

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

*Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de
Ingeniero Civil*

TEMA:

“LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL SECTOR TELIGOTE
SAN FRANCISCO MAZABACHO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ,
CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU
INCIDENCIA EN EL DESARROLLO LOCAL”

AUTOR: JOSÉ LUIS ROBALINO LARA

TUTOR: Ing. Mg. BYRON CAÑIZARES

AMBATO – ECUADOR

2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor de graduación, certifico que el trabajo de investigación, estructurado de manera independiente realizado bajo el tema “**LA INFRAESTRUCTURA VIAL EN EL SECTOR TELIGOTE SAN FRANCISCO MAZABACHO DE LA PARROQUIA BENÍTEZ, CANTÓN, PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO LOCAL**”, realizado por el señor **JOSÉ LUIS ROBALINO LARA**, estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil, es un trabajo original; propio del autor y reúne los requisitos para ser sometidos a evaluación, mismo que ha sido desarrollado bajo mi dirección.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Febrero del 2016.

.....
Ing. Mg. Byron Cañizares

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **JOSÉ LUIS ROBALINO LARA**, portador de la CC. 180400226-7, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de tutoría a la Universidad Técnica de Ambato a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

.....

JOSÉ LUIS ROBALINO LARA

DERECHOS DEL AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y proceso de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regularidades de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Febrero 2016

.....
JOSÉ LUIS ROBALINO LARA

DEDICATORIA

A Dios por darme el regalo de la vida, brindándome la sabiduría necesaria para cumplir los objetivos trazados día a día, demostrándome que el fuerza y constancia que dediquemos, sorteara cualquier obstáculo que se nos presente en el camino.

A mis padres Luis Robalino y Susana Lara mi ejemplo a seguir, mi calor de hogar, quienes han guiado mis pasos desde el momento en que inicio mi existencia, inculcándome valores y enseñanzas que practicare en mi vida cotidiana.

A mi hermana el apoyo incondicional, por las sonrisas que me brindas cada día y alegras mi vivir.

A Jorge y Mayra quienes inculcaron mi pasión a la carrera, me dieron la posibilidad de aumentar y reforzar mis conocimientos adquiridos.

A mis abuelitas Raquel (+) y María (+) que con su amor incondicional sabía que estaba protegido un cariño que perdurara toda mi vida.

A mi abuelito Gonzalo quien con sus experiencias, vivencias y consejos me preparaba para afrontar las dificultades que se presenten en el diario vivir.

JOSÉ LUIS ROBALINO LARA

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar mi camino, llenar de alegría mi vida, me da la fuerza necesaria para alcanzar mis metas.

A mis padres Luis y Susana por tantas noches de desvelo en el que me apoyaron en cada instante, por sus consejos y el gran sacrificio, que han hecho posible alcanzar mis objetivos.

A mi hermana Marielita la alegría de mi vida, quien me hace mejorar cada día para poder ser un ejemplo a seguir.

A la Universidad Técnica de Ambato por haberme acogido en sus aulas, permitiéndome formarme profesionalmente.

A cada uno de mis profesores quienes semestre a semestre supieron llegar a mí con su experiencia y conocimientos.

De igual manera a mi tutor Ingeniero Byron Cañizares quien me oriento y guio en el correcto desarrollo del proyecto.

A mi familia que apporto ese granito de arena para que culminara mi proyecto y cumpla mis metas.

JOSÉ LUIS ROBALINO LARA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1. TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis crítico del problema.....	3
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del problema	4
1.2.5 Interrogantes	4
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación	5
1.2.6.1 Delimitación de Contenido.....	5
1.2.6.2 Delimitación Espacial	5
1.2.6.3 Delimitación temporal.....	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.4 OBJETIVOS	8
1.4.1 Objetivo general	8
1.4.2 Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	14
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	15
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	16
2.4.1 Supraordinación de variables	16
2.4.2 Definiciones	17

2.4.2.1 Ingeniería civil	17
2.4.2.2 Diseño pavimento	19
2.4.2.3 Diseño Geométrico.....	20
2.4.2.4 Vía.....	22
2.4.2.5 Sistemas productivos.....	34
2.4.2.6 Capacidades competitivas	36
2.4.2.6.1 Infraestructura	37
2.4.2.6.2 Políticas públicas.....	38
2.4.2.7 Comercialización	38
2.4.2.8 Desarrollo económico local.....	40
2.5 HIPÓTESIS	41
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	41
2.6.1 Variable independiente.....	41
2.6.2 Variable dependiente.....	41
2.6.3 Termino de relación	41
CAPÍTULO III.....	42
METODOLOGÍA	42
3.1 ENFOQUE.....	42
3.1.2 Modalidad básica de la investigación	42
3.1.3 Investigación Histórica.....	43
3.1.4 Investigación Bibliográfica	43
3.1.5 Investigación Experimental.	43
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.3.1 Población	44
3.3.2 Muestra	44
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	45
3.4.1 Variable dependiente.....	45
3.4.1 Variable dependiente.....	46

3.4.2 Variable independiente.....	47
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	48
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	49
CAPÍTULO IV	50
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	50
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	50
4.1.1 Análisis encuestas realizadas.....	50
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	57
4.2.1 Interpretación encuestas realizadas.....	57
CAPÍTULO V	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
5.1 CONCLUSIONES	60
5.2 RECOMENDACIONES	61
CAPÍTULO VI	62
PROPUESTA.....	62
6.1 DATOS INFORMATIVOS	62
6.1.1 Ubicación	62
6.1.2 Clima.....	63
6.1.4 Producción	64
6.3 JUSTIFICACIÓN	65
6.4 OBJETIVOS	65
6.4.1 Objetivo general	65
6.4.2 Objetivos específicos.....	65
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	66
6.6 FUNDAMENTACIÓN	67
6.6.1 Diseño Geométrico de Vías.....	67

6.6.2 Diseño de Pavimento.....	67
6.6.3 Diseño de Drenajes.....	68
6.7 METODOLOGÍA	68
6.7.1 Diseño de Tráfico	68
6.7.1.1 Trafico Promedio Diario Anual de Diseño (TPDA)	68
6.7.1.1.1 Condiciones del Tráfico	69
6.7.1.1.2 TPDA actual.....	69
6.7.1.1.3 TPDA futuro.....	70
6.7.1.1.4 Cálculo del TPDA para un año	71
6.7.1.1.5 Factor de daño	73
6.7.1.1.6 Distribución de tráfico por carril	73
6.7.2 Diseño Geométrico de Vías.....	75
6.7.2.1 Diseño Horizontal	75
a. Velocidad de Diseño	75
b. Velocidad de Circulación	76
c. Distancia de Visibilidad	76
d. Radio mínimo de Curvatura	78
6.7.2.2 Alineación Vertical	79
6.7.2.2 Clasificación de la vía	80
6.7.2.3 Estudio topográfico	80
6.7.2.4 Ensayos de suelo	81
6.7.2.4.1 Clasificación del suelo.....	81
6.7.2.4.2 Análisis de resultados.....	81
6.7.2.4.3 Selección CBR para el diseño	81
6.7.3 Diseño de pavimento flexible AASHTO 93	83
6.7.3.1 Tránsito en ejes equivalentes acumulados para el periodo de diseño seleccionado	84
6.7.3.2 Nivel de confiabilidad (R).....	85
6.7.3.3 Desviación estándar (Zr)	86
6.7.3.4 Desviación estándar global (So).....	87

6.7.3.5 Índice de servicialidad (PSI)	87
6.7.3.6 Módulo de resiliencia (Mr).....	88
6.7.3.7 Determinación del espesor por capa	89
6.7.3.8 Determinación del espesor por capa	91
a. Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1)	91
b. Coeficiente estructural de la base (a_2)	93
c. Coeficiente estructural de la sub-base (a_3).....	95
6.7.3.9 Coeficiente de drenaje	97
6.7.3.10 Cálculo de la Estructura de Pavimento Flexible	98
6.7.3.10.1 Cálculo del Número Estructural (SN).....	98
6.7.4 Sistema de drenaje.....	106
6.7.4.1 Diseño de cunetas.....	106
6.7.4.2 Caudal de diseño de Manning	106
6.7.4.3 Diámetros mínimos para alcantarillas.....	116
6.7.5 Señalización vial	116
6.7.5.1 Señalización horizontal	116
6.7.5.2 Señalización vertical	117
6.7.5.2.1 Señales reglamentarias	117
6.7.5.2.2 Señales preventivas	117
6.7.5.2.3 Señales de información.....	118
6.7.5.2.4 Señales de trabajo en la vía.....	119
6.7.6 Volúmenes de obra.....	119
1. Limpieza y desbroce	119
2. Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	120
3. Excavación sin clasificar.....	120
4. Excavación para cunetas y encauzamiento	120
5. Excavación y relleno obras menores	121
6. Desalojo material de excavación	121
7. Material de sub-base clase.....	121

8. Material de base granular de agregados.....	121
9. Capa de rodadura asfáltica mezclado en planta	122
10. Asfalto mc-250, para imprimación	122
11. Hormigón para cunetas ($f'c=180$ kg/cm ²).....	122
12. Marcas en pavimento	122
13. Señales ecológicas (2.40x1.20) m	122
14. Señales informativas (2.40x1.20) m	123
15. Señales reglamentarias (0.80x0.80) m.....	123
16. Señales preventivas (0.80x0.80) m.....	123
6.8 ADMINISTRACIÓN	123
6.8.1 Recursos económicos	123
6.8.2 Recursos técnicos	123
6.8.2 Recursos administrativos.....	124
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	124
6.10 PRESUPUESTO	125
6.11 CRONOGRAMA VALORADO.....	126
BIBLIOGRAFIA	127
ANEXOS	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Normas de diseño geométrico de carreteras	31
Tabla 2 Variable dependiente	46
Tabla 3 Variable independiente.....	47
Tabla 4.- Pregunta 1	50
Tabla 5.- Pregunta 2.....	51
Tabla 6.- Pregunta 3.....	52
Tabla 7.- Pregunta 4.....	52
Tabla 8.- Pregunta 5.....	53
Tabla 9.- Pregunta 6.....	54
Tabla 10.- Pregunta 7	54
Tabla 11.- Pregunta 8	55
Tabla 12.- Pregunta 9	56
Tabla 13.- Pregunta 10	56
Tabla 14.- Tráfico en hora pico	69
Tabla 15.- Tasa de crecimiento de tráfico	70
Tabla 16.- Cálculo TPDA para el período de diseño	72
Tabla 17.- Factores de daño según el tipo de vehículo	73
Tabla 18.- Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 ton	75
Tabla 19.- Radios mínimos de curva en función del peralte.....	79
Tabla 20.- Clasificación según tráfico proyectado	80
Tabla 21.- Clasificación del suelo según el CBR	81
Tabla 22.- Límites para selección de resistencia	82
Tabla 23.- CBR de diseño.....	83
Tabla 24.- Período de diseño en función al tipo de carretera.....	84
Tabla 25.- Factor de distribución por carril	85
Tabla 26.- Nivel de confiabilidad	85
Tabla 27.- valores de desviación estándar Z_r	86
Tabla 28.- espesores mínimos de asfalto y base según el W18.....	90

Tabla 29.- Valores del coeficiente estructural a_1	92
Tabla 30.- Valores del coeficiente estructural a_2	95
Tabla 31.- Valores del coeficiente estructural a_2	97
Tabla 32.- Calidad de drenaje en la estructura del pavimento	97
Tabla 33.- Índice de drenaje.....	98
Tabla 34.- Diseño de refuerzo método AASHTO 93.....	101
Tabla 35.- Coeficientes de rugosidad de Manning	106
Tabla 36.- Caudales admisibles para diferentes pendientes.....	110
Tabla 37.- Valores de coeficientes de escorrentía	112

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Ubicación de la vía el sector Teligote San Francisco Mazabacho	6
Imagen 2.- Categoría fundamental Variable Dependiente e Independiente	16
Imagen 3.- Pavimentos Flexibles	20
Imagen 4.- pavimentos rígidos	21
Imagen 5.- Pregunta 1	51
Imagen 6.- Pregunta 2	51
Imagen 7.- Pregunta 3	52
Imagen 8.- Pregunta 4	53
Imagen 9.- Pregunta 5	53
Imagen 10.- Pregunta 6	54
Imagen 11.- Pregunta 7	55
Imagen 12.- Pregunta 8	55
Imagen 13.-Pregunta 9	56
Imagen 14.- Pregunta 10	57
Imagen 15.-Ubicación del proyecto	63
Imagen 16.- Estructura del pavimento flexible.....	89
Imagen 17.- Nomograma Variación del Coeficiente Estructural a_1	91
Imagen 18.- Nomograma Variación del Coeficiente Estructural a_2	94
Imagen 19.- Nomograma Variación del Coeficiente Estructural a_3	96
Imagen 20.- Programa AASHTO 93	99
Imagen 21.- Espesores para el diseño.....	102
Imagen 22.- Cuneta diseñada para el proyecto	108
Imagen 23.- Estación meteorológica cercana al proyecto.....	113
Imagen 24.- Señales Reglamentarias.....	117
Imagen 25.- Señales Preventivas	118
Imagen 26.- Señales de información	118
Imagen 27.- Señales de trabajos en las vías.....	119

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Fotos	130
Anexo 2.- Conteo Vehicular	133
Anexo 3.- Estudios de Suelos	135
Anexo 4.- Precios Unitarios.....	148
Anexo 5.- Encuestas	167
Anexo 6.- Planos	169

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “La infraestructura vial en el sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo local.”

El presente trabajo investigativo tiene el propósito de mejorar y satisfacer las necesidades que se presentan entre los pobladores de los sectores Teligote – San Francisco Mazabacho, con el propósito de mejorar su desarrollo socio económico, fomentando un mejorado sistema de comunicación vial.

Dentro del contexto de estudio, se propuso la realización del diseño geométrico y diseño del pavimento, para su desarrollo se efectuó inicialmente el reconocimiento del lugar en compañía de las autoridades del GAD parroquial de Benítez, se efectuó el levantamiento topográfico encaminado a determinar las características topográficas del sector.

En conjunto con el levantamiento topográfico, se realizó otras actividades encaminadas a la obtención de resultados para el avance del estudio como fue el conteo de tráfico vehicular y la recolección de muestras de suelos que fueron necesarios para proceder a ensayarlos y determinar diferentes parámetros que nos permitirá saber las propiedades que posee el suelo.

Una vez ensayado el suelo y determinado el tráfico del sector, se procede a diseñar el pavimento, tomando en cuenta las consideraciones dadas por la ASSHTO, para posteriormente realizar el diseño geométrico de la vía con las normas establecidas por el MTOP 2003.

La longitud determinada para el diseño de la vía en el sector Teligote – San Francisco Mazabacho es de 2.87 Km.

Se obtienen volúmenes de obra indispensables para calcular precios unitarios y determinar el presupuesto referencial y el cronograma que tendrá el proyecto para una posible ejecución.

Una vez concluido los estudios que se han realizado serán entregados al GAD Parroquial de Benítez, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua como aporte de la Universidad Técnica de Ambato.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1. TEMA

La infraestructura vial en el sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo local.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para la parroquia Benítez, es vital para la comunicación del sector Teligote San Francisco Mazabacho con las zonas urbanas del cantón Pelileo y Ambato, principalmente, y facilitar el desplazamiento de personas y productos desde y hacia los diferentes cantones de la provincia, la sierra centro y el país. Sin embargo aún no se ha logrado consolidar los niveles de infraestructura vial por la falta de recursos y el débil proceso de ordenamiento territorial que se lleva en el territorio, no ha permitido contar con un plan vial, limitando la circulación de personas y vehículos en la parroquia.

El sector Teligote San Francisco Mazabacho, principalmente se dedican a la agricultura, pequeña ganadería y fruticultura andina, pocas familias que se dedican a la producción artesanal en las siguientes ramas: producción y maquila de jeans,

pantufas, carpintería y cerrajería, existen además iniciativas de proyectos de agroturismo rural, pero la restringida comunicación terrestre, dificulta la mejora competitiva de esta zona.

1.2.1 Contextualización

La infraestructura es un factor básico para que un país adquiera niveles de competitividad que se traduce en el desarrollo local, la inclusión social, y la consolidación de la integración interna y externa.

En el Ecuador la red vial estatal está integrada por las vías primarias y secundarias, estos son los caminos principales que registran mayor tráfico vehicular, conectando a las capitales de provincia, cabeceras cantonales con los centros de actividad económica, social y cultural. La longitud total de la red vial estatal es aproximadamente 8672.0 km de carretera incluyendo vías primarias y secundarias.

Dentro de sus ejes de acción: Agua, Gente y Trabajo, el Gobierno Provincial de Tungurahua, continúa llevando adelante el mejoramiento vial provincial, logrando que Tungurahua cuente con una reconocida red vial provincial que confina los cantones, parroquias, caseríos, para asegurar las alternativas productivas, comerciales, artesanales, turísticas y sobre todo fortalecer al territorio como centro abastecedor de la zona central y del país.

La parroquia de Benítez con cerca de 2.183 habitantes, muchos de ellos trabajan fuera de la parroquia y muchos jóvenes estudian en centros de educación media y superior urbanos, también los agricultores de esta parroquia proveen diariamente a los mercados de la ciudad de Pelileo y el Mercado Mayorista de productos agropecuarios, para estas y otras actividades son necesarias carreteras expeditas y transporte que les comuniquen con los centros poblados.

La parroquia de Benítez basa su economía en la producción frutícola, pecuaria y prestación de servicios turísticos, esta parroquia aunque cuenta con vías que le han permitido mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, aún deben realizar esfuerzos para lograr una mayor cobertura vial que satisfaga las demandas de conectividad de la población.

Debido a éstos antecedentes, es necesaria la realización de un estudio técnico para el diseño vial que conecte al sector Teligote San Francisco Mazabacho, de la parroquia de Benítez, que apalanque el potencial agrícola, ganadero y turístico que garantice el desarrollo ordenado del sector y el acceso a servicios públicos de calidad.

1.2.2 Análisis crítico del problema

Muchas vías de la parroquia se han logrado mejorar gracias al aporte financiero y planificado con los GADs municipales y provincial, a pesar de esta gestión llevada a cabo por los integrantes del Gobierno Parroquial de Benítez aún muchas vías de la parroquia faltan por mejorar, los habitantes aún deben sortear las dificultades que conllevan desarrollar sus actividades diarias sin una infraestructura vial adecuada.

Los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho, en la parroquia Benítez se desarrolla aún sobre calles de tierra, que en días de verano se vuelven polvorientas causando alergias sobre todo en los adultos mayores, niños y adolescentes. Estas vías ante fuertes lluvias o cuando el agua de riego se desborda de los canales, se tornan intransitables y sitúan en riesgo a los moradores del sector.

La presente investigación busca dar alternativas de solución al problema que enfrenta la comunidad de no contar con una infraestructura vial óptima y así precautelar la salud de la población, contribuir al acceso a los servicios y a la competitividad del territorio.

1.2.3 Prognosis

De no contar con el estudio de esta vía los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho en la parroquia Benítez continuarán movilizándose en una vía cuya infraestructura no presta las condiciones para la circulación de las personas y vehículos, y limita a los residentes de las áreas rurales el acceso a los servicios de salud, educación, justicia, administración pública, comercio entre otras que ofrecen la cabecera provincial, cantones y parroquias.

De continuar sin la infraestructura vial en condiciones óptimas no se contribuirá al desarrollo económico, social y cultural, favoreciendo a la pobreza del sector.

De no disponer de infraestructura vial se continuará vulnerando el derecho de los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, a la movilidad y la comunicación aspectos que impactarán directamente en el desarrollo económico local.

Al mejorar las vías se estimulará la actividad económica y social, reduciendo la pobreza y mejorando la calidad de vida de los pobladores rurales pobres.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide la infraestructura vial del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua en el desarrollo económico local?

1.2.5 Interrogantes

¿En qué condiciones se encuentra la vía del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua?

¿Qué tipo de estudios serán necesarios para el diseño vial del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua?

¿La vialidad es un factor relevante para el desarrollo económico del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua?

¿Cuál es el tipo de suelo y topografía de la vía del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

1.2.6.1 Delimitación de Contenido

Este estudio está dentro del campo:

Campo: Ingeniería Civil

Área: Vías Terrestres

Aspectos: Topografía, mecánica de suelos, diseño geométrico de vías, diseño de la capa de rodadura, tráfico

1.2.6.2 Delimitación Espacial

La presente investigación se realizará en América del sur, en Ecuador en la provincia de Tungurahua, parroquia Benítez a 15 minutos del centro cantonal de Pelileo y a 25 minutos del cantón Ambato.

La investigación se ubica específicamente en la vía que hoy conecta el sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, que tiene una longitud de 4 km, con un área de influencia de 10.000 ha, ubicación: N9849668, E770800, altura 3000 m

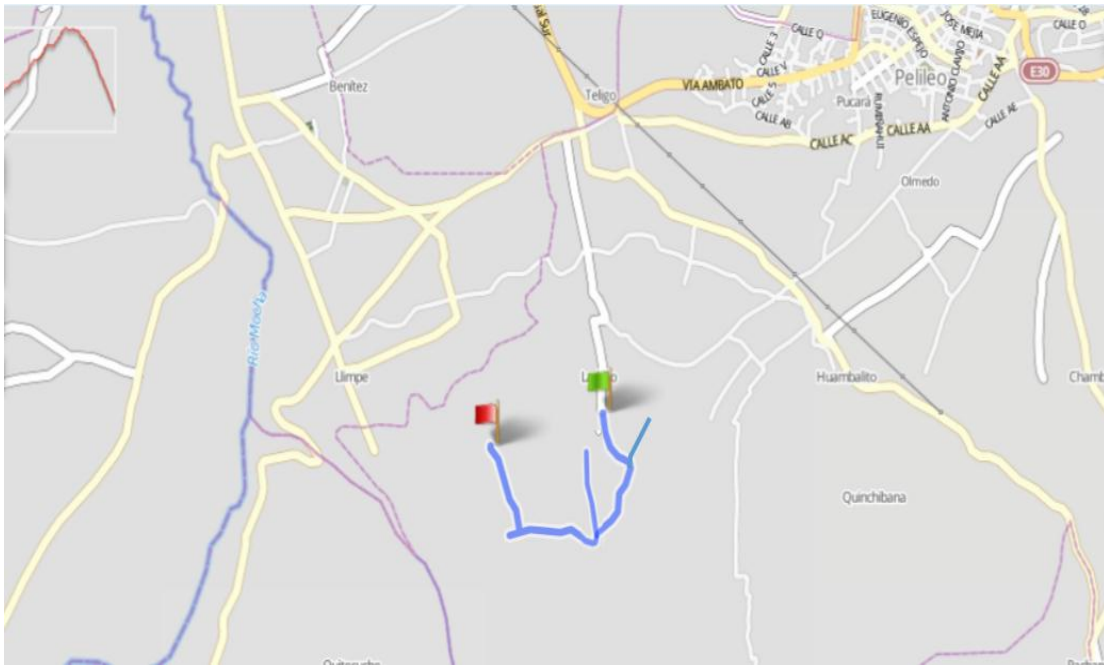


Imagen 1.- Ubicación de la vía el sector Teligote San Francisco Mazabacho

1.2.6.3 Delimitación temporal

El presente estudio se lo realizará de manera independiente en el periodo comprendido entre los meses de Mayo 2015 a Febrero del 2016 tiempo en el cual se pretende obtener y analizar la información recolectada.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La falta de infraestructura vial genera un impacto negativo en la movilidad, comercialización y acceso a servicios públicos deprimiendo la economía familiar de los pobladores del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

Resultado de este déficit de cobertura vial del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, los pobladores tienen desventajas frente a otras zonas, principalmente al no poder proveer de servicios ni transportar sus productos debilitando cualquier iniciativa social y productiva.

En este sentido el abordar esta investigación es relevante porque se analizará todos los aspectos que sirvan como base a los estudios que definan las unidades operacionales requeridas para construir una vía, se propondrá con especificidad el conjunto de infraestructura, equipos o combinación de tecnologías, la inversión humana, técnica y financiera, con esta información sea posible presentar propuestas en busca de apoyo gubernamental.

Este trabajo es útil porque a través de la investigación y la posterior implementación del estudio se podrá contribuir con el gobierno parroquial de Benítez para que adopte medidas de gestión y financieras para la consecución de la infraestructura vial, lo que puede mejorar la productividad local en las áreas de baja densidad poblacional y bajos ingresos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

A continuación los objetivos:

Analizar la infraestructura vial del sector Teligote - San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo económico local.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Evaluar las características sociales y productivas de los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.
2. Determinar qué tipos de estudios serán necesarios para el diseño de la infraestructura vial que conectarán habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.
3. Proponer un diseño de la infraestructura vial que sirva de enlace social y económico habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Considerando que el barrio del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, no cuenta en su totalidad con una adecuada red vial, es necesario contar con ideas base que nos permitan dar solución a esta complejidad cumpliendo criterios de participación, responsabilidad y calidad.

Previo al desarrollo del presente proyecto de investigación se ha revisado la bibliografía de varios autores y se ha acudido a varias fuentes, entre ellas a la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, encontrando los siguientes antecedentes investigativos relacionados con el tema de investigación:

En el estudio de Narváez, V. (2012:15,68) titulada, *“Impacto del mejoramiento de la vía El Rosal - Simón Bolívar en la calidad de vida de los habitantes del sector el rosal, provincia de Pastaza”*, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, encontramos en el resumen los siguientes puntos:

- El presente trabajo tiene como propósito realizar una investigación a través de la cual se pueda promover el desarrollo social y económico de la población mediante el mejoramiento de la vía del sector El Rosal, parroquia Fátima.

- Fomentando el principal motor y medio de comunicación del desarrollo como son las carreteras, dado que permiten conectar los centros de población con zonas comerciales, agrícolas y ganaderas. El diseño geométrico será determinado bajo parámetros establecidos por las normas del MTOP así como también el diseño de los pavimentos flexibles conociendo el tráfico que soporta, aplicando el método ASSHTO 93 con datos que se ajustan a la vía El Rosal–Simón Bolívar.
- Debido a la importancia que tienen las vías de comunicación a nivel local y nacional es necesario construirlas con la calidad debida a fin de prolongar su vida útil y por lo tanto, reducir los costos de mantenimiento y operación.

Este estudio concluye señalando que:

- Concluimos que el mejoramiento de la vía cambiará notablemente la calidad y el estilo de vida de los pobladores del sector El Rosal.
- Las encuestas realizadas nos indican que existe gran desarrollo en la producción agrícola como: caña de azúcar, papa china, naranjilla, limones, papayas y sembríos propios de la zona.
- Además se realiza la comercialización mínima de varios productos entre ellos miel, panela, caña de azúcar, leche y naranjilla. De acuerdo a las encuestas es bajo el porcentaje de productos que se comercializan, debido principalmente a la falta de una vía en buenas condiciones.

- De los resultados obtenidos del tráfico actual concluimos que la mayor demanda de vehículos es livianos, poca es la cantidad de buses y vehículos pesados que circulan, esto debido a las malas condiciones actuales de la vía.
- Se concluyó que no ingresan vehículos pesados, por las condiciones actuales de la vía, imposibilitando el intercambio comercial que se pueda realizar.

De la tesis citada podemos entender la importancia de contar con una infraestructura vial que permita la comercialización de productos y la movilidad humana, las vías se entienden como la base de la economía y esta se traducirá en mejoras al acceso de salud, educación y cultura, el diseño de infraestructura vial adecuada, es el inicio para mejorar la gestión de la conectividad.

En el estudio de Beltrán, C. (2013:14) titulada, *“Las condiciones de las vías centrales de la Parroquia El Rosario, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus Moradores”*, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, resumen su investigación expresando:

- El proyecto de investigación bajo el tema: “Las condiciones de las vías centrales de la parroquia El Rosario, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de sus moradores”, analizó la zona urbana en donde se observó la necesidad de proyectar el mejoramiento de la red vial que permita la accesibilidad de los habitantes, la presente investigación se enfoca en el carácter crítico propositivo porque se evalúa las condiciones viales de la población de la parroquia y pretende que exista una transformación urbano – vial, emite criterios generales para la formulación del problema central, además examina los resultados obtenidos en el campo como son: la encuesta, estudios viales, tráfico, y suelos, formando conclusiones y recomendaciones tanto en el ámbito social y técnico de la investigación, llegando a proponer un diseño geométrico vial, con su respectiva estructura de

pavimento y costo referencial que mejorará la accesibilidad y así pues la calidad de vida de sus moradores.

Este estudio concluye señalando que:

- En el sector de la Nueva Miraflores se necesita una red de agua potable, que permita el desarrollo del sector.
- Las vías centrales de la parroquia El Rosario se encuentran en un estado regular a malo, el diseño de nuevas vías mejorará la comercialización de productos cultivados en el sector, siempre y cuando exista un estudio vial de calidad.
- La intensidad de lluvias son moderadas, la parroquia posee un suelo muy estable, poco húmedo y arenoso.
- La falta de servicios básicos en la parroquia ocasiona enfermedades muy agudas en las personas, problema que se puede solucionar con la inclusión de vías de comunicación terrestre.
- La demanda de productos agrícolas es alta, como son los tubérculos y tomate de árbol, de existir un adecuado transporte vial podrán ser aprovechados de mejor manera para su comercialización.
- El tráfico promedio diario anual, en veinte años será el doble del tráfico actual, por lo mismo se deberá tener opciones para desviarlos por diferentes vías de acceso.

- El TPDA está dentro del rango de 100 a 300 vehículos, entonces según las normas del M.T.O.P. son vías Clase IV.
- La velocidad de diseño según las normativas en kilómetros por hora será recomendable de 50, y la absoluta de 25.
- El radio mínimo para curvas horizontales en el tipo de terreno ondulado para el tramo 1 (0+000 a 0+650 y 0+750 a 1+082) es 110m y el radio absoluto es de 30m de acuerdo a las recomendaciones del M.T.O.P.
- El radio mínimo para curvas horizontales en el tipo de terreno montañoso para el tramo 1 (0+650 a 0+750), tramo 2 - 3 en su totalidad (0+000 a 0+220 y 69 0+000 a 0+100), es 75m y el radio absoluto es de 20m de acuerdo a las recomendaciones del M.T.O.P.
- En el tramo 4 no se hizo un diseño geométrico puesto que tiene una pendiente longitudinal mayor al 16% al ser demasiado empinado se optó por realizar una escalinata.
- Las secciones típicas de diseño por ser vías Clase IV, tienen un ancho de calzada de 6 metros, espaldones de 0.60 metros a cada lado y aceras de 1.2 metros para la circulación peatonal.
- El ensayo de suelos resultó no plástico, quiere decir que se puede diseñar una capa de estructura de pavimento en un terreno que posee buenas condiciones, ya que es de tipo friccionante y no necesita un mejoramiento previo de la subrasante.

- El CBR puntual obtenido en cada una de las abscisas de muestreo, es relativamente alto y proporcionan una buena estabilidad del suelo llegando a un CBR de diseño de 21%, es una subrasante muy buena que no necesita.

De esta investigación determinamos que una comunidad depende mucho de las vías pues estas desempeñan funciones económicas, culturales. Además señala que velocidad de diseño según las normativas en kilómetros por hora será recomendable de 50, y la absoluta de 25. También señala que el no contar con vías no ha permitido que las personas accedan a servicios como salud, educación de calidad empobreciendo la zona y sobretodo la población deprimida del sector.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La presente investigación nace de la necesidad de aportar al desarrollo económico local del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua, para ello el enfoque de esta investigación se ubica en el paradigma crítico – propositivo.

Critico por cuanto se analizará como en la actualidad se encuentra la infraestructura vial del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y como esta incide en el desarrollo económico local y propositiva por que busca plantear alternativas de solución a la problemática planteada, además esta investigación hará participes a los habitantes de la comunidad y representantes locales quienes asumirán la problemática ya que son parte de la realidad social, basándose en el principio de que todo conocimiento sirve para mejorar la calidad de vida del ser humano.

Los estudios que se realicen permitirán comprender de mejor manera la situación actual de la infraestructura vial, caracterizando a la población del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez y determinar la solución que permita

cumplir con las normas requeridas de infraestructura vial , para ello necesario será mantener siempre una comunicación activa con la comunidad tal como indica la relación sujeto-objeto, garantizando levantamiento de información real que nos permita la concepción del problema pero también la solución.

Además el enfoque contempla una propuesta que genere cambios y mejoras en la infraestructura vial, por ende la competitividad, la productividad y lo social ya que no es comprensible que aun los moradores del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez sigan circulando y transportando sus productos con dificultad.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El problema objeto de estudio a desarrollarse se sustenta en los siguientes instrumentos y disposiciones legales:

En la República del Ecuador la constitución adoptada por referéndum el 28 de septiembre del 2008, se refiere a la competencia del Gobierno Autónomo Parroquial en cuanto a la vialidad parroquial estableciendo que:

Art. 267.- numeral 3. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.

Esta investigación se basa también en las siguientes normas:

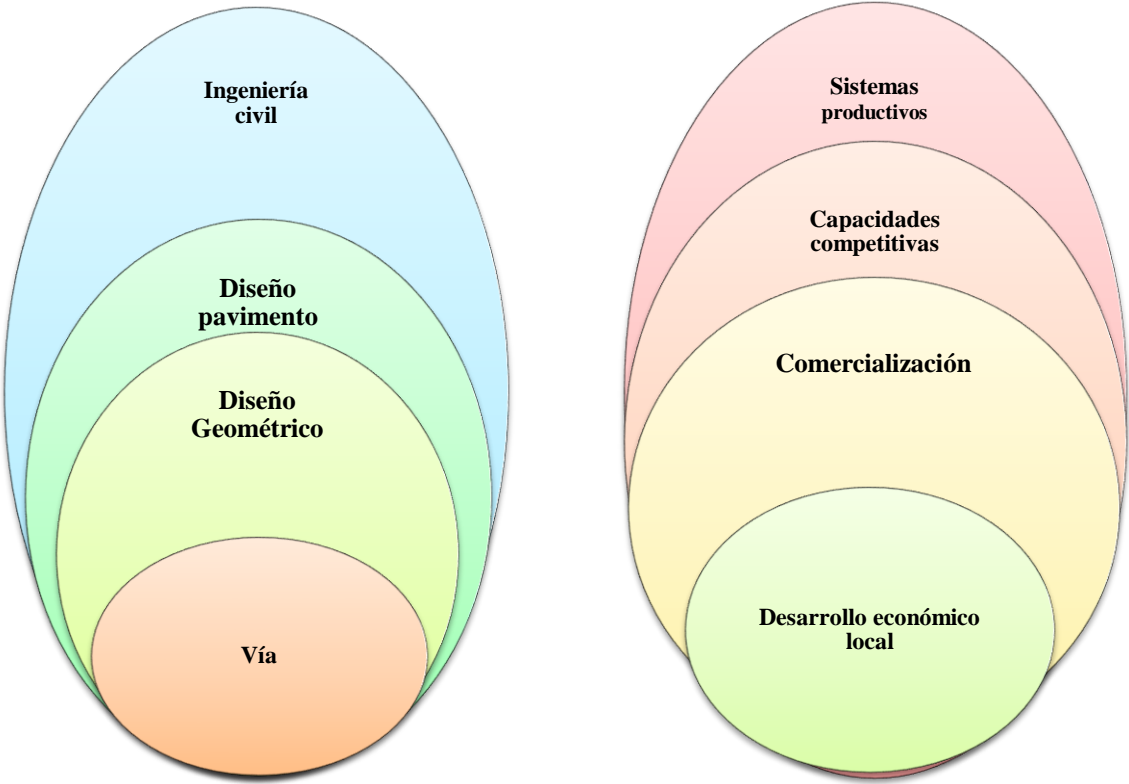
- Normas de Diseño Geométrico, MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Públicas), 2003.
- Manual de Especificaciones Generales MTOP – 01 – f – 2002 para la construcción de caminos y puentes.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supraordinación de variables

Las categorías fundamentales se detallan a continuación:

Imagen 2.- Categoría fundamental Variable Dependiente e Independiente



Fuente: Investigación bibliográfica

Elaborado por: José Luis Robalino

2.4.2 Definiciones

2.4.2.1 Ingeniería civil

Rico A. y Del Castillo H. (pág. 50) nos manifiesta que; La ingeniería, mediante el uso de diversos modelos y técnicas, intenta solucionar distintos problemas y satisfacer variadas necesidades de los seres humanos, los profesionales en esta **ciencia**, que reciben el nombre de **ingenieros**, combinan el método científico con su creatividad para llevar a cabo sus proyectos.

La especialidad de la ingeniería que se encarga de la creación de infraestructuras, obras de transporte y emprendimiento hidráulicos se denomina ingeniería civil, por lo general se ocupa de las obras públicas y de desarrollos de gran envergadura.

Además de las tareas de construcción, la ingeniería civil se involucra en la inspección, el examen y la preservación de aquello que se construyó, de esta forma, busca colaborar en la protección del medio ambiente y en la prevención de accidentes vinculados a la infraestructura que deriva de las obras de ingeniería.

Dentro de la ingeniería civil, es posible distinguir entre la ingeniería hidráulica, la ingeniería de construcción, la ingeniería vial, la ingeniería de transporte, la ingeniería geotécnica y la ingeniería estructural.

Es decir que es la encargada de concebir, diseñar, construir y mantener las obras del bien público (acueductos, riego, edificios, vías de comunicación, centrales hidroeléctricas, etc); las mismas son necesarias para la satisfacción de todas las necesidades humanas (salud, alimentación, transporte, vivienda, energía y recreación) del grupo de civiles de dicha comunidad.

En lo que se refiere al campo físico de acción, se considera que incluye las obras civiles y el terreno donde éstas son construidas. Para desempeñar sus funciones, los ingenieros deben realizar estudios y mantener un seguimiento del estado de aquellas edificaciones que realizan, así como también buscar la forma de entender el comportamiento del espacio para evitar ciertas catástrofes.

Respecto al campo social de acción, comprende el diseño y la planificación de las obras de infraestructura. Cabe señalar que la responsabilidad de los ingenieros es muy alta, ya que de su trabajo depende el bienestar y la seguridad de los ciudadanos y cualquier error que pudiera existir, ya sea de procedimiento o conceptual, tendrá repercusiones en el ámbito económico de la sociedad.

Es necesario destacar que dentro de la Ingeniería Civil existen varias ramas; sin embargo, todas basan sus estudios en las mismas ciencias: las matemáticas, la física y la química y trabajan con materiales de similar composición pero en diversas proporciones, dado el tipo de especialidad.

Las ramas incluidas dentro de la Ingeniería Civil son:

- Ingeniería Ambiental (controla la contaminación y trabaja por mejorar las condiciones del ambiente natural).
- De Construcción (estudia y administra la forma en la que deben implementarse los programas de ejecución física de las obras).
- Estructural (construye y mantiene edificaciones tales como puentes o estructuras de transmisión).
- Geotécnica (comprende todo lo relacionado con materiales provenientes de la tierra, como suelo y rocas).

- Sanitaria (abarca la construcción y control de alcantarillados y todo lo que haga referencia al ciclo del agua en la sociedad), Hidráulica (se encarga de supervisar lo relacionado con los recursos hídricos)
- Vías y Transporte (comprende los medios de comunicación y movilización en una sociedad, tanto de personas como de bienes).

2.4.2.2 Diseño pavimento

Rico A. y Del Castillo H. (pág. 99) citan que: “Un pavimento puede definirse como la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidas entre el nivel superior de las terracerías y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados, resistente a la acción de tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente a las terracerías los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito”.

“El pavimento es la superestructura de la obra vial, que hace posible el tránsito expedito de los vehículos con la comodidad, seguridad y economía previstos por el proyecto; La estructura o disposición de los elementos que lo constituyen, así como las características de los materiales empleados en su construcción, ofrecen una gran variedad de posibilidades, de tal suerte que puede estar formado por una sola capa o, más comúnmente, por varias y a su vez dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, sometidos a muy diversos tratamientos; Su superficie de rodamiento propiamente dicha puede ser una carpeta asfáltica, una losa de concreto hidráulico o estar formada por acumulación de materiales pétreos compactados.” (Rico & del Castillo, 1984)

2.4.2.3 Diseño Geométrico

Los pavimentos flexibles a aquellos cuya estructura total se deflacta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él.

El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como puedan ser vías, aceras o parkings.

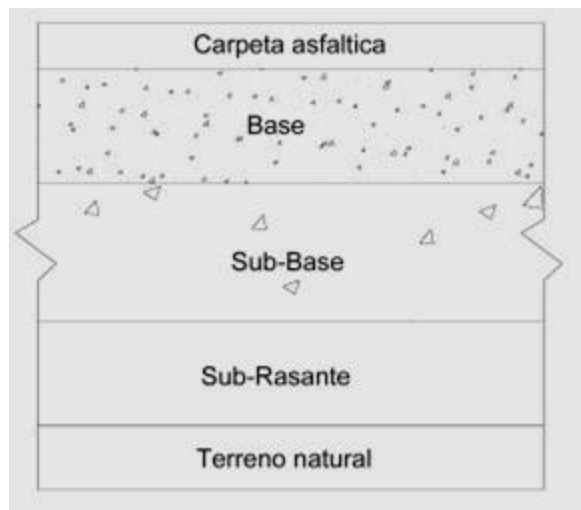


Imagen 3.- Pavimentos Flexibles

La construcción de pavimentos flexibles se realiza a base de varias capas de material. Cada una de las capas recibe cargas por encima de la capa. Cuando las supera la carga que puede sustentar traslada la carga restante a la capa inferior. De ese modo lo que se pretende es que poder soportar la carga total en el conjunto de capas.

Las capas de un pavimento flexible que conforman un suelo se colocan en orden descendente en capacidad de carga. La capa superior es la que mayor capacidad de soportar cargas tiene de todas las que se disponen. Por lo tanto la capa que menos carga puede soportar es la que se encuentra en la base. La durabilidad de un

pavimento flexible no debe ser inferior a 8 años y normalmente suele tener una vida útil de 20 años.

Los pavimentos rígidos, son aquellos formados por una losa de concreto Portland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada. (Sánchez, 2015)

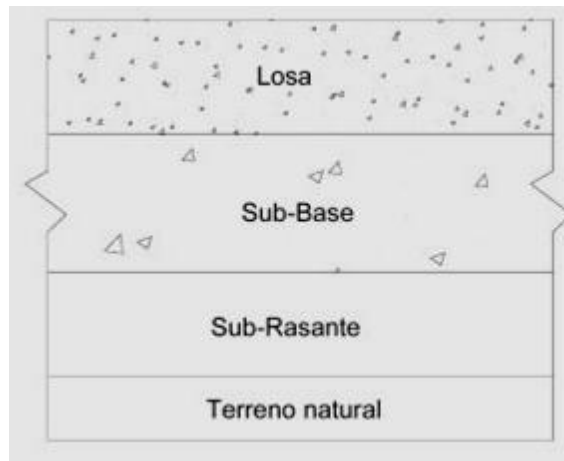


Imagen 4.- pavimentos rígidos

De acuerdo al Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, el diseño de una carretera, pese a ser abordado de forma separada en planta, perfil y en sección transversal, tiene como producto final una franja tridimensional, en la cual la totalidad de sus elementos generarán un conjunto único de interacción con los usuarios, y determinarán las condiciones reales de operación.

Durante el proceso de diseño, es necesario anticipar la interacción de los elementos de la carretera, con las condiciones probables de operación vehicular, así como con el entorno que ésta afectará, con el fin de evitar sobrecostos derivados de correcciones, durante el proceso de construcción o antes de cumplirse su período de servicio.

La seguridad vial que debe garantizarse en el diseño de una carretera, es un requisito de creciente importancia para la sociedad en su conjunto y para los entes viales en particular. En tal sentido, los caminos deben satisfacer las condiciones de circulación con seguridad y con el mínimo impacto ambiental posible.

La consistencia del diseño geométrico de una carretera, se entiende como la relación de homogeneidad de sus características geométricas y las condiciones de seguridad que espera encontrar el conductor de un vehículo que circula por ella.

2.4.2.4 Vía

De acuerdo a Navarro, 2011, manifiesta que el diseño horizontal, el alineamiento horizontal es una proyección sobre un plano horizontal en el cual la vía está representada por su eje y por los bordes izquierdo y derecho. El eje es la línea imaginaria que va por el centro de ella y que se dibuja con la convención general de los ejes. Los bordes izquierdo y derecho son las líneas que demarcan exteriormente la zona utilizable por los vehículos.

El diseño horizontal depende de varios factores que se encuentren en el lugar como:

- **Topográfico:** Con el fin de acomodar el alineamiento a la topografía y evitar cortes o llenos excesivos, minimizando costos y evitando inestabilidades en los cortes o en los llenos.
- **Construcciones existentes y futuras:** Para lograr salvar obstáculos derivados de la utilización que tienen los terrenos por donde pasa la vía.

- **Hidráulico:** Permitiendo cruzar una corriente de agua mediante una estructura (puente).
- **Vial:** Con la finalidad de hacer menos conflictivo para los usuarios el cruce con cualquier otra vía terrestre (carretera, ferrocarril, etc.) que atraviese la ruta que se está diseñando, sea a nivel o a desnivel.
- **Técnico:** Cuando se quiere evadir un área con problemas de tipo geológico o geotécnico, y cuya solución podría ser demasiado costosa o compleja.

De acuerdo a las normas para el diseño geométrico de carreteras MOP, 2013 definen a la vía como, “Es una estructura acondicionada para el transporte, que permite la libre circulación de vehículos de manera continua con niveles adecuados de seguridad y comodidad”.

En el mismo documento encontramos la clasificación de las vías:

Por su Competencia

Carreteras Nacionales: Son carreteras de primer orden que se encuentran dentro de la jurisdicción de un país.

Carreteras Departamentales: Son carreteras de primer orden que se encuentran dentro de la jurisdicción de un departamento.

Carreteras Vecinales: Son carreteras de segundo orden que conectan poblaciones pequeñas.

Carreteras Distritales: Son carreteras que conectan distritos dentro de un mismo departamento.

Carreteras Municipales: Son carreteras que se encuentran dentro de la jurisdicción de un municipio.

Por su Característica

Autopistas.- Es una vía de calzada separadas, cada una con dos o más carriles, con control total de acceso y salida.

La autopista es el tipo de vía que proporciona un flujo completamente continuo. No existen interrupciones externas a la circulación, tales como intersecciones semaforizadas o controladas por señal de PARE. El acceso y salida desde la vía se produce únicamente en los ramales, que están proyectadas para permitir las maniobras de confluencia y bifurcación a altas velocidades y por lo tanto, minimizando del tránsito de la vía principal.

Carreteras multicarriles.- Son carreteras divididas, con dos o más carriles por sentido, con control parcial o total de acceso y salida.

Carreteras de dos carriles.- Constan de una sola calzada de dos carriles, uno por cada sentido de circulación, con intersecciones a nivel y accesos directos desde sus márgenes.

Por el Tipo de Terreno

Plano: Es el terreno que no obliga a pendientes mayores del 4%.

Ondulado: En este terreno, las pendientes pueden llegar hasta el 8%.

Montañoso: El terreno montañoso es el que da pocas oportunidades de bajar la pendiente a menos de 14%.

Escarpado: Es el terreno cuya topografía obliga a pendientes mayores del 14%.

Por su función:

Caminos Primarios: Son carreteras entre centros poblados de mayor importancia del país, contribuyen a la integración nacional al desarrollo del país, y proveen interconexión regional y comunicación internacional.

- Derecho de vía, 14 metros
- Ancho de la calzada, incluyendo desagües, 8 metros.
- Afirmado: pavimentos, base y sub base
- Radio mínimo de las curvas, 60 metros.

Caminos Secundarios: Intercomunican centros poblados de importancia y proveen el acceso de estos a las carreteras principales. Son de interés regional y cumplen una función de gran importancia en el sistema vial del país, la de comunicar las ciudades entre sí regulando el tráfico que circula por las carreteras de primer orden.

- Derecho de vía, 8 metros.
- Ancho del camino, 4 metros no incluyen desagües.
- Gradiente tolerada hasta el 10%
- Afirmado: terreno natural con revestimiento de piedra donde la gradiente pasa del 7%
- Radio mínimo de las curvas, 40 metros.

Caminos Terciarios.- Intercomunican centros poblados de menor importancia y proveen al acceso de estos a las carreteras principales. Son de interés local y cumplen una función de gran importancia en el sistema vial del país: la de alimentar y distribuir el tráfico que circula por las carreteras de segundo orden.

Sin ellos estos no tendrían zona de influencia, excepto en sus puntos terminales.

- Derecho de vía, 6 metros.
- Ancho del camino, 4 metros no incluyen desagües.
- Gradiente tolerada hasta el 10%

- Afirmado: terreno natural con revestimiento de piedra donde la gradiente pasa del 7%

- Radio mínimo de las curvas, 30 metros

Obras de arte: con material de la región.

Caminos vecinales.- La mayoría de estos caminos son de tierra simple, son los comunicados entre los caminos de tercer orden.

- Derecho de vía, 6 metros.

- Ancho del camino, 3 metros.

Calles Urbanas o Caminos Locales.- Son aquellas vías urbanas y/o suburbanas y rurales a cargo del Municipio.

Clasificación de Carreteras de Acuerdo al Tráfico.

Para el diseño de carreteras en el país, se recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para un período de 15 ó 20 años.

En el mismo documento del Ministerio de Obras públicas nos indica que la duración o el daño de las instalaciones viales (pavimentos y puentes) dependen tanto de los pesos de los vehículos como de la frecuencia de la aplicación de esas cargas en dichas estructuras. El daño de un pavimento es una condición o un conjunto de condiciones, generadas por el tránsito, el medio ambiente, la construcción y los materiales, que afectan las características funcionales o estructurales del mismo. El daño es un proceso acumulativo relacionado directamente con la intensidad y frecuencia de las cargas de tránsito, por lo tanto es necesario conocer la composición de las cargas vehiculares aplicadas, o espectro de las cargas de los camiones para diseñar y evaluar pavimentos.

El tránsito está formado por vehículos automotores de diferentes clases. El efecto del tránsito en los pavimentos depende del tipo, de la cantidad y de la forma de operación de los vehículos.

Los automotores se pueden clasificar de forma sencilla en:

- Automóviles.
- Buses.
- Camiones.

En el caso de los camiones se pueden tener diferencias en su tren de rodamiento que puede estar constituido por combinaciones de ejes sencillos, tándem y tridem.

Asimismo, los camiones presentan diferentes pesos aún dentro de una misma clase, circulan vacíos o sobrecargados, y operan a diferentes velocidades.

Categorías de tránsito

Los métodos usuales para el diseño de pavimentos asfálticos para vías de tránsito medio y alto, consideran esta variable en términos de repeticiones de ejes patrones de diseño, generalmente ejes sencillos de 80 kN, cuya valoración con cierto grado de confiabilidad exige un conocimiento más o menos preciso de la magnitud de las cargas pesadas circulantes, a efectos de establecer su respectiva equivalencia con el eje patrón de diseño.

2.4.3.3 Características geométricas de una vía

Las partes que forman la geometría de una vía son:

Calzada

También denominada superficie de rodamiento es la “zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” de una forma cómoda y segura. Esta calzada por lo general

tiene que estar afirmada o pavimentada, dependiendo del tipo de carretera, puede estar dividida en una o más franjas longitudinales denominados carriles.

Espaldón

Es el sector de la sección transversal, que limita con la calzada y el inicio de las cunetas; técnicamente se lo diseña entre otras cosas, para mejorar la capacidad de la carretera, ubicar la señalización de la vía, estacionar vehículos accidentados estacionar equipo caminero, etc.

Cuneta

Es el sector de la sección transversal dispuesto para recoger y conducir el agua proveniente de las precipitaciones pluviales, que caen sobre la obra básica.

Taludes

Son superficies laterales inclinadas, que se ubican en las zonas de corte y en relleno, las inclinaciones lo determinan los estudios geológicos.

Obra Básica

Se designan con este nombre al cuerpo del camino que incluye además de la sección transversal, el ancho de los taludes desde el vértice de la cuneta a la intersección del corte con el terreno natural, y en relleno desde el borde al pie del talud.

En el trazado del camino el ancho de la obra básica queda determinado por la ubicación de las estacas laterales.

Basado en el documento del MOP, 2013 este nos dice que el alineamiento vertical está formado por la rasante, constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos, a los cuales dichas rectas son tangentes. La inclinación de la rasante depende principalmente de la topografía de la zona que atraviesa, del alineamiento horizontal, de la visibilidad, de la velocidad del proyecto, de los costos de construcción, de los costos de operación, del porcentaje de vehículos pesados y de su rendimiento en rampas.

Tan importante como para el alineamiento horizontal, es determinante en el alineamiento vertical el relieve del terreno, con el objeto de no encarecer los costos de construcción y operación. Por tal razón:

- En terreno plano, el alineamiento sigue la topografía, exigiendo especial énfasis en el drenaje; En terreno ondulado, en general las rasantes son onduladas.

- En terreno montañoso, el alineamiento está condicionado por las restricciones y condiciones topográficas.

- En los terrenos escarpados, el alineamiento vertical está definido, por las divisorias de aguas.

El alineamiento vertical y el alineamiento horizontal deben ser consistentes y balanceados, en forma tal que los parámetros del primero correspondan y sean congruentes con los del alineamiento horizontal. Lo ideal es la obtención de rasantes largas con un ajuste óptimo de curvas verticales y curvas horizontales a las condiciones del tránsito y a las características del terreno.

Pendientes

La pendiente gobernadora es la pendiente media que teóricamente puede darse a la línea de subrasante para vencer un desnivel determinado, en función de las características del tránsito y la configuración del terreno; la mejor pendiente gobernadora para cada caso, será aquella que al conjugar estos conceptos, permita obtener el menor costo de construcción, conservación y operación. Sirve de guía a la serie de pendientes que se deban proyectar para ajustarse en lo posible al terreno. Las curvas circulares son los arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas y pueden ser simples o compuestas.

Grado de curvatura

Es el ángulo formado por un arco de 20 metros, su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño.

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \Rightarrow G_c = \frac{1145.92}{R}$$

Es el radio de la curva circular y se identifica como “R” su fórmula en función del grado de curvatura es:

$$R = \frac{1145.92}{G_c}$$

El radio mínimo de la curvatura horizontal es el valor más bajo que posibilita la seguridad en el tránsito a una velocidad de diseño dada en función del máximo peralte (e) adoptado y el coeficiente (f) de fricción lateral correspondiente. El empleo de curvas con Radios menores al mínimo establecido exigirá peraltes que sobrepasen los límites prácticos de operación de vehículos. Por lo tanto, la

curvatura constituye un valor significativo en el diseño del alineamiento. El radio mínimo (R) en condiciones de seguridad puede calcularse según la siguiente fórmula:

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

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)

NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS

Velocidad de diseño Km/h	f máximo	RADIO MÍNIMO CALCULADO				RADIO MÍNIMO RECOMENDADO			
		e=10%	e=8%	e=6%	e=4%	e=10%	e=8%	e=6%	e=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	0.225	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	320	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

Tabla 1 Normas de diseño geométrico de carreteras

Fuente: MTOP 2003 PÁG. 35-36-37

Se podrá realizar un radio mínimo de 15 m.

- Aprovechar infraestructuras existentes
- Relieve difícil
- Caminos de bajo costo

Angulo central

Es el ángulo formado por la curva circular y se simboliza como “ α ” (alfa).

En curvas circulares simples es igual a la deflexión de las tangentes.

Longitud de la curva

Es la longitud del arco entre el PC y el PT. Se lo representa como “ l_c ” y su fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$\frac{L_c}{2\pi R} = \frac{\alpha}{360} \Rightarrow l_c = \frac{\pi R \alpha}{180}$$

Tangente de curva o subtangente

Es la distancia entre el PI y el PC ó entre el PI y el PT de la curva, medida sobre la prolongación de las tangentes. Se representa con la letra “T” y su fórmula de cálculo es:

$$T = R * \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

External

Es la distancia mínima entre el PI y la curva. Se representa con la letra “E” y su fórmula es:

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

Flecha

Corresponde a la distancia entre el punto medio de la curva o arco circular y el punto medio de la cuerda larga. Se denota con la letra F.

$$F = R - R * \cos \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

(Agudelo, 2002)

Cuerda

Corresponde a la recta que se une entre 2 puntos de la curva.

$$CL = 2 * R * \sin \left(\frac{\alpha}{2} \right)$$

a) Curvas de transición

Una curva de transición es básicamente la que une una tangente con una curva circular, que permita un cambio gradual de curvatura entre una recta y una curva circular mejorando de manera sostenible la comodidad, seguridad y estética en una vía.

A lo largo de ésta se efectúa un cambio gradual en el valor del radio de curvatura, desde infinito (en la tangente) hasta el correspondiente a la curva circular, por tanto su uso conduce a una mayor seguridad, o rodadura más suave y a una alineación más elegante en la carretera.

Estas curvas de transición deben cumplir un objetivo claro: La transición de la curvatura y la de la aceleración centrípeta debe ser constante a lo largo del desarrollo

de la curva de transición. Es decir, el radio debe disminuir en una proporción constante a medida que se avanza en la curva, al tiempo que la aceleración centrípeta aumenta. (Jimenez, 2015)

2.4.2.5 Sistemas productivos

De acuerdo al Plan de Desarrollo Parroquial 2014, las características del sistema económico de la parroquia Benítez son:

Cultivo, Los habitantes de la parroquia Benítez, cultivan toda clase de cereales, frutas en gran escala como la manzana y de una manera especial la planta de la frutilla, siendo esta de origen español.

La tradición dice al respecto: la planta de la frutilla fue traída de España por el señor José Antonio Blanco de Salinas, quien después de la travesía del mar y de pisar tierra firme en el nuevo mundo, empezó a sembrar por el lugar donde se hospedaba.

Al día siguiente aparecía esta planta seca y marchita, por lo cual comprendía que ese suelo no era propicio para el desarrollo de esa planta.

En una de esas jornadas le toco hospedarse en un tambo ubicado al norte de Benítez, en las pampas arenosas que hasta la presente bordean el camino antiguo llamado del “Rey”, propiedad actual de una familia indígena de apellido Criollo.

El español José Blanco Antorvoz de Salinas se apoyó en un indígena de estas tierras para sembrar y a los tres días la encontró muy fresca y lozana.

Comprendió entonces que este terreno era propicio al desarrollo de sus plantas, determinó radicarse en esta parroquia y siguió propagando el sembrío de esta planta

y en poco tiempo cosechó las frutillas, siendo ahora la principal fuente de riqueza de la parroquia Benítez.

Producción agrícola, Benítez produce maíz, patatas, frejol, arvejas, habas, trigo, cebada, toda clase de legumbres. Entre las frutas principales encontramos manzanas, peras, ciruela, reina claudia, duraznos, capulíes, fresa etc.

Producción Pecuaria, Se tiene toda clase de animales domésticos y aves de corral, propios de clima templado tales como: ganado vacuno, lanar, caballar y porcino; aves de corral como: gallinas, patos, gansos, pavos, palomas, etc.

De acuerdo al sitio web: www.fao.org/farmingsystems/description, los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Según el alcance del análisis, un sistema agrícola puede abarcar unas docenas o a muchos millones de familias.

La clasificación de los sistemas agrícolas de las regiones en desarrollo se ha fundado en los siguientes criterios:

- Recursos naturales básicos disponibles, comprendidos el agua, las tierras, las zonas de pastoreo y de bosques; el clima, del cual la altura es un elemento determinante; el paisaje, comprendida la pendiente; la dimensión de la finca, el régimen y la organización de la tenencia de la tierra; y
- La pauta dominante de las actividades agrícolas y de los medios de sustento de las familias, comprendidos los cultivos, el ganado, los árboles, la acuicultura, la cacería y la recolección, la elaboración y las actividades externas a la finca agrícola; y también las principales tecnologías empleadas,

que determinan la intensidad de la producción y la integración de los cultivos, el ganado y otras actividades.

2.4.2.6 Capacidades competitivas

Autores como Villareal (2006, p 6) plantea que la competitividad va más allá de la productividad, representa un proceso centrado en: generar y fortalecer las capacidades productivas y organizacionales para enfrentar de manera exitosa los cambios del entorno, transformando las ventajas comparativas en competitivas, dándole sustentabilidad a través del tiempo como condición indispensable para alcanzar niveles de desarrollo elevados.

De este planteamiento se deduce que la competitividad tiene que ver con los siguientes indicadores: costos, precios, cantidad, calidad, presencia en el mercado, con la innovación, la flexibilidad y adaptación a los cambios, fortalecer y desarrollar la reflexión, el análisis, romper con los paradigmas, ser proactivo, estructurar, organizar y rediseñar las empresas, así como también con la evaluación periódica de las estrategias.

Ventaja competitiva es un concepto desarrollado por Michael E. Porter (1980) que busca enseñar cómo la estrategia elegida y seguida por una organización puede determinar y sustentar su éxito competitivo. Nace fundamentalmente del mejoramiento, la innovación y el cambio constante. La capacidad de crear conocimiento y la capacidad de innovar son la clave de la construcción de la competitividad.

Para el caso de los productos agropecuarios, podría resumirse que la ventaja competitiva se desarrolla aplicando buenas prácticas agrícolas, de manufactura y empresariales, que redunden en mayor productividad y en la obtención de un producto diferente al producido por otros competidores y que goza de la preferencia

de los consumidores. Cuando esto se cumple, las empresas son capaces de mantener o ampliar su participación en los mercados de manera competitiva, rentable y sostenible en el tiempo

De acuerdo a la serie de políticas públicas y transformación productiva, No. 11/201, expresa que la provisión de servicios públicos y la disponibilidad de infraestructura, tales como vías y caminos, facilidades de almacenamiento, sistemas de riego y saneamiento, acceso a telecomunicaciones, agua y energía eléctrica, afectan por igual a toda la cadena productiva, y en mayor medida a los micro emprendimientos, los cuales de por sí suelen operar en condiciones de precariedad. Vías en mal estado o inexistentes, problemas de suministro de energía eléctrica confiable y a costos razonables, falta de acceso al sistema de comunicaciones y a la economía digital, entre otros, incrementan de forma significativa los costos de transporte y la calidad de los bienes y servicios prestados por los micro emprendimientos, comprometiendo sus posibilidades de integración a las cadenas productivas.

2.4.2.6.1 Infraestructura

En la publicación de acuerdo a la serie de políticas públicas y transformación productiva, No. 11/20, expresa que las deficiencias en infraestructura tienen implicaciones desde el punto de vista del procesamiento de materias primas y productos intermedios, acceso a mercados tanto locales como internacionales, todo lo cual se traduce en el desaprovechamiento de oportunidades de desarrollos productivos. Esta situación se hace aún más crítica en las comunidades rurales, donde las deficiencias de infraestructura suelen ser aún más críticas, generando mayores brechas al desarrollo de las comunidades más pobres.

2.4.2.6.2 Políticas públicas

De acuerdo a la serie de políticas públicas y transformación productiva, No. 11/201 La creación de ambientes amigables al desarrollo de iniciativas de inclusión productiva es igualmente importante.

La mejora de las condiciones de negocios a través de la reforma de políticas y regulaciones, la simplificación de trámites para la creación y operación de empresas, así como la reducción de la burocracia para facilitar la formalización de los micro emprendimientos, y la promoción de diálogos público-privados para promover el desarrollo de las cadenas de valor, son condiciones que inciden en el desarrollo de iniciativas de inclusión productiva. Bajo esta perspectiva, es importante la revisión de políticas que puedan obstaculizar el desarrollo inclusivo, como regulaciones que promuevan monopolios públicos o privados en distintas etapas de la cadena productiva, entre otros.

2.4.2.7 Comercialización

De acuerdo al Plan de Desarrollo Parroquial 2014 de Benítez, la comercialización de la producción agrícola y la variedad de sus frutas locales, se lo realiza en los centros de mercadeo de la ciudad de Pelileo y Ambato y otros del centro del país. El principal lugar a donde acuden los productores es al mercado mayorista y de modo particular también se comercializa con Guayaquil y Quito.

En general en estas transacciones hay una fuerte presencia de intermediarios, quienes hasta cierto punto influyen en el precio que se paga al productor, que generalmente es bajo y determinan un encarecimiento de los precios al consumidor.

El cuello de botella para el productor constituye la comercialización, observándose como causas principales a más de la presencia de los intermediarios o revendedores,

la falta de organización y la falta de planificación de la producción, se suma a ello la ausencia de vías que imposibilitan el flujo de productos sin incrementar los costos.

De acuerdo a la publicación de la Universidad Buenos Aires, Facultad de Agronomía: “Desarrollo y gestión de micro emprendimientos en áreas rurales”, manifiestan que la comercialización es un factor clave para que un emprendimiento pueda sostenerse y crecer. Al mismo tiempo, es el punto débil de todos los emprendedores.

Añaden además que:

Comercialización: conjunto de funciones que se desarrollan desde que el producto sale del establecimiento de un productor hasta que llega al consumidor.

Mercado: lugar de encuentro entre la oferta y la demanda.

Mercadeo: movimiento de la producción agrícola desde la explotación donde se produce hasta el consumidor o el fabricante. Comprende: la manipulación, el transporte, la elaboración y el embalaje inicial, la clasificación y el control de calidad.

La comercialización es un proceso de intercambio de bienes (incluye también servicios), en este caso agropecuarios, que se da en los mercados; y, por medio del cual los productos pasan de manos de los productores a los intermediarios (cuyo número y característica varía), eventualmente a transformadores y que por ese medio llega finalmente, con algún grado de transformación, a los consumidores. La comercialización en los mercados implica la formación de precios y por lo tanto la remuneración a quienes participan en ellos y a los factores de producción que intervienen.

Entre los factores que normalmente afectan el funcionamiento de los mercados están procesos macro sociales y macro económicos como el rápido proceso de urbanización, el crecimiento poblacional y los incrementos en el ingreso per cápita. Otros factores con un efecto importante en el funcionamiento de los mercados es el desarrollo del sistema de carreteras, de comunicaciones telefónicas y de un sistema de almacenamiento y frío en el país.

2.4.2.8 Desarrollo económico local

De acuerdo al artículo de Iván Silva, CEPAL, 2014 producto del Taller Nacional sobre “Migración interna y desarrollo en Chile: diagnóstico, perspectivas y políticas” manifiesta que, en general, los procesos de desarrollo territorial tienen como objetivos principales la transformación de los sistemas productivos locales, el incremento de la producción, la generación de empleo y la mejora en la calidad de vida de la población.

En la búsqueda de estos objetivos, es importante tener en cuenta las modalidades de diseño institucional y los estilos de gestión pública que han adoptado los gobiernos subnacionales de América Latina para propiciar políticas de desarrollo productivo que apunten a la transformación de los sistemas locales de empresas en un clima de mayor competitividad.

En el mismo artículo argumenta que en un mundo cada vez más globalizado los gobiernos locales y regionales de América Latina deben asumir nuevos desafíos, entre ellos los de crear o mejorar capacidades competitivas y transformar los sistemas productivos locales. Estos dos aspectos deben vincularse a las políticas territoriales y, más precisamente, al desarrollo de una cultura territorial que integre a ambos.

Añade además que si bien es cierto que son las empresas las que compiten, su capacidad de competir se puede ver reforzada si el entorno territorial facilita esta

dinámica y si, por su parte, ellas también sienten la importancia de ser empresas “del territorio” más que empresas “en el territorio”.

Esta aspiración, sin embargo, choca con la existencia de territorios desigualmente preparados para enfrentar estos desafíos, lo que aconseja distintos tipos de intervención en términos de políticas públicas locales y regionales tendientes a mejorar sus capacidades competitivas.

2.5 HIPÓTESIS

La infraestructura vial permitirá contribuir al desarrollo socio económico local de los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable independiente

La infraestructura vial

2.6.2 Variable dependiente

Desarrollo local del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

2.6.3 Término de relación

Incidencia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El enfoque de la investigación será cuantitativo y cualitativo porque el tipo de diseño vial usa medidas como:

- La topografía será cuantitativo porque se usan medidas en planimetría, altimetría y diferencias de nivel.
- El periodo de diseño será cuantitativo por que se utilizan medidas al analizar los datos de los códigos de construcción para poder apreciar el periodo en el cual la planta de tratamiento funcionen en buenas condiciones.

3.1.2 Modalidad básica de la investigación

La investigación será principalmente de campo, ya que se tomarán datos en la obteniendo datos históricos de la vía, topográficos, determinando el tipo del suelo, y demás información que se requiera para realizar el estudio.

Usaremos también otras modalidades de investigación como:

3.1.3 Investigación Histórica

Se necesita obtener información acerca de obras anteriores, crecimiento poblacional, sistemas productivos, tiempo del asentamiento humano, etc.

3.1.4 Investigación Bibliográfica

Para conseguir información acerca del tema obtenidos de diversas fuentes bibliográficas como: libros, revistas y otros documentos específicos al tema investigativo, y así justificar el diseño que se va a realizar. De esta manera en el presente trabajo, se sustentará en la recolección de la información referente a la infraestructura vial y la incidencia de esta en el desarrollo local.

3.1.5 Investigación Experimental.

Es una investigación experimental por que se estudiará la topografía del sector, las condiciones viales de la zona de estudio, la circulación vehicular y las actividades socio económicas del sector. Esta investigación se caracteriza por que descubre los problemas situacionales de la vialidad rural, estableciendo causas y efectos.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación será netamente de tipo exploratoria, ya que necesitamos buscar las mejores opciones para diseñar una vía. Además es de tipo descriptiva, ya que se aborda todo lo relacionado con los habitantes de la comunidad que se encuentra en estudio. Es también explicativa, ya que se expone acerca de la necesidad y los problemas que tiene la comunidad por no contar con una vía de acceso.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

“La población o universo como conjunto de unidades de investigación se refiere a personas, instituciones, documentos, hechos, etc., a los cuales hace referencia la investigación y para las que serán válidas las conclusiones que se obtengan”. Muñoz (1983, pág.184).

Se desea conocer de qué manera la falta de vías en el desarrollo económico del sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez, para ello se determinará una muestra para someterla luego a interrogantes y entrevistas, bajo las siguientes condiciones:

N	Universo
p	Varianza de la población (0.25)
N-1	Corrección o margen de error
Z	Nivel de confianza (95% = 1.96)
E	Error muestral (4%)
n	Muestra

3.3.2 Muestra

El sector Teligote San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez concentra a 289 habitantes. En este sentido el tamaño de muestra se puede calcular en base a los siguientes conceptos y fórmulas:

$$n = \frac{z^2 pq N}{(N - 1)E^2 + Z^2 pq}$$

Población (N)	615	
nivel de confianza	95%	z= 1.96
probabilidad (p)	0.10	q= 0.90
error	5%	

	113.05
Muestra	114

Por lo que, la muestra obtenida es de 114, con un nivel de confianza de 1.96 y un margen de error del 5%.

Se aplicará por tanto 114 instrumentos recolección de información que representa una muestra significativa para conocer la realidad del problema sujeta de investigación.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Variable dependiente

La infraestructura vial

A continuación se muestra la tabla de la variable independiente.

3.4.1 Variable dependiente

La infraestructura vial del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas
La infraestructura vial constituye la vía y todos sus soportes que conforman la estructura de las carreteras y caminos.	Diseño Geométrico	Alineamiento Horizontal Alineamiento Vertical	¿Cuál es el diseño geométrico?	Toma de muestras-análisis Laboratorio de suelos Proctor Standard Observación Encuestas Normas Mediciones-diseño Estación Total GPS Normas Civil 3D
	Diseño Pavimento	Subbase Base Capa de Rodadura	¿Cuál es el diseño de la capa de rodadura?	
	Diseño sistemas de drenajes	Cunetas Alcantarillas	¿Cuál es el diseño de las cunetas?	

Tabla 2 Variable dependiente

Fuente: Autor

3.4.2 Variable independiente

Desarrollo local

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas
El desarrollo local es un proceso de diversificación y enriquecimiento de las actividades económicas y sociales en un «territorio» de escala local a partir de la movilización y la coordinación de sus «recursos» materiales e inmateriales.	Diversificación y enriquecimiento de las actividades económicas y sociales	Actividades predominantes uso del suelo	<p>¿Qué oportunidades ofrecerán el estudio de vías del sector Teligote San Francisco Mazabacho?</p> <p>¿Qué papel desempeña las vías del sector Teligote San Francisco Mazabacho?</p> <p>¿Cuenta el barrio con la infraestructura vial necesaria?</p> <p>¿En qué condiciones se encuentra dicha infraestructura?</p> <p>¿Qué problemas enfrenta el barrio en cuanto a su sistema de infraestructura vial interna?</p>	Encuesta-cuestionario

Tabla 3 Variable independiente

Fuente: Autor

3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En el presente proyecto de investigación se utilizará la recolección de información mediante las técnicas e instrumentos.

TÉCNICAS: Encuestas

INSTRUMENTOS: Cuestionarios

Preguntas básicas	Explicación
1.- ¿Para qué se investiga?	<p>Se recolectará la información con la finalidad de alcanzar los objetivos de la investigación descritos en el capítulo I</p> <p>Objetivo General</p> <p>Analizar la infraestructura vial del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y su incidencia en el desarrollo local.</p>
2.- ¿De qué personas u objetos?	<p>Los habitantes del sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.</p>
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la densidad poblacional. - Déficit vial. - Nivel económico. - Nivel cultural. - Número de habitantes. - Área de la zona en estudio. - Número de viviendas en el caserío en estudio. -Topografía -Alineamiento horizontal y vertical -Vehicular -Peatonal -Sub- base -Base asfalto -Distribución -Comercio, -Tiempo de recorrido -Costo de operación.
4.- ¿Quién investiga?	<p>El investigador : José Luis Robalino</p>

5.- ¿Cuándo se investigará?	La fecha que se pretende iniciar la investigación es: Febrero del 2015
6.- ¿En qué frecuencia aplicarán los instrumentos?	Se aplicaran en una sola frecuencia.
7.- ¿En qué lugar se aplicarán los instrumentos de investigación?	La presente investigación se realizará en el sector Teligote San Francisco Mazabacho la parroquia Benítez, Cantón Pelileo, provincia de Tungurahua.
8.- ¿Qué técnica de investigación aplicará?	Observación y análisis.
9.- ¿Qué instrumentos de investigación aplicará?	Lista de chequeo, especificaciones, análisis precios unitarios.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Revisión crítica de la información recogida para tener un adecuado concepto de todas las problemáticas.
- Tabulación de cuadros según variables de cada hipótesis: Cuadro de una variable
- Graficar, representar los resultados mediante gráficos estadísticos
- Analizar e interpretar los resultados seleccionándolas con los diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos de la hipótesis.
- Examinar software para la realización de los diseños de cada uno de los aspectos importantes en la investigación.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1 Análisis encuestas realizadas

Se realizaron encuestas a moradores del sector tanto de Teligote como de San Francisco Mazabacho, determinando así las necesidades viales del sector, obteniendo los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Cuenta el sector con la infraestructura vial necesaria?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	45	39.47%
NO	69	60.53%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 4.- Pregunta 1

Fuente: Autor



Imagen 5.- Pregunta 1

Pregunta 2: ¿Tiene dificultad al transportar sus productos a los centros de comercio?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	85	74.56%
NO	29	25.44%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 5.- Pregunta 2

Fuente: Autor

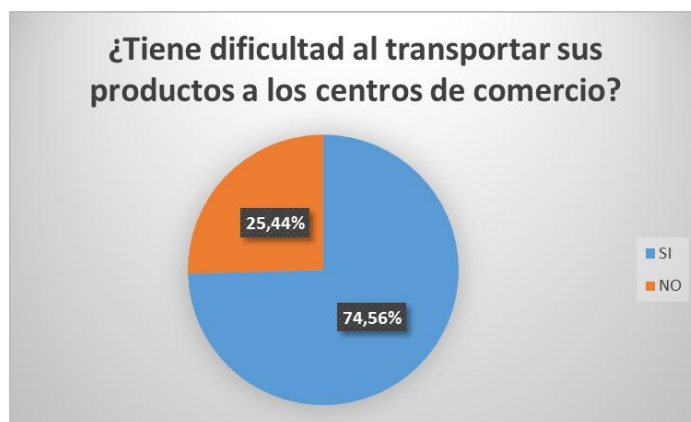


Imagen 6.- Pregunta 2

Pregunta 3: ¿Las viviendas adyacentes constan de servicios básicos?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	100	100.00%
NO	0	0.00%
TOTAL	100	100.00%

Tabla 6.- Pregunta 3

Fuente: Autor

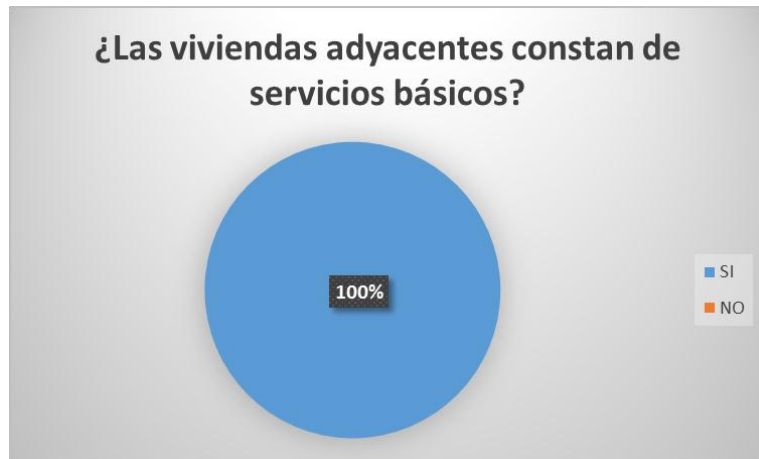


Imagen 7.- Pregunta 3

Pregunta 4: ¿Se practica la agricultura en el sector?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	100	100.00%
NO	0	0.00%
TOTAL	100	100.00%

Tabla 7.- Pregunta 4

Fuente: Autor



Imagen 8.- Pregunta 4

Pregunta 5: ¿Existen proyectos turísticos en el sector?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	32	28.07%
NO	82	71.93%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 8.- Pregunta 5

Fuente: Autor

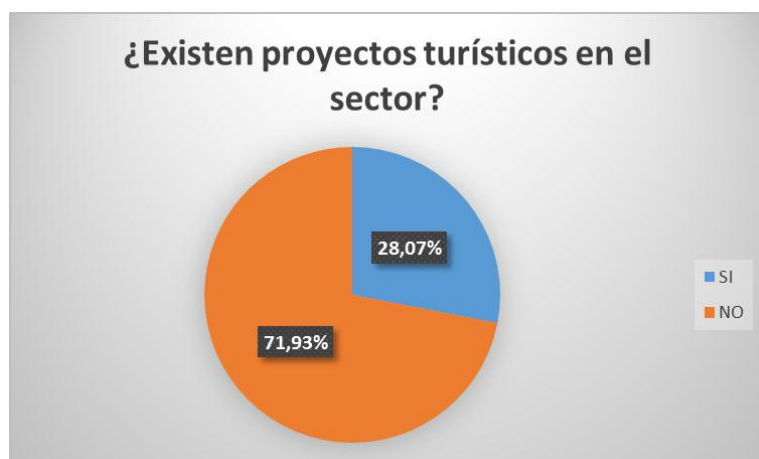


Imagen 9.- Pregunta 5

Pregunta 6: ¿Tiene Ud. dificultades para transportarse a los centros poblados?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	83	72.81%
NO	31	27.19%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 9.- Pregunta 6

Fuente: Autor



Imagen 10.- Pregunta 6

Pregunta 7: ¿Ha tenido enfermedades alérgicas?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	66	57.89%
NO	48	42.11%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 10.- Pregunta 7

Fuente: Autor

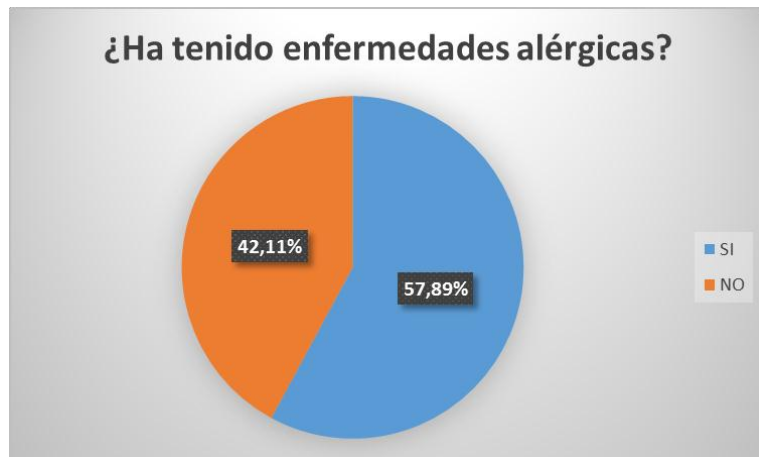


Imagen 11.- Pregunta 7

Pregunta 8: ¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura vial del sector?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
BUENO	15	13.16%
MALO	67	58.77%
REGULAR	32	28.07%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 11.- Pregunta 8

Fuente: Autor

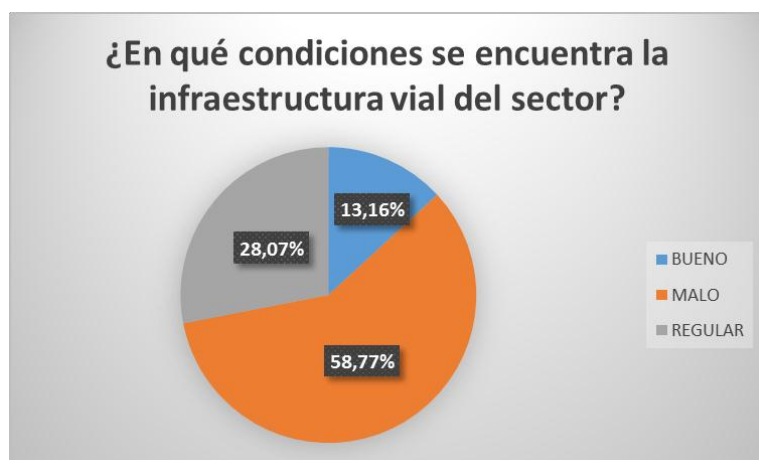


Imagen 12.- Pregunta 8

Pregunta 9: ¿Qué oportunidades ofrecerán el estudio de vías del sector Teligote San Francisco Mazabacho?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
Mejorará la comercialización de productos cultivados en el sector	80	70.18%
Dará paso a la implementación de servicios básicos	5	4.39%
Disminuirá costos de la producción agrícola	29	25.44%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 12.- Pregunta 9

Fuente: Autor

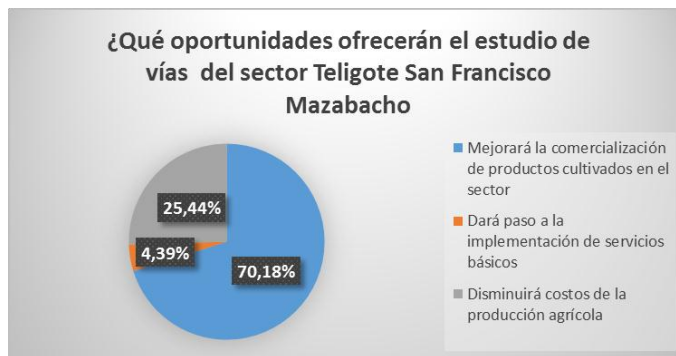


Imagen 13.-Pregunta 9

Pregunta 10: ¿En términos de circulación vehicular la velocidad es?

	No. DE PERSONAS	PORCENTAJE
Velocidad Alta	20	17.54%
Velocidad Media	75	65.79%
Velocidad Baja	19	16.67%
TOTAL	114	100.00%

Tabla 13.- Pregunta 10

Fuente: Autor

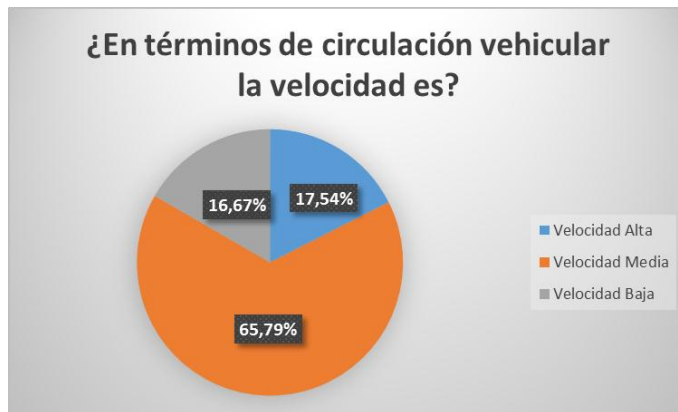


Imagen 14.- Pregunta 10

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1 Interpretación encuestas realizadas

Pregunta 1

Según las encuestas realizadas el 39.47% de los encuestados afirma que el sector si cuenta con la infraestructura vial necesaria, pero el 60.53% cree que no poseen la infraestructura vial necesaria.

Pregunta 2

El 74.56% de los encuestados tienen dificultad al momento de transportar sus productos a los centros de comercio, mientras tanto el 25.44% transporta sus productos sin dificultades.

Pregunta 3

De los encuestados el 100% posee los servicios básicos necesarios.

Pregunta 4

Según las encuestas realizadas el 100% de los encuestados confirma que se realizan trabajos de agricultura en el sector.

Pregunta 5

El 28.07% de los encuestados tienen conocimiento de proyectos turísticos que posee el sector, mientras que el 71.93% desconoce dichos proyectos.

Pregunta 6

De los encuestados el 72.81% tiene algún problema al momento de trasladarse a los centros poblados adyacentes, mientras que el 27.19% no tiene ningún problema al momento de trasladarse.

Pregunta 7

Según las encuestas realizadas el 57.89% de los encuestados tiene algún problema de alergias, pero el 42.11% no poseen ningún tipo de alergia.

Pregunta 8

De los encuestados el 13.16% creen que el estado vial se encuentra en condiciones malas, mientras que el 58.77% afirma poseer un estado vial malo, siendo los encuestados que creen poseer un estado vial regular el 28.07%.

Pregunta 9

El 70.18% piensan que mejorará la comercialización de productos cultivados en el sector con el estudio vial que se realiza, mientras que el 4.39% piensa que el estudio dará paso a la implementación de servicios básicos y un 25.44% percibe que disminuirá costos de la producción agrícola.

Pregunta 10

Según las encuestas realizadas el 17.54% de los creen que la velocidad de circulación es alta, mientras que el 65.79% afirma que la velocidad es media y los que creen que la velocidad de circulación es alta es un 16.67% de la población.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Con la recolección de información en el sector, el resultado de las encuestas se llega a la conclusión que mediante la implantación del diseño geométrico y diseño de pavimento en el sector Teligote San Francisco Mazabacho mejorará la manera de moverse tanto los moradores como sus productos favoreciendo a la comunidad que habita en el sector.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se determina que las vías que disponen en el sector Teligote y San Francisco Mazabacho de la parroquia Benítez se encuentran en mal estado, debido a que con la presencia de lluvias en el sector se imposibilita la capacidad de transitar, marginando a los habitantes del sector, impidiendo transportar sus productos agrícolas a los centros de mercadeo cercanos.
- Mediante el estudio topográfico realizado en el sector se pudo conocer que el estudio vial se realizó en una zona montañosa, además de presentar pendientes pronunciadas.
- Se recolecto un total de tres muestras de suelo, para proceder a realizar los ensayos de los mismos, determinando que el suelo del sector se compone de arena limosa (SM) y además los CBR de cada muestra varían entre 13% y 16% clasificándolos con una sub-rasante buena.
- Se consideró que para nuestro estudio de trafico sea un periodo de diseño de 20 años, hasta el año 2036, donde se espera una circulación de 251 vehículos por día,

clasificándole a la vía como una carretera clase IV al encontrarse en el rango de 100 a 300 que nos propone la normativa del MTOP.

- Determinado que se tiene un flujo vehicular bajo, se considera colocar un pavimento flexible con un ancho de vía de 6,00 m.

5.2 RECOMENDACIONES

-Se deberá cumplir todas las especificaciones que se conceptuaron en el estudio realizado, para garantizar que desarrolle al máximo la eficiencia vial, especificaciones que se realizaron en base a las normas que nos sugieren el MTOP.

- Se recomienda que durante su construcción se cause el menor daño posible en los límites entre vía y casas aledañas.

-Verificar la calidad de todos los materiales a emplearse en el proyecto, ya sean granulometría, densidades, índices tanto líquidos como plásticos.

-Al presentarse el presente proyecto vial en una zona que posee variada biodiversidad, se deberá tomar en cuenta todos los lineamientos ambientales, para mitigar si es posible en su totalidad el impacto ambiental que se genere.

-Se recomienda colocar óptimamente la señalización vertical y horizontal, precautelando a los usuarios de la vía.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Tema: Diseño geométrico y diseño de pavimento de la vía Teligote – San Francisco Mazabacho, Parroquia Benítez, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Ubicación

La parroquia Benítez está ubicado al suroeste del Cantón, Pelileo, provincia del Tungurahua, limitando al norte con la parroquia Salasaca, al sur con el cantón Quero y parte de la parroquia La Matriz, al este con la parroquia La Matriz y al Oeste con las riberas del río Pachanlica con los cantones Cevallos y Ambato, tiene una superficie de 8.3 Km² y una altitud de 2968 metros sobre el nivel del mar.

La ubicación del proyecto en estudio se encuentra entre los sectores de Teligote y San Francisco Mazabacho, las coordenadas iniciales UTM son 9850212 N y 769964 E correspondientes al sector San Francisco Mazabacho y terminando con las coordenadas 9850409 N y 770801 E pertenecientes al sector de Teligote.

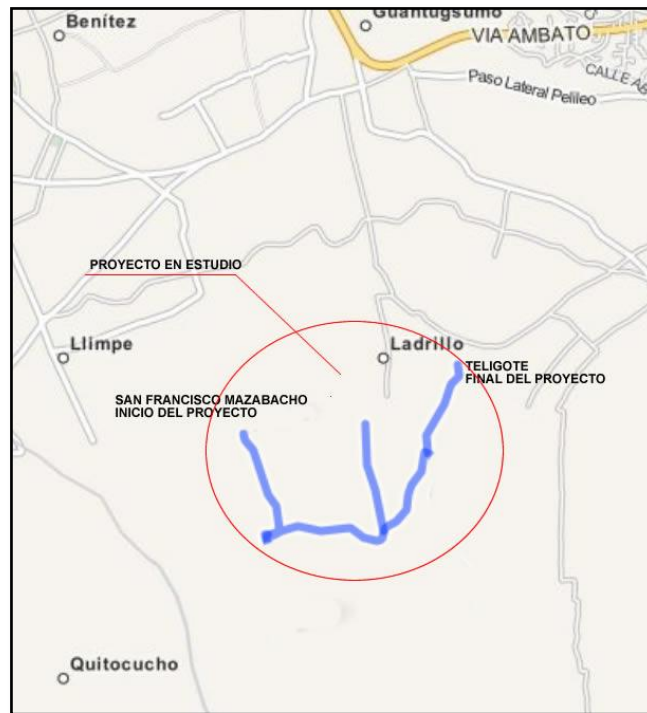


Imagen 15.-Ubicación del proyecto

6.1.2 Clima

La parroquia de Benítez posee un clima templado y seco presentando una temperatura de 8 ° C - 14° C.

6.1.3 Servicios Básicos

Las comunidades involucradas en el proyecto de estudio poseen los principales servicios básicos como son:

- Agua Potable
- Luz Eléctrica
- Alcantarillado

Debido a las lluvias que se presentan en el sector las vías que poseen se encuentran en mal estado, dificultando el traslado de los habitantes y de la producción agrícola que necesitan transportarlos a los centros de mercadeo centrales.

6.1.4 Producción

La mayor producción que se desarrolla en el sector es la agricultura siendo los principales productos que se cultivan son fresa, maíz, pimiento, papas y pastos, siendo el cultivo de las fresas tecnificado.

Los pastos y el forraje como la alfalfa entre otros son cultivados en toda la parroquia destinándose un 50% de la producción agrícola, mientras que el 50% del total se destinan al cultivo de otros productos que se desarrollan en el sector.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Teniendo en cuenta los problemas inconvenientes que se generaron de los pobladores del sector Teligote y San Francisco Mazabacho al intentar comunicarse con otras poblaciones y a la dificultad que conlleva sacar los productos agrícolas a los diferentes mercados, será necesario realizar un estudio de diseño geométrico de la vía, el cual permitirá mejorar la calidad de vida de cada sector, aumentando el desarrollo socio económico del mismo.

Siendo este sector una zona agrícola de gran afluencia es necesario poseer un buen medio de comunicación vial que conecte con los diferentes mercados donde se comercializaran estos productos.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Con el estudio pertinente se considera realizar un mejoramiento de las condiciones viales existentes, tanto de drenaje como de la capa de rodadura siguiendo las normas sugeridas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

El diseño vial será beneficioso a los pobladores del sector, mejorando la accesibilidad de los servicios básicos de primera necesidad con la población, aumentando la accesibilidad del transporte y movilidad de sus productos del sector.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo general

Realizar el diseño vial y diseño de pavimento en el sector de Teligote y San Francisco Mazabacho, Parroquia Benitez, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el diseño geométrico de la vía.
- Diseñar el pavimento.
- Diseñar un sistema de drenaje.
- Elaborar el presupuesto referencial.
- Elaborar cronograma de actividades.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Factibilidad técnica

Mediante la recolección de información en la zona de estudio tanto topográfico, de tráfico, estudios de suelos, se considera factible pudiendo ser mejoradas las capas existentes utilizando al máximo los recursos que poseemos en el lugar.

Factibilidad económica

La junta parroquial de Benítez consideró la gestión de recursos económicos para la ejecución del proyecto, ya que poseen el presupuesto estimado para el mejoramiento de vías que es otorgado por el Gobierno Provincial de Tungurahua.

Factibilidad social

Los pobladores del sector de Teligote y San Francisco Mazabacho están de acuerdo con la realización del proyecto, siendo beneficioso para el transporte de sus productos agrícolas mejorando ingresos económicos y facilidad en la movilización de un sector al otro.

Factibilidad ambiental

En la parte ambiental la ejecución del proyecto será factible ya que no se intervendrá en las condiciones ambientales del sector de mayor manera causando un mínimo impacto ambiental, sin afectar la salud y bienestar de los pobladores del sector.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Diseño Geométrico de Vías

Se realiza el estudio geométrico de la vía de tal modo que el individuo pueda circular por la misma de manera cómoda y segura, partiendo de factores importantes como el tránsito, velocidades, topografía, brindando tanto una solución técnica como económica beneficiando a los pobladores del sector en estudio.

Para el presente estudio el diseño geométrico de la vía consta de alineamientos horizontales, perfiles verticales y secciones transversales, se utilizará el software informático AutoCAD CIVIL 3D y siguiendo las normas de diseño geométrico para carreteras del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

6.6.2 Diseño de Pavimento

Para el diseño de pavimento se tomará en cuenta las consideraciones que se exponen por el AASHTO para pavimentos flexibles analizándose parámetros como el tipo de carretera, de base y subbase, ofreciendo una óptima capa de rodadura para el buen desempeño de circulación durante la vida de duración de la misma.

6.6.3 Diseño de Drenajes

Es necesario poseer en una vía optimo sistema de drenaje el cual permita la recolección, conducción y la evacuación de las aguas lluvias, debiendo implementar cunetas, canales, alcantarillas elementos que evitaran en un futuro el deterioro de la vía.

Señalando los sectores en donde se necesite la implementación de pasos de agua así evitando daños perjudiciales para el proyecto vial.

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 Diseño de Tráfico

6.7.1.1 Trafico Promedio Diario Anual de Diseño (TPDA)

Para el diseño de los elementos de la vía dependeremos del volumen de tráfico que se genere en la misma, en la variación que tenga en un periodo determinado y de la tasa de crecimiento que genere con el tiempo.

Para esto se procedió a realizar estudios de tráfico en un punto determinado de la vía obteniendo la información de circulación vehicular de la misma.

6.7.1.1.1 Condiciones del Tráfico

Se procedió a hacer un conteo vehicular donde se obtuvo los siguientes resultados del número de vehículos que circulan por la misma, siendo el día viernes 19 de junio de 2015 el día con mayor tráfico registrado:

Hora	Vehículos livianos	Buses	Vehículos pesados				Total	Acumulado
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes o más		
12:00 a 12:15	3	1	-	-	-	-	4	13
12:15 a 12:30	4	-	2	-	-	-	6	16
12:30 a 12:45	3	1	-	-	-	-	4	17
12:45 a 13:00	4	1	2	-	-	-	7	21
Total	14	3	4	-	-	-	21	

Tabla 14.- Tráfico en hora pico

Fuente: Autor

6.7.1.1.2 TPDA actual

Utilizaremos un factor de hora pico para el cálculo del TPDA actual del 15% que es considerado para zona rural.

- TPDA vehículos livianos

$$TPDA = 15\% * \#vehículos livianos$$

$$TPDA = 15\% * 14$$

$$TPDA = 94 Vehículos$$

- TPDA buses

$$TPDA = 15\% * \#buses$$

$$TPDA = 15\% * 3$$

$$TPDA = 20 buses$$

- TPDA pesados

$$TPDA = 15\% * \#vehículos pesados$$

$$TPDA = 15\% * 4$$

$$TPDA = 27 vehículos pesados$$

6.7.1.1.3 TPDA futuro

El cálculo del tráfico futuro nos permitirá conocer la demanda que poseerá la vía en un tiempo de diseño determinado, para nuestro proyecto se escogió un tiempo de 20 años que comienza en el año 2015 en adelante.

Período	Vehículos		
	Livianos	Buses	Pesados
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.78	1.74
2025-2030	3.25	1.62	1.58

Tabla 15.- Tasa de crecimiento de tráfico
Fuente: Norma de diseño geométrico MTOP

6.7.1.1.4 Cálculo del TPDA para un año

$$TPDA_{futuro} = TPDA_{actual}x(1 + i)^2$$

Donde:

TPDA: Tráfico promedio diario anual.

i: Índice de crecimiento vehicular.

n: Número de años proyectados del diseño vial.

Aplicaremos la formula para un periodo de diseño de 2 años (2016).

- Vehículos livianos

$$TPDA_{futuro} = TPDA_{actual}x(1 + i)^2$$

$$TPDA_{futuro} = 94x(1 + 3.97\%)^2$$

$$TPDA_{futuro} = 102 \text{ Vehículos livianos}$$

- TPDA buses

$$TPDA_{futuro} = TPDA_{actual}x(1 + i)^2$$

$$TPDA_{futuro} = 20x(1 + 1.97\%)^2$$

$$TPDA_{futuro} = 21 \text{ Buses}$$

- TPDA vehículos pesados

$$TPDA_{futuro} = TPDA_{actual} \times (1 + i)^2$$

$$TPDA_{futuro} = 27 \times (1 + 1.94\%)^2$$

$$TPDA_{futuro} = 29 \text{ Vehículos pesados}$$

A continuación se presenta una tabla con el resultado obtenido en el periodo de diseño de 20 años.

AÑO	Índice de crecimiento			Tráfico Promedio Diario Anual			
	Livianos	Buses	Pesados	Livianos	Buses	Pesados	TPDA Total
2015	4.47%	2.22%	2.18%	94	20	27	141
2016	3.97%	1.97%	1.94%	102	21	29	152
2017	3.97%	1.97%	1.94%	106	22	29	157
2018	3.97%	1.97%	1.94%	110	22	30	162
2019	3.97%	1.97%	1.94%	115	23	30	168
2020	3.97%	1.97%	1.94%	119	23	31	173
2021	3.57%	1.78%	1.74%	121	23	31	175
2022	3.57%	1.78%	1.74%	125	24	31	180
2023	3.57%	1.78%	1.74%	129	24	32	185
2024	3.57%	1.78%	1.74%	134	24	33	191
2025	3.57%	1.78%	1.74%	139	25	33	197
2026	3.25%	1.62%	1.58%	138	25	33	196
2027	3.25%	1.62%	1.58%	143	25	34	202
2028	3.25%	1.62%	1.58%	148	26	34	208
2029	3.25%	1.62%	1.58%	152	26	35	213
2030	3.25%	1.62%	1.58%	157	26	35	218
2031	3.25%	1.62%	1.58%	162	27	36	225
2032	3.25%	1.62%	1.58%	168	27	36	231
2033	3.25%	1.62%	1.58%	173	28	37	238
2034	3.25%	1.62%	1.58%	179	28	37	244
2035	3.25%	1.62%	1.58%	184	29	38	251

Tabla 16.- Cálculo TPDA para el período de diseño

Fuente: Autor

6.7.1.1.5 Factor de daño

Este parámetro nos da a conocer el dalo sufrido en la en la vía a causa del tránsito vehicular.

Tipo	Simple		Simple Doble		Tandem		Tridem		Factor de daño
	Ton	$(P/6,6)^4$	Ton	$(P/8,2)^4$	Ton	$(P/15)^4$	Ton	$(P/23)^4$	
Bus	4	0,13	8	0,91					1,04
C-2-P	2,5	0,02							1,29
	7	1,27							
C-2-G	6	0,68	11	3,24					3,92
C-3	6	0,68			18	2,07			2,75
C-4	6	0,68					25	1,4	2,08
C-5	6	0,68			18	2,07			2,75
C-6	6	0,68			18	2,07	25	1,4	4,15

Tabla 17.- Factores de daño según el tipo de vehículo

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Paviment Structures 1993

6.7.1.1.6 Distribución de tráfico por carril

El TPDA se distribuye de equitativamente en cada carril de la vía, siendo expresados a un numero de ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas que deberá soportar el pavimento durante su periodo de diseño.

Procedemos a calcularlo con la siguiente formula:

$$\begin{aligned}
 w_{18} \text{ acumulado} &= (Tpd_{buses} \times FD_{buses} + Tpd_{camiones\ C2P} \times FD_{camiones\ C2P} \\
 &+ Tpd_{camiones\ C2G} \times FD_{camiones\ C2G} + Tpd_N \times FD_N) \times 365
 \end{aligned}$$

Donde:

Tpd: Tráfico promedio diario.

FD: Factor de daño.

- Procedemos a calcular el W18 para el primer año de diseño correspondiente a 2015.

$$w18 \text{ acumulado} = (Tpd_{buses} \times FD_{buses} + Tpd_{camiones\ C2P} \times FD_{camiones\ C2P}) \times 365$$

$$w18 \text{ acumulado} = (20 \times 1,04 + 27 \times 1,29) \times 365$$

$$w18 \text{ acumulado} = 20305$$

- Otro ejemplo de cálculo del W18 para el año de diseño correspondiente a 2035.

$$w18 \text{ parcial} = (Tpd_{buses} \times FD_{buses} + Tpd_{camiones\ C2P} \times FD_{camiones\ C2P}) \times 365$$

$$w18 \text{ parcial} = (29 \times 1,04 + 38 \times 1,29) \times 365$$

$$w18 \text{ parcial} = 28901$$

- W₁₈ Acumulado

$$w18 \text{ acumulado} = \Sigma w18 + w18 \text{ parcial}$$

$$w18 \text{ acumulado} = 493089 + 28901$$

$$w18 \text{ acumulado} = 521990$$

AÑO	Índice de crecimiento			Tráfico Promedio Diario Anual				W18 acumulado	W18 carril de diseño
	Livianos	Buses	Pesados	TPDA Total	Livianos	Buses	Pesados C-2P		
2015	4.47%	2.22%	2.18%	141	94	20	27	20305	10152
2016	3.97%	1.97%	1.94%	152	102	21	29	41931	20966
2017	3.97%	1.97%	1.94%	157	106	22	29	63937	31969
2018	3.97%	1.97%	1.94%	162	110	22	30	86414	43207
2019	3.97%	1.97%	1.94%	168	115	23	30	109270	54635
2020	3.97%	1.97%	1.94%	173	119	23	31	132597	66299
2021	3.57%	1.78%	1.74%	175	121	23	31	155924	77962
2022	3.57%	1.78%	1.74%	180	125	24	31	179631	89816
2023	3.57%	1.78%	1.74%	185	129	24	32	203809	101904
2024	3.57%	1.78%	1.74%	191	134	24	33	228457	114229
2025	3.57%	1.78%	1.74%	197	139	25	33	253485	126743
2026	3.25%	1.62%	1.58%	196	138	25	33	278513	139257
2027	3.25%	1.62%	1.58%	202	143	25	34	304012	152006
2028	3.25%	1.62%	1.58%	208	148	26	34	329891	164945
2029	3.25%	1.62%	1.58%	213	152	26	35	356240	178120
2030	3.25%	1.62%	1.58%	218	157	26	35	382589	191295
2031	3.25%	1.62%	1.58%	225	162	27	36	409789	204895
2032	3.25%	1.62%	1.58%	231	168	27	36	436989	218494
2033	3.25%	1.62%	1.58%	238	173	28	37	465039	232520
2034	3.25%	1.62%	1.58%	244	179	28	37	493089	246545
2035	3.25%	1.62%	1.58%	251	184	29	38	521990	260995

Tabla 18.- Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 ton

Fuente: Autor

6.7.2 Diseño Geométrico de Vías

Se procederá con la realización del estudio geométrico de vías en base a los lineamientos expuestos por el manual de Diseño Geométrico del Ministerio Transporte Obras Publicas 2003.

6.7.2.1 Diseño Horizontal

a. Velocidad de Diseño

Las condiciones topográficas y físicas del terreno, los volúmenes de tránsito nos permiten elegir la velocidad de diseño, siendo para el presente estudio un terreno

montañoso y en función con nuestros datos del TPDA nos enmarcamos en una categoría de vía de IV orden obteniendo valores de: velocidad recomendada: 50 Km/h y velocidad absoluta: 25 Km/h.

Consideramos para este estudio una velocidad de diseño de: 25 Km/h.

b. Velocidad de Circulación

La velocidad de circulación se procede a calcular con la siguiente fórmula en relación al TPDA que fue menor de 1000 vehículos:

$$vc = 0,8 \times vd + 6,50$$

$$vc = 0,8 \times 25 + 6,50$$

$$vc = 26,50 \text{ Km/h}$$

c. Distancia de Visibilidad

- Distancia de visibilidad de parada

Se conoce como la distancia necesaria para que un vehículo se detenga en un lugar establecido, determinada por la siguiente fórmula:

$$DVP = 0,7 \times vd + \frac{vd^2}{254 \times f}$$

Donde:

DVP: Distancia de visibilidad de parada.

vd: Velocidad de Diseño.

f: Coeficiente de fricción longitudinal.

$$f = \frac{1,15}{vd^{0.3}}$$

$$f = \frac{1,15}{25^{0.3}}$$

$$f = 0,438$$

$$DVP = 0,7 \times 25 + \frac{25^2}{254 \times 0.438}$$

$$DVP = 23,12 \text{ m}$$

El MTOP recomienda que para terrenos montañosos de IV Orden la distancia de visibilidad de parada sea de 25 m, adoptando el valor para los diseños.

- Distancia de visibilidad de rebasamiento

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$DVR = 9,54 \times vd - 218$$

Donde:

DVR: Distancia de visibilidad de rebasamiento.

vd: Velocidad de Diseño.

$$DVR = 9,54 \times 25 - 218$$

$$DVR = 20.5 \text{ m}$$

El MTOP recomienda que para terrenos montañosos de IV Orden la distancia de visibilidad de rebasamiento sea de 110 m, adoptando el valor para los diseños.

d. Radio mínimo de Curvatura

Se utiliza la siguiente formula:

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

Donde:

R_{min}: Radio mínimo de curvatura.

vd: Velocidad de Diseño.

e: Peralte.

f: Coeficiente de fricción lateral.

Para velocidades de diseño mayores a 50 Km/h el peralte será de 10%, mientras que para velocidades de diseño menores a 50 Km/h el peralte tendrá un valor del 8%.

Al poseer una velocidad de diseño de 25 Km/h optamos por un peralte de 8% para nuestro diseño.

$$R_{min} = \frac{25^2}{127 x (0,08 + 0,315)}$$

$$R_{min} = 12,46 m$$

Velocidad de diseño Km/h	"f" máximo	RADIO MÍNIMO RECOMENDADO			
		e=0,10	e=0,08	e=0,06	e=0,04
20	0,350	15	18	20	20
25	0,315	15	20	25	25
30	0,284	20	25	30	30
35	0,255	30	30	35	36
40	0,221	40	42	45	50
45	0,206	55	58	60	66
50	0,190	70	75	80	90
60	0,165	110	120	130	140
70	0,150	160	170	185	205
80	0,140	210	230	255	280
90	0,134	275	300	330	370
100	0,130	350	375	415	465
110	0,124	430	470	520	585
120	0,120	520	570	630	710

Tabla 19.- Radios mínimos de curva en función del peralte

Fuente: Norma de diseño geométrico MTOP 2003

Consideramos para el diseño un radio mínimo de 20 m.

6.7.2.2 Alineación Vertical

a. Gradientes

- Gradientes mínimas

El Ministerio de Transporte y Obras Publicas en sus normas recomienda una gradiente mínima de 0.5 %.

- Gradientes máximas

Las normas del MTOP recomiendan una gradiente máxima de 12% para terrenos con topografía montañosa.

6.7.2.2 Clasificación de la vía

De acuerdo al volumen de tránsito vehicular sobre la vía el MTOP nos presenta una clasificación de vía, correspondiendo a nuestro proyecto según el estudio de TPDA una clasificación de Carretera TIPO IV.

Clase de carretera	Tráfico proyectado TPDA
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Tabla 20.- Clasificación según tráfico proyectado
Fuente: Normas de Diseño Geométrico MTOP

6.7.2.3 Estudio topográfico

Se realizó el levantamiento topográfico en el sector tomando en cuenta y ubicando todos los elementos necesarios que posee la vía para proceder a la representación gráfica de la misma, para el levantamiento, se llegó a un acuerdo con los moradores del sector, permitiéndonos entrar en su propiedades para la toma de puntos y estaciones necesarias, se definió un ancho de faja de 30 metros aproximadamente a cada lado.

6.7.2.4 Ensayos de suelo

6.7.2.4.1 Clasificación del suelo

Se recogieron un total de 3 muestras del suelo en el lugar del proyecto, realizando calicatas de 1,50 de profundidad en cada punto de extracción del suelo, siendo estas muestras las que proporcionaran los resultados de los ensayos que realicemos.

6.7.2.4.2 Análisis de resultados

Del resultado de los ensayos de suelo se pudo determinar que el tipo predominante del suelo es SM (Arena Limosa), obteniendo un CBR de diseño es de 14.2% dándonos a entender que es de una sub rasante Regular-Buena.

C.B.R	Clasificación	SUB RASANTE
0-5	Muy mala	
05-10	Mala	
11-20	Regular-Buena	
21-30	Muy buena	
31-50	Sub Base - Buena	
51-80	Base -Buena	

Tabla 21.- Clasificación del suelo según el CBR

Fuente: Normas de Diseño Geométrico MTOP

6.7.2.4.3 Selección CBR para el diseño

Para poder establecer un valor de diseño se nos recomienda tomar un valor percentil en relación al nivel de transito que se espera que circule en un futuro por la vía.

Número de ejes 8,2 toneladas en el carril de diseño	Percentil a seleccionar para hallar la resistencia del suelo
< 10 ⁴	60%
10 ⁴ - 10 ⁶	75%
>10 ⁶	87,50%

Tabla 22.- Límites para selección de resistencia

Fuente: Normas de Diseño Geométrico MTOP

Para el presente estudio se obtuvo que el número de ejes equivalentes en el carril de diseño proyectado es de 260995 encontrándose en el rango del percentil de confiabilidad de suelo en el 75% dato que utilizaremos en nuestro proyecto para identificar el CBR de diseño.

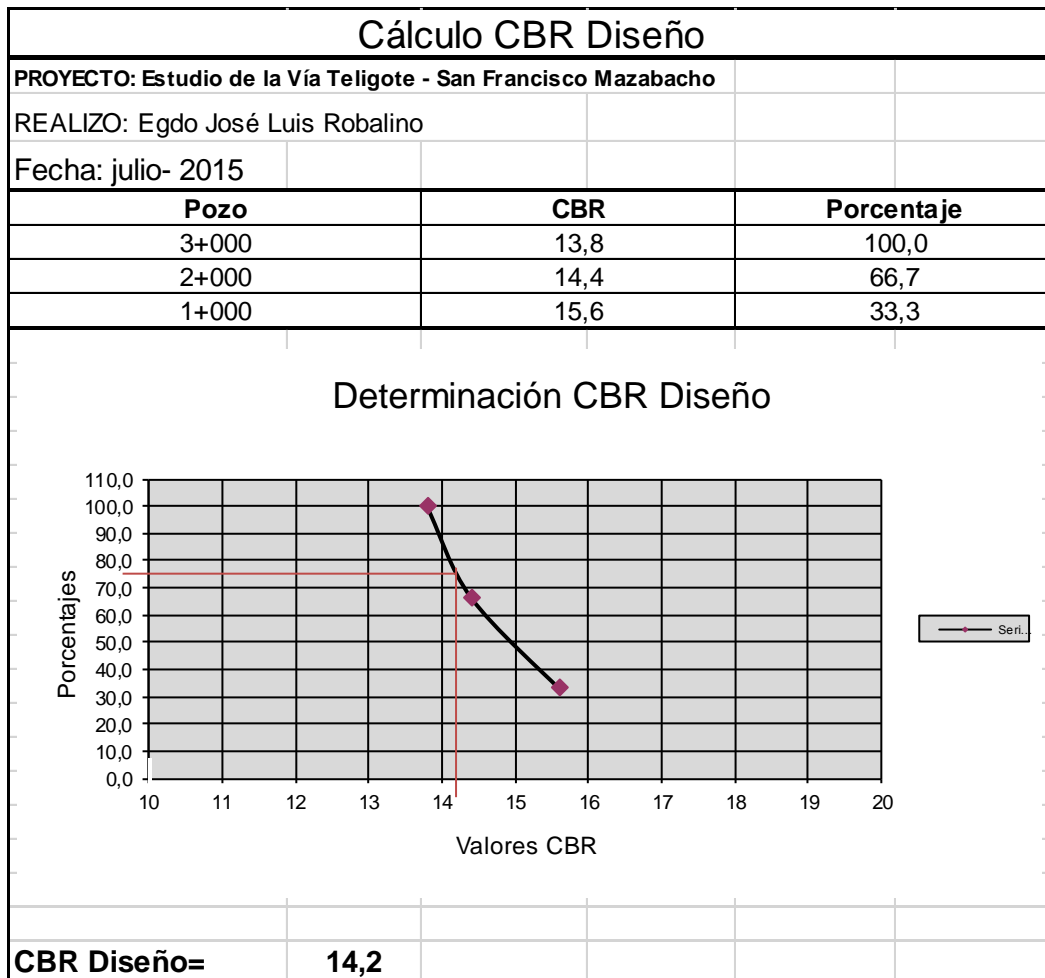


Tabla 23.- CBR de diseño

Fuente: Autor

6.7.3 Diseño de pavimento flexible AASHTO 93

El diseño se basa en identificar un “Número Estructural SN” para pavimentos flexibles que soporte el nivel de carga solicitada.

Para la determinación del número estructural requerido este método proporciona la siguiente ecuación general en la que involucra los siguientes parámetros:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2-4,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10}(M_R) - 8,07$$

Donde:

W₁₈: Ejes equivalentes.

Z_R: Desviación estándar normal.

S_o: Desviación estándar global.

SN: Número estructural.

ΔPSI: Cambio en la serviciabilidad.

M_R: Módulo de resiliencia.

6.7.3.1 Tránsito en ejes equivalentes acumulados para el periodo de diseño seleccionado

Para su cálculo analizamos los ejes equivalentes de 18000 lb (8,2 ton) que circularan durante el periodo de diseño.

Tipo de carretera	Período de diseño
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

Tabla 24.- Período de diseño en función al tipo de carretera

Fuente: Norma AASHTO

Nuestro periodo de diseño es de 20 años, establecido anteriormente.

Establecemos el porcentaje de tránsito que desarrollara el carril de diseño, para nuestro proyecto que posee un carril por sentido, el porcentaje W18 que circulará por la vía será de 100%.

Número de carriles en una sola dirección	Porcentaje de W18 en el carril de diseño
1	100
2	100-80
3	60-80
4	50-75

Tabla 25.- Factor de distribución por carril

Fuente: Norma AASHTO

6.7.3.2 Nivel de confiabilidad (R)

Desempeña un factor importante, debido a que se encuentra relacionado con el desempeño que tendrá el pavimento con las solicitudes exteriores. Se puede definir a la confiabilidad como la probabilidad que el pavimento que se diseñó se comporte de una manera satisfactoria durante su vida de diseño.

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad R, recomendado	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85-99,9	85-99,9
Arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Tabla 26.- Nivel de confiabilidad

Fuente: Norma AASHTO

Se decidió elegir un valor intermedio de 70% debido a que la vía se encuentra en una zona rural agrícola y no presenta grandes cantidades de tráfico.

6.7.3.3 Desviación estándar (Z_r)

Corresponden a los valores de confiabilidad R.

Confiabilidad R, en porcentaje	Desviación estándar normal Z_r
50	-0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-0,037
90	-0,282
91	-0,340
92	-0,405
93	-0,476
94	-0,555
95	-0,645
96	-0,751
97	-0,881
99	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Tabla 27.- valores de desviación estándar Z_r

Fuente: Norma AASHTO

Para nuestro caso al tener un valor de confiabilidad de 70%, el valor de desviación estándar será de -0,524.

6.7.3.4 Desviación estándar global (S_o)

Este valor está ligado directamente con la confiabilidad R , en este deberá seleccionarse un valor S_o , representativo de condiciones locales particulares, que considera posible variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito.

AASHTO nos sugiere un rango de desviación de ciertos valores:

- Pavimentos flexibles: $0,40 < S_o < 0,50$
- Pavimentos rígidos: $0,30 < S_o < 0,40$

Al ser un pavimento flexible nos situaremos en el rango de $0,40 < S_o < 0,50$, donde utilizaremos un valor recomendado de desviación estandar de 0,45.

6.7.3.5 Índice de servicialidad (PSI)

Es la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento. Así el índice de servicialidad inicial PSI se encuentra en función del diseño que tenga el pavimento y el grado de calidad que alcance durante la construcción, mientras que el índice de servicialidad final PSI se le considera como el valor más bajo tolerado por los usuarios en las vías, antes que sea necesario realizar una rehabilitación, repavimentación o reconstrucción de la misma.

- PSI inicial

- Pavimentos flexibles: 4,5
- Pavimentos rígidos: 4,2

- PSI final

- Para caminos principales: 2,5 o 3
- Para caminos de tránsito menor: 2

Siendo los valores que utilizaremos para un PSI inicial de 4,2 porque el diseño es de pavimento flexible y para un PSI final de 2,0 al ser una vía de menor tránsito.

$$\Delta PSI = PSI\ inicial - PSI\ final$$

$$\Delta PSI = 4,2 - 2,0$$

$$\Delta PSI = 2,2$$

6.7.3.6 Módulo de resiliencia (Mr)

Se puede determinar como Subrasante a la superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras, sobre la cual se coloca la estructura del pavimento.

La AASHTO reconoce a muchos países en el cual se encuentra Ecuador como territorio donde no poseen equipos necesarios para la determinación del Mr y por esta cuestión propone el uso de la conocida correlación con el CBR.

- Mr (psi)= 1500 x CBR para CBR <10% (sugerida por AASHTO)
- Mr (psi)= 3000 x CBR^{0,65} para CBR de 7,2% a 20% (desarrollada en Sudáfrica)
- Mr (psi)= 4326 x lnCBR + 241 (usada para suelos granulares por la propia guía)

Nuestro CBR de diseño obtenido es de 14,2% por lo que utilizaremos la siguiente ecuación:

$$Mr (psi) = 3000 \times CBR^{0,65}$$

$$Mr (psi) = 3000 \times 14,2^{0,65}$$

$$Mr (psi) = 16830,95 \text{ psi} \quad \text{donde } 1Ksi = 1000 \text{ psi}$$

$$Mr = 16,83 \text{ Ksi}$$

6.7.3.7 Determinación del espesor por capa

Al obtener el valor de Número estructural (SN) mediante los parámetros obtenidos anteriormente será necesario establecer un espesor de varias capas donde brinden capacidad de soporte equivalente al (SN) calculado, para lo cual utilizaremos la siguiente fórmula para la obtención de los espesores de cada capa.

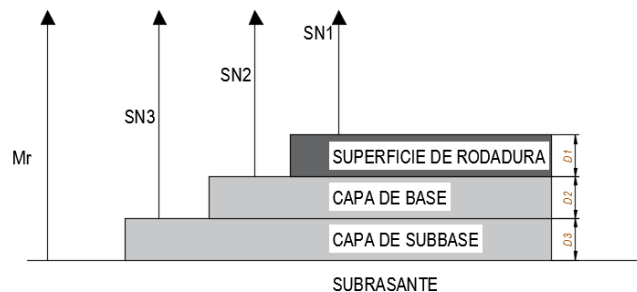


Imagen 16.- Estructura del pavimento flexible

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

Donde:

a₁, a₂, a₃: Coeficientes estructurales de la carpeta, base y subbase.

D₁, D₂, D₃: Espesor de la carpeta base y subbase.

m₂, m₃: Coeficientes de drenaje para base y subbase.

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.

Tráfico W18	Concreto asfáltico, D1	Capa base, D2
< 50000	1,0 (o tratamiento superficial)	4,0
50000 a 150000	2,0	4,0
150001 a 500000	2,5	4,0
500001 a 2000000	3,0	6,0
2000001 a 7000000	3,5	6,0
> 7000001	4,0	6,0

Tabla 28.- espesores mínimos de asfalto y base según el W18

Fuente: Norma AASHTO

Nuestro W18 de carril de diseño es de 260995, por lo que según la tabla nuestros espesores mínimos serían 2,5 plg para el asfalto y 4,0 plg para la base.

6.7.3.8 Determinación del espesor por capa

Son coeficientes de la carpeta, que nos permiten determinar la calidad y capacidad estructural que poseen los materiales.

a. Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1)

Se puede determinar el coeficiente de la carpeta asfáltica a_1 para tráfico pesado, conociendo la Estabilidad de Marshall mínima 1800 lbs.

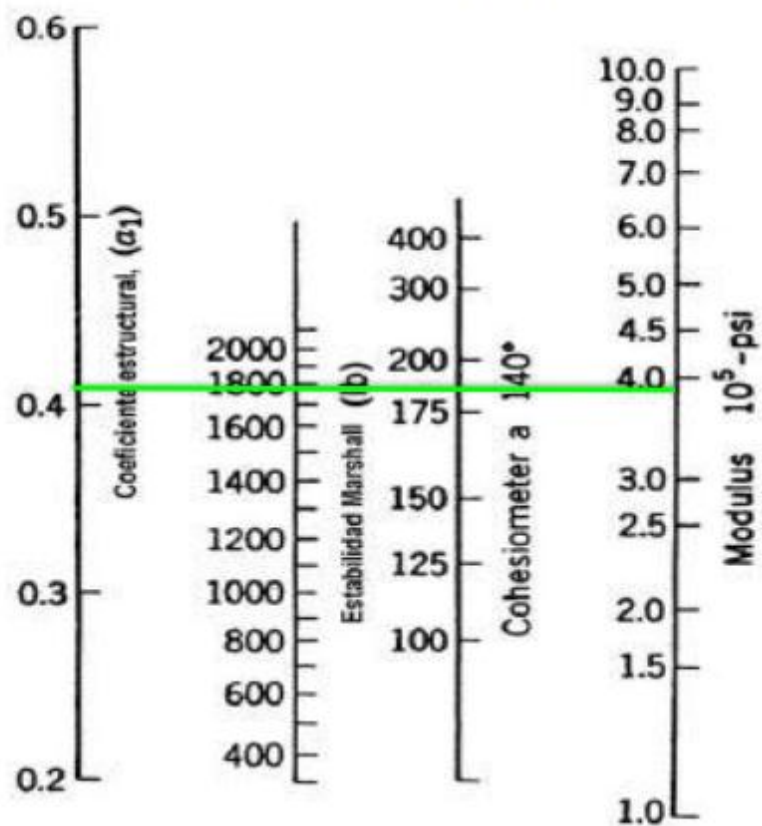


Imagen 17.- Nomograma Variación del Coeficiente Estructural a_1

De la visualización respectiva podemos dar lectura a los siguientes resultados:

- Módulo elástico de la carpeta asfáltica: $3,96 \times 10^5$ psi = 396 Ksi
- Coeficiente estructural a_1 : 0,42

Debemos considerar que existe un error al momento de observar una lectura en el nomograma, por lo que se procede a utilizar una tabla guía del AASHTO, aplicando la interpolación para generar un valor preciso.

Módulo Elástico		Valores de a_1
Psi	Mpa	
125,000	875,000	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

Tabla 29.- Valores del coeficiente estructural a_1

Fuente: Norma AASHTO

Interpolación:

<i>Modulos elásticos</i>	<i>Valores de a_1</i>
400000	0,420
-375000	-0,420
<hr/>	
25000	0,015
4000	$x = 0,0024$

$$a_1 = 0,420 - 0,0024$$

$$a_1 = 0,418$$

b. Coeficiente estructural de la base (a_2)

En la Norma el MTOP nos dice que los agregados encargados de formar parte de la base deben tener un valor de soporte CBR igual o mayor a 80%, su límite líquido deberá ser menor a 25 y su índice de plasticidad deberá ser menor de 6.

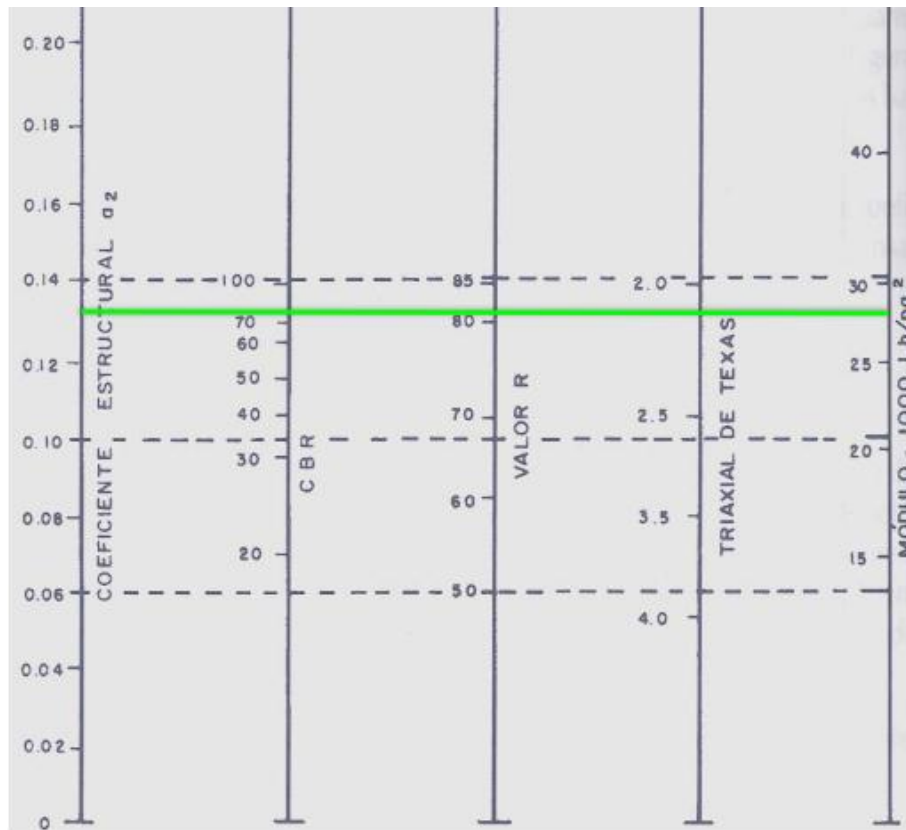


Imagen 18.- Nomograma Variación del Coeficiente Estructural a_2

De la visualización respectiva podemos dar lectura a los siguientes resultados:

- Coeficiente estructural a_2 : 0,135
- Módulo elástico de base: 28500 psi = 28,50 Ksi

base de Agregados	
C.B.R	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

Tabla 30.- Valores del coeficiente estructural a₂

Fuente: Norma AASHTO

Se obtiene un coeficiente estructural a₂ de 0,133 que será utilizado para el en relación a un CBR de 80%.

c. Coeficiente estructural de la sub-base (a₃)

En la Norma el MTOP nos manifiesta que sub-base debe tener un valor de soporte CBR igual o mayor a 30%, su límite líquido deberá ser menor a 25 y su índice de plasticidad deberá ser menor de 6.

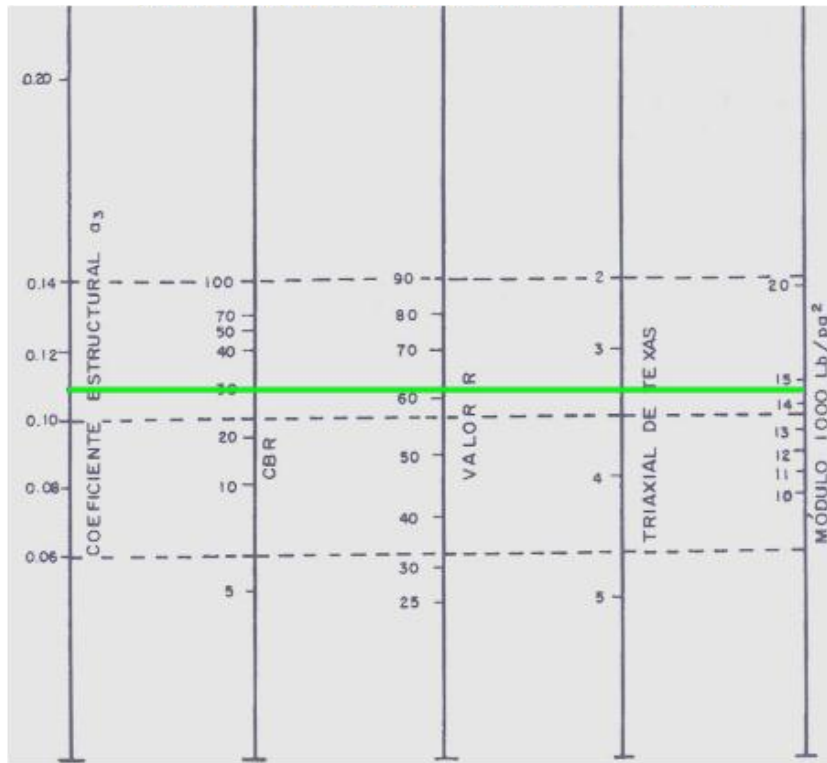


Imagen 19.- Nomograma Variación del Coeficiente Estructural a₃

De la visualización respectiva podemos dar lectura a los siguientes resultados:

- Coeficiente estructural a₃: 0,110
- Módulo de la sub-base: 14600 psi = 14,60 Ksi

Sub-base Granular	
CBR %	a ₃
10	0,080
15	0,090
20	0,093
25	0,102
30	0,108
35	0,115

Sub-base Granular	
CBR %	a₃
40	0,120
50	0,125
60	0,128
70	0,130
80	0,135
90	0,138
100	0,140

Tabla 31.- Valores del coeficiente estructural a₂

Fuente: Norma AASHTO

Se obtiene un coeficiente estructural a₃ para sub-base de 0,108 que será utilizado para el en relación a un CBR de 30%.

6.7.3.9 Coeficiente de drenaje

AASHTO 93 nos proporciona para el diseño de pavimento flexible proporciona un sistema para ajustar los coeficientes estructurales, tomando en cuenta la calidad de drenaje en función al tiempo que tarda el agua en ser eliminada de las capas granulares.

Calidad de drenaje	Agua eliminada en
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	agua no drenada

Tabla 32.- Calidad de drenaje en la estructura del pavimento

Fuente: Norma AASHTO

Calidad de drenaje	Porcentaje del tiempo en la que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos del 1%	1 - 5 %	5 - 25 %	Más del 25 %
Excelente	1,4 - 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

Tabla 33.- Índice de drenaje

Fuente: Norma AASHTO

Para los valores de m_2 y m_3 que son 1,00, hemos determinado que la calidad de drenaje que posee el suelo en el sector es buena y sus capas granulares se encuentran expuestas a un nivel de humedad mayor al 25%.

6.7.3.10 Cálculo de la Estructura de Pavimento Flexible

6.7.3.10.1 Cálculo del Número Estructural (SN)

Determinados los parámetros anteriormente procedemos a calcular el Número estructural SN que soporte el W18 que se proyectó para el diseño, en la cual emplearemos la ecuación general de diseño.

Tipo de pavimento: Flexible

Confiabilidad R: 70% $Z_r = -0,524$

Desviación estandar global S_o : 0,45

PSI inicial: 4,2

PSI final: 2,0

Módulo de resiliencia de la subrasante M_r : 16830,95 psi

Ejes equivalentes W18: 260995 para 20 años

Imagen 20.- Programa AASHTO 93

Obtenemos un Valor SN de 1,77

Procedemos a igualar valores en la siguiente ecuación:

$$\log_{10}(W18) = Z_R \times S_o + \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2-4,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10}(M_R) - 8,07$$

$$\log_{10}(260995) = (-0,524 \times 0,45) + \log_{10}(1,77 + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{2,2}{4,2-4,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(1,77+1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log_{10}(16830,95) - 8,07$$

$$\log_{10}(260995) = 5.42$$

$$5.42 = 5.42$$

Mediante la igualdad de los resultados hemos verificado la veracidad de los resultados.

Conocidos los valores para el diseño de espesores de cada capa, procedemos a ingresar en la hoja de cálculo utilizando el método AASHTO 93, el mismo que nos ayudara a determinar los espesores necesarios para la capa de rodadura, base y sub-base.

DISEÑO DEL REFUERZO METODO AASHTO 1993			
PROYECTO : Teligote - San Francisco Mazabacho	TRAMO : 0+000 - 2+870		
SECCION 4 : km 0+000 - km 2+870	FECHA : Noviembre 2015		
DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)			396.00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.50
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)			14.60
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			2.61E+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)			16.83
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.0
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 (a1)			0.418
Base granular (a2)			0.133
Subbase (a3)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m2)			1.00
Subbase (m3)			1.00
DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		1.77	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.43	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.45	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		-0.10	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA			
	TEORICO	PROPUESTO	SN (cal)
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	8.7	5.0	0.82
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	8.5	15.0	0.79
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	-2.4	20.0	0.85
ESPESOR TOTAL (cm)		40.0	2.46
RESPONSABLE : Egdo. José Luis Robalino			

Tabla 34.- Diseño de refuerzo método AASHTO 93

Fuente: Norma AASHTO

Calculado mediante el uso del método AASHTO 93 obtuvimos los siguientes valores para el diseño de espesores de cada capa.

- Carpeta asfáltica: 5 cm.
- Base 3: 15 cm.
- Sub-base 3: 20 cm.

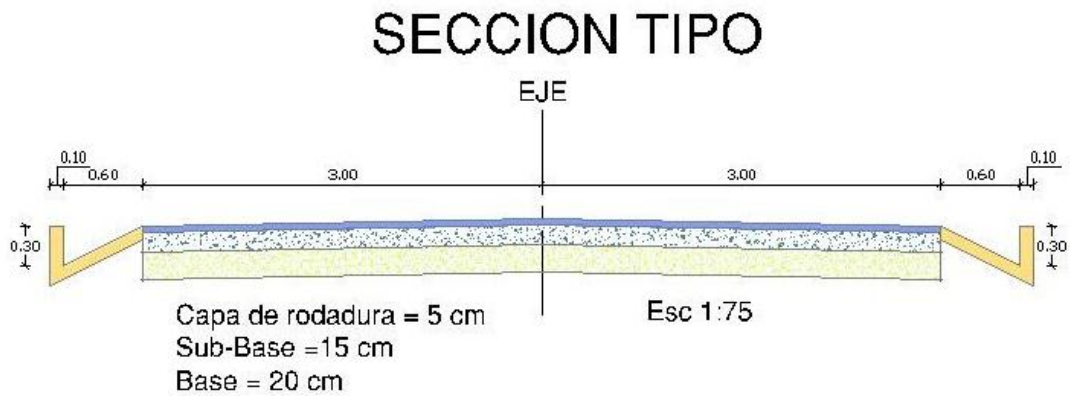


Imagen 21.- Espesores para el diseño

Parámetros que se deben considerar dentro de la estructura del pavimento.

		Límite Líquido	Índice plástico	%de desgaste por abrasión	CBR
Sub-Base de agregados	Clase 1	≤ 25	< 6	< 50%	≥ 30%
	Clase 2				
	Clase 3				
Base de agregados	Clase 1	≤ 25	< 6	< 40%	≥ 80%
	Clase 2				
	Clase 3				
	Clase 4				

Tabla 35.-Granulometría para la Sub-base

Fuente: MTOP, (2003)

Límites granulométricos para sub-base clase 3

Tamiz	Porcentaje de peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	Clase 1	Clase 2	Clase 3
3" (76.2 mm)	-	-	100
2" (50.4 mm)	-	100	-
1 1/2" (38.1 mm)	100	70-100	-
No. 4 (76.2 mm)	30-70	30-70	30-70
No. 40 (0.425 mm)	10-35	15-40	-
No. 200 (0.075 mm)	0-15	0-20	0-20

Tabla 36.-Límites granulométricos para la Sub-base

Fuente: MTOP, (2003)

Se ha determinado utilizar una sub-base clase 3, debido a que la mina más cercana al lugar del proyecto dispone de las características de este material, siendo una sub-base constituida de agregados naturales y procesados, cumpliendo los requisitos necesarios de graduación, abrasión, limite liquido e índice de plasticidad especificados por el MTOP.

Límites granulométricos para base clase 3

Tamiz	Porcentaje de peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada				
	Clase 1		Clase 2	Clase 3	Clase 4
	Tipo a	Tipo b			
2" (50.8 mm)	100	-	-	-	100
1 1/2" (38.1 mm)	10-100	100	-	-	-
1" (25.4 mm)	55-85	70-100	100	-	60-90
3/4" (19.0 mm)	50-80	60-90	70-100	100	-
3/8" (9.5 mm)	35-60	45-75	50-80	-	-
No. 4 (76.2 mm)	25-50	30-60	35-65	45-80	20-50
No. 10 (2.00 mm)	20-40	20-50	25-50	30-60	-
No. 40 (0.425 mm)	10-25	10-25	15-30	20-35	-
No. 200 (0.075 mm)	2-12	2-12	3-15	3-15	0-15

Tabla 37.-Límites granulométricos para la Sub-base

Fuente: MTOP, (2003)

Se utilizó una base clase 3, ya que el yacimiento más próximo a la zona de proyecto presenta una granulometría correspondiente a este tipo de base.

Capa de rodadura

La capa de rodadura empleada será de hormigón asfáltico, el cual se forma de la mezcla de cemento asfáltico y agregados, estos últimos tendrán la siguiente granulometría.

Tamiz	Porcentaje de peso que pasa a través de los			
	3/4 "	1/2"	3/8"	No. 4
1" (25.4 mm)	100	-	-	-
3/4" (19.0 mm)	90-100	100	-	-
1/2" (12.7 mm)	-	90-100	100	-
3/8" (9.5 mm)	56-80	-	90-100	100
No. 4 (76.2 mm)	35-65	44-74	55-85	80-100
No. 8 (2.36 mm)	23-49	28-58	32-67	65-100
No. 16 (1.18 mm)	-	-	-	40-80
No. 30 (0.60 mm)	-	-	-	26-65
No. 50 (0.30 mm)	5-19	5-21	7-23	7-40
No. 100 (0.15 mm)	-	-	-	3-20
No. 200 (0.075 mm)	2-8	2-10	2-10	2-10

Tabla 38.-Límites granulométricos para la Sub-base

Fuente: MTOP, (2003)

Además de los requisitos granulométricos que se indicaron anteriormente, los agregados deben cumplir con las siguientes exigencias:

Ensayo	Especificaciones
Resistencia al desgaste	=< 40 %
Resistencia a la acción de los sulfatos	< 12 %
Recubrimiento y peladura	Adherencia 95%
	Peladura 5%
Índice plástico (pasa #40)	< 4
Hinchamiento	1.50 %

El cemento asfáltico que se emplea en el país es el AP-3 que es un cemento asfáltico medio, cuyo grado de penetración es de 80 a 120 (80-120) décimas de milímetros.

TIPO DE TRÁFICO	Muy Pesado		Pesado		Medio		Liviano	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
CRITERIOS MARSHALL								
No. De golpes	35		50		75		75	
Estabilidad (libras)	2200	-	1800	-	1200	-	750	-
Flujo (Pulgadas/100)	8	14	8	14	8	16	8	18
Porcentajes de vacíos	3	5	3	5	3	5	3	5
Porcentaje de vacíos rellenos de asfalto	65	75	65	75	65	78	70	80
Relación de filler/betún	0.8	1.2	0.8	1.2	-	-	-	-

Tabla 39.-Límites granulométricos para la Sub-base

Fuente: MTOP, (2003)

6.7.4 Sistema de drenaje

6.7.4.1 Diseño de cunetas

Las cunetas son estructuras indispensables para la vía, encargada de recolectar las aguas lluvias y de drenaje conduciéndolas hacia un cauce natural u obra cercana al lugar del proyecto, evitando que ocasione daño a la capa de rodadura.

6.7.4.2 Caudal de diseño de Manning

Aplicaremos la fórmula de Manning y la ecuación de la continuidad que nos permitirá calcular el caudal que circula por la cuneta.

Tipos de recubrimiento	Coficiente (n)
Tierra lisa	0,02
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0,04
Césped con menos de 15 cm de profundidad de agua	0,06
Revestimiento rugoso de piedra	0,04
Cunetas revestidas de hormigón	0,013

Tabla 40.- Coeficientes de rugosidad de Manning

Fuente: Libro de Manning

- Ecuación de Manning

$$V = \frac{1}{n} x R^{2/3} x j^{1/2}$$

- Ecuación de la Continuidad

$$Q = VxA$$

- Radio hidráulico

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

Donde:

V: Velocidad (m/s).

n: Coeficiente de rugosidad de Manning.

j: Pendiente hidráulica (%).

Q: Caudal de diseño (m³/s).

A: Área de la sección (m²).

P: Perímetro mojado (m).

R: Radio hidráulico.

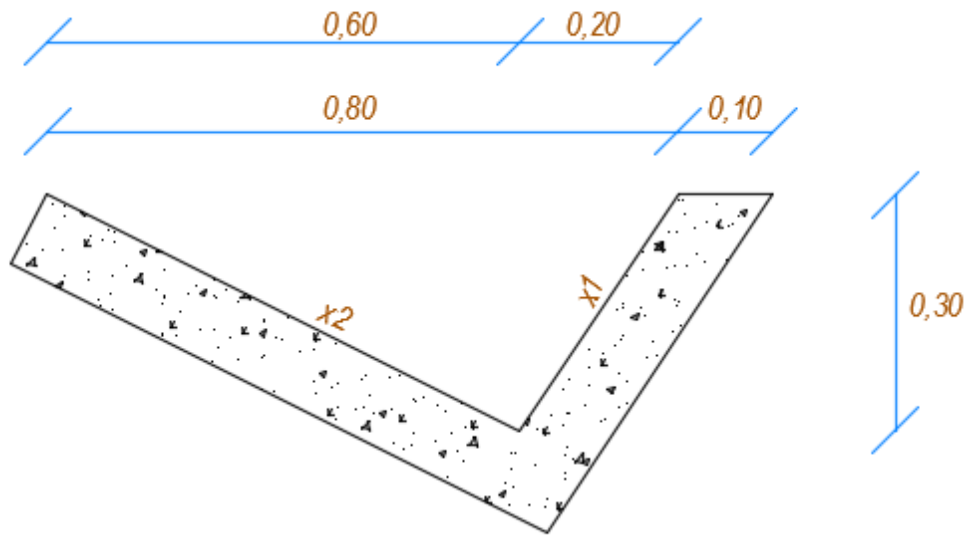


Imagen 22.- Cuneta tipo diseñada para el proyecto

Con los datos de la gráfica procedemos a calcular las incógnitas:

- Área mojada.

$$Am = \frac{bxh}{2}$$

$$Am = \frac{0,80 \times 0,30}{2}$$

$$Am = 0,12 \text{ m}^2$$

- Perímetro mojado.

$$Pm = X1 + X2$$

$$X1 = \sqrt{0,30^2 + 0,20^2}$$

$$X1 = 0,36$$

$$X2 = \sqrt{0,30^2 + 0,60^2}$$

$$X2 = 0,67$$

$$Pm = 0,36 + 0,67$$

$$Pm = 1,03 \text{ m}$$

- Radio hidráulico.

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

$$R = \frac{0,12m^2}{1,03m}$$

$$R = 0,1165m$$

- Velocidad.

$$V = \frac{1}{n} x R^{2/3} x j^{1/2}$$

$$V = \frac{1}{0,013} x 0,1165^{2/3} x j^{1/2}$$

$$V = 18,349 x j^{1/2}$$

Remplazamos en la ecuación de la continuidad y tenemos:

$$Q = VxA$$

$$Q = 18,349xj^{1/2}x0,12$$

$$Q = 2,202xj^{1/2}$$

El MTOP nos realiza algunas sugerencias para el uso de diferentes pendientes:

J (%)	J	V (m/s)	Q (m3/s)
0.50	0.01	1.051	0.126
1.00	0.01	1.486	0.178
1.50	0.02	1.820	0.218
2.00	0.02	2.102	0.252
2.50	0.03	2.350	0.282
3.00	0.03	2.574	0.309
3.50	0.04	2.780	0.334
4.00	0.04	2.972	0.357
5.00	0.05	3.323	0.399
6.00	0.06	3.640	0.437
7.00	0.07	3.932	0.427
8.00	0.08	4.203	0.504
9.00	0.09	4.458	0.535
10.00	0.10	4.699	0.564
11.00	0.11	4.929	0.591
12.00	0.12	5.148	0.618
13.00	0.13	5.391	0.647
14.00	0.14	5.594	0.671

Tabla 41.- Caudales admisibles para diferentes pendientes

Fuente: Mecánica de Fluidos de SCHAUM

Procedemos a utilizar la fórmula del método racional para hallar el caudal que circula por la cuneta.

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

Donde:

Q: Caudal máximo esperado.

C: Coeficiente de escurrimiento.

I: Intensidad de precipitación pluvial (mm/h).

A: Número de hectáreas tributarias.

P: Perímetro mojado (m).

R: Radio hidráulico.

- Determinación del coeficiente de escurrimiento.

$$C = 1 - \Sigma C'$$

Donde:

C': Valores de escurrimiento debido a diferentes factores que influyen directamente en la escorrentía.

Zona Rural	C'
Topografía	
Plano pendiente 0,2 - 0,16 m/Km	0,3
Moderada, pendiente 3,2 - 4,0 m/Km	0,2
Colina, pendiente 30 - 50 m/Km	0,1
Suelo	
Arcilla compacta impermeable	0,1
Combinación limo - arcilla	0,2
Suelo limo arenoso no muy compactado	0,4
Cubierta vegetal	
Terreno cultivado	0,1
Bosques	0,2

Tabla 42.- Valores de coeficientes de escorrentía

Fuente: MTOP 2003

$$C = 1 - \Sigma C'$$

$$C = 1 - (0,10 + 0,20 + 0,10)$$

$$C = 0,40$$

Para determinar la intensidad de lluvia se tomó los datos de la estación más cercana M0380 Huambaló, donde los datos del INAMHI nos presentan la máxima precipitación registrada de 32,00 mm.

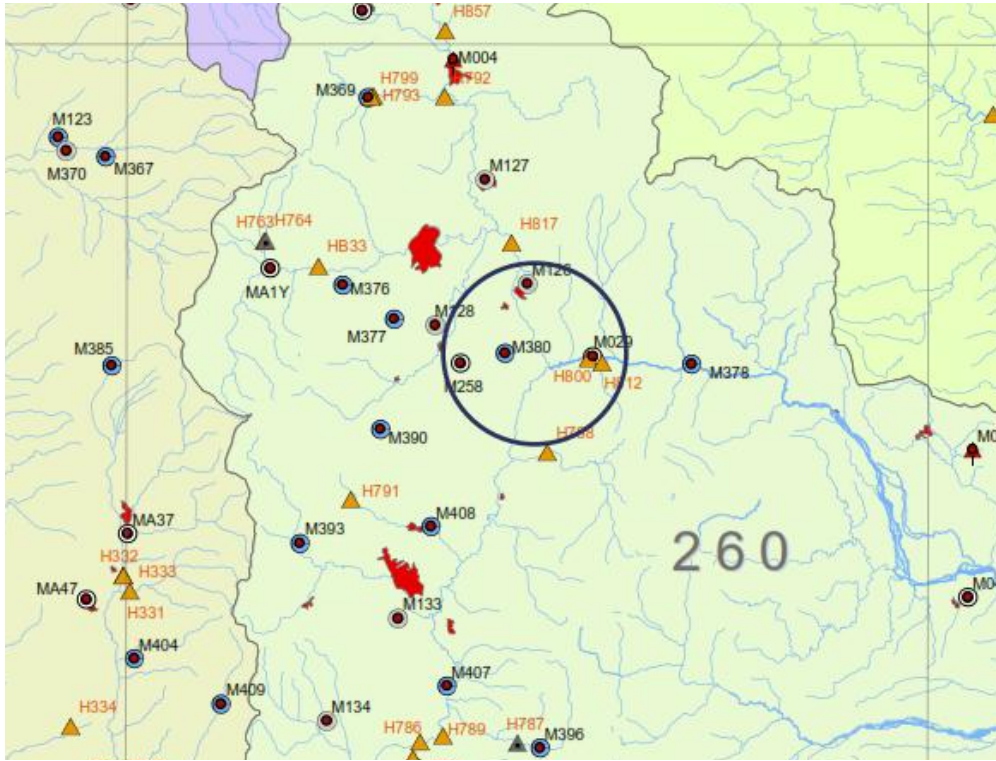


Imagen 23.- Estación meteorológica cercana al proyecto

Determinación de la intensidad de lluvia:

$$I = \frac{4,14xT^{0,18}xPmax}{t^{0,58}}$$

Donde:

T: Periodo de retorno en años (10 años).

C: Tiempo de precipitación de intensidad.

P_{máx}: Precipitación máxima en 24 horas.

Encontramos el tiempo en relación a la siguiente ecuación

$$tc = 0,0195\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

Donde:

tc: Tiempo de concentración en min.

L: Longitud del área de drenaje.

H: Desnivel entre el inicio de la cuneta y el punto de descarga.

Calculamos el tiempo de concentración.

$$H = Lxi$$

$$H = 500x0,14$$

$$H = 70 \text{ m}$$

Remplazamos.

$$tc = 0,0195\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

$$tc = 0,0195\left(\frac{500^3}{70}\right)^{0,385}$$

$$tc = 4,98 \text{ min.}$$

- Intensidad de lluvia

$$I = \frac{4,14xT^{0,18}xPmax}{t^{0,58}}$$

$$I = \frac{4,14x10^{0,18}x32,00}{4,98^{0,58}}$$

$$I = 79,02 \text{ mm/h}$$

- Área de drenaje de la cuneta para un carril.

$$A = (\text{Ancho de calzada} + \text{cuneta}) \times L$$

$$A = (3,00 + 0,60) \times 500$$

$$A = 1800 \text{ m}^2$$

Remplazamos.

$$Q_{\text{máx}} = \frac{C \times I \times A}{360}$$

$$Q_{\text{máx}} = \frac{0,40 \times 72,09 \times 0,18}{360}$$

$$Q_{\text{máx}} = 0,014 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto:

$Q_{\text{adm}} = 0,671 \text{ m}^3/\text{s}$, valor obtenido de la tabla 37.

$$Q_{\text{adm}} > Q_{\text{máx}}$$

$$0,671 \text{ m}^3/\text{s} > 0,014 \text{ m}^3/\text{s}$$

La cuneta que se propone cumple con las dimensiones necesarias para la recolección del agua lluvia.

6.7.4.3 Diámetros mínimos para alcantarillas

De acuerdo con el MTOP recomienda un diámetro mínimo para alcantarillas de 220 mm a 660mm, el cual será adoptado para el estudio que se realiza. Mientras que el paso de agua utilizara un diámetro de 1200mm.

6.7.5 Señalización vial

La señalización vial es utilizada para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos, estas contienen instrucciones que deben ser obedecidas por los usuarios de las vías, deben ser:

- Visibles.
- Legibles.
- Creíbles.

6.7.5.1 Señalización horizontal

Son Marcas efectuadas sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, leyendas, palabras, números u otras indicaciones, pueden ser de color blanco o amarillo, tienen como objetivo:

- Prevenir, guiar y orientar a los usuarios en las vías.
- Delimitar carriles y zonas prohibidas de circulación.

- Completar y reforzar el significado de las señales verticales.

6.7.5.2 Señalización vertical

6.7.5.2.1 Señales reglamentarias

Tienen como objetivo informar a los usuarios sobre las prioridades de la vía, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes, su incumplimiento constituiría en una infracción de tránsito.



Imagen 24.- Señales Reglamentarias

6.7.5.2.2 Señales preventivas

Se emplean para alertar a los conductores de potenciales peligros que se encuentran más adelante, su mayoría posee forma de rombo con un símbolo o leyenda de color negro sobre un fondo amarillo.



Imagen 25.- Señales Preventivas

6.7.5.2.3 Señales de información

Tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios viales, proporcionándole la información necesaria para que pueda llegar a sus destinos trazados de la forma más simple, segura y directa.



Imagen 26.- Señales de información

6.7.5.2.4 Señales de trabajo en la vía

Advierten, informan y guían a los usuarios de las vías que deben transitar con seguridad ya que se encuentran sitios de trabajo en las vías.

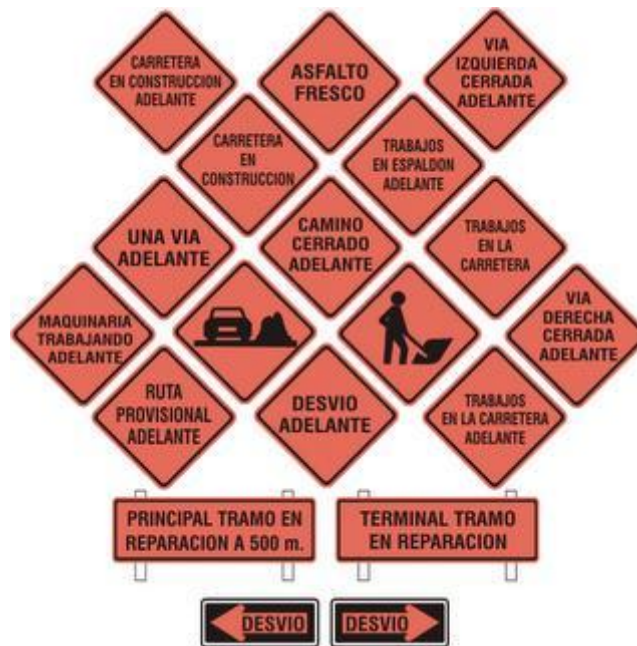


Imagen 27.- Señales de trabajos en las vías

6.7.6 Volúmenes de obra

1. Limpieza y desbroce

- Unidad de medida: Ha
- Ancho de faja considerado 7,60 m.
- Longitud del proyecto: 2870,076 m.

$$\text{Área} = 7,60 \times 2870,076$$

$$\text{Área} = 7,60 \times 2870,076$$

$$\text{Área} = 21812,578 \text{ m}$$

$$\text{Área} = 2,18 \text{ Ha}$$

2. Replanteo y nivelación a nivel de asfalto

- Longitud del proyecto: 2870,076 m.

3. Excavación sin clasificar

- Volumen de corte en el diseño: 36262,84 m³.

4. Excavación para cunetas y encauzamiento

- Área cuneta: 0,12 m².

- Longitud total: 2870,076 x 2 m. (serán ubicados a los dos lados de la vía)

- Longitud total: 5740,152 m.

$$\text{Volumen total} = 0,12 \times 5740,152$$

$$\text{Volumen total} = 688,82 \text{ m}^3$$

5. Excavación y relleno obras menores

- Longitud: 120 m de tubería + 20x2 (encausamiento 20m a cada lado)
- Longitud total: 160 m.

$$Volumen\ total = 160 \times 2 \times 2$$

$$Volumen\ total = 640\text{m}^3$$

6. Desalojo material de excavación

Para este rubro se considera el 10% de la excavación sin clasificar.

- Volumen total de excavación: $27095,96\text{ m}^3 \times 0,10$
- Volumen total de excavación: $2709,60\text{ m}^3$

7. Material de sub-base clase

- Área sub-base clase 3: $6 \times 0,20 = 1,2\text{ m}^2$
- Volumen sub-base clase 3: $2870,076\text{ m} \times 1,2\text{ m}^2 \times 1,10$ (factor de sobre ancho)
- Volumen sub-base clase 3: $3788,50\text{ m}^3$

8. Material de base granular de agregados

- Área sub-base clase 3: $6 \times 0,15 = 0,9\text{ m}^2$
- Volumen base: $2870,076\text{ m} \times 0,9\text{ m}^2 \times 1,10$ (factor de sobre ancho)
- Volumen base: $2841,38\text{ m}^3$

9. Capa de rodadura asfáltica mezclado en planta

- Área de la capa asfáltica: $2870,076\text{m} \times 6\text{m} \times 1,10$ (factor de sobre ancho)
- Área de la capa asfáltica: $18942,50\text{ m}^2$

10. Asfalto mc-250, para imprimación

La cantidad a emplearse será: $1,4\text{ lt/m}^2$

- Para un área de: $18942,50\text{ m} \times 1,4\text{ lt/m}^2$. Es necesario $26519,50\text{ Lt}$.

11. Hormigón para cunetas ($f'c=180\text{ kg/cm}^2$)

- Longitud de hormigón: $2870,076\text{ m} \times 0113\text{ m}^2$
- Total de hormigón: $648,64\text{ m}^3$

12. Marcas en pavimento

- Longitud de la vía: $2870,076\text{ m} \times 3$
- Longitud de la vía: $8610,228$

13. Señales ecológicas (2.40x1.20) m

- Cantidad: 2

14. Señales informativas (2.40x1.20) m

- Cantidad: 3

15. Señales reglamentarias (0.80x0.80) m

- Cantidad: 6

16. Señales preventivas (0.80x0.80) m

- Cantidad: 8

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Recursos económicos

El gobierno Autónomo Descentralizado de Benítez, Provincia de Tungurahua, en conjunto con el Ilustre Concejo Provincial de Tungurahua, serán las encargadas de asignar los recursos necesarios para la eventual ejecución del proyecto de la vía en el sector Teligote – San Francisco Mazabacho.

6.8.2 Recursos técnicos

Es necesaria la presencia de personal técnico designado por la entidad encargada, que se desenvuelva con sus conocimientos referentes en el diseño y ejecución de la vía.

Los designados al proyecto deberán tener la capacidad de fiscalizar en la ejecución del proyecto, alcanzando un resultado óptimo de calidad y rendimiento.

6.8.2 Recursos administrativos

Para la óptima administración del estudio se deberá contar con la presencia de personal administrativo que se encargue de la logística de personal y los equipos necesarios para la ejecución del proyecto, optimizando tiempo y dinero.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

El proceso constructivo deberá avanzar en relación al cronograma de actividades establecido, para determinar cada uno de los rubros, volúmenes, ensayos de tolerancia, unidades de medida, presupuestos, deberá guiarse en la norma vigente que rige el MTOP.

6.10 PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
PRESUPUESTO DE OBRA					
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO					
UBICACIÓN: SECTOR TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO					
FECHA: FEBRERO 2016					
ITEM	RUBROS - DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	LIMPIEZA Y DESBROCE	Ha	2.18	661.62	1443.16
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	Km	2.87	583.48	1674.58
3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR	M3	36262.84	1.51	54829.41
4	EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	M3	688.82	3.28	2256.57
5	EXCAVACIÓN Y RELLENO OBRAS MENORES	M3	640.00	4.37	2795.52
6	DESALOJO MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	2709.60	3.71	10047.20
7	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 3	M3-KM	3788.50	0.22	818.32
8	MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 3	M3	3788.50	10.26	38870.01
9	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE CLASE 3 GRANULAR DE AGREGADOS	M3-KM	2841.38	0.22	613.74
10	MATERIAL DE BASE CLASE 3 GRANULAR DE AGREGADOS	M3	2841.38	8.40	23867.55
11	CAPA DE RODADURA ASFALTICA MEZCLADO EN PLANTA e=2"	M2	18942.50	7.99	151388.47
12	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DESALOJO	M3-KM	30797.29	0.22	6652.21
13	ASFALTO MC-250, PARA IMPRIMACIÓN	LT	26519.50	0.61	16229.94
14	HORMIGÓN PARA CUNETAS (F' C=180 KG/CM2)	M3	648.64	150.32	97505.73
15	MARCAS EN PAVIMENTO	ML	8610.23	0.98	8472.46
16	SEÑALES ECOLÓGICAS (2.40X1.20) M	U	2.00	285.49	570.98
17	SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M	U	3.00	285.49	856.48
18	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75X0.75)M	U	6.00	111.49	668.95
19	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75X0.75)M	U	8.00	111.49	891.94
				COSTO TOTAL	420453.22
Son cuatrocientos cuarenta y nueve mil cuatrocientos cuarenta y siete con 68/100 dolares americanos				SIN IVA	

EGD. JOSÉ LUIS ROBALINO

6.11 CRONOGRAMA

CRONOGRAMA																
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO																
FECHA: FEBRERO 2016																
RUBROS - DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	CANTIDAD	90 Dias											
					SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
LIMPIEZA Y DESBROCE	Ha	2.18	661.62	1443.16	0.55	0.55	0.55	0.55								
					360.79	360.79	360.79	360.79								
REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	Km	2.87	583.48	1674.58	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48						
					279.10	279.10	279.10	279.10	279.10	279.10						
EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR	M3	36262.84	1.51	54829.41	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20	4029.20		
					6092.16	6092.16	6092.16	6092.16	6092.16	6092.16	6092.16	6092.16	6092.16	6092.16		
EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	M3	688.82	3.28	2256.57				172.20	172.20	172.20	172.20					
								564.14	564.14	564.14	564.14					
ESCAVACIÓN Y RELLENO OBRAS MENORES	M3	640.00	4.37	2795.52				160.00	160.00	160.00	160.00					
								698.88	698.88	698.88	698.88					
DESALOJO MATERIAL DE EXCAVACIÓN	M3	2709.60	3.71	10047.20				903.20			903.20					903.20
								3349.07			3349.07					3349.07
MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 3	M3	3788.50	10.26	38870.01				947.13	947.13			947.13	947.13			
								9717.50	9717.50			9717.50	9717.50			
TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE CLASE 3 GRANULAR DE AGREGADOS	M3-KM	2841.38	0.22	613.74					710.34	710.34			710.34	710.34		
									153.44	153.44			153.44	153.44		
MATERIAL DE BASE CLASE 3 GRANULAR DE AGREGADOS	M3	2841.38	8.40	23867.55					1420.69	1420.69			1420.69	1420.69		
									11933.78	11933.78			11933.78	11933.78		
CAPA DE RODADURA ASFALTICA MEZCLADO EN PLANTA e=2"	M2	18942.50	7.99	151388.47					6314.17	6314.17			6314.17	6314.17		
									50462.82	50462.82			50462.82	50462.82		
TRANSPORTE DE MATERIAL DE DESALOJO	M3-KM	30797.29	0.22	6652.21										15398.65	15398.65	
														3326.11	3326.11	
ASFALTO MC-250, PARA IMPRIMACIÓN	LT	26519.50	0.61	16229.94										13259.75	13259.75	
														8114.97	8114.97	
HORMIGÓN PARA CUNETAS (F' C=180 KG/CM2)	M3	648.64	150.32	97505.73											648.64	97505.73
MARCAS EN PAVIMENTO	ML	8610.23	0.98	8472.46											8610.23	8472.46
SEÑALES ECOLÓGICAS (2.40X1.20) M	U	2.00	285.49	570.98											2.00	570.98
SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M	U	3.00	285.49	856.48											3.00	856.48
SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75X0.75)M	U	6.00	111.49	668.95											6.00	668.95
SEÑALES PREVENTIVAS (0.75X0.75)M	U	8.00	111.49	891.94											8.00	891.94
SEÑALES PREVENTIVAS (0.75X0.75)M	U	8.00	111.49	891.94											8	891.94
				420526.84												
INVERSION MENSUAL					6732.04	6732.04	6732.04	10645.25	17351.78	17505.21	69905.21	60602.93	15809.66	9870.94	73991.11	124648.62
AVANCE PARCIAL EN %					1.60%	1.60%	1.60%	2.53%	4.13%	4.16%	16.62%	14.41%	3.76%	2.35%	17.59%	29.64%
INVERSION ACUMULADA					6732.04	13464.09	20196.13	30841.3825	48193.16083	65698.37417	135603.59	196206.5133	212016.1725	221887.11	295878.2183	420526.84
AVANCE ACUMULADO EN %					1.60%	3.20%	4.80%	7.33%	11.46%	15.62%	32.25%	46.66%	50.42%	52.76%	70.36%	100.00%

BIBLIOGRAFIA

1. Agudelo, J. (2002). DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIALES. En J. Agudelo, DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIALES (pág. 145). COLOMBIA.
2. Banco de Desarrollo de America Latina . (s.f.). Inclusion productiva . Publicaciones CAF :
3. <http://publicaciones.caf.com/media/33351/inclusionproduct>.
4. INEC. (2017-2012). El nuevo INEC . Recuperado el 12 de Abril de 2014 , de http://www.inec.gob.ec/nuevo_inec/censos.html.
5. Jimenez, E. (2015). DOBLE VÍA. Obtenido de DOBLE VÍA: <https://doblevia.wordpress.com/>.
6. Juntasds. (1979). Juntasds. Recuperado el Domingo de Abril de 2014, de <http://www.juntasds.org/documentos/archivo2.pdf>.
7. Manuel, C. (2004). Diagnóstico de la comercializacion agropecuaria en Ecuador implicaciones para la pequeña economia campesina y propuesta para una agenda nacional de comercializacion agropecuaria. Recuperado el 05 de 12 de 2014, de RIMISP.
8. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). Manual de carreteras “diseño geométrico” (pág. 308). Peru.
9. MTOP. (2003). Normas de Diseño Geométrico de Carreteras. En MTOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras (Pág. 37). Ecuador.
10. Navarro, S. (2011). Diseño y calculo geométrico de viales. (págs. 2-3). Colombia.
11. Rico, A., & del Castillo, H. (1984). Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas Volumen 2. En A. Rico, & H. del Castillo, Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas Volumen 2 (pág. 99). LIMUSA.

12. Sánchez, G. (2015). Urbanismo.com. Obtenido de <http://www.urbanismo.com/pavimentos-flexibles/>
13. Silva Lira, I. (2007). Taller Nacional SOBRE "Migración interna y desarrollo en Chile diagnóstico, perspectivas y políticas". Revista de la CEPAL, 21.
14. Universidad de Buenos Aires . (2004). "Desarrollo y gestión de micro emprendimientos en áreas rurales". Buenos Aires : Facultad de Agronomía.
15. Van Kooen, B., Smits, S., Penning de Vries, F., Mikhail, M., & Boelee, E. (2010). Ascendiendo a la escala del agua servicios de abastecimiento de agua de usos múltiples para la reducción de la pobreza. La Haya , Países Bajos: IRC Centro Internacional de Agua Potable y Saneamiento .
16. Villareal, R. (2006). El modelo de competitividad sistemática de los agronegocios en la cadena global de valor . Mexico: IOSD y CECID.
17. AASHTO Guide for Design of Paviment Structures, (1993). Washington D.C.
18. INAMHI, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

ANEXOS

- Fotografías
- Conteo Vehicular
- Ensayo de suelos
- Precios unitarios
- Encuesta
- Planos

Anexo 1.- Fotografías



Reconocimiento del lugar sector San Francisco Mazabacho



Reconocimiento del lugar sector Teligote



Estudio topográfico



Extracción muestras de suelo



Extracción muestras de suelo



Muestras de suelo



Ensayos realizados



Anexo 2.- Conteo Vehicular

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica								
Ubicación:	Sector Teligote- San Francisco Mazabacho							
Fecha:	Jueves 18 de junio de 2015							
Hora	Vehículos livianos	Buses	Vehículos pesados				Total	Acumulado
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes o más		
7:00 a 7:15	1	-	2	-	-	-	3	
7:15 a 7:30	-	-	-	-	-	-	0	
7:30 a 7:45	2	-	1	-	-	-	3	
7:45 a 8:00	-	1	-	-	-	-	1	7
8:00 a 8:15	2	-	-	-	-	-	2	6
8:15 a 8:30	1	-	-	-	-	-	1	7
8:30 a 8:45	2	1	1	-	-	-	4	8
8:45 a 9:00	3	-	-	-	-	-	3	10
9:00 a 9:15	2	-	-	-	-	-	2	10
9:15 a 9:30	1	1	-	-	-	-	2	11
9:30 a 9:45	-	-	2	-	-	-	2	9
9:45 a 10:00	3	-	-	-	-	-	3	9
10:00 a 10:15	1	1	-	-	-	-	2	9
10:15 a 10:30	2	-	1	-	-	-	3	10
10:30 a 10:45	-	1	-	-	-	-	1	9
10:45 a 11:00	-	-	1	-	-	-	1	7
11:00 a 11:15	1	-	-	-	-	-	1	6
11:15 a 11:30	2	1	-	-	-	-	3	6
11:30 a 11:45	1	-	-	-	-	-	1	6
11:45 a 12:00	2	1	-	-	-	-	3	8
12:00 a 12:15	3	-	3	-	-	-	6	13
12:15 a 12:30	2	2	-	-	-	-	4	14
12:30 a 12:45	5	-	1	-	-	-	6	19
12:45 a 13:00	4	-	-	-	-	-	4	20
13:00 a 13:15	2	-	-	-	-	-	2	16
13:15 a 13:30	1	1	1	-	-	-	3	15
13:30 a 13:45	-	-	1	-	-	-	1	10
13:45 a 14:00	1	1	2	-	-	-	4	10
14:00 a 14:15	3	-	-	-	-	-	3	11
14:15 a 14:30	1	-	-	-	-	-	1	9
14:30 a 14:45	4	-	-	-	-	-	4	12
14:45 a 15:00	1	-	1	-	-	-	2	10
15:00 a 15:15	-	1	-	-	-	-	1	8
15:15 a 15:30	-	-	1	-	-	-	1	8
15:30 a 15:45	3	-	-	-	-	-	3	7
15:45 a 16:00	2	1	-	-	-	-	3	8
16:00 a 16:15	3	-	1	-	-	-	4	11
16:15 a 16:30	4	-	-	-	-	-	4	14
16:30 a 16:45	-	1	-	-	-	-	1	12
16:45 a 17:00	-	-	1	-	-	-	1	10
17:00 a 17:15	1	1	-	-	-	-	2	8
17:15 a 17:30	2	-	-	-	-	-	2	6
17:30 a 17:45	1	-	-	-	-	-	1	6
17:45 a 18:00	-	1	1	-	-	-	2	7
Total							106	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica								
Ubicación:	Sector Teligote- San Francisco Mazabacho							
Fecha:	Viernes 19 de junio de 2015							
Hora	Vehículos livianos	Buses	Vehículos pesados				Total	Acumulado
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes o más		
7:00 a 7:15	2	1	1	-	-	-	4	
7:15 a 7:30	1	-	1	-	-	-	2	
7:30 a 7:45	1	1	-	-	-	-	2	
7:45 a 8:00	-	-	-	-	-	-	0	8
8:00 a 8:15	-	-	1	-	-	-	1	5
8:15 a 8:30	3	1	-	-	-	-	4	7
8:30 a 8:45	1	-	-	-	-	-	1	6
8:45 a 9:00	-	1	2	-	-	-	3	9
9:00 a 9:15	4	1	1	-	-	-	6	14
9:15 a 9:30	2	-	-	-	-	-	2	12
9:30 a 9:45	1	-	-	-	-	-	1	12
9:45 a 10:00	1	1	-	-	-	-	2	11
10:00 a 10:15	4	-	1	-	-	-	5	10
10:15 a 10:30	1	1	-	-	-	-	2	10
10:30 a 10:45	2	-	2	-	-	-	4	13
10:45 a 11:00	1	2	-	-	-	-	3	14
11:00 a 11:15	1	1	-	-	-	-	2	11
11:15 a 11:30	2	-	1	-	-	-	3	12
11:30 a 11:45	3	-	-	-	-	-	3	11
11:45 a 12:00	2	-	1	-	-	-	3	11
12:00 a 12:15	3	1	-	-	-	-	4	13
12:15 a 12:30	4	-	2	-	-	-	6	16
12:30 a 12:45	3	1	-	-	-	-	4	17
12:45 a 13:00	4	1	2	-	-	-	7	21
13:00 a 13:15	1	-	1	-	-	-	2	19
13:15 a 13:30	3	-	-	-	-	-	3	16
13:30 a 13:45	4	-	-	-	-	-	4	16
13:45 a 14:00	2	-	1	-	-	-	3	12
14:00 a 14:15	1	1	-	-	-	-	2	12
14:15 a 14:30	2	-	1	-	-	-	3	12
14:30 a 14:45	-	1	-	-	-	-	1	9
14:45 a 15:00	-	-	1	-	-	-	1	7
15:00 a 15:15	1	-	1	-	-	-	2	7
15:15 a 15:30	2	1	-	-	-	-	3	7
15:30 a 15:45	-	-	1	-	-	-	1	7
15:45 a 16:00	1	-	1	-	-	-	2	8
16:00 a 16:15	2	1	-	-	-	-	3	9
16:15 a 16:30	1	-	-	-	-	-	1	7
16:30 a 16:45	2	-	1	-	-	-	3	9
16:45 a 17:00	1	1	1	-	-	-	3	10
17:00 a 17:15	-	-	-	-	-	-	0	7
17:15 a 17:30	1	1	1	-	-	-	3	9
17:30 a 17:45	-	1	-	-	-	-	1	7
17:45 a 18:00	4	-	-	-	-	-	4	8
Total							119	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica								
Ubicación:	Sector Teligote- San Francisco Mazabacho							
Fecha:	Sábado 20 de junio de 2015							
Hora	Vehículos livianos	Buses	Vehículos pesados				Total	Acumulado
			2 Ejes	3 Ejes	4 Ejes	5 Ejes o más		
7:00 a 7:15	3	-	-	-	-	-	3	
7:15 a 7:30	-	1	-	-	-	-	1	
7:30 a 7:45	-	1	1	-	-	-	2	
7:45 a 8:00	1	-	1	-	-	-	2	8
8:00 a 8:15	3	1	1	-	-	-	5	10
8:15 a 8:30	1	-	-	-	-	-	1	10
8:30 a 8:45	2	1	1	-	-	-	4	12
8:45 a 9:00	1	1	-	-	-	-	2	12
9:00 a 9:15	-	-	1	-	-	-	1	8
9:15 a 9:30	5	-	1	-	-	-	6	13
9:30 a 9:45	-	1	1	-	-	-	2	11
9:45 a 10:00	-	-	-	-	-	-	0	9
10:00 a 10:15	3	-	-	-	-	-	3	11
10:15 a 10:30	1	1	1	-	-	-	3	8
10:30 a 10:45	1	-	1	-	-	-	2	8
10:45 a 11:00	2	1	-	-	-	-	3	11
11:00 a 11:15	1	1	1	-	-	-	3	11
11:15 a 11:30	-	1	-	-	-	-	1	9
11:30 a 11:45	1	-	1	-	-	-	2	9
11:45 a 12:00	1	1	1	-	-	-	3	9
12:00 a 12:15	3	-	1	-	-	-	4	10
12:15 a 12:30	4	1	1	-	-	-	6	15
12:30 a 12:45	2	2	1	-	-	-	5	18
12:45 a 13:00	4	1	-	-	-	-	5	20
13:00 a 13:15	-	1	-	-	-	-	1	17
13:15 a 13:30	1	-	1	-	-	-	2	13
13:30 a 13:45	3	1	-	-	-	-	4	12
13:45 a 14:00	1	-	1	-	-	-	2	9
14:00 a 14:15	2	-	-	-	-	-	2	10
14:15 a 14:30	1	1	1	-	-	-	3	11
14:30 a 14:45	-	1	-	-	-	-	1	8
14:45 a 15:00	1	-	1	-	-	-	2	8
15:00 a 15:15	2	1	1	-	-	-	4	10
15:15 a 15:30	1	-	-	-	-	-	1	8
15:30 a 15:45	-	1	1	-	-	-	2	9
15:45 a 16:00	-	-	-	-	-	-	0	7
16:00 a 16:15	1	-	-	-	-	-	1	4
16:15 a 16:30	2	1	1	-	-	-	4	7
16:30 a 16:45	3	-	-	-	-	-	3	8
16:45 a 17:00	2	1	1	-	-	-	4	12
17:00 a 17:15	1	1	-	-	-	-	2	13
17:15 a 17:30	2	-	1	-	-	-	3	12
17:30 a 17:45	-	1	-	-	-	-	1	10
17:45 a 18:00	3	1	1	-	-	-	5	11
Total							116	

Anexo 3.- Estudios de Suelos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA																
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho																
SECTOR: Benítez		ABSCISA:		1+000												
UBICACIÓN: Cantón Pelileo		FECHA:		Ambato, 18-07- 2015												
1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO																
TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA												
3"	76,3	0	0	100												
1 1/2"	38,1	0	0	100												
1"	25,4	0	0	100												
3/4"	19,1	0	0	100												
1/2"	12,7	0	0	100												
3/8"	9,52	0	0	100												
N 4"	4,76	0	0	100												
PASA N 4		0	0	100												
N 10	2,00	20,24	4,71	95,29												
N 30	0,59															
N 40	0,425	87,95	20,46	79,54												
N 50	0,30															
N 100	0,149															
N 200	0,074	281,85	65,57	34,43												
PASA EL N 200		147,99	34,43													
TOTAL		429,84														
PESO ANTES DEL LAVADO	429,84	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO														
PESO DESPUÉS DE LAVADO	281,85	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO														
TOTAL - DIFERENCIA	147,99	TOTAL														
2.- GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA																
<p>Granulometría suelo</p> <p>El gráfico muestra la siguiente serie de datos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diam. tamices mm</th> <th>Porcentaje pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,075</td> <td>34,43</td> </tr> <tr> <td>0,425</td> <td>79,54</td> </tr> <tr> <td>0,850</td> <td>87,95</td> </tr> <tr> <td>2,000</td> <td>95,29</td> </tr> <tr> <td>75,000</td> <td>100,00</td> </tr> </tbody> </table>					Diam. tamices mm	Porcentaje pasa	0,075	34,43	0,425	79,54	0,850	87,95	2,000	95,29	75,000	100,00
Diam. tamices mm	Porcentaje pasa															
0,075	34,43															
0,425	79,54															
0,850	87,95															
2,000	95,29															
75,000	100,00															

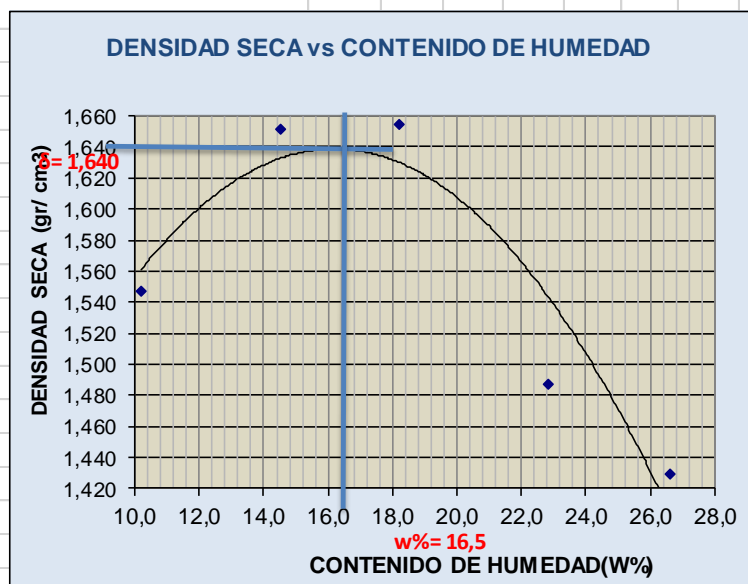
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho			
SECTOR: Benítez		ABSCISA: 1+000	
UBICACIÓN: Cantón Pelileo.		FECHA: Ambato, 18-07- 2015	
NORMA: AASHTO T - 180		ENSAYADO POR: Egdo José Luis Robalino.	
MÉTODO: AASHTO MODIFICADO		REVISADO POR: Ing. Almedia	

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO			
NÚMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5
PESO MARTILLO :	10 Lb		
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791
		VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO					
Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	16	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	5400,6	5577	5638	5516	5500
Peso suelo húmedo	1609,6	1786	1847	1725	1709
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,705	1,892	1,957	1,827	1,810

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente #	4-B	6-T	D-3	C-5	1-D	4-A	11-B	1-D	2-F	D-7
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	170,3	125,1	142,4	130,3	149,7	130,6	152,5	128,5	170,52	130,22
Peso seco + recipiente Ws+ rec	157,52	117,9	127,8	119,9	131,9	117,7	129	110,9	145,12	112,72
Peso del recipiente rec	31,56	46,87	27,47	48,4	33,02	47,25	26,9	33,06	49,54	47,08
Peso del agua Ww	12,78	7,27	14,63	10,37	17,87	12,91	23,43	17,67	25,4	17,5
Peso suelo seco Ws	125,96	70,98	100,3	71,5	98,83	70,41	102,1	77,79	95,58	65,64
Contenido humedad w %	10,1	10,2	14,6	14,5	18,1	18,3	22,9	22,7	26,6	26,7
Contenido humedad promedio w %	10,19		14,54		18,21		22,83		26,62	
Densidad Seca γ_d	1,547		1,652		1,655		1,488		1,430	



γ máximo = 1,640

W óptimo % = 16,5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho							
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO			NORMA:	AASHTO:T-180		
ABSCISA		1+000		DEL KM.:	1+000		
SECTOR:				SUELO:	ML		
FECHA:	jul-15			ENSAYADO POR:			
ENSAYO CBR							
MOLDE #		15		18		44	
# DE CAPAS		5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
		DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL
		REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO
W _m +MOLDE (gr)		10412	10650,4	10216,6	10471,6	9633,4	10031,8
PESO MOLDE (gr)		5864,5	5864,5	5965,5	5965,5	5775	5775
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)		4547,5	4785,9	4251,1	4506,1	3858,4	4256,8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)		2274	2274	2274	2274	2274	2274
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)		2,000	2,105	1,869	1,982	1,697	1,872
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1,713	1,786	1,608	1,610	1,466	1,503
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)							
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO #		D-7	8-B	2-F	D-3	4-A	11-B
W _m +TARRO (gr)		195,72	103,1	192,92	101,76	178,72	102,71
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)		174,42	92,35	172,84	87,84	160,79	87,76
PESO AGUA (gr)		21,3	10,75	20,08	13,92	17,93	14,95
PESO TARRO		47,12	32,2	49,49	27,43	47,16	26,91
PESO MUESTRA SECA (gr)		127,3	60,15	123,35	60,41	113,63	60,85
CONTENIDO DE HUMEDAD %		16,73	17,87	16,28	23,04	15,78	24,57
AGUA ABSORBIDA %			1,14		6,76		8,79

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO														
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							LABORATORIO DE SUELOS							
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho							1+000							
ENSAYO C.B.R.														
DATOS DE ESPONJAMIENTO														
LECTURA DIAL en Plgs*10-2														
MOLDE NUMERO			15				18				44			
FECHA		TIEMPO	LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DIA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
17-jul-15	15:10	0	0,09	5,00	0,00	0,00	0,10	5,00	0,00	0,00	0,01	5,00	0,00	0,00
18-jul-15	14:08	1	0,10		0,47	0,09	0,10		0,20	0,04	0,02		0,60	0,12
19-jul-15	14:45	2	0,10		0,75	0,15	0,10		0,56	0,11	0,02		1,04	0,21
ENSAYO DE CARGA PENETRACION														
CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3p12														
MOLDE NUMERO			15				18				44			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG		LECT	LEIDA	CORG	
		" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
		0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0	30	25	98,3	72,2			88,7	65,2			32,4	23,8		
1	0	50	212,2	155,9			181,2	133,1			45,9	33,7		
1	30	75	314,6	231,1			242,1	177,9			52,9	38,9		
2	0	100	432,2	317,5	317,5	32	290,2	213,2	213,2	21,3	57,6	42,3	42,3	4,2
3	0	150	614,3	451,3			350,2	257,3			64,3	47,2		
4	0	200	781,2	573,9			394,4	289,8			70,8	52,0		
5	0	250	952,0	699,4			445,9	327,6			77,0	56,6		
6	0	300	1100,2	808,3			482,0	354,1			83,5	61,3		
8	0	400	1408,6	1034,9			550,5	404,4			96,6	71,0		
10	0	500	1650,4	1212,5			640,2	470,3			109,2	80,2		
CBR corregido														
						32					21,3			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">GRAFICO PRESION - PENETRACION</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">Cbr vs densidades</p> </div> </div>														
Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	1,640	gr/cm ³								
gr/cm ³	1,713	31,75	%	95% de DM	1,558	gr/cm ³								
gr/cm ⁴	1,608	21,32	%								CBR PUNTUAL	15,6 %		
gr/cm ⁵	1,466	4,23	%											

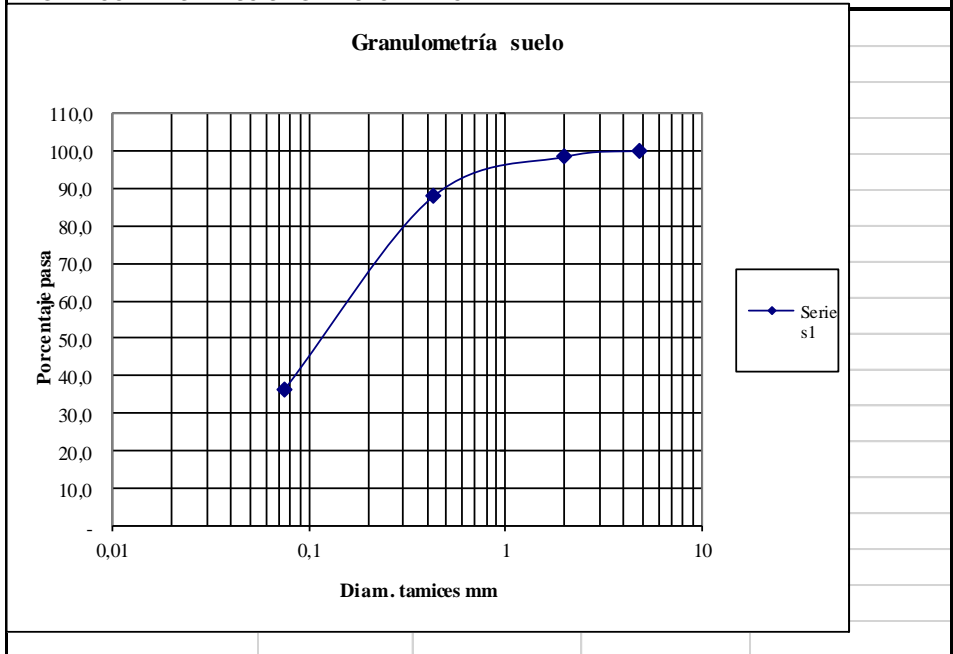
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho
SECTOR: Benítez **ABSCISA:** 2+000
UBICACIÓN: Cantón Pelileo **FECHA:** Ambato, 18-07- 2015

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3	0	0	100
1 1/2"	38,1	0	0	100
1"	25,4	0	0	100
3/4"	19,1	0	0	100
1/2"	12,7	0	0	100
3/8"	9,52	0	0	100
N 4"	4,76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2,00	6,96	1,62	98,38
N 30	0,59			
N 40	0,425	52,38	12,18	87,82
N 50	0,30			
N 100	0,149			
N 200	0,074	273,58	63,60	36,40
PASA EL N 200		156,59	36,40	
TOTAL		430,17		
PESO ANTES DEL LAVADO	430,17	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LAVADO	273,58	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	156,59	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



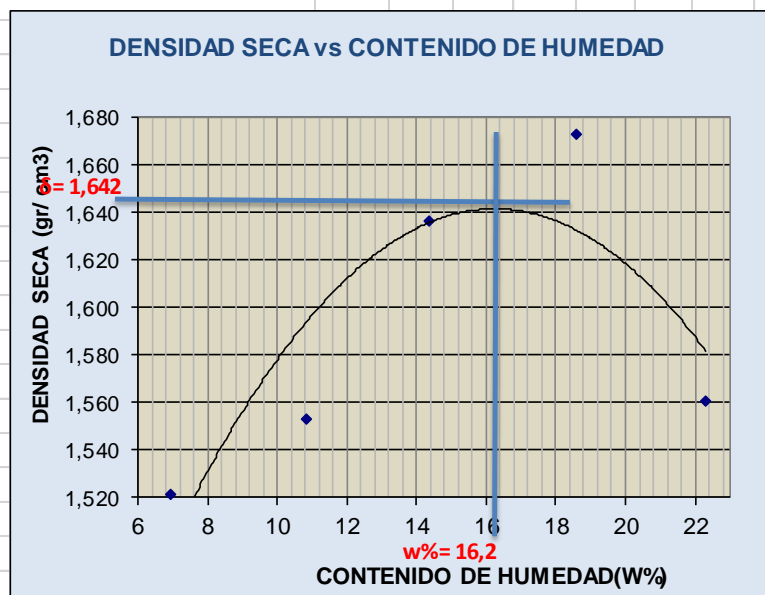
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho					
SECTOR: Benítez			ABSCISA: 2+000		
UBICACIÓN: Cantón Pelileo			FECHA: Ambato, 19-07- 2015		
NORMA: AASHTO		T - 180		ENSAYADO POR: Egdo José Luis Robalino.	
MÉTODO: AASHTO MODIFICADO			REVISADO POR: Ing. Almedia		

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO					
NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO					
Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	16	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	5327	5416,2	5558	5664,6	5592,8
Peso suelo húmedo	1536	1625,2	1767	1873,6	1801,8
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,627	1,722	1,872	1,985	1,909

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente #	6-T	8-B	D-7	C-5	4-A	4-A	C-5	1-D	M-2	3-T
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	180,78	120,7	189,2	132,1	192,9	128,6	195,2	130,6	230,48	130,55
Peso seco + recipiente Ws+ rec	171,98	115,9	175,4	123,9	174,6	118,4	172,2	115,3	206,32	111,88
Peso del recipiente rec	46,77	46,87	47,09	48,4	47,15	47,25	48,4	33,06	98,05	28,12
Peso del agua Ww	8,8	4,75	13,8	8,24	18,35	10,2	22,97	15,34	24,16	18,67
Peso suelo seco Ws	125,21	69,05	128,3	75,48	127,4	71,17	123,8	82,21	108,27	83,76
Contenido humedad w %	7,0	6,9	10,8	10,9	14,4	14,3	18,6	18,7	22,3	22,3
Contenido humedad promedio w %	6,95		10,84		14,37		18,61		22,30	
Densidad Seca γ_d	1,521		1,553		1,637		1,673		1,561	



γ máximo = 1,642

W óptimo % = 16,2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho							
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO			NORMA:	AASHTO:T-180		
ABSCISA	2+000			DEL KM.:	2+000		
SECTOR:				SUELO:	SM		
FECHA:	jul-15			ENSAYADO POR:			
ENSAYO CBR							
MOLDE #	15		18		44		
# DE CAPAS	5		5		5		
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11		
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	
	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	
	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	
W _m +MOLDE (gr)	10335,6	10451,8	10297,5	10545,2	9645,6	9992,4	
PESO MOLDE (gr)	5864,5	5864,5	5965,5	5965,5	5775	5775	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4471,1	4587,3	4332	4579,7	3870,6	4217,4	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2274	2274	2274	2274	2274	2274	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,966	2,017	1,905	2,014	1,702	1,855	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,673	1,644	1,617	1,625	1,468	1,469	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)							
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO #	6-T	D-3	2-F	M-4	C-5	Re	
W _m +TARRO (gr)	210,39	150,67	180,43	136,01	164,14	78,77	
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	186,02	127,87	160,6	119,28	148,21	67,46	
PESO AGUA (gr)	24,37	22,8	19,83	16,73	15,93	11,31	
PESO TARRO	46,78	27,47	49,48	49,49	48,38	24,4	
PESO MUESTRA SECA (gr)	139,24	100,4	111,12	69,79	99,83	43,06	
CONTENIDO DE HUMEDAD %	17,50	22,71	17,85	23,97	15,96	26,27	
AGUA ABSORBIDA %		5,21		6,13		10,31	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO														
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							LABORATORIO DE SUELOS							
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho							2+000							
ENSAYO C.B.R.														
DATOS DE ESPONJAMIENTO														
LECTURA DIAL en Plgs*10-2														
MOLDE NUMERO			15				18				44			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DIA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
18-jul-15	15:10	0	0,10	5,00	0,00	0,00	0,06	5,00	0,00	0,00	0,05	5,00	0,00	0,00
19-jul-15	14:08	1	0,10		0,24	0,05	0,06		0,36	0,07	0,06		0,68	0,14
20-jul-15	14:45	2	0,11		0,79	0,16	0,07		0,84	0,17	0,07		2,00	0,40
ENSAYO DE CARGA PENETRACION														
CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3p12														
MOLDE NUMERO			15				18				44			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG		LECT	LEIDA	CORG	%	LECT	LEIDA	CORG	%	LECT	LEIDA	CORG	%
		" 10-3	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%	DIAL	lb/plg2		%
		0	0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0	30	25	108,8	79,9			90,7	66,6			33,5	24,6		
1	0	50	202,4	148,7			169,0	124,2			51,5	37,8		
1	30	75	269,6	198,1			224,6	165,0			58,9	43,3		
2	0	100	326,4	239,8		24	272,2	200,0		20,0	66,6	48,9		4,9
3	0	150	427,7	314,2			356,4	261,8			71,4	52,5		
4	0	200	517,8	380,4			431,4	316,9			79,2	58,2		
5	0	250	592,6	435,4			493,7	362,7			87,1	64,0		
6	0	300	660,2	485,0			550,1	404,1			96,2	70,7		
8	0	400	780,8	573,6			650,6	478,0			114,0	83,8		
10	0	500	897,6	659,4			748,2	549,7			132,0	97,0		
CBR corregido						24				20,0				4,9

GRAFICO
PRESION - PENETRACION

Cbr vs densidades

Densidades	vs	Resistencias	Densidad Máx	1,642	gr/cm ³
gr/cm ³	1,673	23,98	95% de DM	1,560	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1,617	20,00			
gr/cm ⁵	1,468	4,89			
CBR PUNTUAL					14,4 %

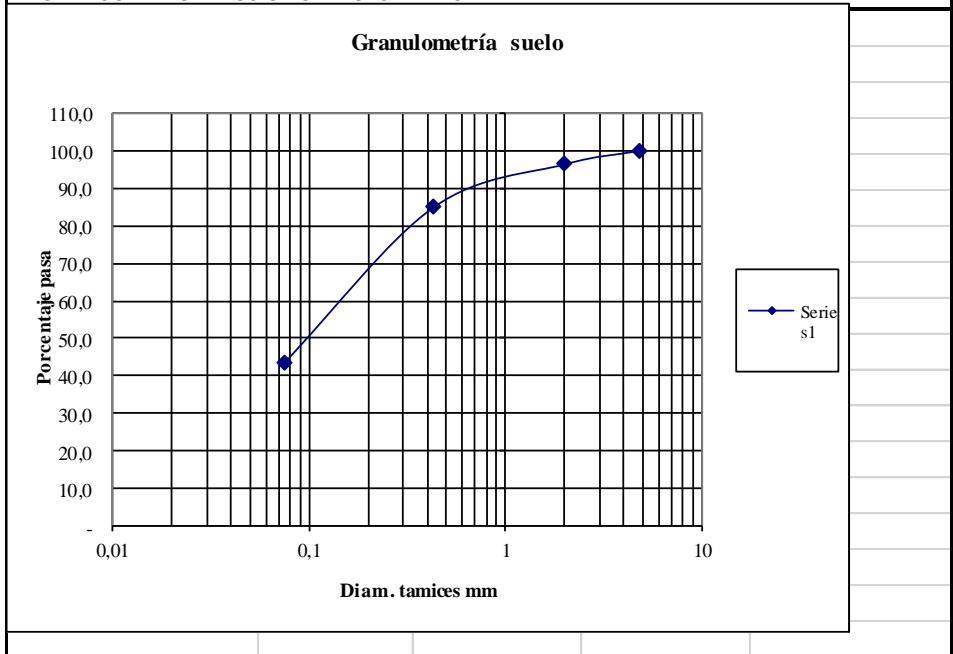
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho
SECTOR: Benítez **ABSCISA:** 2+870
UBICACIÓN: Cantón Pelileo **FECHA:** Ambato, 20-07- 2015

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76,3	0	0	100
1 1/2"	38,1	0	0	100
1"	25,4	0	0	100
3/4"	19,1	0	0	100
1/2"	12,7	0	0	100
3/8"	9,52	0	0	100
N 4"	4,76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2,00	15,40	3,55	96,45
N 30	0,59			
N 40	0,425	65,62	15,12	84,88
N 50	0,30			
N 100	0,149			
N 200	0,074	245,62	56,58	43,42
PASA EL N 200		188,51	43,42	
TOTAL		434,13		
PESO ANTES DEL LAVADO	434,13	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LAVADO	245,62	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	188,51	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



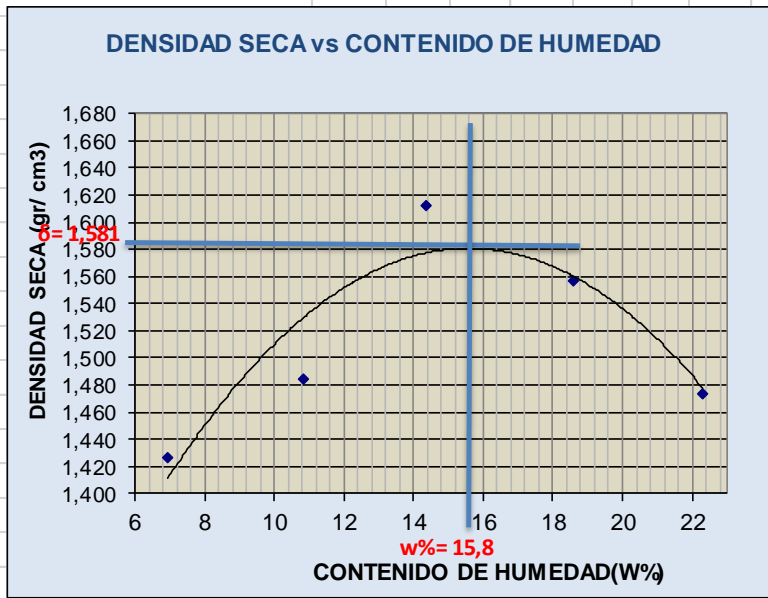
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
COMPACTACIÓN

PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho					
SECTOR: Teligote			ABSCISA: 2+870		
UBICACIÓN: Parroquia Benítez.			FECHA: Ambato, 20-07- 2015		
NORMA: AASHTO		T - 180		ENSAYADO POR: Egdo José Luis Robalino.	
MÉTODO: AASHTO MODIFICADO			REVISADO POR: Ing. Almedia		

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO					
NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO					
Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	16	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	5232	5345,16	5532,2	5534,6	5492,8
Peso suelo húmedo	1441	1554,16	1741,2	1743,6	1701,8
Densidad Húmeda en gr/cm3	1,526	1,646	1,844	1,847	1,803

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente #	6-T	8-B	D-7	C-5	4-A	4-A	C-5	1-D	M-2	3-T
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	180,78	120,7	189,2	132,1	192,9	128,6	195,2	130,6	230,48	130,55
Peso seco + recipiente Ws+ rec	171,98	115,9	175,4	123,9	174,6	118,4	172,2	115,3	206,32	111,88
Peso del recipiente rec	46,77	46,87	47,09	48,4	47,15	47,25	48,4	33,06	98,05	28,12
Peso del agua Ww	8,8	4,75	13,8	8,24	18,35	10,2	22,97	15,34	24,16	18,67
Peso suelo seco Ws	125,21	69,05	128,3	75,48	127,4	71,17	123,8	82,21	108,27	83,76
Contenido humedad w %	7,0	6,9	10,8	10,9	14,4	14,3	18,6	18,7	22,3	22,3
Contenido humedad promedio w %	6,95		10,84		14,37		18,61		22,30	
Densidad Seca γ_d	1,427		1,485		1,613		1,557		1,474	

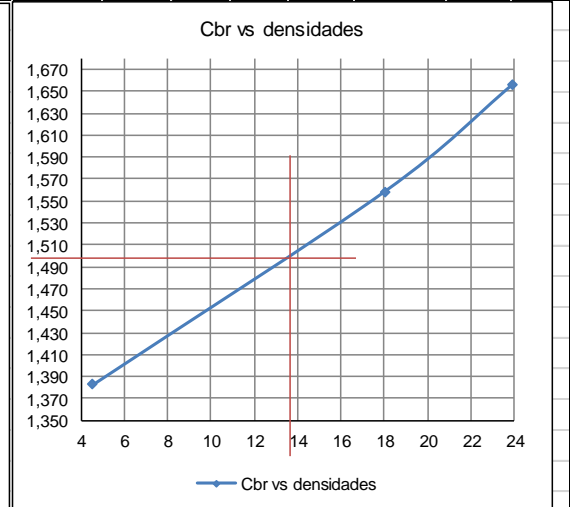
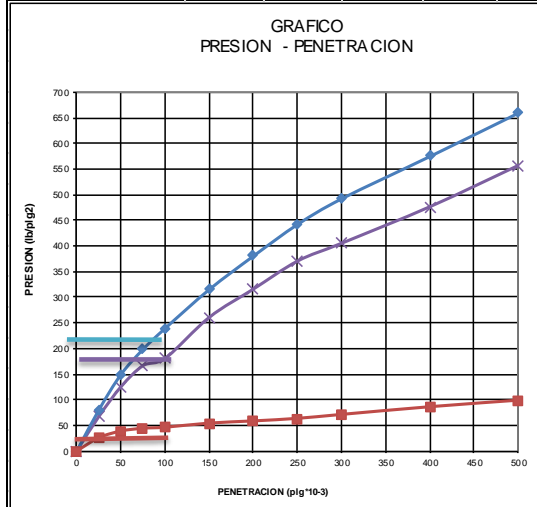


γ máximo = 1,581 W óptimo % = 15,8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho							
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO			NORMA:	AASHTO:T-180		
ABSCISA	2+870			DEL KM.:	2+870		
SECTOR:				SUELO:	SM		
FECHA:	jul-15			ENSAYADO POR:			
ENSAYO CBR							
MOLDE #	15		18		44		
# DE CAPAS	5		5		5		
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11		
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	
	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	
	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	
W _m +MOLDE (gr)	10329,5	10435,7	10237,1	10498,3	9595,2	9888,1	
PESO MOLDE (gr)	5864,5	5864,5	5965,5	5965,5	5775	5775	
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4465	4571,2	4271,6	4532,8	3820,2	4113,1	
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2274	2274	2274	2274	2274	2274	
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1,964	2,010	1,878	1,993	1,680	1,809	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1,656	1,561	1,559	1,558	1,383	1,414	
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)							
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO #	6-T	D-3	2-F	M-4	C-5	Re	
W _m +TARRO (gr)	214,32	160,23	195,56	140,03	175,65	80,23	
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	188,03	130,25	170,5	120,36	152,98	68,32	
PESO AGUA (gr)	26,29	29,98	25,06	19,67	22,67	11,91	
PESO TARRO	46,3	26,12	48,3	50,03	47,36	25,6	
PESO MUESTRA SECA (gr)	141,73	104,13	122,2	70,33	105,62	42,72	
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18,55	28,79	20,51	27,97	21,46	27,88	
AGUA ABSORBIDA %		10,24		7,46		6,42	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO														
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA								LABORATORIO DE SUELOS						
PROYECTO: Estudio de la Vía Teligote - San Francisco Mazabacho								2+870						
ENSAYO C.B.R.														
DATOS DE ESPONJAMIENTO														
LECTURA DIAL en Plgs*10-2														
MOLDE NUMERO			15				18				44			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DIA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
18-jul-15	15:10	0	0,10	5,00	0,00	0,00	0,08	5,00	0,00	0,00	0,11	5,00	0,00	0,00
19-jul-15	14:08	1	0,12		2,05	0,41	0,10		2,28	0,46	0,12		0,96	0,19
20-jul-15	14:45	2	0,14		4,02	0,80	0,12		3,80	0,76	0,14		2,76	0,55

ENSAYO DE CARGA PENETRACION														
CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2														
MOLDE NUMERO			15				18				44			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG		LECT	LEIDA	CORG	LECT	LEIDA	CORG	LECT	LEIDA	CORG			
			DIAL	lb/plg2	%	DIAL	lb/plg2	%	DIAL	lb/plg2	%			
		0	0,0	0		0,0	0		0,0	0				
0	30	25	109,3	80,3		91,7	67,4		34,5	25,3				
1	0	50	203,4	149,4		170,3	125,1		52,1	38,3				
1	30	75	270,2	198,5		226,3	166,3		59,3	43,6				
2	0	100	325,9	239,4	239,4	24	272,2	180,3	180,3	18,0	62,0	45,5	45,5	4,6
3	0	150	429,3	315,4		356,4	260,5		72,9	53,6				
4	0	200	518,3	380,8		431,4	315,6		78,6	57,7				
5	0	250	602,4	442,6		493,7	370,2		85,4	62,7				
6	0	300	670,7	492,7		550,1	405,0		95,8	70,4				
8	0	400	783,4	575,5		650,6	476,3		116,0	85,2				
10	0	500	898,5	660,1		748,2	556,8		133,2	97,9				
CBR corregido						24			18,0					4,6



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx			
gr/cm ³	1,656	23,94	%	1,581		gr/cm ³	
gr/cm ⁴	1,559	18,03	%	1,502		gr/cm ³	
gr/cm ⁵	1,383	4,55	%				
CBR PUNTUAL							13,8 %

Anexo 4.- Precios Unitarios.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica						
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO						
PRECIOS UNITARIOS						
FECHA: FEBRERO 2016						
RUBRO:	LIMPIEZA Y DESBROCE	RUBRO No.	1			
		UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)			
		Ha	9.756			
EQUIPO						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL	
	Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	8.14	9.756	8.14	
	Excavadora sobre orugas 150 Hp	1.00	35.00	9.756	341.46	
	Motosierra	1.00	4.00	9.756	39.02	
				SUBTOTAL (A)	388.62	
MANO DE OBRA						
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL	
	Peón	3.00	3.18	9.756	93.07	
	Operador maquinaria	1.00	3.57	9.756	34.83	
	Ayudante de maquinaria	1.00	3.57	9.756	34.83	
				SUBTOTAL (B)	162.73	
MATERIALES						
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL	
				SUBTOTAL (C)	0.00	
TRANSPORTE						
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL	
				SUBTOTAL (D)	0.00	
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)					551.35	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					20%	110.27
OTROS						
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES					661.62	
PRECIO UNITARIO ADOPTADO					661.62	
Nota: Estos precios no incluyen iva						
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO						

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	RUBRO No.	2		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	Km	20.000		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	16.45	20.000	16.45
Equipo topográfico	1.00	6.50	20.000	130.00
			SUBTOTAL (A)	146.45
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Topógrafo 2: título exper. Mayor a 5 años (E.O-C1)	1.00	3.57	20.000	71.40
Cadenero	4.00	3.22	20.000	257.60
			SUBTOTAL (B)	329.00
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Estacas de madera	U	50	0.10	5.00
Pintura Esmalte	Gl	0.25	22.60	5.65
Clavos	KG	0.05	2.54	0.13
			SUBTOTAL (C)	10.78
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				486.23
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			20%	97.25
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				583.48
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				583.48
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR	RUBRO No.	3		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.029		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.01	0.029	0.01
Excavadora sobre orugas 150 Hp	1.00	35.00	0.029	1.03
			SUBTOTAL (A)	1.04
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.029	0.11
Ayudante de maquinaria	1.00	3.57	0.029	0.11
			SUBTOTAL (B)	0.22
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
			SUBTOTAL (C)	0.00
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				1.26
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				1.51
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				1.51
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	RUBRO No.	4		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.056		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.06	0.056	0.06
Retroexcavadora	1.00	25.00	0.056	1.39
SUBTOTAL (A)				1.45
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	5.00	3.18	0.056	0.88
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.056	0.20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1.00	3.57	0.056	0.20
SUBTOTAL (B)				1.28
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
SUBTOTAL (C)				0.00
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
SUBTOTAL (D)				0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				2.73
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				3.28
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				3.28
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: ESCAVACIÓN Y RELLENO OBRAS MENORES	RUBRO No.	5		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.042		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.04	0.042	0.04
Excavadora sobre orugas 150 Hp	1.00	35.00	0.042	1.46
Plancha compactadora	1.00	1.79	0.042	0.07
Volquete 12 M3	1.00	25.00	0.042	1.04
			SUBTOTAL (A)	2.61
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	1.00	3.18	0.042	0.13
Albañil	3.00	3.22	0.042	0.40
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.042	0.15
Chofer de volquetas (E.O-C1)	1.00	4.67	0.042	0.19
			SUBTOTAL (B)	0.87
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Material de relleno	M3	0.10	1.25	0.13
Agua	M3	0.02	1.50	0.03
			SUBTOTAL (C)	0.16
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				3.64
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				4.37
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				4.37
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: DESALOJO MATERIAL DE EXCAVACIÓN	RUBRO No.	6		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.040		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.03	0.040	0.03
Excavadora sobre orugas 150 Hp	1.00	35.00	0.040	1.40
Volquete 12 M3	1.00	25.00	0.04	1.00
			SUBTOTAL (A)	2.43
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	2.00	3.18	0.040	0.25
Albañil	1.00	3.22	0.040	0.13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1.00	3.57	0.040	0.14
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.040	0.14
			SUBTOTAL (B)	0.66
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
			SUBTOTAL (C)	0.00
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				3.09
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				3.71
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				3.71
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO					
PRECIOS UNITARIOS					
FECHA: FEBRERO 2016					
RUBRO:	TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 3	RUBRO No.	7		
		UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
		M3-KM	0.0062		
EQUIPO					
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
	Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.00	0.0062	0.00
	Volquete 12 M3	1.00	25.00	0.0062	0.15
				SUBTOTAL (A)	0.15
MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
	Chofer de volquetas (E.O-C1)	1.00	4.67	0.0062	0.03
				SUBTOTAL (B)	0.03
MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
				SUBTOTAL (C)	0.00
TRANSPORTE					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
				SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)					0.18
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%	0.04
OTROS					
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES					0.22
PRECIO UNITARIO ADOPTADO					0.22
Nota: Estos precios no incluyen iva					
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO					

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 3	RUBRO No.	8		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.009		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.01	0.009	0.01
Motoniveladora	1.00	35.00	0.009	0.32
Rodillo vibratorio liso 125 Hp	1.00	25.00	0.009	0.23
Tanquero de agua	1.00	26.00	0.009	0.24
SUBTOTAL (A)				0.80
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	2.00	3.18	0.009	0.06
Operador de motoniveladora	1.00	3.57	0.009	0.03
Operador rodillo autopropulsado	1.00	3.39	0.009	0.03
Ayudante de maquinaria	2.00	3.57	0.009	0.06
Chofer de tanqueros (E.O-C1)	1.00	4.67	0.009	0.04
SUBTOTAL (B)				0.22
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Material Sub-base clase 3	M3	1.25	6.00	7.50
Agua	M3	0.02	1.50	0.03
SUBTOTAL (C)				7.53
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
SUBTOTAL (D)				0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				8.55
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				10.26
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				10.26
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO:	TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE CLASE 3 GRANULAR DE AGREGADOS	RUBRO No.	9	
		UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)	
		M3-KM	0.0062	
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.00	0.0062	0.00
Volquete 12 M3	1.00	25.00	0.0062	0.15
			SUBTOTAL (A)	0.15
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Chofer de volquetas (E.O-C1)	1.00	4.67	0.0062	0.03
			SUBTOTAL (B)	0.03
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
			SUBTOTAL (C)	0.00
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				0.18
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				0.22
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				0.22
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: MATERIAL DE BASE CLASE 3 GRANULAR DE AGREGADOS	RUBRO No.	10		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.010		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.01	0.010	0.01
Motoniveladora	1.00	35.00	0.010	0.35
Rodillo vibratorio liso 125 Hp	1.00	25.00	0.010	0.25
Tanquero de agua	1.00	26.00	0.010	0.26
			SUBTOTAL (A)	0.87
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	2.00	3.18	0.010	0.06
Operador de motoniveladora	1.00	3.57	0.010	0.04
Operador rodillo autopropulsado	1.00	3.39	0.010	0.03
Ayudante de maquinaria	1.00	3.57	0.010	0.04
Chofer de tanqueros (E.O-C1)	1.00	4.67	0.010	0.05
			SUBTOTAL (B)	0.22
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Sub-base clase 3	M3	0.72	3.50	2.52
Material Triturado	M3	0.48	7.00	3.36
Agua	M3	0.02	1.50	0.03
			SUBTOTAL (C)	5.91
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				7.00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			20%	1.40
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				8.40
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				8.40
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: CAPA DE RODADURA ASFALTICA MEZCLADO EN PLANTA e=2"	RUBRO No.	11		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M2	0.002		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.01	0.002	0.01
Finisher	1.00	50.00	0.002	0.12
Rodillo TANDEM liso	1.00	25.00	0.002	0.06
Planta Asfáltica	1.00	120.00	0.002	0.29
Cargadora	1.00	35.00	0.002	0.09
Rodillo neumático	1.00	25.00	0.002	0.06
SUBTOTAL (A)				0.63
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	10.00	3.18	0.002	0.08
Operador responsable de la planta asfáltica	2.00	3.39	0.002	0.02
Operador maquinaria	3.00	3.57	0.002	0.03
Operador rodillo autopropulsado	2.00	3.39	0.002	0.02
Ayudante de maquinaria	5.00	3.57	0.002	0.04
SUBTOTAL (B)				0.19
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Asfalto Ac-20	Kg	8.400	0.35	2.94
Agregados Triturados	M3	0.040	9.00	0.36
Arena	M3	0.046	7.00	0.32
Diesel	Gl	0.45	0.94	0.42
Aditivo redicote-AP	Kg	0.02	2.10	0.04
SUBTOTAL (C)				4.08
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
Transporte mezcla asfáltica	M3/Km	11.000	0.16	1.76
SUBTOTAL (D)				1.76
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				6.66
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				1.33
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				7.99
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				7.99
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL DE DESALOJO			RUBRO No.	12
			UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)
			M3-KM	0.00617
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.00	0.00617	0.00
Volquete 12 M3	1.00	25.00	0.00617	0.15
			SUBTOTAL (A)	0.15
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Chofer de volquetas (E.O-C1)	1.00	4.67	0.00617	0.03
			SUBTOTAL (B)	0.03
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
			SUBTOTAL (C)	0.00
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				0.18
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			20%	0.04
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				0.22
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				0.22
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: ASFALTO MC-250, PARA IMPRIMACIÓN	RUBRO No.	13		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	LT	0.002		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.00	0.002	0.00
Distribuidor de asfalto	1.00	40.00	0.002	0.08
Escoba Autopropulsada	1.00	25.00	0.002	0.05
SUBTOTAL (A)				0.13
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	4.00	3.18	0.002	0.03
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.002	0.01
Chofer de otros camiones (E.O-C1)	1.00	4.67	0.002	0.01
SUBTOTAL (B)				0.05
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Asfalto líquido tipo MC-250, para imprimación	Kg	0.700	0.35	0.25
Diesel	Gl	0.080	0.94	0.08
SUBTOTAL (C)				0.33
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
SUBTOTAL (D)				0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				0.51
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				0.61
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				0.61
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: HORMIGÓN PARA CUNETAS (F' C=180 KG/CM2)	RUBRO No.	14		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	M3	0.909		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	1.92	0.909	1.92
Concretera 1 saco	1.00	6.67	0.909	6.06
Vibrador	1.00	4.38	0.909	3.98
			SUBTOTAL (A)	11.96
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	8.00	3.18	0.909	23.13
Albañil	2.00	3.22	0.909	5.85
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.909	3.25
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1.00	3.57	0.909	3.25
Carpintero	1.00	3.22	0.909	2.93
			SUBTOTAL (B)	38.41
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Cemento	Kg	300	0.14	42.00
Arena negra	M3	0.600	4.00	2.40
Ripio triturado	M3	0.900	7.00	6.30
Agua	M3	0.230	1.50	0.35
Encofrado/desencofrado unas cara	Global	1.000	6.00	6.00
			SUBTOTAL (C)	57.05
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
Transporte material	M3/Km	89.25	0.20	17.85
			SUBTOTAL (D)	17.85
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				125.27
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				150.32
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				150.32
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: MARCAS EN PAVIMENTO	RUBRO No.	15		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	ML	0.0007		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.00	0.0007	0.00
Escoba mecánica	1.00	25.00	0.0007	0.02
Camioneta	1.00	15.00	0.0007	0.01
			SUBTOTAL (A)	0.03
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	6.00	3.18	0.0007	0.010
Chofer de otros camiones (E.O-C1)	1.00	4.67	0.0007	0.000
Operador maquinaria	1.00	3.57	0.0007	0.000
			SUBTOTAL (B)	0.01
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Microesferas de cristal	Kg	0.035	2.50	0.09
Diluyente	Gl	0.003	4.00	0.01
Pintura de alto tráfico	Gl	0.015	45.25	0.68
			SUBTOTAL (C)	0.78
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
			SUBTOTAL (D)	0.00
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				0.82
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				0.98
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				0.98
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: SEÑALES ECOLÓGICAS (2.40X1.20) M			RUBRO No.	16
			UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)
			U	0.500
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.28	0.500	0.28
Camioneta	1.00	15.00	0.500	7.50
			SUBTOTAL (A)	7.78
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	1.00	3.18	0.500	1.59
Albañil	1.00	3.22	0.500	1.61
Chofer de otros camiones (E.O-C1)	1.00	4.67	0.500	2.34
			SUBTOTAL (B)	5.54
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Señal (1,20x2,40)	U	1.000	220.00	220.00
Cemento	Kg	20.000	0.14	2.80
Arena negra	M3	0.040	4.00	0.16
Ripio triturado	M3	0.060	7.00	0.42
Agua	M3	0.012	1.50	0.02
			SUBTOTAL (C)	223.40
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
Transporte	M3/Km	5.950	0.20	1.19
			SUBTOTAL (D)	1.19
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				237.91
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
				47.58
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				285.49
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				285.49
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO:	SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M	RUBRO No.	17	
		UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)	
		U	0.500	
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.28	0.500	0.28
Camioneta	1.00	15.00	0.500	7.50
			SUBTOTAL (A)	7.78
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	1.00	3.18	0.500	1.59
Albañil	1.00	3.22	0.500	1.61
Chofer de otros camiones (E.O-C1)	1.00	4.67	0.500	2.34
	1.00			
	1.00			
			SUBTOTAL (B)	5.54
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Señal (1,20x2,40)	U	1.000	220.00	220.00
Cemento	Kg	20.000	0.14	2.80
Arena negra	M3	0.040	4.00	0.16
Ripio triturado	M3	0.060	7.00	0.42
Agua	M3	0.012	1.50	0.02
			SUBTOTAL (C)	223.40
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
Transporte	M3/Km	5.950	0.20	1.19
			SUBTOTAL (D)	1.19
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				237.91
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
				47.58
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				285.49
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				285.49
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO: SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75X0.75)M	RUBRO No.	18		
	UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)		
	U	0.500		
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.28	0.500	0.28
Camioneta	1.00	15.00	0.500	7.50
SUBTOTAL (A)				7.78
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	1.00	3.18	0.500	1.59
Albañil	1.00	3.22	0.500	1.61
Chofer de otros camiones (E.O-C1)	1.00	4.67	0.500	2.34
SUBTOTAL (B)				5.54
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Señal (0,75x0,75)	U	1.000	75.00	75.00
Cemento	Kg	20.000	0.14	2.80
Arena negra	M3	0.040	4.00	0.16
Ripio triturado	M3	0.060	7.00	0.42
Agua	M3	0.012	1.50	0.02
SUBTOTAL (C)				78.40
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
Transporte	M3/Km	5.950	0.20	1.19
SUBTOTAL (D)				1.19
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				92.91
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				111.49
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				111.49
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica				
PROYECTO: PRESUPUESTO VÍA TELIGOTE - SAN FRANCISCO MAZABACHO				
PRECIOS UNITARIOS				
FECHA: FEBRERO 2016				
RUBRO:	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75X0.75)M	RUBRO No.	19	
		UNIDAD:	RENDIMIENTO (U/H)	
		U	0.500	
EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	REND./HORA	C. TOTAL
Herramientas manuales (5% M.O.)	1.00	0.28	0.500	0.28
Camioneta	1.00	15.00	0.500	7.50
			SUBTOTAL (A)	7.78
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORN./HORA	REND. U/H	C. TOTAL
Peón	1.00	3.18	0.500	1.59
Albañil	1.00	3.22	0.500	1.61
Chofer de otros camiones (E.O-C1)	1.00	4.67	0.500	2.34
			SUBTOTAL (B)	5.54
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	C. TOTAL
Señal (0,75x0,75)	U	1.000	75.00	75.00
Cemento	Kg	20.000	0.14	2.80
Arena negra	M3	0.040	4.00	0.16
Ripio triturado	M3	0.060	7.00	0.42
Agua	M3	0.012	1.50	0.02
			SUBTOTAL (C)	78.40
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	C. TRANSP.	C. TOTAL
Transporte	M3/Km	5.950	0.20	1.19
			SUBTOTAL (D)	1.19
COSTO UNITARIO DIRECTO (A+B+C+D)				92.91
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				20%
				18.58
OTROS				
PRECIO CALCULADO EN DÓLARES				111.49
PRECIO UNITARIO ADOPTADO				111.49
Nota: Estos precios no incluyen iva				
EGDO. JOSÉ LUIS ROBALINO				

Anexo 5.- Encuestas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Encuesta dirigida a los habitantes del sector Teligote San Francisco
Mazabacho



Objetivo: Determinar de qué manera la ausencia de vías de calidad incide en el desarrollo económico local del sector Teligote San Francisco Mazabacho, parroquia de Benítez del Cantón Ambato de la provincia Tungurahua.

INSTRUCTIVO: Marque con una X solo en uno de los paréntesis de cada pregunta.

DATOS GENERALES:

Fecha de la Encuesta:

Lugar de residencia:

Sexo: Masculino () Femenino ()

Nivel de Instrucción:

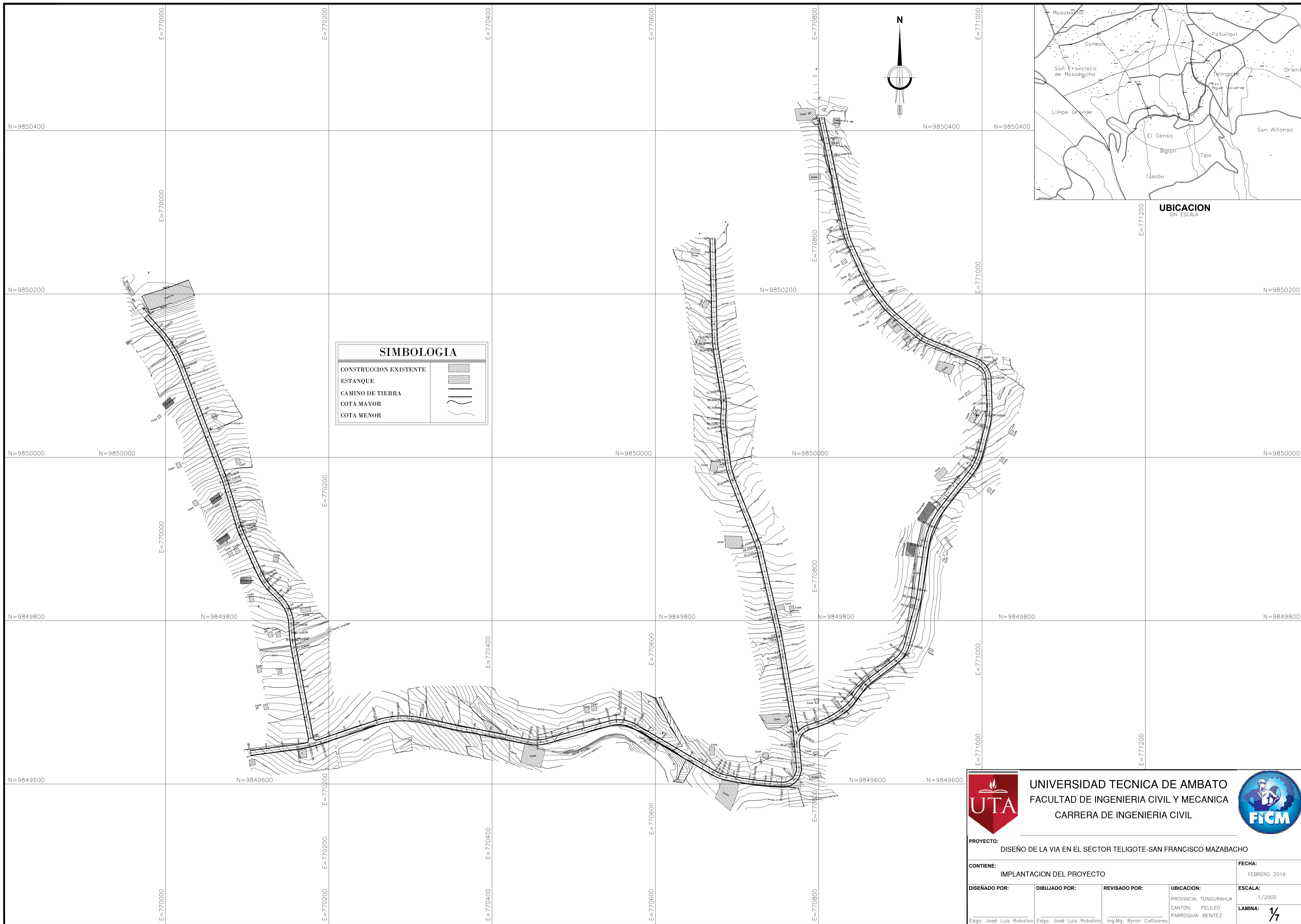
Primario () Secundaria () Superior () Ninguno ()

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA	
1	¿Cuenta el sector con la infraestructura vial necesaria?	Si	()
		No	()
2	¿Tiene dificultad al transportar sus productos a los centros de comercio?	Si	()
		No	()
3	¿Las viviendas adyacentes constan de servicios básicos?	Si	()
		No	()
4	¿Se practica la agricultura en el sector?	Si	()
		No	()
5	¿Existen proyectos turísticos en el sector?	Si	()
		No	()
6	¿Tiene Ud. dificultades para transportarse a los centros poblados?	Si	()
		No	()
7	¿Ha tenido enfermedades alérgicas?	Si	()

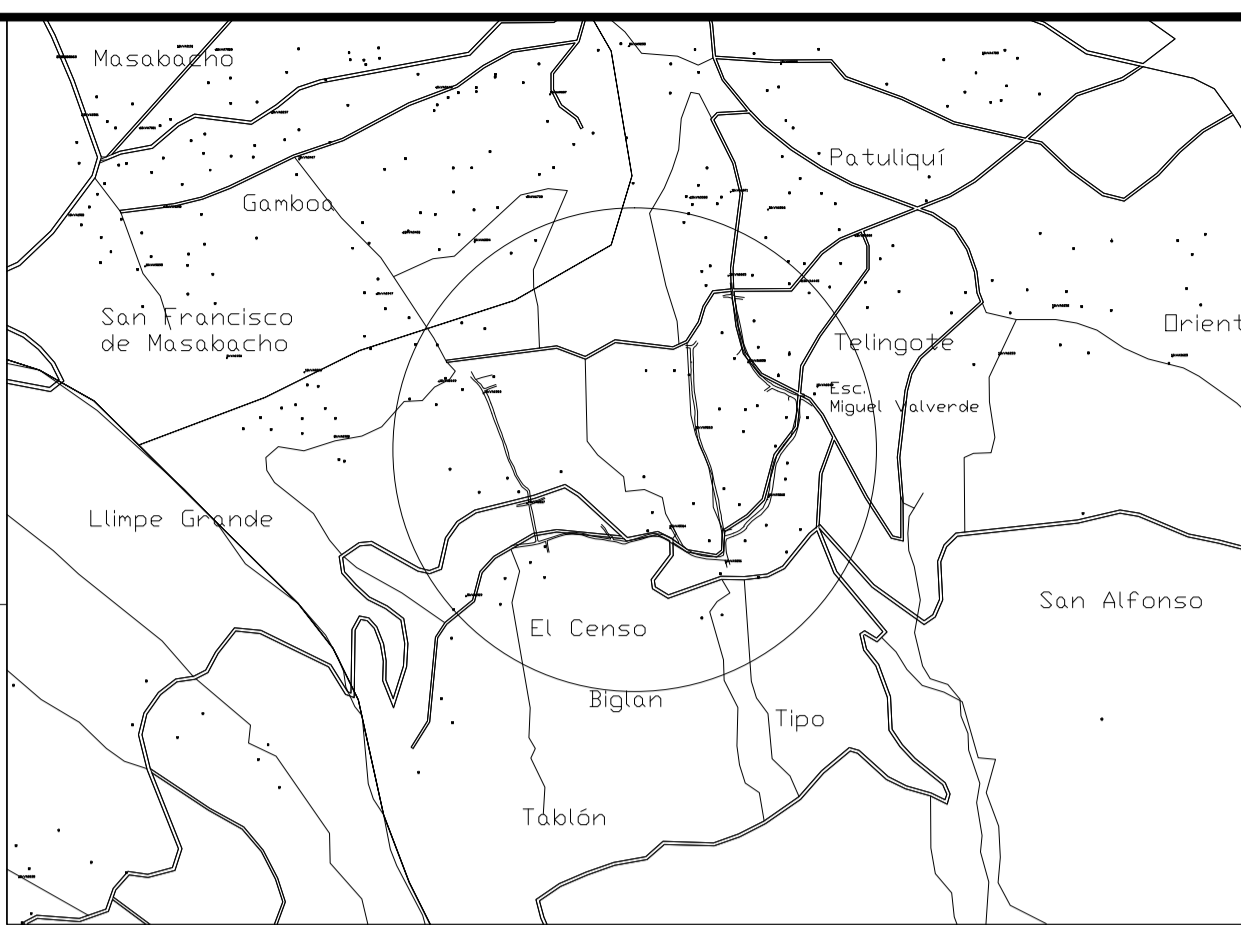
		No	()
8	¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura vial del sector?	BUENO	()
		MALO	()
		REGULAR	()
9	¿Qué oportunidades ofrecerán el estudio de vías del sector Teligote San Francisco Mazabacho		
	Mejorará la comercialización de productos cultivados en el sector ()	Dará paso a la implementación de servicios básicos ()	Disminuirá costos de la producción agrícola ()
10	En términos de circulación vehicular la velocidad es		
	Velocidad Alta ()	Velocidad Media ()	Velocidad Baja ()

Gracias por su colaboración...!!!!

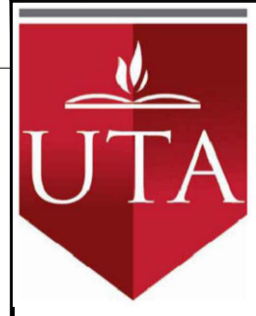
Anexo 6.- Planos



SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
ESTANQUE	
CAMINO DE TIERRA	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	



UBICACION
SIN ESCALA



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

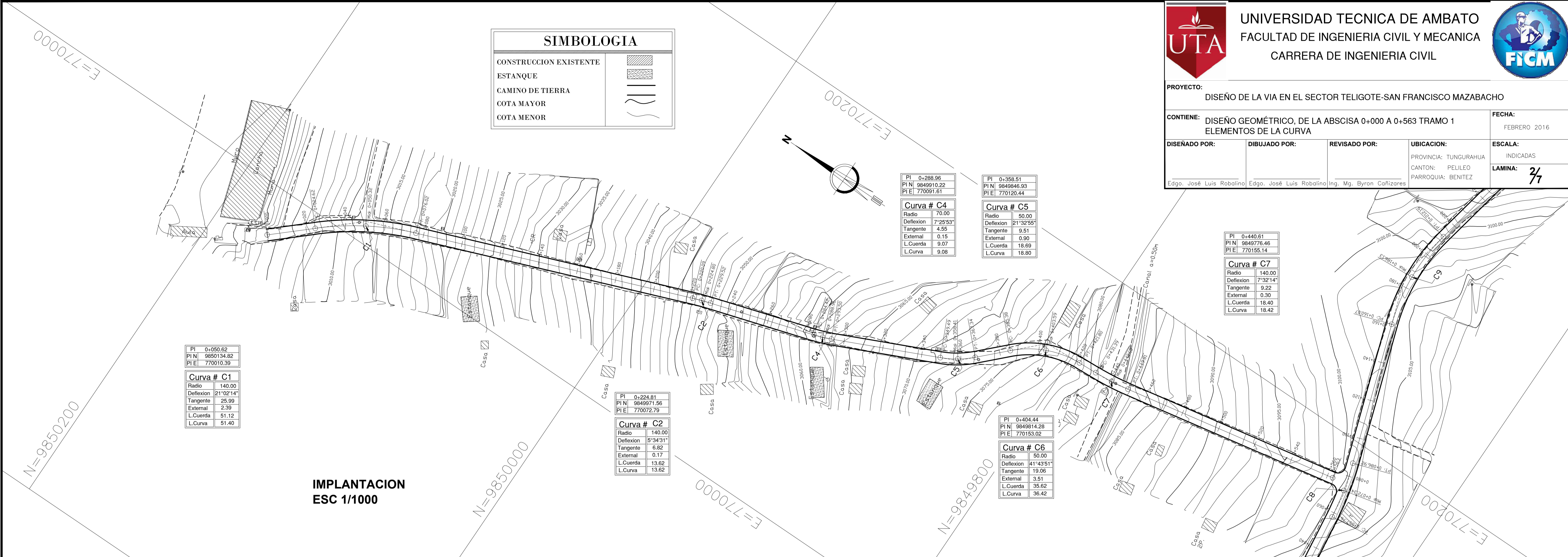


PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA EN EL SECTOR TELIGOTE-SAN FRANCISCO MAZABACHO				FECHA: FEBRERO 2016
CONTIENE: IMPLANTACION DEL PROYECTO				ESCALA: 1/2000
DISEÑADO POR: Edgo. José Luis Robalino	DIBUJADO POR: Edgo. José Luis Robalino	REVISADO POR: Ing.Mg. Byron Cañizares	UBICACION: PROVINCIA: TUNGURAHUA CANTON: PELILEO PARROQUIA: BENITEZ	LAMINA: 1/7



PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA EN EL SECTOR TELIGOTE-SAN FRANCISCO MAZABACHO				FECHA: FEBRERO 2016
CONTIENE: DISEÑO GEOMÉTRICO, DE LA ABCISA 0+000 A 0+563 TRAMO 1 ELEMENTOS DE LA CURVA				ESCALA: INDICADAS
DISEÑADO POR: Edgo. José Luis Robalino	DIBUJADO POR: Edgo. José Luis Robalino	REVISADO POR: Ing. Mg. Byron Cañizares	UBICACION: PROVINCIA: TUNGURAHUA CANTON: PELILEO PARROQUIA: BENITEZ	LAMINA: 27

SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
ESTANQUE	
CAMINO DE TIERRA	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	



PI	0+050.62
PI N	9850134.82
PI E	770010.39

Curva # C1	
Radio	140.00
Deflexion	21°02'14"
Tangente	25.99
External	2.39
L.Cuerda	51.12
L.Curva	51.40

PI	0+224.81
PI N	9849971.56
PI E	770072.79

Curva # C2	
Radio	140.00
Deflexion	5°34'31"
Tangente	6.82
External	0.17
L.Cuerda	13.62
L.Curva	13.62

PI	0+288.96
PI N	9849910.22
PI E	770091.61

Curva # C4	
Radio	70.00
Deflexion	7°25'53"
Tangente	4.55
External	0.15
L.Cuerda	9.07
L.Curva	9.08

PI	0+358.51
PI N	9849846.93
PI E	770120.44

Curva # C5	
Radio	50.00
Deflexion	21°32'55"
Tangente	9.51
External	0.90
L.Cuerda	18.69
L.Curva	18.80

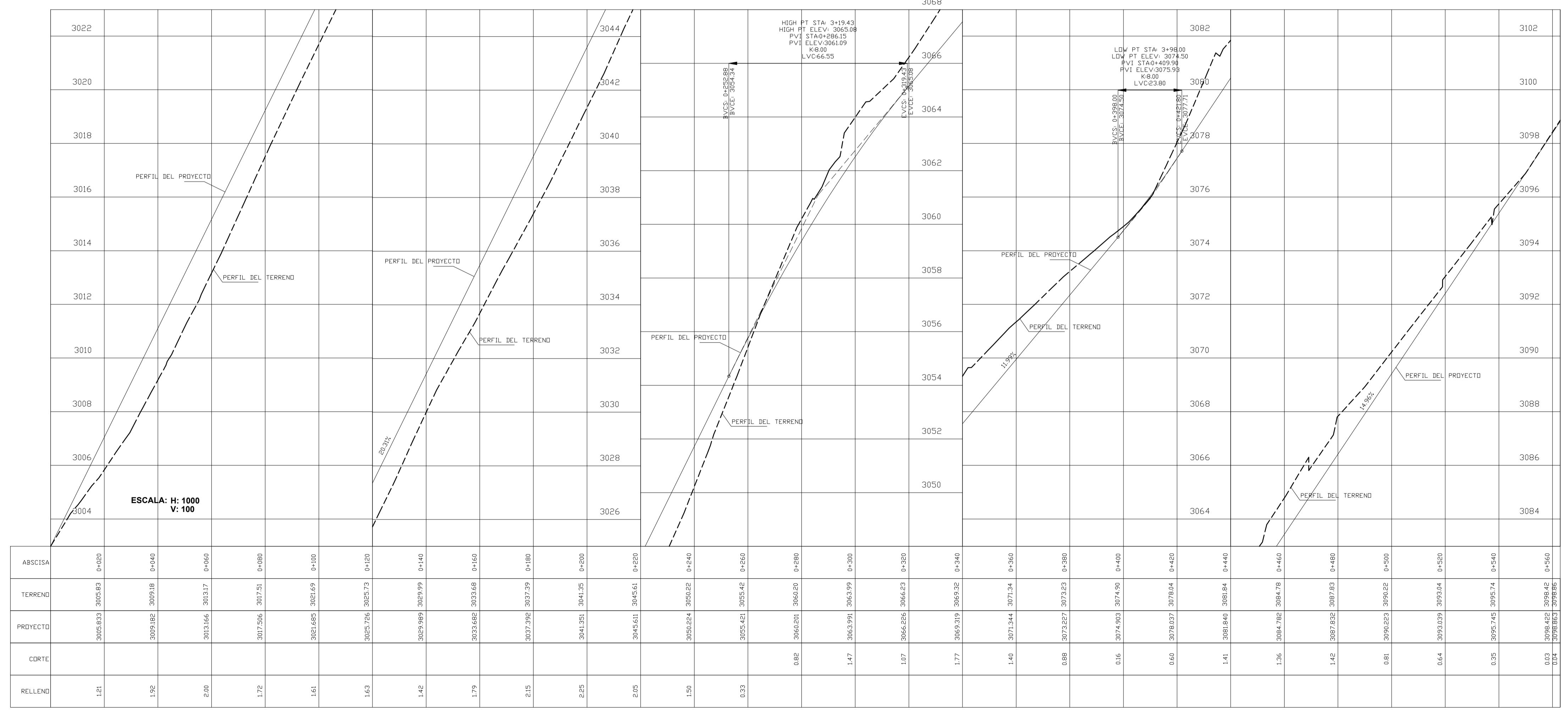
PI	0+440.61
PI N	9849776.46
PI E	770155.14

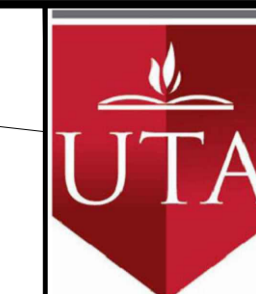
Curva # C7	
Radio	140.00
Deflexion	7°32'14"
Tangente	9.22
External	0.30
L.Cuerda	18.40
L.Curva	18.42

PI	0+404.44
PI N	9849814.28
PI E	770153.02

Curva # C6	
Radio	50.00
Deflexion	41°43'51"
Tangente	19.06
External	3.51
L.Cuerda	35.62
L.Curva	36.42

PERFIL EJE 1



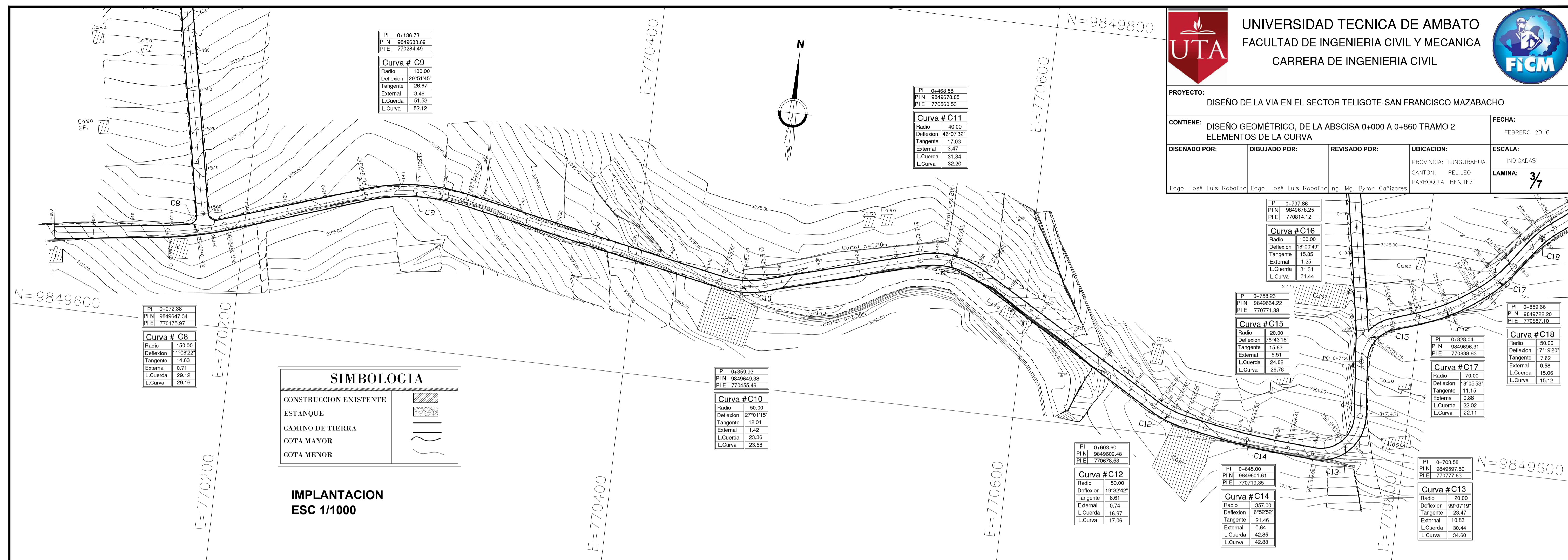


PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA EN EL SECTOR TELIGOTE-SAN FRANCISCO MAZABACHO

CONTIENE: DISEÑO GEOMÉTRICO, DE LA ABCISCA 0+000 A 0+860 TRAMO 2 ELEMENTOS DE LA CURVA

FECHA: FEBRERO 2016

DISEÑADO POR: Edgo. José Luis Robalino
 DIBUJADO POR: Edgo. José Luis Robalino
 REVISADO POR: Ing. Mg. Byron Cañizares
 UBICACION: PROVINCIA: TUNGURAHUA
 CANTON: PELILEO
 PARROQUIA: BENITEZ
 ESCALA: INDICADAS
 LAMINA: 3/7



Curva # C9

PI	0+186.73
PI N	9849683.69
PI E	770284.49
Radio	100.00
Deflexion	29°51'45"
Tangente	26.67
External	3.49
L.Cuerda	51.83
L.Curva	52.12

Curva # C11

PI	0+468.58
PI N	9849678.85
PI E	770560.53
Radio	40.00
Deflexion	46°07'32"
Tangente	17.03
External	3.47
L.Cuerda	31.34
L.Curva	32.20

Curva # C8

PI	0+072.38
PI N	9849647.34
PI E	770175.97
Radio	150.00
Deflexion	11°08'22"
Tangente	14.63
External	0.71
L.Cuerda	28.12
L.Curva	29.16

SIMBOLOGIA

	CONSTRUCCION EXISTENTE
	ESTANQUE
	CAMINO DE TIERRA
	COTA MAYOR
	COTA MENOR

IMPLANTACION
 ESC 1/1000

Curva # C10

PI	0+359.93
PI N	9849640.38
PI E	770455.49
Radio	50.00
Deflexion	27°01'15"
Tangente	12.01
External	1.42
L.Cuerda	23.36
L.Curva	23.58

Curva # C12

PI	0+593.60
PI N	9849600.48
PI E	770678.53
Radio	50.00
Deflexion	19°32'42"
Tangente	8.61
External	0.74
L.Cuerda	16.97
L.Curva	17.06

Curva # C14

PI	0+645.00
PI N	9849601.61
PI E	770719.35
Radio	357.00
Deflexion	6°52'52"
Tangente	21.46
External	0.64
L.Cuerda	42.85
L.Curva	42.88

Curva # C15

PI	0+758.23
PI N	9849654.22
PI E	770771.88
Radio	20.00
Deflexion	76°43'18"
Tangente	15.83
External	5.51
L.Cuerda	24.82
L.Curva	26.78

Curva # C16

PI	0+797.86
PI N	9849678.25
PI E	770814.12
Radio	100.00
Deflexion	18°00'49"
Tangente	15.85
External	1.25
L.Cuerda	31.31
L.Curva	31.44

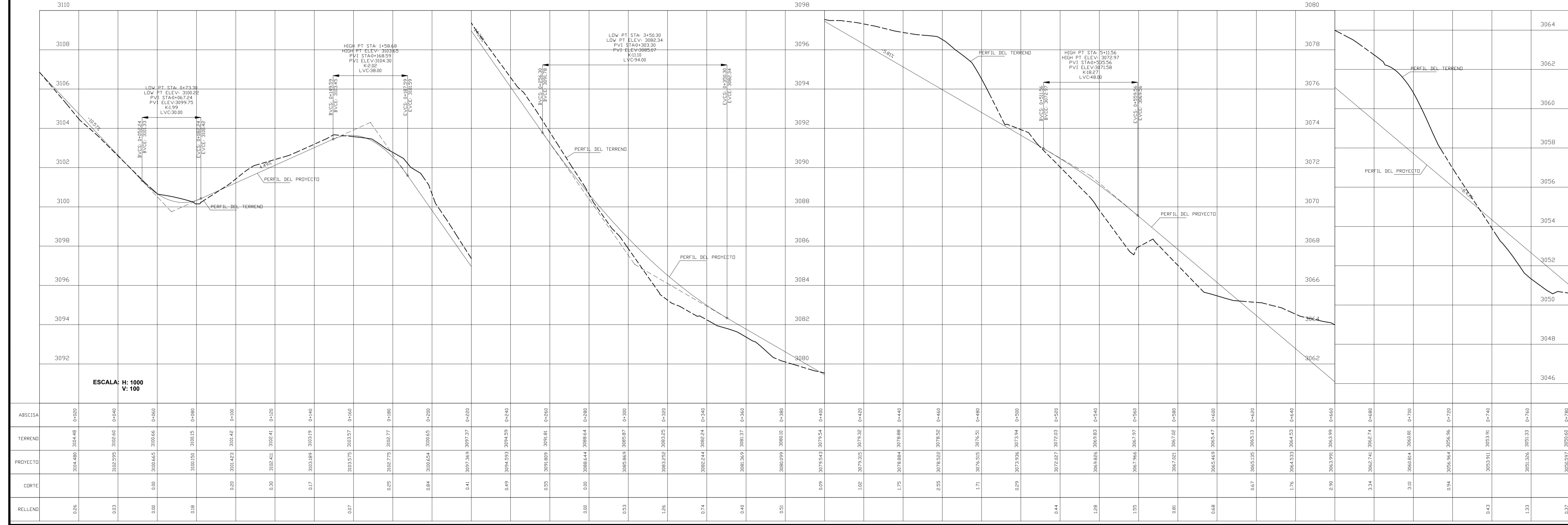
Curva # C17

PI	0+828.04
PI N	9849696.31
PI E	770838.63
Radio	70.00
Deflexion	18°05'33"
Tangente	11.15
External	0.88
L.Cuerda	22.02
L.Curva	22.11

Curva # C18

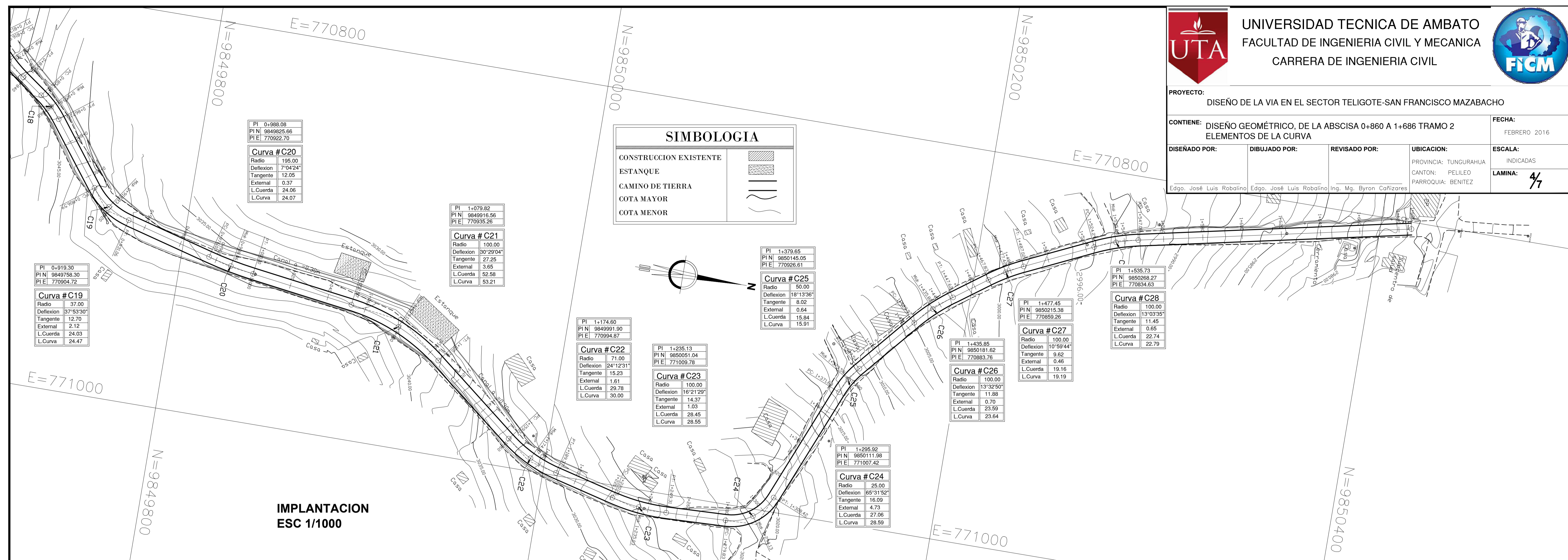
PI	0+859.66
PI N	9849722.20
PI E	770857.10
Radio	50.00
Deflexion	17°19'20"
Tangente	7.62
External	0.58
L.Cuerda	15.06
L.Curva	15.12

PERFIL EJE 2



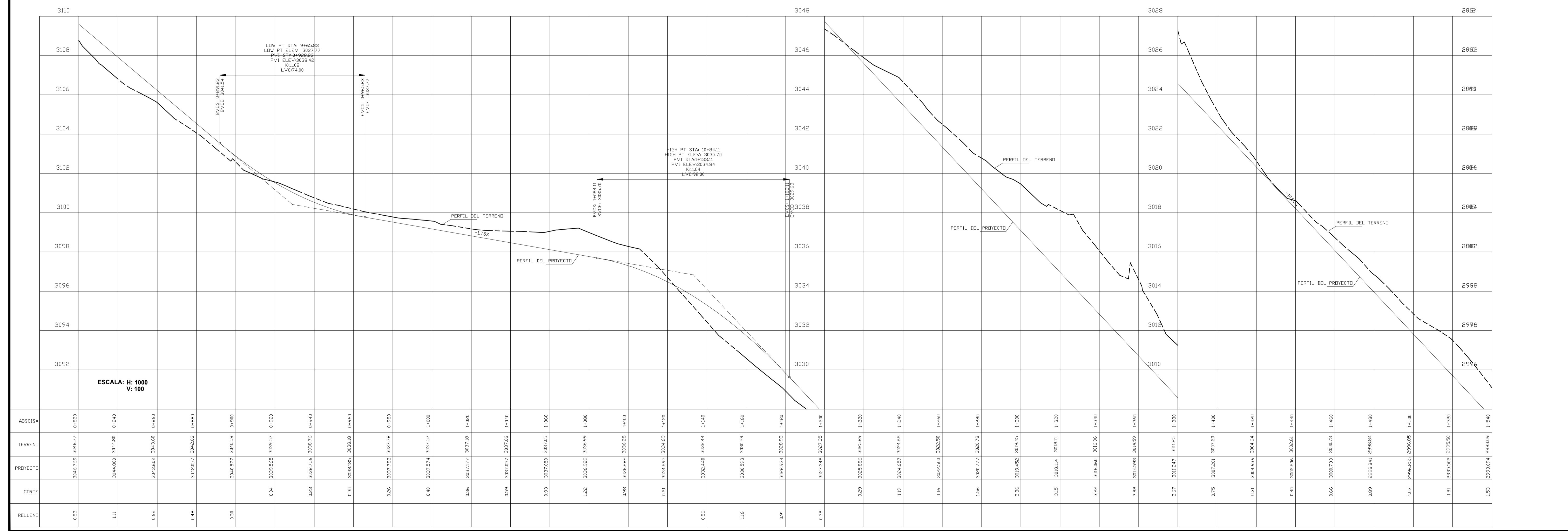


PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA EN EL SECTOR TELIGOTE-SAN FRANCISCO MAZABACHO				FECHA: FEBRERO 2016
CONTIENE: DISEÑO GEOMÉTRICO, DE LA ABCISCA 0+860 A 1+686 TRAMO 2 ELEMENTOS DE LA CURVA				ESCALA: INDICADAS
DISEÑADO POR: Edgo. José Luis Robalino	DIBUJADO POR: Edgo. José Luis Robalino	REVISADO POR: Ing. Mg. Byron Cañizares	UBICACION: PROVINCIA: TUNGURAHUA CANTON: PELILEO PARROQUIA: BENITEZ	LAMINA: 47



IMPLANTACION
ESC 1/1000

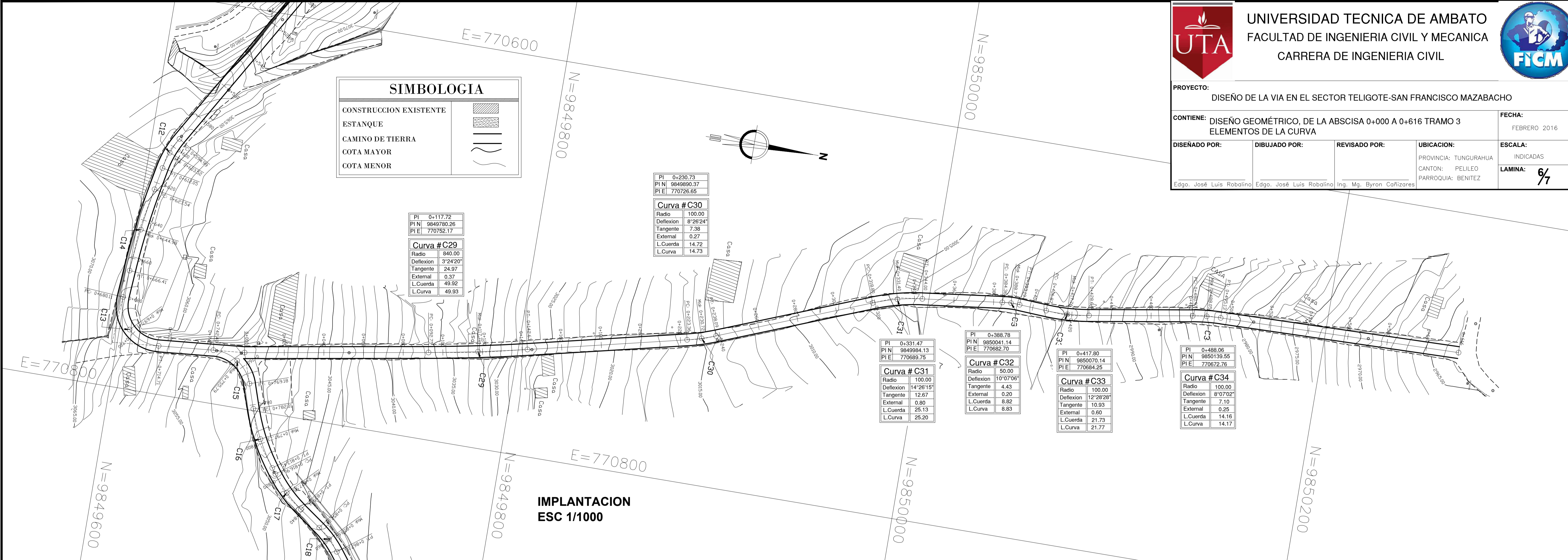
PERFIL EJE 2



ESCALA: H: 1000
V: 100



PROYECTO: DISEÑO DE LA VIA EN EL SECTOR TELIGOTE-SAN FRANCISCO MAZABACHO				FECHA: FEBRERO 2016
CONTIENE: DISEÑO GEOMÉTRICO, DE LA ABCISA 0+000 A 0+616 TRAMO 3 ELEMENTOS DE LA CURVA				ESCALA: INDICADAS
DISEÑADO POR: Edgo. José Luis Robalino	DIBUJADO POR: Edgo. José Luis Robalino	REVISADO POR: Ing. Mg. Byron Cañizares	UBICACION: PROVINCIA: TUNGURAHUA CANTON: PELILEO FARROQUIA: BENITEZ	LAMINA: 9/7



SIMBOLOGIA	
CONSTRUCCION EXISTENTE	
ESTANQUE	
CAMINO DE TIERRA	
COTA MAYOR	
COTA MENOR	

PI	0+117.72
PI N	9849780.26
PI E	770752.17

Curva #C29	
Radio	840.00
Deflexion	3°24'20"
Tangente	24.97
External	0.37
L.Cuerda	49.98
L.Curva	49.93

PI	0+236.73
PI N	9849890.37
PI E	770726.65

Curva #C30	
Radio	100.00
Deflexion	8°25'24"
Tangente	7.38
External	0.27
L.Cuerda	14.72
L.Curva	14.73

PI	0+331.47
PI N	9849984.13
PI E	770689.75

Curva #C31	
Radio	100.00
Deflexion	14°26'15"
Tangente	12.67
External	0.80
L.Cuerda	25.13
L.Curva	25.20

PI	0+388.78
PI N	9850041.14
PI E	770682.70

Curva #C32	
Radio	50.00
Deflexion	10°07'06"
Tangente	4.43
External	0.20
L.Cuerda	8.82
L.Curva	8.83

PI	0+417.80
PI N	9850070.14
PI E	770684.25

Curva #C33	
Radio	100.00
Deflexion	12°28'28"
Tangente	10.93
External	0.35
L.Cuerda	21.73
L.Curva	21.77

PI	0+488.06
PI N	9850139.55
PI E	770672.76

Curva #C34	
Radio	100.00
Deflexion	8°07'02"
Tangente	7.10
External	0.25
L.Cuerda	14.16
L.Curva	14.17

IMPLANTACION
ESC 1/1000

PERFIL EJE 3

