan con las condiciones hidráulicas.
- Obtener el presupuesto definitivo con la elaboración de los respectivos precios unitarios.

- Determinar el espesor de la capa de rodadura.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La realización de este proyecto es desarrollable por no realizarse cambios profundos para no causar a los habitantes molestias, realizándose el proyecto con las debidas precauciones.

Mediante el financiamiento del H. Consejo Provincial de Tungurahua se puede iniciar los mejoramientos.

La aplicación de la propuesta es factible al aprovechar la estructura existente colocando pavimento flexible sobre el empedrado, según especificaciones técnicas, ofreciendo seguridad, comodidad, economía, para que el proyecto cumpla con el programa establecido.

El diseño geométrico es una parte importante del proyecto de un camino tiene que cumplir con los objetivos de funcionalidad, seguridad, comodidad, integración en su entorno, armonía, economía y elasticidad estructural de su pavimento. También el diseño geométrico tiene que ser consistente, tal que disponga de todos los elementos y características para que contribuya a reducir los accidentes de tráfico y que pueda adaptarse a las condiciones topográficas que varían continuamente en el camino.

Las fuentes de recursos para; la ejecución del proyecto se puede encontrar en Instituciones Estatales como: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, H. Consejo Provincial de Tungurahua que ayudaran al desarrollo de la zona.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 CARACTERÍSTICAS ACTUALES DE LA VÍA

La vía actualmente está empedrada con un ancho de 8 y 7m los taludes tanto como en corte y relleno se observa que son estables y no existen zonas de derrumbe, también existe bordillos y cunetas; los bordillos inicia desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa

K0+380 y bordillos desde la abscisa K0+380 hasta la abscisa K4+720 en este tramo también cruza acequias por lo que será necesario verificar si ese diámetro es suficiente para abastecer el caudal en la zona.

6.6.2 DESCRIPCIÓN DE LA VÍA

El trazado será el mismo y se ha aprovechará al máximo el alineamiento vertical y horizontal existentes para posibilitar un diseño de construcción rápido y económico, para que en el futuro este proyecto brinde mayor seguridad en la transportación a menores costos.

Tabla N° 6.4 Características Generales del Proyecto

CARACTERÍSTICAS GENERALES	DESCRIPCIÓN
Longitud de la vía de proyecto	5929m
Cota de Inicio	2554 m.s.n.m
Cota de destino	2618.83 m.s.n.m
Nivel de la capa de rodadura	Empedrado
Clase de topografía dominante	Montañoso
Clima	Cálido
Temperatura anual	5° - 25°
Ancho promedio de la vía	7.5m
Uso de la tierra	Agricultura

La realización del levantamiento topográfico fue realizada con la estación total con un elipsoide de referencia que es el sap 56

Para poder plantear el Modelo que a continuación se propone, ha sido necesario primero una investigación bibliográfica de las normas de diseño de caminos debajo volumen de tránsito existente en países como: Colombia, Perú y Chile y de otras normas internacionales, además de las investigaciones de campo realizadas a la infraestructura vial de la provincia de Tungurahua.

Para disminuir el universo de soluciones se plantea estandarizarlas en función de categorías de tránsito y categorías de subrasante, para lo cual se procede a clasificar estas condicionantes:

Tabla N° 6.5 Categorías de Subrasante

Categoría	CBR (%)	Comportamiento como subrasante
S1	< 3 %	Muy pobre
S2	3- 5 %	Pobre
S3	5 – 10 %	Regular
S4	10 - 15 %	Bueno
S5	>15 %	Muy bueno

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

Para la determinación del CBR de la subrasante se analizarán las capas superficiales de terreno natural o capa de la plataforma en relleno, constituida por los últimos 1.50 m de espesor debajo del nivel de la subrasante proyectada, salvo que los planos del proyecto o las especificaciones especiales indiquen un espesor diferente; y para los suelos que posean un CBR menor o igual a 3, se exigirá algún método de mejoramiento que permita obtener una plataforma de apoyo para el pavimento con CBR mayor a 3%.

6.6.3 REQUISITOS PARA LA SUBRASANTE:

ESPECIFICACIONES

Para diseñar adecuadamente un pavimento, principalmente los de tipo flexible, se deben hacer extensos estudios del suelo de la subrasante, tanto en el campo como en el laboratorio.

Existen muchos métodos y pruebas para determinar su calidad, incluyendo granulometría, plasticidad, compresibilidad, resistencia y relaciones humedad-densidad.

- La normativa que se va a asumir para la Construcción de Capas de Rodadura de Pavimento Flexible sobre Empedrado se rige por las condiciones que debe cumplir el suelo como base de soporte de manera

que este trabajo no deberá ser efectuado sobre una subrasante que tenga un valor de soporte CBR menor al 6%.

- La subrasante sobre la que se colocará el empedrado deberá hallarse debidamente conformada y compactada, de acuerdo con las condiciones estipuladas y especificaciones.
- La subrasante es la capa de 30 cm de espesor mínimo, que está en la parte superior de un terraplén o en corte, generalmente formada del mismo suelo de la terracería.
- Esta capa es muy importante para los pavimentos y constituye su cimiento.
- El nivel de aguas freáticas debe estar por lo menos 50 cm debajo de la subrasante.

Para saber si una subrasante dada, o si el suelo que está en la parte superior de una terracería, corresponde a una de estas tres categorías, debemos conocer cuando menos, su granulometría simplificada, su plasticidad y principalmente su “valor relativo de soporte” o VRS o CBR como se le conoce mundialmente.

6.6.4 SUB – BASES

6.6.4.1 Sub-base de Agregados

Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de sub-base compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, y deberá cumplir los requerimientos especificados, La capa de sub-base se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos.

Materiales.- Las sub-bases de agregados se clasifican como se indica a continuación, de acuerdo con los materiales a emplearse. La clase de sub-base que deba utilizarse en la

obra estará especificada en los documentos contractuales. De todos modos, los agregados que se empleen deberán tener un coeficiente de desgaste máximo de 50%, de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25. La capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 30%.

6.6.4.2 **Clase 1:** Son sub-bases construidas con agregados obtenidos por trituración de roca o gravas, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Sección 816, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 1.

6.6.4.3 **Clase 2:** Son sub-bases construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Sección 816, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 2.

6.6.4.4 **Clase 3:** Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requisitos establecidos y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 3, Cuando en los documentos contractuales se estipulen sub-bases

Clases 1 o 2 al menos el 30% de los agregados preparados deberán ser triturados.

6.6.5 BASES.

6.6.5.1 Base de Agregados.

Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados, estabilizados con agregado fino procedente de la trituración, o suelos finos seleccionados, o ambos. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.

6.6.5.2 **Materiales.-** Las bases de agregados podrán ser de las clases indicadas a continuación, de acuerdo con el tipo de materiales por emplearse.

La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exceptos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

6.6.5.3 Clase 1: Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% de acuerdo con lo establecido y graduados uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados para los Tipos A y B.

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hiciere falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación se podrá completar con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados necesariamente en planta.

6.6.5.4 Clase 2: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 814-4.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados.

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hace falta relleno mineral para cumplir

6.6.5.5 Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material de base será comprobada mediante el ensayo INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T 27), el mismo que se llevará a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en el

camino. Sin embargo de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra.

Deberán cumplirse y comprobarse todas las demás exigencias sobre la calidad de los agregados, de acuerdo con lo establecido en las, Disposiciones Especiales.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. En todo caso, la densidad mínima de la base no será menor que el 100% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador, mediante los ensayos de DensidadMáxima y Humedad Óptima realizados con las regulaciones AASHTO T-180.

En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado.

Estos espesores y la densidad de la base, serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino. Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia indicada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costo, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto. Sin embargo, antes de corregir los espesores deberán tomarse en consideración las siguientes tolerancias adicionales: si el espesor sobrepasa lo estipulado en los documentos contractuales y la cota de la superficie se halla dentro de un exceso de 1.5 centímetros sobre la cota del proyecto, no será necesario efectuar correcciones; así mismo, si el espesor es menor que el estipulado y la cota de la superficie se halla dentro de un faltante de 1.5 centímetros de la cota del proyecto, podrá no corregirse el espesor de la base siempre y cuando el espesor de la base terminada sea mayor a 10 centímetros, y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico y el espesor faltante sea compensado con el espesor de la capa de rodadura hasta llegar a la rasante.

6.6.6 CAPA DE BASE DE HORMIGÓN ASFÁLTICO

Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base de hormigón asfáltico mezclado en planta central, colocadas sobre una sub-base previamente preparada y aceptada, y de conformidad con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos contractuales.

Materiales.- Serán los especificados en la subsección 405-5.02, además se permitirá que la granulometría de los áridos se conforme de acuerdo a lo especificado en la tabla 404-5.1, Cuando se la haga en frío se utilizará asfalto diluido o emulsiones asfálticas conforme a lo requerido en el proyecto y siguiendo la metodología de diseño de los manuales MS-19 y MS-21 del Instituto del Asfalto.

Equipo.- El equipo que utilice el Contratista para la construcción de la base de hormigón asfáltico mezclado en planta en caliente será el establecido cuando la mezcla se haga en frío, el equipo a utilizarse será el establecido en la subsección 405-5(E).

6.6.7 CAPAS DE RODADURA.

6.6.7.1 Riego de Imprimación.

Descripción.- Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio, o de asfalto emulsificado sobre la superficie de una base o subbase, que deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

Materiales.- El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o emulsiones asfálticas cuyo tipo será fijado en las disposiciones especiales del contrato. La calidad

del asfalto diluido deberá cumplir los requisitos determinados en la subsección 810-3 de estas especificaciones. Las emulsiones asfálticas serán de rotura lenta y cumplirán con lo especificado en la subsección.

Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y que cumpla cualquiera de las granulometrías para capa de sello indicadas en la subsección 405-6 de estas especificaciones. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo deberá constar de una barredora mecánica, un soplador incorporado o aparte y un distribuidor de asfalto a presión autopropulsado.

El distribuidor de asfalto a presión estará montado sobre neumáticos y provisto de una rueda adicional para accionar el tacómetro que permita un permanente control de operador al momento de la aplicación. El riego asfáltico se efectuará.

Distribución del material bituminoso.- El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador

manual para retocar los lugares que necesiten.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

Calidad del asfalto

6.6.7.2 Cementos asfálticos

Materiales de asfalto se han utilizado desde 3500 b.c en la construcción de carretera.

Uno de los productos de asfaltos nativos eran las únicas fuentes de abastecimiento para los proyectos de pavimento.

Cementos asfalto, con la norma ASTM D8 (Materiales para Caminos y Pavimentos), el asfalto está especialmente preparado en cuanto a calidad y consistencia para su uso directo en el manufacturero bituminoso en pavimentos.

La densidad se determina multiplicando el peso específico por la densidad del agua a prueba de temperatura en las unidades deseadas, donde se calcula el peso específico que en la ecuación dada.

La gravedad específica y la densidad se informa con precisión de la tercera posición decimal at 77 °F (25°C) o 60 °F (15,6° C).

La gravedad específica no suele ser un requisito de las especificaciones de asfalto, pero es de valor en el diseño de materiales bituminosos así como para determinar los costos.

6.6.8 DISEÑO VIAL

6.6.8.1 DISEÑO GEOMÉTRICO

Para el diseño geométrico de la vía se utilizó el programa AUTO CAD 3D LAND DESKTOP utilizando las normas ecuatorianas para su diseño y adaptándose lo más posible a la vía existente para un menor costo de su mejoramiento.

6.6.8.2 NORMAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

Cuando las condiciones topográficas lo permitan se ha tratado de cumplir con las normas del Ministerio de Obras Públicas y Transporte del Ecuador del 2003.

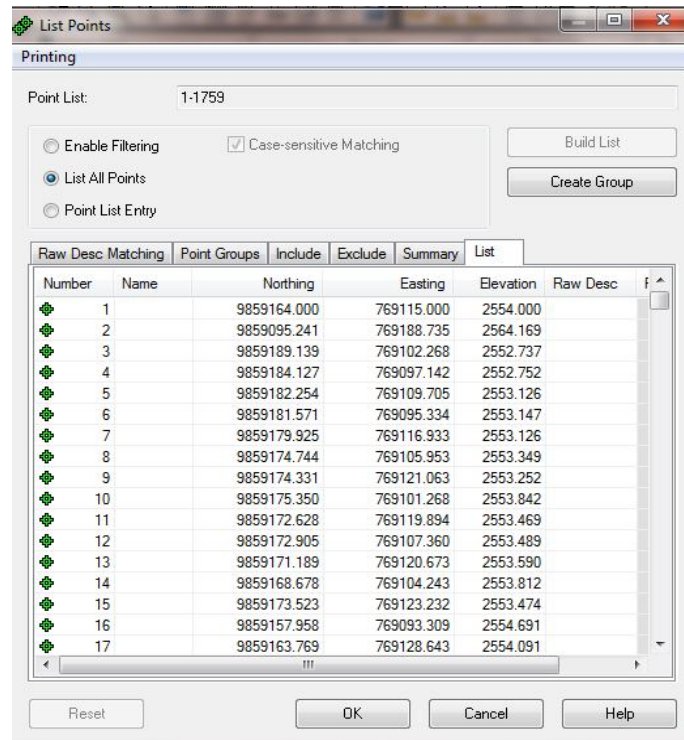
- Proyecto Horizontal

- Proyecto vertical

- Curvas de masas.

El levantamiento topográfico se realizó utilizando una estación total TOPCON con un ancho de faja de 8m a cada lado del eje de la vía y en partes donde el terreno presentaba inconvenientes por la altura de los taludes y quebradas se levantó a 8m de ancho y de faja a un 1 m a cada lado. La siguiente tabla muestra una parte de los datos obtenidos o puntos procesados por el programa Land Desktop.

Tabla N° 6.6 Datos del Levantamiento Topográfico



Number	Name	Northing	Easting	Elevation	Raw Desc
1		9859164.000	769115.000	2554.000	
2		9859095.241	769188.735	2564.169	
3		9859189.139	769102.268	2552.737	
4		9859184.127	769097.142	2552.752	
5		9859182.254	769109.705	2553.126	
6		9859181.571	769095.334	2553.147	
7		9859179.925	769116.933	2553.126	
8		9859174.744	769105.953	2553.349	
9		9859174.331	769121.063	2553.252	
10		9859175.350	769101.268	2553.842	
11		9859172.628	769119.894	2553.469	
12		9859172.905	769107.360	2553.489	
13		9859171.189	769120.673	2553.590	
14		9859168.678	769104.243	2553.812	
15		9859173.523	769123.232	2553.474	
16		9859157.958	769093.309	2554.691	
17		9859163.769	769128.643	2554.091	

Una vez obtenida la faja topográfica del proyecto se procede a la realización del proyecto.

6.6.9 DISEÑO HORIZONTAL

El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y las curvas, sean estas circulares o de transición.

La proyección del eje en un tramo recto, define la tangente y el enlace de dos tangentes consecutivas de rumbos diferentes se efectúa por medio de una curva.

El establecimiento del alineamiento horizontal depende de: La topografía y características hidrológicas del terreno, las condiciones del drenaje, las características técnicas de la subrasante y el potencial de los materiales locales.

Para el diseño horizontal se ha analizado los siguientes parámetros:

- Velocidad de diseño
- Velocidad de circulación
- Distancia de visibilidad de frenado y de rebasamiento

6.6.9.1 VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables. Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso de la tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. Con esta velocidad se calculan los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical.

La velocidad de diseño depende de acuerdo a la clase topografía y al tipo de vía a diseñarse, la velocidad de diseño se diseña para el tramo más desfavorable.

Siguiendo las normas de diseño geométrico de M.T.O.P (2003), para una carretera de clase III, los parámetros más importantes de diseño son:

- Velocidad de diseño: 40 km/h
- Radio mínimo: 42m
- Peralte máximo : 10%
- Ancho de carril: 6.0m

Para la topografía (montañoso) de la clase de camino (tipo III) hay dos clases de velocidades la recomendada y la absoluta.

Velocidad recomendada: 60 km/h

Velocidad mínima : 40 km/h

En esta zona de la parroquia Picaihua y la parroquia del Rosario es de topografía montañosa por lo tanto se adoptara una velocidad de 40km/h ya que es una vía existente.

6.6.9.2 VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

La máxima velocidad se puede desplazarse sin exceder la velocidad de diseño en condiciones normales de tránsito.

Se calcula con la siguiente expresión si el T.P.D.A es menor a 1000 mil vehículos.

El TPDA para el 2011 es de 409 vehículos correspondientes al día más circulado de la semana con el método de la 30ava hora y en la hora pico.

Entonces:

$$V_c = 0.8 V_d + 6.5 \text{ cuando el TPDA} < 1000$$

$$V_c = 0.8 * \left(\frac{40km}{h} \right) + 6.5$$

$$V_c = 38.5km/h$$

Dónde:

V_c= Velocidad de circulación (km/h)

V_d= Velocidad de diseño (km/h)

6.6.9.3 DISTANCIA DE VISIBILIDAD

Hay dos distancias de visibilidad la de parada y la de rebasamiento

6.6.9.4DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Es la longitud necesaria para detenerse antes de llegar a un objeto fijo cuando el vehículo marcha a la velocidad de diseño.

La expresión es de la siguiente manera:

$$DVP = 0.7V + \frac{V^2}{254f}$$

Dónde:

DVP= distancia de visibilidad de parada.

V= velocidad de diseño.

F= fricción longitudinal

$$f = \frac{1.15}{V^{0.3}} - \frac{1.15}{40^{0.3}} = 0.38$$

$$DVP = 0.7V + \frac{v^2}{254f}$$

$$DVP = 0.7 * 40 + \frac{40^2}{254 * 0.38} = 44.58m$$

Según las normas del MTOP 2003 la distancia de visibilidad de parada es de 40m razón por la cual tomamos este dato.

6.6.9.5DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASAMIENTO

$$DVR = 9.54 * Vd - 218$$

Dónde:

DVR= distancia de visibilidad de parada

Vd= Velocidad de diseño.

$$DVR = 9.54 * 40 - 218$$

$$DVR = 163.60m$$

La distancia de visibilidad de rebasamiento es de 270 m según las normas del MTOP 2003 razón por la cual se tomara este valor como el adecuado.

6.6.9.6RADIO MÍNIMO DE CURVATURA

$$Rmin = \frac{vd^2}{127(e + f)}$$

Dónde:

Vd= Velocidad de diseño

e=Peralte

f= Coeficiente de fricción natural

Peralte.- se utiliza un valor máximo de los 10% para la velocidad de diseño mayores a 50km/h y un valor del 18% para una velocidad de 40%.

Coefficiente de fricción lateral.- se determina de la siguiente expresión:

$$f = 0.19 - 0.000626V$$

$$f = 0.19 - 0.000626 * 40 = 0.1650$$

$$R_{min} = \frac{vd^2}{127(e + f)}$$

$$R_{min} = \frac{40^2}{127(0.08 + 0.1650)} = 51.42$$

$R_{min}=51.42m \approx R_{min}$ asumido es de 42m por la norma del MTOP 2003

6.6.10 DISEÑO VERTICAL

El perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales.

6.6.10.1 GRADIENTES

En general, las gradientes a adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y deben tener valores bajos, en lo posible, a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de los vehículos.

De acuerdo con las velocidades de diseño, que dependen del volumen de tráfico y de la naturaleza de la topografía, en el Cuadro VII-I se indican de manera general las gradientes medias máximas que pueden adoptarse.

Tabla N° 6.7 Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas.

				(Porcentaje)						
				Valor Recomendable			Valor Absoluto			
Clase de Carretera				L	O	M	L	O	M	
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	2	3	4	3	4	6
I	3.000	a	8.000	TPDA	3	4	6	3	5	7
II	1.000	a	3.000	TPDA	3	4	7	4	6	8
III	300	a	1.000	TPDA	4	6	7	6	7	9
IV	100	a	300	TPDA	5	6	8	6	8	12
V	Menos de		100	TPDA	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

La Gradiente y Longitud máximas, pueden adaptarse a los siguientes valores:

Para gradientes del: 8—10%, La longitud máxima será de: 1.000 m.

10—12%, 500 m.

12—14%, 250 m.

En longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1 por ciento, en terrenos ondulados y montañosos, a fin de reducir los costos de construcción (Para las vías de 1°, 2° y 3° clase).

6.6.10.2 GRADIENTES MÍNIMAS.

La gradiente longitudinal mínima usual es de 0,5 por ciento. Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia.

6.6.10.3 LONGITUDES CRÍTICAS DE GRADIENTE PARA EL DISEÑO.

El término “longitud crítica de gradiente” se usa para indicar la longitud máxima de gradiente cuesta arriba, sobre la cual puede operar un camión representativo cargado, sin mayor reducción de su velocidad y, consecuentemente, sin producir interferencias mayores en el flujo de tráfico.

6.6.11 CURVAS VERTICALES

Se tiene dos tipos de curvas:

- Cóncavas
- convexa

6.6.11.1 CURVAS VERTICALES CONVEXAS.

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 metros. Esta longitud se expresa por la siguiente fórmula:

$$L = \frac{A S^2}{426}$$

Dónde:

L = longitud de la curva vertical convexa, expresada en metros.

A = diferencia algébrica de las gradientes, expresada en porcentaje.

S = distancia de visibilidad para la parada de un vehículo, expresada en metros.

La longitud de una curva vertical convexa en su expresión más simple es:

$$L_v = k * A$$

Dónde:

L_v = longitud de la curva vertical

K = coeficiente para curvas cóncavas

A = diferencia de gradientes

Tabla N° 6.8 Valores mininos de diseño del coeficiente “k” para la determinación de la longitud de curvas verticales convexas mininas

<u>Clase de Carretera</u>					<u>Valor Recomendable</u>			<u>Valor Absoluto</u>		
					<u>L</u>	<u>O</u>	<u>M</u>	<u>L</u>	<u>O</u>	<u>M</u>
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	115	80	43	80	43	28
1	3.000	a	8.000	TPDA	80	60	28	60	28	12
II	1.000	a	3.000	TPDA	60	43	19	43	28	7
III	300	a	1.000	TPDA	43	28	12	28	12	4
IV	100	a	300	TPDA	28	12	7	12	3	2
V	Menos de		100	TPDA	12	7	4	7	3	2

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

Tabla N° 6.9 Valores mininos de diseño del coeficiente “k’ para la determinación de la longitud de curvas verticales cóncavas mininas.

<u>Clase de Carretera</u>					<u>Valor Recomendable</u>			<u>Valor Absoluto</u>		
					<u>L</u>	<u>O</u>	<u>M</u>	<u>L</u>	<u>O</u>	<u>M</u>
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	115	80	43	80	43	28
1	3.000	a	8.000	TPDA	80	60	28	60	28	12
II	1.000	a	3.000	TPDA	60	43	19	43	28	7
III	300	a	1.000	TPDA	43	28	12	28	12	4
IV	100	a	300	TPDA	28	12	7	12	3	2
V	Menos de		100	TPDA	12	7	4	7	3	2

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

6.6.12 CALZADA

En vías con características topográficas de montaña se recomienda colocar la cuneta a 30 cm de profundidad con respecto a la rasante y no de la subrasante para esto habrá que necesariamente revestir la cuneta para proteger el pavimento del camino. Con la cuneta así ubicada, la lateral del corte será menor y por ende, será menor el volumen del movimiento de tierras, lo que abarata los costos de construcción.

El ancho del pavimento se determina en función del volumen y composición del tráfico (dimensiones del vehículo de diseño) y de las características del terreno. Para un alto volumen de tráfico o para una alta velocidad de diseño, se impone la provisión del máximo ancho de pavimento económicamente factible. Para un volumen de tráfico bajo o para una velocidad de diseño baja, el ancho del pavimento debe ser el mínimo permisible. En el caso de volúmenes de tráfico intermedios o velocidades de diseño moderadas, para los cuales se contemplan pavimentos de tipo superficial bituminosos o superficiales de rodadura de grava, el ancho debe ser suficiente como para evitar el deterioro de dicha superficie por efecto de la repetición de las cargas de los vehículos sobre las mismas huellas.

Tabla N° 6.10 Valores de diseño para el ancho de la calzada en función de los volúmenes de tráfico, para el Ecuador.

ANCHOS DE LA CALZADA			
Clase de Carretera		Ancho de la Calzada (m)	
		Recomendable	Absoluto
R-I o R-II	> 8000 TPDA	7,30	7,30
I	3000 a 8000 TPDA	7,30	7,30
II	1000 a 3000 TPDA	7,30	6,50
III	300 a 1000 TPDA	6,70	6,00
IV	100 a 300 TPDA	6,00	6,00
V	Menos de 100 TPDA	4,00	4,00

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

El ancho de la calzada corresponde a la clase III (300 a 1000 TPDA).

6.6.13 ESPALDONES

Las principales funciones de los espaldones son las siguientes:

1. Provisión de espacio para el estacionamiento temporal de vehículos fuera de la superficie de rodadura fija, a fin de evitar accidentes.
2. Provisión de una sensación de amplitud para el conductor, contribuyendo una mayor facilidad de operación, libre de tensión nerviosa

3. Mejoramiento de la distancia de visibilidad en curvas horizontales.
4. Mejoramiento de la capacidad de la carretera, facilitando una velocidad uniforme.
5. Soporte lateral del pavimento.

Tabla N° 6.11 Ancho de espaldones, en relación con el tipo de carretera, recomendado para el Ecuador.

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (Metros)						
Clase de Carretera	Ancho de Espaldones (m)					
	Recomendable			Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)
R-I o R-II > 8000 TPDA	3,0 *	3,0 *	2,5 *	3	3,0 *	2,0 *
I 3000 a 8000 TPDA	2,5 *	2,5 *	2,0 *	2,5 **	2,0 **	1,5 **
II 1000 a 3000 TPDA	2,5 *	2,5 *	1,5 *	2,5	2,0	1,5
III 300 a 1000 TPDA	2,0 **	1,5 **	1,0 *	1,5	1,0	0,5
IV 100 a 300 TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

6.6.14 GRADIENTE TRANSVERSAL PARA ESPALDONES

En el Cuadro VIII-3 se indican las gradientes transversales recomendadas por los espaldones. Debe notarse que puede ser necesario emplear pendientes algo más pronunciadas en circunstancias especiales, como en el caso de secciones con peralte fuerte.

Tabla N° 6.12 Gradiente transversal para espaldones

GRADIENTE TRANSVERSAL PARA ESPALDONES (PORCENTAJES)		
Clase de Carretera	Tipos de Superficie (m)	Gradiente Transversal %
R-I o R-II > 8000 TPDA	Carpeta de concreto asfáltico	4,00
I 3000 a 8000 TPDA	Doble tratamiento superficial bituminoso (DTSB) o carpeta	4,00
II 1000 a 3000 TPDA	Doble tratamiento superficial bituminoso (DTSB) o superficie estabilizada	4,00
III 300 a 1000 TPDA	Superficie estabilizada, grava	4,00
IV 100 a 300 TPDA	D.T.S.B. O capa granular	4,00

Fuente: Normas de diseño Geométrico 2003

6.6.15 CUNETAS LATERALES.

Del estudio hidrológico se determina que la cuneta tendrá forma triangular con calado de 0.30 m y una solera de 0.70 m serán revestidas con 0.10 m de hormigón simple.

6.6.16 TALUDES DE CORTE Y RELLENO.

La inclinación de los taludes para el diseño de este proyecto en corte es de 1H: 4V y en relleno 2H: 1V

6.6.17 PLANOS DEFINITIVOS.

Se elaboraron planos por cada kilómetro, en planta y perfil, a escala H 1:1000 y V 1:100, además de un plano general de cómo está constituido la vía actualmente en planta a escala H 1:4000.

La información en los planos se presenta siguiendo los formatos establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, en la parte superior se presenta la planta con el eje de la vía, abscisa do cada 20 m con el ancho de la vía actual y la vía rectificadas, curvas de nivel, poblados, estadios, pasos de agua, ubicación de alcantarillado, cuadro de curvas horizontales y cuadro de referencias para el replanteo, se presenta las láminas de las secciones transversales la implantación de la sección típica, las cotas de terreno natural cotas del proyecto, corte, relleno, y abscisado de todo el perfil del proyecto.

6.6.18 ESTUDIOS DE SUELOS

OBJETIVO

El objetivo principal es determinar el tipo y calidad de suelo que existe en la subrasante, establecer el volumen de tráfico actual que circula por la vía y proponer una capa de espesores para un funcionamiento de la estructura durante el periodo de diseño y verificar que la estructura existente cuente con subbase, base y subrasante adecuadas para únicamente colocar asfalto sobre la capa de empedrado.

Se verifico el tipo de suelo y así establecer un perfil típico de todas las perforaciones para de esta forma conocer cual se la estructura existente y para ello se determinó la capacidad de soporte del suelo C.B.R.

6.6.19 GENERALIDADES DE LAS PARTÍCULAS DE SUELOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS VÍAS TERRESTRES.

Dentro del campo particular de las vías terrestres, los suelos se presentan con una variedad y complejidad prácticamente infinitas. El sistema clasifica a los suelos finos principalmente con la base en sus características de plasticidad, cuya relación con las propiedades mecánicas básicas es consistente y confiable, Los suelos gruesos, mayores q la malla N.- 200 (0.074 mm de abertura), se clasifican con criterios granulométrico, si bien son cuidadosamente tomadas en cuenta también las características de plasticidad de su fracciónfina. Noestá definido el tamaño máximo de los suelos que se quedan comprendidos en el sistema, pero como han de poder ser cribados, frecuentemente se fija en forma arbitraria en 7.6 cm. El sistema unificado nació como medio para clasificar suelos finos únicamente (menores q la malla 200) y después fue extendido hasta incluir gravas y arenas.

En este proyecto los fragmentos de roca son chicos, son aquellos cuyo tamaño está comprendido entre la malla de 7.6 cm (3´´) y 30cm de dimensión máxima. Los fragmentos medianos cuya dimensión máxima está comprendida entre 30cm y 1 m.

Este tipo de materiales deberán indicarse las siguientes características: Clasificación petrográfica, características de granulometría, los tamaños máximos de los fragmentos, forma de los mismos, características de la superficie, grado de alteración y cualquier otra información. Este tipo de rocas es una piedra pómez, mecánicamente son sedimentos sueltos (aristas redondeadas).

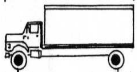
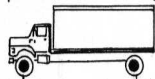
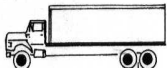
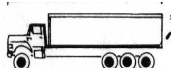
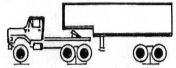
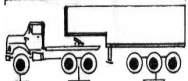
6.6.20ESTUDIO DE TRÁFICO

Siguiendo con el procedimiento de estudio, se realizó en primer lugar conteos de vehículos desde el sector del caserío Mollepamba en la abscisa K1+500 por tratarse de

un punto de circulación vehicular alta para determinar el tipo de tráfico que circula por la vía.

El peso de vehículos desde el punto de vista estructural es uno de los factores más importantes dentro del diseño del pavimento.

Tabla N° 6.13 Categorías de tipo de vehículos.

VEHICULO	CATEGORÍA DE TIPO DE VEHÍCULOS	
	CATEGORIA	DETALLES
	C - 2 - P	2 EJES Y 2 LLANTASTRASERAS
	C - 2 - G	2 EJES Y 4 LLANTASTRASERAS
	C - 3	UN TANDEN
	C - 4	UN TRIDEN
	C - 5	DUOTANDEN
	C - 6	UN TANDEN Y TRIDEN

En carreteras urbanas este volumen se ubica entre el 8 y el 12% del TPDA por lo que es válido utilizar un 10% del TPDA como valor de diseño a falta de valores propios obtenidos de las investigaciones de tránsito.

El tránsito de la hora pico se expresa con la relación que siempre será igual que la unidad entre la cuarta parte del volumen de tránsito durante la hora pico y el volumen mayor registrado durante el lapso de 15min. (Apuntes de Diseño geométrico de vías).

El volumen de tránsito diario promedio en el año (TPDA) es la 30ava parte del volumen total de tránsito en el año ya sea actual o pronosticado. Si se hiciera una lista de los

volúmenes de tránsito horario que se presentan en el año, en orden descendente, sería posible determinar los volúmenes horarios de la 10a, 20ava, 30ava, 50ava, o 70ava, hora de máximo volumen. Comúnmente se utiliza el volumen de la 30ava hora, estimada a futuro, para fines de este proyecto. Esto es necesario y conveniente porque el volumen de proyecto de la 30ava hora, según experiencias obtenidas es aproximadamente el 60%. También la 30ava hora de máximo volumen representa del 18 al 23% del VPDA en zona rural y del 8 al 14% en zona urbana. Esto significa un ahorro considerable en el proyecto de la sección transversal con un buen criterio en la selección del volumen horario pronosticado.

En consideración a los parámetros revisados anteriormente para mi proyecto se ha tomado el método de la 30ava hora para el volumen de vehículos estimado a futuro el cuales una forma rápida y eficiente de calcular el trafico futuro a 20 años. ("Ingeniería de transito Auto Rafael Cal y Mayor").

El procedimiento para calcular el TPDA se basó como ejemplo utilizando los vehículos de la hora pico en el día más transitado de la semana.

Mediante el método de la 30ava hora se calculó el número de carros en la hora pico que va desde 11:00 hasta las 12:00 pm el número de carros es 28 u.

6.6.20.1 CALCULO DEL TRÁFICO ACTUAL

$TPDA_{Actual} \longrightarrow 100\%$
 $28 \longrightarrow 15\%$

$$TPDA_{Actual} = \frac{28 * 100\%}{15\%} = 187 \text{ Vehículos actuales hora pico}$$

6.6.20.2 TRÁFICO GENERADO

$$TPDA_{GENERADO} = 15\% * TF$$

$$TPDA_{GENERADO} = 0.15 * 187$$

$$TPDA_{GENERADO} = 28 \text{ Vehículos}$$

6.6.20.3 TRÁFICO ATRAÍDO

$$TPDA_{ATRAIDO} = 10\% * TF$$

$$TPDA_{ATRAIDO} = 0.10 * 187$$

$$TPDA_{ATRAIDO} = 19 \text{ Vehículos}$$

$$TPDA \text{ actual total} = TPDA_{actual} + TPDA_{generado} + TPDA_{atraido}$$

$$TPDA \text{ actual total} = 187 + 28 + 19$$

$$TPDA_{actual} \text{ Total} = 234 \text{ vehículos}$$

6.6.21 CALCULO DEL TRAFICO FUTURO

Datos

$$TA = 24 \text{ (livianos)}$$

$$TA = 3 \text{ (buses)}$$

$$TA = 1 \text{ (camiones) 2 ejes}$$

$$TF_{20 \text{ años}} = \frac{24}{0.15} (1 + 0.04)^{20} = 351 \text{ VEHICULOS LIVIANOS}$$

$$TF_{20 \text{ años}} = \frac{3}{0.15} (1 + 0.035)^{20} = 40 \text{ BUSES}$$

$$TF_{20 \text{ años}} = \frac{1}{0.15} (1 + 0.05)^{20} = 18 \text{ CAMIONES}$$

$$TF_{20 \text{ años}} = 351 + 40 + 18 = 409 \text{ veh\u00edculos}$$

Tr\u00e1fico futuro = 409 veh\u00edculos

Una vez determinado el tr\u00e1fico proyectado a 20 a\u00f1os podemos decir que la v\u00eda tendr\u00e1 un volumen mediano, seg\u00fan las normas del mop la v\u00eda es de **clase III** ya que est\u00e1 dentro de los par\u00e1metros de 300 a 1000 TPDA''

6.6.22 C\u00c1LCULO Y DISE\u00d1O DE CUNETAS

Por la topograf\u00eda del terreno se adoptara la forma triangular la misma que no requiere de mucho espacio.

Las dimensiones asumidas se detallan en el siguiente esquema:

Este diseño se basa en el principio de canales abiertos y se aplica la fórmula de Manning la ecuación de continuidad.

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * J^{1/2},$$

$$Q = A * V$$

$$Q = A * V$$

$$R = \frac{A}{p}$$

Dónde:

V= Velocidad en m/sg

n = coeficiente de rugosidad de manning

J= Pendiente hidráulica en %

El coeficiente de rugosidad para canales abierto para cunetas de hormigón es n= 0.016

DISEÑO DE CUNETETA:

$$A = \frac{b * h}{2}$$

$$A \text{ mojada} = \frac{0.80 * 0.30}{2} = 0.12m^2$$

$$P \text{ mojado} = 0,67 + 0.36 = 1.03m$$

$$R \text{ hidraulico} = \frac{A}{P}$$

$$R_{hidraulico} = \frac{0.12}{1.03} = 0.117m$$

Utilizando la fórmula del método racional para determinar el caudal que circula por la cuneta tenemos:

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Dónde:

Q= caudal máximo esperado

C= coeficiente de escurrimiento

I= Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

A= Número de hectáreas tributarias

Determinamos el coeficiente de escurrimiento:

$$C = 1 - \sum c^1$$

C= valores de escurrimientos debidos a diferentes factores que influyen directamente en la escorrentía.

Tabla N° 6.15 Valores de escorrentía para distintos valores.

POR LA TOPOGRAFÍA	C
Plana con pendiente de 0.2 – 0.6 m/ Km	0.30
Moderada con pendiente de 3- 4 m/km	0.20
Colinas con pendientes 30 – 50 m/km	0.10

POR EL TIPO DE SUELO	C
Arcilla compacta impermeable	0.10
Combinación de limo y arcilla	0.20
Suelo lomo arenoso no muy compactado	0.40

POR LA CAPA VEGETAL	C
Terrenos cultivados	0.10
Bosques	0.20

$$C = 1 - \sum c^1$$

$$C = 1 - (0.20 + 0.20 + 0,10) = 0.50$$

6.6.23 PRECIPITACIONES

La máxima precipitaciones pluvial registrada en la estación de Ambato en los últimos meses, son realizados por el inamhi.

La ecuación para calcular la intensidad de lluvia se tomará de los estudios realizados por el INAMHI cuya fórmula es:

$$I = \frac{4.14 * T^{0.18} * Pmax}{t^{0.58}}$$

Dónde:

T= Periodo de retorno en años (T= 10 años)

t= Tiempo de precipitación de intensidad I.

P_{máx}= Precipitación máximo en 24 Horas para la ciudad de Ambato según él la fuente de información INAMHI para el mes de agosto es de 41.9 mm

Para encontrar el tiempo de duración se utilizará la ecuación:

$$tc = 0.0195 \left(\frac{l^3}{H} \right)^{0.385}$$

tc= Tiempo de concentración en min.

L= Longitud de área de drenaje

H= Desnivel entre el inicio de la cuenca y el punto de descarga en m.

Con una pendiente de $i=16.25\%$ y una longitud máxima de drenaje $L= 500\text{mts}$, calculamos el tiempo de concentración así:

$$H = L * i$$

$$H = 500 * 0.1625 = 81.25\text{mts}$$

$$tc = 0.0195 \left(\frac{500^3}{81.25} \right)^{0.385}$$

$$tc = 4.70\text{min}$$

Entonces la intensidad de lluvia es:

$$I = \frac{4.14 * T^{0.18} * P_{max}}{t^{0.58}}$$

$$I = \frac{4.14 * 10^{0.18} * 41.9}{4.70^{0.58}}$$

$$I = 107.00\text{mm/h}$$

6.6.24 DRENAJES:

El drenaje es conjunto de obras q sirve para captar, conducir y alejar las aguas de las cunetas q puede causar problemas en la vía, el agua que producida por las lluvias debe ser canalizado en forma adecuada para concentrarse en estas obras lo q origina las obras de captación y de conducción. El estudio del drenaje se debe llevara cabodurante las etapas del anteproyecto si lo hay y sino en el proyecto definitivo.

El área de drenaje de la cuneta para un carril es:

$$A=(\text{ancho calzada-berma-cuneta})*L$$

$$A=(4 - 0.60 - 0.80) *500$$

$$A = 1300m^2 = 0.13 \text{ ha}$$

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

$$Q = \frac{0.50 * 107 * 0.13}{360}$$

$$Q = 0.0193m^3/seg$$

$$Q_{adm} = 0.538 m^3/seg$$

$$Q_{adm} > Q_{max} \text{ ok}$$

El caudal admisible es mayor que el caudal máximo esperado. El diseño es satisfactorio.

6.6.25 DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Los pavimentos flexibles están formados por una serie de capas y la distribución de la carga está determinada por las características propias del sistema de capas.

Para diseñar la estructura de un pavimento se toman en consideración el CBR, la frecuencia o intensidad del tráfico vehicular, las ambientales, las sísmicas, las regionales.

En el método AASHTO en el Ecuador se establece factores regionales, propuesto por la AASHTO.

El método de diseño AASHTO, fue desarrollado en los Estados Unidos en la década de los 60 basándose en un ensayo a escala real realizado durante 2 años en el estado de Illinois. A partir de los deterioros que experimentan las condiciones ensayadas.

Los modelos matemáticos respectivos también requieren de una calibración para las condiciones locales del área donde se pretenden aplicar.

En el caso de los pavimentos flexibles, el método establece que la superficie de rodamiento se resuelve solamente con concreto asfáltico y tratamiento superficiales, pues asume que tales estructuras soportarán niveles significativos de tránsito (mayores de 50000 ejes equivalentes acumulados de 8.2 ton durante el periodo de diseño), dejando a fuera a los pavimentos ligeros para tránsito menores al citado, como son los caminos revestidos.

6.6.25.1 ECUACIÓN DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un “**Número Estructural SN**” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado. Para determinar el número estructural SN requerido, el método proporciona la ecuación general que involucra los siguientes parámetros.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R * S_0 + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1004}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Dónde:

W_{18} = ejes Equivalente

Z_R = Desviación estándar normal

S_0 = Desviación estándar global

SN = Número estructural

Δ PSI= Cambio en la servicialidad

M_R = Módulo de Resilencia

6.6.25.2 TRANSITO EN EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS PARA EL PERÍODO DE DISEÑO SELECCIONADO (W18)

Para el cálculo de tránsito, el método actual contempla los ejes equivalentes sencillos de 18000 lb (8.2 ton) acumulados durante el periodo de diseño.

Tabla N° 6.16 Tránsito de Ejes Equivalentes

Tipo de Carretera	Periodo de Análisis (años)
Urbana de alto Volumen	30 a 50
Rural de alto Volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo Volumen	15 a 25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20

Para el cálculo del tránsito de Ejes Equivalentes se ha tomado como tipo de carretera a una vía Rural de alto volumen y el periodo de diseño para el cálculo se ha tomado de **20 años**.

Tabla N° 6.17 Número de carriles

Número de Carriles en una dirección	Porcentaje del W_{18} en el carril de Diseño, D_l
1	100
2	80 a 100
3	60 a 80
4	50 a 75

El número de carril de la vía en estudio es de un carril por lo tanto el porcentaje del W_{18} en el carril de diseño es de 100.

6.6.25.3 CONFIABILIDAD “R”

La confiabilidad en el diseño (R) puede ser definida como la probabilidad de que la estructura tenga un comportamiento real, cada valor de R está asociada estadísticamente a un valor del coeficiente Z_r (desviación estándar normal). A su vez, Z_r determina en conjunto con el factor S_o (desviación estándar normal, un factor de confiabilidad).

Niveles sugeridos de confiabilidad “R” de acuerdo a la clasificación funcional del camino.

Tabla N° 6.18 Niveles de Confiabilidad R recomendados.

Clasificación Funcional	Nivel de confiabilidad, R recomendado	
	Urbanas	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 – 99,9	80 – 99,9
Arterias principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

El nivel de confiabilidad R para una vía rural está entre 50 – 80 ya que es una vía local para esto se ha tomado un promedio el cual no da una confiabilidad de 70, los valores de

la desviación estándar normal está en función de la confiabilidad, la confiabilidad se expresara en porcentajes.

Tabla N° 6.19 Valores de la desviación estándar normal, Z_R , correspondientes a los niveles de confiabilidad, R

Confiabilidad, en Porcentaje	Desviación estándar normal Z_R
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
99,9	-3.750

Con la confiabilidad promedio de 70 expresada en porcentaje calculamos la desviación estándar normal Z_R de -0.524.

6.6.25.4 DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL “ S_o ”

Este parámetro está ligado directamente con la confiabilidad (R) deberá seleccionarse un valor S_o “desviación estándar global” que considera posibles variaciones en el pavimento y en la predicción del tránsito.

Para pavimentos flexibles: $0.40 < S_o < 0.50$ Se recomienda usar **0.45**

6.6.25.5 MÓDULO DE RESILIENCIA “Mr” (Características de la Subrasante)

La subrasante es el suelo que sirve como fundación para todo el paquete estructural. En ensayos usando cargas estáticas o de baja velocidad de deformaciones tales como el CBR, compresión simple son remplazados por ensayos dinámicos y de repetición de cargas tales como el ensayo del módulo resiliente, que presentan mucho mejor lo que sucede bajo un pavimento en lo concerniente a tensiones y deformaciones.

La guía AASHTO reconoce que muchos países como el nuestro, no poseen los equipos para determinar el Mr y propone el uso de la conocida correlación con el CBR.

$Mr \text{ (psi)} = 1500 * CBR$ para $CBR < 10\%$ (sugerida por AASHTO)

$Mr \text{ (psi)} = 3000 * CBR^{0.65}$ para CBR de 7.2% a 20% (ecuación desarrollada en Sudáfrica)

$Mr \text{ (psi)} = 4326 * \ln CBR + 241$ (utilizada para suelos granulares por la propia guía AASTHO)

6.6.25.6 ÍNDICE DE SERVICIALIDAD (PSI)

Servicialidad es la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento.

$$\Delta PSI = PSI \text{ inicial} - PSI \text{ final}$$

Dónde:

ΔPSI = diferencia entre los índices de servicio inicial u original y el final o terminal deseado.

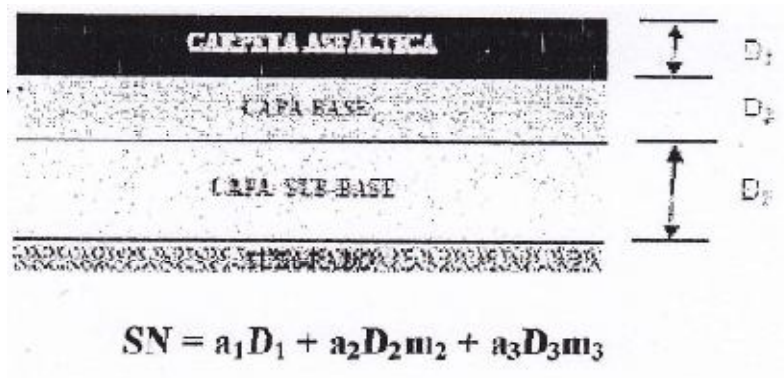
PSI inicial = índice de servicio inicial (4.5 para pavimentos rígidos y 4.2 para pavimentos flexibles).

PSI final= índice de servicio terminal para el cual AASHTO maneja valores de 3, 2.5 y 2 tomar 2 para caminos secundarios.

6.6.25.7 DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPA

Una vez que el diseñador ha obtenido el **Numero Estructural SN** para la sección estructural del pavimento, utilizando la ecuación básica de diseño, donde se involucraron los parámetros anteriormente descritos (transito, R, So, MR, PSI) se requiere ahora determinar una sección multicapa que en conjunto provea de suficiente capacidad de soporte equivalente al número estructural de diseño original.

Gráfico N°-6.6.10.1 DETERMINACIONES DE ESPESORES POR CAPA



6.6.25.8 COEFICIENTE DE DRENAJE (m2, m3)

La capacidad de drenaje se define en términos del tiempo en que el agua tarda en ser eliminada de las capas granulares (capa Base y sub- base):

Tabla N° 6.20 Calidad del drenaje

Calidad del drenaje	Agua eliminada en
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana

Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drena

En la siguiente tabla, se presentan los valores recomendados para m2 y m3 (base y Sub-bases granulares sin estabilizar) en función de la calidad del drenaje y el porcentaje del tiempo a lo largo de 1 año, en el cual la estructura del pavimento pueda estar expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación.

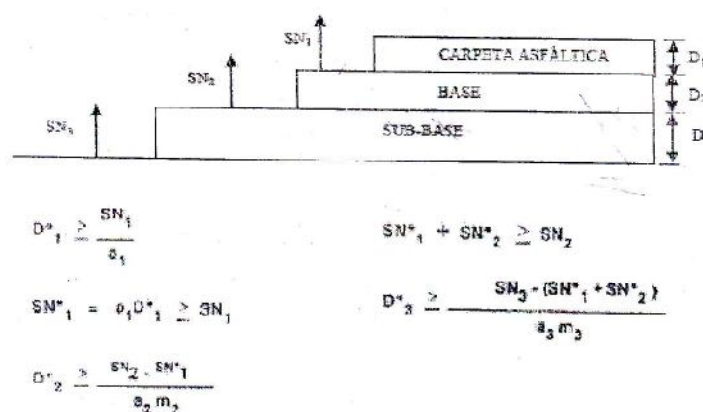
Tabla N° 6.21 Porcentajes del pavimento expuestos a niveles de Humedad.

Calidad del drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento esta expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos de 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más del 25%
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,20
Buena	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
Deficiente	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,40

6.6.25.9 ANÁLISIS DEL DISEÑO FINAL CON SISTEMA MULTICAPA

Deberá reconocerse que para pavimentos flexibles, la estructura es un sistema es de varias capas y por ello deberá diseñarse de acuerdo a ello.

Gráfico N° 6.6 Sistema de multicapa



Para el cálculo de los espesores D1 y D2 (en pulgadas), el método sugiere respetar los siguientes valores mínimos en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados:

Tabla N° 6.22 Espesores D1 y D2

Trafico W18	Concreto Asfaltico. D1	Capa Base D2
<50000	1(transito superficial)	4
50001 a 150000	2	4
150001 a 500000	2.5	4
500001 a 2000000	3	6
2000001 a 7000000	3.5	6
7000000	4	6

6.6.25.10 COEFICIENTES ESTRUCTURALES (a1,a2,a3)

Los materiales usados en cada una de las capas de la estructura de un pavimento flexible, de acuerdo a sus características ingenieriles, tienen un coeficiente estructural "ai" este coeficiente representa la capacidad estructural del material para resistir las cargas solicitantes.

Estos coeficientes están basados en correlaciones obtenidas a partir de la prueba AASHTO.

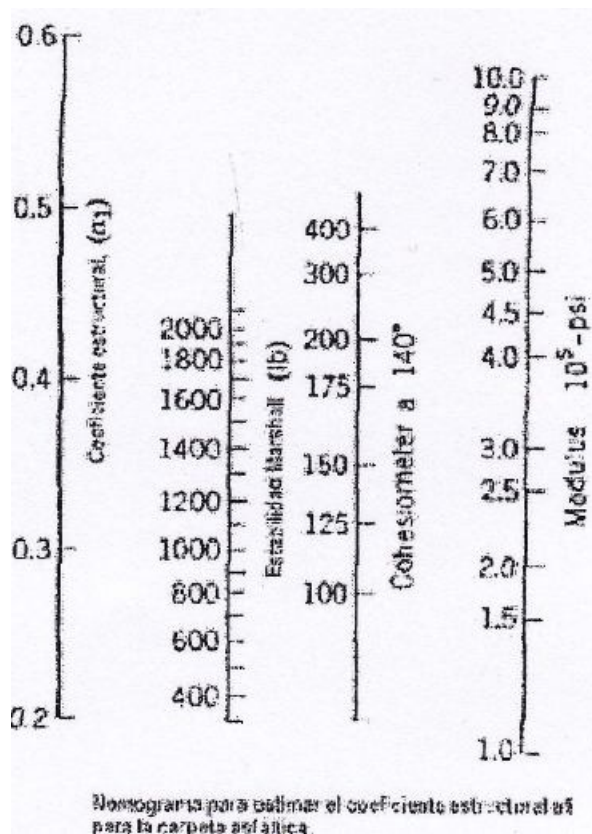
6.6.25.11 COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE LA CARPETA ASFÁLTICA (a1)

Si no se conoce el módulo de elasticidad de la mezcla asfáltica en psi o si se conoce la estabilidad Marshall en libras:

Tabla N° 6.23 Valores de a1

MODULOS ELASTICOS		VALORES DE a1
psi	MPa	
125,000	875	0.220
150,000	1,050	0.250
175,000	1,225	0.280
200,000	1,400	0.295
225,000	1,575	0.320
250,000	1,750	0.330
275,000	1,925	0.350
300,000	2,100	0.360
325,000	2,275	0.375
350,000	2,450	0.385
375,000	2,625	0.405
400,000	2,800	0.420
425,000	2,975	0.435
450,000	3,150	0.440

Gráfico N° 6.7 Valores de coeficiente Estructural



El valor del módulo de la capa asfáltica (E1), en MPa, es aproximadamente:

$$E1 = 860 \times EM / FL \times 10^{0.035(30-T)}$$

Dónde:

EM : estabilidad Marshal (KN). 1 KN= 224.96 lbs

FL: flujo o deformación Marshall (mm).

T= temperatura de cálculo en (° C =21)

Gráfico N° 6.8 Valores de coeficiente Estructural de la base (a2)

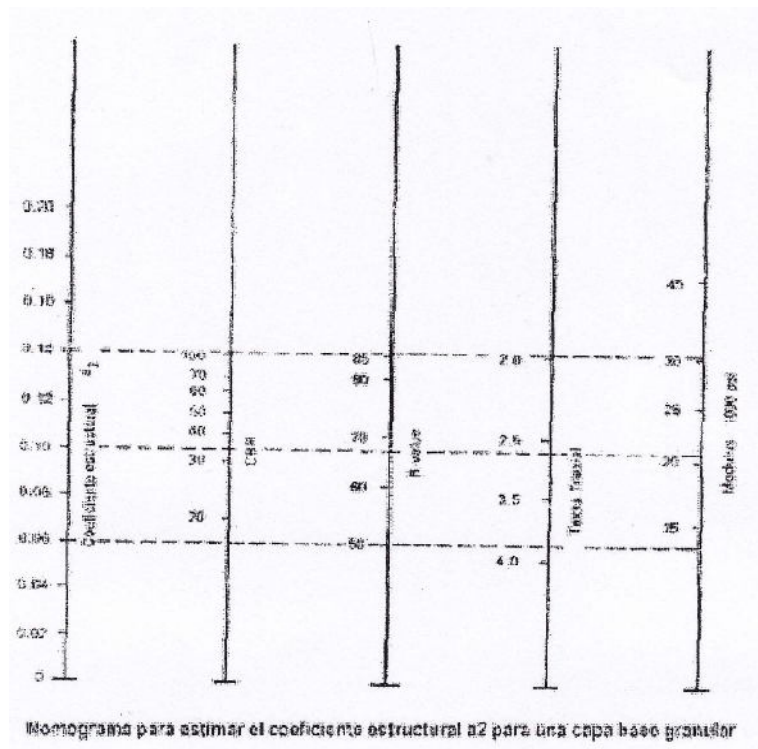


Tabla N° 6.24 Valores de a2

BASE DE AGREGADOS	
CBR (%)	a2
20	0.070
25	0.085
30	0.095
35	0.100
40	0.105
45	0.112
50	0.115
55	0.120
60	0.125
70	0.130
80	0.133
90	0.137
100	0.140

Gráfico N° 6.9 Valores de coeficiente Estructural de la base (a3)

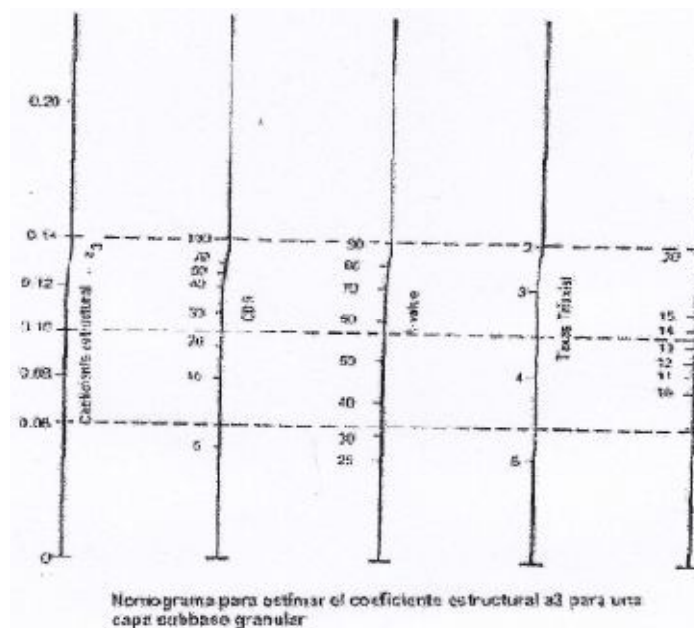


Tabla N° 6.25 Valores de a3

SUBBASE GRANULAR	
CBR (%)	a3
10	0.080
15	0.090
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.120
50	0.125
60	0.128
70	0.130
80	0.135
90	0.138
100	0.140

6.6.25.12 CALCULO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

Tabla N° 6.26 Cálculo de los factores de Daño.

FACTORES DE DAÑO SEGUN EL TIPO DE VEHICULO (PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTO)									
TIPO	SIMPLES		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	TON	$(P/6.6)^4$	TON	$(P/8.2)^4$	TON	$(P/15)^4$	TON	$(P/23)^4$	
Buses	4	0,13	8	0,91					1,04
C 2P	2,5	0,02							1,29
	7	1,27							
C-2G	6	0,68	11	3,24					3,92
C-3	6	0,68			18	2,0736			2,76
C-4	6	0,68					25	1,40	2,08
C-5	6	0,68			18	4,1472			4,83
C-5	6	0,68			18	2,0736	25	1,40	4,15

Fuente: materia de Pavimentos (Preparado por Ing. Fricson Moreira)

Tabla N° 6.27 Calculo del número de los ejes equivalentes 8.2 ton

AÑO	% Crecimiento			TRANSITOPROMEDIODIARIO				CAMIONES						W ₁₈	W ₁₈
	AUTOS	BUSES	CAMIONES	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMIONES	C-2 P	C-2 G	C-3	C-4	C-5	C-6	Acumulado	CarrilDiseño
2.010	4,00%	3,50%	5,00%	187	160	20	7	7						10.888	5.444
2.011	4,00%	3,50%	5,00%	194	166	21	7	7						22.206	11.103
2.012	4,00%	3,50%	5,00%	202	173	21	8	8						33.973	16.986
2.013	4,00%	3,50%	5,00%	210	180	22	8	8						46.206	23.103
2.014	4,00%	3,50%	5,00%	219	187	23	9	9						58.924	29.462
2.015	4,00%	3,50%	5,00%	227	195	24	9	9						72.148	36.074
2.016	4,00%	3,50%	5,00%	236	202	25	9	9						85.897	42.948
2.017	4,00%	3,50%	5,00%	246	211	25	10	10						100.194	50.097
2.018	4,00%	3,50%	5,00%	256	219	26	10	10						115.061	57.530
2.019	4,00%	3,50%	5,00%	266	228	27	11	11						130.521	65.260
2.020	4,00%	3,50%	5,00%	276	237	28	11	11						146.599	73.299
2.021	4,00%	3,50%	5,00%	287	246	29	12	12						163.320	81.660
2.022	4,00%	3,50%	5,00%	299	256	30	13	13						180.711	90.356
2.023	4,00%	3,50%	5,00%	311	266	31	13	13						198.800	99.400
2.024	4,00%	3,50%	5,00%	323	277	32	14	14						217.615	108.807
2.025	4,00%	3,50%	5,00%	336	288	34	15	15						237.186	118.593
2.026	4,00%	3,50%	5,00%	350	300	35	15	15						257.545	128.773
2.027	4,00%	3,50%	5,00%	364	312	36	16	16						278.725	139.362
2.028	4,00%	3,50%	5,00%	378	324	37	17	17						300.759	150.379
2.029	4,00%	3,50%	5,00%	393	337	38	18	18						323.683	161.842
2.030	4,00%	3,50%	5,00%	409	351	40	19	19						347.535	173.767

El estudio de la vía se realizó de dos carriles en direcciones opuestas.

Para el cálculo de los espesores el método aashto sigue respetar los valores recomendados para el tráfico de los ejes equivalentes (W18), está dentro del rango de 150001 a 500000 por lo tanto el espesor mínimo para el asfalto es de 2.5 pulg y la capa asfáltica es de 4 pulg. Valores recomendados para la vía en estudio

6.6.25.13 APLICACIÓN DE LA ECUACIÓN AASHTO 93

DATOS:

Confiabilidad(R) = 70%

Desviación estándar = 0,524

Desviación estándar global recomendado= 0.45

CBR= 15.50

Ejes equivalentes=173767

Numero estructural k 0+000

Gráfico N° 6.10 Aplicación de la ecuación AASHTO

The image shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". The interface is divided into several sections:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for "Pavimento flexible" (selected) and "Pavimento rígido".
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu showing "70 % Zr=-0.524" and a text input field for "So" with the value "0.45".
- Serviciabilidad inicial y final:** Text input fields for "PSI inicial" (value: 4.2) and "PSI final" (value: 2).
- Módulo resiliente de la subrasante:** Text input field for "Mr" (value: 12000) with the unit "psi".
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Four empty text input fields for "Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)", "Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)", "Coeficiente de transmisión de carga - (J)", and "Coeficiente de drenaje - (Cd)".
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for "Calcular SN" (selected) and "Calcular W18". A text input field for "W18" contains the value "173767".
- Número Estructural:** A text input field for "SN" contains the value "1.89".
- Buttons:** "Calcular" and "Salir".

Tabla N° 6.28 Diseño se pavimentos flexibles método Ashto 93.

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993			
PROYECTO	: La capa de rodadura el la Parroquia Pichua-el Rosaric	TRAMO	: 1
SECCION 1	: km 0+000 - km 5+929	FECHA	: 07 de julio 2011

DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :

1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES

	DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)	400.00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)	19.20
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)	14.20

2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE

A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)	1.74E+05
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)	70%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)	-0.524
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)	0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)	12.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)	4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)	2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)	20

3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO

A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA	
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)	0.420
Base granular (a ₂)	0.133
Subbase (a ₃)	0.102
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA	
Base granular (m ₂)	0.800
Subbase (m ₃)	0.800

DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :

NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})	1.89
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})	1.56
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})	0.21
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})	0.13

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA

	TEORICO	PROPUESTA	
		ESPESOR	SN (calc)
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	9.4 cm	8.0 cm	1.32
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	3.2 cm	15.0 cm	0.63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	2.5 cm	20.0 cm	0.64
ESPESOR TOTAL (cm)		43.0 cm	2.59

El espesor de la carpeta asfáltica teóricamente nos da de 9.4 cm, base granular de 3.2cm y espesor de sub base 2.5 cm, en la propuesta de construcción se recomienda utilizar los siguientes espesores: carpeta asfáltica de 8 cm, base granular de 15 cm, sub base 20 cm. Con el fin de tener una mejor resistencia vial y la duración estimada a 20 años.

Gráfico N° 6.11 Chequeo de fatiga y aguellamiento en el asfalto aplicación del programa Weslea

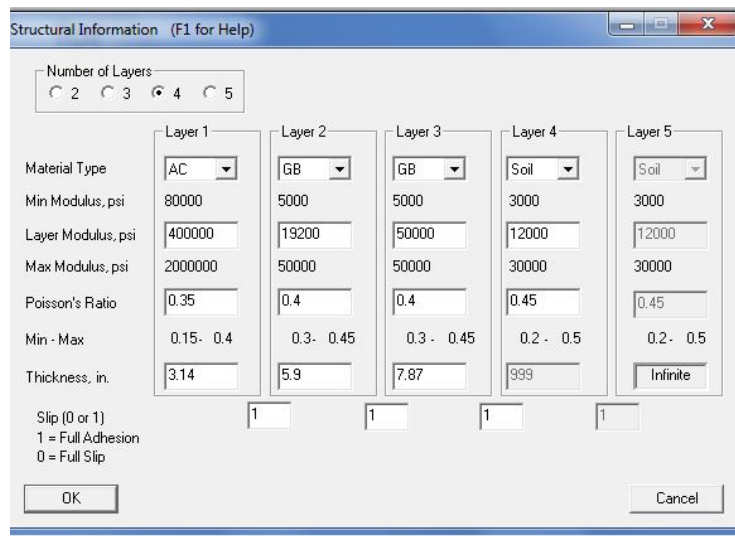


Gráfico N° 6.12 Chequeo de fatiga y aguellamiento en el asfalto aplicación del programa Weslea

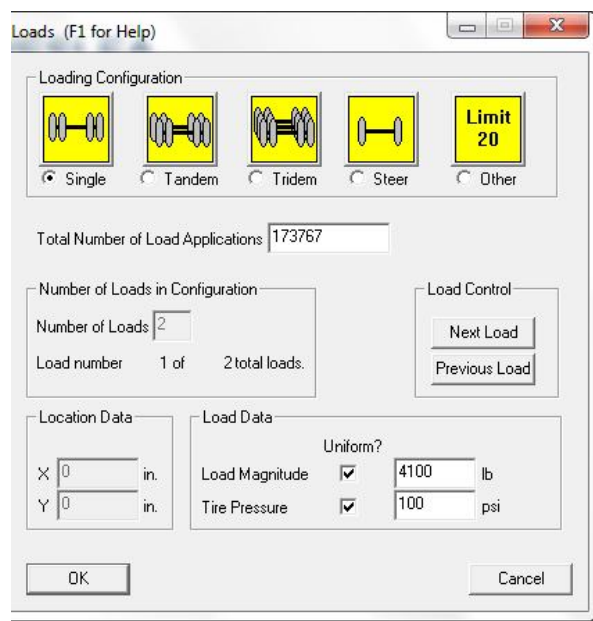
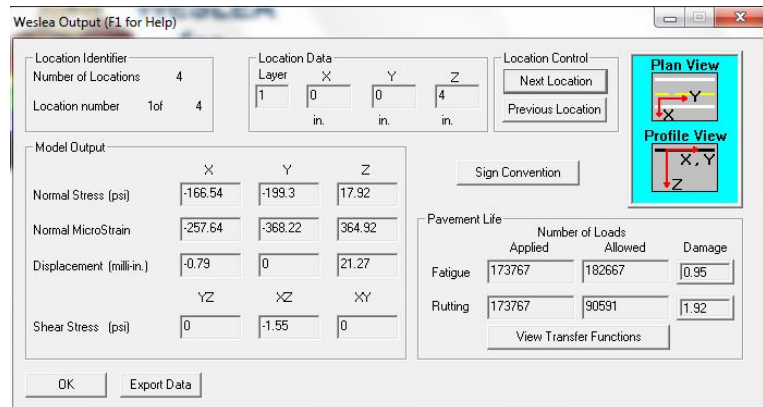


Gráfico N° 6.13 Chequeo de fatiga y aguellamiento en el asfalto



6.7 METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

6.7.1 METODOLOGÍA GENERAL DEL PROYECTO

La metodología utilizada en el presente trabajo se enmarca dentro de la dinámica de la planificación usando los criterios técnicos en el estudio y diseño, para el mejoramiento de la vía, que recomienda el M.T.O.P 2003

Adicionalmente, se aplican criterios tendientes a minimizar el impacto ambiental, alterando en lo mínimo posible las condiciones naturales existentes, modificaciones que se compensan con el mejoramiento de las condiciones de vida y salud de la población beneficiaria.

Se realizó la visita de campo para la recopilación de información in-situ referente a geología, topografía, descripción de suelos también se tomó muestras de suelos para el análisis de laboratorio lo que determinara las características del mismo que servirá para realizar el diseño de la vía.

6.7.2 PRESUPUESTO.

El presupuesto se realizó tomando en cuenta los materiales de fácil adquisición así como también los salarios de ley vigentes, con lo que se realizó el análisis de precios unitario de los diferentes rubros de obras civiles.

Formulario N° 2
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE VÍA
NOMBRE DEL OFERENTE: Egdo. José Torres

PROYE **El estado de la capa de rodadura y su incidencia en el tráfico vehicular**
CTO: **en la vía Picaihua -
el Rosario**

UBICACIÓN: PROVINCIA DE TUNGURAHUA-CANTÓN AMBATO- PICAIHUA - EL ROSARIO

FECHA: **12/07/2011**

Rubro	DESCRIPCIÓN	UNID AD	CANTI DAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1	Replanteo y nivelación con equipo topografico	km	5,93	269,19	1.596,03
2	Excavación materiales sin clasificar incl desalojo 1 Km	M3	5.897,00	3,96	23.352,12
3	Sub Base clase 2 e=15 cm	M3	7115,66	31,10	221.297,03
4	Base clase 2 e=10 cm	M3	4.743,77	23,83	113.044,04
5	Imprimacion asfáltica	M2	4.743,77	0,83	3.937,33
6	Hormigón asfáltico e=2"	M2	4.743,77	6,67	31.640,95
7	Cunetas H.S fc= 180 kg/cm ² e=10cm	M	5.929,00	9,14	54.191,06
8	TuberiaPVC corrugada para alcantarillado D=400 mm	M	160,00	47,78	7.644,80
9	Corte Neto	M3	6.089,00	3,47	21.128,83
10	Hormigón simple fc= 180 kg/cm ²	M3	72,00	124,23	8.944,56
11	Guardavía metálica doble	M	90,00	116,10	10.449,00
12	Pintura blanca o amarilla tipo tráfico para senalización	M2	2.668,37	7,50	20.012,78
				SUB TOTAL	\$
				EN US \$	517.238,51

6.7.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para determinar el presupuesto de la obra es necesario elaborar el análisis de precios unitarios de todos los rubros que involucran en el proyecto ver el ANEXO 2.3

6.7.4 CRONOGRAMA

El cronograma a realizarse en el presente proyecto se ha tomado en cuenta un periodo adecuado para las distintas actividades de trabajo.

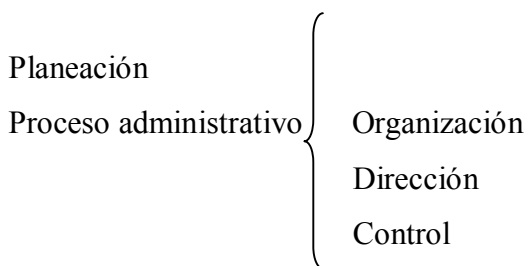
6.8 ADMINISTRACIÓN.

La administración de este proyecto está encargado el H. consejo Provincial de la ciudad de Ambato el cual se encargara de administrar el presupuesto para el proyecto en estudio.

6.9 PREVENCIÓN DE LA EVALUACIÓN.

6.9.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

El responsable de la administración del proyecto será el oferente el mismo que se encargara de vigilar la correcta ejecución de toda la obra civil.



6.9.2 PLANEACIÓN

Se determinara los objetivos que se desea alcanzar en el futuro y las acciones y procedimiento que se realizara en el proyecto.

6.9.3 ORGANIZACIÓN

La organización es de suma importancia porque se coordinara todas las funciones y recursos de la compañía esto agrupara y delimitara las actividades, se asignara funciones y actividades, se determinara niveles de jerarquía, se suministrara métodos de trabajo y se asignara responsabilidades en la obra civil.

6.9.4 DIRECCIÓN

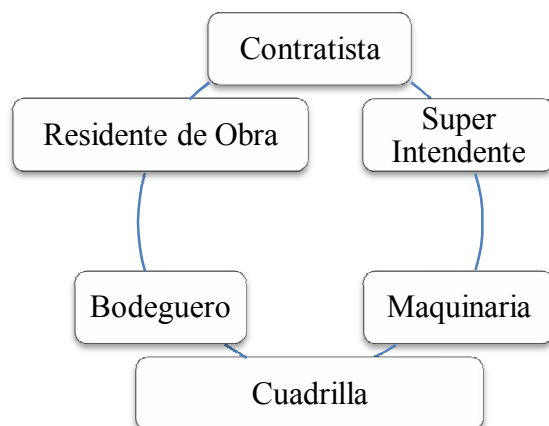
En la construcción de la obra se ejecutara lo planeado en el cronograma valorado para terminación de la obra en el final del cronograma esto nos guiara a logros de los objetivos.

6.9.5 CONTROL

Nos permitirá comparar los resultados obtenidos con lo planeado en el cronograma para detectar desviaciones y aplicar los correctivos que nos alcantar las metas en la construcción de la vía.

La interdependencia del personal asignado a la obra se muestra en el siguiente organigrama.

Gráfico N° 6.19 Organigrama



BIBLIOGRAFÍA

- CÁRDENAS, James (2002) Diseño Geométrico de Carreteras Primarias Edición Bogotá.
- Normas de diseño geométrico 2003
- Perfil de Proyecto - Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, Autor: Anibal CARDENAS VILLACIS - Octubre (2008).
- Instituto Nacional De Estadísticas y Censos (INEC).
- Tesis 561 Analisis de la vía Patate – La Joya – la Tranquilla- Leito- para mejorar la calidad de los habitantes de la zona.
- UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO SEMINARIO DE GRADUACION 2011 INSTRUCTOR Ing. Vicente Benitez P.
- Tesis 567Análisisde la capa de rodadura y su relación con el trafico vehicular del camino vecinal Tunga-Poatug en el cantón Patate.
- ARENAS LOZANO Hugo León (1999) Teoría de los Pavimentos Universidad del Cauca FIC Colombia.
- CORREDOR, Gustavo, (1992) **Diseño de Pavimentos**, Caracas Universidad Santa María.
- CRESPO Villalaz C (1996) **Mecánica de Suelos y Cimentaciones** Limusa México DF, México.
- CURSO INTERNACIONAL DE CARRETERAS **Firmes y Pavimentos II**, (1992), Madrid España

- Apuntes de pavimentos UTA(2006).
- Apuntes de Diseño Geométrico de Vías UTA (2006).
- MTOP (2003) Normas de Diseño Geométrico de Carreteras.
- Diseño de Pavimentos flexibles Método Aashto 93 Preparado por Ing. Fricson Moreira
- Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes **MOP - 001-F 2002.**
- Alfonso Rico (La ingeniería de suelos en las vías terrestres Volumen 1 y Volumen 2)
- Materials For Civil y Highway Engineers.

ANEXOS

2.1 Anexo de estudio de suelos

2.1.1 Análisis de granulometría

2.1.2 Análisis de los límites de plasticidad de los suelos

2.1.3 Análisis de contenidos de humedad

2.1.4 Análisis de compactación

2.1.1 Análisis de C.B.R

2.2 Anexo de estudios de tráfico

2.3 Anexo análisis de precios unitarios

2.4 Presupuesto referencial

2.5 Cronograma Valorado

2.6 Anexo del Abscisado

2.7 Anexo fotografía

2.8 Planos de diseño de la Vía

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENMSAYO C.B.R.

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 0+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

**CÁLCULO DENSIDADES PARA DIFERENTES
ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1	2	3			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	13975		15227		15148	
PESO MOLDE (gr)	8355		9661		9630	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	5620		5566		5518	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2369		2369		2363	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2,372		2,349		2,335	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,169		2,133		2,122	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	2,169		2,133		2,122	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE #	1	2	3	4	5	6
Rec + Wm (gr)	133,42	133,60	132,00	131,85	132,63	133,62
Rec + PESO MUESTRA SECA (gr)	124,64	124,88	122,83	122,51	123,09	124,62
PESO AGUA (gr)	8,78	8,72	9,17	9,34	9,54	9
PESO RECIPIENTE (gr)	31,53	31,67	31,53	31,79	31,72	31,73
PESO MUESTRA SECA (gr)	93,11	93,21	91,30	90,72	91,37	92,89
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9,43	9,36	10,04	10,30	10,44	9,69
CONTE DE HUMEDAD PROM %	9,39		10,17		10,06	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENMSAYO C.B.R.

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 1+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

**CÁLCULO DENSIDADES PARA DIFERENTES
ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1	2	3			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	15576		14205		13956	
PESO MOLDE (gr)	9661		8567		8378	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	5915		5638		5578	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2369		2369		2363	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2,497		2,380		2,361	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,304		2,184		2,168	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	2,304		2,184		2,168	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE #	1	2	3	4	5	6
Rec + Wm (gr)	130,39	128,47	132,48	131,85	128,67	133,40
Rec + PESO MUESTRA SECA (gr)	122,63	121,08	124,28	123,49	119,86	126,06
PESO AGUA (gr)	7,76	7,39	8,20	8,36	8,81	7,34
PESO RECIPIENTE (gr)	31,58	31,54	31,79	31,80	31,72	31,51
PESO MUESTRA SECA (gr)	91,05	89,54	92,49	91,69	88,14	94,55
CONTENIDO DE HUMEDAD %	8,52	8,25	8,87	9,12	10,00	7,76
CONTE DE HUMEDAD PROM %	8,39		8,99		8,88	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENMSAYO C.B.R.

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 2+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

**CÁLCULO DENSIDADES PARA DIFERENTES
ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1	2	3			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	14465		15620		15315	
PESO MOLDE (gr)	8355		9868		9630	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	6110		5752		5685	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2369		2369		2369	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2,579		2,428		2,400	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,310		2,171		2,141	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	2,310		2,171		2,141	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE #	1	2	3	4	5	6
Rec + Wm (gr)	131,72	135,14	134,22	136,07	130,06	123,77
Rec + PESO MUESTRA SECA (gr)	120,54	125,07	123,64	124,72	120,69	112,71
PESO AGUA (gr)	11,18	10,07	10,58	11,35	9,37	11,06
PESO RECIPIENTE (gr)	31,53	31,63	31,79	31,68	31,72	31,53
PESO MUESTRA SECA (gr)	89,01	93,44	91,85	93,04	88,97	81,18
CONTENIDO DE HUMEDAD %	12,56	10,78	11,52	12,20	10,53	13,62
CONTE DE HUMEDAD PROM %	11,67		11,86		12,08	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENMSAYO C.B.R.

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 3+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

**CÁLCULO DENSIDADES PARA DIFERENTES
ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1	2	3			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	13552		14832		14719	
PESO MOLDE (gr)	8355		9661		9786	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	5197		5171		4933	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2369		2369		2369	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2,194		2,183		2,082	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,009		1,993		1,899	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	2,009		1,993		1,899	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE #	1	2	3	4	5	6
Rec + Wm (gr)	130,52	134,04	131,99	134,17	128,56	121,27
Rec + PESO MUESTRA SECA (gr)	121,54	126,07	123,74	124,78	119,69	113,71
PESO AGUA (gr)	8,98	7,97	8,25	9,39	8,87	7,56
PESO RECIPIENTE (gr)	31,53	31,54	31,82	31,80	31,79	31,53
PESO MUESTRA SECA (gr)	90,01	94,53	91,92	92,98	87,90	82,18
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9,98	8,43	8,98	10,10	10,09	9,20
CONTE DE HUMEDAD PROM %	9,20		9,54		9,65	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENMSAYO C.B.R.

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 4+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

**CÁLCULO DENSIDADES PARA DIFERENTES
ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1	2	3			
# DE CAPAS	5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11			
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	13898		15169		14836	
PESO MOLDE (gr)	8355		9745		9661	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	5543		5424		5175	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2369		2369		2363	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2,340		2,290		2,190	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,145		2,098		2,006	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	2,145		2,098		2,006	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE #	1	2	3	4	5	6
Rec + Wm (gr)	122,51	112,59	116,19	126,46	124,84	105,58
Rec + PESO MUESTRA SECA (gr)	115,38	105,51	109,18	118,53	119,45	97,55
PESO AGUA (gr)	7,13	7,08	7,01	7,93	5,39	8,03
PESO RECIPIENTE (gr)	31,63	31,78	31,82	31,95	31,73	31,58
PESO MUESTRA SECA (gr)	83,75	73,73	77,36	86,58	87,72	65,97
CONTENIDO DE HUMEDAD %	8,51	9,60	9,06	9,16	6,14	12,17
CONTE DE HUMEDAD PROM %	9,06		9,11		9,16	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENMSAYO C.B.R.

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 5+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

**CÁLCULO DENSIDADES PARA DIFERENTES
ENERGÍAS DE COMPACTACIÓN**

MOLDE #	1		2		3	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	15625		15655		14050	
PESO MOLDE (gr)	9625		9842		8456	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	6000		5813		5594	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2369		2369		2363	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2,533		2,454		2,367	
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,313		2,240		2,158	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	2,313		2,240		2,158	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE #	1	2	3	4	5	6
Rec + Wm (gr)	112,54	119,28	115,57	121,88	106,80	118,70
Rec + PESO MUESTRA SECA (gr)	105,53	111,70	108,24	114,05	98,99	112,41
PESO AGUA (gr)	7,01	7,58	7,33	7,83	7,81	6,29
PESO RECIPIENTE (gr)	31,71	31,93	31,64	31,82	31,67	31,62
PESO MUESTRA SECA (gr)	73,82	79,77	76,60	82,23	67,32	80,79
CONTENIDO DE HUMEDAD %	9,50	9,50	9,57	9,52	11,60	7,79
CONTE DE HUMEDAD PROM %	9,50		9,55		9,69	

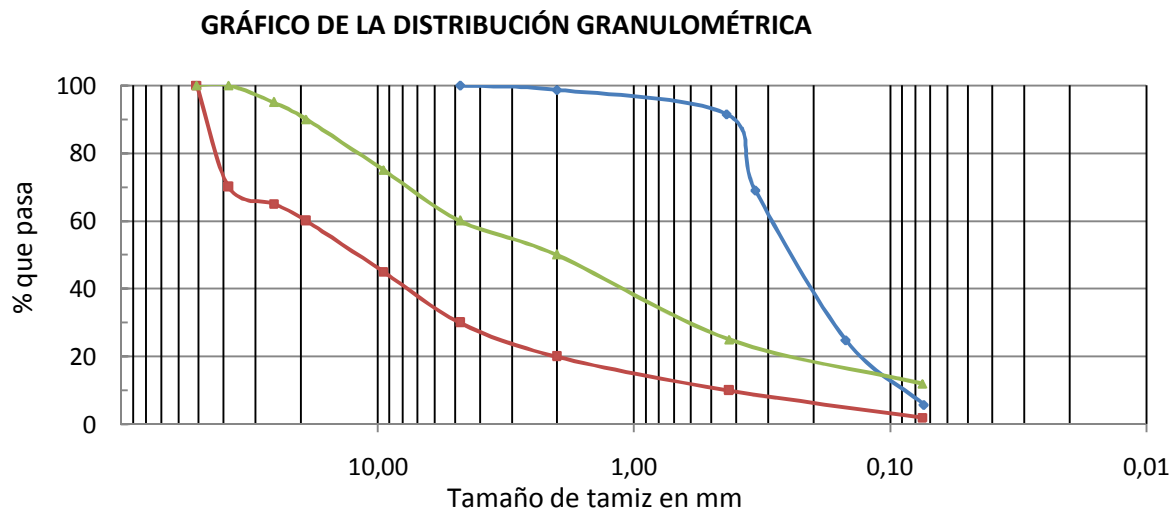
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **ABSCISA:** Km 0+000
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo Provincia del Tungura **FECHA:** 19/05/2011
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63 **ENSAYADO POR:** José Torres
AASHTO T87-70 Y T88-70 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4			
3/4"	19,1			
1/2"	12,7			
3/8"	9,52	0	0	100
N 4	4,76	0	0	100
PASA N 4				
N 10	2	5,56	1,32	98,68
N 30	0,435	36,01	8,52	91,48
N 40	0,42			
N 50	0,335	131,49	31,1	68,9
N100	0,149	317,83	75,18	24,82
N200	0,074	398,31	94,22	5,78
PASA N200		24,45	5,78	
TOTAL:		422,76		
Peso antes lavado	422,76	Peso cuarteo antes/lavado		
Peso despues lavado	398,31	Peso cuarteo despues/lavado		
Total - diferencia	24,45	Total		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.-CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

SISTEMAS	VISUAL	ARENA SIN FINOS
	SUCS	SW
MODULO DE FINURA		1,15

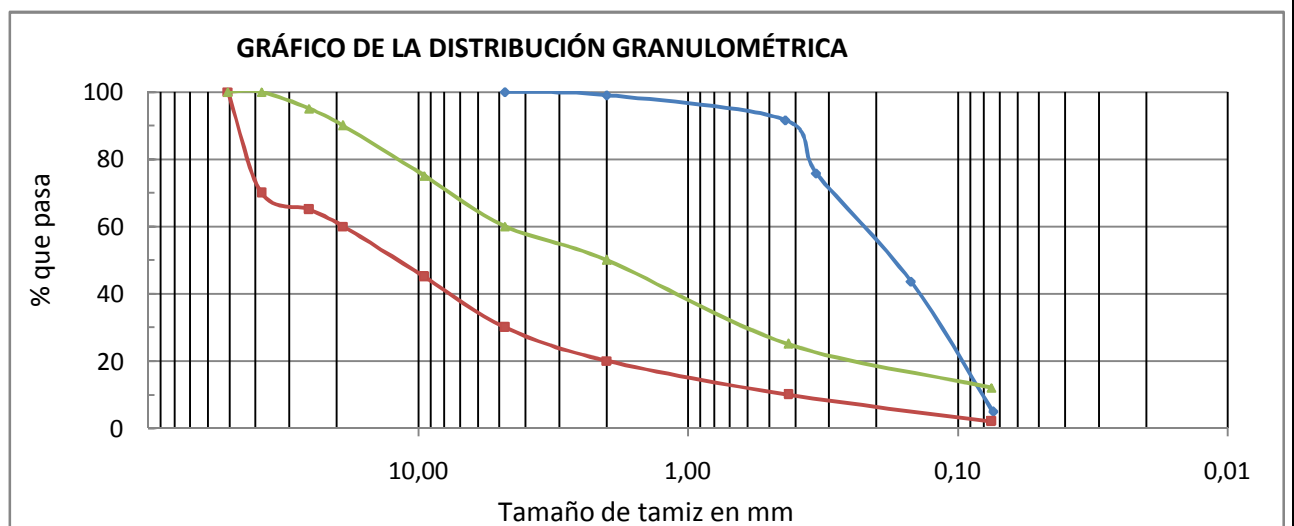
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **ABSCISA:** Km 1+000
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo Provincia del Tungura **FECHA:** 19/05/2011
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63 **ENSAYADO POR:** José Torres
AASHTO T87-70 Y T88-70 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4			
3/4"	19,1			
1/2"	12,7			
3/8"	9,52	0	0	100
N 4	4,76	0	0	100
PASA N 4				
N 10	2	4,56	1,01	98,99
N 30	0,435	37,91	8,39	91,61
N 40	0,42			
N 50	0,335	109,36	24,21	75,79
N100	0,149	254,71	56,39	43,61
N200	0,074	429,95	95,18	4,82
PASA N200		21,78	4,82	
TOTAL:		451,73		
Peso antes lavado	451,73	Peso cuarteo antes/lavado		
Peso despues lavado	429,95	Peso cuarteo despues/lavado		
Total - diferencia	21,78	Total		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

SISTEMAS	VISUAL	ARENA SIN FINOS
	SUCS	SW
MODULO DE FINURA		0,890

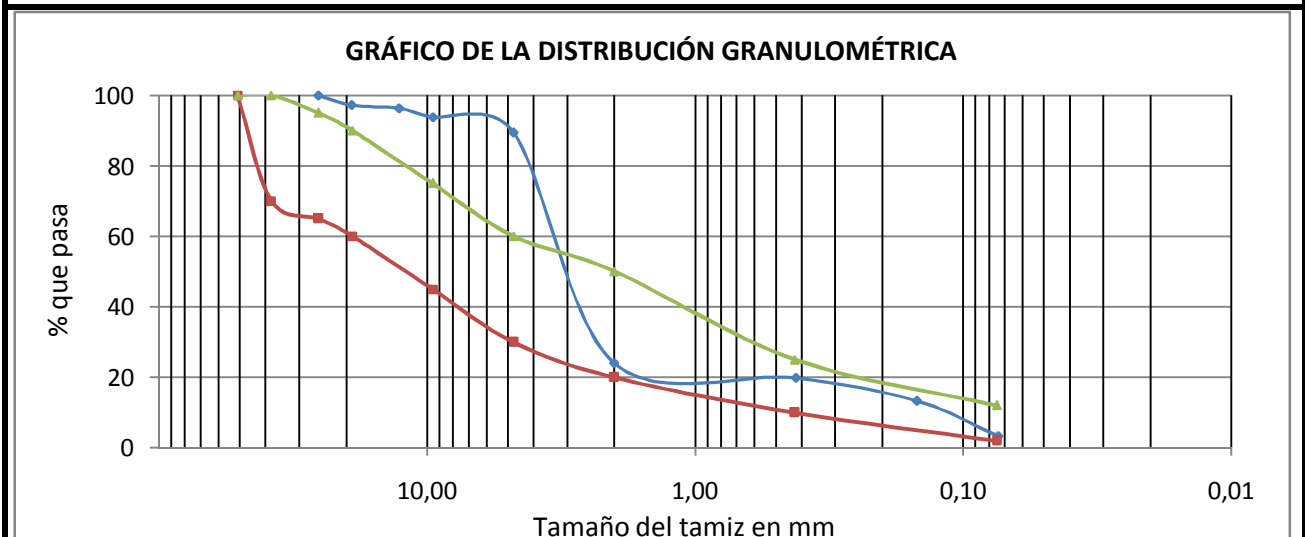
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:	El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario		
SECTOR:	Picaihua - El Rosario	ABSCISA:	Km 2+000
UBICACIÓN:	Cantón Ambato- Pelileo Provincia del Tungura	FECHA:	19/05/2011
NORMAS:	ASTM D421-58 Y D422-63 AASHTO T87-70 Y T88-70	ENSAYADO POR:	José Torres
		REVISADO POR:	Ing. Lorena Perez

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4	0	0	100
3/4"	19,1	33,45	2,85	97,15
1/2"	12,7	43,68	3,72	96,28
3/8"	9,52	72,65	6,19	93,81
N 4	4,76	125,1	10,67	89,33
PASA N 4		890,45	75,91	24,09
N 10	2	892,8	76,12	23,88
N 30	0,435			
N 40	0,42	939,47	80,09	19,91
N 50	0,335			
N100	0,149	1017,84	86,78	13,22
N200	0,074	1134,51	96,72	3,28
PASA N200		38,45	3,28	
TOTAL:		1172,96		
Peso antes lavado	1172,96	Peso cuarteo antes/lavado		345,38
Peso despues lavado	1134,51	Peso cuarteo despues/lavado		347,35
Total - diferencia	38,45	Total		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

SISTEMAS	VISUAL	ARENA SIN FINOS
	SUCS	SW
MODULO DE FINURA		1,903

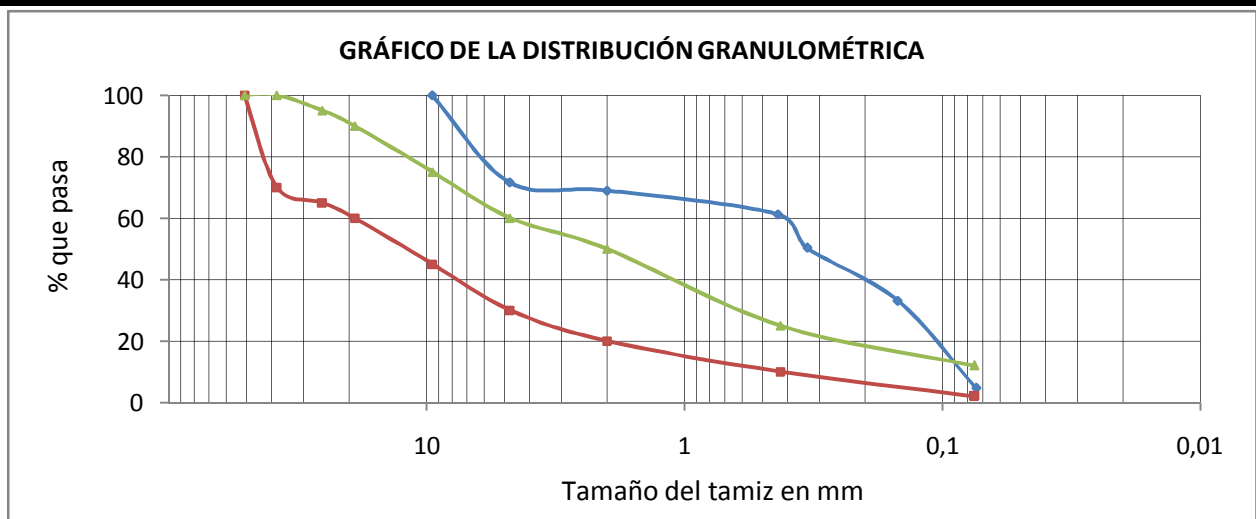
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **ABSCISA:** Km 3+000
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo Provincia del Tungura **FECHA:** 19/05/2011
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63 **ENSAYADO POR:** José Torres
AASHTO T87-70 Y T88-70 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4			
3/4"	19,1			
1/2"	12,7			
3/8"	9,52	0	0	100
N 4	4,76	145,34	28,40	71,60
PASA N 4				
N 10	2	158,79	31,02	68,98
N 30	0,435	198,35	38,75	61,25
N 40	0,42			
N 50	0,335	254,03	49,63	50,37
N100	0,149	342,45	66,91	33,09
N200	0,074	487,7	95,29	4,71
PASA N200		24,12	4,71	
TOTAL:		511,82		
Peso antes lavado	511,82	Peso cuarteo antes/lavado		
Peso despues lavado	487,7	Peso cuarteo despues/lavado		
Total - diferencia	24,12	Total		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

SISTEMAS	VISUAL	ARENA SIN FINOS
	SUCS	SW
MODULO DE FINURA		1,84

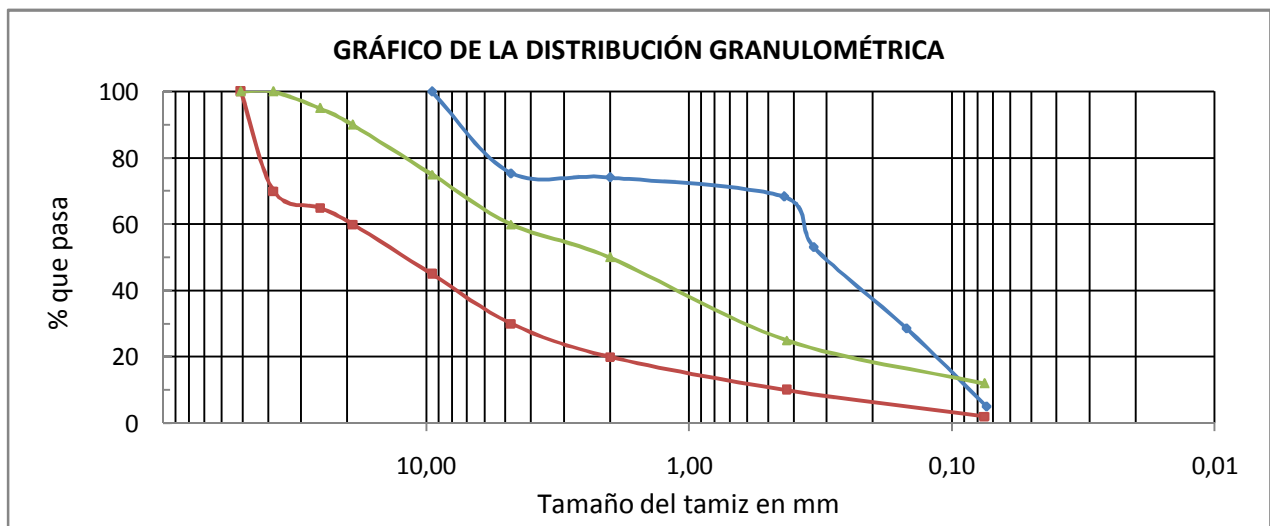
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **ABSCISA:** Km 4+000
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo Provincia del Tungura **FECHA:** 19/05/2011
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63 **ENSAYADO POR:** José Torres
AASHTO T87-70 Y T88-70 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4			
3/4"	19,1			
1/2"	12,7			
3/8"	9,52	0	0	100
N 4	4,76	146,23	24,56	75,44
PASA N 4				
N 10	2	153,89	25,84	74,16
N 30	0,435	188,45	31,64	68,36
N 40	0,42			
N 50	0,335	279,01	46,85	53,15
N100	0,149	424,58	71,3	28,7
N200	0,074	565,25	94,92	5,08
PASA N200		30,27	5,08	
TOTAL:		595,52		
Peso antes lavado	595,52	Peso cuarteo antes/lavado		
Peso despues lavado	565,25	Peso cuarteo despues/lavado		
Total - diferencia	30,27	Total		

2.- GRAFICO DE DISTRIBUCION GRANULOMETRICA



3.- LASIFICACION DEL SUELO ANALIZADO

SISTEMAS	VISUAL	ARENA SIN FINOS
	SUCS	SW
MODULO DE FINURA		1,74

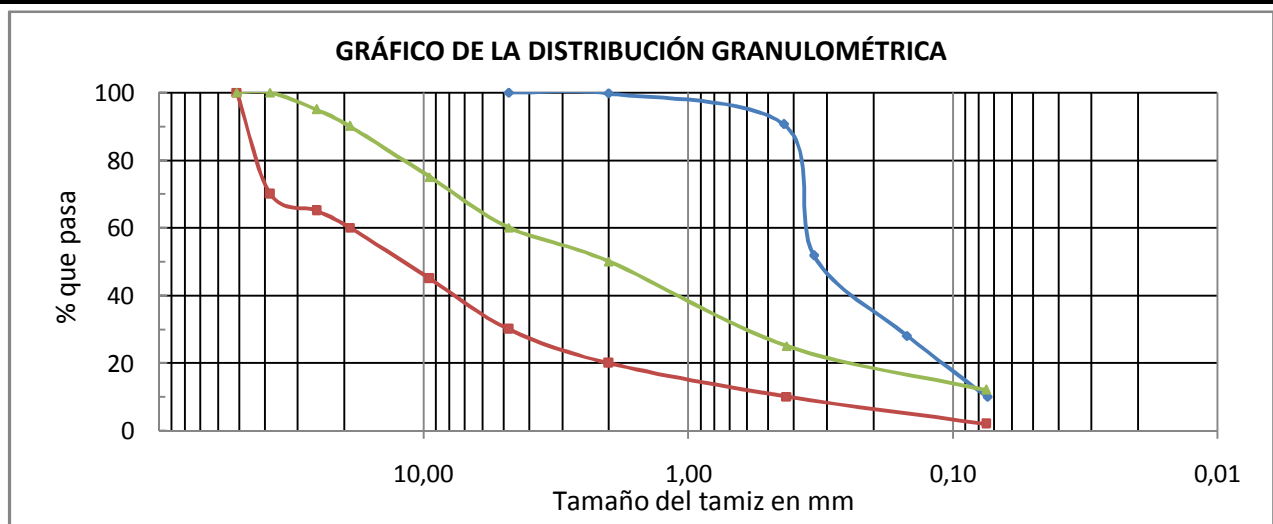
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **ABSCISA:** Km 5+000
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo Provincia del Tungura **FECHA:** 19/05/2011
NORMAS: ASTM D421-58 Y D422-63 **ENSAYADO POR:** José Torres
AASHTO T87-70 Y T88-70 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3			
1 1/2"	38,1			
1"	25,4			
3/4"	19,1			
1/2"	12,7			
3/8"	9,52	0	0	100
N 4	4,76	0	0	100
PASA N 4				
N 10	2	1,02	0,28	99,72
N 30	0,435	34,48	9,4	90,6
N 40	0,42			
N 50	0,335	176,74	48,2	51,8
N100	0,149	263,98	71,99	28,01
N200	0,074	330,47	90,12	9,88
PASA N200		36,24	9,88	
TOTAL:		366,71		
Peso antes lavado	366,71	Peso cuarteo antes/lavado		
Peso despues lavado	330,47	Peso cuarteo despues/lavado		
Total - diferencia	36,24	Total		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.-CLASIFICACIÓN DEL SUELO ANALIZADO

SISTEMAS	VISUAL	ARENA SIN FINOS
	SUCS	SW
MODULO DE FINURA		1,30

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 05/19/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

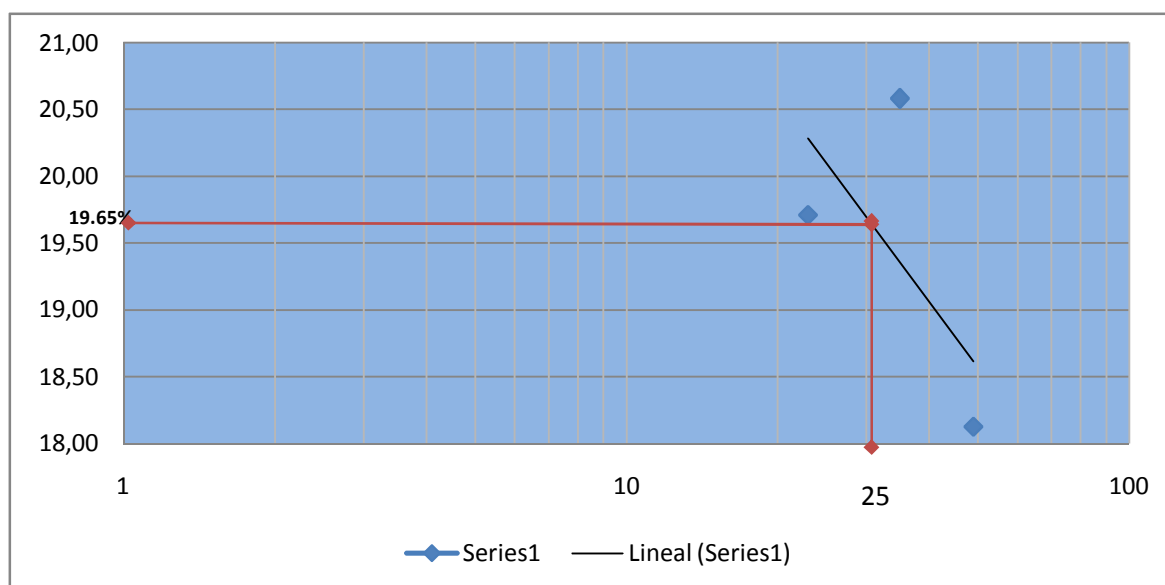
REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

ABSCISA: K 0 + 000

ENSAYADO POR: José Torres

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	49		35		23	
Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	17,24	18,83	16,34	19	19,38	18,21
Peso seco + recipiente Ws+rec	16,41	17,66	15,78	17,36	18,06	17,12
Peso recipiente rec	11,6	11,5	11,45	11,55	11,35	11,60
Peso del agua Ww	0,83	1,17	0,56	1,64	1,32	1,1
Peso de los sólidos Ws	4,81	6,16	4,33	5,81	6,71	5,5
Contenido de humedad w%	17,26	18,99	12,93	28,23	19,67	19,75
Contenido de humedad prom.	18,12		20,58		19,71	
Contenido de hum. prom./# golpes	0,37		0,59		0,86	



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	8,12	11,23	10,13	9,67	9,1	8,33
Peso seco + recipiente Ws+rec	7,67	10,98	9,25	9,45	8,47	8,13
Peso recipiente rec	6,13	6,3	6,32	6,34	6,3	6,3
Peso del agua Wω	0,45	0,25	0,88	0,22	0,63	0,2
Peso de los sólidos Ws	1,54	4,68	2,93	3,11	2,17	1,83
Contenido de humedad ω%	29,22	5,34	30,03	7,07	29,03	10,93
Contenido de humedad prom. ω%	17,28		18,55		19,98	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 05/19/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

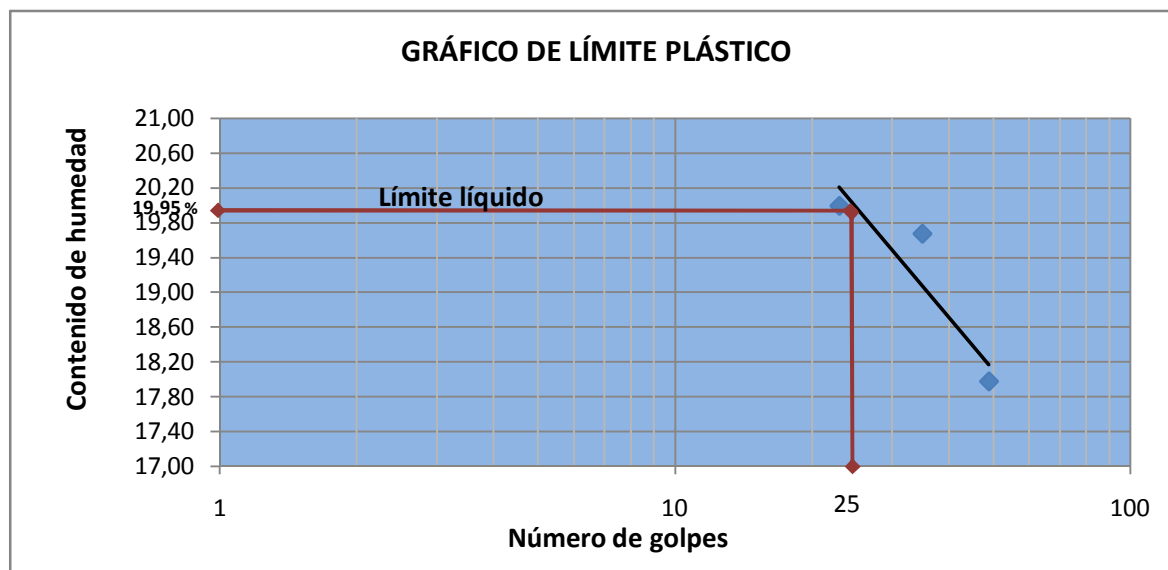
ABSCISA: K 1 + 000

ENSAYADO POR: José Torres

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	49		35		23	
Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	17,11	18,89	16,67	18,55	19,46	18,43
Peso seco + recipiente Ws+rec	16,45	17,54	15,87	17,34	18,07	17,34
Peso recipiente rec	11,6	11,5	11,55	11,53	11,45	11,60
Peso del agua Ww	0,66	1,35	0,8	1,21	1,39	1,1
Peso de los sólidos Ws	4,85	6,04	4,32	5,81	6,62	5,7
Contenido de humedad w%	13,61	22,35	18,52	20,83	21,00	18,99
Contenido de humedad prom.	17,98		19,67		19,99	
Contenido de hum. prom./# golpes	0,37		0,56		0,87	

GRÁFICO DE LÍMITE PLÁSTICO



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	7,88	10,11	9,33	9,5	8,97	8,87
Peso seco + recipiente Ws+rec	7,67	9,55	8,88	9	8,52	8,45
Peso recipiente rec	6,13	6,3	6,32	6,33	6,33	6,32
Peso del agua Ww	0,21	0,56	0,45	0,5	0,45	0,42
Peso de los sólidos Ws	1,54	3,25	2,56	2,67	2,19	2,13
Contenido de humedad w%	13,64	17,23	17,58	18,73	20,55	19,72
Contenido de humedad prom. w%	15,43		18,15		20,13	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 05/19/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

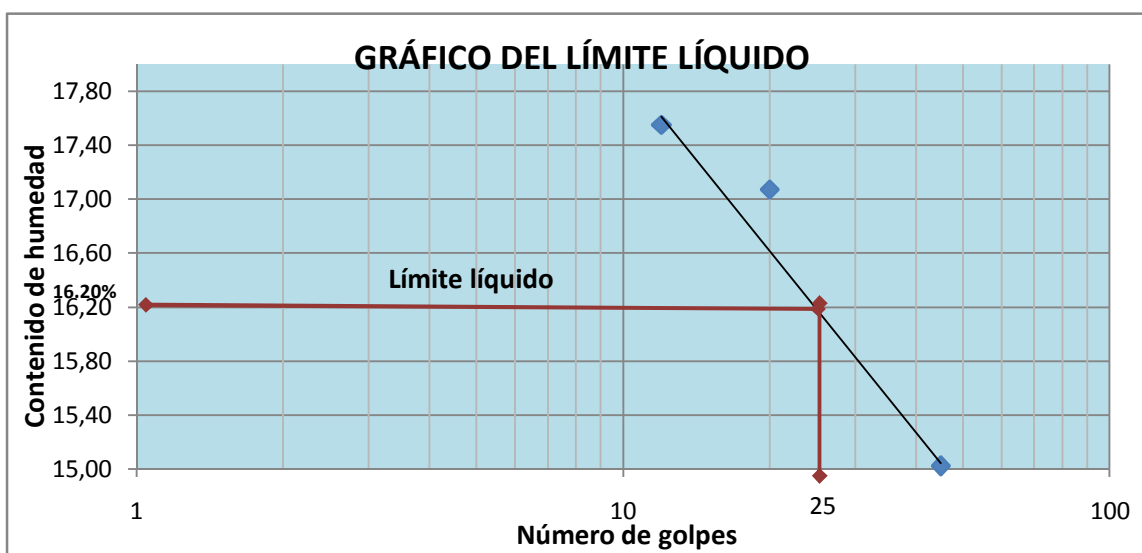
REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

ABSCISA: K 2 + 000

ENSAYADO POR: José Torres

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	45		20		12	
Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	21,23	21,34	18,78	20,55	19,12	21,00
Peso seco + recipiente Ws+rec	20,45	19,52	17,98	18,98	17,89	19,67
Peso recipiente rec	11,05	11,15	11,53	11,76	11,41	11,42
Peso del agua Ww	0,78	1,82	0,8	1,57	1,23	1,3
Peso de los sólidos Ws	9,4	8,37	6,45	7,22	6,48	8,3
Contenido de humedad w%	8,30	21,74	12,40	21,75	18,98	16,12
Contenido de humedad prom. w%	15,02		17,07		17,55	
Contenido de hum. prom. /# golpes	0,33		0,85		1,46	



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	7,66	7,78	7,43	7,65		
Peso seco + recipiente Ws+rec	7,46	7,53	7,23	7,43		
Peso recipiente rec	6,27	6,3	6,12	6,15		
Peso del agua Ww	0,2	0,25	0,2	0,22		
Peso de los sólidos Ws	1,19	1,23	1,11	1,28		
Contenido de humedad w%	16,81	20,33	18,02	17,1875		
Contenido de humedad prom. w%	18,57		17,60			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 05/19/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

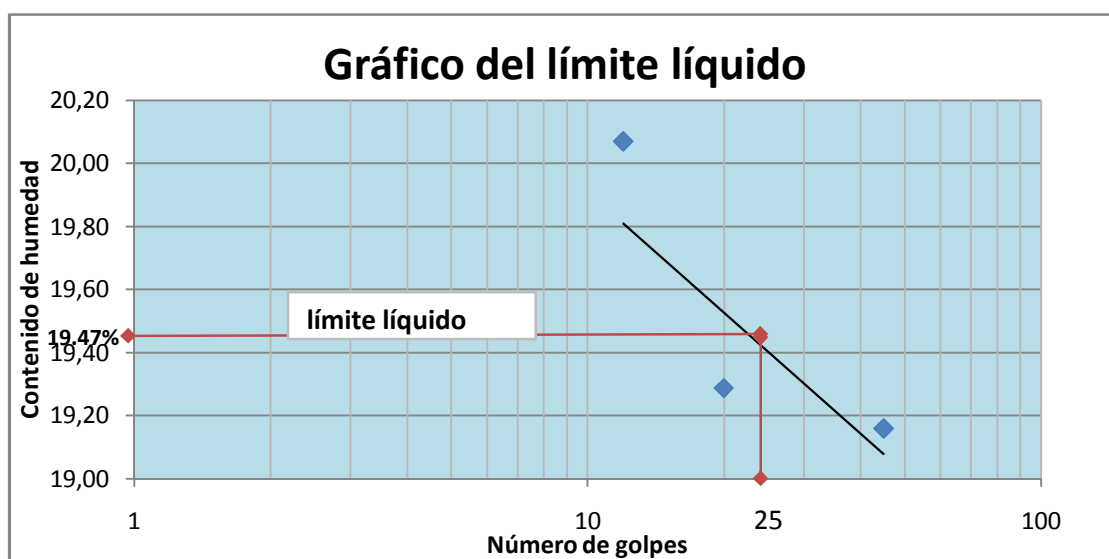
REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

ABSCISA: K 3 + 000

ENSAYADO POR: José Torres

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	45		20		12	
Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	21,23	19,46	21,78	21,87	21,23	21,44
Peso seco + recipiente Ws+rec	19,61	18,11	19,87	20,50	19,8	19,56
Peso recipiente rec	11,05	11,15	11,53	11,76	11,41	11,42
Peso del agua W_ω	1,62	1,35	1,91	1,37	1,43	1,9
Peso de los sólidos Ws	8,56	6,96	8,34	8,74	8,39	8,1
Contenido de humedad ω%	18,93	19,40	22,90	15,68	17,04	23,10
Contenido de humedad prom. ω%	19,16		19,29		20,07	
Contenido de humedad prom. / # golpes	0,43		0,96		1,67	



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	7,68	7,78	7,32	7,65	8,65	8,75
Peso seco + recipiente Ws+rec	7,46	7,53	7,23	7,43	8,31	8,34
Peso recipiente rec	6,27	6,3	6,12	6,15	6,33	6,32
Peso del agua W_ω	0,22	0,25	0,09	0,22	0,34	0,41
Peso de los sólidos Ws	1,19	1,23	1,11	1,28	1,98	2,02
Contenido de humedad ω%	18,49	20,33	8,11	17,1875	17,17	20,30
Contenido de humedad prom. ω%	19,41		12,65		18,73	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 05/19/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

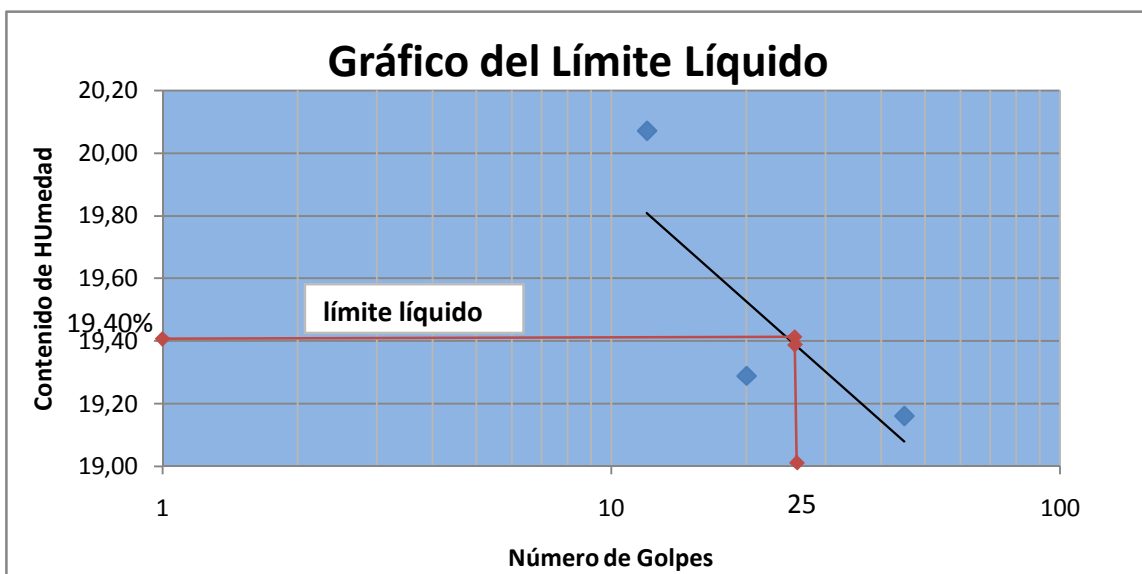
REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

ABSCISA: K 4 + 000

ENSAYADO POR: José Torres

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	45		20		12	
Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	21,23	19,46	21,78	21,87	21,23	21,44
Peso seco + recipiente Ws+rec	19,61	18,11	19,87	20,50	19,8	19,56
Peso recipiente rec	11,05	11,15	11,53	11,76	11,41	11,42
Peso del agua W_ω	1,62	1,35	1,91	1,37	1,43	1,9
Peso de los sólidos Ws	8,56	6,96	8,34	8,74	8,39	8,1
Contenido de humedad ω%	18,93	19,40	22,90	15,68	17,04	23,10
Contenido de humedad prom. ω%	19,16		19,29		20,07	
Contenido de humedad prom. / # golpes	0,43		0,96		1,67	



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	7,67	7,78	7,37	7,77	8,67	8,75
Peso seco + recipiente Ws+rec	7,46	7,53	7,23	7,43	8,31	8,34
Peso recipiente rec	6,27	6,3	6,12	6,15	6,33	6,32
Peso del agua W_ω	0,21	0,25	0,14	0,34	0,36	0,41
Peso de los sólidos Ws	1,19	1,23	1,11	1,28	1,98	2,02
Contenido de humedad ω%	17,65	20,33	12,61	26,5625	18,18	20,30
Contenido de humedad prom. ω%	18,99		19,59		19,24	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 05/19/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

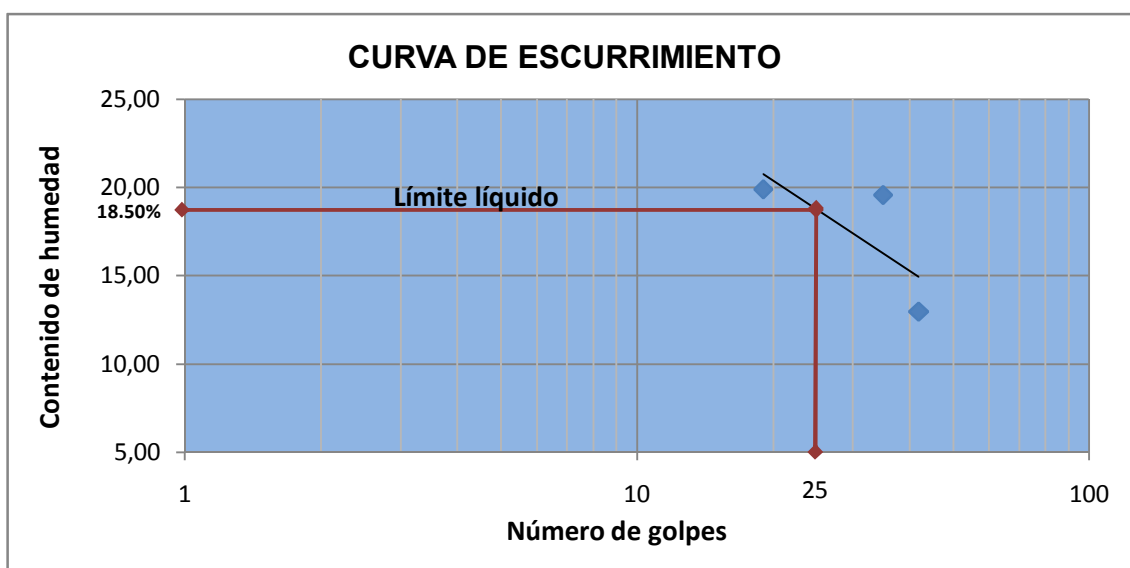
REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

ABSCISA: K 5+000

ENSAYADO POR: José Torres

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	42		35		19	
Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	18,82	17,81	17,49	18,41	17,65	18,52
Peso seco + recipiente Ws+rec	17,61	16,8	16,49	17,22	16,58	17,45
Peso recipiente rec	11,32	1,49	11,35	11,18	11,47	11,79
Peso del agua W_ω	1,21	1,03	1,00	1,19	1,07	1,07
Peso de los sólidos Ws	6,29	15,29	5,14	6,04	5,11	5,66
Contenido de humedad ω%	19,24	6,74	19,46	19,70	20,94	18,90
Contenido de humedad prom. ω%	12,99		19,58		19,92	
Contenido de humedad prom. / # golpes	0,31		0,56		1,05	



DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente número	1	2	3	4	5	6
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	9,09	8,51	9,62	8,92	8,67	8,75
Peso seco + recipiente Ws+rec	8,63	8,12	9,03	8,44	8,31	8,34
Peso recipiente rec	6,28	6,23	6,43	6,22	6,33	6,32
Peso del agua W_ω	0,46	0,39	0,59	0,48	0,36	0,41
Peso de los sólidos Ws	2,35	1,89	2,6	2,22	1,98	2,02
Contenido de humedad ω%	19,57	20,63	22,69	21,62	18,18	20,30
Contenido de humedad prom. ω%	20,10		22,16		19,24	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario

SECTOR: Picaihua - El Rosario

FECHA: 19/05/2011

UBICACIÓN : Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua

ENSAYADO POR: José Torres

NORMAS: ASTM D2216-74

REVISADO POR: Ing. Lorena Perez

Abscisa	Rec.	Wrec	Wrec + S hum.	Wrec + S seco	W agua	W seco	% ω	prom. % ω
Km 0+000	R1	31,5	104,24	102,34	1,9	70,84	2,68	6,94
	R2	31,51	113,23	105	8,23	73,49	11,2	
Km 1+000	R1	31,67	103,27	100,27	3	68,6	4,37	5,95
	R2	31,78	130,23	123,34	6,89	91,56	7,53	
Km 2+000	R1	31,79	94,37	87,24	7,13	55,45	12,86	6,75
	R2	31,63	95,79	95,39	0,4	63,76	0,63	
Km 3+000	R1	31,55	100,78	96,74	4,04	65,19	6,2	6,25
	R2	31,7	100,29	96,23	4,06	64,53	6,29	
Km 4+000	R1	31,68	104,36	97,19	7,17	65,51	10,94	6,45
	R2	31,78	107,2	105,76	1,44	73,98	1,95	
Km 5+000	R1	31,86	105,23	103,98	1,25	72,12	1,73	3,1
	R2	31,81	103,29	100,24	3,05	68,43	4,46	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 0+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	9625,50 gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	2369,03 cm ³
Normas:	AASHTO T-180-D				
Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos

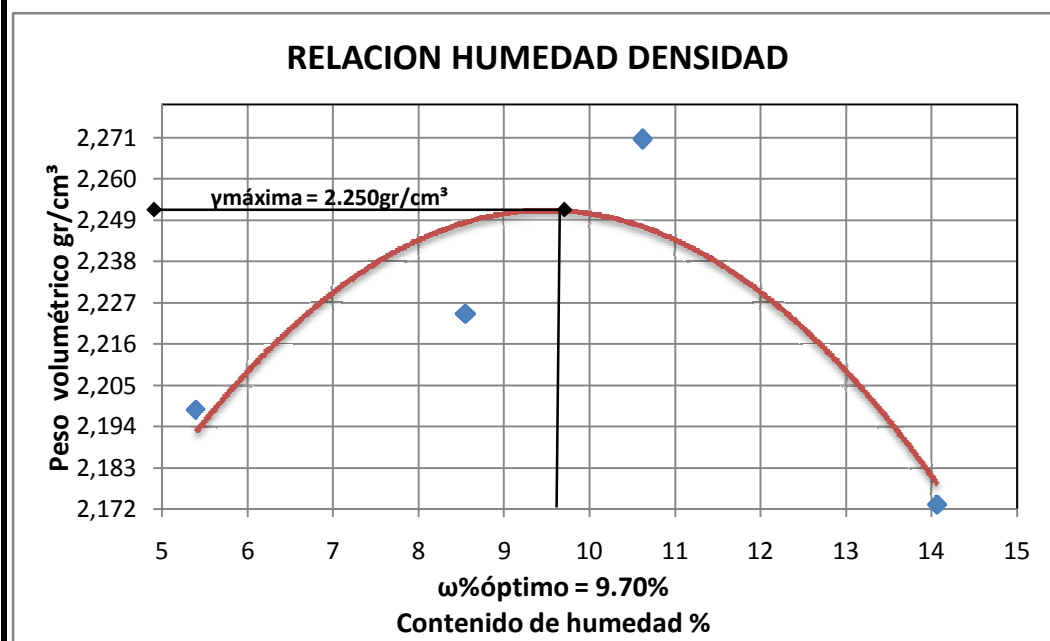
1 Proceso de compactación de laboratorio

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	3	6	9	120
Humedad inicial añadida en (cc)	180	360	540	720
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	15115	15345	15576	15498
Peso del suelo húmedo	5489,50	5719,50	5950,50	5872,50
Peso volumetrico en gr/cm ³	2,317	2,414	2,512	2,479

2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	126,00	125,34	132,00	122,46	132,45	133,45	135,78	134,56
Peso seco + recipiente Ws+rec	121,09	120,62	123,09	116,25	123,51	122,96	122,04	122,77
Peso recipiente rec	31,54	31,70	31,74	31,73	31,68	31,78	31,59	31,64
Peso del agua W_ω	4,91	4,72	8,91	6,21	8,94	10,49	13,74	11,79
Peso de los sólidos Ws	89,55	88,92	91,35	84,52	91,83	91,18	90,45	91,13
Contenido de humedad ω%	5,48	5,31	9,75	7,35	9,74	11,50	15,19	12,94
Contenido de humedad prom. ω%	5,40		8,55		10,62		14,06	
Peso volumétrico seco en gr/cm ³	2,199		2,224		2,271		2,173	

3 Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad



DENSIDAD MÁXIMA

2,25 gr/cm³	
serie x	serie y
5,00	2,250
9,70	2,250

HUMEDAD ÓPTIMA

9,70 %	
serie x	serie y
9,70	2,250
9,70	2,172

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 1+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	9625,50 gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	2369,03 cm ³

Normas: AASHTO T-180-D

Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos
-----------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

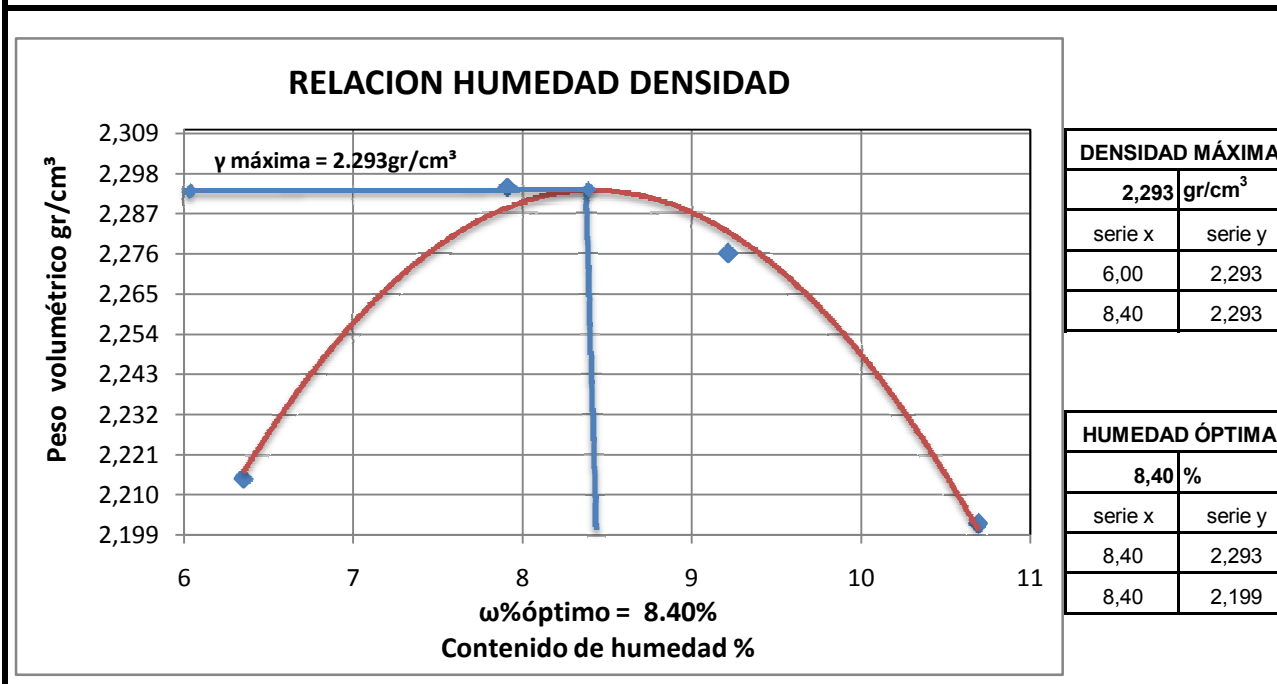
1 Proceso de compactación de laboratorio

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	2	4	6	8
Humedad inicial añadida en (cc)	120	240	360	480
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	15205,00	15490,00	15515,00	15400,00
Peso del suelo húmedo	5579,50	5864,50	5889,50	5774,50
Peso volumetrico en gr/cm ³	2,355	2,475	2,486	2,437

2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	93,44	81,44	101,98	98,25	95,58	97,55	115,53	127,34
Peso seco + recipiente Ws+rec	89,98	78,33	96,56	93,61	90,06	92,12	107,09	118,53
Peso recipiente rec	32,10	32,07	31,51	31,64	31,75	31,55	31,81	31,86
Peso del agua W_w	3,46	3,11	5,42	4,64	5,52	5,43	8,44	8,81
Peso de los sólidos W_s	57,88	46,26	65,05	61,97	58,31	60,57	75,28	86,67
Contenido de humedad ω%	5,98	6,72	8,33	7,49	9,47	8,96	11,21	10,16
Contenido de humedad prom. ω%	6,35		7,91		9,22		10,69	
Peso volumétrico seco en gr/cm ³	2,215		2,294		2,276		2,202	

3 Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 2+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	9625,50 gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	2369,03 cm ³

Normas:	AASHTO T-180-D			
Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos

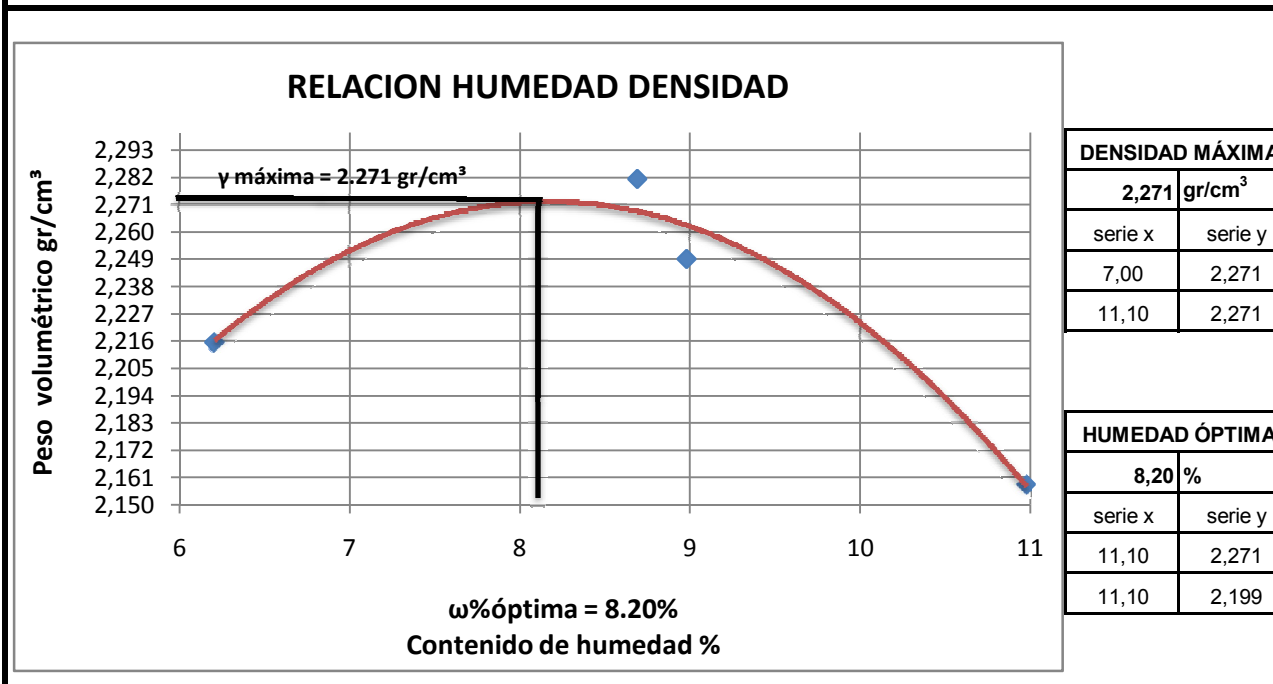
1 Proceso de compactación de laboratorio

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	5	10	15	20
Humedad inicial añadida en (cc)	300	600	900	1200
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	15200,00	15500,00	15432,00	15300,00
Peso del suelo húmedo	5574,50	5874,50	5806,50	5674,50
Peso volumetrico en gr/cm ³	2,353	2,480	2,451	2,395

2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	113,78	122,01	111,00	112,23	98,87	103,00	103,78	102,34
Peso seco + recipiente Ws+rec	109,65	116,00	105,23	105,23	96,34	94,23	96,00	96,00
Peso recipiente rec	31,55	31,70	31,75	31,74	31,64	31,80	31,63	31,70
Peso del agua W_ω	4,13	6,01	5,77	7,00	2,53	8,77	7,78	6,34
Peso de los sólidos Ws	78,10	84,30	73,48	73,49	64,70	62,43	64,37	64,30
Contenido de humedad ω%	5,29	7,13	7,85	9,53	3,91	14,05	12,09	9,86
Contenido de humedad prom. ω%	6,21		8,69		8,98		10,97	
Peso volumétrico seco en gr/cm ³	2,216		2,281		2,249		2,158	

3 Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 3+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	9625,50 gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	2369,03 cm ³

Normas: AASHTO T-180-D

Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos
-----------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

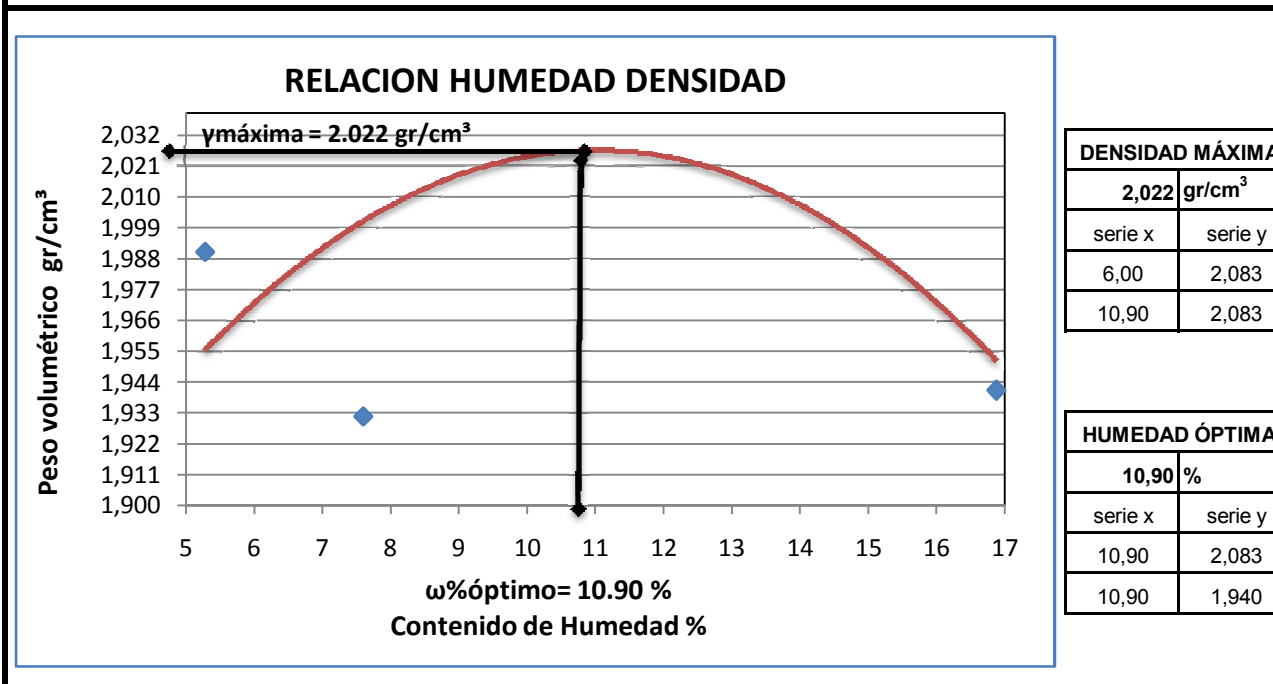
1 Proceso de compactación de laboratorio

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	2	4	6	8
Humedad inicial añadida en (cc)	120	240	360	480
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	14590,00	14550,00	15100,00	15000,00
Peso del suelo húmedo	4964,50	4924,50	5474,50	5374,50
Peso volumetrico en gr/cm ³	2,096	2,079	2,311	2,269

2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	89,00	90,12	111,12	122,01	107,50	111,79	99,00	105,00
Peso seco + recipiente Ws+rec	86,63	86,72	107,00	114,00	100,24	102,83	91,83	91,88
Peso recipiente rec	31,81	32,13	31,55	31,70	31,75	31,74	31,64	31,80
Peso del agua W_ω	2,37	3,40	4,12	8,01	7,26	8,96	7,17	13,12
Peso de los sólidos Ws	54,82	54,59	75,45	82,30	68,49	71,09	60,19	60,08
Contenido de humedad ω%	4,32	6,23	5,46	9,73	10,60	12,60	11,91	21,84
Contenido de humedad prom. ω%	5,28		7,60		11,60		16,87	
Peso volumétrico seco en gr/cm ³	1,991		1,932		2,071		1,941	

3 Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 4+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	9625,50 gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	2369,03 cm ³

Normas:	AASHTO T-180-D			
Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos

1 Proceso de compactación de laboratorio

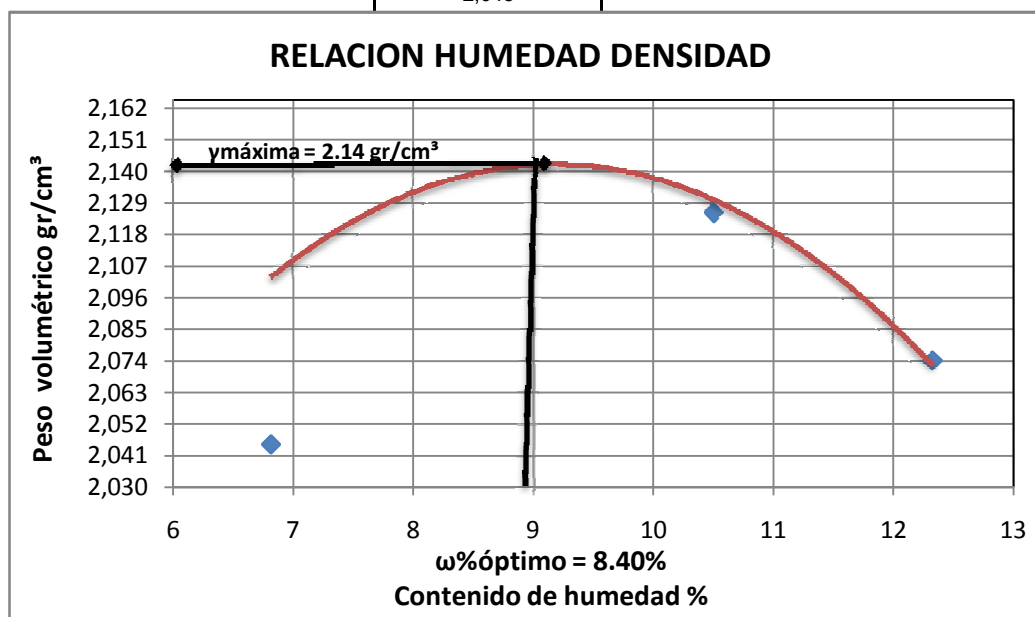
Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	3	6	9	12
Humedad inicial añadida en (cc)	180	360	540	720
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	14800,00	15112,00	15190,00	15145,00
Peso del suelo húmedo	5174,50	5486,50	5564,50	5519,50
Peso volumetrico en gr/cm ³	2,184	2,316	2,349	2,330

2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	102,53	104,86	125,25	100,50	112,31	130,96	101,79	104,90
Peso seco + recipiente Ws+rec	98,20	99,99	122,00	95,00	104,94	121,15	93,98	97,00
Peso recipiente rec	31,72	31,53	58,45	31,73	31,65	31,59	31,68	31,78
Peso del agua W_ω	4,33	4,87	3,25	5,50	7,37	9,81	7,81	7,90
Peso de los sólidos Ws	66,48	68,46	63,55	63,27	73,29	89,56	62,30	65,22
Contenido de humedad ω%	6,51	7,11	5,11	8,69	10,06	10,95	12,54	12,11
Contenido de humedad prom. ω%	6,81		6,90		10,50		12,32	
Peso volumétrico seco en gr/cm ³	2,045		2,166		2,126		2,074	

3 Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad

	2,045
--	-------



DENSIDAD MÁXIMA	
2,14 gr/cm ³	
serie x	serie y
6,00	2,140
9,00	2,140

HUMEDAD ÓPTIMA	
9,00 %	
serie x	serie y
9,00	2,140
9,00	2,030

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO
DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 5+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ESPECIFICACIONES

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	9625,50 gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	2369,03 cm ³

Normas: AASHTO T-180-D

Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos
-----------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

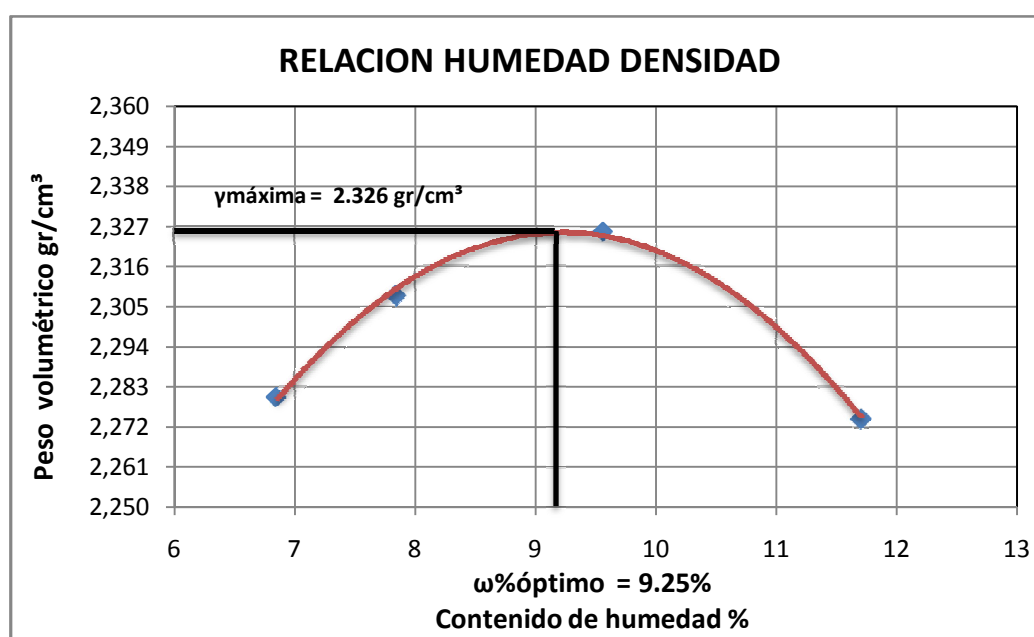
1 Proceso de compactación de laboratorio

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	2	4	6	8
Humedad inicial añadida en (cc)	120	240	360	480
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	15397,50	15522,00	15661,50	15644,00
Peso del suelo húmedo	5772,00	5896,50	6036,00	6018,50
Peso volumetrico en gr/cm ³	2,436	2,489	2,548	2,540

2 Determinación de los contenidos de humedad

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente Wm+rec	125,80	110,71	135,76	126,00	161,20	141,08	122,46	122,47
Peso seco + recipiente Ws+rec	120,54	105,01	128,23	119,10	152,00	131,79	112,52	113,40
Peso recipiente rec	31,78	31,67	31,54	31,73	58,45	31,74	31,64	31,84
Peso del agua W_ω	5,26	5,70	7,53	6,90	9,20	9,29	9,94	9,07
Peso de los sólidos Ws	88,76	73,34	96,69	87,37	93,55	100,05	80,88	81,56
Contenido de humedad ω%	5,93	7,77	7,79	7,90	9,83	9,29	12,29	11,12
Contenido de humedad prom. ω%	6,85		7,84		9,56		11,71	
Peso volumétrico seco en gr/cm ³	2,280		2,308		2,326		2,274	

3 Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad



DENSIDAD MÁXIMA	
2,326 gr/cm³	
serie x	serie y
6,00	2,331
9,25	2,331

HUMEDAD ÓPTIMA	
9,25 %	
serie x	serie y
9,25	2,331
9,25	2,250

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 0+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ENSAYO DE PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm
ÁREA DEL PISTÓN: 3,00 plg²

MOLDE N° 1 (56)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	15	125,40		
1,00	50	130	25	209,00		
1,50	75	190	34	284,24		
2,00	100	250	43	359,48	359,48	35,95
3,00	150	380	68	568,48		
4,00	200	500	104	869,44		
5,00	250	630	143	1195,48		
6,00	300	760	165	1379,40		
8,00	400	1020	204	1705,44		
10,00	500	1270	226	1889,36		

MOLDE N° 2 (27)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	9	75,24		
1,00	50	130	16	133,76		
1,50	75	190	19	158,84		
2,00	100	250	24	200,64	200,64	20,06
3,00	150	380	34	284,24		
4,00	200	500	55	459,80		
5,00	250	630	67	560,12		
6,00	300	760	73	610,28		
8,00	400	1020	97	810,92		
10,00	500	1270	134	1120,24		

MOLDE N° 3 (11)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	3	25,08		
1,00	50	130	5	41,80		
1,50	75	190	7	58,52		
2,00	100	250	9	75,24	75,24	7,52
3,00	150	380	17	142,12		
4,00	200	500	25	209,00		
5,00	250	630	28	234,08		
6,00	300	760	33	275,88		
8,00	400	1020	38	317,68		
10,00	500	1270	48	401,28		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 1+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ENSAYO DE PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm
ÁREA DEL PISTÓN: 3,00 plg²

MOLDE N° 1 (56)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	17	142,12		
1,00	50	130	26	217,36		
1,50	75	190	35	292,60		
2,00	100	250	45	376,20	376,20	37,62
3,00	150	380	68	568,48		
4,00	200	500	106	886,16		
5,00	250	630	135	1128,60		
6,00	300	760	169	1412,84		
8,00	400	1020	206	1722,16		
10,00	500	1270	233	1947,88		

MOLDE N° 2 (27)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	10	83,60		
1,00	50	130	14	117,04		
1,50	75	190	21	175,56		
2,00	100	250	26	217,36	217,36	21,74
3,00	150	380	33	275,88		
4,00	200	500	56	468,16		
5,00	250	630	68	568,48		
6,00	300	760	78	652,08		
8,00	400	1020	100	836,00		
10,00	500	1270	145	1212,20		

MOLDE N° 3 (11)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	2	16,72		
1,00	50	130	5	41,80		
1,50	75	190	7	58,52		
2,00	100	250	9	75,24	75,24	7,52
3,00	150	380	24	200,64		
4,00	200	500	37	309,32		
5,00	250	630	33	275,88		
6,00	300	760	38	317,68		
8,00	400	1020	44	367,84		
10,00	500	1270	55	459,80		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 2+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ENSAYO DE PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm
ÁREA DEL PISTÓN: 3,00 plg²

MOLDE N° 1 (56)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	15	125,40		
1,00	50	130	24	200,64		
1,50	75	190	38	317,68		
2,00	100	250	40	334,40	334,40	33,44
3,00	150	380	58	484,88		
4,00	200	500	100	836,00		
5,00	250	630	132	1103,52		
6,00	300	760	167	1396,12		
8,00	400	1020	205	1713,80		
10,00	500	1270	245	2048,20		

MOLDE N° 2 (27)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	7	58,52		
1,00	50	130	13	108,68		
1,50	75	190	20	167,20		
2,00	100	250	25	209,00	209,00	20,90
3,00	150	380	33	275,88		
4,00	200	500	48	401,28		
5,00	250	630	65	543,40		
6,00	300	760	76	635,36		
8,00	400	1020	103	861,08		
10,00	500	1270	154	1287,44		

MOLDE N° 3 (11)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	2	16,72		
1,00	50	130	3	25,08		
1,50	75	190	5	41,80		
2,00	100	250	6	50,16	50,16	5,02
3,00	150	380	12	100,32		
4,00	200	500	23	192,28		
5,00	250	630	33	275,88		
6,00	300	760	45	376,20		
8,00	400	1020	55	459,80		
10,00	500	1270	67	560,12		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 3+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ENSAYO DE PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm
ÁREA DEL PISTÓN: 3,00 plg²

MOLDE N° 1 (56)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	22	183,92		
1,00	50	130	31	259,16		
1,50	75	190	38	317,68		
2,00	100	250	48	401,28	401,28	40,13
3,00	150	380	67	560,12		
4,00	200	500	109	911,24		
5,00	250	630	144	1203,84		
6,00	300	760	178	1488,08		
8,00	400	1020	231	1931,16		
10,00	500	1270	254	2123,44		

MOLDE N° 2 (27)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	6	50,16		
1,00	50	130	14	117,04		
1,50	75	190	21	175,56		
2,00	100	250	26	217,36	217,36	21,74
3,00	150	380	35	292,60		
4,00	200	500	49	409,64		
5,00	250	630	67	560,12		
6,00	300	760	79	660,44		
8,00	400	1020	104	869,44		
10,00	500	1270	168	1404,48		

MOLDE N° 3 (11)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	2	16,72		
1,00	50	130	5	41,80		
1,50	75	190	7	58,52		
2,00	100	250	8	66,88	66,88	6,69
3,00	150	380	23	192,28		
4,00	200	500	33	275,88		
5,00	250	630	39	326,04		
6,00	300	760	47	392,92		
8,00	400	1020	58	484,88		
10,00	500	1270	70	585,20		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 4+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ENSAYO DE PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm
ÁREA DEL PISTÓN: 3,00 plg²

MOLDE N° 1 (56)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	23	192,28		
1,00	50	130	34	284,24		
1,50	75	190	45	376,20		
2,00	100	250	46	384,56	384,56	38,46
3,00	150	380	78	652,08		
4,00	200	500	123	1028,28		
5,00	250	630	144	1203,84		
6,00	300	760	179	1496,44		
8,00	400	1020	238	1989,68		
10,00	500	1270	269	2248,84		

MOLDE N° 2 (27)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	7	58,52		
1,00	50	130	15	125,40		
1,50	75	190	22	183,92		
2,00	100	250	27	225,72	225,72	22,57
3,00	150	380	38	317,68		
4,00	200	500	56	468,16		
5,00	250	630	69	576,84		
6,00	300	760	89	744,04		
8,00	400	1020	134	1120,24		
10,00	500	1270	157	1312,52		

MOLDE N° 3 (11)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	3	25,08		
1,00	50	130	6	50,16		
1,50	75	190	8	66,88		
2,00	100	250	12	100,32	100,32	10,03
3,00	150	380	24	200,64		
4,00	200	500	37	309,32		
5,00	250	630	40	334,40		
6,00	300	760	55	459,80		
8,00	400	1020	65	543,40		
10,00	500	1270	78	652,08		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 5+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

ENSAYO DE PENETRACIÓN

CONSTANTE DEL ANILLO: 25,08 lb/0,01mm
ÁREA DEL PISTÓN: 3,00 plg²

MOLDE N° 1 (56)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	24	200,64		
1,00	50	130	29	242,44		
1,50	75	190	33	275,88		
2,00	100	250	38	317,68	317,68	31,77
3,00	150	380	78	652,08		
4,00	200	500	122	1019,92		
5,00	250	630	146	1220,56		
6,00	300	760	179	1496,44		
8,00	400	1020	245	2048,20		
10,00	500	1270	268	2240,48		

MOLDE N° 2 (27)

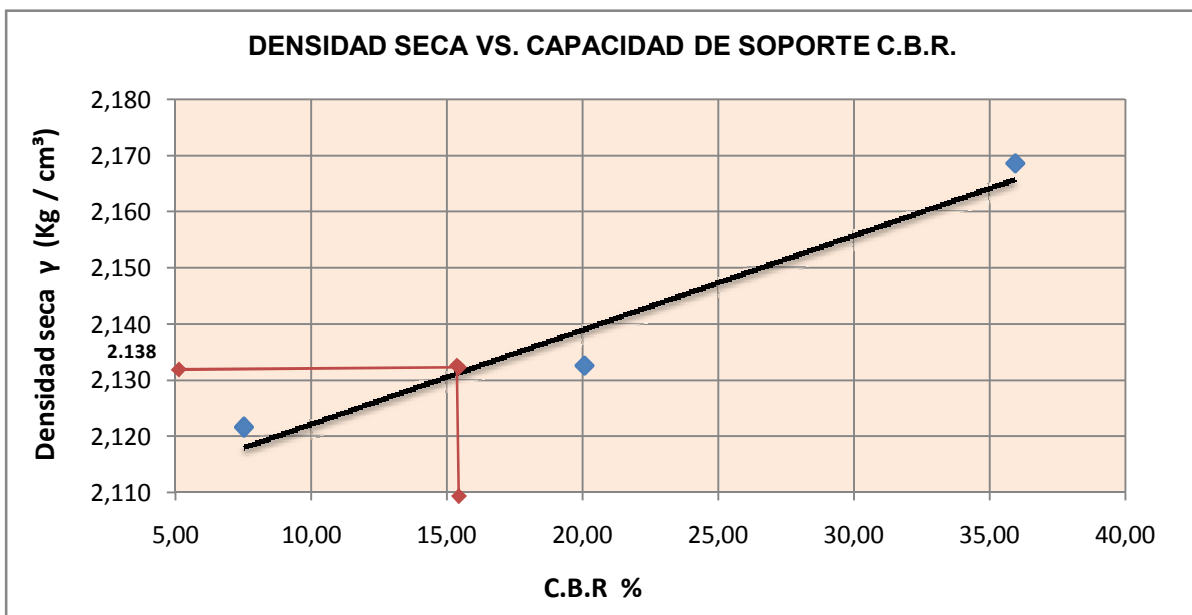
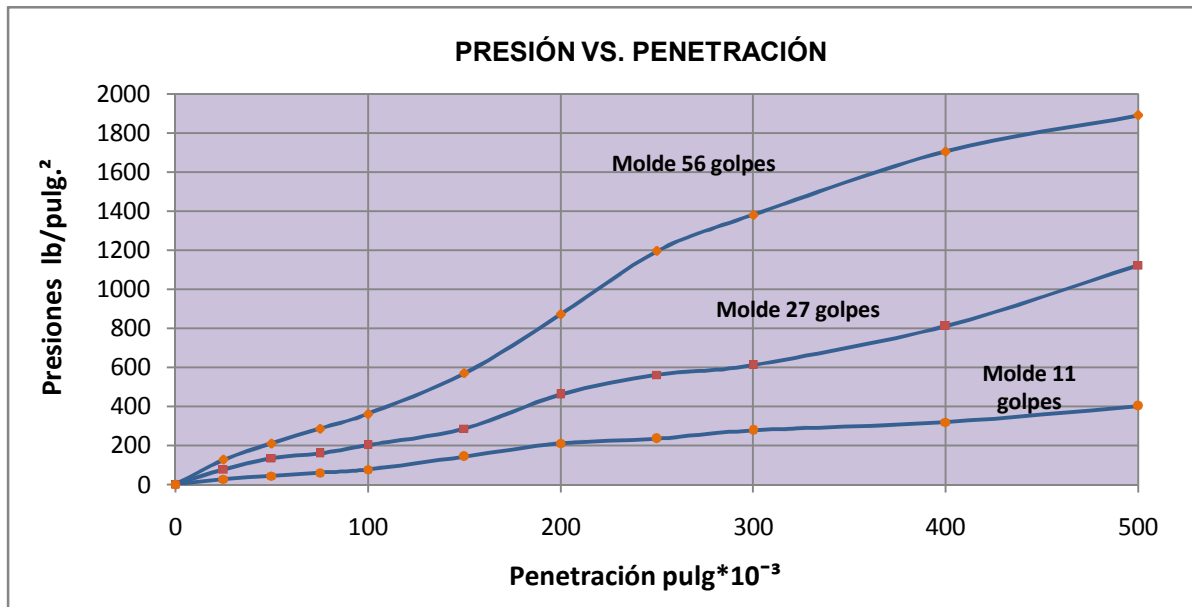
TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	4	33,44		
1,00	50	130	9	75,24		
1,50	75	190	22	183,92		
2,00	100	250	26	217,36	217,36	21,74
3,00	150	380	38	317,68		
4,00	200	500	57	476,52		
5,00	250	630	70	585,20		
6,00	300	760	90	752,40		
8,00	400	1020	135	1128,60		
10,00	500	1270	159	1329,24		

MOLDE N° 3 (11)

TIEMPO MIN	PENETRACIÓN plg*10 ⁻³	PENETRACIÓN mm*10 ⁻³	Q LECT DIAL mm*10 ⁻²	PRESIONES		CBR %
				CALCULADA lb/plg ²	CORG lb/plg ²	
0,00	0	0	0	0,00		
0,50	25	0,6	2	16,72		
1,00	50	130	4	33,44		
1,50	75	190	6	50,16		
2,00	100	250	9	75,24	75,24	7,52
3,00	150	380	23	192,28		
4,00	200	500	36	300,96		
5,00	250	630	49	409,64		
6,00	300	760	57	476,52		
8,00	400	1020	69	576,84		
10,00	500	1270	86	718,96		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
GRÁFICOS

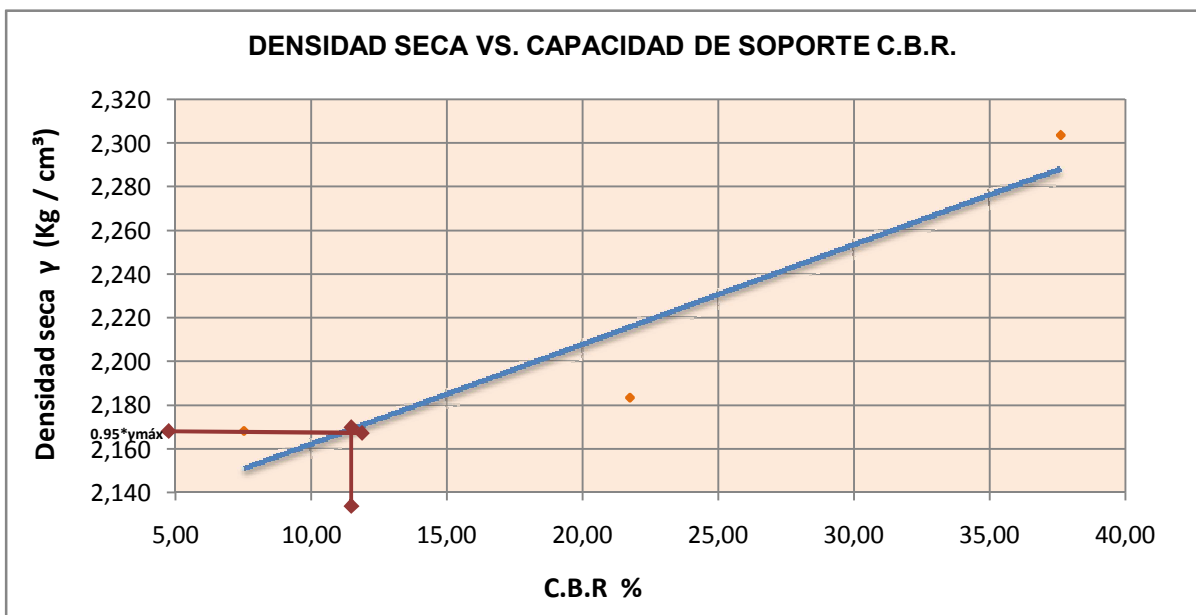
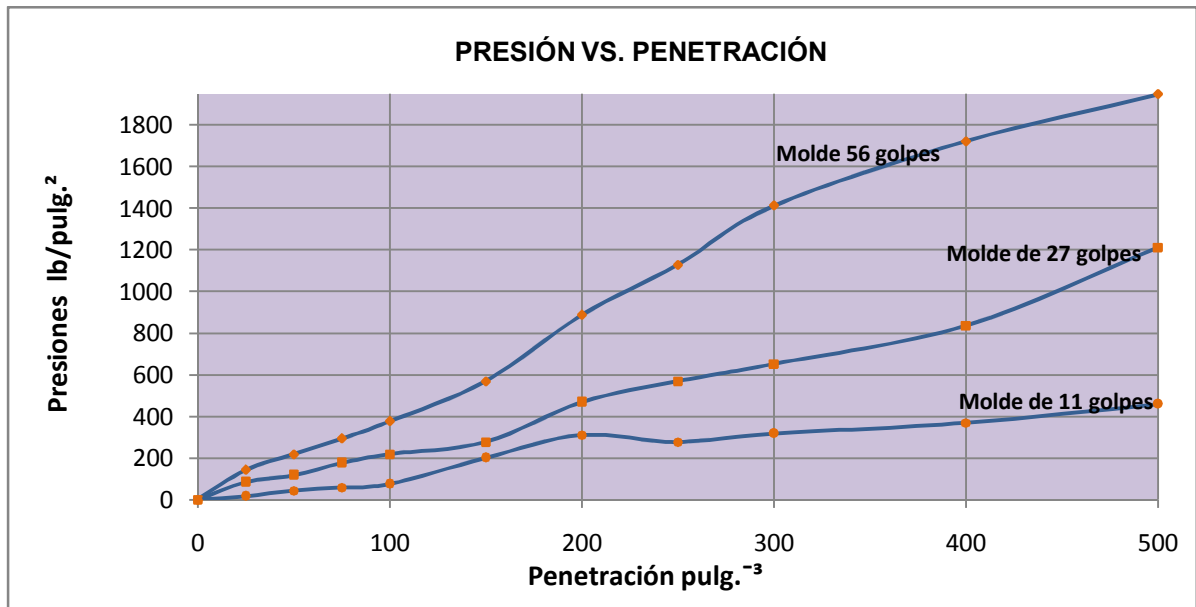
PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 0+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez



Densidades (gr/cm ³)	RESISTENCIA %	$\gamma_{m\acute{a}x}$ (gr/cm ³)	0,95* $\gamma_{m\acute{a}x}$	C.B.R. %
2,169	35,95	2,25	2,138	15,50
2,133	20,06			
2,122	7,52			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
GRÁFICOS

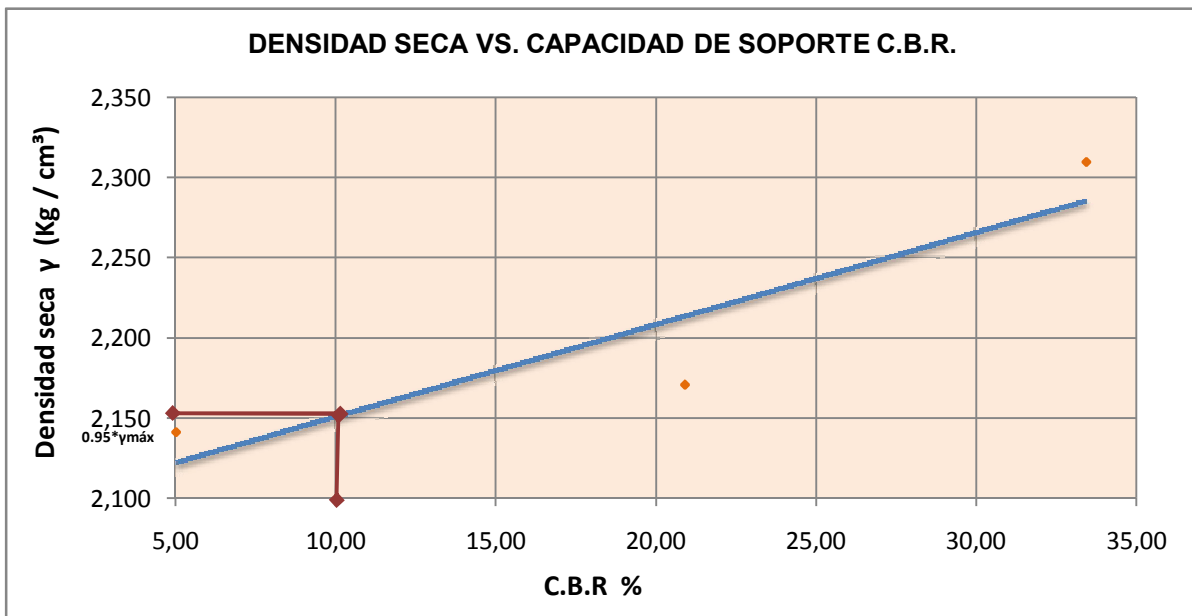
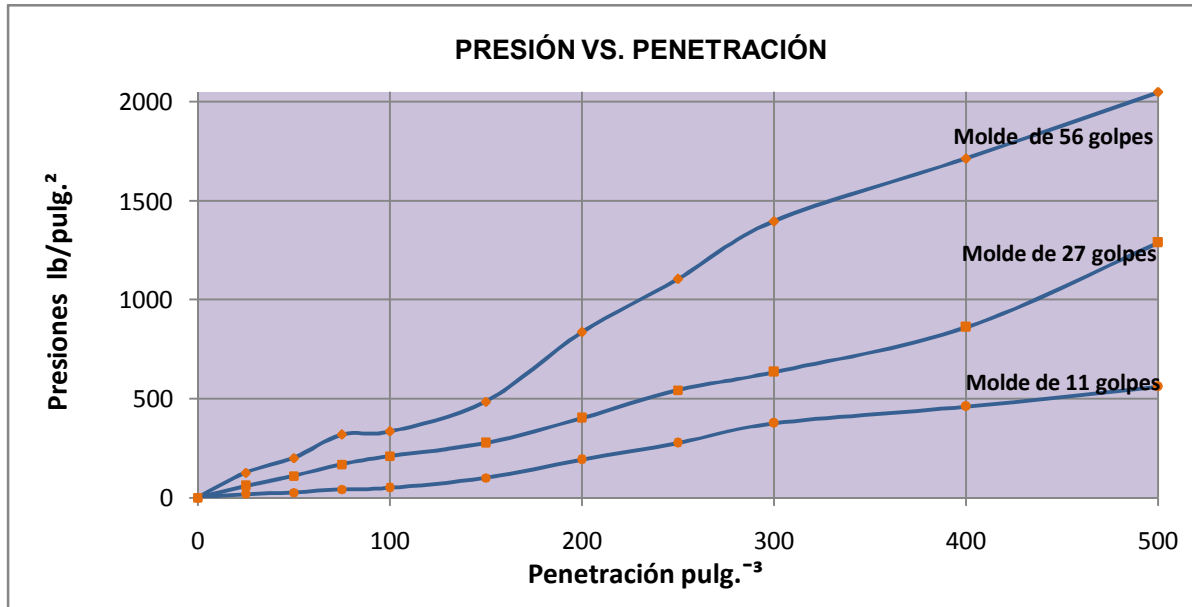
PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 1+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez



Densidades (gr/cm ³)	RESISTENCIA %	γmáx (gr/cm ³)	0,95*γmáx	C.B.R. %
2,304	37,62	2,293	2,178	11,00
2,184	21,74			
2,168	7,52			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
GRÁFICOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 2+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

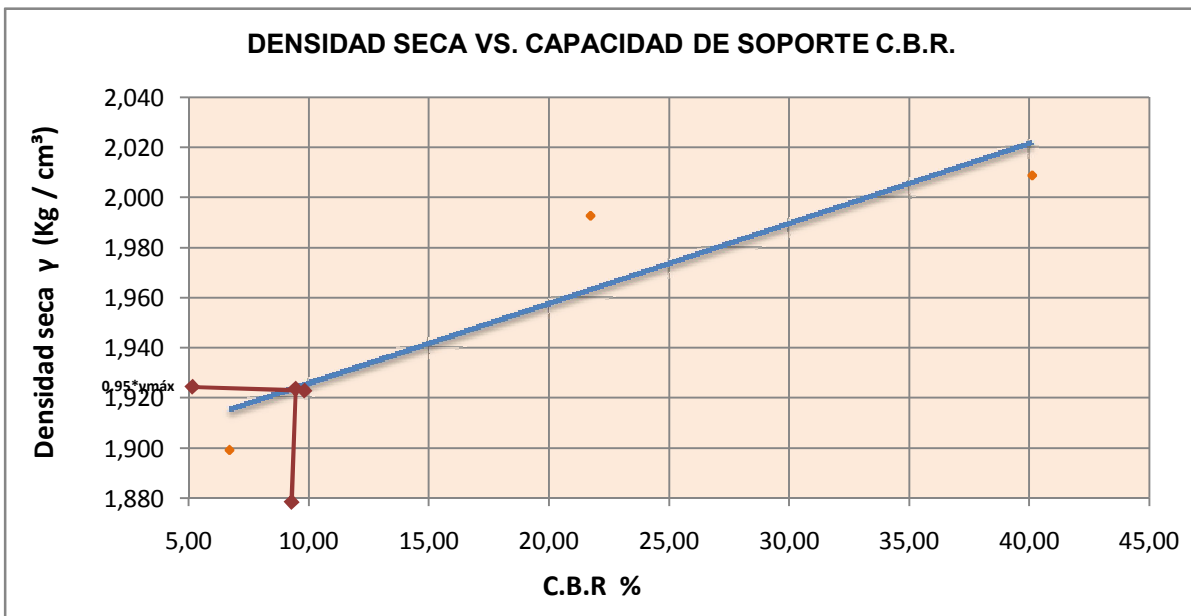
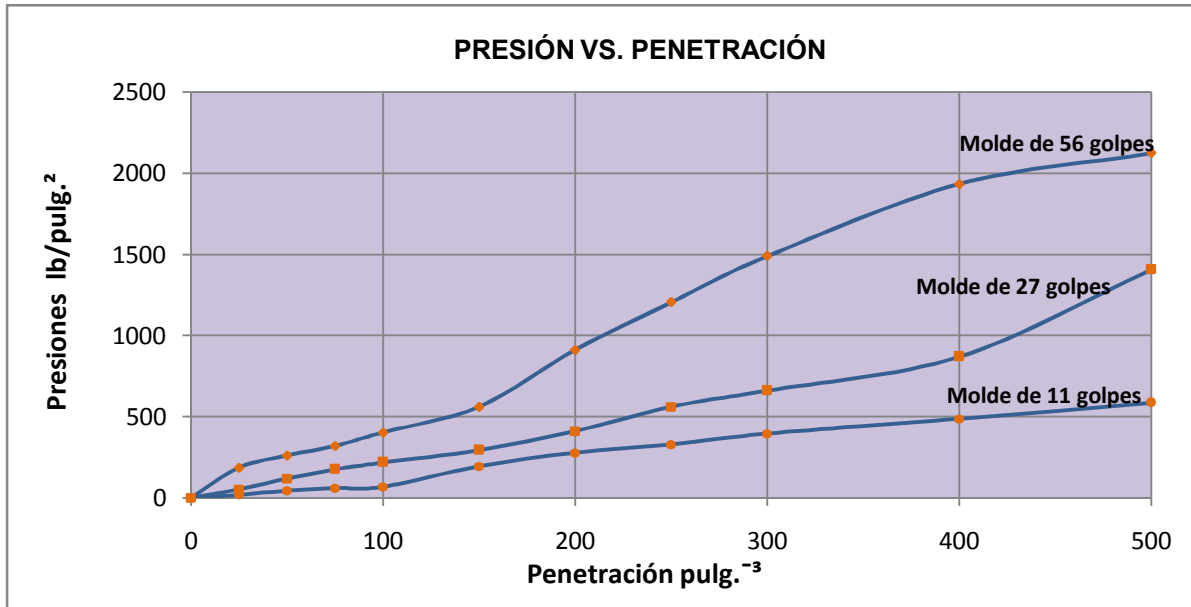


Densidades (gr/cm ³)	C.B.R %
2,310	33,44
2,171	20,90
2,141	5,02

γmáx (gr/cm ³)	0,95*γmáx	C.B.R %
2,271	2,157	10,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
GRÁFICOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 3+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

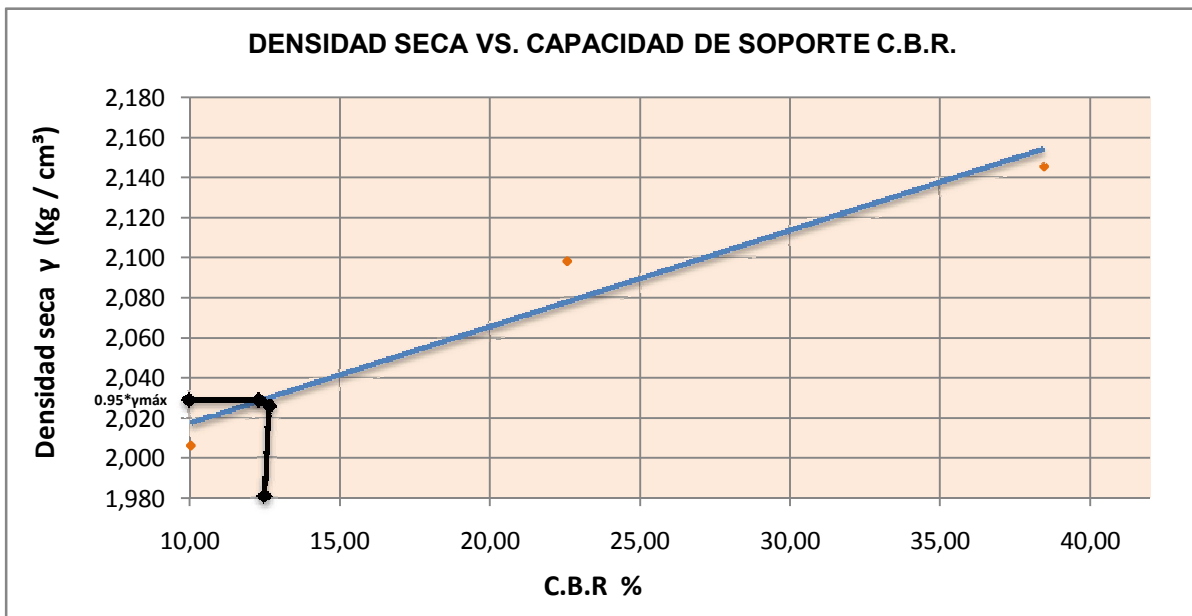
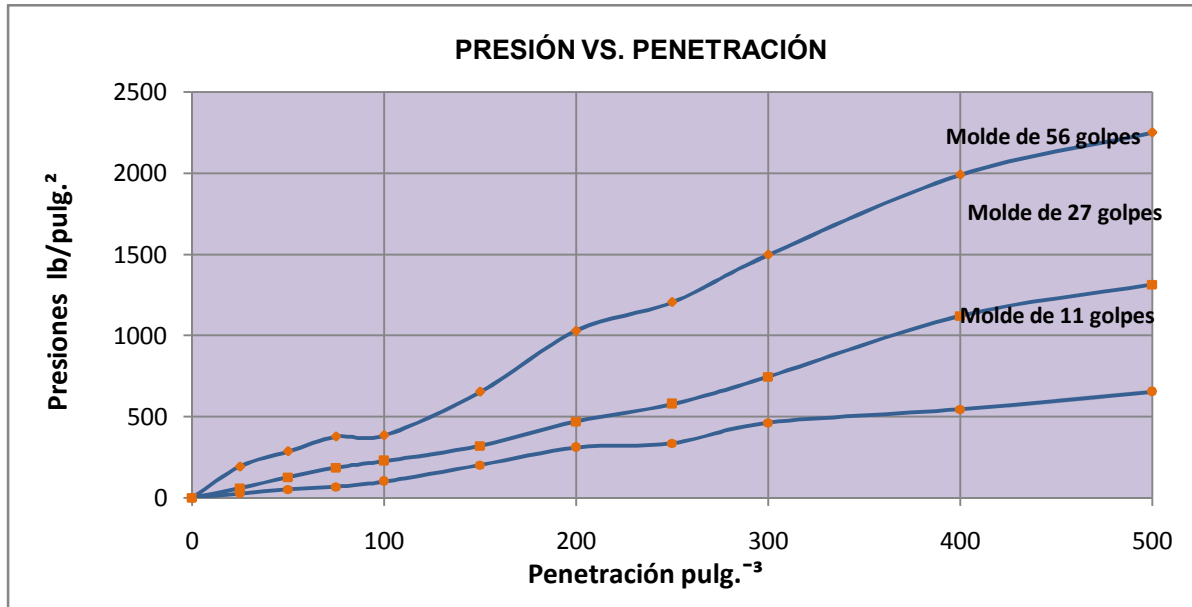


Densidades (gr/cm³)	C.B.R. %
2,009	40,13
1,993	21,74
1,899	6,69

$\gamma_{m\acute{a}x}$ (gr/cm³)	0,95* $\gamma_{m\acute{a}x}$	C.B.R. calculado%
2,022	1,921	8,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
GRÁFICOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 4+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez

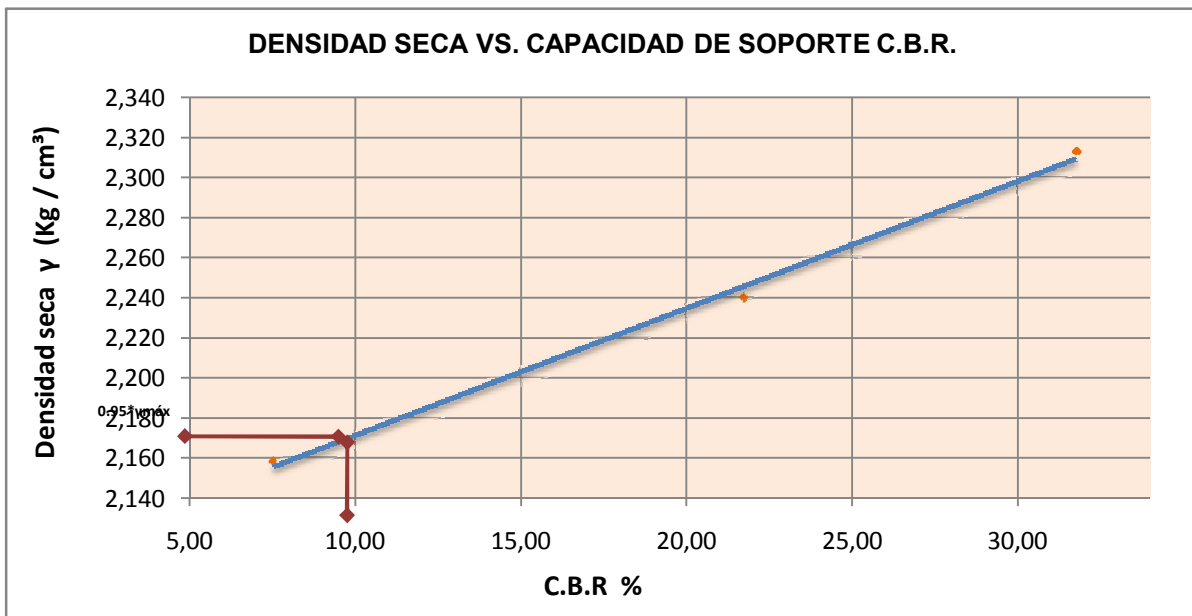
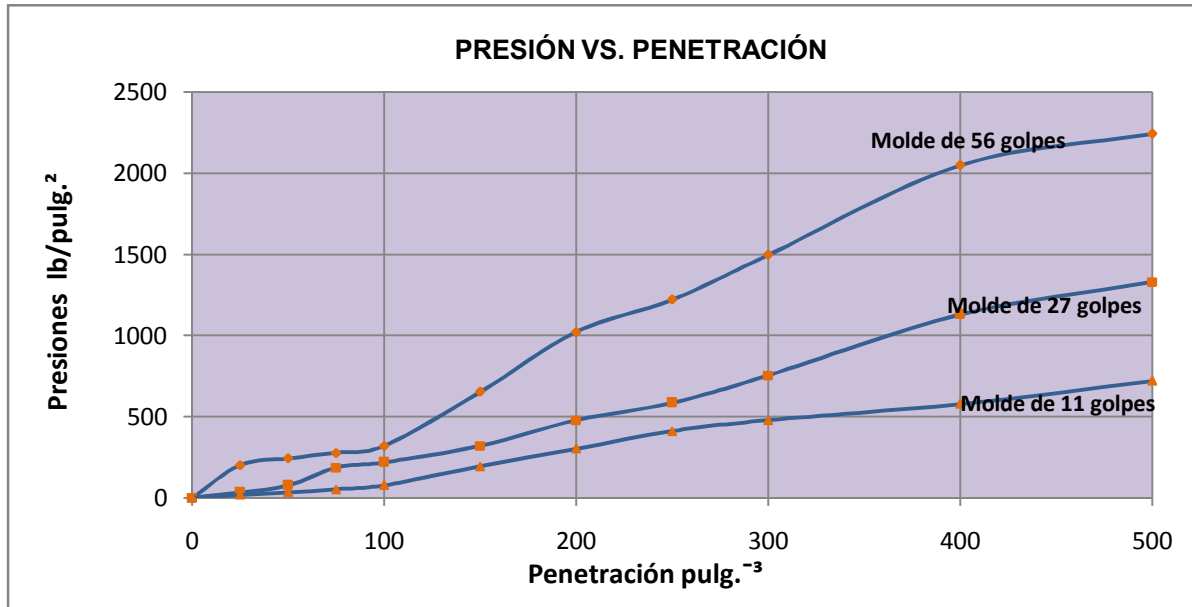


Densidades (gr/cm ³)	C.B.R. %
2,145	38,46
2,098	22,57
2,006	10,03

γ _{máx} (gr/cm ³)	0,95*γ _{máx}	C.B.R. calculado %
2,14	2,033	12,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
GRÁFICOS

PROYECTO: El estado de la capa de rodadura en la vía Picaihua - El Rosario
SECTOR: Picaihua - El Rosario **FECHA:** 19/05/2011
UBICACIÓN: Cantón Ambato- Pelileo - Provincia de Tungurahua **ENSAYADO POR:** José Torres
ABSCISA: Km 5+000 **REVISADO POR:** Ing. Lorena Perez



Densidades (gr/cm³)	C.B.R %
2,313	31,77
2,240	21,74
2,158	7,52

γ _{máx} (gr/cm³)	0,95*γ _{máx}	C.B.R calculado %
2,326	2,210	9,00

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ESTACIÓN TOTAL TAPCON

COORDENADAS Y COTA DE LOS VÉRTICES DEL POLÍGONO

PROYECTO: ASFALTADO DE LA VÍA PICAIHUA EL ROSARIO

FECHA DEL LEVANTAMIENTO: 03 de mayo del 2011

2.6 Anexo del Abscisado de la vía

NÚMERO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9859164	769115	2554	V1 PUNTO INICIO
2	9859095,241	769188,735	2564,169	V2
3	9859189,139	769102,268	2552,737	BORDE CALZADA
4	9859184,127	769097,142	2552,752	BORDE CALZADA
5	9859182,254	769109,705	2553,126	BORDE CALZADA
6	9859181,571	769095,334	2553,147	P. CASA
7	9859179,925	769116,933	2553,126	P. BORDILLO
8	9859174,744	769105,953	2553,349	BORDE CALZADA
9	9859174,331	769121,063	2553,252	BORDE CALZADA
10	9859175,35	769101,268	2553,842	P. CASA
11	9859172,628	769119,894	2553,469	BC
12	9859172,905	769107,36	2553,489	BC
13	9859171,189	769120,673	2553,59	BC
14	9859168,678	769104,243	2553,812	BC
15	9859173,523	769123,232	2553,474	IBC
16	9859157,958	769093,309	2554,691	IBC
17	9859163,769	769128,643	2554,091	EJE. C.
18	9859152,05	769097,194	2554,769	BC
19	9859166,104	769130,923	2553,985	EC
20	9859163,942	769109,473	2553,927	BC
21	9859158,901	769138,353	2554,266	P.C
22	9859165,643	769111,884	2553,855	P.C
23	9859156,747	769136,157	2554,536	TALUD
24	9859165,195	769113,831	2553,787	TALUD
25	9859153,518	769133,256	2554,634	EC
26	9859168,674	769117,301	2553,653	EC
27	9859149,727	769130,565	2554,751	BC

28	9859151,848	769123,38	2555,096	BC
29	9859142,938	769137,841	2555,31	BC
30	9859140,917	769135,291	2556,154	IBC
31	9859132,903	769143,973	2556,178	EJE. C.
32	9859142,094	769151,786	2555,797	BC
33	9859135,256	769145,908	2556	BC
34	9859138,098	769149,656	2556,052	EC
35	9859137,838	769160,159	2556,662	P.C
36	9859131,459	769167,354	2557,214	P.C
37	9859129,684	769165,019	2557,252	BC
38	9859124,837	769157,076	2557,245	BC
39	9859127,773	769160,111	2557,189	EC
40	9859114,766	769180,926	2560,518	BC
41	9859108,693	769174,229	2560,624	BC
42	9859118,96	769182,987	2559,156	SAF
43	9859106,203	769172,473	2560,592	IBC
44	9859108,865	769187,594	2562,157	BC
45	9859112,218	769190,326	2560,78	SAF
46	9859096,893	769186,812	2564,001	BC
47	9859101,06	769189,89	2563,387	EC
48	9859094,939	769185,177	2564,338	BC
49	9859103,705	769194,85	2563,756	P.C
50	9859090,872	769189,662	2564,747	SOBRE ANCHO FAJ
51	9859106,641	769197,42	2563,631	SAF
52	9859092,505	769195,914	2564,768	SAF
53	9859091,202	769195,682	2564,996	P.A
54	9859102,476	769203,234	2564,942	IV
55	9859096,082	769197,913	2564,675	BC
56	9859092,476	769199,448	2564,995	BC
57	9859105,804	769204,963	2563,847	CANAL
58	9859091,059	769199,494	2565,111	SAF
59	9859103,946	769213,743	2565,923	BC
60	9859095,277	769216,968	2566,353	BC
61	9859107,705	769214,088	2565,756	SAF
62	9859093,372	769217,549	2566,508	SAF
63	9859099,489	769218,661	2566,38	EC
64	9859095,707	769194,353	2564,51	E.P.R
65	9859120,843	769369,501	2579,525	V3
66	9859096,418	769224,609	2567,09	BC
67	9859094,622	769224,721	2567,09	SAF
68	9859101,112	769224,248	2566,888	EC
69	9859105,407	769223,94	2566,894	BC
70	9859109,704	769223,135	2566,749	BC
71	9859099,259	769244,763	2568,74	BC
72	9859096,994	769245,629	2568,958	SAF
73	9859103,777	769244,504	2568,622	EJE. C.
74	9859108,222	769243,924	2568,522	BC
75	9859112,12	769243,782	2568,238	SAF
76	9859102,752	769269,126	2570,45	BC

77	9859100,862	769271,509	2570,647	SAF
78	9859107,219	769268,627	2570,475	EC
79	9859112,043	769270,2	2570,426	BC
80	9859114,737	769270,085	2570,068	SAF
81	9859106,182	769292,419	2572,192	BC
82	9859103,172	769292,352	2572,282	SAF
83	9859109,359	769289,755	2571,994	POZO ALCANT
84	9859111,116	769289,533	2571,899	POZO ALCANT
85	9859114,83	769288,982	2571,83	IBC
86	9859116,912	769288,256	2571,616	IBC
87	9859109,667	769316,055	2574,09	BC
88	9859108,293	769316,289	2574,012	SAF
89	9859114,243	769314,994	2574,07	EC
90	9859118,662	769314,925	2574,096	BC
91	9859120,912	769315,143	2573,617	SAF
92	9859112,301	769334,258	2575,957	TALUD
93	9859110,637	769333,854	2576,111	SAF
94	9859116,818	769333,955	2575,958	EC
95	9859121,273	769333,417	2575,94	BC
96	9859123,936	769333,249	2575,746	SAF
97	9859113,072	769340,763	2576,551	BC
98	9859111,437	769340,965	2576,546	EJE. C.
99	9859117,833	769340,633	2576,619	EC
100	9859122,317	769340,528	2576,578	BC
101	9859125,464	769339,999	2576,372	SAF
102	9859114,5	769353,91	2577,905	TALUD
103	9859112,794	769353,558	2578,404	EC
104	9859119,349	769353,093	2577,856	EC
105	9859123,499	769349,24	2577,486	BC
106	9859127,177	769349,133	2577,346	P.A
107	9859113,754	769359,662	2578,469	P.A
108	9859118,985	769358,968	2578,424	EC
109	9859123,295	769356,856	2578,267	BC
110	9859127,911	769360,268	2578,295	IV
111	9859122,489	769362,716	2578,753	IV
112	9859057,268	769484,475	2591,056	V4
113	9859112,115	769359,397	2578,82	TALUD
114	9859118,162	769365,912	2579,036	EC
115	9859127,886	769364,994	2578,378	PC
116	9859124,605	769370,258	2579,744	P.C
117	9859112,401	769365,562	2579,067	BC
118	9859110,415	769364,997	2579,705	SAF
119	9859119,864	769372,078	2579,609	TALUD
120	9859123,423	769373,841	2580,175	P.A
121	9859107,896	769377,77	2580,39	BC
122	9859105,477	769377,26	2581,015	SAF
123	9859101,821	769385,394	2581,396	SAF
124	9859112,15	769380,83	2580,433	IBC
125	9859115,325	769383,767	2580,635	IBC

126	9859118,626	769385,52	2581,188	EJE. C.
127	9859103,193	769388,042	2581,408	BC
128	9859096,281	769401,107	2582,796	BC
129	9859094,846	769400,199	2583,219	SAF
130	9859100,115	769403,992	2582,917	P.C
131	9859103,787	769406,263	2582,66	P.C
132	9859105,668	769407,203	2583,3	TALUD
133	9859088,606	769415,467	2584,423	BC
134	9859087,677	769413,308	2584,82	SAF
135	9859092,686	769418,42	2584,583	P.A
136	9859096,125	769420,586	2584,554	P.C
137	9859097,493	769421,282	2584,883	BC
138	9859079,887	769431,803	2586,177	BC
139	9859078,695	769431,319	2586,258	SAF
140	9859084,672	769433,95	2586,211	SAF
141	9859087,796	769436,237	2586,193	BC
142	9859088,819	769436,843	2586,392	EC
143	9859071,385	769446,546	2588,068	BC
144	9859070,198	769445,562	2588,255	SAF
145	9859075,733	769448,652	2588,018	P.C
146	9859080,036	769450,915	2587,956	TALUD
147	9859081,213	769451,492	2588,049	TALUD
148	9859066,492	769451,755	2588,999	BC
149	9859065,638	769450,817	2589,384	SAF
150	9859071,097	769454,968	2588,822	P.C
151	9859076,344	769457,851	2588,839	EJE. C.
152	9859077,994	769458,249	2589,29	BC
153	9859064,114	769453,342	2589,364	BC
154	9859061,745	769467,315	2590,228	BC
155	9859070,527	769459,248	2589,148	P.C
156	9859068,033	769471,29	2590,512	P.C
157	9859070,125	769471,876	2590,754	TALUD
158	9859026,541	769528,686	2589,94	V5
159	9859063,513	769452,533	2589,528	SAF
160	9859055,818	769456,077	2590,559	P TALUD
161	9859057,854	769463,077	2590,604	P.C
162	9859047,704	769456,406	2592,311	BC
163	9859048,336	769464,445	2592,334	IBC
164	9859043,22	769455,022	2593,2	IBC
165	9859048,715	769465,129	2590,757	EJE. C.
166	9859038,698	769447,01	2594,983	BC
167	9859036,103	769442,605	2595,125	EC
168	9859034,498	769443,282	2595,261	BC
169	9859029,548	769445,53	2595,586	P.C
170	9859033,404	769454,013	2594,68	P.C
171	9859038,988	769460,742	2593,609	TALUD
172	9859041,823	769463,664	2593,346	C TALUD
173	9859038,374	769466,442	2593,756	P.A
174	9859040,191	769467,857	2591,42	P.A

175	9859038,571	769468,609	2591,304	P.C
176	9859038,066	769469,594	2591,186	BC
177	9859064,697	769479,722	2591,087	IBC
178	9859064,278	769480,725	2590,975	IBC
179	9859034,823	769469,848	2592,298	EJE. C.
180	9859030,673	769482,623	2591,429	BC
181	9859028,698	769495,172	2590,756	EC
182	9859023,774	769505,56	2590,286	BC
183	9859017,331	769516,692	2589,645	P.C
184	9859008,579	769525,667	2589,145	P.C
185	9859055,86	769489,65	2591,277	TALUD
186	9859056,565	769490,725	2590,744	TALUD
187	9859054,553	769526,651	2590,747	P.A
188	9859055,34	769527,644	2591,545	P.A
189	9859038,645	769514,666	2590,737	P.C
190	9859008,085	769529,032	2588,306	BC
191	9859010,043	769531,217	2588,472	IBC
192	9859011,838	769533,73	2588,457	IBC
193	9859013,219	769535,62	2588,553	EJE. C.
194	9859016,183	769528,332	2588,907	BC
195	9859025,767	769511,864	2589,743	EC
196	9859022,635	769525,865	2589,479	BC
197	9859025,537	769517,715	2589,714	P.C
198	9859024,76	769516,508	2589,658	P.C
199	9859024,058	769524,444	2589,607	TALUD
200	9859025,757	769525,91	2589,924	TALUD
201	9859025,991	769524,121	2589,771	P.A
202	9859029,828	769523,458	2589,828	P.A
203	9859031,454	769521,141	2589,831	P.C
204	9859035,519	769502,54	2590,229	EJE. C.
205	9859031,268	769497,556	2590,132	BC
206	9859040,644	769505,113	2590,213	EC
207	9859039,116	769484,808	2590,863	BC
208	9859042,232	769491,258	2590,659	P.C
209	9859051,193	769491,225	2590,784	P.C
210	9859050,348	769474,652	2591,218	TALUD
211	9859051,258	769481,117	2591,059	TALUD
212	9858933,78	769595,85	2587,748	V6
213	9859037,187	769514,158	2590,723	P.A
214	9859034,177	769518,215	2590,784	P.C
215	9859038,146	769525,533	2590,717	BC
216	9859048,294	769534,411	2591,12	IBC
217	9859052,364	769562,564	2591,272	IBC
218	9859047,496	769565,196	2591,259	EJE. C.
219	9859047,353	769552,972	2590,741	BC
220	9859042,613	769554,772	2590,753	EC
221	9859040,256	769539,985	2590,279	BC
222	9859034,507	769539,928	2590,121	P.C
223	9859033,481	769527,44	2589,897	P.C

224	9859029,761	769530,541	2589,889	TALUD
225	9858995,884	769527,339	2588,227	TALUD
226	9858981,641	769538,069	2587,782	P.A
227	9858998,787	769530,784	2588,103	P.A
228	9859001,173	769533,701	2587,924	P.C
229	9859002,696	769536,475	2587,901	BC
230	9859003,984	769538,882	2587,829	IBC
231	9859005,229	769539,916	2587,789	IBC
232	9858981,269	769544,842	2586,01	EJE. C.
233	9858982,682	769546,126	2586,131	BC
234	9858984,797	769547,758	2586,39	EC
235	9858986,223	769550,86	2586,306	BC
236	9858987,617	769553,512	2585,954	P.C
237	9858965,41	769555,084	2584,537	P.C
238	9858966,363	769556,898	2584,43	TALUD
239	9858967,947	769559,099	2584,555	TALUD
240	9858969,206	769561,604	2584,606	P.A
241	9858969,947	769562,773	2585,136	P.A
242	9858943,93	769568,905	2581,935	P.C
243	9858944,951	769570,175	2581,835	BC
244	9858946,748	769573,067	2581,975	IBC
245	9858947,606	769575,29	2581,948	IBC
246	9858948,068	769576,494	2582,647	EJE. C.
247	9858935,06	769574,609	2580,749	BC
248	9858936,362	769576,209	2580,947	EC
249	9858938,079	769578,462	2580,934	BC
250	9858979,024	769557,569	2586,492	P.C
251	9859010,401	769540,581	2586,183	P.C
252	9858965,488	769567,101	2586,57	TALUD
253	9859045,866	769589,214	2586,313	TALUD
254	9858950,942	769577,587	2586,942	P.A
255	9858940,255	769587,116	2586,906	P.A
256	9858937,187	769592,35	2586,691	P.C
257	9858962,075	769646,551	2587,096	EJE. C.
258	9858931,366	769597,873	2586,971	BC
259	9858939,133	769580,217	2581,056	EC
260	9858922,993	769582,122	2579,117	BC
261	9858924,366	769583,87	2579,287	P.C
262	9858923,954	769587,707	2579,079	P.C
263	9858924,714	769589,917	2579,236	TALUD
264	9858903,55	769592,753	2575,833	TALUD
265	9858904,914	769595,075	2576,191	P.A
266	9858907,856	769597,802	2576,648	P.A
267	9858908,86	769600,829	2576,592	P.C
268	9858893,488	769596,331	2574,128	BC
269	9858913,663	769600,113	2577,383	IBC
270	9858906,147	769612,962	2575,418	IBC
271	9858902,848	769611,684	2575,221	EJE. C.
272	9858904,932	769605,958	2575,77	BC

273	9858894,03	769598,605	2574,259	EC
274	9858895,486	769602,598	2574,659	BC
275	9858890,92	769598,224	2573,669	P.C
276	9858896,414	769606,316	2574,585	P.C
277	9858897,563	769610,428	2574,596	TALUD
278	9858890,491	769611,277	2573,391	TALUD
279	9858877,895	769598,99	2571,677	P.A
280	9858880,916	769605,713	2572,416	P.A
281	9858864,21	769597,98	2569,624	P.C
282	9858881,146	769610,867	2572,064	BC
283	9858847,657	769596,926	2567,282	IBC
284	9858863,195	769604,508	2569,799	IBC
285	9858863,684	769610,366	2569,576	EJE. C.
286	9858848,289	769603,801	2567,789	BC
287	9858848,947	769609,988	2567,755	EC
288	9858829,164	769596,858	2564,941	BC
289	9858830,912	769603,703	2565,551	P.C
290	9858830,501	769609,369	2565,355	P.C
291	9858810,645	769597,206	2562,798	TALUD
292	9858810,845	769603,701	2563,15	TALUD
293	9858810,805	769609,283	2563,12	P.A
294	9858790,012	769598,581	2560,727	P.A
295	9858790,862	769604,714	2561,058	P.C
296	9858792,115	769610,391	2561,034	BC
297	9858766,17	769601,147	2558,694	IBC
298	9858767,487	769607,343	2558,971	IBC
299	9858767,554	769612,213	2558,691	EJE. C.
300	9858750,701	769603,374	2557,208	BC
301	9858752,145	769608,689	2557,657	EC
302	9858752,724	769613,637	2557,476	BC
303	9858727,635	769605,841	2555,417	P.C
304	9858728,547	769611,022	2555,938	P.C
305	9858704,39	769608,638	2553,983	TALUD
306	9858705,182	769613,038	2554,497	TALUD
307	9858682,93	769611,286	2552,885	P.A
308	9858683,703	769616,254	2553,395	P.A
309	9858664,131	769614,23	2551,816	P.C
310	9858664,174	769613,987	2551,777	EJE. C.
311	9858664,893	769619,356	2552,581	BC
312	9858671,315	769619,248	2552,839	EC
313	9858646,272	769616,263	2551,15	BC
314	9858646,355	769616	2551,105	P.C
315	9858647,423	769621,522	2551,75	P.C
316	9858675,427	769612,158	2552,963	TALUD
317	9858625,693	769618,039	2550,484	TALUD
318	9858619,417	769618,63	2550,313	P.A
319	9858615,304	769619,033	2550,15	P.A
320	9858601,566	769620,231	2549,606	P.C
321	9858578,52	769619,882	2548,669	BC

322	9858571,115	769624,679	2548,937	IBC
323	9858554,455	769622,987	2548,371	IBC
324	9858553,813	769627,565	2548,298	EJE. C.
325	9858554,478	769618,501	2547,953	BC
326	9858532,441	769616,656	2547,279	EC
327	9858531,96	769621,907	2547,763	BC
328	9858531,856	769625,776	2547,516	P.C
329	9858517,337	769626,355	2547,768	V7
330	9858729,566	769616,578	2555,879	TALUD
331	9858725,59	769617,102	2555,642	TALUD
332	9858697,787	769621,538	2554,071	P.A
333	9858691,41	769622,353	2553,961	P.A
334	9858686,26	769623,027	2553,519	P.C
335	9858686,407	769625,674	2553,028	BC
336	9858685,685	769616,766	2553,472	IBC
337	9858685,963	769621,563	2553,387	IBC
338	9858591,264	769630,743	2549,359	EJE. C.
339	9858587,268	769630,768	2549,204	BC
340	9858665,049	769619,652	2552,559	EC
341	9858665,43	769624,518	2552,448	BC
342	9858569,903	769629,788	2548,728	P.C
343	9858663,88	769630,461	2552,295	P.C
344	9858650,521	769632,273	2552,283	TALUD
345	9858651,663	769640,195	2551,481	TALUD
346	9858560,695	769623,417	2548,573	P.A
347	9858646,966	769621,139	2551,706	P.A
348	9858647,659	769626,583	2551,593	P.C
349	9858542,444	769621,719	2548,053	BC
350	9858541,794	769626,459	2547,936	IBC
351	9858620,974	769623,824	2550,699	IBC
352	9858621,231	769629,333	2550,431	EJE. C.
353	9858514,991	769625	2547,037	BC
354	9858514,529	769619,861	2547,023	EC
355	9858514,898	769614,912	2546,631	BC
356	9858509,185	769627,781	2546,983	P.C
357	9858498,789	769627,459	2546,783	P.C
358	9858493,048	769614,273	2545,906	TALUD
359	9858493,674	769619,472	2546,26	TALUD
360	9858486,568	769624,22	2545,957	P.A
361	9858486,407	769626,292	2546,363	P.A
362	9858470,362	769615,07	2544,932	P.C
363	9858470,701	769619,252	2545,331	EJE. C.
364	9858472,078	769627,522	2546,101	BC
365	9858471,788	769623,686	2545,167	EC
366	9858454,018	769615,539	2544,45	BC
367	9858446,574	769615,892	2543,83	P.C
368	9858445,973	769612,807	2544,547	P.C
369	9858452,037	769613,908	2544,565	TALUD
370	9858450,73	769620,115	2544,371	TALUD

371	9858456,269	769624,958	2544,506	P.A
372	9858443,997	769624,791	2543,988	P.A
373	9858428,188	769615,694	2542,779	P.C
374	9858426,306	769624,42	2543,111	BC
375	9858426,63	769621,267	2542,988	IBC
376	9858403,961	769622,882	2542,065	IBC
377	9858404,189	769618,525	2541,998	EJE. C.
378	9858405,069	769614,001	2541,687	BC
379	9858397,382	769624,004	2541,742	EC
380	9858389,229	769622,128	2541,482	BC
381	9858390,282	769616,744	2541,588	P.C
382	9858391,59	769611,919	2541,265	P.C
383	9858214,886	769613,938	2540,333	V8
384	9858379,383	769609,45	2541,025	TALUD
385	9858374,463	769608,326	2540,936	P.A
386	9858361,308	769615,542	2540,679	P.A
387	9858375,679	769613,867	2541,217	P.C
388	9858374,858	769618,636	2540,984	BC
389	9858358,803	769609,664	2540,902	IBC
390	9858358,492	769604,383	2540,737	IBC
391	9858339,051	769611,748	2540,486	EJE. C.
392	9858346,979	769607,656	2540,734	BC
393	9858335,038	769600,712	2540,549	EC
394	9858334,917	769605,546	2540,622	BC
395	9858313,17	769598,485	2540,259	P.C
396	9858312,037	769603,893	2540,673	P.C
397	9858312,308	769609,196	2540,365	TALUD
398	9858293,572	769597,974	2540,419	TALUD
399	9858286,075	769598,293	2540,374	P.A
400	9858288,888	769602,81	2540,643	P.A
401	9858289,41	769609,074	2540,437	P.C
402	9858291,838	769594,66	2541,227	BC
403	9858286,305	769595,703	2541,106	IBC
404	9858263,73	769600,483	2540,297	IBC
405	9858263,756	769605,113	2540,633	EJE. C.
406	9858263,189	769610,556	2540,459	BC
407	9858231,001	769602,765	2540,176	EC
408	9858227,624	769603,094	2540,164	BC
409	9858228,218	769596,646	2541,67	P.C
410	9858238,348	769606,289	2540,482	P.C
411	9858235,002	769612,682	2540,066	TALUD
412	9858213,622	769605,446	2539,971	TALUD
413	9858213,046	769610,458	2540,297	P.A
414	9858212,678	769615,383	2540,047	P.A
415	9858186,138	769609,581	2539,835	P.C
416	9858186,799	769614,077	2540,079	EJE. C.
417	9858187,364	769618,801	2539,853	BC
418	9858168,221	769610,931	2539,744	EC
419	9858168,819	769615,651	2540,045	BC

420	9858169,825	769620,841	2539,66	P.C
421	9858156,268	769614,064	2540,005	P.C
422	9858150,763	769615,357	2539,791	TALUD
423	9858156,054	769602,432	2541,886	TALUD
424	9858153,173	769601,76	2541,857	P.A
425	9858152,288	769621,264	2540,018	P.A
426	9858153,563	769625,124	2539,734	P.C
427	9858132,26	769633,23	2539,945	BC
428	9858130,718	769628,393	2540,178	IBC
429	9858128,992	769623,293	2539,963	IBC
430	9858119,577	769626,762	2539,879	EJE. C.
431	9858120,827	769610,503	2541,501	BC
432	9858126,679	769610,873	2541,471	EC
433	9858110,316	769641,241	2539,758	BC
434	9858107,059	769644,871	2539,467	P.C
435	9858107,276	769630,37	2539,688	P.C
436	9858108,748	769635,357	2539,958	TALUD
437	9858102,871	769641,693	2539,802	TALUD
438	9858076,589	769638,144	2539,262	P.A
439	9858078,292	769642,709	2539,539	P.A
440	9858079,901	769646,322	2539,577	P.C
441	9858057,344	769644,278	2539,111	BC
442	9858059,295	769648,036	2539,276	IBC
443	9858080,745	769647,053	2537,201	IBC
444	9858082,187	769649,666	2537,214	EJE. C.
445	9858095,554	769648,245	2537,807	BC
446	9858095,785	769644,198	2538,119	EC
447	9858060,187	769652,253	2539,397	BC
448	9858061,314	769654,528	2539,736	P.C
449	9858042,433	769657,766	2539,414	P.C
450	9858041,025	769654,185	2539,288	TALUD
451	9858039,156	769650,003	2539,137	TALUD
452	9858021,141	769656,574	2539,501	P.A
453	9858024,077	769660,649	2539,605	P.A
454	9858027,818	769663,557	2539,721	P.C
455	9858012,464	769665,29	2539,656	V9
456	9858023,082	769663,916	2539,617	IBC
457	9857980,401	769591,826	2540,024	IBC
458	9857979,698	769589,008	2541,371	EJE. C.
459	9857976,169	769577,883	2541,696	BC
460	9857954,527	769581,798	2541,377	EC
461	9857961,413	769596,396	2541,064	BC
462	9857963,801	769599,629	2539,846	P.C
463	9857991,339	769688,784	2539,598	P.C
464	9857987,192	769691,975	2539,567	TALUD
465	9857949,829	769608,215	2539,884	TALUD
466	9857941,518	769612,02	2539,87	P.A
467	9857977,162	769696,734	2539,459	P.A
468	9857930,624	769592,013	2541,108	P.C

469	9857937,966	769586,378	2541,278	EJE. C.
470	9857975,743	769699,161	2539,53	BC
471	9857969,586	769690,949	2539,681	EC
472	9857913,1	769590,978	2541,443	BC
473	9857970,405	769688,17	2539,401	P.C
474	9857930,549	769619,213	2540,004	P.C
475	9857932,661	769623,383	2540,039	TALUD
476	9857926,293	769624,838	2540,71	TALUD
477	9857925,131	769621,902	2540,73	P.A
478	9857932,246	769627,752	2540,005	P.A
479	9857956,174	769664,178	2539,578	P.C
480	9857953,15	769660,791	2539,778	BC
481	9857941,176	769674,21	2539,911	IBC
482	9857955,599	769698,353	2539,517	IBC
483	9858022,594	769667,157	2539,71	EJE. C.
484	9858017,825	769670,652	2539,732	BC
485	9858012,072	769677,07	2539,761	EC
486	9858001,754	769688,578	2539,583	BC
487	9858005,995	769683,76	2539,804	P.C
488	9857997,469	769693,373	2538,891	P.C
489	9857996,566	769689,147	2539,139	TALUD
490	9857994,352	769698,091	2538,626	TALUD
491	9857991,069	769704,081	2537,892	P.A
492	9857988,055	769703,347	2537,826	P.A
493	9857992,731	769690,631	2538,948	P.C
494	9857960,963	769746,411	2535,654	V10
495	9857986,131	769700,129	2537,788	IBC
496	9857991,14	769704,079	2537,893	IBC
497	9857980,86	769710,036	2536,925	EJE. C.
498	9857992,569	769705,373	2537,774	BC
499	9857978,615	769709,703	2538,102	EC
500	9857984,207	769712,637	2537,157	BC
501	9857987,424	769715,712	2536,793	P.C
502	9857977,431	769716,126	2536,449	P.C
503	9857984,697	769720,85	2536,471	TALUD
504	9857982,428	769724,478	2536,174	TALUD
505	9857976,619	769711,299	2537,862	P.A
506	9857977,491	769724,12	2536,382	P.A
507	9857973,102	769723,433	2535,988	P.C
508	9857972,308	769722,815	2536,393	BC
509	9857976,912	769733,626	2535,766	IBC
510	9857967,35	769730,871	2535,684	IBC
511	9857970,669	769732,835	2535,955	EJE. C.
512	9857955,913	769741,495	2535,379	BC
513	9857958,677	769744,071	2535,652	EC
514	9857963,186	769746,407	2535,386	BC
515	9857940,374	769754,93	2535,115	P.C
516	9857943,471	769757,925	2535,511	P.C
517	9857946,017	769761,026	2535,216	TALUD

518	9857924,949	769768,467	2535,086	TALUD
519	9857921,37	769771,266	2535,045	P.A
520	9857926,01	769774,062	2535,426	P.A
521	9857928,443	769776,669	2535,061	P.C
522	9857919,877	769768,318	2535,926	EJE. C.
523	9857922,712	769766,236	2535,846	BC
524	9857921,174	769786,939	2534,624	EC
525	9857907,269	769783,252	2534,959	BC
526	9857902,942	769787,543	2534,834	P.C
527	9857899,246	769789,417	2536,242	P.C
528	9857898,283	769786,334	2536,434	TALUD
529	9857913,686	769793,373	2533,062	TALUD
530	9857907,311	769790,72	2535,315	P.A
531	9857909,661	769793,705	2534,995	P.A
532	9857923,613	769789,755	2533,414	P.C
533	9857885,475	769816,203	2533,26	BC
534	9857882,166	769812,898	2533,169	IBC
535	9857878,831	769809,096	2532,766	IBC
536	9857860,77	769826,08	2531,912	EJE. C.
537	9857856,454	769830,533	2533,268	BC
538	9857855,59	769828,211	2533,986	EC
539	9857858,538	769825,561	2534,007	BC
540	9857859,557	769834,699	2533,342	P.C
541	9857862,348	769838,37	2532,984	P.C
542	9857846,966	769840,09	2532,467	V11
543	9857948,163	769751,697	2535,554	TALUD
544	9857911,133	769783,446	2535,346	P.A
545	9857846,696	769851,576	2531,768	P.A
546	9857843,076	769848,741	2532,038	P.C
547	9857840,053	769843,414	2531,771	BC
548	9857830,055	769859,223	2531,098	IBC
549	9857832,602	769862,426	2530,578	IBC
550	9857821,265	769859,894	2530,513	EJE. C.
551	9857731,608	770072,06	2508,353	V12
552	9857824,584	769862,187	2530,839	EC
553	9857816,074	769867,845	2530,024	BC
554	9857809,031	769872,803	2530,981	P.C
555	9857806,757	769870,508	2531,082	P.C
556	9857817,411	769879,731	2529,061	TALUD
557	9857814,257	769877,851	2529,416	TALUD
558	9857801,748	769884,3	2528,105	P.A
559	9857788,291	769900,707	2526,735	P.A
560	9857793,08	769904,137	2526,751	P.C
561	9857796,589	769906,146	2526,368	BC
562	9857786,073	769906,19	2526,302	IBC
563	9857785,152	769907,612	2526,28	IBC
564	9857793,077	769912,212	2526,011	EJE. C.
565	9857775,845	769924,326	2524,376	BC
566	9857781,26	769925,506	2524,683	EC

567	9857784,506	769927,605	2524,221	BC
568	9857767,456	769941,597	2522,52	P.C
569	9857771,359	769947,844	2522,205	P.C
570	9857779,013	769938,504	2523,059	TALUD
571	9857774,564	769949,82	2521,796	TALUD
572	9857763,529	769952,554	2521,3	P.A
573	9857761,499	769970,356	2519,345	P.A
574	9857766,649	769971,024	2519,526	P.C
575	9857770,887	769971,4	2519,177	EJE. C.
576	9857759,62	769969,096	2521,834	BC
577	9857769,679	769988,469	2517,364	EC
578	9857763,696	769987,803	2517,493	BC
579	9857758,851	769986,577	2517,253	P.C
580	9857765,536	770002,47	2515,882	P.C
581	9857760,661	770001,324	2516,016	TALUD
582	9857755,626	770000,055	2515,655	TALUD
583	9857759,13	770019,243	2513,976	P.A
584	9857754,671	770018,2	2514,171	P.A
585	9857749,795	770017,158	2513,738	P.C
586	9857750,098	770043,452	2511,416	BC
587	9857745,561	770041,495	2511,581	IBC
588	9857740,318	770039,844	2511,058	IBC
589	9857741,588	770058,463	2509,695	EJE. C.
590	9857736,941	770055,414	2509,852	BC
591	9857732,479	770052,607	2509,412	EC
592	9857734,001	770067,688	2508,456	BC
593	9857729,793	770063,923	2508,465	P.C
594	9857546,892	770127,7	2488,535	V13
595	9857724,999	770061,072	2507,92	TALUD
596	9857715,581	770067,673	2506,259	TALUD
597	9857710,72	770080,198	2505,63	P.A
598	9857706,156	770072,631	2505,165	P.A
599	9857709,673	770076,604	2505,841	P.C
600	9857692,659	770083,665	2504,145	BC
601	9857690,496	770079,695	2503,918	IBC
602	9857693,518	770087,168	2503,867	IBC
603	9857670,686	770092,307	2502,149	EJE. C.
604	9857669,102	770088,174	2501,698	BC
605	9857670,327	770097,317	2501,703	EC
606	9857648,26	770101,152	2499,939	BC
607	9857646,232	770097,228	2499,433	P.C
608	9857648,444	770106,1	2499,643	P.C
609	9857626,628	770107,224	2497,425	TALUD
610	9857625,662	770103,859	2497,171	TALUD
611	9857625,866	770111,813	2496,962	P.A
612	9857619,409	770111,987	2496,469	P.A
613	9857619,173	770113,385	2496,121	P.C
614	9857617,895	770110,046	2496,337	BC
615	9857616,859	770105,896	2496,06	IBC

616	9857601,25	770117,534	2493,993	IBC
617	9857600,174	770114,088	2494,269	EJE. C.
618	9857599,906	770110,43	2494,058	BC
619	9857589,413	770120,638	2492,802	EC
620	9857589,483	770121,413	2492,621	BC
621	9857586,485	770114,307	2492,436	P.C
622	9857585,937	770118,334	2492,576	P.C
623	9857578,167	770124,653	2491,135	TALUD
624	9857572,652	770122,003	2490,948	TALUD
625	9857574,948	770117,844	2490,931	P.A
626	9857559,461	770126,744	2489,366	P.A
627	9857558,345	770123,058	2489,525	P.C
628	9857561,245	770119,248	2489,679	EJE. C.
629	9857547,731	770123,091	2488,553	BC
630	9857548,331	770119,413	2488,247	EC
631	9857331,752	770142,621	2465,546	V14
632	9857527,32	770125,591	2486,338	P.C
633	9857525,662	770122,003	2486,472	P.C
634	9857526,124	770118,168	2486,074	TALUD
635	9857512,02	770120,058	2484,959	TALUD
636	9857525,64	770116,198	2487,48	P.A
637	9857511,818	770124,099	2484,736	P.A
638	9857513,509	770116,728	2484,781	P.C
639	9857512,787	770115,185	2485,825	BC
640	9857497,045	770122,624	2482,85	IBC
641	9857496,83	770119,037	2483,033	IBC
642	9857497,835	770114,732	2482,875	EJE. C.
643	9857481,297	770123,031	2480,787	BC
644	9857480,862	770119,412	2481,07	EC
645	9857480,882	770115,259	2480,704	BC
646	9857467,204	770124,114	2479,147	P.C
647	9857466,919	770120,213	2479,465	P.C
648	9857466,462	770116,143	2479,093	TALUD
649	9857458,857	770120,477	2478,607	TALUD
650	9857450,346	770127,5	2477,384	P.A
651	9857449,032	770123,041	2477,566	P.A
652	9857447,729	770118,828	2477,168	P.C
653	9857436,182	770130,778	2475,722	BC
654	9857434,918	770126,741	2475,943	IBC
655	9857433,388	770122,904	2475,574	IBC
656	9857416,818	770136,13	2473,553	EJE. C.
657	9857416,004	770132,356	2473,804	BC
658	9857415,153	770128,273	2473,584	EC
659	9857396,985	770141,051	2471,355	BC
660	9857395,373	770137,522	2471,573	P.C
661	9857394,608	770133,454	2471,138	P.C
662	9857389,119	770144,252	2470,379	TALUD
663	9857386,583	770140,095	2470,627	TALUD
664	9857384,494	770136,544	2470,14	P.A

665	9857372,828	770148,545	2469,06	P.A
666	9857372,367	770144,117	2469,29	P.C
667	9857382,581	770135,845	2470,823	BC
668	9857370,333	770140,467	2468,765	IBC
669	9857370,256	770138,129	2471,045	IBC
670	9857329,369	770189,346	2454,761	EJE. C.
671	9857331,763	770186,916	2455,025	BC
672	9857333,301	770185,539	2454,936	EC
673	9857335,465	770183,342	2454,714	BC
674	9857338,407	770198,865	2453,677	P.C
675	9857341,275	770196,315	2453,874	P.C
676	9857346,056	770192,362	2453,732	TALUD
677	9857351,404	770214,012	2451,807	TALUD
678	9857355,055	770210,57	2452,233	P.A
679	9857362,209	770207,84	2451,702	P.A
680	9857359,31	770220,814	2450,824	P.C
681	9857363,537	770218,441	2451,148	EJE. C.
682	9857368,327	770214,546	2450,947	BC
683	9857373,904	770230,078	2449,259	EC
684	9857375,498	770227,482	2449,461	BC
685	9857379,737	770224,417	2448,893	P.C
686	9857373,475	770230,999	2449,469	P.C
687	9857385,812	770233,225	2447,894	TALUD
688	9857387,025	770230,454	2447,87	TALUD
689	9857388,114	770229,579	2447,597	P.A
690	9857382,883	770235,759	2447,961	P.A
691	9857382,202	770236,481	2448,333	P.C
692	9857393,261	770237,326	2446,916	BC
693	9857395,22	770232,5	2446,958	IBC
694	9857396,105	770231,814	2446,914	IBC
695	9857392,043	770240,059	2446,849	EJE. C.
696	9857391,072	770240,946	2447,14	BC
697	9857400,386	770234,525	2446,419	EC
698	9857398,655	770239,453	2446,27	BC
699	9857396,946	770243,503	2446,262	P.C
700	9857396,369	770244,596	2446,329	P.C
701	9857405,699	770247,424	2445,466	TALUD
702	9857411,982	770242,389	2445,324	TALUD
703	9857412,046	770242,49	2445,32	P.A
704	9857411,251	770244,553	2445,327	P.A
705	9857411,215	770247	2445,268	P.C
706	9857411,102	770247,183	2445,276	BC
707	9857421,086	770244,483	2445,333	IBC
708	9857421,22	770244,317	2445,324	IBC
709	9857420,212	770246,506	2445,227	EJE. C.
710	9857420,032	770248,949	2445,211	BC
711	9857420,055	770249,153	2445,23	EC
712	9857425,365	770242,836	2445,399	BC
713	9857424,762	770247,692	2445,323	P.C

714	9857423,9	770252,265	2445,497	P.C
715	9857431,404	770241,098	2445,583	TALUD
716	9857430,461	770244,216	2445,551	TALUD
717	9857429,593	770248,116	2445,509	P.A
718	9857428,636	770250,95	2445,448	P.A
719	9857429,134	770254,656	2445,454	P.C
720	9857437,647	770243,994	2446,109	BC
721	9857436,36	770248,775	2445,966	IBC
722	9857441,38	770241,416	2446,256	IBC
723	9857434,153	770258,987	2445,518	EJE. C.
724	9857436,04	770255,223	2445,768	BC
725	9857437,531	770253,982	2445,908	EC
726	9857455,337	770256,785	2447,128	BC
727	9857455,998	770252,672	2447,39	P.C
728	9857457,747	770249,902	2447,414	P.C
729	9857458,45	770248,473	2447,68	TALUD
730	9857475,603	770260,778	2448,447	TALUD
731	9857476,501	770257,416	2448,735	P.A
732	9857477,113	770254,604	2448,675	P.A
733	9857478,134	770253,359	2448,633	P.C
734	9857491,025	770263,955	2450,002	EJE. C.
735	9857491,216	770260,312	2450,244	BC
736	9857491,648	770258,312	2450,234	EC
737	9857492,381	770257,015	2450,512	BC
738	9857503,731	770267,732	2451,729	P.C
739	9857504,685	770264,174	2452,104	P.C
740	9857505,356	770262,009	2452,115	TALUD
741	9857505,847	770260,569	2452,269	TALUD
742	9857520,143	770273,176	2454,088	P.A
743	9857521,163	770269,47	2454,354	P.A
744	9857521,913	770266,789	2454,269	P.C
745	9857522,359	770265,405	2454,16	BC
746	9857534,298	770278,217	2456,323	IBC
747	9857535,645	770274,941	2456,702	IBC
748	9857536,493	770272,169	2456,645	EJE. C.
749	9857536,844	770270,728	2456,575	BC
750	9857535,018	770279,642	2457,676	EC
751	9857535,289	770281,48	2457,537	BC
752	9857551,745	770280,166	2458,053	P.C
753	9857551,507	770281,265	2458,323	P.C
754	9857552,586	770282,588	2458,406	TALUD
755	9857549,948	770284,965	2458,532	TALUD
756	9857539,823	770281,304	2457,492	P.A
757	9857546,712	770287,005	2458,208	P.A
758	9857550,82	770289,73	2458,491	P.C
759	9857555,251	770291,707	2458,738	BC
760	9857557,081	770288,738	2459,037	IBC
761	9857558,412	770286,071	2458,89	IBC
762	9857558,857	770284,486	2458,896	EJE. C.

763	9857574,324	770298,993	2459,727	BC
764	9857576,83	770296,274	2460,081	EC
765	9857577,457	770293,735	2459,995	BC
766	9857577,611	770292,032	2459,995	P.C
767	9857596,705	770306,364	2460,969	P.C
768	9857599,355	770303,812	2461,387	TALUD
769	9857600,711	770301,536	2461,353	TALUD
770	9857600,753	770299,915	2461,535	P.A
771	9857613,52	770311,964	2462,084	P.A
772	9857615,345	770309,131	2462,446	P.C
773	9857615,918	770305,733	2462,361	BC
774	9857615,597	770303,987	2462,36	IBC
775	9857622,16	770314,276	2462,7	IBC
776	9857624,008	770311,499	2463,084	EJE. C.
777	9857621,127	770305,393	2462,704	BC
778	9857623,721	770307,779	2462,82	EC
779	9857627,89	770303,158	2461,671	BC
780	9857628,173	770305,904	2462,533	P.C
781	9857631,764	770316,173	2463,567	P.C
782	9857632,847	770313,101	2463,897	TALUD
783	9857633,227	770310,103	2463,857	TALUD
784	9857632,925	770308,426	2463,978	P.A
785	9857655,11	770319,252	2466,136	P.A
786	9857656,203	770315,862	2466,521	P.C
787	9857656,992	770313,5	2466,458	EJE. C.
788	9857656,976	770311,818	2466,564	BC
789	9857669,736	770321,017	2468,088	EC
790	9857671,208	770317,311	2468,448	BC
791	9857671,809	770314,842	2468,439	P.C
792	9857671,43	770313,35	2468,595	P.C
793	9857674,395	770321,833	2468,915	TALUD
794	9857678,994	770315,496	2469,352	TALUD
795	9857679,442	770313,516	2469,449	P.A
796	9857676,165	770323,336	2469,464	P.A
797	9857680,439	770322,334	2469,782	P.C
798	9857683,628	770321,302	2470,015	BC
799	9857685,458	770320,367	2470,007	IBC
800	9857674,867	770325,866	2469,996	IBC
801	9857679,273	770328,301	2470,395	EJE. C.
802	9857685,266	770330,129	2470,474	BC
803	9857691,05	770327,286	2470,503	EC
804	9857672,849	770327,276	2470,335	BC
805	9857674,747	770331,79	2470,797	P.C
806	9857675,893	770335,238	2470,851	P.C
807	9857661,128	770330,498	2471,716	TALUD
808	9857661,532	770334,127	2472,007	TALUD
809	9857662,112	770337,769	2471,766	P.A
810	9857644,991	770331,768	2473,549	P.A
811	9857644,304	770330,344	2473,715	P.C

812	9857643,533	770334,977	2473,76	BC
813	9857645,132	770338,531	2473,335	IBC
814	9857624,25	770333,961	2475,398	IBC
815	9857623,767	770332,579	2475,979	EJE. C.
816	9857625,362	770336,993	2475,515	BC
817	9857626,571	770340,457	2475,164	EC
818	9857604,246	770337,092	2477,204	BC
819	9857603,941	770335,988	2477,156	P.C
820	9857604,543	770340,175	2477,287	P.C
821	9857605,616	770343,825	2476,918	TALUD
822	9857591,05	770337,025	2478,463	TALUD
823	9857590,921	770335,437	2478,871	P.A
824	9857589,418	770339,852	2478,605	P.A
825	9857590,045	770344,043	2478,293	P.C
826	9857575,563	770334,302	2479,785	BC
827	9857575,268	770332,704	2479,893	IBC
828	9857575,559	770337,939	2479,774	IBC
829	9857575,367	770342,154	2479,483	EJE. C.
830	9857550,675	770330,35	2481,813	BC
831	9857550,476	770329,244	2481,993	EC
832	9857550,338	770334,093	2481,842	BC
833	9857550,409	770338,223	2481,427	P.C
834	9857536,793	770329,839	2482,849	P.C
835	9857536,785	770328,673	2482,93	TALUD
836	9857535,127	770333,281	2483,076	TALUD
837	9857534,965	770337,479	2482,759	P.A
838	9857514,681	770329,178	2484,796	P.A
839	9857514,766	770327,672	2484,829	P.C
840	9857514,025	770332,81	2484,835	EJE. C.
841	9857513,505	770336,949	2484,4	BC
842	9857500,035	770329,724	2486,259	EC
843	9857500,257	770328,226	2486,398	BC
844	9857499,035	770333,753	2486,239	P.C
845	9857501,774	770336,891	2485,523	P.C
846	9857488,212	770331,429	2487,462	TALUD
847	9857488,774	770329,709	2487,627	TALUD
848	9857495,425	770336,927	2486,713	P.A
849	9857501,022	770339,89	2486,497	P.A
850	9857502,377	770339,302	2486,453	P.C
851	9857491,927	770342,381	2487,093	BC
852	9857470,818	770336,217	2490,144	IBC
853	9857484,006	770341,408	2488,082	IBC
854	9857468,388	770344,927	2490,556	EJE. C.
855	9857486,462	770336,768	2487,728	BC
856	9857498,108	770342,874	2486,957	EC
857	9857497,472	770348,432	2487,258	BC
858	9857507,951	770348,578	2487,826	P.C
859	9857505,306	770342,847	2487,091	P.C
860	9857505,908	770341,035	2486,877	TALUD

861	9857500,183	770350,166	2487,384	TALUD
862	9857507,05	770352,621	2487,73	P.A
863	9857516,681	770354,55	2488,516	P.A
864	9857516,927	770350,548	2488,639	P.C
865	9857517,886	770346,933	2488,465	BC
866	9857518,284	770345,519	2488,386	IBC
867	9857538,166	770358,575	2490,877	IBC
868	9857539,429	770354,776	2491,22	EJE. C.
869	9857538,967	770350,959	2490,91	BC
870	9857539,055	770349,541	2490,803	EC
871	9857551,957	770362,121	2492,342	BC
872	9857555,403	770359,15	2492,837	P.C
873	9857555,936	770355,375	2492,781	P.C
874	9857556,087	770353,983	2492,735	TALUD
875	9857573,178	770368,99	2494,407	TALUD
876	9857576,16	770366,704	2494,898	P.A
877	9857576,968	770362,596	2494,705	P.A
878	9857593,913	770376,255	2496,536	P.C
879	9857593,747	770372,758	2496,679	BC
880	9857592,341	770368,013	2496,285	IBC
881	9857592,24	770367,047	2496,484	IBC
882	9857612,31	770380,271	2498,326	EJE. C.
883	9857612,783	770376,665	2498,624	BC
884	9857611,963	770372,61	2498,253	EC
885	9857611,458	770370,862	2498,667	BC
886	9857633,674	770381,928	2500,522	P.C
887	9857632,202	770377,741	2500,545	P.C
888	9857631,143	770374,041	2500,224	TALUD
889	9857630,099	770371,717	2500,566	TALUD
890	9857652,763	770384,223	2502,498	P.A
891	9857653,804	770380,945	2502,774	P.A
892	9857652,919	770376,437	2502,505	P.C
893	9857652,488	770374,576	2502,665	EJE. C.
894	9857670,225	770387,076	2504,323	BC
895	9857671,903	770383,812	2504,721	EC
896	9857669,648	770379,158	2504,184	BC
897	9857668,839	770377,914	2504,175	P.C
898	9857687,015	770390,501	2506,102	P.C
899	9857684,12	770385,929	2505,95	TALUD
900	9857683,811	770382,189	2505,756	TALUD
901	9857701,927	770391,933	2507,361	P.A
902	9857701,606	770387,729	2507,611	P.A
903	9857695,664	770383,244	2506,872	P.C
904	9857702,433	770383,028	2507,465	BC
905	9857709,782	770390,252	2507,897	IBC
906	9857711,057	770385,487	2508,298	IBC
907	9857709,959	770381,058	2508,135	EJE. C.
908	9857725,131	770382,578	2509,125	BC
909	9857723,193	770379,59	2509,199	EC

910	9857720,631	770376,018	2508,998	BC
911	9857734,033	770377,711	2509,609	P.C
912	9857732,743	770374,141	2510,057	P.C
913	9857727,626	770371,885	2509,643	TALUD
914	9857730,184	770371,107	2509,898	TALUD
915	9857750,578	770368,879	2511,435	P.A
916	9857749,82	770365,048	2511,847	P.A
917	9857747,834	770361,752	2511,729	P.C
918	9857773,826	770357,609	2513,776	BC
919	9857770,954	770354,771	2514,008	IBC
920	9857768,217	770351,758	2513,888	IBC
921	9857766,818	770350,377	2514,012	EJE. C.
922	9857788,04	770351,517	2515,15	BC
923	9857786,162	770348,048	2515,471	EC
924	9857782,966	770345,316	2515,331	BC
925	9857781,893	770344,032	2515,353	P.C
926	9857802,828	770344,499	2516,692	P.C
927	9857801,193	770341,274	2516,993	TALUD
928	9857798,658	770338,069	2516,846	TALUD
929	9857797,136	770336,658	2517,352	P.A
930	9857817,868	770337,308	2518,087	P.A
931	9857816,217	770334,244	2518,42	P.C
932	9857814,201	770330,71	2518,446	BC
933	9857813,005	770329,535	2518,921	IBC
934	9857826,164	770334,182	2518,964	IBC
935	9857824,71	770330,755	2519,27	EJE. C.
936	9857822,133	770327,507	2519,201	BC
937	9857820,481	770326,17	2519,658	EC
938	9857835,799	770331,795	2520,01	BC
939	9857835,111	770328,384	2520,238	P.C
940	9857832,961	770324,654	2520,176	P.C
941	9857831,502	770322,611	2520,415	TALUD
942	9857850,701	770328,389	2521,877	TALUD
943	9857846,797	770325,293	2521,376	P.A
944	9857841,723	770322,186	2521,026	P.A
945	9857847,537	770320,52	2521,507	P.C
946	9857856,674	770326,29	2521,98	EJE. C.
947	9857853,116	770323,504	2522,026	BC
948	9857851,509	770320,136	2521,85	EC
949	9857880,435	770309,208	2524,827	BC
950	9857885,735	770310,447	2524,871	P.C
951	9857876,522	770305,849	2524,533	P.C
952	9857892,999	770302,297	2525,836	TALUD
953	9857897,475	770304,521	2525,733	TALUD
954	9857889,79	770299,298	2525,619	P.A
955	9857935,517	770270,18	2529,384	V15
956	9857899,186	770302,891	2526,143	V16
957	9857901,957	770302,285	2526,083	BC
958	9857908,599	770299,111	2526,722	IBC

959	9857900,392	770298,556	2526,398	IBC
960	9857897,784	770296,373	2526,287	EJE. C.
961	9857897,044	770295,159	2526,546	BC
962	9857899,733	770308,352	2527,73	EC
963	9857897,868	770305,797	2527,258	BC
964	9857917,187	770289,678	2527,688	P.C
965	9857915,134	770286,817	2527,57	P.C
966	9857918,53	770293,433	2527,275	TALUD
967	9857929,939	770285,7	2528,165	TALUD
968	9857928,014	770282,224	2528,504	P.A
969	9857925,838	770279,219	2528,466	P.A
970	9857925,064	770278,197	2528,603	P.C
971	9857941,032	770277,579	2528,905	BC
972	9857939,498	770274,493	2529,218	IBC
973	9857942,708	770267,601	2529,446	IBC
974	9857942,349	770266,267	2529,824	EJE. C.
975	9857951,835	770271,18	2529,382	BC
976	9857950,628	770267,34	2529,771	EC
977	9857949,503	770263,905	2529,773	BC
978	9857948,499	770262,508	2530,164	P.C
979	9857960,447	770266,986	2529,733	P.C
980	9857959,805	770262,656	2530,131	TALUD
981	9857958,819	770259,461	2530,119	TALUD
982	9857957,863	770257,839	2530,554	P.A
983	9857979,213	770259,559	2530,322	P.A
984	9857978,183	770255,38	2530,715	P.C
985	9857977,44	770252,185	2530,752	BC
986	9857976,429	770250,554	2531,014	IBC
987	9857994,162	770253,735	2530,704	IBC
988	9857993,237	770249,458	2531,15	EJE. C.
989	9857992,866	770246,111	2531,255	BC
990	9857992,518	770244,507	2531,489	EC
991	9858006,338	770250,294	2531,146	BC
992	9858006,221	770246,072	2531,615	P.C
993	9858005,284	770242,685	2531,685	P.C
994	9858004,727	770241,025	2531,781	TALUD
995	9858013,923	770245,485	2531,898	TALUD
996	9858014,608	770241,969	2532,034	P.A
997	9858014,448	770239,835	2532,118	P.A
998	9858013,777	770249,987	2531,323	P.C
999	9858025,62	770242,886	2532,338	V17
1000	9857363,053	770140,015	2467,924	BC
1001	9857360,533	770144,025	2468,182	EC
1002	9857359,306	770148,725	2467,881	BC
1003	9857352,177	770139,236	2466,83	P.C
1004	9857350,509	770142,268	2467,052	P.C
1005	9857349,241	770147,242	2466,857	TALUD
1006	9857338,558	770134,09	2465,065	TALUD
1007	9857336,827	770137,844	2465,482	P.A

1008	9857335,924	770142,985	2465,237	P.A
1009	9857322,586	770128,674	2463,102	P.C
1010	9857321,09	770132,738	2463,501	BC
1011	9857320,235	770137,94	2463,185	IBC
1012	9857312,862	770126,144	2462,359	IBC
1013	9857311,758	770129,818	2462,45	EJE. C.
1014	9857310,501	770135,466	2461,9	BC
1015	9857304,632	770125,396	2461,92	EC
1016	9857304,812	770129,783	2461,728	BC
1017	9857305,891	770134,859	2461,221	P.C
1018	9857295,579	770127,176	2461,22	P.C
1019	9857299,401	770132,162	2461,154	TALUD
1020	9857302,675	770136,77	2460,427	TALUD
1021	9857284,122	770120,399	2463,325	P.A
1022	9857286,116	770117,264	2463,357	P.A
1023	9857291,869	770130,666	2460,908	P.C
1024	9857290,933	770134,35	2460,699	BC
1025	9857291,808	770139,09	2460,123	IBC
1026	9857296,26	770138,563	2460,314	IBC
1027	9857301,18	770140,02	2460,036	EJE. C.
1028	9857293,158	770146,109	2459,419	BC
1029	9857303,036	770147,12	2458,799	EC
1030	9857307,817	770146,714	2459,227	BC
1031	9857308,373	770143,489	2459,248	P.C
1032	9857299,265	770148,217	2459,182	P.C
1033	9857295,04	770150,256	2459,003	TALUD
1034	9857310,315	770156,685	2457,745	TALUD
1035	9857306,993	770160,015	2457,909	P.A
1036	9857305,105	770163,63	2457,647	P.A
1037	9857321,951	770170,148	2456,219	P.C
1038	9857318,98	770173,437	2456,46	BC
1039	9857316,253	770175,182	2456,284	IBC
1040	9858180,547	770331,742	2535,295	V18
1041	9858032,504	770274,504	2535,813	EJE. C.
1042	9858029,123	770280,637	2536,294	BC
1043	9858039,773	770278,897	2536,041	EC
1044	9858022,868	770250,764	2531,931	BC
1045	9858023,968	770247,1	2532,323	P.C
1046	9858018,628	770233,049	2530,991	P.C
1047	9858025,586	770236,853	2531,594	TALUD
1048	9858027,309	770233,703	2531,141	TALUD
1049	9858032,997	770235,604	2531,174	P.A
1050	9858029,361	770240,292	2531,727	P.A
1051	9858040,808	770246,771	2532,823	P.C
1052	9858036,567	770255,967	2532,645	EJE. C.
1053	9858038,321	770252,355	2532,888	BC
1054	9858040,344	770247,181	2532,514	EC
1055	9858039,549	770248,913	2532,777	BC
1056	9858043,579	770248,837	2532,875	P.C

1057	9858043,093	770250,641	2532,902	P.C
1058	9858055,083	770265,459	2533,458	TALUD
1059	9858057,452	770261,955	2533,819	TALUD
1060	9858059,329	770259,724	2533,736	P.A
1061	9858060,041	770258,33	2533,471	P.A
1062	9858060,845	770268,768	2533,84	P.C
1063	9858064,292	770270,852	2533,835	BC
1064	9858059,863	770275,498	2535,128	IBC
1065	9858056,937	770273,54	2535,353	IBC
1066	9858073,43	770276,246	2533,932	EJE. C.
1067	9858075,762	770272,315	2534,171	BC
1068	9858077,118	770269,952	2534,066	EC
1069	9858078,015	770268,4	2533,772	BC
1070	9858092,28	770286,913	2534,045	P.C
1071	9858094,355	770283,327	2534,262	P.C
1072	9858094,429	770279,445	2534,099	TALUD
1073	9858095,384	770278,268	2533,879	TALUD
1074	9858096,55	770275,793	2533,577	P.A
1075	9858098,362	770279,741	2533,876	P.A
1076	9858100,094	770277,065	2533,657	P.C
1077	9858107,382	770295,137	2534,233	BC
1078	9858109,419	770291,589	2534,568	IBC
1079	9858110,914	770288,95	2534,437	IBC
1080	9858111,826	770287,232	2534,316	EJE. C.
1081	9858122,809	770303,733	2534,582	BC
1082	9858124,35	770300,286	2534,888	EC
1083	9858120,983	770290,239	2534,078	BC
1084	9858126,005	770282,096	2533,163	P.C
1085	9858123,475	770293,149	2534,213	P.C
1086	9858128,705	770296,134	2534,401	TALUD
1087	9858131,672	770297,925	2534,489	TALUD
1088	9858140,216	770314,418	2534,697	P.A
1089	9858142,896	770311,056	2535,002	P.A
1090	9858144,548	770308,173	2534,899	P.C
1091	9858145,375	770306,477	2534,698	BC
1092	9858162,269	770323,275	2535,286	IBC
1093	9858164,161	770320,436	2535,242	IBC
1094	9858165,39	770318,105	2534,933	EJE. C.
1095	9858149,102	770303,801	2534,605	BC
1096	9858153,39	770306,719	2534,696	EC
1097	9858156,296	770302,465	2534,622	BC
1098	9858115,35	770310,722	2536,488	P.C
1099	9858121,745	770315,592	2536,889	P.C
1100	9858153,975	770323,239	2534,915	TALUD
1101	9858116,771	770321,965	2536,823	TALUD
1102	9858167,288	770331,805	2535,188	P.A
1103	9858167,689	770331,111	2535,44	P.A
1104	9858168,588	770331,643	2535,418	P.C
1105	9858172,056	770324,185	2535,237	EJE. C.

1106	9858172,391	770323,475	2534,895	BC
1107	9858173,124	770322,748	2535,189	EC
1108	9858173,115	770324,987	2535,205	BC
1109	9858173,756	770324,24	2534,683	P.C
1110	9858164,236	770337,233	2535,408	P.C
1111	9858164,902	770337,723	2535,575	TALUD
1112	9858168,249	770339,714	2535,499	TALUD
1113	9858172,908	770336,478	2535,296	P.A
1114	9858176,478	770329,233	2535,353	P.A
1115	9858185,028	770333,261	2534,562	P.C
1116	9858187,606	770330,645	2534,388	BC
1117	9858185,744	770333,497	2535,046	IBC
1118	9858194,246	770322,161	2534,168	IBC
1119	9858189,408	770336,701	2534,8	EJE. C.
1120	9858188,07	770343,38	2535,277	BC
1121	9858190,721	770341,416	2535,132	EC
1122	9858185,192	770346,664	2534,985	BC
1123	9858192,245	770339,926	2534,545	P.C
1124	9858200,344	770361,799	2534,716	P.C
1125	9858203,448	770358,807	2535,036	TALUD
1126	9858205,876	770356,471	2534,987	TALUD
1127	9858207,399	770354,987	2534,487	P.A
1128	9858208,772	770350,601	2534,724	P.A
1129	9858214,469	770356,5	2534,56	P.C
1130	9858209,775	770348,226	2534,686	BC
1131	9858212,191	770359,89	2534,789	IBC
1132	9858215,14	770357,53	2534,514	IBC
1133	9858218,237	770360,09	2534,348	EJE. C.
1134	9858216,052	770362,915	2534,311	BC
1135	9858217,491	770361,389	2534,382	EC
1136	9858222,872	770367,057	2534,377	BC
1137	9858219,059	770359,941	2534,713	P.C
1138	9858213,822	770375,418	2534,491	P.C
1139	9858217,173	770372,891	2534,773	TALUD
1140	9858219,589	770370,296	2534,702	TALUD
1141	9858221,424	770368,707	2534,237	P.A
1142	9858217,258	770378,959	2534,411	P.A
1143	9858213,264	770386,698	2535,564	P.C
1144	9858216,343	770383,932	2535,659	BC
1145	9858220,805	770388,812	2535,382	IBC
1146	9858228,63	770391,534	2534,146	IBC
1147	9858231,757	770388,913	2534,47	EJE. C.
1148	9858233,797	770385,843	2534,415	BC
1149	9858235,466	770384,404	2534,031	EC
1150	9858237,401	770386,655	2534,028	BC
1151	9858239,964	770404,984	2534,122	P.C
1152	9858243,279	770402,089	2534,422	P.C
1153	9858246,143	770400,439	2534,321	TALUD
1154	9858246,687	770399,858	2534,236	TALUD

1155	9858246,106	770399,173	2534,263	P.A
1156	9858247,302	770398,744	2533,889	P.A
1157	9858248,156	770414,797	2534,166	P.C
1158	9858250,098	770417,109	2534,151	EJE. C.
1159	9858251,526	770412,013	2534,469	BC
1160	9858253,783	770410,298	2534,388	EC
1161	9858255,603	770408,605	2533,815	BC
1162	9858248,314	770419,525	2535,256	P.C
1163	9858250,116	770419,432	2534,502	P.C
1164	9858255,777	770425,432	2534,594	TALUD
1165	9858264,247	770433,895	2534,15	TALUD
1166	9858267,232	770431,339	2534,447	P.A
1167	9858269,978	770428,904	2534,327	P.A
1168	9858271,581	770427,399	2533,639	P.C
1169	9858280,96	770453,661	2534,096	BC
1170	9858283,847	770450,614	2534,426	IBC
1171	9858278,101	770434,927	2533,473	IBC
1172	9858281,107	770437,857	2533,938	EJE. C.
1173	9858284,946	770432,31	2533,172	BC
1174	9858282,184	770430,111	2533,139	EC
1175	9858285,946	770447,989	2534,323	BC
1176	9858286,666	770448,763	2534,341	P.C
1177	9858287,28	770448,198	2534,214	P.C
1178	9858299,191	770474,897	2534,372	TALUD
1179	9858302,5	770472,609	2534,656	TALUD
1180	9858305,331	770470,479	2534,43	P.A
1181	9858307,391	770468,981	2533,708	P.A
1182	9858311,168	770488,319	2534,413	P.C
1183	9858314,57	770485,964	2534,792	BC
1184	9858317,245	770483,7	2534,608	IBC
1185	9858318,167	770482,705	2534,076	IBC
1186	9858316,378	770479,396	2534,118	EJE. C.
1187	9858325,589	770470,284	2534,115	BC
1188	9858324,432	770500,905	2534,74	EC
1189	9858326,932	770497,814	2534,966	BC
1190	9858328,4	770495,445	2534,867	P.C
1191	9858329,564	770494,164	2534,104	P.C
1192	9858329,046	770492,905	2534,637	TALUD
1193	9858328,045	770504,35	2534,8	TALUD
1194	9858326,268	770505,892	2535,14	P.A
1195	9858323,068	770502,071	2535,518	P.A
1196	9858338,329	770513,299	2534,933	P.C
1197	9858342,68	770511,679	2535,119	BC
1198	9858356,441	770529,434	2534,948	IBC
1199	9858358,932	770526,161	2535,664	IBC
1200	9858368,115	770539,428	2535,619	EJE. C.
1201	9858356,476	770530,328	2535,451	BC
1202	9858365,9	770538,931	2536,212	EC
1203	9858371,177	770541,786	2536,069	V19

1204	9858339,611	770514,15	2535,237	V20
1205	9858363,673	770541,614	2536,191	P.C
1206	9858349,833	770552,291	2537,236	TALUD
1207	9858357,566	770543,048	2537,585	TALUD
1208	9858353,789	770553,742	2536,207	P.A
1209	9858370,123	770543,921	2536,157	P.A
1210	9858373,82	770570,623	2536,161	P.C
1211	9858385,69	770557,468	2536,163	EJE. C.
1212	9858374,318	770538,809	2535,911	BC
1213	9858376,079	770536,147	2535,791	EC
1214	9858376,977	770535,039	2535,843	BC
1215	9858376,078	770546,47	2535,668	P.C
1216	9858387,05	770555,857	2535,605	P.C
1217	9858389,85	770552,118	2535,849	TALUD
1218	9858392,32	770550,055	2535,678	TALUD
1219	9858393,25	770549,128	2535,689	P.A
1220	9858389,969	770558,219	2535,591	P.A
1221	9858384,442	770567,321	2537,651	P.C
1222	9858380,282	770571,459	2537,378	BC
1223	9858377,338	770570,54	2537,334	IBC
1224	9858374,154	770573,675	2537,397	IBC
1225	9858397,423	770582,236	2536,971	EJE. C.
1226	9858412,098	770575,612	2535,479	BC
1227	9858414,505	770572,591	2535,795	EC
1228	9858416,551	770569,865	2535,667	BC
1229	9858416,409	770569,187	2535,527	P.C
1230	9858417,327	770569,731	2535,544	P.C
1231	9858416,817	770568,595	2535,398	TALUD
1232	9858420,45	770586,314	2536,965	TALUD
1233	9858414,582	770591,931	2537,219	P.A
1234	9858433,344	770589,994	2535,789	P.A
1235	9858435,913	770586,462	2535,983	P.C
1236	9858437,26	770583,672	2535,881	BC
1237	9858437,683	770581,781	2535,852	IBC
1238	9858442,29	770595,302	2536,008	IBC
1239	9858444,588	770591,326	2536,152	EJE. C.
1240	9858445,929	770589,163	2536,12	BC
1241	9858446,42	770588,135	2536,102	EC
1242	9858446,855	770587,539	2536,113	BC
1243	9858440,332	770601,744	2536,935	P.C
1244	9858454,147	770601,111	2535,732	P.C
1245	9858456,68	770597,891	2535,996	TALUD
1246	9858458,02	770594,992	2535,857	TALUD
1247	9858459,134	770593,512	2535,526	P.A
1248	9858456,694	770602,364	2535,701	P.A
1249	9858463,074	770605,537	2535,645	P.C
1250	9858466,463	770607,687	2535,588	BC
1251	9858468,536	770604,583	2535,795	IBC
1252	9858465,033	770598,599	2535,803	V21

1253	9858428,946	770594,835	2536,797	EJE. C.
1254	9858447,451	770608,81	2536,992	BC
1255	9858441,774	770614,48	2537,294	EC
1256	9858469,826	770592,129	2535,128	BC
1257	9858467,474	770595,921	2535,373	P.C
1258	9858475,194	770600,732	2535,2	P.C
1259	9858468,503	770604,013	2535,795	TALUD
1260	9858470,541	770601,044	2535,586	TALUD
1261	9858471,739	770599,831	2535,367	P.A
1262	9858476,498	770614,616	2535,305	P.A
1263	9858479,281	770611,647	2535,538	P.C
1264	9858481,801	770608,915	2535,46	EJE. C.
1265	9858483,048	770607,446	2535,312	BC
1266	9858489,675	770627,594	2535,104	EC
1267	9858492,939	770625,207	2535,316	BC
1268	9858495,789	770622,947	2535,189	P.C
1269	9858496,997	770621,626	2535,133	P.C
1270	9858506,278	770647,869	2534,993	TALUD
1271	9858509,613	770645,827	2535,162	TALUD
1272	9858512,591	770643,398	2534,903	P.A
1273	9858513,608	770642,362	2534,733	P.A
1274	9858521,876	770661,243	2535,186	P.C
1275	9858525,332	770659,408	2534,985	BC
1276	9858526,576	770658,358	2534,777	IBC
1277	9858538,718	770684,443	2535,353	IBC
1278	9858542,167	770682,948	2535,328	EJE. C.
1279	9858543,344	770682,101	2535,197	BC
1280	9858545,224	770690,665	2535,456	V22
1281	9858517,872	770662,46	2534,958	BC
1282	9858530,565	770679,223	2535,064	P.C
1283	9858536,538	770689,316	2535,074	P.C
1284	9858540,851	770688,791	2535,394	TALUD
1285	9858543,693	770686,049	2535,312	TALUD
1286	9858544,862	770685,808	2535,329	P.A
1287	9858537,776	770698,981	2535,267	P.A
1288	9858541,612	770699,495	2535,532	P.C
1289	9858545,485	770699,523	2535,591	BC
1290	9858546,965	770699,5	2535,453	IBC
1291	9858537,393	770708,912	2535,485	IBC
1292	9858536,027	770710,49	2536,879	EJE. C.
1293	9858541,404	770710,329	2535,814	BC
1294	9858544,484	770710,372	2535,812	EC
1295	9858545,643	770710,498	2535,806	BC
1296	9858531,52	770724,319	2535,862	P.C
1297	9858535,359	770726,099	2536,097	P.C
1298	9858538,629	770727,322	2536,143	TALUD
1299	9858540,546	770728,025	2536,088	TALUD
1300	9858526,053	770737,62	2536,117	P.A
1301	9858529,661	770739,51	2536,357	P.A

1302	9858534,758	770741,468	2536,202	P.C
1303	9858533,039	770740,477	2536,315	BC
1304	9858524,334	770753,301	2536,846	IBC
1305	9858527,238	770754,646	2536,806	IBC
1306	9858528,949	770755,142	2536,746	EJE. C.
1307	9858515,269	770767,853	2537,283	BC
1308	9858520,121	770768,686	2537,712	EC
1309	9858522,741	770769,42	2537,699	BC
1310	9858524,898	770770,271	2537,561	P.C
1311	9858514,858	770782,709	2538,431	P.C
1312	9858519,324	770782,617	2538,722	TALUD
1313	9858522,535	770782,688	2538,598	TALUD
1314	9858523,232	770773,713	2537,964	V23
1315	9858533,705	770712,912	2537,204	P.A
1316	9858529,551	770719,732	2537,926	P.C
1317	9858522,471	770713,738	2538,219	EJE. C.
1318	9858520,616	770749,918	2536,388	BC
1319	9858524,375	770781,121	2538,409	EC
1320	9858516,155	770795,262	2539,366	BC
1321	9858520,415	770794,211	2539,631	P.C
1322	9858523,797	770793,916	2539,578	P.C
1323	9858525,974	770793,587	2539,521	TALUD
1324	9858517,027	770805,583	2540,328	TALUD
1325	9858520,989	770806,008	2540,676	P.A
1326	9858524,779	770806,19	2540,753	P.A
1327	9858526,975	770805,761	2540,734	P.C
1328	9858515,101	770816,114	2541,368	BC
1329	9858519,18	770817,422	2541,694	IBC
1330	9858522,561	770818,509	2541,879	IBC
1331	9858524,707	770818,856	2541,932	EJE. C.
1332	9858516,144	770824,952	2542,418	BC
1333	9858518,606	770826,556	2542,533	EC
1334	9858520,562	770827,528	2542,606	BC
1335	9858520,902	770829,568	2543,066	V24
1336	9858515,14	770816,177	2541,384	P.C
1337	9858511,539	770823,414	2542,147	TALUD
1338	9858515,331	770825,806	2542,479	TALUD
1339	9858517,448	770828,399	2542,683	P.A
1340	9858506,005	770830,201	2542,972	P.A
1341	9858508,179	770834,291	2543,378	P.C
1342	9858510,101	770836,926	2543,439	BC
1343	9858511,126	770837,848	2543,421	IBC
1344	9858490,528	770841,168	2544,484	IBC
1345	9858492,966	770844,733	2544,704	EJE. C.
1346	9858494,213	770847,94	2544,634	BC
1347	9858494,917	770849,74	2544,681	EC
1348	9858471,619	770850,996	2545,812	BC
1349	9858473,066	770855,101	2546,011	P.C
1350	9858474,577	770858,096	2545,832	P.C

1351	9858475,138	770859,672	2545,774	TALUD
1352	9858452,216	770861,703	2546,691	TALUD
1353	9858454,184	770865,794	2546,948	P.A
1354	9858455,442	770868,759	2546,853	P.A
1355	9858456,136	770869,602	2547,144	P.C
1356	9858428,893	770876,572	2547,69	BC
1357	9858430,964	770880,176	2547,921	IBC
1358	9858432,186	770882,881	2547,962	IBC
1359	9858432,973	770884,317	2548,08	EJE. C.
1360	9858413,25	770886,863	2548,061	BC
1361	9858414,498	770890,966	2548,481	EC
1362	9858416,037	770893,685	2548,643	BC
1363	9858417,023	770895,044	2548,796	P.C
1364	9858394,59	770898,441	2548,739	P.C
1365	9858395,454	770903,191	2549,119	TALUD
1366	9858396,928	770905,979	2549,346	TALUD
1367	9858397,715	770907,188	2549,42	P.A
1368	9858383,518	770905,706	2549,143	P.A
1369	9858385,445	770908,837	2549,397	P.C
1370	9858386,479	770911,967	2549,422	EJE. C.
1371	9858388,485	770912,941	2549,446	BC
1372	9858378,075	770912,613	2549,583	EC
1373	9858380,001	770916,43	2549,345	BC
1374	9858307,799	770949,309	2552,679	V25
1375	9858375,034	770909,414	2549,314	P.C
1376	9858388,537	770918,54	2549,239	TALUD
1377	9858384,878	770919,256	2549,36	TALUD
1378	9858381,155	770920,964	2549,306	P.A
1379	9858368,596	770913,199	2549,433	P.A
1380	9858370,714	770917,231	2549,684	P.C
1381	9858371,937	770919,604	2549,626	BC
1382	9858371,952	770922,039	2549,686	IBC
1383	9858357,559	770918,705	2549,941	IBC
1384	9858359,454	770922,139	2550,024	EJE. C.
1385	9858360,913	770924,329	2550,027	BC
1386	9858361,562	770926,537	2550,105	EC
1387	9858331,338	770930,317	2551,147	BC
1388	9858325,377	770932,701	2551,4	P.C
1389	9858328,896	770923,927	2551,808	P.C
1390	9858332,593	770925,884	2551,842	TALUD
1391	9858333,749	770934,862	2551,183	TALUD
1392	9858334,936	770936,712	2551,172	P.A
1393	9858335,074	770938,902	2551,327	P.A
1394	9858320,616	770935,929	2552,023	P.C
1395	9858320,684	770928,888	2553,428	BC
1396	9858317,94	770930,673	2553,444	IBC
1397	9858323,627	770939,491	2551,639	IBC
1398	9858324,033	770942,147	2551,623	EJE. C.
1399	9858324,993	770944,636	2551,843	BC

1400	9858310,973	770933,681	2555,089	EC
1401	9858304,478	770934,563	2555,121	BC
1402	9858299,401	770934,223	2555,31	P.C
1403	9858288,476	770935,306	2556,056	P.C
1404	9858304,373	770941,83	2552,061	TALUD
1405	9858305,994	770946,958	2552,593	TALUD
1406	9858305,949	770948,523	2552,702	P.A
1407	9858306,117	770950,518	2552,815	P.A
1408	9858285,98	770942,418	2553,471	P.C
1409	9858286,481	770947,976	2553,589	BC
1410	9858285,485	770945,666	2553,573	IBC
1411	9858285,309	770948,302	2553,644	IBC
1412	9858285,505	770951,35	2553,666	EJE. C.
1413	9858262,405	770941,909	2554,824	BC
1414	9858261,837	770946,399	2554,9	EC
1415	9858261,732	770949,466	2555,015	BC
1416	9858261,719	770951,103	2555,049	P.C
1417	9858245,865	770941,882	2555,817	P.C
1418	9858245,961	770946,907	2555,824	TALUD
1419	9858247,073	770949,865	2555,845	TALUD
1420	9858246,509	770952,165	2556,039	P.A
1421	9858244,021	770954,861	2556,356	P.A
1422	9858240,411	770954,593	2556,418	P.C
1423	9858240,633	770950,059	2556,288	EJE. C.
1424	9858234,45	770946,445	2556,393	BC
1425	9858235,156	770942,026	2556,077	EC
1426	9858233,615	770948,826	2556,55	BC
1427	9858233,686	770950,67	2556,677	P.C
1428	9858223,301	770939,931	2556,721	P.C
1429	9858222,157	770943,31	2556,887	TALUD
1430	9858221,469	770945,629	2556,922	TALUD
1431	9858221,453	770947,7	2557,192	P.A
1432	9858220,987	770946,56	2557,092	V26
1433	9858195,873	770929,006	2557,392	P.C
1434	9858195,264	770930,719	2557,848	BC
1435	9858194,269	770932,916	2557,9	IBC
1436	9858193,076	770934,58	2557,918	IBC
1437	9858193,64	770936,728	2557,859	EJE. C.
1438	9858176,523	770920,272	2558,538	BC
1439	9858175,364	770922,332	2558,753	EC
1440	9858174,402	770924,542	2558,827	BC
1441	9858173,03	770926,481	2558,903	P.C
1442	9858172,524	770927,923	2558,912	P.C
1443	9858161,63	770916,022	2559,232	TALUD
1444	9858161,358	770918,013	2559,445	TALUD
1445	9858160,098	770920,336	2559,449	P.A
1446	9858159,334	770922,636	2559,51	P.A
1447	9858157,578	770923,625	2559,474	P.C
1448	9858157,419	770916,729	2559,601	V27

1449	9858046,788	770901,045	2564,727	V28
1450	9858132,432	770919,325	2560,913	IBC
1451	9858132,617	770917,282	2560,67	EJE. C.
1452	9858132,981	770914,856	2560,595	BC
1453	9858133,3	770912,296	2560,523	EC
1454	9858133,619	770910,857	2560,424	BC
1455	9858108,425	770915,503	2561,689	P.C
1456	9858108,759	770913,276	2561,721	P.C
1457	9858108,785	770910,475	2561,665	TALUD
1458	9858109,079	770907,913	2561,597	TALUD
1459	9858109,418	770906,508	2561,074	P.A
1460	9858089,13	770912,778	2562,854	P.A
1461	9858089,852	770910,871	2562,657	P.C
1462	9858089,787	770908,136	2562,559	BC
1463	9858090,086	770905,799	2562,447	IBC
1464	9858090,075	770904,351	2562,069	IBC
1465	9858070,916	770911,215	2563,838	EJE. C.
1466	9858070,94	770909,453	2563,659	BC
1467	9858070,713	770906,901	2563,632	EC
1468	9858071,137	770904,791	2563,539	BC
1469	9858071,331	770903,295	2563,227	P.C
1470	9857894,862	770826,326	2573,645	V29
1471	9858052,722	770909,518	2564,477	TALUD
1472	9858052,952	770907,883	2564,573	TALUD
1473	9858053,59	770905,293	2564,467	P.A
1474	9858053,895	770902,949	2564,393	P.A
1475	9858054,215	770901,286	2564,163	P.C
1476	9858039,522	770906,646	2565,121	EJE. C.
1477	9858040,391	770904,899	2565,164	BC
1478	9858040,619	770902,294	2565,092	EC
1479	9858041,297	770899,663	2565,011	BC
1480	9858042,139	770898,024	2564,727	P.C
1481	9858010,762	770893,025	2566,819	P.C
1482	9858012,036	770890,992	2566,462	TALUD
1483	9858013,064	770889,098	2566,342	TALUD
1484	9858009,973	770887,17	2566,527	P.A
1485	9858008,983	770889,035	2566,548	P.A
1486	9858007,661	770891,258	2566,802	P.C
1487	9858013,99	770886,926	2566,308	BC
1488	9858016,04	770884,874	2566,202	IBC
1489	9858016,861	770883,249	2566,109	IBC
1490	9857990,825	770877,375	2567,719	EJE. C.
1491	9857991,426	770876,356	2567,617	BC
1492	9857992,021	770874,349	2567,583	EC
1493	9857987,109	770868,679	2568,093	BC
1494	9857983,243	770865,697	2568,175	P.C
1495	9857966,723	770865,216	2569,321	P.C
1496	9857966,905	770863,596	2569,393	TALUD
1497	9857967,585	770861,635	2569,346	TALUD

1498	9857968,688	770859,061	2569,276	P.A
1499	9857969,677	770857,974	2569,108	P.A
1500	9857934,022	770848,082	2572,048	P.C
1501	9857934,754	770846,657	2572,112	BC
1502	9857938,305	770846,264	2571,951	IBC
1503	9857941,784	770845,751	2571,912	IBC
1504	9857943,453	770845,42	2571,508	EJE. C.
1505	9857948,979	770846,79	2571,871	BC
1506	9857931,849	770851,111	2571,71	EC
1507	9857908,724	770837,385	2573,027	BC
1508	9857909,011	770835,72	2573,11	P.C
1509	9857909,814	770833,495	2573,105	P.C
1510	9857910,364	770831,699	2573,122	TALUD
1511	9857910,837	770830,448	2572,671	TALUD
1512	9857763,122	770830,549	2579,968	V31
1513	9857887,866	770832,348	2574,036	P.A
1514	9857887,99	770830,442	2573,931	P.C
1515	9857888,167	770828,404	2573,896	BC
1516	9857887,911	770826,075	2573,901	IBC
1517	9857888,181	770823,721	2573,569	IBC
1518	9857862,245	770829,629	2574,926	EJE. C.
1519	9857862,145	770827,735	2574,931	BC
1520	9857862,244	770825,504	2574,877	EC
1521	9857862,954	770823,444	2574,878	BC
1522	9857863,705	770821,593	2574,385	P.C
1523	9857858,935	770832,154	2574,664	P.C
1524	9857836,637	770830,048	2575,421	TALUD
1525	9857836,435	770828,203	2576,117	TALUD
1526	9857836,56	770826,537	2576,25	P.A
1527	9857836,431	770823,651	2576,195	P.A
1528	9857836,289	770821,679	2576,23	P.C
1529	9857836,045	770818,459	2576,03	EJE. C.
1530	9857820,926	770832,116	2576,633	BC
1531	9857820,744	770829,179	2577,038	EC
1532	9857820,554	770827,119	2577,119	BC
1533	9857820,196	770824,167	2577,056	P.C
1534	9857819,652	770822,277	2577,03	P.C
1535	9857819,347	770819,615	2576,746	TALUD
1536	9857794,712	770831,444	2577,871	TALUD
1537	9857794,707	770830,583	2578,291	P.A
1538	9857794,533	770829,315	2578,317	P.A
1539	9857793,855	770826,859	2578,288	P.C
1540	9857793,553	770824,884	2578,373	BC
1541	9857793,006	770821,718	2578,188	IBC
1542	9857627,699	770897,146	2589,388	IBC
1543	9857773,004	770825,817	2578,976	EJE. C.
1544	9857773,314	770827,1	2579,225	BC
1545	9857773,705	770828,339	2579,314	EC
1546	9857774,068	770830,762	2579,304	BC

1547	9857774,427	770833,389	2579,321	P.C
1548	9857774,471	770834,809	2579,364	P.C
1549	9857774,963	770835,974	2578,266	TALUD
1550	9857729,666	770839,42	2581,891	TALUD
1551	9857730,392	770841,266	2582,364	P.A
1552	9857731,275	770844,464	2582,334	P.A
1553	9857732,182	770846,7	2582,321	P.C
1554	9857732,954	770848,641	2582,139	BC
1555	9857710,081	770847,476	2584,043	IBC
1556	9857710,909	770849,454	2584,231	IBC
1557	9857711,586	770852,268	2584,304	EJE. C.
1558	9857713,419	770854,703	2584,205	BC
1559	9857713,893	770856,169	2583,835	EC
1560	9857683,18	770861,894	2586,041	BC
1561	9857684,523	770863,739	2586,547	P.C
1562	9857685,913	770865,787	2586,554	P.C
1563	9857687,354	770868,164	2586,446	TALUD
1564	9857688,153	770869,72	2586,493	TALUD
1565	9857653,065	770878,911	2587,773	P.A
1566	9857654,436	770880,502	2587,964	P.A
1567	9857654,917	770882,348	2587,884	P.C
1568	9857660,57	770882,299	2587,678	BC
1569	9857655,597	770885,231	2587,978	IBC
1570	9857656,343	770886,455	2588,01	IBC
1571	9857631,637	770888,546	2588,489	EJE. C.
1572	9857632,063	770889,884	2588,868	BC
1573	9857632,773	770891,867	2589,021	EC
1574	9857633,302	770894,489	2589,078	BC
1575	9857633,988	770895,838	2589,049	P.C
1576	9857427,972	770917,485	2597,078	V32
1577	9857617,995	770892,824	2589,059	TALUD
1578	9857617,876	770892,358	2589,823	TALUD
1579	9857618,281	770894,361	2589,41	P.A
1580	9857618,933	770896,376	2589,459	P.A
1581	9857619,625	770898,673	2589,433	P.C
1582	9857620,203	770899,53	2589,396	EJE. C.
1583	9857626,358	770900,478	2588,467	BC
1584	9857626,249	770903,478	2588,317	EC
1585	9857617,643	770901,015	2589,436	BC
1586	9857621,129	770903,089	2589,155	P.C
1587	9857612,891	770904,154	2589,759	P.C
1588	9857612,372	770901,982	2589,897	TALUD
1589	9857610,297	770899,179	2589,924	TALUD
1590	9857609,76	770896,647	2589,914	P.A
1591	9857609,458	770895,111	2589,461	P.A
1592	9857598,442	770906,356	2590,425	P.C
1593	9857597,991	770904,16	2590,645	BC
1594	9857597,247	770901,622	2590,697	IBC
1595	9857596,365	770899,429	2590,635	IBC

1596	9857595,894	770897,732	2590,288	EJE. C.
1597	9857599,139	770908,041	2590,025	BC
1598	9857601,155	770915,393	2590,091	EC
1599	9857600,876	770918,768	2589,674	BC
1600	9857598,043	770921,323	2589,665	P.C
1601	9857582,966	770937,045	2590,909	P.C
1602	9857596,719	770935,129	2590,768	TALUD
1603	9857579,459	770937,438	2592,998	TALUD
1604	9857581,292	770911,306	2590,767	P.A
1605	9857561,935	770939,525	2593,289	P.A
1606	9857560,822	770911,832	2591,513	P.C
1607	9857561,463	770930,409	2591,008	BC
1608	9857573,315	770907,938	2591,972	IBC
1609	9857572,775	770905,743	2592,063	IBC
1610	9857572,342	770903,173	2591,946	EJE. C.
1611	9857571,908	770901,194	2591,88	BC
1612	9857571,863	770899,406	2591,557	EC
1613	9857545,528	770909,038	2592,686	BC
1614	9857545,812	770907,056	2592,873	P.C
1615	9857545,353	770903,877	2592,987	P.C
1616	9857545,423	770901,655	2592,906	TALUD
1617	9857545,695	770899,985	2592,787	TALUD
1618	9857517,7	770911,352	2593,912	P.A
1619	9857517,498	770909,826	2593,973	P.A
1620	9857517,138	770907,45	2594	P.C
1621	9857516,576	770904,892	2593,937	BC
1622	9857515,789	770902,493	2593,595	IBC
1623	9857490,423	770914,599	2594,985	IBC
1624	9857489,467	770912,222	2595,004	EJE. C.
1625	9857489,321	770909,569	2594,837	BC
1626	9857488,974	770907,639	2594,534	EC
1627	9857464,246	770917,695	2595,813	BC
1628	9857463,861	770914,864	2595,766	P.C
1629	9857463,429	770912,621	2595,657	P.C
1630	9857463,021	770910,836	2595,238	TALUD
1631	9857447,833	770919,784	2596,25	TALUD
1632	9857448,095	770918,363	2596,421	P.A
1633	9857447,904	770915,627	2596,342	P.A
1634	9857447,942	770913,387	2596,153	P.C
1635	9857448,008	770912,012	2595,793	EJE. C.
1636	9857429,204	770918,779	2597,068	BC
1637	9857429,94	770916,786	2597,017	EC
1638	9857430,105	770914,253	2596,944	BC
1639	9857490,721	770916,413	2594,92	P.C
1640	9857464,318	770919,284	2595,986	P.C
1641	9857428,695	770911,346	2596,842	TALUD
1642	9857429,012	770909,22	2596,568	TALUD
1643	9857321,934	770883,21	2602,987	V33
1644	9857405,576	770913,562	2598,07	P.A

1645	9857405,693	770911,88	2597,92	P.C
1646	9857406,466	770909,405	2597,888	BC
1647	9857406,818	770907,118	2597,794	IBC
1648	9857407,327	770904,798	2597,422	IBC
1649	9857384,137	770909,392	2599,654	EJE. C.
1650	9857384,549	770907,234	2599,161	BC
1651	9857384,834	770904,869	2599,04	EC
1652	9857385,195	770902,797	2598,911	BC
1653	9857385,515	770901,128	2598,067	P.C
1654	9857360,219	770901,233	2600,336	P.C
1655	9857360,913	770899,448	2600,358	TALUD
1656	9857361,648	770897,117	2600,252	TALUD
1657	9857362,745	770894,762	2600,129	P.A
1658	9857363,44	770893,616	2599,981	P.A
1659	9857341,645	770892,236	2601,432	P.C
1660	9857342,514	770890,932	2601,468	BC
1661	9857343,271	770888,571	2601,378	IBC
1662	9857344,114	770886,423	2601,268	IBC
1663	9857322,858	770882,123	2602,895	EJE. C.
1664	9857323,549	770880,342	2602,847	BC
1665	9857346,451	770885,245	2600,696	EC
1666	9857327,62	770879,068	2602,475	BC
1667	9857328,725	770877,286	2602,366	P.C
1668	9857329,453	770875,949	2602,196	P.C
1669	9857206,182	770775,009	2618,828	V34
1670	9857320,234	770893,775	2603,118	TALUD
1671	9857314,805	770891,804	2603,137	P.A
1672	9857318,744	770882,156	2603,16	P.A
1673	9857324,456	770884,249	2602,845	P.C
1674	9857319,039	770881,286	2601,311	BC
1675	9857317,766	770877,513	2603,276	IBC
1676	9857318,228	770875,897	2603,157	IBC
1677	9857319,594	770873,593	2603,151	EJE. C.
1678	9857320,637	770871,994	2603,006	BC
1679	9857321,726	770870,623	2602,796	EC
1680	9857300,567	770866,954	2603,938	BC
1681	9857301,721	770865,858	2604,652	P.C
1682	9857302,655	770864,437	2604,716	P.C
1683	9857304,482	770862,495	2604,688	TALUD
1684	9857305,97	770860,774	2604,545	TALUD
1685	9857307,711	770858,983	2604,114	P.A
1686	9857281,397	770850,122	2606,689	P.A
1687	9857282,675	770848,875	2607,547	P.C
1688	9857283,396	770847,51	2607,427	EJE. C.
1689	9857285,121	770845,638	2607,397	BC
1690	9857286,716	770844,087	2607,371	EC
1691	9857288,372	770842,019	2607,017	BC
1692	9857264,922	770835,663	2609,322	P.C
1693	9857266,196	770833,991	2609,782	P.C

1694	9857266,922	770833,195	2609,639	TALUD
1695	9857268,766	770831,078	2609,676	TALUD
1696	9857269,779	770829,326	2609,715	P.A
1697	9857272,044	770827,012	2609,321	P.A
1698	9857255,274	770826,397	2611,332	P.C
1699	9857253,81	770829,038	2611,473	BC
1700	9857249,513	770826,499	2611,422	IBC
1701	9857250,402	770823,798	2611,575	IBC
1702	9857256,74	770824,016	2611,145	EJE. C.
1703	9857258,087	770822,248	2611,074	BC
1704	9857258,958	770820,316	2611,093	EC
1705	9857261,234	770817,963	2610,538	BC
1706	9857252,78	770820,51	2611,529	P.C
1707	9857236,368	770809,49	2613,067	P.C
1708	9857238,112	770807,644	2613,357	TALUD
1709	9857239,349	770805,371	2613,451	TALUD
1710	9857240,849	770804,078	2613,412	P.A
1711	9857243,04	770802,417	2612,912	P.A
1712	9857219,587	770789,633	2615,913	P.C
1713	9857221,415	770788,742	2616,086	BC
1714	9857223,218	770786,951	2616,064	IBC
1715	9857225,213	770785,689	2616,021	IBC
1716	9857209,719	770774,065	2618,348	EJE. C.
1717	9857211,015	770772,05	2618,453	BC
1718	9857228,612	770786,215	2615,385	EC
1719	9857216,659	770771,454	2617,529	BC
1720	9857212,854	770770,707	2618,271	P.C
1721	9857209,273	770764,656	2619,016	P.C
1722	9857209,204	770762,63	2619,138	TALUD
1723	9857212,913	770754,314	2619,218	TALUD
1724	9857215,169	770749,462	2619,274	P.A
1725	9857210,863	770741,833	2619,251	P.A
1726	9857208,831	770746,363	2619,3	P.C
1727	9857205,501	770748,25	2619,417	BC
1728	9857202,475	770748,21	2619,547	IBC
1729	9857200,33	770747,72	2619,573	IBC
1730	9857196,242	770744,829	2619,869	EJE. C.
1731	9857187,445	770740,574	2620,156	BC
1732	9857183,211	770748,16	2619,664	EC
1733	9857187,917	770749,986	2619,51	BC
1734	9857194,256	770755,191	2619,237	P.C
1735	9857197,187	770758,333	2619,152	P.C
1736	9857200,346	770762,66	2619,016	TALUD
1737	9857200,995	770766,176	2618,962	TALUD
1738	9857200,876	770767,476	2619,152	P.A
1739	9857200,677	770771,062	2619,057	P.A
1740	9857197,776	770778,903	2619,115	P.FINAL
1741	9857205,363	770776,872	2618,934	EJE. C.
1742	9857203,443	770780,761	2619,018	BC

1743	9857193,17	770790,976	2619,308	EC
1744	9857198,327	770794,282	2619,34	BC
1745	9857210,839	770762,137	2618,372	P.C
1746	9857213,97	770755,638	2618,362	P.C
1747	9857218,154	770746,037	2618,357	TALUD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Egdo: José Torres

2.7 Anexo fotografía de la vía en estudio

Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografia 3



Fotografia 4

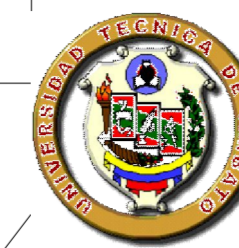


Fotografia 5



Fotografia 6



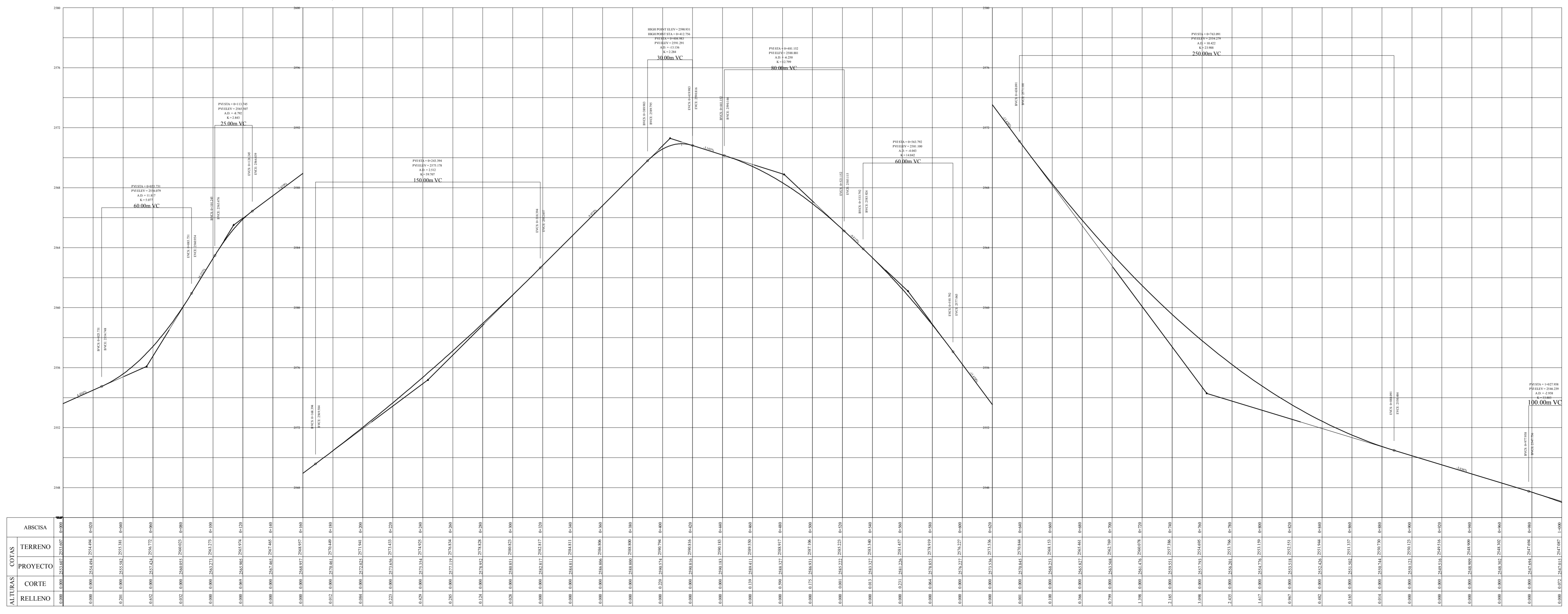
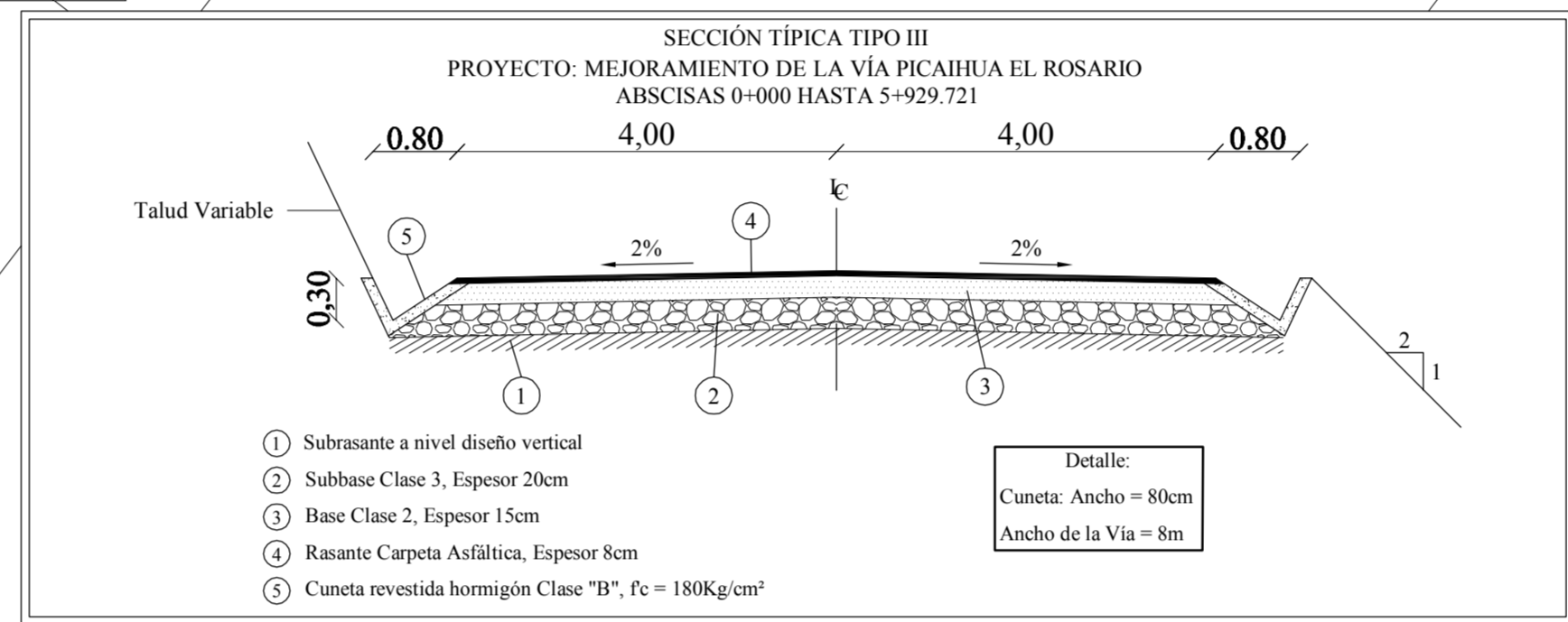
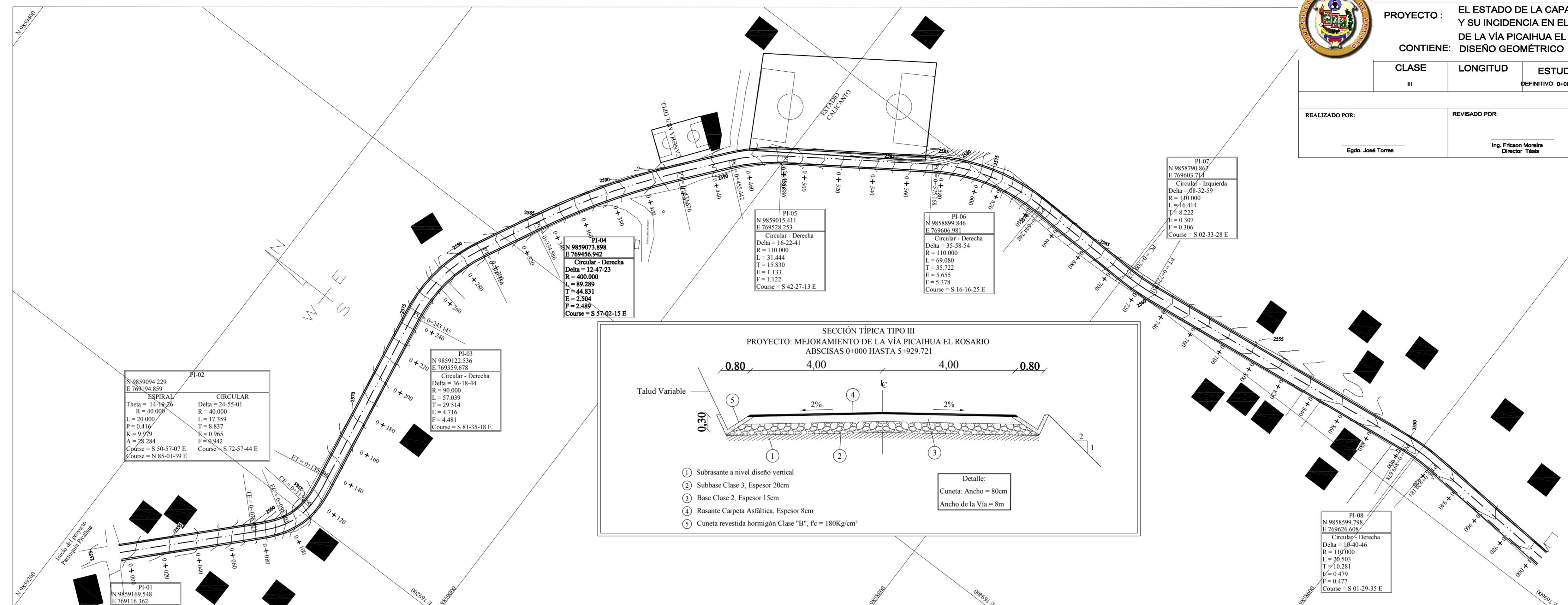


PROYECTO : EL ESTADO DE LA CAPA DE RODADURA Y SU INCIDENCIA EN EL TRAFICO VEHICULAR DE LA VÍA PICAHUJA EL ROSARIO
CONTIENE: DISEÑO GEOMÉTRICO

PROYECTO N° 1
HOJA 1 DE 6
ESCALA: H = 1,500
V = 1,100
FECHA: JULIO - 2011
DIBUJO: EGOO, JOSÉ TORRES

CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA
III		DEFINITIVO 0+000 - 1+000	TUNGURAHUA

REALIZADO POR: Ego. José Torres
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira, Director Tesis
APROBADO POR: Ing. Fricson Moreira, Director de Tesis



ALturas	COTAS	ABSCISA
0.00	0.00	0+000
0.00	0.00	0+005
0.00	0.00	0+010
0.00	0.00	0+015
0.00	0.00	0+020
0.00	0.00	0+025
0.00	0.00	0+030
0.00	0.00	0+035
0.00	0.00	0+040
0.00	0.00	0+045
0.00	0.00	0+050
0.00	0.00	0+055
0.00	0.00	0+060
0.00	0.00	0+065
0.00	0.00	0+070
0.00	0.00	0+075
0.00	0.00	0+080
0.00	0.00	0+085
0.00	0.00	0+090
0.00	0.00	0+095
0.00	0.00	0+100
0.00	0.00	0+105
0.00	0.00	0+110
0.00	0.00	0+115
0.00	0.00	0+120
0.00	0.00	0+125
0.00	0.00	0+130
0.00	0.00	0+135
0.00	0.00	0+140
0.00	0.00	0+145
0.00	0.00	0+150
0.00	0.00	0+155
0.00	0.00	0+160
0.00	0.00	0+165
0.00	0.00	0+170
0.00	0.00	0+175
0.00	0.00	0+180
0.00	0.00	0+185
0.00	0.00	0+190
0.00	0.00	0+195
0.00	0.00	0+200
0.00	0.00	0+205
0.00	0.00	0+210
0.00	0.00	0+215
0.00	0.00	0+220
0.00	0.00	0+225
0.00	0.00	0+230
0.00	0.00	0+235
0.00	0.00	0+240
0.00	0.00	0+245
0.00	0.00	0+250
0.00	0.00	0+255
0.00	0.00	0+260
0.00	0.00	0+265
0.00	0.00	0+270
0.00	0.00	0+275
0.00	0.00	0+280
0.00	0.00	0+285
0.00	0.00	0+290
0.00	0.00	0+295
0.00	0.00	0+300
0.00	0.00	0+305
0.00	0.00	0+310
0.00	0.00	0+315
0.00	0.00	0+320
0.00	0.00	0+325
0.00	0.00	0+330
0.00	0.00	0+335
0.00	0.00	0+340
0.00	0.00	0+345
0.00	0.00	0+350
0.00	0.00	0+355
0.00	0.00	0+360
0.00	0.00	0+365
0.00	0.00	0+370
0.00	0.00	0+375
0.00	0.00	0+380
0.00	0.00	0+385
0.00	0.00	0+390
0.00	0.00	0+395
0.00	0.00	0+400
0.00	0.00	0+405
0.00	0.00	0+410
0.00	0.00	0+415
0.00	0.00	0+420
0.00	0.00	0+425
0.00	0.00	0+430
0.00	0.00	0+435
0.00	0.00	0+440
0.00	0.00	0+445
0.00	0.00	0+450
0.00	0.00	0+455
0.00	0.00	0+460
0.00	0.00	0+465
0.00	0.00	0+470
0.00	0.00	0+475
0.00	0.00	0+480
0.00	0.00	0+485
0.00	0.00	0+490
0.00	0.00	0+495
0.00	0.00	0+500
0.00	0.00	0+505
0.00	0.00	0+510
0.00	0.00	0+515
0.00	0.00	0+520
0.00	0.00	0+525
0.00	0.00	0+530
0.00	0.00	0+535
0.00	0.00	0+540
0.00	0.00	0+545
0.00	0.00	0+550
0.00	0.00	0+555
0.00	0.00	0+560
0.00	0.00	0+565
0.00	0.00	0+570
0.00	0.00	0+575
0.00	0.00	0+580
0.00	0.00	0+585
0.00	0.00	0+590
0.00	0.00	0+595
0.00	0.00	0+600
0.00	0.00	0+605
0.00	0.00	0+610
0.00	0.00	0+615
0.00	0.00	0+620
0.00	0.00	0+625
0.00	0.00	0+630
0.00	0.00	0+635
0.00	0.00	0+640
0.00	0.00	0+645
0.00	0.00	0+650
0.00	0.00	0+655
0.00	0.00	0+660
0.00	0.00	0+665
0.00	0.00	0+670
0.00	0.00	0+675
0.00	0.00	0+680
0.00	0.00	0+685
0.00	0.00	0+690
0.00	0.00	0+695
0.00	0.00	0+700
0.00	0.00	0+705
0.00	0.00	0+710
0.00	0.00	0+715
0.00	0.00	0+720
0.00	0.00	0+725
0.00	0.00	0+730
0.00	0.00	0+735
0.00	0.00	0+740
0.00	0.00	0+745
0.00	0.00	0+750
0.00	0.00	0+755
0.00	0.00	0+760
0.00	0.00	0+765
0.00	0.00	0+770
0.00	0.00	0+775
0.00	0.00	0+780
0.00	0.00	0+785
0.00	0.00	0+790
0.00	0.00	0+795
0.00	0.00	0+800
0.00	0.00	0+805
0.00	0.00	0+810
0.00	0.00	0+815
0.00	0.00	0+820
0.00	0.00	0+825
0.00	0.00	0+830
0.00	0.00	0+835
0.00	0.00	0+840
0.00	0.00	0+845
0.00	0.00	0+850
0.00	0.00	0+855
0.00	0.00	0+860
0.00	0.00	0+865
0.00	0.00	0+870
0.00	0.00	0+875
0.00	0.00	0+880
0.00	0.00	0+885
0.00	0.00	0+890
0.00	0.00	0+895
0.00	0.00	0+900
0.00	0.00	0+905
0.00	0.00	0+910
0.00	0.00	0+915
0.00	0.00	0+920
0.00	0.00	0+925
0.00	0.00	0+930
0.00	0.00	0+935
0.00	0.00	0+940
0.00	0.00	0+945
0.00	0.00	0+950
0.00	0.00	0+955
0.00	0.00	0+960
0.00	0.00	0+965
0.00	0.00	0+970
0.00	0.00	0+975
0.00	0.00	0+980
0.00	0.00	0+985
0.00	0.00	0+990
0.00	0.00	0+995
0.00	0.00	1+000

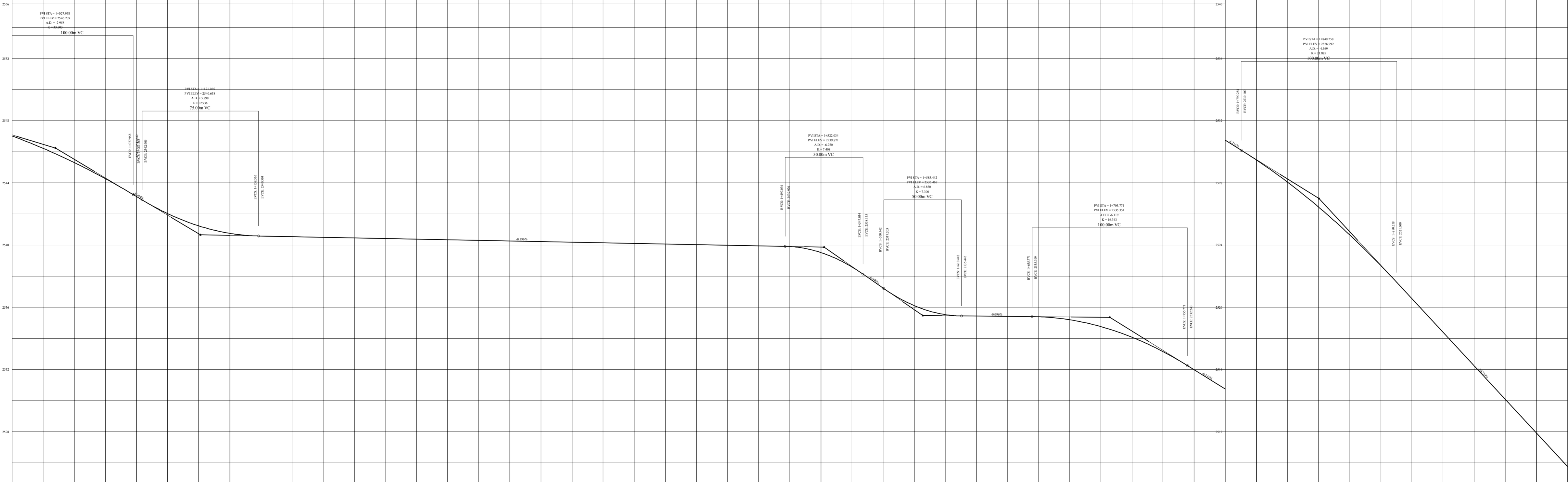
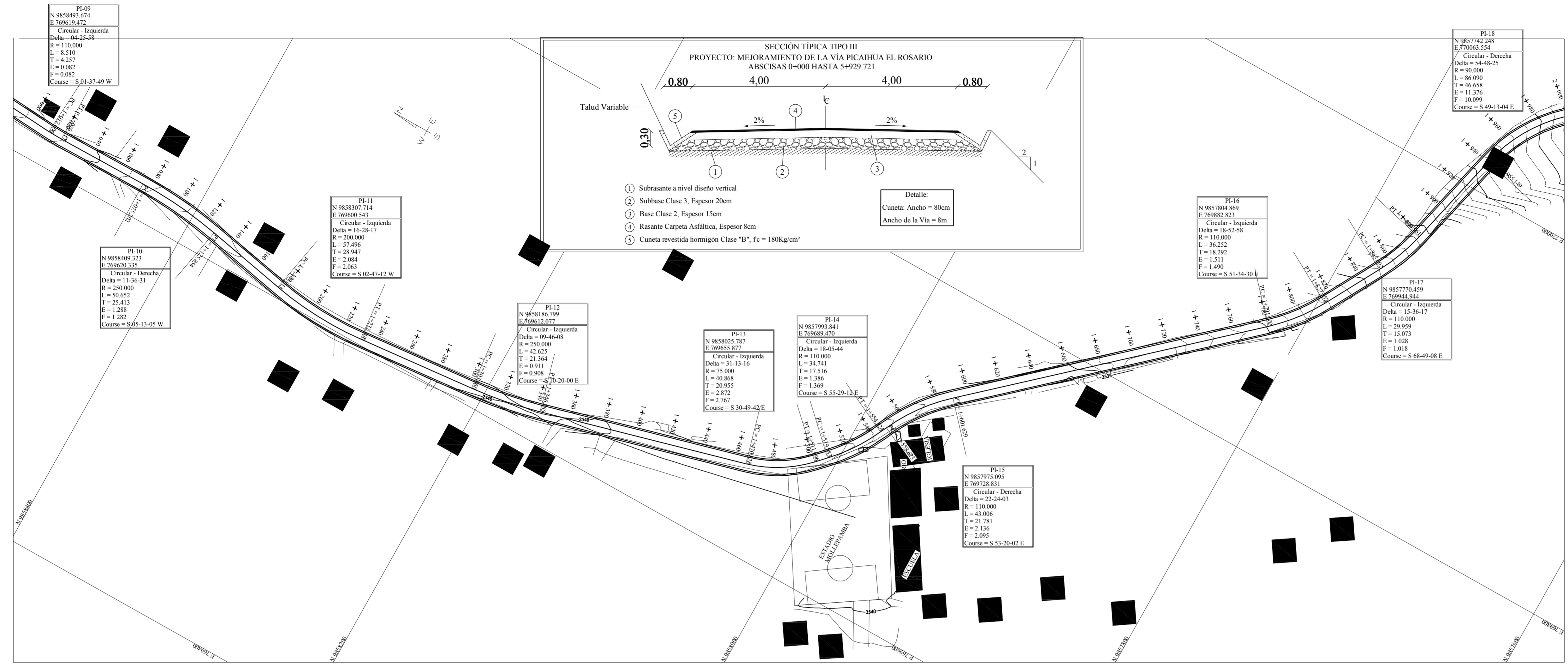
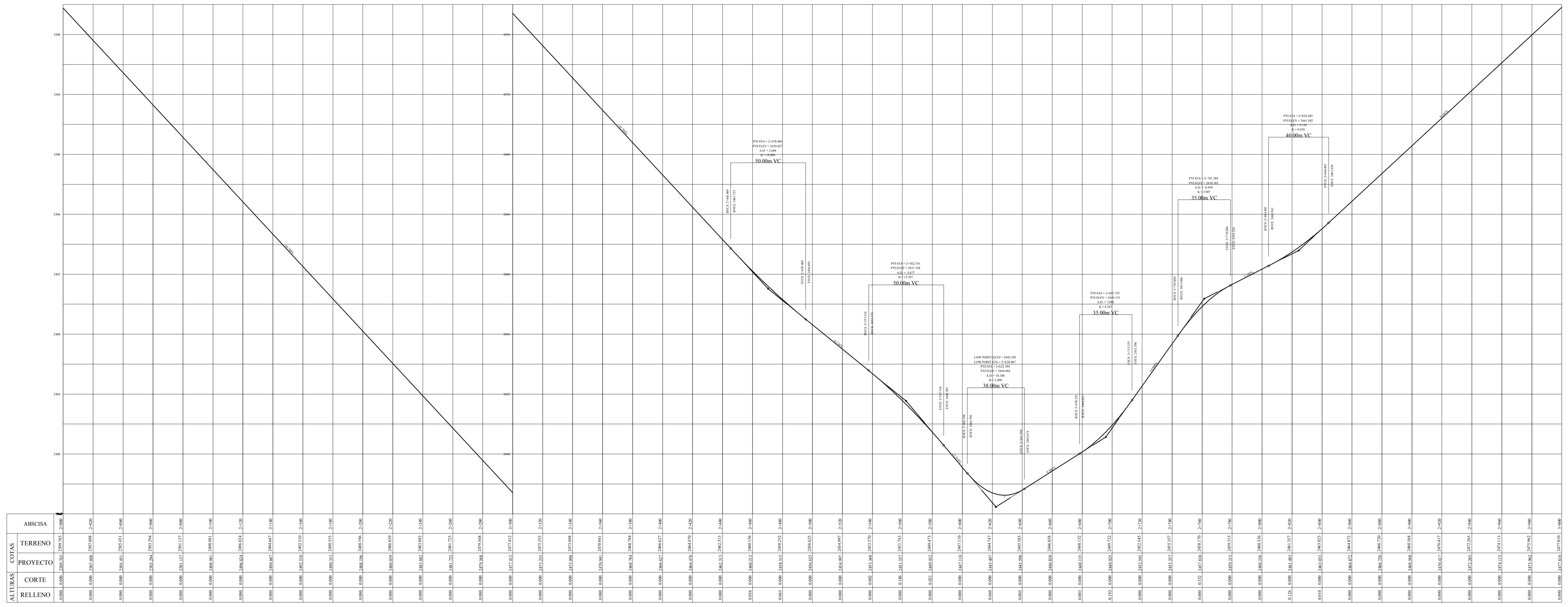
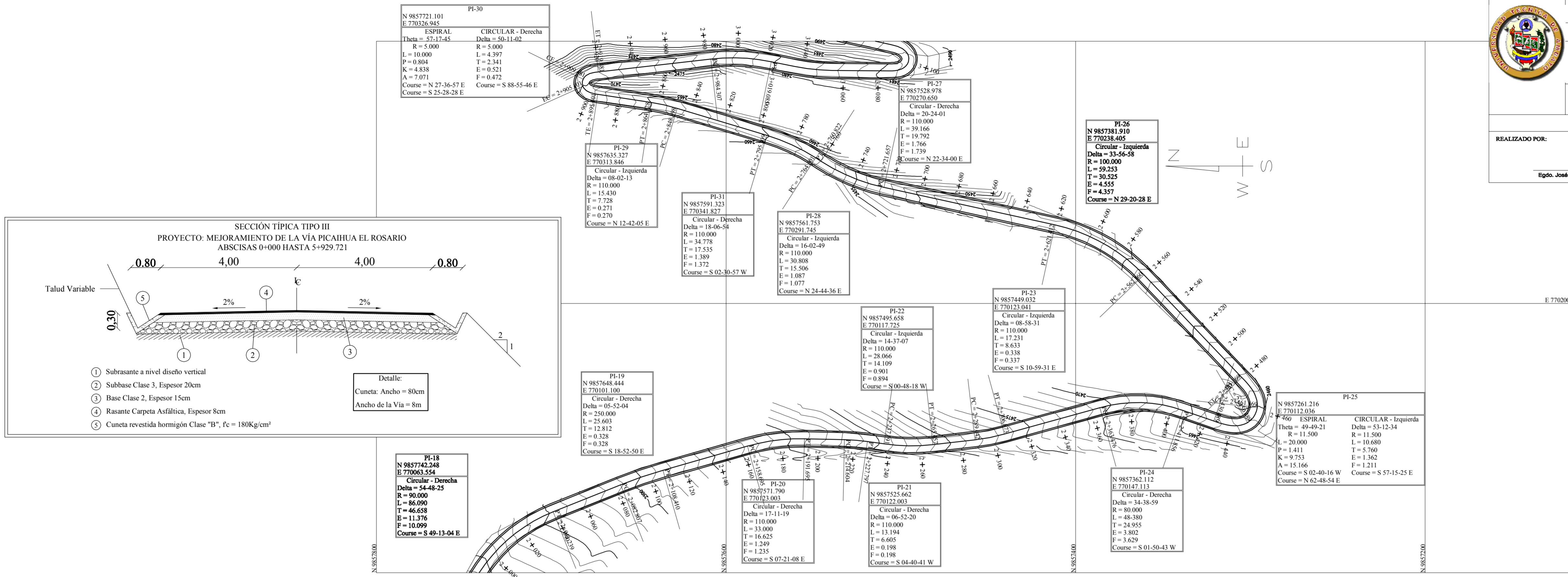


Table with columns: ALTERNATIVA, CANTON, ABSCSA, TERRENO, PROYECTO, CORTE, RELLENO. Contains detailed data for each stationing point.



CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA
III	2+000 - 3+000	DEFINITIVO	TUNGURAHUA

REALIZADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Ego, José Torres	Ing. Ficoan Moreira Director Tesis	Ing. Ficoan Moreira Director de Tesis



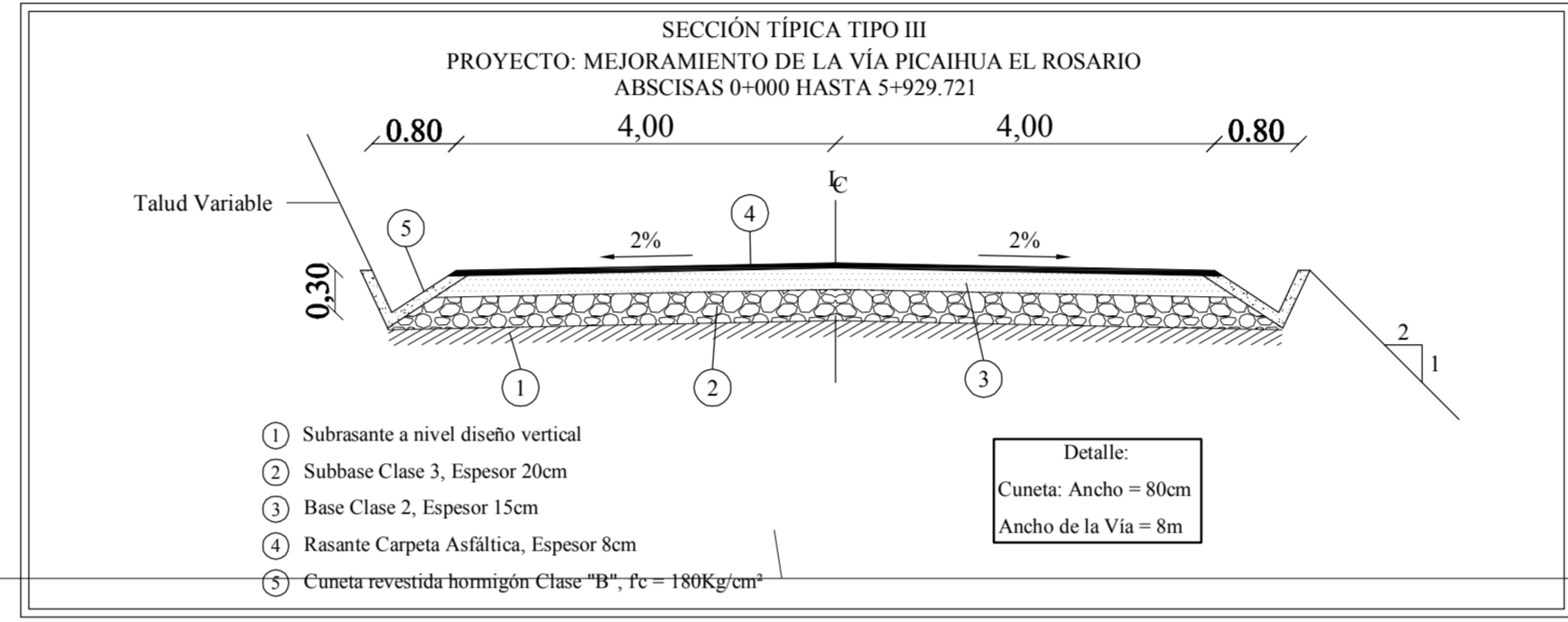
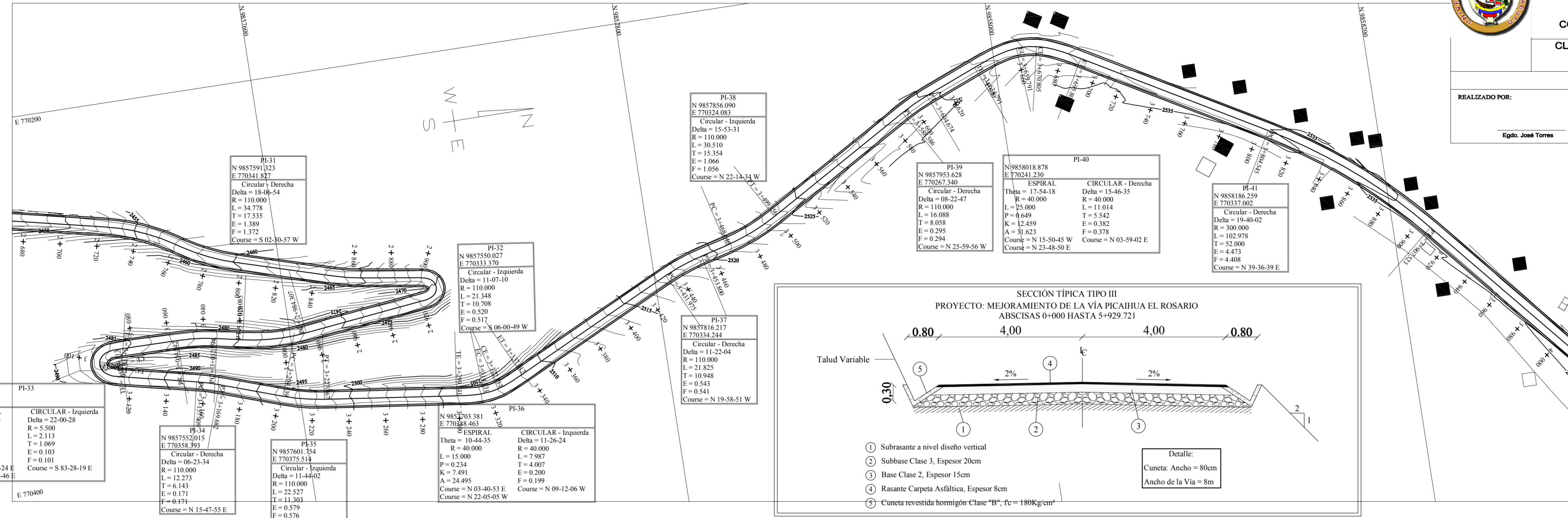


PROYECTO : EL ESTADO DE LA CAPA DE RODADURA
Y SU INCIDENCIA EN EL TRAFICO VEHICULAR
DE LA VÍA PCAIHUA EL ROSARIO
CONTIENE: DISEÑO GEOMÉTRICO

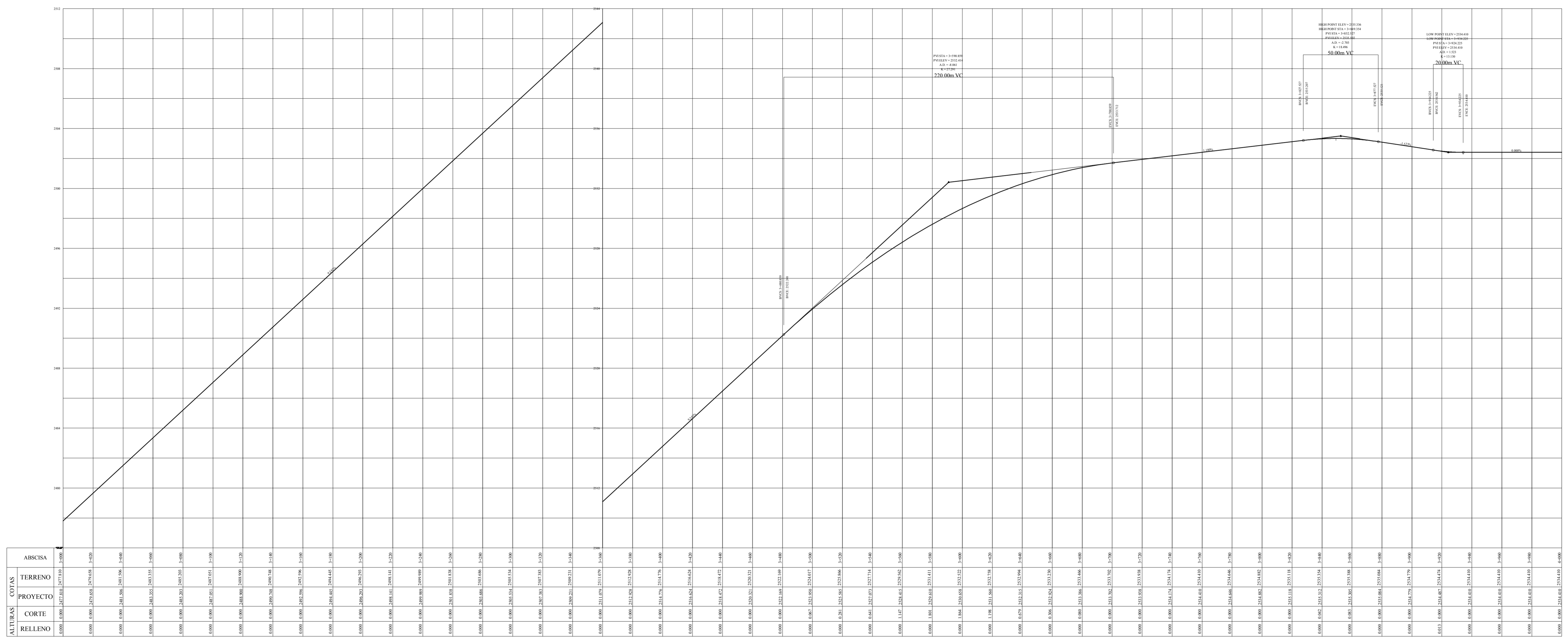
PROYECTO N 1
HOJA 4 DE 6
ESCALA : H = 1:1000 V = 1:100
FECHA : JULIO - 2011
DIBUJO : EGOO, JOSÉ TORRES

CLASE III	LONGITUD 3+000 - 4+000	ESTUDIO DEFINITIVO	PROVINCIA TUNGURAHUA
-----------	------------------------	--------------------	----------------------

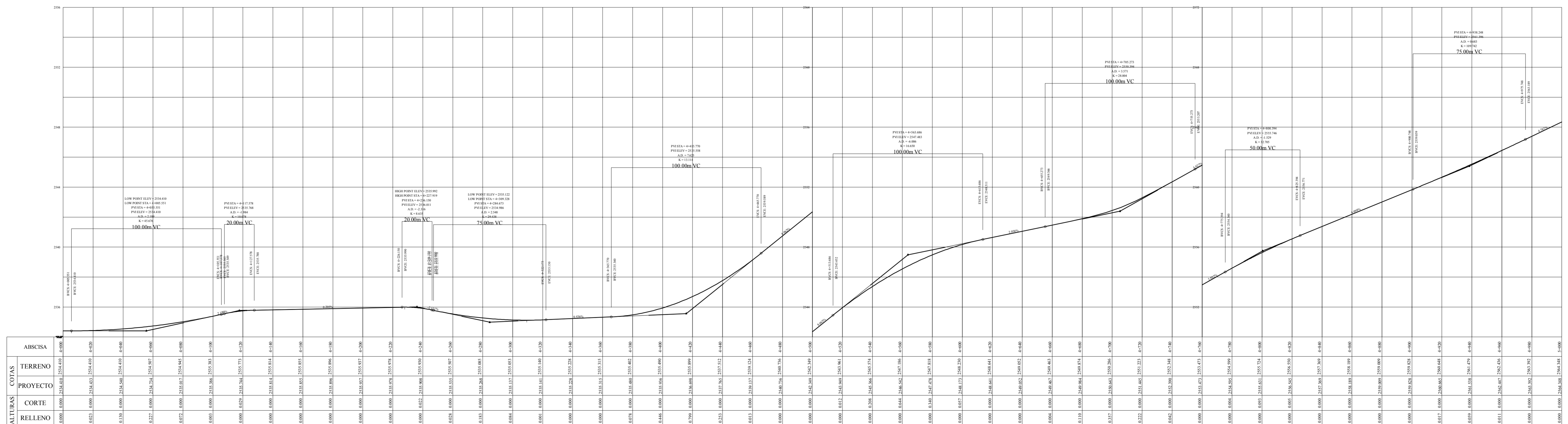
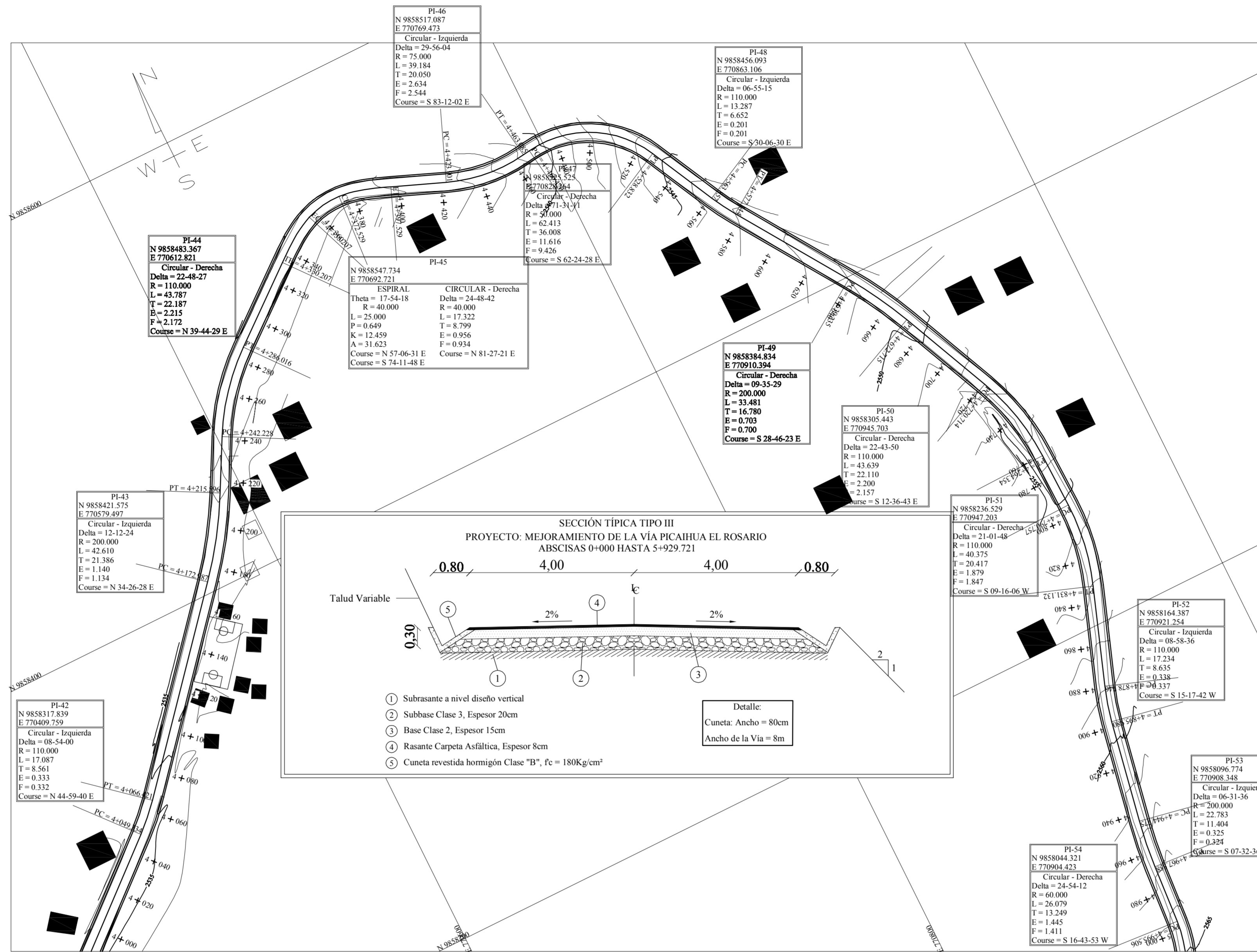
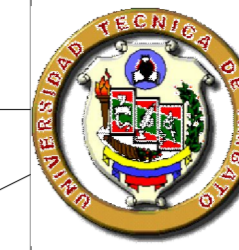
REALIZADO POR: Ego. José Torres	REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira Director de Tesis	APROBADO POR: Ing. Fricson Moreira Director de Tesis
---------------------------------	--	--



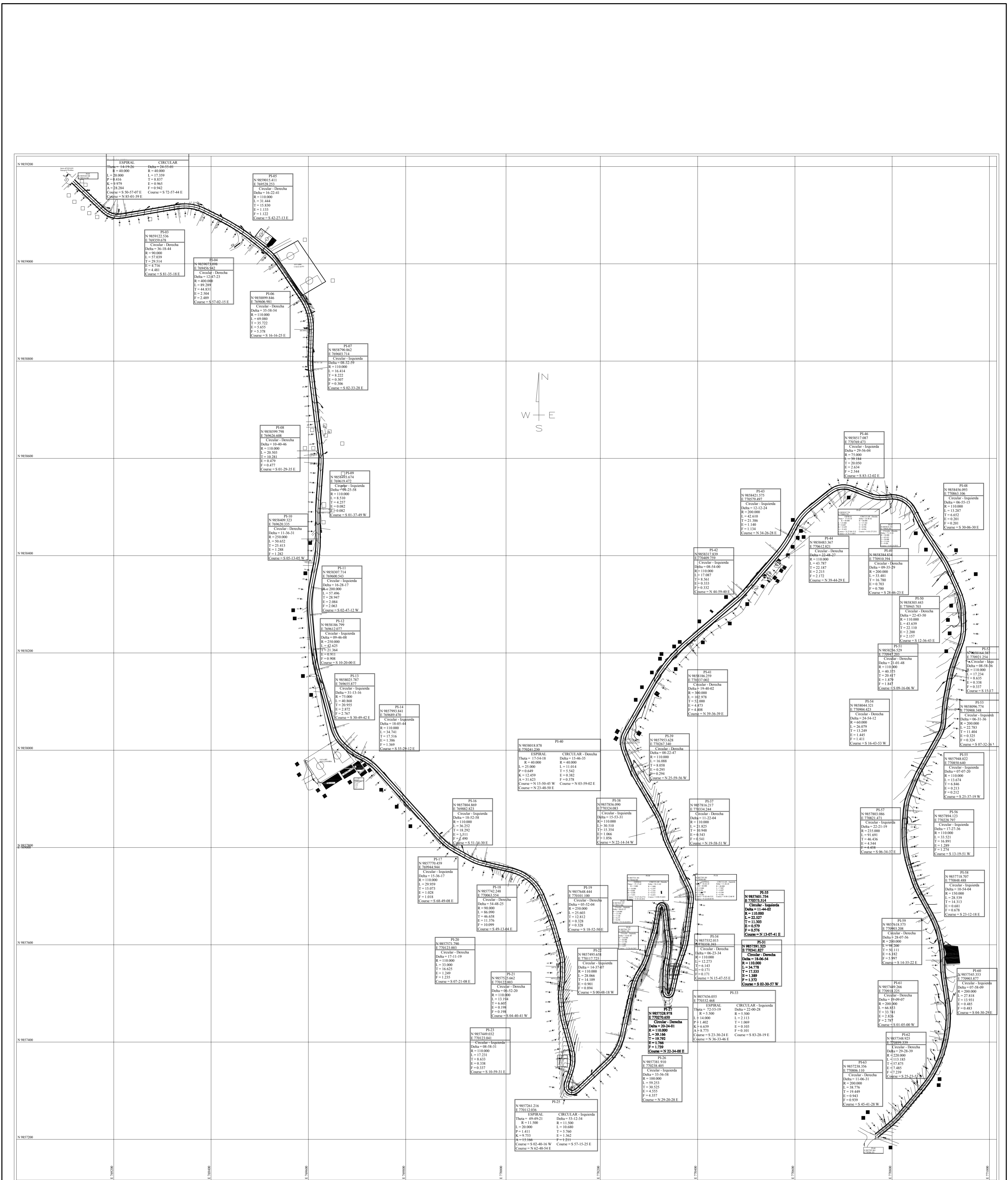
- ① Subrasante a nivel diseño vertical
- ② Subbase Clase 3, Espesor 20cm
- ③ Base Clase 2, Espesor 15cm
- ④ Rasante Carpeta Asfáltica, Espesor 8cm
- ⑤ Cuneta revestida hormigón Clase "B", $f_c = 180\text{Kg/cm}^2$



ALTURAS	COTAS	ABSCISA
0.000	0.000	2472.000
0.000	0.000	2472.010
0.000	0.000	2472.020
0.000	0.000	2472.030
0.000	0.000	2472.040
0.000	0.000	2472.050
0.000	0.000	2472.060
0.000	0.000	2472.070
0.000	0.000	2472.080
0.000	0.000	2472.090
0.000	0.000	2472.100
0.000	0.000	2472.110
0.000	0.000	2472.120
0.000	0.000	2472.130
0.000	0.000	2472.140
0.000	0.000	2472.150
0.000	0.000	2472.160
0.000	0.000	2472.170
0.000	0.000	2472.180
0.000	0.000	2472.190
0.000	0.000	2472.200
0.000	0.000	2472.210
0.000	0.000	2472.220
0.000	0.000	2472.230
0.000	0.000	2472.240
0.000	0.000	2472.250
0.000	0.000	2472.260
0.000	0.000	2472.270
0.000	0.000	2472.280
0.000	0.000	2472.290
0.000	0.000	2472.300
0.000	0.000	2472.310
0.000	0.000	2472.320
0.000	0.000	2472.330
0.000	0.000	2472.340
0.000	0.000	2472.350
0.000	0.000	2472.360
0.000	0.000	2472.370
0.000	0.000	2472.380
0.000	0.000	2472.390
0.000	0.000	2472.400
0.000	0.000	2472.410
0.000	0.000	2472.420
0.000	0.000	2472.430
0.000	0.000	2472.440
0.000	0.000	2472.450
0.000	0.000	2472.460
0.000	0.000	2472.470
0.000	0.000	2472.480
0.000	0.000	2472.490
0.000	0.000	2472.500
0.000	0.000	2472.510
0.000	0.000	2472.520
0.000	0.000	2472.530
0.000	0.000	2472.540
0.000	0.000	2472.550
0.000	0.000	2472.560
0.000	0.000	2472.570
0.000	0.000	2472.580
0.000	0.000	2472.590
0.000	0.000	2472.600
0.000	0.000	2472.610
0.000	0.000	2472.620
0.000	0.000	2472.630
0.000	0.000	2472.640
0.000	0.000	2472.650
0.000	0.000	2472.660
0.000	0.000	2472.670
0.000	0.000	2472.680
0.000	0.000	2472.690
0.000	0.000	2472.700
0.000	0.000	2472.710
0.000	0.000	2472.720
0.000	0.000	2472.730
0.000	0.000	2472.740
0.000	0.000	2472.750
0.000	0.000	2472.760
0.000	0.000	2472.770
0.000	0.000	2472.780
0.000	0.000	2472.790
0.000	0.000	2472.800
0.000	0.000	2472.810
0.000	0.000	2472.820
0.000	0.000	2472.830
0.000	0.000	2472.840
0.000	0.000	2472.850
0.000	0.000	2472.860
0.000	0.000	2472.870
0.000	0.000	2472.880
0.000	0.000	2472.890
0.000	0.000	2472.900
0.000	0.000	2472.910
0.000	0.000	2472.920
0.000	0.000	2472.930
0.000	0.000	2472.940
0.000	0.000	2472.950
0.000	0.000	2472.960
0.000	0.000	2472.970
0.000	0.000	2472.980
0.000	0.000	2472.990
0.000	0.000	2473.000
0.000	0.000	2473.010
0.000	0.000	2473.020
0.000	0.000	2473.030
0.000	0.000	2473.040
0.000	0.000	2473.050
0.000	0.000	2473.060
0.000	0.000	2473.070
0.000	0.000	2473.080
0.000	0.000	2473.090
0.000	0.000	2473.100
0.000	0.000	2473.110
0.000	0.000	2473.120
0.000	0.000	2473.130
0.000	0.000	2473.140
0.000	0.000	2473.150
0.000	0.000	2473.160
0.000	0.000	2473.170
0.000	0.000	2473.180
0.000	0.000	2473.190
0.000	0.000	2473.200
0.000	0.000	2473.210
0.000	0.000	2473.220
0.000	0.000	2473.230
0.000	0.000	2473.240
0.000	0.000	2473.250
0.000	0.000	2473.260
0.000	0.000	2473.270
0.000	0.000	2473.280
0.000	0.000	2473.290
0.000	0.000	2473.300
0.000	0.000	2473.310
0.000	0.000	2473.320
0.000	0.000	2473.330
0.000	0.000	2473.340
0.000	0.000	2473.350
0.000	0.000	2473.360
0.000	0.000	2473.370
0.000	0.000	2473.380
0.000	0.000	2473.390
0.000	0.000	2473.400
0.000	0.000	2473.410
0.000	0.000	2473.420
0.000	0.000	2473.430
0.000	0.000	2473.440
0.000	0.000	2473.450
0.000	0.000	2473.460
0.000	0.000	2473.470
0.000	0.000	2473.480
0.000	0.000	2473.490
0.000	0.000	2473.500
0.000	0.000	2473.510
0.000	0.000	2473.520
0.000	0.000	2473.530
0.000	0.000	2473.540
0.000	0.000	2473.550
0.000	0.000	2473.560
0.000	0.000	2473.570
0.000	0.000	2473.580
0.000	0.000	2473.590
0.000	0.000	2473.600
0.000	0.000	2473.610
0.000	0.000	2473.620
0.000	0.000	2473.630
0.000	0.000	2473.640
0.000	0.000	2473.650
0.000	0.000	2473.660
0.000	0.000	2473.670
0.000	0.000	2473.680
0.000	0.000	2473.690
0.000	0.000	2473.700
0.000	0.000	2473.710
0.000	0.000	2473.720
0.000	0.000	2473.730
0.000	0.000	2473.740
0.000	0.000	2473.750
0.000	0.000	2473.760
0.000	0.000	2473.770
0.000	0.000	2473.780
0.000	0.000	2473.790
0.000	0.000	2473.800
0.000	0.000	2473.810
0.000	0.000	2473.820
0.000	0.000	2473.830
0.000	0.000	2473.840
0.000	0.000	2473.850
0.000	0.000	2473.860
0.000	0.000	2473.870
0.000	0.000	2473.880
0.000	0.000	2473.890
0.000	0.000	2473.900
0.000	0.000	2473.910
0.000	0.000	2473.920
0.000	0.000	2473.930
0.000	0.000	2473.940
0.000	0.000	2473.950
0.000	0.000	2473.960
0.000	0.000	2473.970
0.000	0.000	2473.980
0.000	0.000	2473.990
0.000	0.000	2474.000



ALTURAS	COTAS	ABSCISA	TERRENO	PROYECTO	CORTE	RELLENO
200.00	0.000	2514.00	4.500			
200.50	0.000	2514.50	4.475			
201.00	0.000	2515.00	4.450			
201.50	0.000	2515.50	4.425			
202.00	0.000	2516.00	4.400			
202.50	0.000	2516.50	4.375			
203.00	0.000	2517.00	4.350			
203.50	0.000	2517.50	4.325			
204.00	0.000	2518.00	4.300			
204.50	0.000	2518.50	4.275			
205.00	0.000	2519.00	4.250			
205.50	0.000	2519.50	4.225			
206.00	0.000	2520.00	4.200			
206.50	0.000	2520.50	4.175			
207.00	0.000	2521.00	4.150			
207.50	0.000	2521.50	4.125			
208.00	0.000	2522.00	4.100			
208.50	0.000	2522.50	4.075			
209.00	0.000	2523.00	4.050			
209.50	0.000	2523.50	4.025			
210.00	0.000	2524.00	4.000			
210.50	0.000	2524.50	3.975			
211.00	0.000	2525.00	3.950			
211.50	0.000	2525.50	3.925			
212.00	0.000	2526.00	3.900			
212.50	0.000	2526.50	3.875			
213.00	0.000	2527.00	3.850			
213.50	0.000	2527.50	3.825			
214.00	0.000	2528.00	3.800			
214.50	0.000	2528.50	3.775			
215.00	0.000	2529.00	3.750			
215.50	0.000	2529.50	3.725			
216.00	0.000	2530.00	3.700			
216.50	0.000	2530.50	3.675			
217.00	0.000	2531.00	3.650			
217.50	0.000	2531.50	3.625			
218.00	0.000	2532.00	3.600			
218.50	0.000	2532.50	3.575			
219.00	0.000	2533.00	3.550			
219.50	0.000	2533.50	3.525			
220.00	0.000	2534.00	3.500			
220.50	0.000	2534.50	3.475			
221.00	0.000	2535.00	3.450			
221.50	0.000	2535.50	3.425			
222.00	0.000	2536.00	3.400			
222.50	0.000	2536.50	3.375			
223.00	0.000	2537.00	3.350			
223.50	0.000	2537.50	3.325			
224.00	0.000	2538.00	3.300			
224.50	0.000	2538.50	3.275			
225.00	0.000	2539.00	3.250			
225.50	0.000	2539.50	3.225			
226.00	0.000	2540.00	3.200			
226.50	0.000	2540.50	3.175			
227.00	0.000	2541.00	3.150			
227.50	0.000	2541.50	3.125			
228.00	0.000	2542.00	3.100			
228.50	0.000	2542.50	3.075			
229.00	0.000	2543.00	3.050			
229.50	0.000	2543.50	3.025			
230.00	0.000	2544.00	3.000			
230.50	0.000	2544.50	2.975			
231.00	0.000	2545.00	2.950			
231.50	0.000	2545.50	2.925			
232.00	0.000	2546.00	2.900			
232.50	0.000	2546.50	2.875			
233.00	0.000	2547.00	2.850			
233.50	0.000	2547.50	2.825			
234.00	0.000	2548.00	2.800			
234.50	0.000	2548.50	2.775			
235.00	0.000	2549.00	2.750			
235.50	0.000	2549.50	2.725			
236.00	0.000	2550.00	2.700			
236.50	0.000	2550.50	2.675			
237.00	0.000	2551.00	2.650			
237.50	0.000	2551.50	2.625			
238.00	0.000	2552.00	2.600			
238.50	0.000	2552.50	2.575			
239.00	0.000	2553.00	2.550			
239.50	0.000	2553.50	2.525			
240.00	0.000	2554.00	2.500			
240.50	0.000	2554.50	2.475			
241.00	0.000	2555.00	2.450			
241.50	0.000	2555.50	2.425			
242.00	0.000	2556.00	2.400			
242.50	0.000	2556.50	2.375			
243.00	0.000	2557.00	2.350			
243.50	0.000	2557.50	2.325			
244.00	0.000	2558.00	2.300			
244.50	0.000	2558.50	2.275			
245.00	0.000	2559.00	2.250			
245.50	0.000	2559.50	2.225			
246.00	0.000	2560.00	2.200			
246.50	0.000	2560.50	2.175			
247.00	0.000	2561.00	2.150			
247.50	0.000	2561.50	2.125			
248.00	0.000	2562.00	2.100			
248.50	0.000	2562.50	2.075			
249.00	0.000	2563.00	2.050			
249.50	0.000	2563.50	2.025			
250.00	0.000	2564.00	2.000			





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

<p>PROYECTO : EL ESTADO DE LA CAPA DE RODADURA Y SU INCIDENCIA EN EL TRAFICO VEHICULAR DE LA VÍA PICAIHUA EL ROSARIO</p> <p>CONTIENE: DISEÑO TOTAL DEL PROYECTO</p>	<p>PROYECTO N°1</p> <p>HOJA 1 DE 1</p> <p>ESCALA: H = 1/2000 V = 1/2000</p> <p>FECHA: JULIO - 2011</p> <p>DIBUJO: EGOO, JOSE TORRES</p>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>CLASE</th> <th>LONGITUD</th> <th>ESTUDIO</th> <th>PROVINCIA</th> </tr> <tr> <td>III</td> <td>0+000 - 5+628.721</td> <td>DEFINITIVO</td> <td>TUNGURAHUA</td> </tr> </table>	CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA	III	0+000 - 5+628.721	DEFINITIVO	TUNGURAHUA		
CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA							
III	0+000 - 5+628.721	DEFINITIVO	TUNGURAHUA							
<p>REALIZADO POR:</p> <p style="text-align: center;">Egido, José Torres</p>	<p>REVISADO POR:</p> <p style="text-align: center;">Ing. Fricson Moreira Director Teís</p>	<p>APROBADO POR:</p> <p style="text-align: center;">Ing. Fricson Moreira Director de Teís</p>								