



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

**Trabajo Estructurado de Manera Independiente Previo a la
Obtención del Título de Ingeniero Civil**

TEMA:

**“LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN
CRUZ DE QUERO Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA
DE LOS POBLADORES DE LA PARROQUIA BOLÍVAR, CANTÓN
PELILEO, PROVINCIA TUNGURAHUA”**

AUTOR: Adolfo Misael Orozco Quinga

TUTOR: Ing. M.Sc. Víctor Hugo Paredes

AMBATO-ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizado por el Sr. Adolfo Misael Orozco Quinga, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil se desarrolló bajo mi autoría, es un trabajo personal e inédito y ha sido bajo el tema :“LA VÍA CAPILLAHUAYCU –QUITOCUCHO -INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO Y SU INFLUENCIA EN EL BIENESTAR DE LOS POBLADORES DE LA PARROQUIA BOLÍVAR, CANTÓN PELILEO, PROVINCIA TUNGURAHUA” ,se ha concluido de manera satisfactoria.

Ambato, Noviembre del 2013

Ing. M.Sc.Victor Hugo Paredes

AUTORÍA

El contenido del presente trabajo así como todas sus ideas y opiniones son de responsabilidad de su autor.

Sr. Adolfo Misael Orozco Quinga.

C.I.1804347811

AUTOR

DEDICATORIA

“Dedicado a mi familia, a mis padres Salvador y Mariana quienes con mucho esfuerzo y sacrificio me brindaron la posibilidad de superarme y ahora con la satisfacción de cumplir el propósito puedo decirles que estaré eternamente agradecido por todo.

A mis hermanos, por ser las personas que a lo largo de mi vida han sido mi apoyo y motivación, quienes me han incentivado a seguir adelante y culminar este trabajo investigativo.

A mis amigos por estar siempre en los momentos difíciles dando su apoyo, ánimo, y consejos que no te hacen decaer.

Adolfo Orozco

AGRADECIMIENTO

“Agradezco a dios por el pilar fundamental en cada paso de mi vida y por su bondad amorosa me ha permitido disfrutar y culminar con éxito esta nueva etapa de mi vida.”

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la facultad de Ingeniería Civil y mecánica por ser la institución que ha contribuido de manera importante a mi formación profesional, a los directivos de la Parroquia Bolívar y el caserío Quitocucho por la apertura que me brindaron para hacer posible el trabajo de graduación, al Ing. Víctor Hugo Paredes que con sus conocimientos y paciencia supo guiarme; así como a todas y cada una de las personas que de una u otra manera estuvieron apoyándome.

ÍNDICE GENERAL

TEMA:.....	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE MAPAS	XI
CAPÍTULO I	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 TEMA	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	2
1.2.3 Prognosis	3
1.2.4 Formulación del Problema	3
1.2.5 Preguntas directrices.....	3
1.2.6 Delimitación del objeto de estudio	3
1.2.6.1 Delimitación espacial.	3
1.2.6.2 Delimitación temporal.	4
1.2.6.3 Delimitación del contenido.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1.- Objetivo General	5
1.4.2.- Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.	6
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	7
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	7

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	8
2.4.1 Supra ordinación de variables.....	8
2.4.2 Definiciones	8
2.4.2.1 Clasificaciones de las carreteras en nuestro país.....	8
2.4.2.2 Diseño geométrico.....	11
2.4.2.3 Velocidad de diseño	13
2.4.2.4 Velocidad de circulación	14
2.4.2.4 Tráfico.....	16
2.4.2.5 Estudio de suelos.....	17
2.4.2.6 Pavimento.....	21
2.4.2.7 Pavimentos Flexibles.....	22
2.4.2.8 Elementos de una vía.....	22
2.4.2.9 Alineamiento horizontal	24
2.4.2.10 Alineamiento vertical	28
2.5 HIPÓTESIS.....	32
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	32
2.6.1.- Variable independiente.....	32
2.6.2.- Variable dependiente.....	32
CAPÍTULO III.....	33
3. METODOLOGÍA	33
3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	34
3.2.1 Nivel exploratorio	34
3.2.2 Nivel descriptivo	34
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	34
3.3.1 Población.....	34
3.3.2 Muestra	35
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.4.1 Variable independiente.....	36
3.4.2 Variable dependiente.....	37
3.5 PLAN RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	37
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	37
3.6.1 Procesamiento de la información.....	37

3.6.2 Análisis e interpretación de los resultados	38
CAPÍTULO IV	39
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	39
4.1 ANALISIS DE RESULTADOS	39
4.1.1 Análisis de las encuestas realizadas a los moradores	39
4.1.2 Análisis de resultados del estudio topográfico	43
4.1.3 Análisis del conteo de tráfico	43
4.1.4 Análisis de resultados estudio de suelos	44
4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS	46
4.2.1 Interpretación de encuestas realizadas	46
4.2.2 Interpretación de resultados del tráfico	46
4.2.3 Interpretación de los datos del estudio de suelos	47
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	47
CAPÍTULO V	48
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1 CONCLUSIONES	48
5.2 RECOMENDACIONES	50
CAPÍTULO VI	51
6. PROPUESTA	51
6.1 DATOS INFORMATIVOS	51
6.1.1 Ubicación y localización	51
6.1.2 Condiciones climáticas	53
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	53
6.3 JUSTIFICACIÓN	54
6.4 OBJETIVOS	54
6.4.1 Objetivo General	54
6.4.2 Objetivo Específico	55
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	55
6.6 FUNDAMENTACIÓN	56
6.6.1 Características actuales de la vía	56
6.6.2 Descripción del proyecto	56
6.7 METODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO	57
6.7.1 Diseño vial	57

6.7.1.1 Alineamiento Horizontal.	58
6.7.1.2 Alineamiento Vertical.	60
6.7.2 Diseño de Pavimento Flexible Método AASHTO 93.....	62
6.7.2.1 Cálculo del tráfico.	62
6.7.2.2 Datos iniciales para establecer el diseño.....	67
6.7.2.2.2 Coeficientes de drenaje de capa (m2, m3).....	73
6.7.2.3 Diseño de la Estructura de Pavimento	73
6.7.2 Cálculo y diseño de cunetas.....	81
6.7.2 Diseño de alcantarillas.....	86
6.7.2.1 Normas de diseño para alcantarillas	86
6.7.3 Cálculo de volúmenes de obra.....	87
6.7.3.2 Precio unitario y presupuesto referencial.....	87
6.8 ADMINISTRACIÓN	88
6.8.1 Recursos Económicos.....	88
6.8.2 Recursos Técnicos.....	88
6.8.3 Recursos Administrativos.....	88
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	88
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.01.Función Jerárquica de las vías	10
Tabla.02.Velocidad de Circulación en Carreteras	14
Tabla.03.Velocidades de Diseño del MOP según la Clasificación de la vía.	15
Tabla.04.Tasa de crecimiento de tráfico	16
Tabla.05.Especificaciones Para Construcciones De Vías.....	20
Tabla.06.Radios Mínimos de Curva en Función de “e”	25
Tabla.07. Curvas verticales mínimas	31
Tabla.08.Cuento de tráfico de la hora pico	44
Tabla.09.Contenidos de Humedad.....	45
Tabla.10.Límites de Atterberg	45
Tabla.11.C.B.R. de diseño	45
Tabla.12.Valores del estudio de suelos.....	47
Tabla.13.Características del proyecto	57
Tabla.14.Distancia de visibilidad de parada.	59
Tabla.15. Valores de Diseño de pendientes longitudinales máximas.....	61
Tabla.16.Hora pico Sábado 31 de agosto 2013	62
Tabla.17.Períodos de análisis*	62
Tabla.18.Tráfico Futuro proyectado 20 años.....	65
Tabla.19.Factores de Daño (FD) por vehículo	65
Tabla.20.Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 ton	66
Tabla.21.Niveles de confiabilidad recomendados por AASHTO.....	67
Tabla.22.Valores de Zr en función de la confiabilidad.....	67
Tabla.23.Coefficientes de la Carpeta Asfáltica (a1)	69
Tabla.24.Tiempo de drenaje para capas granulares	73
Tabla.25.Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles.....	73
Tabla.26.Espesores mínimos, en pulgadas, en función de los Ejes Equivalentes	78
Tabla.27.Coefficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos.....	82
Tabla.28.Valores de escorrentía.....	84

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01.Sección transversal típica de una vía	23
Gráfico 02.Curva circular simple.....	26
Gráfico 03.Curva vertical con sus elementos	29
Gráfico 04.Curva verticales convexas mínimas.....	30
Gráfico 05. Curvas Verticales Convexas	31
Gráfico 06.Vehículos que circulan actualmente por el sector.	44
Gráfico 07.Variación del coeficiente estructural a1	70
Gráfico 08.Ábaco para estimar el número estructural de la capa base granular “a2”.	71
Gráfico 09.Ábaco para estimar el número estructural de la sub-base granular “a3” ..	72
Gráfico 10.Cálculo del SN requerido	75
Gráfico 10.1.Cálculo del SN de la base	76
Gráfico 10.2.Cálculo del SN de la sub-base	77
Gráfico 11.Espesores de las capas de la Estructura del Pavimento	81
Gráfico 12.Dimensiones de la cuneta	81

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N°01 Ubicación de la vía del proyecto	52
--	----

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo está encaminado en realizar el análisis y diseño geométrico de la vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores de la Parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua

Para el desarrollo de la investigación como punto de partida se realizó un recorrido por la vía para evaluar las condiciones actuales, lo que evidencia que la vía necesita un diseño estructural y mejorar el diseño geométrico con un sistema de drenaje adecuado. Mediante el desarrollo de la investigación se planteará las soluciones a estos problemas

El método AASHTO 93 fue utilizado para el diseño, éste considera el desempeño estructural y funcional del pavimento, el tránsito, propiedades de la subrasante, característica de resistencia de los materiales y el efecto del drenaje sobre el funcionamiento del pavimento, mientras en lo que se refiere al diseño geométrico se empleó las normas geométricas del MTOP.

Finalizado todos los estudios tanto del diseño estructural, geométrico y sistema de drenaje se obtienen las cantidades de volumen de la obra que se requiere, para ser ejecutada la investigación se procede a realizar el Análisis de Precios Unitarios, Presupuesto y finalmente el Cronograma valorado de trabajo.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 TEMA

“La vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección cruz de Quero y su influencia en el bienestar de los pobladores de la parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Las vías en el Cantón Pelileo se consideran en buen estado por el mantenimiento continuo que actualmente realiza el Gobierno Provincial, pero cabe mencionar que es importante que se apliquen actualmente las normas para cumplir a cabalidad las especificaciones y técnicas que se requieren para una construcción adecuada de vías.

Algunas Parroquias del Ecuador no son tomadas en cuenta para el mejoramiento, debido a que la cantidad de pobladores y vehículos no cubren la justificación de elevar costos de adecuación en vías que no son muy transitadas, en los actuales momentos, en la parroquia Bolívar del Cantón Pelileo existen varias carreteras por ser atendidas entre las cuales se encuentra La vía Capillahuaycu –Quitocucho - Intersección cruz de Quero.

Considerando lo mencionado, una de las prioridades del Gobierno Autónomo de la Parroquia Bolívar del Cantón Pelileo y la participación de los diversos sectores, se

orienta a mejorar una de las vías de principal acceso al Caserío Quitocucho a través del diseño de la vía existente que su gran parte se encuentra destruida debido a la falta de mantenimiento, resultando de esto que los diferentes sectores no presentan un aumento en su nivel socio económico.

En el caserío Quitocucho consta de una topografía ondulada a montañosa, la que se debe aprovechar al máximo para la correcta planificación de sus vías; ya que las existentes fueron construidas por sus propios habitantes como chaquiñanes y de tierra sin considerar futuras ampliaciones, de acuerdo a sus necesidades, las construcciones existentes y los sembríos, sin ningún asesoramiento técnico, por lo que actualmente existen vías desalineadas, muy angostas, con curvas peligrosas; a más de ello el acompañamiento de las lluvias propias de la zona han puesto de manifiesto su deterioro constante.

Los habitantes no pueden transportar sus productos con facilidad, por cuando no existe una vía segura, perjudicando a los pobladores en su economía y calidad de vida.

1.2.2 Análisis Crítico

El Caserío Quitocucho de la Parroquia Bolívar del Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua, forma parte de la producción avícola, ganadera, y en su mayoría agrícola siendo esta la principal actividad económica de los moradores. El notable crecimiento de la población dando como resultado la necesidad de una vía que se encuentre en buen estado para trasladar sus productos agrícolas a los principales mercados de la provincia.

La capa de rodadura de Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero, es un 95.6% de tierra; el deterioro se debe a la falta de mantenimiento. También en épocas de invierno el camino existente resulta peligroso por la formación de baches y charcos que representan un alto riesgo para la circulación de vehículos.

El notable crecimiento agrícola en el Caserío Quitocucho, da como resultado la necesidad de dotar de un camino adecuado a dicho sector mejorando el nivel de vida en todos sus aspectos.

1.2.3 Prognosis.

En el caso de continuar con la vía en mal estado y con un diseño anti técnico, seguirá ocasionando que los agricultores del sector saquen sus productos de una manera complicada, dañándose los mismos y generando una devaluación en el precio, los habitantes continuarán trasladándose de forma insegura. Además se provocará que los automotores que circulan por la vía sufran un deterioro considerable.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo mejorar la capa de rodadura y su relación con el tráfico vehicular de la vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección cruz de Quero?

1.2.5 Preguntas directrices

¿Cuál es el tráfico del sector?

¿El trazado geométrico de la vía es el adecuado?

¿Qué tipo de suelo está conformado?

¿Por qué la necesidad de mejorar la capa de rodadura?

¿Cuál es la población beneficiaria?

1.2.6 Delimitación del objeto de estudio

1.2.6.1 Delimitación espacial.- Esta investigación se realizó en el Caserío Quitocucho de la Parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua con una extensión total aproximada de 5.51 Km. Las Coordenadas de inicio de la vía son: 9843235.36N, 771168.334 E, y las coordenadas del fin de la vía 9846889.418N, 773679.4 E en el sistema de referencia WGS84.

1.2.6.2 Delimitación temporal.- El presente proyecto de investigación se realizó de una manera independiente entre junio del 2013 y diciembre del 2013.

1.2.6.3 Delimitación del contenido.

Campo: Ingeniería Civil

Área: Vías terrestres

Aspectos: Topografía

Mecánica de suelos

Diseño geométrico de vías

Diseño de la capa de rodadura

Tráfico

1.3 JUSTIFICACIÓN

El proyecto es de gran importancia para el acceso y salida de sus habitantes debido a que necesitan vender sus productos a los centros de expendio en las principales ciudades del centro del país, una vez que se ejecute el proyecto el flujo vehicular aumentará y a la vez facilitará la integración de comunidades cercanas, generando nuevas y mejores alternativas de actividad agrícolas y ganaderas, produciendo los principales ejes de desarrollo socioeconómico.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1.- Objetivo General

Estudiar la vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero y su influencia en el bienestar de los pobladores de la parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua.

1.4.2.- Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar la situación actual de la vía.
- ✓ Definir la topografía de la vía.
- ✓ Determinar la calidad del suelo.
- ✓ Examinar el tráfico que circula.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

El proyecto se encuentra en la Provincia de Tungurahua, Cantón Pelileo, Parroquia Bolívar Caserío Quitocucho, al momento existe un camino con una vía parcialmente de tierra, lo cual resulta indispensable el mejoramiento de la capa de rodadura de vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección cruz de Quero y de esta manera permitir el desarrollo agrícola y social del sector.

Se han tomado en cuenta Proyectos similares de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato que se detalla a continuación:

La tesis de grado elaborada por el señor Fabricio Enrique Chávez Sanabria, bajo el tema: Análisis del diseño geométrico y estructura de la vía que une a la Parroquia 10 de Agosto con la Comunidad Juan de Velasco, perteneciente al Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes, se concluye que “La mejor opción para la superficie de rodadura es el pavimento flexible para el desarrollo del sector.”

La investigación elaborado por la señorita Navas Berrones Verónica Elizabeth, bajo el tema: el estado actual de la vía Chontapamba-Motilonos y su incidencia en la calidad de vida de la población del sector motilonos Cantón Penipe, provincia de Chimborazo, se concluye que “El diseño de la vía cumplió con las normas y especificaciones a fin de determinar el correcto diseño para que los vehículos que

ocupen esta vía tengan la seguridad y se optimice el tiempo de los usuarios por cuanto conecta con Penipe.”

La tesis de grado elaborada por el señor Hernán Marcelo Tapia Villalba bajo el tema: La vía Chilla Grande-Manchacazo-Intersección Vía Yanahurco Centro y su incidencia en el bienestar de los pobladores de las comunidades del Cantón Saquisilí Provincia de Cotopaxi, se concluye que “Es necesario una modificación geométrica en la vía que involucre: radios de curvatura, pendientes mínimas, drenajes, puentes o pasos de agua, taludes y posibles ensanchamientos”

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

El siguiente estudio se adopta a un paradigma de investigación crítico -propositivo por que se analizan y evalúan las condiciones actuales de la vía mediante una información detallada de la zona y sus problemas socio-económicos

El diseño de la investigación será de carácter participativo ya que serán utilizados técnicas y métodos que irán variando de acuerdo a las necesidades y problemas localizados

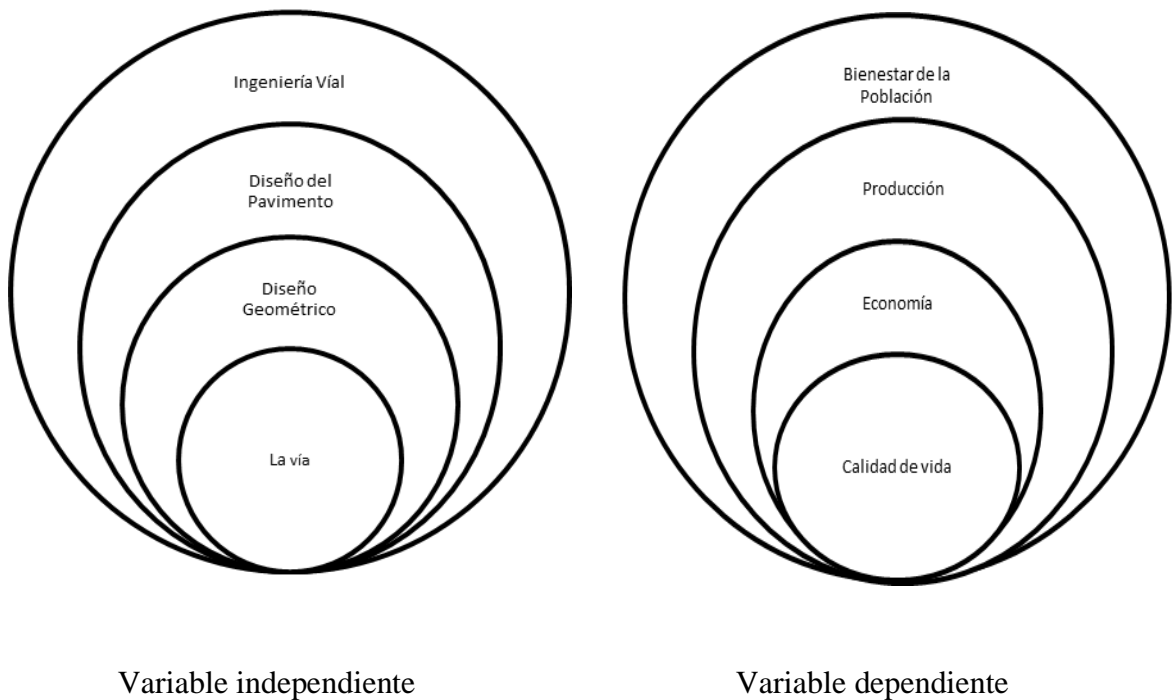
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La investigación se fundamenta en las siguientes normas, leyes y reglamentos.

- ✓ Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y seguridad vial vigente.
- ✓ Norma MTOP (Ministerio de Tránsito y Obras Públicas, esta determina los valores de diseño recomendado para carreteras
- ✓ Ley de caminos
- ✓ Manual de la AASHTO diseño de la capa de rodadura

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supra ordinación de variables



2.4.2 Definiciones

2.4.2.1 Clasificaciones de las carreteras en nuestro país

Se acostumbra definir como camino a las vías rurales y carreteras con afluencia de tráfico.

a) Clasificación de las carreteras según el tipo de terreno

Llano (LL).-Un terreno es de topografía llana cuando en su trazado del camino no gobiernan las pendientes.

Ondulado (O).-Es de topografía ondulada cuando la pendiente del terreno se identifica, sin excederse, con las pendientes longitudinales que se pueden dar en el trazado.

Montañoso (M).-Un terreno presenta su topografía montañosa cuando las pendientes del proyecto gobiernan el trazado, siendo de carácter suave cuando la pendiente transversal del terreno es menor o igual al 50% y de carácter escarpada cuando dicha pendiente es mayor al referido valor

Suave ($\leq 50\%$)

Escarpado ($> 50\%$)

b) Según su jurisdicción

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

Red Vial Estatal.-Está constituida por todas las vías administradas por el Ministerio de Transportes y Obras Públicas (MTOPE), como única entidad responsable del manejo y control.

Red Vial Provincial.-Es el conjunto de las vías administradas por cada uno de los Consejos Provinciales.

Red Vial Cantonal.- Es el conjunto de las vías urbanas e interparroquiales administradas por cada uno de los Consejos Municipales.

c) Según el tráfico proyectado

Para el diseño de las carreteras en el país se recomienda la clasificación en función del pronóstico del tráfico para un periodo de 15 a 20 años.

Tabla.01.Función Jerárquica de las vías

FUNCIÓN	CLASES DE CARRETERAS	TRAFICO PROYECTADO(TPDA)
CORREDOR ARTERIAL	R-I ó R-II	más de 8000 vehículos
	I	de 3000 a 8000vehiculos
COLECTORA	II	de 1000 a 3000 vehículos
	III	de 300 a 1000 vehículos
VECINAL	IV	de 100 a 300 vehículos
	V	menos de 100 vehículos

Fuente: M.T.O.P 2003

d) Según la función jerárquica

Corredores arteriales

De calzadas separadas, con control total de accesos AUTOPISTAS y de calzadas separadas, con control parcial de accesos AUTOVIAS.

Vías colectoras

Son las de clase I, II, III, y IV; de acuerdo a su importancia están destinadas a recibir el tráfico de los caminos vecinales. Sirven a poblaciones que no están en el sistema arterial nacional.

Caminos vecinales

Son las carreteras IV y V, incluyen todos los caminos rurales que no estén dentro de las denominaciones anteriores.

De acuerdo a la jerarquía atribuida en la red de carreteras deberán ser diseñadas con las características geométricas correspondientes a su clase y construirse por etapas en función del incremento del tráfico.

2.4.2.2 Diseño geométrico

El diseño geométrico es la parte más importante del proyecto de una carretera estableciendo, con base en los condicionantes o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la armonía o estética, la economía y la elasticidad.

La funcionalidad vendrá determinada por el tipo de vía a proyectar y sus características, así como por el volumen y propiedades del tránsito, permitiendo una adecuada movilidad por el territorio a, los usuarios y mercancías a través de una suficiente velocidad de operación del conjunto de circulación.

La seguridad vial debe ser la premisa básica en cualquier diseño vial, inspirado todas las fases del mismo, hasta las mínimas facetas, reflejada principalmente en la simplicidad y uniformidad de los diseños

La comodidad de los usuarios de los vehículos debe incrementarse en consecuencia con la mejora general de la calidad de vida, disminuyendo las aceleraciones y, especialmente, sus variaciones que reducen la comodidad de los ocupantes de los vehículos. Todo ello ajustando las curvaturas de la geometría y sus transiciones a las velocidades de operación por lo que adoptan los conductores a lo largo de los alineamientos.

La integración de su entorno debe procurar minimizar los impactos ambientales, teniendo en cuenta el uso y valores de los suelos afectados, siendo básica la mayor adaptación física posible a la topografía existente.

La estética a más de lograr una armonía de los alineamientos en su conjunto y el desarrollo del paisaje, permite que la circulación por la carretera sea tanto agradable como segura, debiendo alcanzarse estos propósitos al mínimo costo y sin provocar el deterioro de la naturaleza física o de la vida animal.

La economía o el menor costo posible, tanto de la ejecución de la obra como del mantenimiento y la explotación futura de la misma, alcanzando siempre una solución de compromiso con el resto de objetivos o criterios.

La elasticidad suficiente de la solución definitiva para prever posibles ampliaciones en el futuro.

a) Elementos básicos de diseño

El diseño de una carretera está basado en ciertas características físicas del individuo como el usuario de dicha carretera, de los vehículos.

El usuario.-La planeación y el proyecto de carreteras así como el control y operación del tránsito, requieren el conocimiento de las características físicas y psicológicas del usuario ya sea como peatón o como conductor, ya sea individual o colectivamente.

- Vista del conductor.- Es indudablemente que el sentido de la vista es la más importante del hombre, y por la misma razón es determinar la altura del ojo del conductor sobre la superficie del camino lo que influye en el proyecto geométrico para el cálculo de la distancia de visibilidad. El valor promedio determinado es de 1.15m
- Tiempo de reacción de un conductor.-Es aquel breve intervalo de tiempo entre ver, oír o sentir y empezar a actuar en estímulo de una situación del tránsito o estado de la carretera. Éste tiempo puede variar de 0.5seg. 4.0seg. de acuerdo a la complejidad de la situación

El vehículo.-una carretera tiene por objeto permitir la circulación rápida, económica, segura y cómoda de vehículos controlados por un conductor, razón por la cual una carretera debe proyectarse de acuerdo a las características del vehículo que va a circular en combinación con las reacciones y las limitaciones del conductor.

Tipos de vehículos.-en general los vehículos que transitan por una carretera se pueden agrupar en dos grandes tipos: livianos y pesados.

b) Factores que influyen en el diseño de una vía

Un camino no se encontrara preponderadamente influenciado por la configuración del terreno que deba atravesar (topografía), y por las modalidades y exigencias del tránsito que deba soportar.

Factores externos.-Están relacionados entre otros aspectos con la topografía del terreno, la conformación geológica y geotectónica del mismo, el volumen y las características del tránsito actual y futuro, los valores ambientales, la climatología e hidrología, los desarrollos urbanísticos existentes y previstos, los parámetros socioeconómicos del área y la estructura de las propiedades

Factores internos.-contemplan las velocidades a tener en cuenta en el diseño y los efectos operacionales de la geometría especialmente los vinculados con la seguridad exigida y los relacionados con la estética y la armonía.

2.4.2.3 Velocidad de diseño

La velocidad adoptada para el diseño es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y de tránsito son favorables.

Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno. La velocidad de diseño debe seleccionarse para el tramo de carreteras más desfavorables, considerando el radio mínimo en las curvas, la longitud mínima de carreteras que se diseña con una velocidad adoptada, en lo posible debe mantenerse entre 5 y 10 kilómetros.

Un camino en terreno plano u ondulado justifica una velocidad de diseño mayor que la correspondiente a la de un camino en terreno montañoso. Un camino que cruza una región poco habitada justifica una velocidad de proyecto mayor que otro situada en otra región poblada. Un camino que va tener un gran volumen de transito justifica

una velocidad de diseño mayor que otra de menos volumen, en una zona topográfica semejante.

La diferencia entre velocidades entre dos tramos contiguos no será mayor a 20 km/h. Debe procederse a efectuar en el lugar de una adecuada señalización progresiva, con indicación de velocidad creciente o decreciente.

Los cambios en la topografía pueden obligar hacer cambios en la velocidad de diseño en determinados tramos. Cuando esto sucede, la introducción de una velocidad de diseño mayor o menor no se debe efectuar repentinamente, sino sobre una distancia suficiente para permitir al conductor cambiar su velocidad gradualmente, antes de llegar al tramo del camino con distinta velocidad de proyecto

En conclusión se puede señalar tres aspectos básicos y decisivos en la elección de la velocidad de diseño:

- Naturaleza del terreno
- Modalidad de los conductores.
- Factor económico.

2.4.2.4 Velocidad de circulación

Se obtiene dividiendo la distancia recorrida por un vehículo, desde el principio al fin del viaje, entre el tiempo total que se emplea en recorrerla

Tabla.02.Velocidad de Circulación en Carreteras

VELOCIDAD DE CIRCULACION	TPDA	TRÁFICO
$V_c = 0.80 * V_d + 6.5$	TPDA < 1000	Volumen Bajo
$V_c = 1.32 V_d^{0.89}$	1000 < TPDA < 3000	Volumen Alto

Fuente: Normas de Diseño Geométrico 2003 MTOP.

Tabla.03.Velocidades de Diseño del MOP según la Clasificación de la vía.

CATEGORÍA DE LA VÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO EN Km/h											
	BÁSICA				PERMISIBLE EN TRAMOS DIFÍCILES							
	(RELIEVE LLANO)				(RELIEVE ONDULADO)				(RELIEVE MONTAÑOSO)			
	Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta
R - I o R - II	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: Normas de diseño geométrico 2003 MTOP

2.4.2.4 Tráfico

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

Para determinar el tráfico promedio diario anual es necesario calcular inicialmente el tráfico actual que es el número de vehículos, que circulan sobre una carretera antes de ser mejorada o es aquel volumen que circularía al presente en una carretera nueva si ésta estuviera al servicio de los usuarios.

Para conseguir esta información se debe efectuar un conteo de vehículos durante una semana de 6:00 a 18:00 o, durante el día de mayor circulación, con ésta información se debe realizar cuadros estadísticos. De no existir la posibilidad de realizar dicho conteo se lo hace por medio de un censo poblacional.

Tabla.04.Tasa de crecimiento de tráfico

TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRAFICO (%)			
PERIODO	LIVIANO	BUS	PESADO
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

Fuente: Normas M.T.O.P. 2003

El tránsito.-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 8.2 Ton, 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.

2.4.2.5 Estudio de suelos

Los elementos de suelos no se pueden definir con reglas de carácter general para todos los casos, por tal motivo los estudios dependen de la función del tipo de obra civil y de la naturaleza del terreno.

Mediante la interpretación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo el Ingeniero puede determinar el espesor de la capa de rodadura para obtener un mejor diseño de una vía.

Durante la realización de estudios de una vía se realizan perforaciones para la toma de muestras cada 1000 m., a una profundidad de 1.50 m. En las muestras obtenidas en el campo se determinan las siguientes propiedades:

- Contenido de humedad.
- Límite de consistencia.
- C.B.R.

a) Trabajo de campo

Se realiza una inspección visual de la vía para determinar las características geométricas, taludes, drenajes, tipo de suelo, etc. Y se hace un inventario total.

b) Pozo a cielo abierto

Son excavaciones suficientemente profundas para que una persona pueda ingresar y poder hacer movimientos para realizar un examen visual del tipo de suelo y para coger muestras para el laboratorio. La profundidad está entre 1.00 a 1.50m por un ancho de 1x1m. La ventaja que se presenta en los pozos a cielo abierto, es que el operador puede tomar muestras en cada extracto del suelo. Mediante el recorrido, se procede a identificar los lugares donde se tomarán las muestras que serán ensayadas en el laboratorio.

c) Muestras alteradas e inalteradas

Son las muestras obtenidas por métodos de excavación que han perdido sus características en el sitio y las inalteradas son las obtenidas de perforaciones con equipos especiales, mantienen sus propiedades índice y técnicas y que son útiles para caracterizar el suelo.

d) Compactación

La compactación de los suelos es el mejoramiento artificial de sus propiedades índice y mecánicas por medio de maquinaria construida por el hombre. Parámetros en la compactación de los suelos: Peso volumétrico máximo, contenido óptimo de humedad, grado de compactación.

d) Ensayos C.B.R.

La relación de Soporte de California o C.B.R. California Bearing Ratio, es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo de fundación bajo condiciones de humedad y densidad.

Tabla.05.Especificaciones Para Construcciones De Vías

ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIONES DE VIAS										
MEJORAMIENTO SUB - RASANTE	Todas las partículas pasaran por el tamiz de 4'' y No más del 20% pasara el tamiz N°200				LL < 35% - IP <=9% CBR > 20%			% COMPACTACIÓN = 95% Según AASHTO –180– Método D		
SUB - BASE	Abrasión, máximo 50% LL Máximo 25%	Ip < 6 CBR >= 30% % DE COMPACTACION 100%				TAMICES		Porcentajes que pasan		
		CLASE 1 Agregados triturados + Arena Natural o filler 30% Mat. Triturado	CLASE 2 Material Triturado o cribado Grava + arena natural o filler (Mat. Finamente triturado)	CLASE 3 Formado por material grueso Obte. por tritur. o por cribado + arena natural o filler		3'' 2'' 1 ½'' N° 4	- - 100 30 – 70	- 100 70 – 100 30 – 70	100 - - 30 – 70	
SUB – BASE COMO CAPA DE RODADURA	LL < 35% IP entre 6% y 9% % DE COMPACTACION 100%				N° 40 N° 200		10 – 35 0 - 15	15 – 45 0 - 15	- 0 – 20	
BASE	LL < 25% IP < 6% Abrasión, =< 40% Desgaste a los sulfatos <= 12% CBR >= 80%	CLASE 1 (100% Triturados) % Que pasa			CLASE 2 50% Grava Triturada 50% Natural		CLASE 3 Del agregado grueso 25%Grava Triturada		CLASE 4 Agregado obtenido por Trituración o Cribado(piedras fragmentadas)	
		Tamiz	Clase A	Clase B	Tamiz	% Que pasa	Tamiz	% Que pasa	Tamiz	% Que pasa
BASE COMO CAPA DE RODADURA	LL < 35% IP entre 6% y 9%	2''	100	-	1''	100			2''	100
		1 ½''	70 – 100	100	¾''	70 – 100			1''	60 – 90
		1''	55 – 85	70 – 100	3/8''	50 – 80	¾''	100		
		¾''	50 – 80	60 – 90	N° 4	35 – 65	N° 4	45 – 80		
		3/8''	35 – 60	45 – 75	N° 10	25 – 50	N° 10	30 – 60		
		N° 4	25 – 50	30 – 60	N°40	15 – 30	N°40	20 – 35		
		N° 10	20 – 40	20 – 50	N° 200	3 - 15	N° 200	3 - 15	N° 200	0 - 15
		N°40	10 – 25	10 – 25						
		N° 200	2 - 12	2 - 12						

Fuente: Especificaciones Generales para la construcción de caminos y puentes

2.4.2.6 Pavimento

Es un nombre genérico para toda la “estructura” de un Firme. No obstante se lo utiliza también para designar solo la capa de rodadura, especialmente cuando ella está constituida por una carpeta

La estructura de un pavimento está conformada básicamente por el terreno de fundación o sub rasante, la capa de subbase, la capa de base y la capa de rodadura. Condiciones para el funcionamiento son: anchura, trazado vertical y horizontal, resistencia a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, una resistencia a los esfuerzos destructivos del tránsito, del agua. Se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías que se encuentran en la naturaleza.

a) Suelo de fundación

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

b) Capa de subbase

Esta capa está destinada a soportar, transmitir y distribuir uniformemente las cargas a la subrasante, se utiliza como capa de drenaje y controlador de ascensión capilar

c) Capa de base

Esta cumple la función de absorber y transmitir a las subsiguientes capas de manera uniforme, los esfuerzos que se generan por la aplicación de las cargas de vehículos en tránsito sobre la rasante de la capa de rodadura.

c) Capa de rodadura

Es una importante capa que protege a la base del desgaste por el efecto del tráfico aumentando la capacidad de soportar mayores cargas e impermeabilizando la superficie de posibles filtraciones de agua.

2.4.2.7 Pavimentos Flexibles

Son aquellos que se adaptan a las deformaciones de la estructura de pavimento entre los más comunes tenemos a la carpeta asfáltica, el doble tratamiento bituminoso y a la estabilización bituminosa.

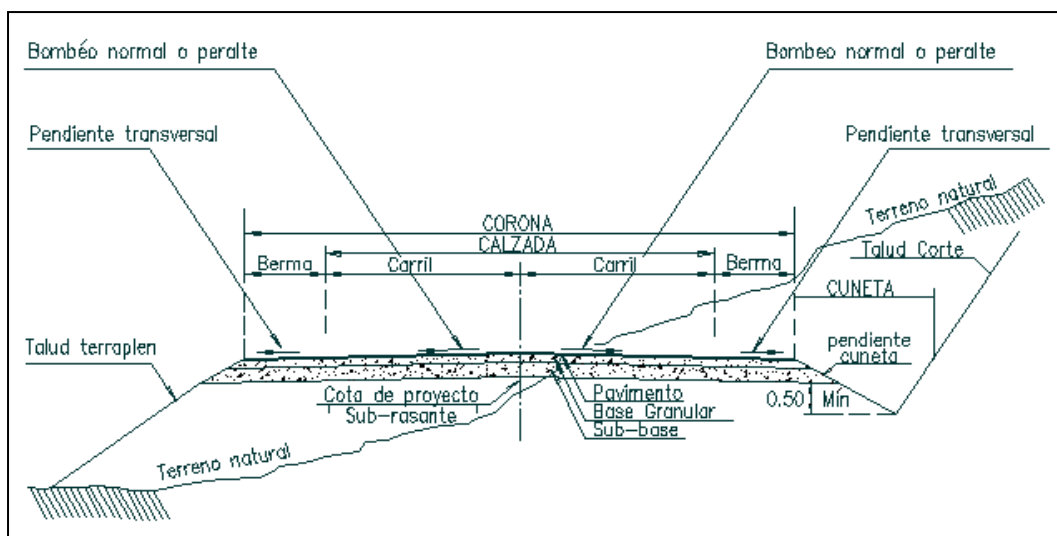
“...Los pavimentos flexibles, presentan la ventaja de que suponiendo que se produzcan deformaciones del terreno natural debidos al efecto de la humedad, exceso de cargas o cualquier otro motivo el pavimento flexible tiende a deformarse pero en general no se rompe, además requieren menor inversión inicial, pero una conservación más costosa...”[Domínguez, 1999.]

Muchos de los asfaltos usados en trabajos de pavimentación provienen de la destilación del petróleo. La gran versatilidad de los materiales bituminosos hace que estos sean los más utilizados para la construcción y mantenimiento de estructuras de pavimentos flexibles.

2.4.2.8 Elementos de una vía

Las carreteras están conformadas por la sección transversal, la vista y los nudos. El camino constituye una franja longitudinal que puede ser definida mediante la proyección en planta de su eje longitudinal.

Gráfico 01. Sección transversal típica de una vía



Fuente.- Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP 2003

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.

Espaldón o Berma

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.

2.4.2.9 Alineamiento horizontal

Es la proyección sobre un plano horizontal de su eje real o espacial. Dicho eje horizontal está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, enlazados entre sí por curvas.

Radio Mínimo de Curvatura Horizontal.

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 en metros

V = Velocidad de diseño, en kilómetros sobre hora.

f = Coeficiente de fricción lateral.

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

Tabla.06.Radios Mínimos de Curva en Función de “e”

RADIOS MÍNIMOS DE CURVAS EN FUNCION DEL PERALTE "e" Y DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN LATERAL "f"									
Velocidad de Diseño	"f" máximo	Radio Mínimo Calculado				Radio Mínimo recomendado			
Km/h		e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04	e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04
20	0.350		7.32	7.68	8.08	15	18	20	20
25	0.315		12.46	13.12	13.86	15	20	25	25
30	0.284		19.47	20.6	21.87	20	25	30	30
35	0.255		28.79	30.62	32.7	30	30	35	36
40	0.221		41.86	44.83	48.27	40	42	45	50
45	0.206		55.75	59.94	64.82	55	58	60	66
50	0.190		72.91	78.74	85.59	70	75	80	90
60	0.165	106.97	115.7	125.98	138.28	110	120	130	140
70	0.150	154.33	167.75	183.73	203.07	160	170	185	205
80	0.140	209.97	229.06	251.97	279.97	210	230	255	280
90	0.134	272.56	298.04	328.76	366.55	275	300	330	370
100	0.130	342.35	374.95	414.42	463.18	350	375	415	465
110	0.124	425.34	467.04	517.8	580.95	430	470	520	585
120	0.120	515.39	566.39	629.92	708.66	520	570	630	710

Nota: Se podrá utilizar un radio mínimo de 15 m. siempre y cuando se trate de:

- Aprovechar infraestructuras existentes
- Relieve difícil (escarpado)
- Caminos de bajo costo

Fuente: Normas para diseño geométrico de carreteras MTOP.

Curvas circulares

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

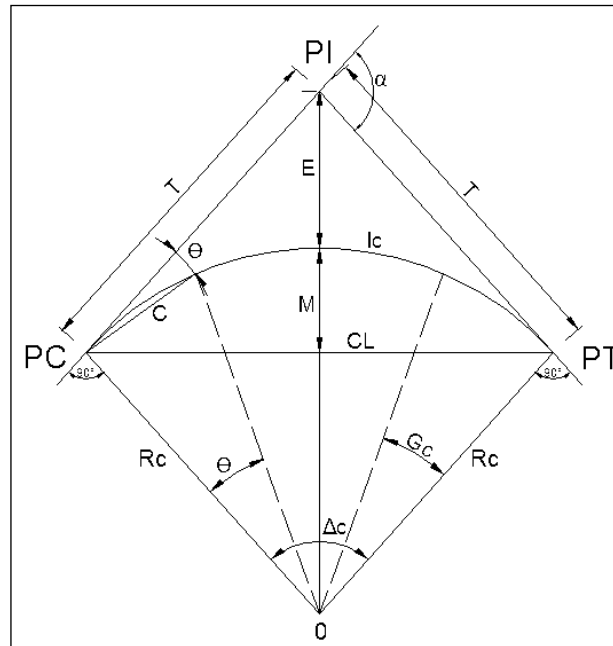
Entre los principales elementos de una curva circular tenemos el grado de curvatura, que es el ángulo formado por un arco de 20m. Su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño. El

grado de curvatura constituye un valor significativo en el diseño del alineamiento. Se representa con la letra GC y su fórmula es la siguiente:

$$\frac{L_c}{G_c} = \frac{2 * \pi * R}{360^\circ}$$

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

Gráfico 02. Curva circular simple



Fuente: Manual de diseño geométrico MTOP

PI: Punto de intersección de la prolongación de las tangentes

PC: Punto en donde empieza la curva simple

PT: Punto en donde termina la curva simple

alpha: Ángulo de deflexión de las tangentes

Delta C: Ángulo central de la curva circular

theta: Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva circular

Gc: Grado de curvatura de la curva circular

Rc: Radio de la curva circular

T: Tangente de la curva circular o subtangente

E: External

M: Ordenada media

C: Cuerda

CL: Cuerda larga
Lc: Longitud de un arco

Curvas de transición

Son las curvas que unen al tramo de tangente con la curva circular en forma gradual, tanto para el desarrollo del peralte como el sobre ancho. La característica principal es que a lo largo de la curva de transición, se efectúa de manera continua, el cambio en el valor del radio de curvatura, desde infinito en la tangente hasta llegar al radio de la curva circular. Tanto la variación de la curvatura como la aceleración centrífuga son constantes a lo largo de la misma. Este cambio será función de la longitud de la espiral, siendo más repentino cuando su longitud sea más corta.

La clotoide

Corresponde a la espiral con más uso en el diseño de carreteras, sus bondades con respecto a otros elementos geométricos curvos, permiten obtener carreteras cómodas, seguras y estéticas.

Las principales ventajas de las espirales en alineamientos horizontales son las siguientes:

La longitud de la espiral se emplea para realizar la transición del peralte y la del sobre ancho entre la sección transversal en línea recta y la sección transversal completamente peraltada y con sobre ancho de la curva.

El desarrollo del peralte se hace en forma progresiva, con lo que se consigue que la pendiente transversal de la calzada sea, en cada punto, la que corresponde al respectivo radio de curvatura.

Con el empleo de las espirales en autopistas y carreteras, se mejora considerablemente la apariencia en relación con curvas circulares únicamente. En efecto, mediante la aplicación de espirales se suprimen las discontinuidades notorias al comienzo y al final de la curva circular (téngase en cuenta que sólo se utiliza la

parte inicial de la espiral), la cual se distorsiona por el desarrollo del peralte, lo que es de gran ventaja también en el mejoramiento de carreteras existentes.

2.4.2.10 Alineamiento vertical

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

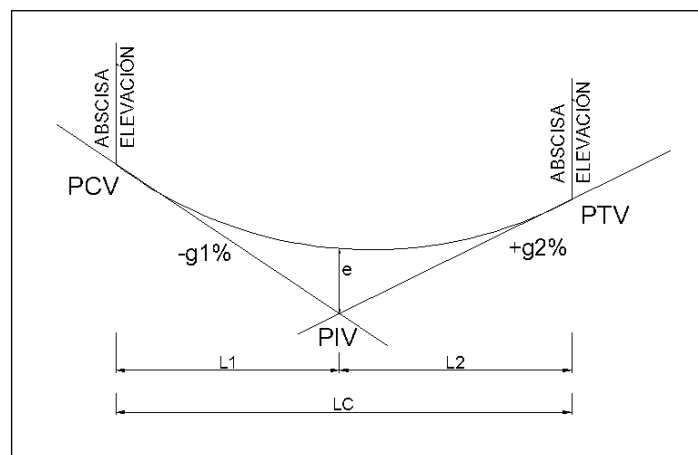
La pendiente gobernadora es la pendiente media que teóricamente puede darse a la línea de sub-rasante para vencer un desnivel determinado, en función de las

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.

Curvas verticales

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben dar por resultado una vía de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas.

Gráfico 03. Curva vertical con sus elementos



El punto común de una tangente y una curva vertical en el origen de ésta, se representa como PCV y como PTV el punto común de la tangente y la curva al final de ésta. Al punto de intersección de dos tangentes consecutivas se le denomina PIV, y a la diferencia algebraica de pendientes en ese punto se le representa por la letra A. Las curvas verticales pueden ser cóncavas o convexas. La curva vertical preferida en el diseño del perfil de una carretera es la parábola simple que se aproxima a una curva circular. Las curvas verticales pueden ser de cualquiera de los tipos indicados en el Cuadro siguiente

Gráfico 04. Curva verticales convexas mínimas

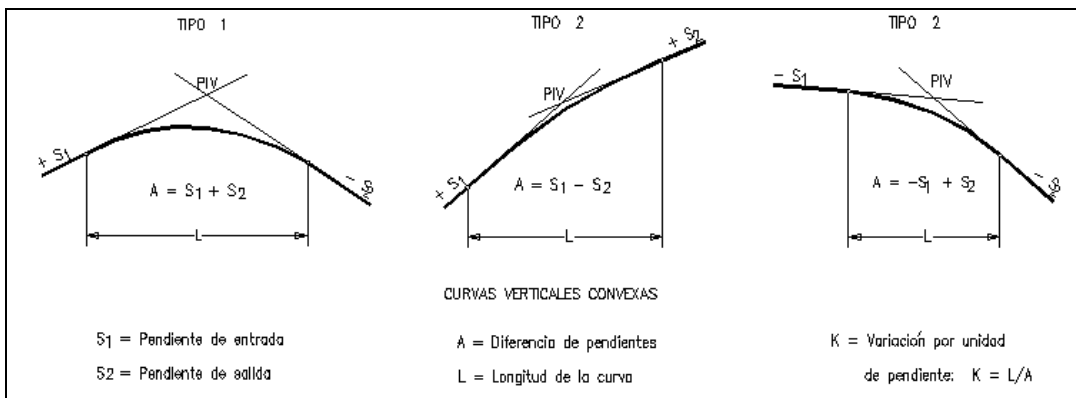
CURVAS VERTICALES CONVEXAS MINIMAS			
Velocidad de diseño	distancia de visibilidad para Parada."s"	coeficiente $k=S^2/426$	
<u>kph</u>	<u>(m)</u>	<u>calculado</u>	<u>redondeado</u>
20	20	0.94	1
25	25	1.47	2
30	30	2.11	2
35	35	2.88	3
40	40	3.76	4
45	50	5.87	6
50	55	7.1	7
60	70	11.5	12
70	90	19.01	19
80	110	28.4	28
90	135	42.78	43
100	160	60.09	60
110	180	76.06	80
120	220	113.62	115

Fuente: Normas de diseño geométrico 2003

Curvas verticales convexas.

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

Gráfico 05. Curvas Verticales Convexas



Fuente: Ingeniería Vial I, Morales Hugo, 2006

Curvas verticales cóncavas.

No existe un criterio único respecto de la longitud para el diseño de esta clase de curvas. E existen cuatro criterios diferentes con el fin de establecerla, que son:

- Distancia de visibilidad nocturna, que es el que más se tiene en cuenta.
- Comodidad para conducir y para los usuarios.
- Control de drenaje.
- Apariencia de la vía.

Es decir que por motivos de seguridad, es necesario que las curvas verticales cóncavas sean lo suficientemente largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo.

En resumen las longitudes de la curva dependiendo del tipo, son expresadas por las siguientes fórmulas.

Tabla.07. Curvas verticales mínimas

Curva Vertical Cóncava	Curva Vertical Convexa
$LCV = A * (S^2 / (122 + 3.5*S))$	$LCV = A * S^2 / 426$

Fuente: Normas de diseño geométrico 2003

DONDE:

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

A=diferencia de pendientes (m1-m2), expresada en porcentajes.

S= distancia de visibilidad de parada, expresada en metros.

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

$$L = K * A$$

2.5 HIPÓTESIS

El diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía Capillahuaycu – Quitocucho -Intersección Cruz de Quero mejorará la calidad de vida del Caserío Quitocucho Parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1.- Variable independiente

Diseño geométrico de la vía y el diseño de la capa del pavimento de la vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero.

2.6.2.- Variable dependiente

Calidad de vida de los pobladores.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es cuali-cuantitativo ya que busca la comprensión de hechos sociales como el desarrollo socioeconómico de los habitantes del sector, el mismo que facilitará la comunicación y la comercialización de los productos, previo la investigación respectiva de las condiciones actuales del sector.

La investigación a realizarse incluye los siguientes trabajos:

Investigación de campo.- Para analizar las condiciones de la vía Capillahuaycu – Quitocucho -Intersección Cruz de Quero es necesario evaluar en sitio sus características y realizar un levantamiento topográfico con el fin de tener mejor apreciación realista y poder plantear posibles alternativas de diseño.

Modalidad Bibliográfico-documental.- El marco teórico está basado en la bibliografía existente de investigaciones y estudios anteriores, además el proyecto contendrá normas y conceptos básicos tomados de libros especializados con el fin de poder adaptarlo a nuestra realidad.

Modalidad de Laboratorio.- Se toman muestras de suelos, y se analizan sus propiedades mediante ensayos de laboratorio.

3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo del presente trabajo se vio enfocado en los siguientes tipos:

3.2.1 Nivel exploratorio

Se ha logrado el nivel exploratorio, tiene un estudio poco estructurado o ninguno que permitió generar hipótesis, también se reconoció las variables las cuales fueron: VARIABLE INDEPENDIENTE: el diseño de la vía y el pavimento, VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de vida de la población de la Parroquia Bolívar, Cantón Pelileo.

3.2.2 Nivel descriptivo

Se ha logrado un nivel descriptivo porque se obtuvo las causas del problema como vía actual, inexistencia de un estudio geométrico, además se utilizó un paradigma crítico propositivo según los aspectos de finalidad de la investigación, visión de la realidad, metodología y énfasis en el análisis, tomando en cuenta la población de la parroquia Bolívar, Cantón Pelileo.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población

El universo del presente proyecto está conformado por los habitantes de La Parroquia de Bolívar del Cantón Pelileo de la Provincia de Tungurahua con 2713 habitantes

3.3.2 Muestra

El tamaño de la muestra será determinado por el universo que será la población de la parroquia Bolívar con 2713 habitantes (INEC 2010), por ser la más cercana al proyecto.

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{Z^2 * P * Q + N * e^2}$$

Cálculo de la muestra:

n = Tamaño de la muestra

Z^2 = Valor de la variable Z al nivel de confiabilidad elegido (95%)

P = Probabilidad de ocurrencia

Q = Probabilidad de no ocurrencia (1-0,5)

e = Error de muestreo (0,05) 5%

N = Tamaño de la población total

n = ?

$Z^2 = 1,96$

P = 0,5

Q = 0,5

e = 0,05

N = 2713

$$n = \frac{1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 2713}{1.96^2 * 0.95 * 0.05 + 2713 * 0.05^2}$$

n= 71 habitantes

Tamaño de la muestra a tomarse = 71 habitantes

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1 Variable independiente: Diseño geométrico y diseño del pavimento de la vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
El diseño geométrico se lo define como el trazo óptimo de la vía.	Alineamiento Horizontal	-Tangentes -Grado de curvatura -Radio mínimo -Velocidad de diseño	¿Cuál es la velocidad de diseño?	Observación Estación Total Cinta Gps
El diseño de Pavimento determina espesores adecuados de las capas de una estructura para que ésta sea capaz de soportar y repartir cargas producidas por el tránsito durante un periodo de tiempo de tal manera que a la subrasante llegue una pequeña fracción.	Alineamiento Vertical	-Distancia de visibilidad -Curvas verticales cóncava -Curvas verticales convexa -Pendientes	¿Cuál es el radio mínimo?	Normas MTOP Programa Civil Cad
	-Subrasante -Subbase -Base -Carpeta asfáltica	-Límite líquido -Límite plástico -Densidad máxima C.B.R	¿Cuál es el C.B.R de diseño?	Normas AASHTO 93 Instrumentos y equipo de ensayo de suelos Normas SUCS

3.4.2 Variable dependiente Calidad de vida de los pobladores.

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e instrumentos
Calidad de vida Mejorar el servicio a sus usuarios y sus condiciones de vida	Economía	-Tiempo de viaje -Costo de transporte	¿Cuál es la economía?	Entrevista Encuestas
	-Social	-Salud -Educación	¿Cuál es el desarrollo social?	Observación Socialización

3.5 PLAN RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se procedió a recolectar datos a través de encuestas en sitio, ensayos de laboratorio de muestras alteradas a cielo abierto, toma de datos de la topografía del sector haciendo uso de una estación total así como también a través de los estudios de campo y oficina, con los cuales se obtienen los parámetros técnicos necesarios en la ejecución del presente proyecto.

3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.6.1 Procesamiento de la información.

- Revisión crítica de la información recogida.
- Determinación del TPDA
- C.B.R de diseño

- Curvas de nivel a cada metro
- Pasos de agua

3.6.2 Análisis e interpretación de los resultados

Los datos recogidos fueron procesados y analizados con criterio técnico, tomando especial consideración para verificar los objetivos y la hipótesis planteada.

Analizar e interpretar los resultados, relacionados con la investigación. Mediante los software de los programas como es autodesk, y la hoja electrónica de Excel donde se cumplan todos los objetivos planteados, así como también el establecer de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

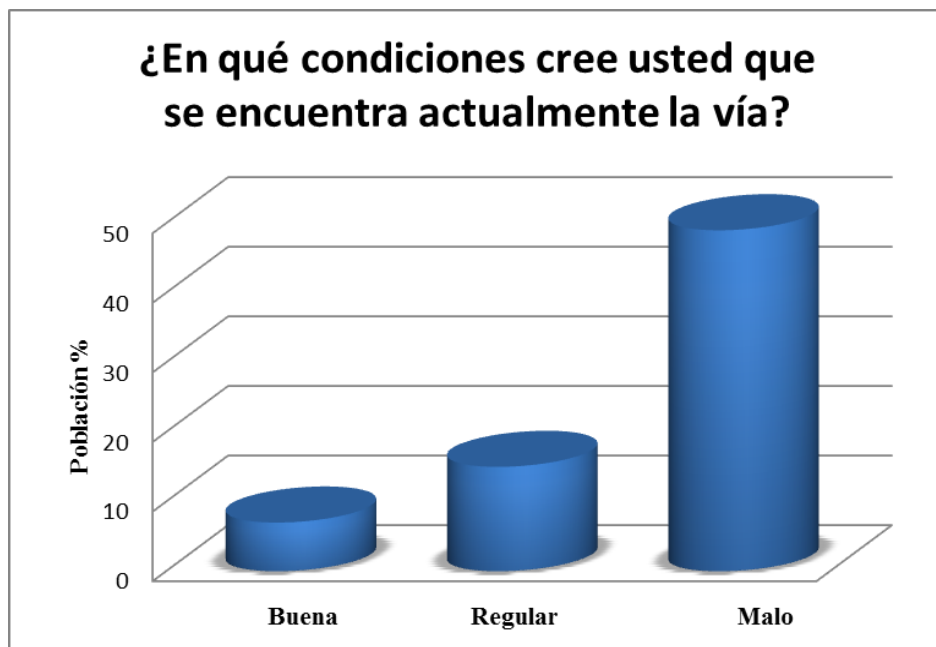
4.1 ANALISIS DE RESULTADOS

4.1.1 Análisis de las encuestas realizadas a los moradores.

Una vez realizada las encuestas a los habitantes de la comunidad del Caserío Quitocucho sobre los beneficios al mejorar las condiciones actuales de la vía se generan los siguientes resultados que se encuentran tabulados en gráficos y cuadros.

Pregunta N°1

¿En qué condiciones cree usted que se encuentra actualmente la vía?

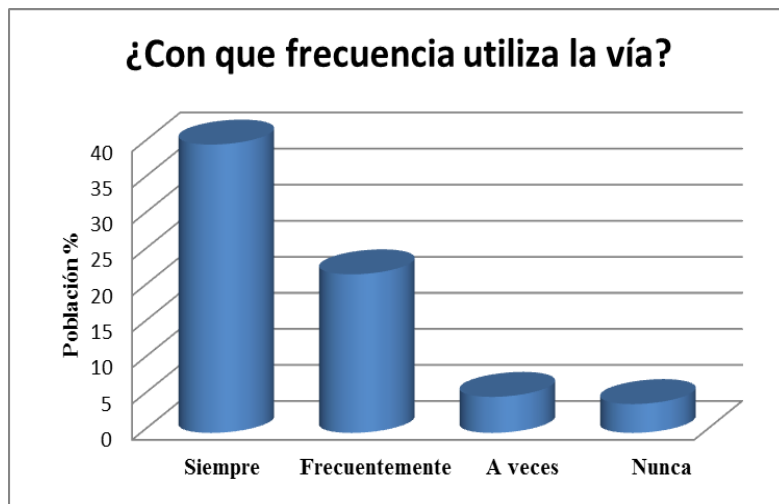


Fuente: Autor

En base a la encuesta realizada a los habitantes del sector de Quitocucho se evidencia las malas condiciones de la vía en la actualidad.

Pregunta N°2

¿Con que frecuencia utiliza la vía?



Fuente: Autor

Se evidencia que la mayoría de los encuestados están utilizando la vía para el desarrollo de las distintas actividades diarias.

Pregunta N°3

¿A qué actividad se dedica en el sector?



Fuente: Autor

Se nota que la actividad predominante que realizan los pobladores es la agricultura como fuente de producción e ingreso, otras personas se dedican a la ganadería y a la avicultura en un número considerable.

Pregunta N°4

¿Cómo estaría dispuesto Ud. a colaborar en el mejoramiento de la vía?

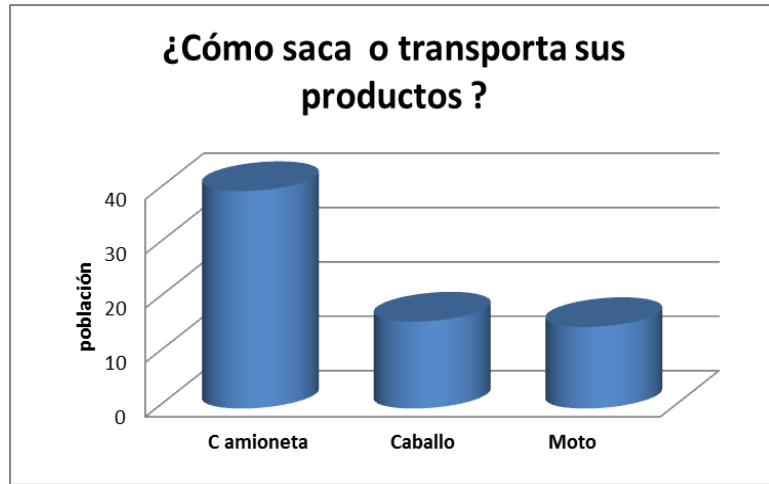


Fuente: Autor

Los habitantes del Caserío Quitocucho en su mayoría están de acuerdo en realizar mingas si el caso lo amerite para que el mejoramiento de la vía llegue a ser una realidad y otra parte de la población puede aportar económicamente.

Pregunta N°5

¿Cómo saca o transporta sus productos?

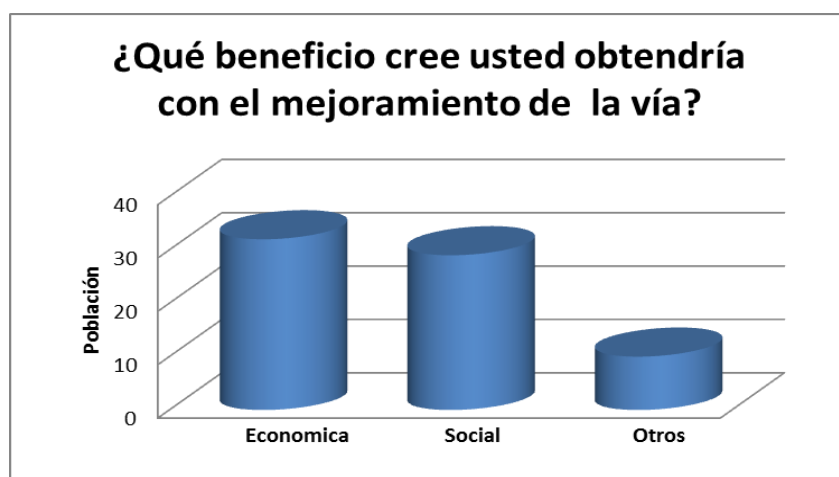


Fuente: Autor

Para el transporte de los diferentes productos agrícolas, avícolas y otros, las personas utilizan la camioneta como una de su principal herramienta de trabajo motivo por el cual hace ser necesario una calzada en óptimas condiciones para que camiones u otro tipo de vehículos ingresen.

Pregunta N°6

¿Qué beneficio cree usted obtendría con el mejoramiento de la vía?

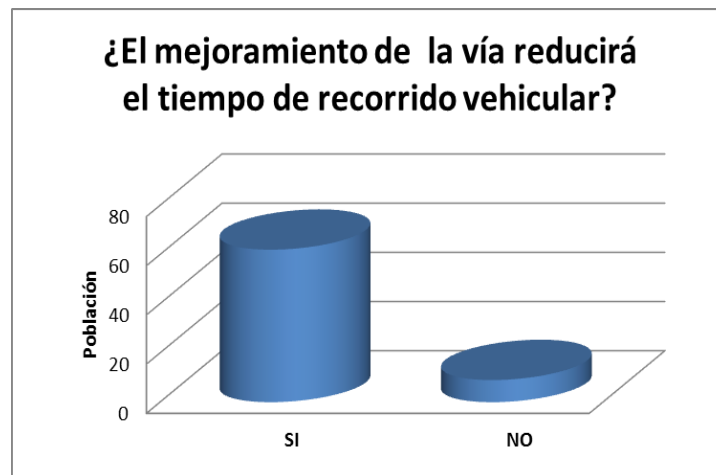


Fuente: Autor

El 45% de los encuetados estiman que se aumentará el factor económico, un 40.85% que equivale a 29 personas opina que se fortalecerá el factor social por tal razón la vía es un eje de gran medida en el desarrollo social como económico de los pueblos.

Pregunta N°7

¿El mejoramiento de la vía reducirá el tiempo de recorrido vehicular?



Fuente: Autor

UN 87% de los pobladores piensa que con una vía en buenas condiciones reducirá el tiempo de recorrido vehicular, y el 12.67% cree lo contrario.

4.1.2 Análisis de resultados del estudio topográfico

Para tener una idea clara del tipo de topografía se tomó los principales puntos de referencia para determinar la mayor y menor pendiente del terreno, generando pendientes entre 6% a 18%, con un promedio aproximado del 11%.en lo global, pero cabe recalcar que a partir del kilómetro 2+500 hacia atrás tenemos pendientes fuertes mayores al 10% dando como resultado un tipo de terreno montañoso.

4.1.3 Análisis del conteo de tráfico

Una vez realizado el conteo manual del tráfico que circula por la vía durante un periodo de siete días considerando los días donde existe mayor circulación vehicular

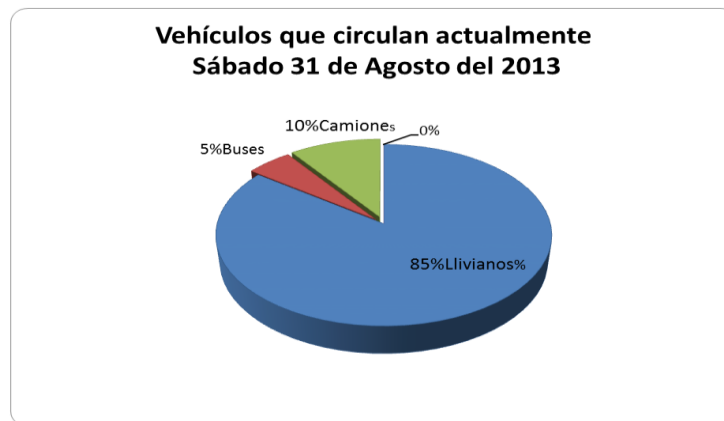
durante 12 horas en intervalos de 15 minutos entre los días de 31 de agosto al viernes 6 de septiembre del 2013 generando los siguientes resultados:

Tabla.08. Conteo de tráfico de la hora pico

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL
			C-2-P	C-2-G	C-3		
10:45 - 11:00	5	0	0	0	0	0	5
11:00 - 11:15	4	0	0	0	0	1	5
11:15 - 11:30	5	0	1	0	0	1	6
11:30 - 11:45	3	1	1	0	0	0	4
TOTAL	17	1	2	0	0	2	20

Fuente: Autor

Gráfico 06. Vehículos que circulan actualmente por el sector.



Fuente: Autor

Los vehículos que circulan actualmente con mayor frecuencia por la vía son de tipo liviano con una representación del 85%, un 10% camiones y el 5% en total de vehículos pesados.

4.1.4 Análisis de resultados estudio de suelos

Se tomó muestras en los kilómetros 1+400, 2+400, 3+500 y 4+200, respectivamente con los siguientes datos obtenidos en laboratorio.

a) Contenido de humedad

Tabla.09.Contenidos de Humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL				
NORMA ASTM S2216-71, AASHTO T217-67				
ENSAYO	Muestra1	Muestra2	Muestra3	Muestra4
W %	10.23	10.10	9.73	19.85

Fuente: Autor

Estos datos muestran un contenido de humedad típico de los suelos de la Sierra centro.

b) Límites de Atterberg

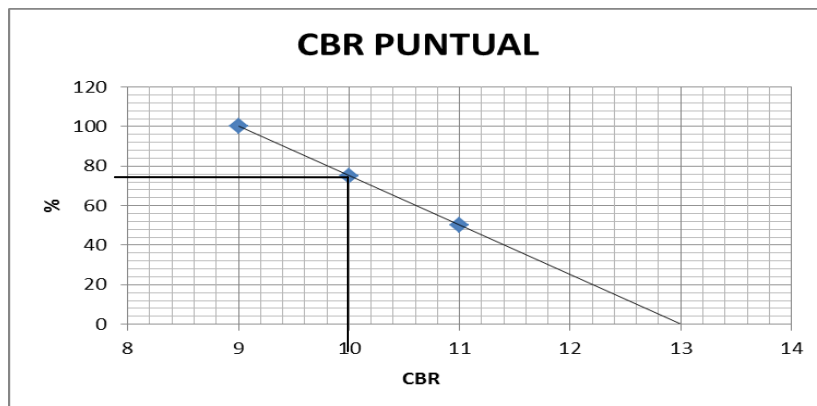
Tabla.10.Límites de Atterberg

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL				
NORMAS ASTM D-424-71, AASHTO T-90-70, INEN 691				
ENSAYO	Muestra1	Muestra2	Muestra3	Muestra4
LI %	26.4	26.6	36	27.5
LP%	22.85	22.14	29	22.14
IP%	3.55	4.46	7	5.36

Fuente: Autor

c) C.B.R de diseño

Tabla.11.C.B.R. de diseño



Fuente: Autor

Para los tipos de vehículos W18 se tomó 75% del percentil dando un valor de C.B.R. de diseño de 10.

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1 Interpretación de encuestas realizadas

Como resultados obtenidos en las encuestas a los pobladores del Caserío Quitocucho se determinó que.

- La mayoría de personas están de acuerdo al mejoramiento de la vía por sus malas condiciones.
- Los habitantes del sector usan la vía para movilizarse a sus actividades agrícolas y ganaderas.
- Las personas beneficiarias de la vía en gran número están dispuestas a colaborar con mano de obra.
- Gran parte de la población opina que con una vía en óptimas condiciones aportará a la circulación vehicular así como a la producción.
- La mayor parte de la población utiliza la camioneta como vehículo principal en el transporte de sus productos. También la motocicleta también es un medio utilizado con mayor frecuencia.

4.2.2 Interpretación de resultados del tráfico

El tráfico está caracterizado en gran parte por los vehículos livianos, camiones que circulan no cubren la demanda que los habitantes tienen para sacar sus productos por lo que se ven en la necesidad de limitar su producción y esto afecta en su desarrollo económico.

El tráfico promedio que se notó durante el conteo está compuesto por:

Vehículos livianos: 17 vehículos/día

Buse: 1 vehículos/día

Camiones: 2 vehículos/día

Total = 20 vehículos/día

Notablemente existe una buena producción agrícola y ganadera, lamentablemente las condiciones actuales de la vía limitan el ingreso de buses y camiones continuamente para facilitar la salida de los productos así como su comercialización.

4.2.3 Interpretación de los datos del estudio de suelos

A continuación se presentan los diferentes valores del estudio de suelos del proyecto

Tabla.12. Valores del estudio de suelos

ENSAYO	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
W%	10.23	10.10	9.73	9.85
LI%	29	28	36	27.50
Lp%	22.85	22.14	29	24.14
Y_{dmx} g/cm³	1.60	1.49	1.32	1.49
W_{opt} %	21.5	19	35.5	21.5
CBR%	11	9	10	11
CBR de diseño	10			

Fuente: Autor

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez realizada la interpretación de los resultados, determinamos que al realizar el mejoramiento de la vía generará mayor producción agrícola, facilitará la circulación vehicular lo que provocará evidentemente que las condiciones socio- económicas aumenten ,mejorará la calidad de vida de sus moradores, verificando el cumplimiento de lo planteado.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La vía en sus condiciones actuales causa problemas a la libre circulación vehicular afectando tiempos de recorrido, comodidad y seguridad de las personas por la variación del tipo de superficie de rodamiento.
- La vía tiene un ancho de calzada en tierra constante, varía entre 4 m como mínimo y 6.30 m como máximo durante todo el trayecto.
- Los vehículos que circulan por la vía son de tipo liviano representados por automóviles y camionetas en un 85%, y pesados como camiones que representan un 10% y buses el 5%.
- La demanda de productos agrícolas es alta, como son los tubérculos, y cebolla blanca, de existir un adecuado transporte vial podrán ser aprovechados de mejor manera para su comercialización.
- El TPDA de diseño es de 272 vehículos lo cual está dentro del rango de 100 a 300 vehículos, entonces según las Normas del M.T.O.P. son vías Clase IV. Tipo montañoso
- No existen cunetas laterales a lo largo de la vía en sus condiciones actuales

- El C.B.R. de diseño es de 10%
- Considerando el tipo de terreno montañoso se determinó una velocidad de diseño de 30 km/h.
- El radio mínimo para el proyecto es de 20 m
- Para mejorar el trazado horizontal se plantea variantes, lo cual genera salir completamente de la vía existente, generando cortes grandes y por lo tanto el movimiento de tierras aumenta considerablemente.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar una socialización con los moradores de la zona para evitar cualquier tipo de inconveniente por los trabajos que se vayan a realizar.
- Dentro del proceso constructivo verificar la calidad de los materiales a emplearse a si como las granulometrías, y todo lo concerniente a los estudios de suelos.
- Mitigar los impactos ambientales dentro del proceso constructivo causados por el movimiento de tierras que es de consideración.
- Se recomienda, hacer énfasis, en los beneficios económicos, sociales, técnicos, que se producen cuando se realizan actividades de conservación vial, principalmente a las Autoridades que lideran las Instituciones públicas, las cuales aprueben políticas integrales de la infraestructura vial.
- Tener mucho énfasis en la señalización vehicular y de peatones durante la ejecución del proyecto
- Manejar trámites correspondientes de expropiaciones con el municipio local.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

La vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero y su influencia en el bienestar de los pobladores de la parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua.

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

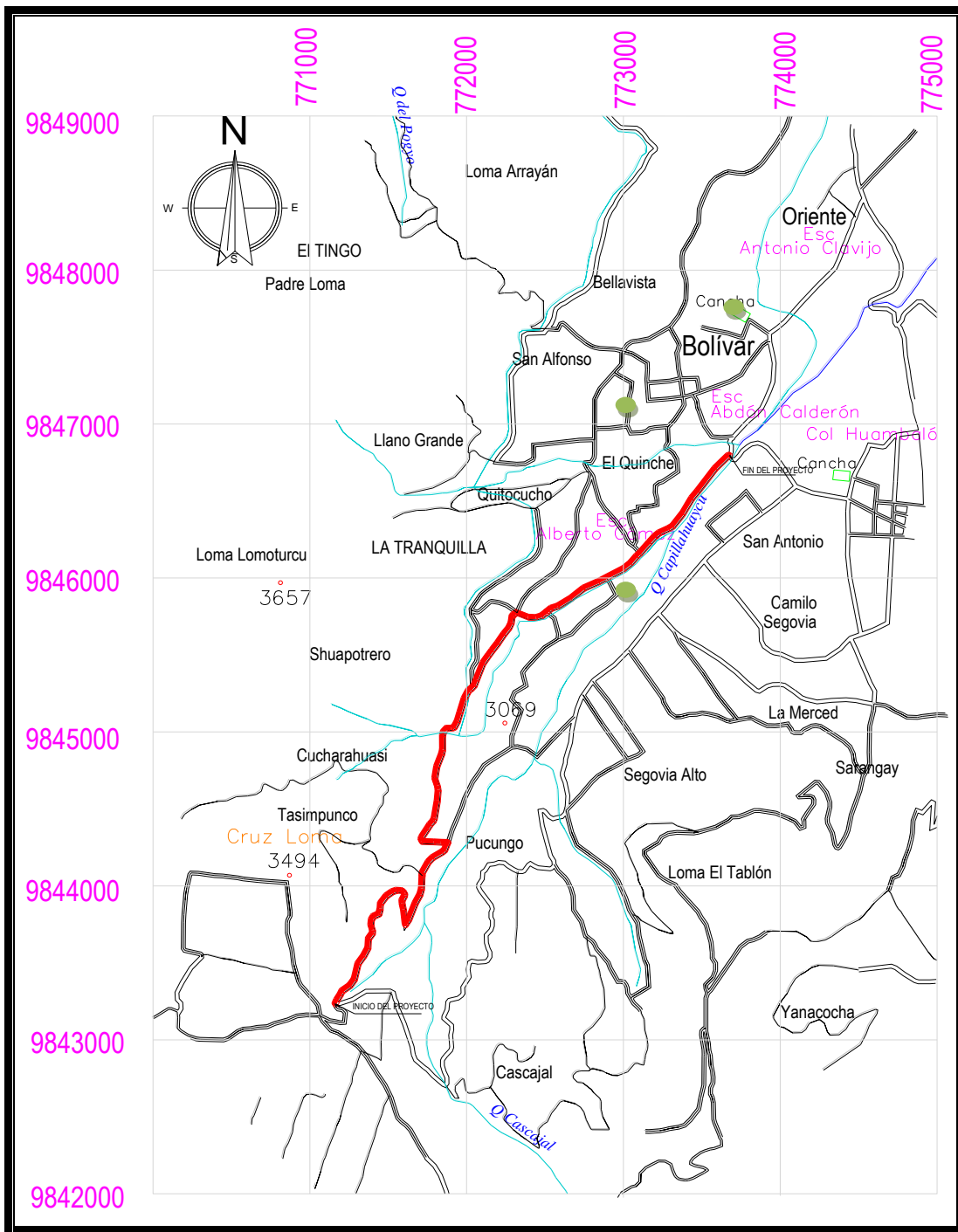
6.1.1 Ubicación y localización

La Parroquia Bolívar se encuentra ubicada en el Cantón Pelileo, Provincia del Tungurahua, con una extensión de 11.91 km². Sus límites son, al norte la Parroquia la Matriz, al sur y al oeste con el Cantón Quero y al este con la Parroquia Huambaló. La vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero se encuentra al este de la parroquia Bolívar precisamente en el Caserío Quitocucho.

La Parroquia Bolívar está situada al sur de la cabecera cantonal de San Pedro de Pelileo, su ingreso es por la vía principal de Pelileo-Bolívar-Huambaló, la distancia a la cabecera cantonal es de 8 km. su altura promedio es de 2500 a 4500 m sobre el nivel del mar, su suelo es irregular, distinguiéndose tres zonas: la montañosa, las praderas y la zona plana.

Las coordenadas de inicio de la vía en estudio se encuentran referenciado en la proyección cartográfica WGS 84, inicio son: 9843235.36N, 771168.334 E, y las coordenadas del fin de la vía 9846889.418 N, 773679.4 E

Mapa N°01 Ubicación de la vía del proyecto



Fuente: Plano de la Provincia de Tungurahua, Proyección cartográfica UTM, zona 17 sur

- Vía en estudio
- Quebrada
- Zona Poblada

6.1.2 Condiciones climáticas

El clima del área de influencia del proyecto se localiza en su totalidad en el callejón interandino, y que de acuerdo a la información registrada por el Instituto Nacional de Hidrología e Meteorología (INAMHI) se puede deducir que en la zona influye un marcado período invernal que normalmente se inicia en el mes de noviembre y se prolonga hasta el mes de mayo en tanto que el verano corresponde a los meses de junio a octubre, y que el período de menos precipitación lluviosa es el de septiembre y la máxima el mes de abril.

La precipitación mínima en la zona de influencia es relativamente baja, con un valor promedio anual de 657 mm, tiene una temperatura media de 14 grados centígrados que varía según la altura.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

Por la falta de un diseño vial adecuado, acorde al desarrollo del sector de Quitocucho, la zona estudiada indica la necesidad prioritaria de tener la principal vía de acceso en buenas condiciones que permitan solucionar la movilidad y seguridad para el transporte de personas, productos, ganaderos, etc.; se ha tomado la iniciativa de ayudar a este sector en lo concerniente a vías de comunicación, que es un factor primordial para fortalecer el desarrollo socio-económico, cultural, turístico del sector.

En la vía se observa:, que existe una calzada asfaltada desde el Km 4+260 hasta el Km 4+520 y el restante de su longitud es completamente de tierra , la longitud total es de 5480 m, y tiene un ancho promedio de 5.70 m, y se desarrolla por terrenos de pendientes regulares en una zona ondulada montañosa.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La tendencia al crecimiento agropecuaria del Caserío Quitocucho hace imprescindible al aumento del flujo vehicular, provocando que la vía actual sea insuficiente y formen daños en ella.

La vía no provee de la comodidad necesaria para la circulación vehicular por lo tanto, existe aumento en los tiempos de recorrido y posibles daños mecánicos, agravándose esto en época de invierno siendo intransitable en varios tramos y ocasionando que los conductores busquen otras vías para trasladarse a los diferentes destinos.

La solución al estado de la capa de rodadura actual es el diseño del pavimento, ya que el pavimento proporciona al usuario regularidad superficial siendo cómoda, segura y cuyas características permanecen durante el periodo de servicio.

El mejoramiento de la vía que se presenta a continuación, es una alternativa confiable, ya que se ajusta a los parámetros establecidos por el M.T.O.P. La utilidad del trabajo de esta investigación se podrá ver reflejada en las soluciones que mejoren la calidad de vida de los habitantes y a la vez que favorezca a los conductores mediante la realización de un buen mejoramiento vial.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

Diseñar la estructura de pavimento flexible y el diseño geométrico de la vía Capillahuaycu –Quitocucho -Intersección Cruz de Quero de la Parroquia Bolívar, Cantón Pelileo, Provincia Tungurahua.

6.4.2 Objetivo Específico

- Determinar el volumen de tráfico vehicular que circula en la vía (TPDA).
- Analizar los estudios de suelos para identificar las propiedades físicas y mecánicas del suelo que servirá como soporte a la estructura del pavimento
- Realizar un estudio topográfico generando fajas topográficas con un ancho mínimo de 20 m cada lado.
- Elaborar los planos del diseño geométrico tanto vertical como horizontal.
- Obtener los volúmenes de corte y relleno
- Diseñar las estructuras de drenaje como cunetas y alcantarillas
- Diseño de la capas de la estructura de pavimento.
- Obtener el presupuesto referencial

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

a) Factibilidad Técnica

Técnicamente es factible el proyecto puesto que el terreno tiene muy buenas características físicas, además este sector posee un tráfico moderado y se encuentra en un sector donde beneficiará a los costos de producción agrícolas, tiene el propósito de intercomunicar e implementar un mejoramiento vial y a la vez completar el anillo vial con el Cantón Quero

b) Factibilidad Social

El mejoramiento de esta vía sin duda alguna es de gran importancia ya que contribuye al mejoramiento de las comunicaciones y transporte, la comercialización y mercadeo, ofrece la posibilidad de una transportación de productos y personas en mejores condiciones respecto a las de la actualidad por el estado de deterioro de la vía, todo esto contribuirá al incremento de la calidad de vida.

c) Factibilidad Económica

El estudio vial permitirá la posibilidad de que se otorgue con más rapidez los fondos económicos planteados para la estructuración vial de la Parroquia Bolívar, dicha asignación será gracias al aporte del Gobierno Provincial de Tungurahua y por parte de la Municipalidad de Pelileo.

d) Factibilidad Ambiental

Se ha tratado de no afectar los terrenos aledaños tratando de ajustarse al máximo la geometría de la vía existente en los que se intervendrá la obra, además que el mejoramiento no afecta zonas agrícolas, para así tratar de mitigar mayoritariamente el impacto ambiental que conlleva la construcción vial.

6.6 FUNDAMENTACIÓN.

6.6.1 Características actuales de la vía

La vía en estudio se encuentra en un 4.37% asfaltada y el 95.63% con una capa de rodadura de tierra. También en el tramo asfaltado existe cuneta a lado izquierdo y un bordillo al lado derecho paralelo a la quebrada.

El ancho promedio de la vía existente es de 5.70 m la cual esta entrelazada por curvas y pendientes peligrosas, en la longitud total de la vía en estudio.

6.6.2 Descripción del proyecto

La planificación del mejoramiento de la vía tiene gran importancia por cuanto este proyecto permitirá brindar facilidades de tránsito y seguridad en la transportación a menores costos

Tabla.13.Características del proyecto

Características generales	Tramo
Longitud del tramo	5480m
Cota origen	3376.8 m.s.n.m
Cota destino	2774.50 m.s.n.m
Clase de topografía	Ondulado montañoso
Clima	Frio
Temperatura promedio anual	14°C
Ancho de vía	5.70m
Suelo dominante	Tierra orgánica, color negro, café y gris
Uso de la tierra	Agrícola, ganadera
Población beneficiaria	Caserío Quitocucho Parroquia Bolívar

Fuente: Autor

6.7 METODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO

El estudio se lo ha realizado de manera ordenada, la misma que empezó por una visita técnica en donde se recorrió toda la vía, la colocación de referencias para la toma de puntos con ayuda de la estación total, se levantó la faja topográfica de 20m a cada lado, para luego proceder a trazar el alineamiento horizontal, vertical ajustándose en lo posible a la vía existente, secciones transversales diseño de pavimento, estructuras adicionales como el caso de pasos de agua y la determinación del presupuesto referencial con su respectivo cronograma valorado de trabajos.

6.7.1 Diseño vial

Diseño geométrico.

En el diseño geométrico se utilizó las normas ecuatorianas dadas por el Ministerio de Transportes y Obras Públicas del Ecuador año 2003 MTOP.

6.7.1.1 Alineamiento Horizontal.

En el momento de iniciar el diseño de una vía se debe definir, a partir de criterios técnicos y económicos, una velocidad de diseño con el fin de obtener los valores mínimos y máximos de diferentes parámetros y elementos que conforman la geometría de esta.

a) Velocidad de Diseño.

Según las normas de diseño geométrico de carreteras del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, de acuerdo al TPDA, la vía es de clase IV, entonces se deberá considerar las velocidades absolutas por acercarse el TPDA al límite superior para los distintos tipos de terrenos de la tabla N 03, como son llanos, ondulados, y montañosos.

La vía presenta una velocidad recomendada de 50 Km/h y una absoluta de 25 Km/h, en nuestro caso asumimos una velocidad de diseño de 30Km/h.

b) Velocidad de Circulación.

Para determinar este valor se aplicó la siguiente expresión puesto que el tráfico promedio anual es menor a 1000 vehículos:

$$V_c = 0.80V_d + 6.5$$

$$V_c = 0.80(30) + 6.5$$

$$V_c = 30.5$$

La velocidad de circulación para el proyecto será de 30 km/h

c) Radio mínimo de curvatura

Se determina con la siguiente expresión

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

$$R = \frac{30^2}{127(0.08 + 0.284)}$$

$$R = 18.45 \approx 20m$$

d) distancia de visibilidad

Para la distancia de visibilidad, se tienen dos tipos:

1. Distancia de visibilidad de parada.
2. Distancia de visibilidad de rebasamiento.

Distancia de visibilidad de parada.

Es la longitud que se requiere, para detener un vehículo antes de llegar a un objetivo fijo, este valor se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla.14.Distancia de visibilidad de parada.

VALORES DE DISEÑO DE LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD MÍNIMAS PARA PARADA DE UN VEHÍCULO (Metros)						
Criterio de Diseño: pavimentos mojados						
Clase de Carretera	Recomendada			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II >8.000 TPDA	220	180	135	180	135	110
I 3.000 a 8.000	180	160	110	160	110	70
II 1.000 a 3.000	160	135	90	135	110	55
III 300 a 1.000	135	110	70	110	70	40
IV 100 a 300	110	70	55	70	35	25
V Menos de 100	70	55	40	55	35	25

Fuente: Normas para diseño geométrico de carreteras MTOP.

En el Cuadro anterior (L - Terreno llano; O - Terreno ondulado; y M -Terreno montañoso).

Notas al Cuadro:

- Los valores recomendables se emplearán cuando el TPDA es cercano al límite superior de la respectiva categoría.
- Los valores absolutos se emplearán cuando el TPDA es cercano al límite inferior de la respectiva categoría y/o el relieve sea muy difícil (escarpado).

De la tabla tenemos que para la vía en estudio asumimos un valor de 25 metros como distancia de visibilidad de parada.

Distancia de visibilidad de rebasamiento.

Se ha determinado con la expresión:

$$DVR=9.54.V-218$$

Dónde:

DVR.- Distancia de visibilidad de rebasamiento

$$DVR = 9.54 * 30\text{Km/h} - 218$$

$$DVR = 68\text{m}$$

e) Peralte

De acuerdo a las Normas del MTOP 2003 el valor máximo será del 10% con una velocidad mayor a 50Km/h, y mínimo 8% para una velocidad mínima de 50 Km/h. Para nuestro caso se asume un peralte máximo del 8 % para todo el proyecto

$$e = 8\% = 0.08$$

6.7.1.2 Alineamiento Vertical.

a) Levantamiento topográfico de la vía

El levantamiento topográfico se lo realizó, utilizando una estación total con un ancho de faja de 20m a cada lado del eje de la vía. Luego se calcularon coordenadas planas

UTM, las coordenadas de partida por no disponer en una zona cercana de controles horizontales del I.G.M. se tomaron con GPS.

a) Pendientes

Tabla.15. Valores de Diseño de pendientes longitudinales máximas

CATEGORIA DE LA VIA	TPDA ESPERADO	PORCENTAJE					
		VALOR.RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
		LL	O	M	LL	O	M
RI o RII	>8000	2	3	4	3	4	6
I	3000-8000	3	4	6	3	5	7
II	1000-300	3	4	7	4	6	8
III	800-1000	4	6	7	6	7	9
IV	100-800	5	6	8	6	8	12
V	<100	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas para diseño geométrico de carreteras MTOP 2003.

b) Curvas Verticales Convexas.

La longitud mínima absoluta de las curvas verticales convexas, expresada en metros, se indica por la siguiente fórmula:

$$L_{min} = 0.6V$$

$$L_{min} = 0.6 * 30Km/h$$

$$L_{min} = 18m$$

c) Curvas Verticales Cóncavas.

La longitud mínima absoluta de las curvas verticales convexas, expresada en metros, se indica por la siguiente fórmula:

$$L_{min} = 0.6V$$

$$L_{min} = 0.6 * 30Km/h$$

$L_{min} = 18m$

6.7.2 Diseño de Pavimento Flexible Método AASHTO 93

6.7.2.1 Cálculo del tráfico.

Tabla.16.Hora pico Sábado 31 de agosto 2013

HORA PICO	TIPO DE VEHICULO			C/15MIN TOTAL
	LIVIANO	BUS	CAMION C2-P	
10:45-11:45	5	0	0	5
	4	0	1	5
	5	0	1	6
	3	1	0	4
TOTAL	17	1	2	20
%	85%	5.0%	10.0%	100%

Fuente: Autor

Tabla.17.Períodos de análisis*

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	PERÍODO DE ANÁLISIS (AÑOS)
Urbana de alto volumen de tráfico	30-50
Rural de alto volumen de tráfico	20-50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15-25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10-20

Fuente: Guía AASHTO "Diseño de estructuras de pavimentos, 1993".

a) Cálculo del Factor de la Hora Pico

$$FHP = \frac{Q}{4Q_{15max}}$$

En donde:

Q = Volumen de tráfico durante una hora

$Q_{15\max}$ =Volumen máximo registrado durante 15 minutos consecutivos en esa hora

$$FHP = \frac{20}{4 * 6_{15\max}} \approx 0.83$$

b) Cálculo del TPDA actual

$$TPDA = \frac{Q_v * FHP}{\%TH}$$

Q_v =volumen de un vehículo durante una hora

$\%TH$ =Porcentaje Trigésima Hora,(Para el caso 15%por ser zona rural, según el MTOP.

$$TPDA_{LIVIANOS} = \frac{17 * 0.83}{0.15} = 94$$

$$TPDA_{BUSES} = \frac{1 * 0.83}{0.15} = 6$$

$$TPDA_{CAMIONES} = \frac{2 * 0.83}{0.15} = 11$$

$TPDA = 94 + 6 + 11 = 111$ Vehículos/día

c) Cálculo del Tráfico Generado

$$T_g = TPDA_{actual} * 20\%$$

$$T_{g_{LIVIANOS}} = 94 * 20\%$$

$$T_{g_{LIVIANOS}} = 19 \text{ Vehículos}$$

$$T_{g_{BUSES}} = 1 \text{ Vehículos}$$

$$T_{g_{CAMIONES}} = 2 \text{ Vehículos}$$

d) Cálculo del Tráfico atraído

$$T_a = TPDA_{actual} * 10\%$$

$$T_{a_{LIVIANOS}} = 94 * 10\%$$

$$T_{a_{LIVIANOS}} = 9 \text{ Vehículos}$$

$$T_{a_{BUSES}} = 1 \text{ Vehículos}$$

$$T_{\text{CAMIONES}}=1 \text{ Vehículos}$$

e) Cálculo del Tráfico Desarrollado

$$T_d = TPDA_{\text{actual}} * 5\%$$

$$T_{d_{\text{LIVIANOS}}} = 94 * 5\%$$

$$T_{d_{\text{LIVIANOS}}} = 5 \text{ Vehículos}$$

$$T_{d_{\text{BUSES}}} = 0 \text{ Vehículos}$$

$$T_{d_{\text{CAMIONES}}} = 1 \text{ Vehículos}$$

El tráfico actual será la suma de:

$$T_A = TPDA_{\text{ACTUAL}} + T_g + T_a + T_d$$

$$T_{A_{\text{LIVIANOS}}} = 94 + 19 + 9 + 5$$

$$T_{A_{\text{LIVIANOS}}} = 127 \text{ Vehículos}$$

$$T_{A_{\text{BUSES}}} = 6 + 1 + 1 + 0 = 8 \text{ Vehículos}$$

$$T_{A_{\text{CAMIONES}}} = 1 + 1 + 2 + 1 + 1 = 15 \text{ Vehículos}$$

$$T_{A_{\text{TOTAL}}} = 127 + 8 + 15 = \mathbf{150 \text{ Vehículos}}$$

f) Cálculo del tráfico futuro

$$T_f = T_A(1 + i)^n$$

De donde:

T_f = tráfico futuro

T_A = tráfico actual

i = tasa de crecimiento según las tablas del MTOP, 2003

n = número de años de proyección (20 años)

Ejemplo con vehículos livianos:

Utilizando los factores de la Tabla 04 de crecimiento de tráfico se calcula el tráfico futuro reemplazando en la ecuación se obtiene:

$$Tf = 127(1 + 0.0325)^{20}$$

Tf=241 vehículos

Tabla.18.Tráfico Futuro proyectado 20 años

Tipo de vehículos	TA	Tasa de crecimiento %			TRAFICO FUTURO TOTAL
		3.25	1.62	1.58	
Livianos	127	241	-	-	241
Buses	8	-	10	-	10
camiones	15	-	-	21	21
TOTAL					272

Fuente: El autor

g) Número Acumulado de Ejes Simples Equivalentes de 8.2 Ton. (W18)

Los factores de daño (FD) fueron recopilados del cuadro demostrativo de cargas útiles permisibles del Departamento de Pesos, Medidas y Peaje de la Dirección de Mantenimiento Vial del MTOP en el Ecuador.

La vía en estudio tiene dos carriles, se consideró 50% del tránsito de camiones para el carril de diseño (Fd), la cantidad de automóviles (livianos) no se considera para los cálculos.

Tabla.19.Factores de Daño (FD) por vehículo

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DAÑO
	ton	(P/6.6)^4	ton	(P/8.2)^4	ton	(P/15)^4	ton	(P/23)^4	
BUS	4.0	0.13	8.0	0.91					1.04
C-2P	2.5 7.0	0.02 1.27							1.29
C-2G	6.0	0.68	11.0	3.24					3.92
C-3	6.0	0.68			18	2.08			2.76
C-4	6.0	0.68					25	1.40	2.08
C-5	6.0	0.68			18	2.08			2.76
C-6	0.60	0.68			18	2.08	25	1.40	4.16

Fuente: Dirección de Mantenimiento Vial del MTOP en el Ecuador

Tabla.20.Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 ton

AÑO	% CRECIMIENTO			TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL			W18		
	LIV	BUSES	CAMION	LIV	BUSES	CAMION	TOTAL	Acumulado	Un carril acumulado
			(C-2-P)			(C-2-P)			
2013	4.47	2.22	2.18	127	8	15	150	7063	3532
2014	4.47	2.22	2.18	133	8	15	156	14126	7063
2015	4.47	2.22	2.18	139	8	16	163	21660	10830
2016	3.97	1.97	1.94	143	8	16	167	29194	14597
2017	3.97	1.97	1.94	149	8	16	173	36728	18364
2018	3.97	1.97	1.94	154	8	17	179	44732	22366
2019	3.97	1.97	1.94	161	8	17	186	52736	26368
2020	3.97	1.97	1.94	167	9	17	193	60740	30370
2021	3.57	1.78	1.74	168	9	17	194	68744	34372
2022	3.57	1.78	1.74	174	9	18	201	77219	38610
2023	3.57	1.78	1.74	181	9	18	208	85694	42847
2024	3.57	1.78	1.74	187	9	18	214	94169	47085
2025	3.57	1.78	1.74	194	9	19	222	103115	51558
2026	3.25	1.62	1.58	193	9	19	221	112061	56031
2027	3.25	1.62	1.58	199	9	19	227	121007	60504
2028	3.25	1.62	1.58	205	9	19	233	129953	64977
2029	3.25	1.62	1.58	212	10	19	241	138899	69450
2030	3.25	1.62	1.58	219	10	20	249	148316	74158
2031	3.25	1.62	1.58	226	10	20	256	157733	78867
2032	3.25	1.62	1.58	233	10	20	263	167150	83575
2033	3.25	1.62	1.58	241	10	21	272	177038	88519

Fuente: Autor

Periodo de diseño n = 20 años (año 2033)

Camión C-2-P:

$$W_{18} \text{ Parcial} = \text{TPDA} * \# \text{ días} * \text{FD}$$

$$W_{18} \text{ Parcial} = 15 * 365 * 1.29$$

$$W_{18} \text{ Parcial} 7063.00$$

$$W_{18} \text{ Acumulado} = \Sigma W_{18} \text{ hasta el periodo de diseño} = 177038$$

$$W_{18} \text{ Un carril} = W_{18} \text{ Acumulado} * \text{Fd}$$

$$W_{18} \text{ Un carril} = 177038 * 0.5$$

$$W_{18} \text{ Un carril} 88519$$

6.7.2.2 Datos iniciales para establecer el diseño

6.7.2.2.1 Desempeño del pavimento y propiedades de la subrasante

a) confiabilidad R

La vía en estudio según la función jerárquica se clasificó como “vía local rural”. El nivel de confiabilidad R% recomendado para este tipo de vía está dada en la siguiente tabla

Tabla.21.Niveles de confiabilidad recomendados por AASHTO

clasificación de la vía	Nivel recomendado de confiabilidad (%)	
	Urbana	Rural
Autopistas	85-99.9	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Fuente: Manual Centroamericano de Pavimentos

:

Tabla.22.Valores de Zr en función de la confiabilidad

Confiabilidad %	Desviación normal Estándar Zr	Confiabilidad %	Desviación normal Estándar Zr
50	-0.000	93	-1.476
60	-0.253	94	-1.555
70	-0.524	95	-1.645
75	-0.674	96	-1.751
80	-0.841	97	-1.881
85	-1.037	98	-2.054
90	-1.287	99	-2.327
91	-1.340	99.9	-3.090
92	-1.405	99.99	-3.750

Fuente: guía para diseño de pavimentos, AASHTO, 1993

Para el diseño se escogió **R = 75%**, dando **Zr = -0.674** de la tabla a continuación

b) Desviación estándar global “So”

Ante las posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y predicción del tránsito en el periodo de diseño. Para pavimentos flexibles: $0,40 < So < 0,50$.

Se recomienda usar $So = 0,45$

c) Índice de serviciabilidad “PSI”

Para el cálculo se usan dos índices: inicial PSI inicial y el índice final PSI final, mediante la siguiente ecuación:

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

La AASHTO recomienda para pavimentos flexibles: PSI inicial = 4.2 y para caminos secundarios un PSI final = 2.0, siendo éste el caso de la vía en estudio.

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

$$\Delta \text{ PSI} = 4.2 - 2.0 \quad \Delta \text{ PSI} = 2.2$$

d) Módulo de resiliencia de la subrasante “Mr”

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

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

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

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

Se utilizó la ecuación:

$$Mr \text{ (psi)} = 3000 \times \text{CBR}^{0.65}$$

Para CBR 10%

$$Mr(\text{PSI}) = 3000 * 10^{0.65}$$

$$Mr(\text{PSI}) = 13400 \text{ psi}$$

$$Mr(\text{PSI}) = 13.4 \text{ ksi}$$

6.7.2.2 Características de los materiales

a) Coeficiente estructural de la Carpeta asfáltica (a1)

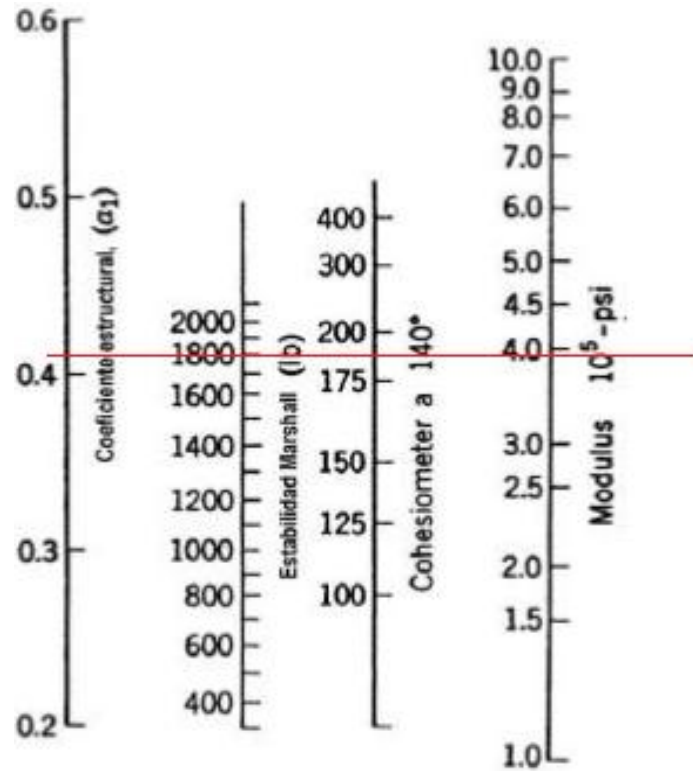
Con la Estabilidad de Marshall mínima 1800 lbs., para tráfico pesado se determinan el coeficiente de la carpeta. (1ksi = 1000 psi)

Tabla.23. Coeficientes de la Carpeta Asfáltica (a1)

Módulo Elástico		
Psi	Mpa	Valor de a1
125000	875	0.220
150000	1050	0.250
175000	1225	0.280
200000	1400	0.295
225000	1575	0.320
250000	1750	0.330
275000	1925	0.350
300000	2100	0.360
325000	2275	0.375
350000	2450	0.385
375000	2625	0.405
400000	2800	0.420
425000	2975	0.435
450000	3150	0.440

Fuente: guía para diseño de pavimentos, AASHTO, 1993

Gráfico 07. Variación del coeficiente estructural al



Fuente: AASHTO 1993

Interpolación

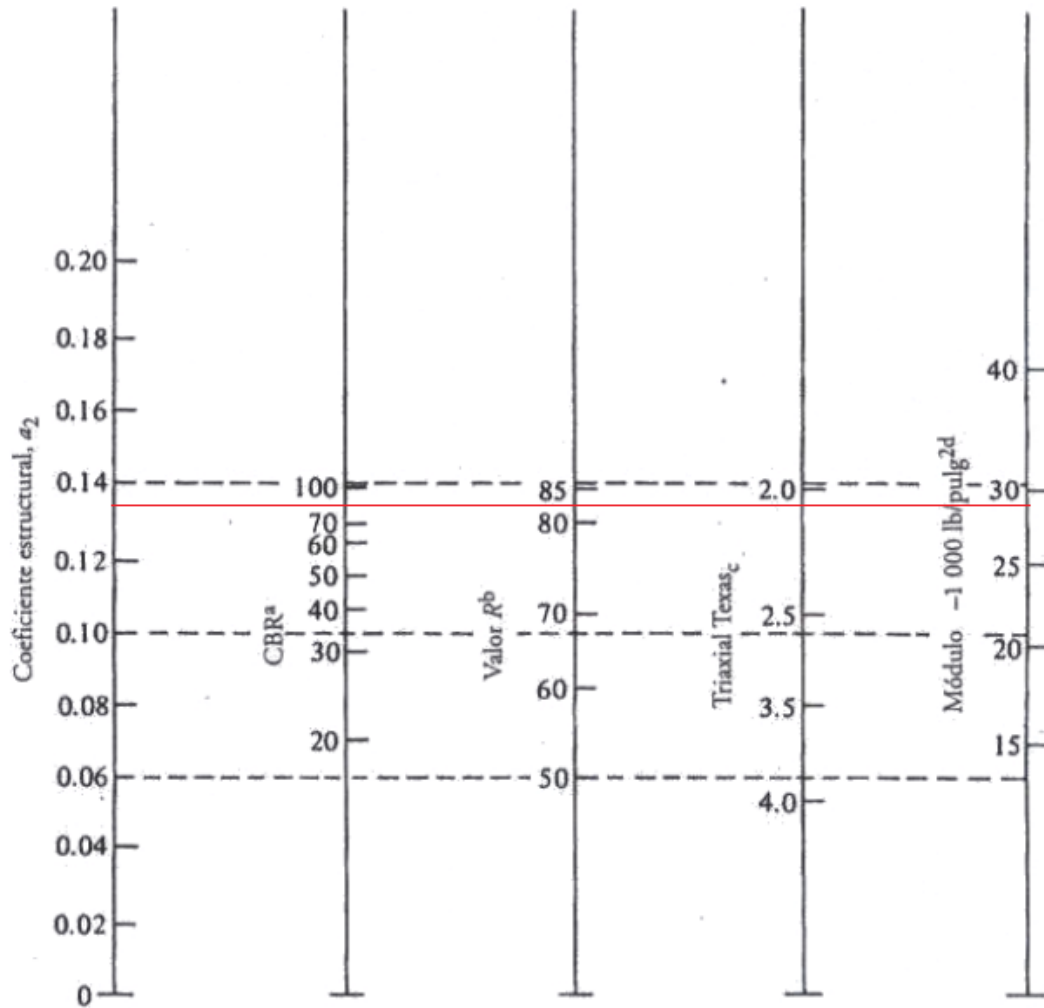
Modulo Elástico	Valor de a1
375000	0.405
400000	0.420
25000	0.015
5000	x=0.003
$a_1 = 0.42 - 0.003 = \mathbf{0.417}$	

b) Coeficiente estructural de la base (a_2)

El MTOP especifica que la capa base deberá tener un valor de soporte CBR igualo mayor al 80%, además que el límite líquido deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6.

Ingresando el valor de CBR = 80% en el siguiente nomograma, se obtiene el módulo y el coeficiente a_2 .

Gráfico 08.Ábaco para estimar el número estructural de la capa base granular “ a_2 ”.



Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

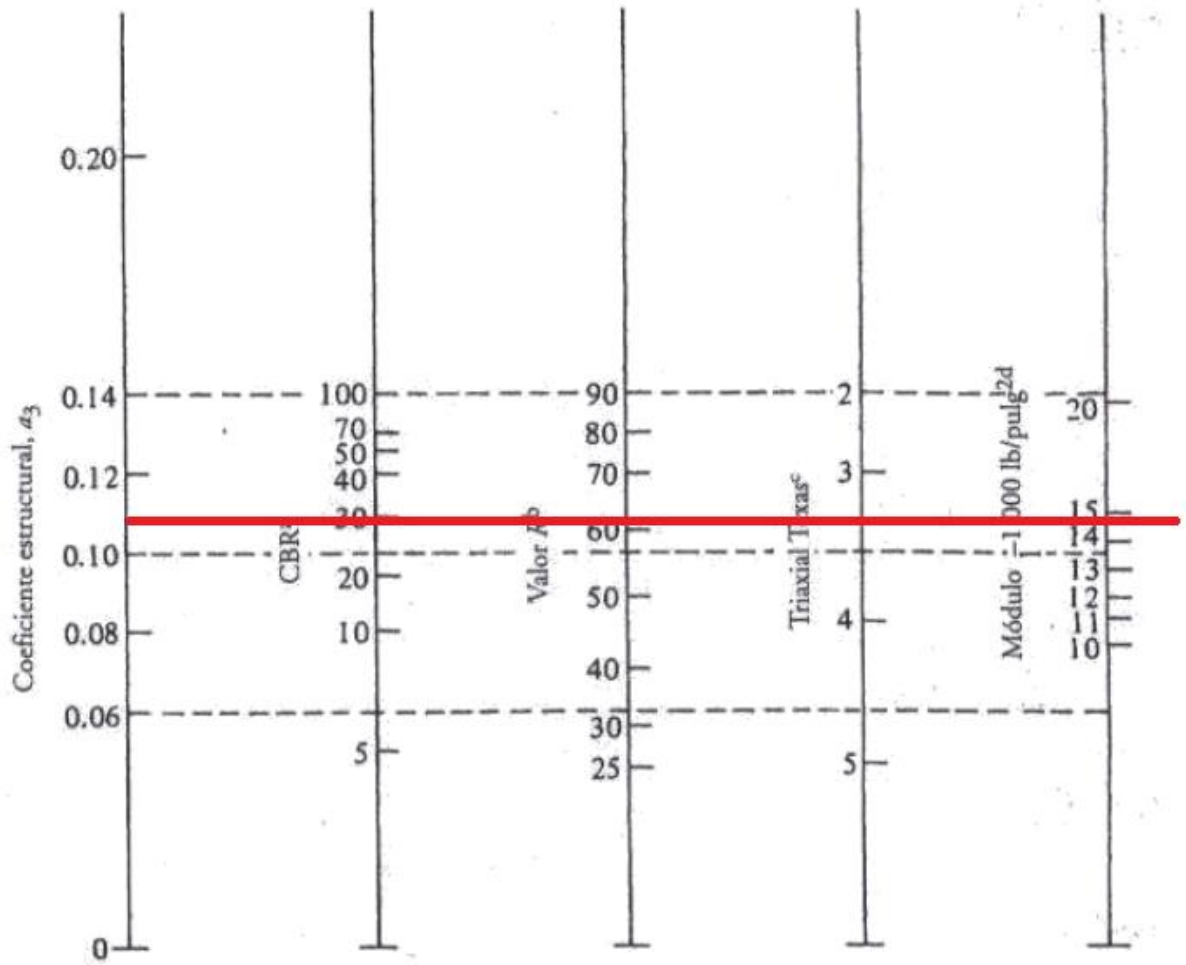
Los valores obtenidos son:

- Módulo de la capa base = 28000 psi **28.00Ksi**
- Coeficiente estructural **$a_2 = 0.133$**

a) Coeficiente Estructural de la Sub-Base (a_3)

Las especificaciones del MTOP para la sub-base indican que el límite líquido deberá ser menor de 25, índice de plasticidad menor de 6 y el valor de soporte CBR igual o mayor a 30%. En nuestro caso se tomará un CBR=30%

Gráfico 09.Ábaco para estimar el número estructural de la sub-base granular “a3”.



Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Los valores obtenidos son:

- Módulo de la sub-base = 14800 psi 14.80 Ksi
- Coeficiente estructural $a_3 = 0.109$

6.7.2.2.2 Coeficientes de drenaje de capa (m2, m3)

Tabla.24. Tiempo de drenaje para capas granulares

CALIDAD DEL DRENAJE	AGUA ELIMINADA DENTRO DE
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drena

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Tabla.25. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles

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

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

6.7.2.3 Diseño de la Estructura de Pavimento

a) Cálculo del Número Estructural (SN)

Determinados los parámetros necesarios que intervienen en la ecuación general de diseño, se procede a encontrar un número estructural (SN) que soporte el W₁₈ proyectado para el diseño, dos maneras de encontrar el SN:

1. Por tanteo en la ecuación general

$$\log(W_{18}) = (Z_R * S_0) + 9.36\log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \log M_R - 8.07$$

Donde

$W_{18} = 85519$ (periodo de diseño =20 años)

$Z_R = -0.674$

$S_0 = 0.45$

$\Delta PSI = 2.2$

$M_R = 13400$ psi

Reemplazando estos valores en la ecuación tenemos:

$$\log(85519) = (-0.674 * 0.45) + 9.36\log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{2.2}{4.2 - 1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 * \log(13400) - 8.07$$

Asumiendo $SN=1.65$

$4.94=4.94$

2. Programa “Ecuación AASHTO 93” para el cálculo del SN.

Con la ayuda de esta aplicación, se determina el SN de una forma rápida.

Datos:

Obtenido con M_r de la subrasante en la ecuación general

Tipo de pavimento: flexible

Confiabilidad: $R = 75\%$ se relaciona a $Z_r = -0.674$

Desviación Estándar global: $S_0 = 0.45$

Serviciabilidad:

PSI inicial = 4.2

PSI final = 2.0

Módulo de la subrasante: $M_r = 13400$ psi

Ejes equivalentes: $W_{18} = 85519$ para $n = 20$ años

Gráfico 10. Cálculo del SN requerido

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)
Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento:
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):
75 % $Z_r = -0.674$ So = 0.45

Serviciabilidad inicial y final:
PSI inicial = 4.2 PSI final = 2

Módulo resiliente de la subrasante:
Mr = 13400 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:
Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:
 Calcular SN **W18 = 88519**
 Calcular W18

Número Estructural:
SN = 1.65

Observaciones:

Calcular Salir

Fuente Programa Ecuación AASHTO 93 Ing. Luis Vásquez

El número estructural requerido para el diseño es **SN_{requerido} = 1.65**

Datos para calcular SN₁

Obtenido con Mr de la base, en la ecuación general

Tipo de pavimento: flexible

Confiabilidad: R = 75 % se relaciona a $Z_r = -0.674$

Desviación Estándar global: So = 0.45

Serviciabilidad:

PSI inicial = 4.2

PSI final = 2.0

Módulo de la subrasante: Mr. = 28000 psi

Ejes equivalentes: W18 = 88519 para n = 20 años

Gráfico 10.1.Cálculo del SN de la base

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)
Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento:
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):
75 % $Z_r = -0.674$ So = 0.45

Serviciabilidad inicial y final:
PSI inicial = 4.2 PSI final = 2

Módulo resiliente de la subrasante:
Mr = 28000 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:
Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis:
 Calcular SN **W18 = 88519**
 Calcular W18

Número Estructural:
SN = 1.21

Observaciones:

Calcular Salir

Fuente Programa Ecuación AASHTO 93 Ing. Luis Vásquez

El número estructural requerido para el diseño es **SN₁ = 1.21**

Datos para calcular SN₂

Obtenido con Mr de la base, en la ecuación general

Tipo de pavimento: flexible

Confiabilidad: R = 75 % se relaciona a $Z_r = -0.674$

Desviación Estándar global: $S_o = 0.45$

Serviciabilidad:

PSI inicial = 4.2

PSI final = 2.0

Módulo de la subrasante: Mr. = 14800 psi

Ejes equivalentes: W18 = 88519 para n = 20 años

Gráfico 10.2. Cálculo del SN de la sub-base

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)
Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
75 % $Z_r = -0.674$ So 0.45

Serviciabilidad inicial y final
PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante
Mr 14800 psi

Información adicional para pavimentos rígidos
Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN **W18 =**
 Calcular W18

Número Estructural
SN =

Observaciones

Calcular Salir

Fuente Programa Ecuación AASHTO 93 Ing. Luis Vásquez

El número estructural requerido para el diseño es $SN_2 = 1.59$

b) Determinación de espesores por capas

La estructura del pavimento flexible está formada por un sistema de varias capas, por lo cual debe dimensionarse cada una de ellas considerando sus características propias.

Una vez que el diseñador ha obtenido el Número Estructural SN para la sección estructural del pavimento, se requiere determinar una sección multicapa, que en conjunto provea una suficiente capacidad de soporte, equivalente al número estructural de diseño.

Para este fin se utiliza la siguiente ecuación que permite obtener los espesores de la capa de rodamiento o carpeta, de la capa base y de la sub-base:

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

Dónde:

a_1 , a_2 y a_3 = Coeficientes estructurales de capa de carpeta, base y sub-base respectivamente.

D_1 , D_2 y D_3 = Espesor de la carpeta, base y sub-base respectivamente, en pulgadas.

m_2 y m_3 = Coeficientes de drenaje para base y sub-base, respectivamente.

Para el cálculo de los espesores D_1 y D_2 (en pulgadas), el método sugiere respetar los siguientes valores mínimos, en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados.

Tabla.26. Espesores mínimos, en pulgadas, en función de los Ejes Equivalentes

Tránsito (ESAL's) En Ejes Equivalentes	Carpetas De Concreto Asfáltico	Bases Granulares
Menos de 50,000	1,0 ó T.S.	4,0
50,001 – 150,000	2,0	4,0
150,001 – 500,000	2,5	4,0
500,001 – 2'000.000	3,0	6,0
2'000.001-7'000.000	3,5	6,0
Mayor de 7'000.000	4,0	6,0

T.S. = Tratamiento superficial

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.

Procedimiento:

$$SN_{\text{REQUERIDO}} = 1.65(\text{obtenido con } M_r \text{ de la subrasante en la ecuación general})$$

$$SN_1 = 1.21 (\text{obtenido con } M_r \text{ de la base, en la ecuación general})$$

$$SN_2 = 1.59 (\text{obtenido con } M_r \text{ de la sub-base, en la ecuación general})$$

$$SN_{\text{calculado}} = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 \cdot m_2 + a_3 \cdot D_3 \cdot m_3$$

Se calcularon los espesores de las capa por separado:

Espesor de la carpeta asfáltica D1**Teórico**

$$DI = SN_1 / a_1$$

$$DI = 1.21 / 0.417$$

$$D1 = 2.90'' \Rightarrow 7.3\text{cm}$$

Espesor de la capa base D2=15cm**Teórico**

$$D_2' \geq (SN_2 - SN_1') / (a_2 * m_2)$$

$$D_2' \geq (1.59 - 0.82) / (0.133 * 0.8)$$

$$D_2' \geq 7.24$$

$$'' \Rightarrow 18.38\text{cm}$$

Espesor de la capa sub-base**D3=20cm****Teórico**

$$D_3' \geq SN_3 - (SN_1' + SN_2') / (a_3 * m_3)$$

$$D_3' \geq 1.65 - (0.82 + 0.63) / (0.109 * 0.8)$$

$$D_3' \geq 2.30 \Rightarrow 5.8\text{cm}$$

Propuesto

$$SN'_{\text{CALCULADO}} = SN_1' + SN_2' + SN_3'$$

$$SN'_{\text{CALCULADO}} = 0.82 + 0.63 + 0.69$$

$$SN'_{\text{CALCULADO}} = 2.14''$$

$$SN'_{\text{CALCULADO}} \geq SN_{\text{REQUERIDO}} \text{ Ok}$$

Asumiendo $D'1 = 5\text{cm}$

$$SN_1' = a_1' * D_1'$$

$$SN_1' = 0.417 * 5.0$$

$$SN_1' = 2.09 \Rightarrow 0.82''$$

Propuesto

Asumiendo $D2' = 15. \text{cm}$

$$SN_2' = a_2 * m_2 * D_2'$$

$$SN_2' = 0.133 * 0.8 * 15 \text{ cm}$$

$$SN_2' = 1.60 \text{ cm} \Rightarrow 0.63''$$

Propuesta

$$SN_3' = 20 \text{ cm}$$

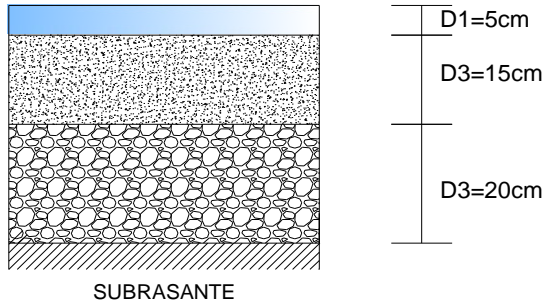
$$SN_3' = a_3 * m_3 * D_3'$$

$$SN_3' = 0.109 * 0.8 * 20\text{cm}$$

$$SN_3' = 1.74 \text{ cm } 0.69''$$

DISEÑO DEL REFUERZO			
METODO AASHTO 1993			
PROYECTO	: LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO- INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO	TRAMO	: CANTÓN PELILEO
SECCION 1	: km 0+00 - km 5+480	FECHA	: DICIEMBRE 2013
DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA):			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)			395.00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)			14.80
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			8.85E+04
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			75%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)			-0.674
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)			0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			13.40
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)			0.417
Base granular (a ₂)			0.133
Subbase (a ₃)			0.109
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)			0.800
Subbase (m ₃)			0.800
DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA):			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		1.65	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.21	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.38	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0.06	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA			
	TEORICO	PROPUESTO SN (calc)	
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	7.3	5.0	0.82
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	18.24	15.0	0.63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	5.85	20.0	0.69
ESPESOR TOTAL (cm)		40.0	2.14

Gráfico 11. Espesores de las capas de la Estructura del Pavimento

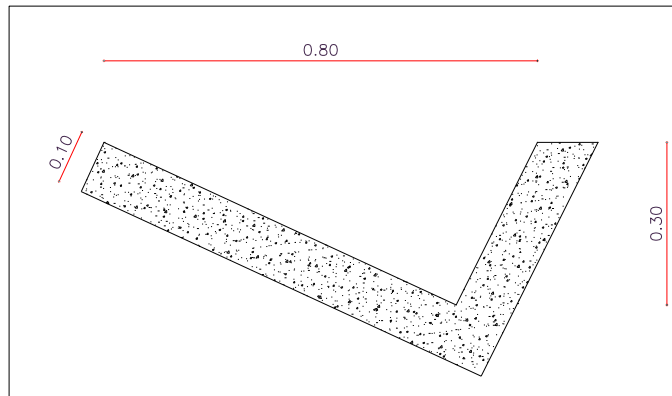


6.7.2 Cálculo y diseño de cunetas.

Criterios de diseño.- Según la topografía del terreno se determina que la sección de la cuneta será triangular, la misma que no requiere de mucho espacio y es de fácil mantenimiento.

Las dimensiones asumidas se detallan en el siguiente gráfico.

Gráfico 12. Dimensiones de la cuneta



El diseño de las cunetas se basa en el principio de canales abiertos, en un flujo uniforme, aplicando la fórmula de Manning y de la ecuación de la continuidad.

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

$$Q = A * V$$

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

Dónde:

V= Velocidad en m/s.

n= Coeficiente de rugosidad de Manning.

J= Pendiente hidráulica en %.

Q= Caudal de diseño en m³/s.

A= Área de la sección en m².

P= Perímetro mojado en m.

R= Radio hidráulico en m.

Tabla.27. Coeficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos

TIPOS DE RECUBRIMIENTO	n
Tierra lisa	0.020
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0.040
Césped con menos de 15 cm de profundidad de agua	0.060
Revestimiento rugoso de piedra	0.040
Cunetas revestidas de hormigón	0.016

Fuente: Libro de Manning

Para el proyecto se tomó n=0.016, con cuneta sección llena:

Área mojada:

$$A_m = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$A_m = \frac{0.80 \cdot 3}{2}$$

$$A_m = 0.12 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado:

$$P_m = 0.72 + 0.34$$

$$P_m = 1.06$$

Radio hidráulico:

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

$$R = \frac{0.12}{1.06}$$

$$R = 0.1132$$

La velocidad:

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

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.1132^{2/3} J^{1/2}$$

$$V = 14.626 J^{1/2}$$

Reemplazando en la ecuación de la continuidad tenemos:

$$Q = A * V$$

$$Q = 0.12 * 14.626 J^{1/2}$$

$$Q = 1.75 J^{1/2}$$

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

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

Dónde:

Q= Caudal máximo esperado m³/seg

C= Coeficiente de escurrimiento

I= Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

A= Número de hectáreas tributarias

Determinamos el coeficiente de escurrimiento

$$C = 1 - \sum C'$$

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

Tabla.28. Valores de escorrentía

POR LA TOPOGRAFÍA	C
Plana con pendientes de 0.2-0.6 m/km	0.30
Moderada con pendientes de 3.0-4.0 m/km	0.20
Colinas con pendientes 30-50 m/km	0.10

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

POR EL TIPO DE SUELO	C
Terrenos cultivados	0.10
Bosques	0.20

Entonces tenemos el coeficiente de escorrentía:

$$C = 1 - \sum C'$$

$$C = 1 - (0.10 + 0.40 + 0.10)$$

$$C = 0.40$$

Intensidad de lluvia: se tomó datos de una estación cercana M380 perteneciente En base a datos del INAMHI, donde la máxima precipitación pluvial registrada en la estación de Huambaló registrada es de 32.0 mm.

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

Dónde:

T = Periodo de retorno en años (T = 20 años)

t = Tiempo de precipitación de intensidad I.

P_{máx} = Precipitación máximo en 24 horas.

Para encontrar el tiempo de duración se utilizará la ecuación:

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Dónde:

t_c = Tiempo de concentración en min.

L = Longitud del área de drenaje

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

Con una pendiente de tramo i = 13.95 % y una longitud máxima de drenaje L = 500m m., calculamos el tiempo de concentración así:

$$H = L \times i$$

$$H = 500 \times 0.1395$$

$$H = 69.75m$$

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{500^3}{69.75} \right)^{0.385}$$

$$t_c = 4.98min$$

Entonces la intensidad de lluvia es:

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

$$I = \frac{4.14 * 20^{0.18} * 32}{4.98^{0.58}}$$

$$I = 89.52mm/h$$

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

$$A = (\text{Anchocalzada} + \text{cunetas}) \times L$$

$$A = (3.00 + 0.80) \times 500$$

$$A = 1900 \text{m}^2$$

$$A = 0.19 \text{Ha}$$

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

$$Q = \frac{0.40 * 89.52 * 0.19}{360}$$

$$Q = 0.0189 \text{m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{\text{adm}} = 1.75 \text{J}^{1/2}$$

$$Q_{\text{adm}} = 0.655 \text{m}^3/\text{seg}$$

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

$$0.65 > 0.0189 \text{ ok}$$

6.7.2 Diseño de alcantarillas.

El drenaje tiene como objetivo principal evitar que llegue a la calzada y desalojar inevitablemente la que llega, toda el agua que llega a la calzada tiene dos orígenes puede ser de origen pluvial o de corrientes superficiales.

El agua de escorrentía superficial, por lo general se encuentra con la carretera en sentido casi perpendicular a su trazo, por lo que se utilizará drenaje transversal, según el caudal que se presente.

6.7.2.1 Normas de diseño para alcantarillas

Diámetros mínimos

Cuando no existe registro de caudales y las mediciones de velocidad necesarias para realizar un cálculo, se tomará como diámetro mínimo 600mm a 400mm, para pasos de agua se utilizará un diámetro de 1200mm.

Velocidades mínimas y máximas

Se recomienda que para tuberías de concreto la velocidad de flujo pluvial sea no mayor a 3,00 m/s, para proporcionar una acción de auto limpieza es decir, capacidad de arrastre de partículas.

Profundidad de la tubería

La profundidad mínima para instalar la tubería deberá ser tal que el espesor del relleno evite el daño a los conductos, se representarán de la siguiente manera:

Tráfico normal = 1,00 metros

Tráfico pesado = 1,20 metros

6.7.3 Cálculo de volúmenes de obra

El cálculo de los volúmenes de obra se realizó en base a los datos de campo y a los diseños establecidos en los planos. Su resumen consta como cantidades de obra en cada uno de los rubros del presupuesto (Anexo 5)

6.7.3.2 Precio unitario y presupuesto referencial

Para los análisis de precios unitarios, se tomaron en cuenta las especificaciones especiales o particulares del proyecto. (Anexo 3)

En la determinación de los precios de materiales, rendimientos del personal y costos indirectos, se han considerado también las condiciones especiales y particulares de la zona del proyecto, de la gran mayoría de materiales; clima, vegetación, suelo, etc.

El presupuesto, es la suma total de los resultados parciales de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios.

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Recursos Económicos.

Las instituciones inmersas en la planificación vial como el MTOP, Consejos Provinciales, además de Gobiernos Municipales, Gobiernos Parroquiales, ONG's, deben asignar los recursos suficientes para la ejecución de estudios de ingeniería completos, que complementen los últimos avances de la técnica vial y métodos actualizados en construcción.

6.8.2 Recursos Técnicos

Es imprescindible la presencia de técnicos especializados en el diseño de vías conoedores de los nuevos adelantos en materiales, equipos y fundamentos científicos para cumplir con los proyectos planificados, y con la ayuda de programas informáticos que agiliten y den resultados confiables para la construcción de carreteras.

6.8.3 Recursos Administrativos

El estudio y seguimiento de las construcciones viales deben apoyarse en un equipo administrativo que dispongan de la logística suficiente como personal, equipos de última tecnología, laboratorios, etc. Además la administración orientará y priorizará los proyectos de acuerdo a su importancia para el desarrollo del país.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

De acuerdo con las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MTOP 2003 se describen a continuación los rubros a utilizarse en el proyecto:

Desbroce, desbosque y limpieza

Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra, en las zonas indicadas se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación; además de tocones y hojarascas.

El desbroce, desbosque y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos, incluyendo la zocola, tala, repique, se efectuará dentro de los límites de construcción y hasta 10 metros por fuera de estructuras en las líneas exteriores de taludes

.

Excavación sin clasificación

Es la excavación y desalojo que se realiza de todos los materiales que se encuentran durante el trabajo, en cualquier tipo de terreno y en cualquier condición de trabajo, es decir inclusive excavaciones en fango, suelo, marginal y roca.

Todo el material resultante de estas excavaciones que sea adecuado y aprovechable, a criterio del Fiscalizador, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado en la obra

Excavación y relleno para estructuras

Este trabajo consistirá en la excavación en cualquier tipo de terreno y cualquier condición de trabajo necesario para la construcción de cimentaciones de puentes y otras estructuras, además de la excavación de zanjas para la instalación de alcantarillas, tuberías y otras obras de arte.

El relleno para estructuras consistirá en el suministro, colocación y compactación del material seleccionado para el relleno alrededor de las estructuras, de acuerdo a los límites y niveles señalados en los planos, También comprenderá el suministro, colocación y compactación del material seleccionado de relleno, en sustitución de los materiales inadecuados que se puedan encontrar al realizar la excavación para cimentar las obras de arte.

Excavación para cuentas y encauzamientos

Este trabajo consistirá en la excavación para la construcción de zanjas dentro y adyacentes a la zona del camino, para recoger y evacuar las aguas superficiales.

El sistema de cunetas y encauzamientos comprenderá todas las cunetas laterales y canales abiertos cuyo ancho a nivel del lecho sea menor de 3 m., zanjas de coronación, tomas y salidas de agua, así como toda otra cuneta o encauzamiento que pueda ser necesaria para la debida construcción de la obra.

Limpieza de Derrumbes

Los materiales acumulados en la plataforma del camino, provenientes de derrumbes ocurridos después de que haya terminado la obra básica correspondiente, deberán ser removidos y desalojados hasta los sitios que se ordene, empleando el equipo, personal y procedimientos aprobados por él mismo y de tal manera que evite en lo posible, cualquier daño a la plataforma y la calzada.

Transporte de Material

Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.

Sub – Base

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

Las sub-bases de agregados se clasifican como se indica a continuación, de acuerdo con los materiales a emplearse. Los agregados que se empleen deberán tener un

coeficiente de desgaste máximo de 50%, de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25. La capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 30%.

- Clase 1 Son sub-bases construidas con agregados obtenidos por trituración de roca o gravas, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Sección 816, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría clase 1. Por lo menos el 30 % del agregado preparado deberá obtenerse por proceso de trituración.
- Clase 2: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría
- Clase 3: Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requisitos establecidos en la Sección 816, y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría clase 3.

Base

La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos.

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

En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por

abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

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

Clase 1.- Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% en peso y graduados uniformemente.

- **Clase 2.-** Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava triturada, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso y graduados uniformemente.

- **Clase 3.-** Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 25% en peso y graduados uniformemente.

- **Clase 4.-** Son bases constituidas por agregados obtenidos por trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas y graduados uniformemente.

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

Riego de Imprimación

Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio sobre la superficie de una base, que deberá hallarse con los anchos y pendientes indicados en los planos.

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

Materiales.-El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido cuyo tipo será fijado en las disposiciones del contrato.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, libre de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. La arena deberá hallarse seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto deberá ser barrida y mantenerse limpia.

Distribución del material bituminoso.- El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada.

Señalización

Marcas en el pavimento

Este trabajo consistirá en la aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, disposiciones especiales, lo indicado en los planos, o por el Fiscalizador.

Las superficies en las cuales las marcas serán aplicadas, estarán limpias, secas y libres de polvo, de suciedad, de acumulación de asfalto, de grasa u otros materiales nocivos

Cuando las marcas sean colocadas en pavimentos de hormigón de cemento Portland, el pavimento deberá ser limpiado de todo residuo, previamente a la colocación de las marcas.

Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3 m. con una separación de 9 m. Las líneas punteadas tendrán una longitud de 60 cm. con una separación de 60 cm.

Las franjas dobles estarán separadas con un espaciamiento de 14 cm. Las flechas y las letras tendrán las dimensiones que se indiquen en los planos. Todas las marcas presentarán un acabado nítido uniforme, y una apariencia satisfactoria tanto de noche como de día, caso contrario, serán corregidas por el Contratista hasta ser aceptadas por el Fiscalizador y sin pago adicional.

Señales a lado de la carretera

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de señales completas, adyacentes a la carretera, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales, el Manual de

Señalización del MTOP y las instrucciones del Fiscalizador.

Las placas o paneles para señales al lado de la carretera serán montados en postes metálicos. Serán instaladas en las ubicaciones y con la orientación señalada en los planos.

Señalización preventiva

Considera una serie de actividades tendientes a delimitar y señalar las áreas de trabajo de tal forma de generar todas las condiciones de seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros de la misma en sus etapas de construcción y mantenimiento vial.

El propósito es que tanto los vehículos propios del Contratista como los que eventualmente deban utilizar sectores de la vía en construcción, debido a cruces, desvíos y accesos particulares, no constituyen un peligro para los propios trabajadores, los pobladores de la zona y los eventuales visitantes.

El tránsito durante el proceso de construcción debe ser planificado y regulado mediante adecuados controles y auto explicativos sistemas de señalización.

BIBLIOGRAFÍA

CÁRDENAS Grisales James (2002) “Diseño Geométrico de Carreteras”.

CHOCONTÁ, Pedro Antonio (2007). “Diseño Geométrico de vías”. Segunda edición. Bogotá-Colombia.

AASHTO Guide for Design of Paviment Structures, (1993). Washington D.C.

MTOP (2003). Normas de Diseño Geométrico de Carreteras y especificaciones de construcción.

INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INAMHI, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

<http://www.construaprende.com/tesis/297-trazo-construccion-c>

<http://www.google.com/proceso constructivo de caminos>.

Asociación Americana de Vías Estatales y Transporte Oficial AASHTO (1993)

<http://app.sni.gob.ec>

<https://www.gadparroquiabolivar.gob.ec>.

Manual Centroamericano de Pavimentos de Ing. Jorge Coronado Iturbide.

ANEXO 1

CONTEO DIARIO DE TRÁFICO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL POR HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3			
6:00-6:15	4	0	0	0	0	0	4	
6:15-6:30	3	0	0	0	0	0	3	
6:30-6:45	4	0	0	0	0	0	4	
6:45-7:00	3	0	0	0	0	0	3	14
7:00-7:15	3	0	0	0	0	0	3	13
7:15-7:30	4	1	0	0	0	0	5	15
7:30-7:45	3	0	0	0	0	0	3	14
7:45-8:00	3	0	0	0	0	0	3	14
8:00-8:15	4	0	0	0	0	0	4	15
8:15-8:30	4	0	0	0	0	0	4	14
8:30-8:45	4	0	0	0	0	0	4	15
8:45-9:00	4	0	0	0	0	0	4	16
9:00-9:15	2	1	0	0	0	0	3	15
9:15-9:30	4	0	1	0	0	1	5	16
9:30-9:45	4	0	1	0	0	1	5	17
9:45-10:00	3	0	0	0	0	0	3	16
10:00-10:15	5	0	0	0	0	0	5	18
10:15-10:30	3	0	0	0	0	0	3	16
10:30-10:45	3	0	0	0	0	0	2	13
10:45-11:00	5	0	0	0	0	0	5	15
11:00-11:15	4	0	1	0	0	1	5	15
11:15-11:30	5	0	1	0	0	1	6	18
11:30-11:45	3	1	0	0	0	0	4	20
11:45-12:00	3	0	0	0	0	0	3	18
12:00-12:15	5	0	1	0	0	1	6	19
12:15-12:30	3	0	0	0	0	0	3	16
12:30-12:45	3	0	0	0	0	0	3	15
12:45-13:00	3	0	0	0	0	0	3	15
13:00-13:15	3	0	0	0	0	0	3	12
13:15-13:30	3	0	0	0	0	0	3	12
13:30-13:45	3	0	0	0	0	0	3	12
13:45-14:00	2	0	0	0	0	0	2	11
14:00-14:15	4	0	0	0	0	0	4	12
14:15-14:30	2	0	0	0	0	0	2	11
14:30-14:45	1	0	0	0	0	0	1	9
14:45-15:00	3	0	0	0	0	0	3	10
15:00-15:15	2	0	0	0	0	0	2	8
15:15-15:30	3	0	0	0	0	0	3	9
15:30-15:45	4	0	0	0	0	0	4	12
15:45-16:00	3	0	0	0	0	0	3	12
16:00-16:15	3	0	0	1	0	1	4	14
16:15-16:30	4	0	0	0	0	0	4	15
16:30-16:45	2	0	0	0	0	0	2	13
16:45-17:00	3	0	0	0	0	0	3	13
17:00-17:15	2	0	0	0	0	0	2	11
17:15-17:30	3	0	0	0	0	0	3	10
17:30-17:45	2	0	0	0	0	0	2	10
17:45-18:00	3	0	0	0	0	0	3	10
156 3 5 1 0 6 164								
95.12% 1.83% 3.05% 0.61% 0.00 100.00								
UBICACIÓN 1+100								
DIA:SABADO 31 DE AGOSTO DEL 2013 REALIZADO POR:Egdo.Adolfo Orozco Q.								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL POR HORA
			2DA	2DB	3A			
6:00-6:15	2	0	0	0	0	0	2	
6:15-6:30	3	0	0	0	0	0	3	
6:30-6:45	3	0	0	0	0	0	3	
6:45-7:00	2	0	0	0	0	0	2	10
7:00-7:15	3	0	0	0	0	0	3	11
7:15-7:30	2	0	0	0	0	0	2	10
7:30-7:45	2	0	0	0	0	0	2	9
7:45-8:00	3	0	0	0	0	0	3	10
8:00-8:15	3	0	0	0	0	0	3	10
8:15-8:30	1	0	0	0	0	0	1	9
8:30-8:45	0	0	0	0	0	0	0	7
8:45-9:00	2	0	0	0	0	0	2	6
9:00-9:15	3	0	0	0	0	0	3	6
9:15-9:30	4	0	0	0	0	0	4	9
9:30-9:45	2	0	0	0	0	0	2	11
9:45-10:00	2	0	0	0	0	0	2	11
10:00-10:15	3	0	0	0	0	0	3	11
10:15-10:30	5	0	0	0	0	0	5	12
10:30-10:45	3	0	0	0	0	0	3	13
10:45-11:00	2	0	0	0	0	0	2	13
11:00-11:15	1	0	0	0	0	0	1	11
11:15-11:30	0	0	0	0	0	0	0	6
11:30-11:45	4	0	0	0	0	0	4	7
11:45-12:00	3	0	0	0	0	0	3	8
12:00-12:15	2	0	1	0	0	1	3	10
12:15-12:30	2	0	0	0	0	0	2	12
12:30-12:45	3	0	0	0	0	0	3	11
12:45-13:00	2	0	0	0	0	0	2	10
13:00-13:15	2	0	0	0	0	0	2	9
13:15-13:30	3	0	0	0	0	0	3	10
13:30-13:45	4	0	0	0	0	0	4	11
13:45-14:00	4	0	0	0	0	0	4	13
14:00-14:15	1	1	0	0	0	0	2	13
14:15-14:30	2	0	1	0	0	1	3	13
14:30-14:45	4	0	0	0	0	0	4	13
14:45-15:00	3	0	0	0	0	0	3	12
15:00-15:15	3	1	0	0	0	0	4	14
15:15-15:30	4	0	0	0	0	0	4	15
15:30-15:45	3	0	0	0	0	0	3	14
15:45-16:00	3	0	0	0	0	0	3	14
16:00-16:15	4	0	0	0	0	0	4	14
16:15-16:30	3	0	0	0	0	0	3	13
16:30-16:45	1	0	0	0	0	0	1	11
16:45-17:00	4	0	0	0	0	0	4	12
17:00-17:15	1	0	0	0	0	0	1	9
17:15-17:30	2	0	0	0	0	0	2	8
17:30-17:45	3	0	0	0	0	0	3	10
17:45-18:00	1	0	0	0	0	0	1	7
122 2 2 0 0 2 126								
96.83% 1.59% 1.59% 0.00% 0.00 100.00								
UBICACIÓN 1+100								
DÍA:DOMINGO 1 DE SEPTIEMBRE DEL 2013 REALIZADO POR:Egdo.Adolfo Orozco Q.								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3			
6:00-6:15	3	0	0	0	0	0	3	
6:15-6:30	4	0	0	0	0	0	4	
6:30-6:45	4	0	0	0	0	0	4	
6:45-7:00	3	0	1	0	0	1	4	15
7:00-7:15	2	0	0	0	0	0	2	14
7:15-7:30	2	0	0	0	0	0	2	12
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	8
7:45-8:00	1	0	0	0	0	0	1	5
8:00-8:15	3	0	0	0	0	0	3	6
8:15-8:30	2	0	0	0	0	0	2	6
8:30-8:45	2	0	0	0	0	0	2	8
8:45-9:00	1	0	0	0	0	0	1	8
9:00-9:15	3	0	0	0	0	0	3	8
9:15-9:30	4	0	0	0	0	0	4	10
9:30-9:45	3	0	0	0	0	0	3	11
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	10
10:00-10:15	1	0	0	0	0	0	1	8
10:15-10:30	2	0	0	0	0	0	2	6
10:30-10:45	2	0	0	0	0	0	2	5
10:45-11:00	2	0	0	0	0	0	2	7
11:00-11:15	1	0	0	0	0	0	1	7
11:15-11:30	2	0	0	0	0	0	2	7
11:30-11:45	2	0	0	0	0	0	2	7
11:45-12:00	1	0	0	0	0	0	1	6
12:00-12:15	3	0	1	0	0	1	4	9
12:15-12:30	2	0	0	0	0	0	2	9
12:30-12:45	2	0	0	0	0	0	2	9
12:45-13:00	2	0	0	0	0	0	2	10
13:00-13:15	3	0	0	0	0	0	3	9
13:15-13:30	2	0	0	0	0	0	2	9
13:30-13:45	1	0	0	0	0	0	1	8
13:45-14:00	1	0	0	0	0	0	1	7
14:00-14:15	4	1	0	0	0	0	5	9
14:15-14:30	3	0	1	0	0	1	4	11
14:30-14:45	3	0	0	0	0	0	3	13
14:45-15:00	3	0	0	0	0	0	3	15
15:00-15:15	3	1	0	0	0	0	4	14
15:15-15:30	1	0	0	0	0	0	1	11
15:30-15:45	3	0	0	0	0	0	3	11
15:45-16:00	3	0	0	0	0	0	3	11
16:00-16:15	4	0	0	0	0	0	4	11
16:15-16:30	2	0	0	0	0	0	2	12
16:30-16:45	1	0	0	0	0	0	1	10
16:45-17:00	3	0	0	0	0	0	3	10
17:00-17:15	2	0	0	0	0	0	2	8
17:15-17:30	1	0	0	0	0	0	1	7
17:30-17:45	2	0	0	0	0	0	2	8
17:45-18:00	1	0	0	0	0	0	1	6
105 2 3 0 0 3 110								
95.45% 1.82% 2.73% 0.00% 0.00 100.00								
UBICACIÓN 1+100								
DIA: LUNES 2 DE SEPTIEMBRE DEL 2013 REALIZADO POR: Egdo. Adolfo Orozco Q.								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3			
6:00-6:15	3	0	0	0	0	0	3	
6:15-6:30	3	0	0	0	0	0	3	
6:30-6:45	2	0	0	0	0	0	2	
6:45-7:00	3	0	0	0	0	0	3	11
7:00-7:15	3	0	0	0	0	0	3	11
7:15-7:30	2	1	0	0	0	0	3	11
7:30-7:45	2	0	0	0	0	0	2	11
7:45-8:00	1	0	0	0	0	0	1	9
8:00-8:15	2	0	0	0	0	0	2	8
8:15-8:30	1	0	0	0	0	0	1	6
8:30-8:45	2	0	0	0	0	0	2	6
8:45-9:00	1	0	0	0	0	0	1	6
9:00-9:15	2	1	0	0	0	0	3	7
9:15-9:30	3	0	1	0	0	1	4	10
9:30-9:45	3	0	1	0	0	1	4	12
9:45-10:00	1	0	0	0	0	0	1	12
10:00-10:15	4	0	0	0	0	0	4	13
10:15-10:30	3	0	0	0	0	0	3	12
10:30-10:45	2	0	0	0	0	0	2	10
10:45-11:00	3	0	0	0	0	0	3	12
11:00-11:15	4	0	0	0	0	0	4	12
11:15-11:30	3	0	1	1	0	2	5	14
11:30-11:45	4	0	0	0	0	0	4	16
11:45-12:00	3	0	1	0	0	1	4	17
12:00-12:15	2	0	1	0	0	1	3	16
12:15-12:30	2	0	0	0	0	0	2	13
12:30-12:45	1	0	0	0	0	0	1	10
12:45-13:00	2	0	0	0	0	0	2	8
13:00-13:15	3	0	0	0	0	0	3	8
13:15-13:30	3	0	0	0	0	0	3	9
13:30-13:45	2	0	0	0	0	0	2	10
13:45-14:00	2	0	0	0	0	0	2	10
14:00-14:15	4	0	0	0	0	0	4	11
14:15-14:30	2	0	0	0	0	0	2	10
14:30-14:45	3	0	0	0	0	0	3	11
14:45-15:00	3	0	0	0	0	0	3	12
15:00-15:15	3	0	0	0	0	0	3	11
15:15-15:30	4	0	0	0	0	0	4	13
15:30-15:45	2	0	0	0	0	0	2	12
15:45-16:00	3	0	0	0	0	0	3	12
16:00-16:15	3	0	0	1	0	1	4	13
16:15-16:30	2	0	0	0	0	0	2	11
16:30-16:45	2	0	0	0	0	0	2	11
16:45-17:00	3	0	0	0	0	0	3	11
17:00-17:15	2	0	0	0	0	0	2	9
17:15-17:30	3	0	0	0	0	0	3	10
17:30-17:45	2	0	0	0	0	0	2	10
17:45-18:00	3	0	0	0	0	0	3	10
121		2	5	2	0	7	130	
73.78%		1.22%	3.05%	1.22%	0.00		79.27	
UBICACIÓN 1+100								
DIA:MARTES 3 DE SEPTIEMBRE DEL 2013					REALIZADO POR:Egdo.Adolfo Orozco Q.			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
 INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3			
6:00-6:15	2	0	0	0	0	0	2	
6:15-6:30	2	0	0	0	0	0	2	
6:30-6:45	1	0	0	0	0	0	1	
6:45-7:00	0	0	0	0	0	0	0	5
7:00-7:15	2	0	0	0	0	0	2	5
7:15-7:30	2	0	0	0	0	0	2	5
7:30-7:45	2	0	0	0	0	0	2	6
7:45-8:00	2	0	0	0	0	0	2	8
8:00-8:15	4	0	0	0	0	0	4	10
8:15-8:30	4	0	0	0	0	0	4	12
8:30-8:45	2	0	0	0	0	0	2	12
8:45-9:00	1	0	0	0	0	0	1	11
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	7
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	3
9:30-9:45	1	0	0	0	0	0	1	2
9:45-10:00	2	0	0	0	0	0	2	3
10:00-10:15	2	0	0	0	0	0	2	5
10:15-10:30	2	0	0	0	0	0	2	7
10:30-10:45	2	0	0	0	0	0	2	8
10:45-11:00	3	0	0	0	0	0	3	9
11:00-11:15	2	0	0	0	0	0	2	9
11:15-11:30	1	0	0	0	0	0	1	8
11:30-11:45	0	0	0	0	0	0	0	6
11:45-12:00	0	0	0	0	0	0	0	3
12:00-12:15	2	1	1	0	0	1	4	5
12:15-12:30	2	0	0	0	0	0	2	6
12:30-12:45	1	0	0	0	0	0	1	7
12:45-13:00	2	0	1	0	0	1	3	10
13:00-13:15	2	0	0	0	0	0	2	8
13:15-13:30	3	0	0	0	0	0	3	9
13:30-13:45	2	0	0	0	0	0	2	10
13:45-14:00	1	0	0	0	0	0	1	8
14:00-14:15	3	0	0	0	0	0	3	9
14:15-14:30	3	0	0	0	0	0	3	9
14:30-14:45	4	0	0	0	0	0	4	11
14:45-15:00	2	0	0	0	0	0	2	12
15:00-15:15	1	0	0	0	0	0	1	10
15:15-15:30	2	0	0	0	0	0	2	9
15:30-15:45	2	0	0	0	0	0	2	7
15:45-16:00	3	0	0	0	0	0	3	8
16:00-16:15	2	0	0	0	0	0	2	9
16:15-16:30	3	0	0	0	0	0	3	10
16:30-16:45	2	0	0	0	0	0	2	10
16:45-17:00	1	0	0	0	0	0	1	8
17:00-17:15	1	0	0	0	0	0	1	7
17:15-17:30	2	0	0	0	0	0	2	6
17:30-17:45	1	0	0	0	0	0	1	5
17:45-18:00	3	0	0	0	0	0	3	7
89 1 2 0 0 2 92								
54.27% 0.61% 1.22% 0.00% 0.00 56.10								
UBICACIÓN 1+100								
DIA:MIERCOLES 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2013 REALIZADO POR:Egdo.Adolfo Orozco Q.								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3			
6:00-6:15	2	0	0	0	0	0	2	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	2	0	0	0	0	0	2	
6:45-7:00	1	0	1	0	0	1	2	6
7:00-7:15	3	0	0	0	0	0	3	7
7:15-7:30	2	0	0	0	0	0	2	9
7:30-7:45	2	0	0	0	0	0	2	9
7:45-8:00	1	0	0	0	0	0	1	8
8:00-8:15	2	0	0	0	0	0	2	7
8:15-8:30	2	0	0	0	0	0	2	7
8:30-8:45	2	0	0	0	0	0	2	7
8:45-9:00	1	0	0	0	0	0	1	7
9:00-9:15	1	0	0	0	0	0	1	6
9:15-9:30	2	0	0	0	0	0	2	6
9:30-9:45	3	0	0	0	0	0	3	7
9:45-10:00	1	0	0	0	0	0	1	7
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	6
10:15-10:30	0	0	0	0	0	0	0	4
10:30-10:45	1	0	0	0	0	0	1	2
10:45-11:00	2	0	0	0	0	0	2	3
11:00-11:15	3	0	1	0	0	1	4	7
11:15-11:30	1	0	0	0	0	0	1	8
11:30-11:45	2	0	1	0	0	1	3	10
11:45-12:00	3	0	0	0	0	0	3	11
12:00-12:15	2	0	0	0	0	0	2	9
12:15-12:30	1	0	0	0	0	0	1	9
12:30-12:45	1	0	0	0	0	0	1	7
12:45-13:00	2	0	0	0	0	0	2	6
13:00-13:15	2	0	0	0	0	0	2	6
13:15-13:30	2	0	0	0	0	0	2	7
13:30-13:45	1	0	0	0	0	0	1	7
13:45-14:00	2	0	0	0	0	0	2	7
14:00-14:15	2	0	0	0	0	0	2	7
14:15-14:30	2	0	0	0	0	0	2	7
14:30-14:45	3	0	0	0	0	0	3	9
14:45-15:00	2	0	0	0	0	0	2	9
15:00-15:15	2	0	0	0	0	0	2	9
15:15-15:30	3	0	0	0	0	0	3	10
15:30-15:45	2	0	0	0	0	0	2	9
15:45-16:00	3	0	0	0	0	0	3	10
16:00-16:15	2	0	0	0	0	0	2	10
16:15-16:30	1	0	0	0	0	0	1	8
16:30-16:45	3	0	0	0	0	0	3	9
16:45-17:00	4	0	0	0	0	0	4	10
17:00-17:15	1	0	0	0	0	0	1	9
17:15-17:30	2	0	0	0	0	0	2	10
17:30-17:45	3	0	0	0	0	0	3	10
17:45-18:00	1	0	0	0	0	0	1	7
	88	0	3	0	0	3	91	
	53.66%	0.00%	1.83%	0.00%	0.00		55.49	
UBICACIÓN 1+100								
DIA:JUEVES 5 DE SEPTIEMBRE DEL 2013 REALIZADO POR:Egdo.Adolfo Orozco Q.								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**INVENTARIO DE TRÁFICO DE LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-
INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO**

HORA	VEHICULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL CAMIONES	TOTAL	TOTAL HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3			
6:00-6:15	2	0	0	0	0	0	2	
6:15-6:30	2	0	0	0	0	0	2	
6:30-6:45	2	0	0	0	0	0	2	
6:45-7:00	1	0	0	0	0	0	1	7
7:00-7:15	3	0	0	0	0	0	3	8
7:15-7:30	4	1	0	0	0	0	5	11
7:30-7:45	3	0	0	0	0	0	3	12
7:45-8:00	2	0	0	0	0	0	2	13
8:00-8:15	2	0	0	0	0	0	2	12
8:15-8:30	1	0	0	0	0	0	1	8
8:30-8:45	2	0	0	0	0	0	2	7
8:45-9:00	2	0	0	0	0	0	2	7
9:00-9:15	1	1	0	0	0	0	2	7
9:15-9:30	2	0	1	0	0	1	3	9
9:30-9:45	3	0	1	0	0	1	4	11
9:45-10:00	4	0	0	0	0	0	4	13
10:00-10:15	1	0	0	0	0	0	1	12
10:15-10:30	2	0	0	0	0	0	2	11
10:30-10:45	3	0	0	0	0	0	3	10
10:45-11:00	2	0	0	0	0	0	2	8
11:00-11:15	2	0	0	0	0	0	2	9
11:15-11:30	3	0	1	1	0	2	5	12
11:30-11:45	4	0	0	0	0	0	4	13
11:45-12:00	2	0	1	0	0	1	3	14
12:00-12:15	1	0	1	0	0	1	2	14
12:15-12:30	2	0	0	0	0	0	2	11
12:30-12:45	2	0	0	0	0	0	2	9
12:45-13:00	2	0	0	0	0	0	2	8
13:00-13:15	3	0	0	0	0	0	3	9
13:15-13:30	3	0	0	0	0	0	3	10
13:30-13:45	4	0	0	0	0	0	4	12
13:45-14:00	5	0	0	0	0	0	5	15
14:00-14:15	2	0	0	0	0	0	2	14
14:15-14:30	2	0	0	0	0	0	2	13
14:30-14:45	3	0	0	0	0	0	3	12
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	7
15:00-15:15	2	0	0	0	0	0	2	7
15:15-15:30	1	0	0	0	0	0	1	6
15:30-15:45	3	0	0	0	0	0	3	6
15:45-16:00	4	0	0	0	0	0	4	10
16:00-16:15	1	0	0	1	0	1	2	10
16:15-16:30	2	0	0	0	0	0	2	11
16:30-16:45	2	0	0	0	0	0	2	10
16:45-17:00	3	0	0	0	0	0	3	9
17:00-17:15	1	0	0	0	0	0	1	8
17:15-17:30	2	0	0	0	0	0	2	8
17:30-17:45	1	0	0	0	0	0	1	7
17:45-18:00	2	0	0	0	0	0	2	6
	108	2	5	2	0	7	117	
	65.85%	1.22%	3.05%	1.22%	0.00		71.34	
UBICACIÓN 1+100								
DIA:VIERNES 6 DE SEPTIEMBRE DEL 2013 REALIZADO POR:Egdo.Adolfo Orozco Q.								

ANEXO 2

ENSAYO DE SUELOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

PROYECTO La vía capillahuaycu-quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN Caserio Quitocucho -Cantón Pelileo

PROF.MUESTRA/0.80m

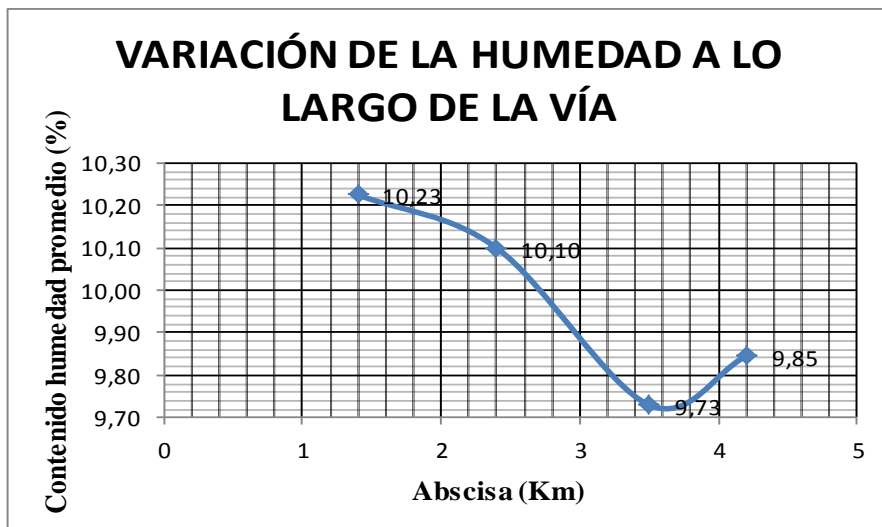
ENSAYADO POR Ego. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA: 01/08/2013

REVISADO POR Ing. Victor Hugo Paredes

Abscisa (Km)	Km4+200		Km3+500	
Recipiente número (r)	1	2	3	4
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	56,8	54,3	55,9	54,9
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	51,3	51,9	51,8	51,2
Peso del agua (Ww)	5,5	2,4	4,10	3,70
Peso del recipiente (Wr)	11,4	11,3	11,6	11,3
Peso de la muestra seca (Ws)	39,9	40,6	40,2	39,9
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	13,78	5,91	10,19	9,27
Contenido humedad promedio (W%)	9,85		9,73	

Abscisa (Km)	Km2+400		Km1+400	
Recipiente número (r)	5	6	7	8
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	47,9	52,1	46,7	45,8
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	44,8	48,1	44,1	42
Peso del agua (Ww)	3,1	4	2,60	3,80
Peso del recipiente (Wr)	11,3	11,6	11,4	11,6
Peso de la muestra seca (Ws)	33,5	36,5	32,7	30,4
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	9,25	10,95	7,95	12,50
Contenido humedad promedio (W%)	10,10		10,23	

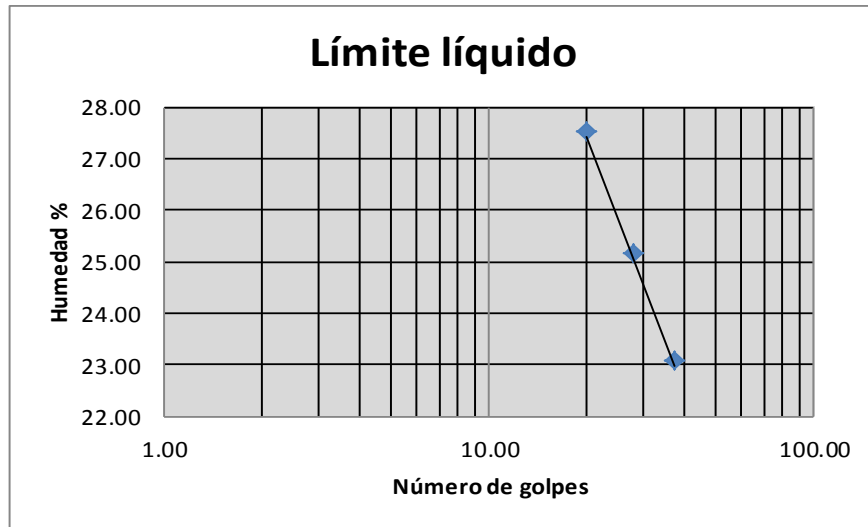


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

PROYECTO: La vía capillahuaycu-quitocucho-Intersección Cruz de Quero
 UBICACIÓN: Caserio Quitocucho -Cantón Pelileo
 ABCISA: 1+400
 ENSAYADO PO Egdo. Adolfo Misael Orozco Q. FECHA: 01/08/2013
 REVISADO PO Ing. Victor Hugo Paredes

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente número (r)	GT1	GT2	GT3
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	24.9	27.36	27.21
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	22.35	24.15	23.76
Peso del agua (Ww)	2.55	3.21	3.45
Peso del recipiente (Wr)	11.3	11.39	11.23
Peso de la muestra seca (Ws)	11.05	12.76	12.53
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	23.07	25.15	27.53
Numero de golpes	37.00	28	20.00



DETERMINACION DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente número (r)	E-1	A-1	A-2
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	7.04	6.67	7.43
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	6.52	6.24	6.85
Peso del agua (Ww)	0.52	0.43	0.58
Peso del recipiente (Wr)	4.28	4.29	4.36
Peso de la muestra seca (Ws)	2.24	1.95	2.49
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	23.21	22.05	23.29
Contenido humedad promedio (LP%)	22.85		
LL	26.40		
LP%	22.85		
IP%	3.55		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 1+400

ENSAYADOR Ego. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA:

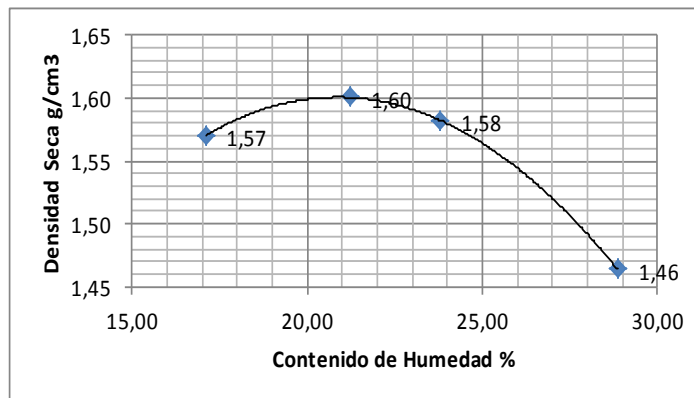
01/08/2013

REVISADO Ing. Victor Hugo Paredes

ESPECIFICACIONES	CAPAS	5	GOLPES	56	Peso	10lb		
PARA TODOS 2000 GRAMOS	altura	18"	molde		h=	11,5	ϕ	15,42
MUESTRA	A		B		C		D	
HUMEDAD AÑADIDA	3		6		9		12	
AGUA AUMENTADA(cc)	60		120		180		240	
MOLDE#	2		2		2		2	
PESO SUELO	2000		2000		2000		2000	
PESO TARRO + SUELO H	5527		5623		5640		5572	
PESO MOLDE	3791		3791		3791		3791	
PESO SUELO HUMEDO	1736		1832		1849		1781	
CONT. PROMEDIO AGUA	17,10		21,24		23,81		28,87	
CONSTANTE MOLDE	944		944		944		944	
DENSIDAD HUMEDA	1,84		1,94		1,96		1,89	
DENSIDAD SECA	1,57		1,60		1,58		1,46	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	3-T	6-T	4-B	4-C	11-B	11-C	C-5	C-6
TARRO+S. HUMEDO	92,52	93,3	152,69	154,01	119,43	125,3	119,1	85,34
TARRO+ S. SECO	83,15	83,91	134,43	135,54	102,46	107,6	99,27	71,85
PESO AGUA	9,37	9,39	18,26	18,47	16,97	17,77	19,83	13,49
PESO TARRO	28,02	29,36	48,5	48,55	31,56	32,55	26,9	27,39
PESO SUELO SECO	55,13	54,55	85,93	86,99	70,90	75,01	72,37	44,46
CONTENIDO HUMEDAD	17,00	17,21	21,25	21,23	23,94	23,69	27,40	30,34
CONTENIDO HUMEDAD PROMEDIO	17,10		21,24		23,81		28,87	



DENSIDAD OPTIMA

21,5%

DENSIDAD SECA MAXIMA

1,6

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN: Caserio Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 1+400

ENSAYADO POR Egd. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA: 01/08/2013

REVISADO POR: Ing. Victor Hugo Paredes

CONSTANTE DEL ANILLO

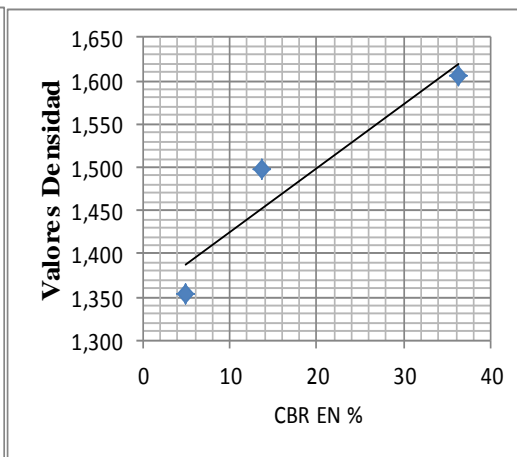
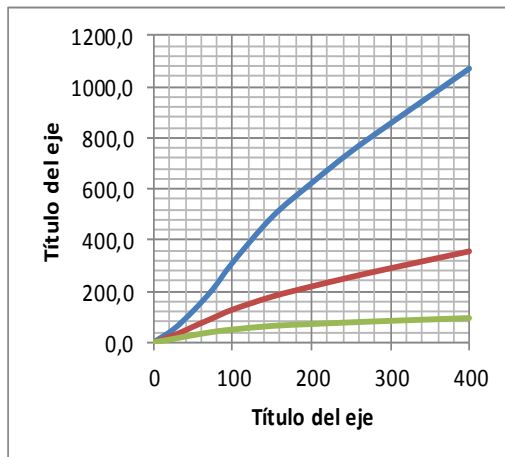
MOLDE NUMERO 0,7346667

TIEMPO		PENT	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR		
MIN	SEG	10 ⁻³	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	
			DIAL	lb/plg ²			%	DIAL	lb/plg ²			%	DIAL	lb/plg ²			%		
	0	0	0	0,0			0	0,0			0	0,0			0	0,0			
0	30	25	69	50,7			36	26,4			18	13,2							
1	0	50	167	122,7			83	61,0			38	27,9							
1	30	75	283	207,9			129	94,8			55	40,4							
2	0	100	424	311,5	311,5	31,15	174	127,8	127,8	12,8	68	50,0	50,0	5,0					
3	0	150	667	490,0			243	178,5			87	63,9							
4	0	200	847	622,3	622,3	41,48	297	218,2	218,2	14,5	97	71,3	71,3	4,8					
5	0	250	1015	745,7			347	254,9			106	77,9							
6	0	300	1165	855,9			394	289,5			114	83,8							
8	0	400	1457	1070,4			484	355,6			129	94,8							

36,3

13,665

4,8733



Densidades	resistencias
gr/cm ³ 1,606	36,3 %
gr/cm ³ 1,497	13,7 %
gr/cm ³ 1,354	4,87 %

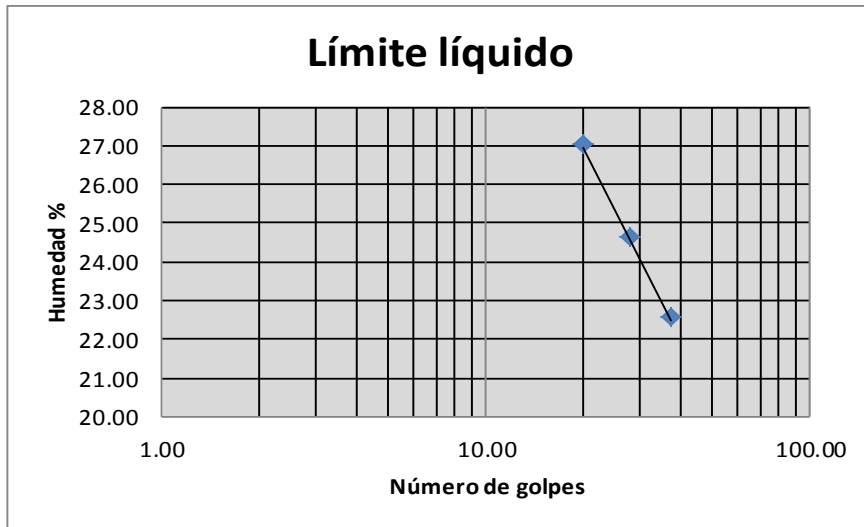
Densidad Máx	1,6 gr/cm ³
90% D _{máx} =	1,44 gr/cm ³
CBR PUNTUA %	11

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

PROYECTO: La vía capillahuaycu-quitocucho-Intersección Cruz de Quero
 UBICACIÓN: Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo
 ABCISA: 2+400
 ENSAYADO PO Egd. Adolfo Misael Orozco Q. FECHA: 01/08/2013
 REVISADO PO Ing. Victor Hugo Paredes

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente número (r)	12-F	9-F	7-F
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	25.91	26.32	27.31
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	23.24	23.36	23.89
Peso del agua (Ww)	2.67	2.96	3.42
Peso del recipiente (Wr)	11.41	11.35	11.25
Peso de la muestra seca (Ws)	11.83	12.01	12.64
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	22.56	24.64	27.05
Numero de golpes	37.00	28	20.00



DETERMINACION DEL LÍMITE LÍQUIDO

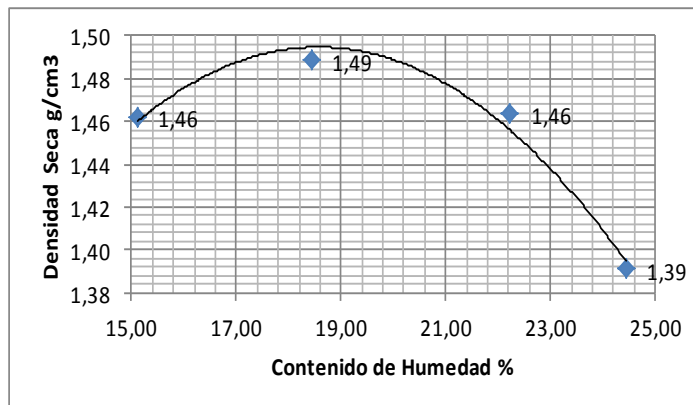
Recipiente número (r)	E-1	A-1	A-2
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	7.45	7.23	6.9
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	6.78	6.78	6.45
Peso del agua (Ww)	0.67	0.45	0.45
Peso del recipiente (Wr)	4.23	4.35	4.37
Peso de la muestra seca (Ws)	2.55	2.43	2.08
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	26.27	18.51	21.63
Contenido humedad promedio (LP%)	22.14		
LL	26.60		
LP%	22.14		
IP%	4.46		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO	La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero							
UBICACIÓN	Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo							
ABSCISA:	2+400							
ENSAYADOR	Egdo.Adolfo Misael Orozco Q.				FECHA:	01/08/2013		
REVISADO	Ing.Victor Hugo Paredes							
ESPECIFICACIONES	CAPAS	5	GOLPES	56	Peso	10lb		
PARA TODOS 2000 GRAMOS	altura	18"	molde		h=	11,5	ϕ	15,42
MUESTRA	A		B		C		D	
HUMEDAD AÑADIDA	3		6		9		12	
AGUA AUMENTADA(cc)	60		120		180		240	
MOLDE#	2		2		2		2	
PESO SUELO	2000		2000		2000		2000	
PESO TARRO + SUELO H	5380		5455		5480		5425	
PESO MOLDE	3791		3791		3791		3791	
PESO SUELO HUMEDO	1589		1664		1689		1634	
CONT. PROMEDIO AGUA	15,12		18,44		22,23		24,44	
CONSTANTE MOLDE	944		944		944		944	
DENSIDAD HUMEDA	1,68		1,76		1,79		1,73	
DENSIDAD SECA	1,46		1,49		1,46		1,39	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	3-T	6-T	4-B	4-C	11-B	11-C	C-5	C-6
TARRO+S. HUMEDO	93,30	95	153,25	154,01	120,89	123,6	117,21	110,35
TARRO+ S. SECO	84,38	86,6	138	136,5	105,19	106,3	98,67	94,83
PESO AGUA	8,92	8,40	15,25	17,51	15,70	17,23	18,54	15,52
PESO TARRO	28,10	28,21	48,32	48,37	32,22	31,25	27,1	27,27
PESO SUELO SECO	56,28	58,39	89,68	88,13	72,97	75,07	71,57	67,56
CONTENIDO HUMEDAD	15,85	14,39	17,00	19,87	21,52	22,95	25,90	22,97
CONTENIDO HUMEDAD PROMEDIO	15,12		18,44		22,23		24,44	



DENSIDAD OPTIMA	19,0%	DENSIDAD SECA MAXIMA	1,49
-----------------	-------	----------------------	------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN: Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 2+400

ENSAYADO POR Egdo.Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA: 01/08/2013

REVISADO POR: Ing.Victor Hugo Paredes

CONSTANTE DEL ANILLO

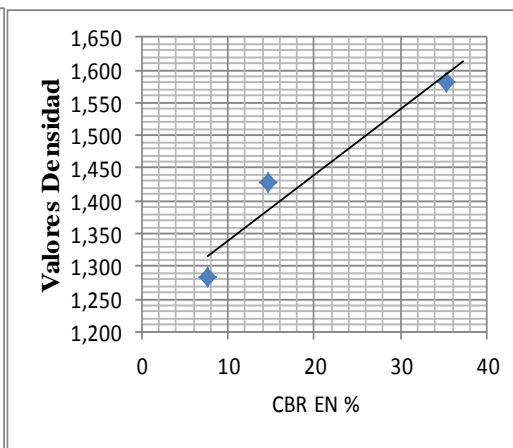
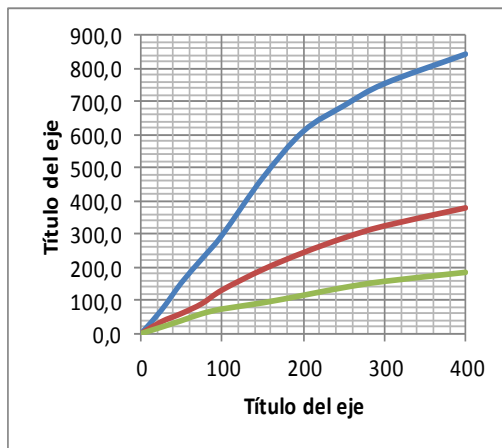
MOLDE NUMERO 0,73466667

TIEMPO		PENT	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR	
MIN	SEG	10 ⁻³	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES
			DIAL	lb/plg ²			%	DIAL	lb/plg ²			%	DIAL	lb/plg ²			%	
	0	0	0	0,0			0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0	30	25	96	70,5			48,5	35,6			26,3	19,3						
1	0	50	210	154,3			82,8	60,8			53,4	39,2						
1	30	75	307	225,5			123	90,4			81,7	60,0						
2	0	100	405	297,5	297,5	29,8	179,2	131,7	131,7	13,2	100,9	74,1	74,1	7,4				
3	0	150	640	470,2			262,9	193,1			126,3	92,8						
4	0	200	831	610,5	610,5	40,7	332,5	244,3	244,3	16,3	157,3	115,6	115,6	7,7				
5	0	250	936	687,6			392,8	288,6			189,1	138,9						
6	0	300	1027	754,5			442,3	324,9			214,5	157,6						
8	0	400	1148	843,4			516,3	379,3			251,4	184,7						

35,2

14,725

7,5585



Densidades	resistencias
gr/cm ³ 1,582	35,2 %
gr/cm ³ 1,428	14,7 %
gr/cm ³ 1,283	7,56 %

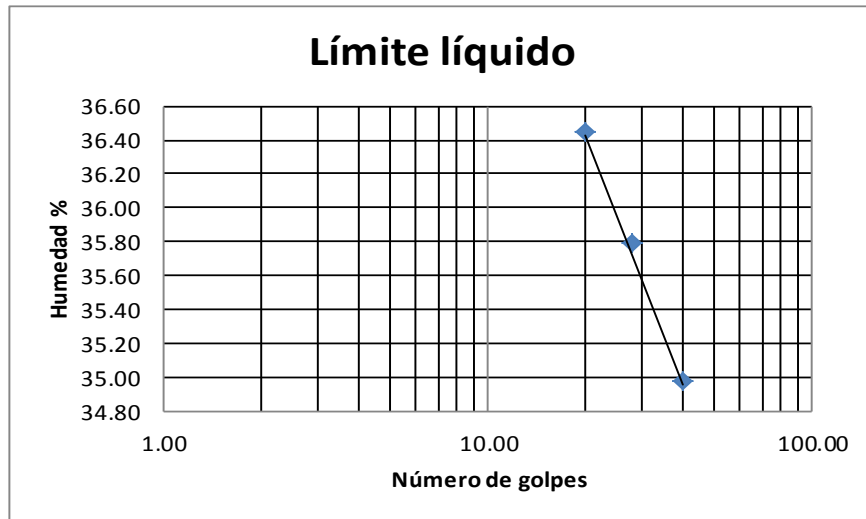
Densidad Máx	1,49 gr/cm ³
90% Dmáx=	1,34 gr/cm ³
CBR PUNTUA %	10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

PROYECTO: La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero
 UBICACIÓN: Caserio Quitocucho -Cantón Pelileo
 ABCISA: 3+500
 ENSAYADO POR Ego. Adolfo Misael Orozco Q. FECHA: 01/08/2013
 REVISADO POR Ing. Victor Hugo Paredes

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente número (r)	12-F	9-F	7-F
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	25.72	25.29	26.73
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	22.05	21.66	22.68
Peso del agua (Ww)	3.67	3.63	4.05
Peso del recipiente (Wr)	11.56	11.52	11.57
Peso de la muestra seca (Ws)	10.49	10.14	11.11
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	34.98	35.79	36.45
Numero de golpes	40.00	28	20.00



DETERMINACION DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente número (r)	E-1	A-1	A-2
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	6.14	5.8	6.12
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	5.7	5.47	5.71
Peso del agua (Ww)	0.44	0.33	0.41
Peso del recipiente (Wr)	4.21	4.3	4.31
Peso de la muestra seca (Ws)	1.49	1.17	1.4
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	29.53	28.20	29.28
Contenido humedad promedio (LP%)	29.00		
LL	36.00		
LP%	29.00		
IP%	7.00		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 3+500

ENSAYADOR Ego. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA:

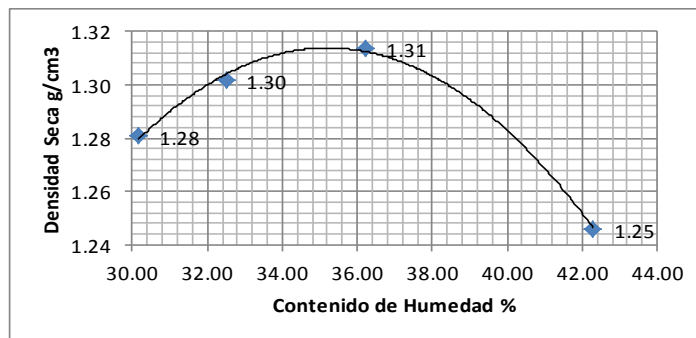
01/08/2013

REVISADO Ing. Victor Hugo Paredes

ESPECIFICACIONES	CAPAS	5	GOLPES	56	Peso	10lb		
PARA TODOS 2000 GRAMOS	altura	18"	molde		h=	11.5	φ	15.42
MUESTRA	A		B		C		D	
HUMEDAD AÑADIDA	3		7		11		15	
AGUA AUMENTADA(cc)	60		140		220		300	
MOLDE#	1		1		1		1	
PESO SUELO	2000		2000		2000		2000	
PESO TARRO + SUELO H	5365		5421		5484		5470	
PESO MOLDE	3791		3791		3791		3791	
PESO SUELO HUMEDO	1574		1630		1693		1679	
CONT. PROMEDIO AGUA	30.18		32.50		36.23		42.30	
CONSTANTE MOLDE	944		945		946		947	
DENSIDAD HUMEDA	1.67		1.72		1.79		1.77	
DENSIDAD SECA	1.28		1.30		1.31		1.25	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
TARRO+S. HUMEDO	92.52	94.4	153.08	157	151.06	160	107.89	85.34
TARRO+ S. SECO	77.56	79.2	126.97	131.05	123.27	131	84.82	67.52
PESO AGUA	14.96	15.20	26.11	25.95	27.79	29.02	23.07	17.82
PESO TARRO	28.02	28.8	48.8	48.9	48.38	48.9	27.42	27.39
PESO SUELO SECO	49.54	50.40	78.17	82.15	74.89	82.10	57.40	40.13
CONTENIDO HUMEDAD	30.20	30.16	33.40	31.59	37.11	35.35	40.19	44.41
CONTENIDO HUMEDAD PROMEDIO	30.18		32.50		36.23		42.30	



DENSIDAD O

35.5 %

DENSIDAD SECA MAXIMA

1.315

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN: Caserio Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 3+500

ENSAYADO POR Egado. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA: 01/08/2013

REVISADO POR: Ing. Victor Hugo Paredes

CONSTANTE DEL ANILLO

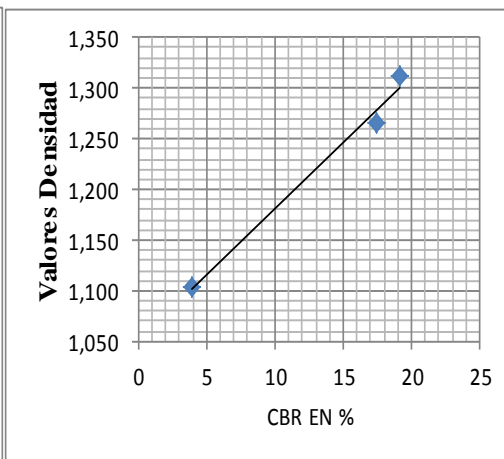
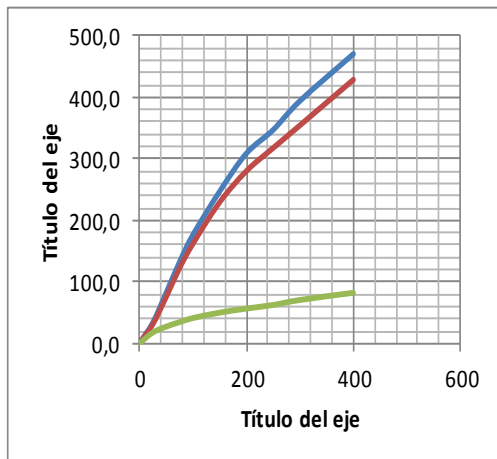
MOLDE NUMERO 0,73466667

TIEMPO		PENT	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	10 ⁻³	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES
			DIAL	lb/plg ²		%	DIAL	lb/plg ²		%	DIAL	lb/plg ²		%
	0	0	0	0,0			0	0,0			0	0,0		
0	30	25	46	33,8			42	30,9			24	17,6		
1	0	50	112	82,3			102	74,9			37	27,2		
1	30	75	180	132,2			166	122,0			47	34,5		
2	0	100	240	176,3	176,3	17,6	220	161,6	161,6	16,2	56	41,1	41,1	4,1
3	0	150	336	246,8			312	229,2			68	50,0		
4	0	200	420	308,6	308,6	20,6	381	279,9	279,9	18,7	77	56,6	56,6	3,8
5	0	250	472	346,8			432	317,4			85	62,4		
6	0	300	536	393,8			482	354,1			96	70,5		
8	0	400	640	470,2			583	428,3			112	82,3		

19,1

17,412

3,9427



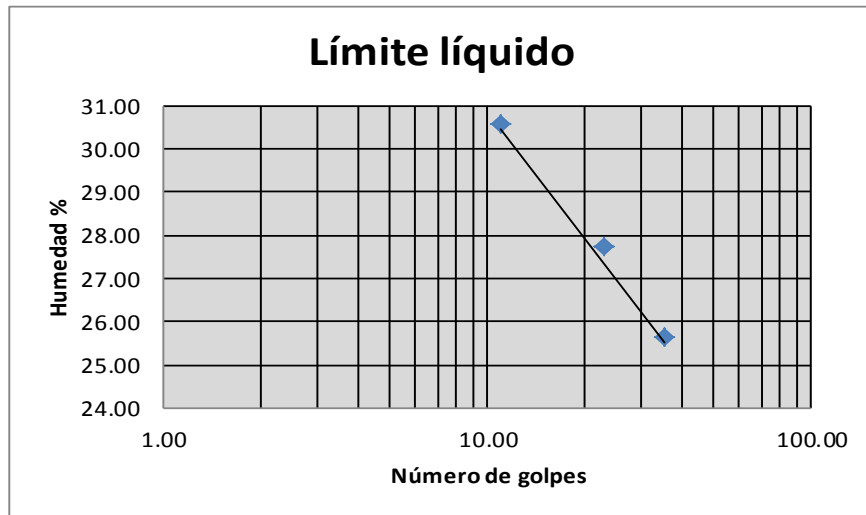
Densidades		resistencias		Densidad Máx	1,32 gr/cm3
gr/cm3	1,312	19,1 %		90% Dmáx=	1,18 gr/cm3
gr/cm4	1,266	17,4 %		CBR PUNTUAL %	10
gr/cm5	1,103	3,94 %			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA DEL SUELO

PROYECTO: La vía capillahuaycu-quitocucho-Intersección Cruz de Quero
 UBICACIÓN: Caserio Quitocucho -Cantón Pelileo
 ABCISA: 4+200
 ENSAYADO PO Egdo. Adolfo Misael Orozco Q. FECHA: 01/08/2013
 REVISADO POF Ing. Victor Hugo Paredes

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente número (r)	12-F	9-F	7-F
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	27.02	25.3	26.02
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	23.82	22.28	22.6
Peso del agua (Ww)	3.2	3.02	3.42
Peso del recipiente (Wr)	11.33	11.39	11.41
Peso de la muestra seca (Ws)	12.49	10.89	11.19
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	25.62	27.73	30.56
Numero de golpes	35.00	23	11.00



DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

Recipiente número (r)	E-1	A-1	A-2
Peso muestra húmeda + rec (Wm + Wr)	7.45	7.23	6.9
Peso muestra seca + rec (Ws + Wr)	6.78	6.78	6.45
Peso del agua (Ww)	0.67	0.45	0.45
Peso del recipiente (Wr)	4.23	4.35	4.37
Peso de la muestra seca (Ws)	2.55	2.43	2.08
Contenido de humedad (Ww/Ws)*100	26.27	18.51	21.63
Contenido humedad promedio (LP%)	22.14		

LL 27.50
 LP% 22.14
 IP% 5.36

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 4+200

ENSAYADOR Ego. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA:

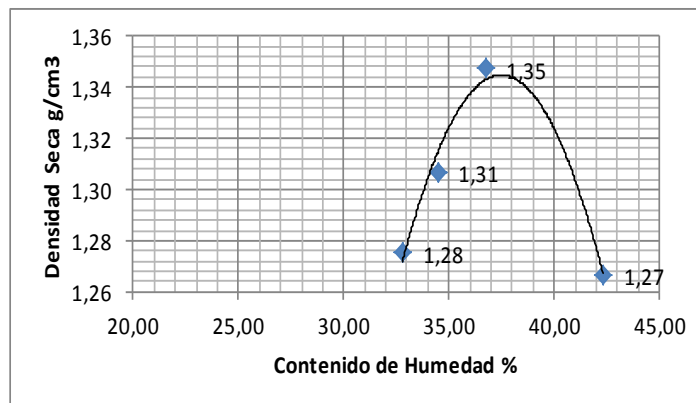
01/08/2013

REVISADO Ing. Victor Hugo Paredes

ESPECIFICACIONES	CAPAS	5	GOLPES	56	Peso	10lb		
PARA TODOS 2000 GRAMOS	altura	18"	molde		h=	11,5	φ	15,42
MUESTRA	A		B		C		D	
HUMEDAD AÑADIDA	2		6		10		14	
AGUA AUMENTADA(cc)	40		120		200		280	
MOLDE#	2		2		2		2	
PESO SUELO	2000		2000		2000		2000	
PESO TARRO + SUELO H	5390		5450		5530		5493	
PESO MOLDE	3791		3791		3791		3791	
PESO SUELO HUMEDO	1599		1659		1739		1702	
CONT. PROMEDIO AGUA	32,79		34,46		36,73		42,31	
CONSTANTE MOLDE	944		944		944		944	
DENSIDAD HUMEDA	1,69		1,76		1,84		1,80	
DENSIDAD SECA	1,28		1,31		1,35		1,27	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
TARRO+S. HUMEDO	93,30	96,25	157,23	156	158,31	161,2	107,89	85,34
TARRO+ S. SECO	78,00	78,31	129,82	128	128,3	131,5	84,82	67,52
PESO AGUA	15,30	17,94	27,41	28,00	30,01	29,70	23,07	17,82
PESO TARRO	27,40	27,56	48,6	48,38	48,35	48,81	27,42	27,41
PESO SUELO SECO	50,60	50,75	81,22	79,62	79,95	82,69	57,40	40,11
CONTENIDO HUMEDAD	30,24	35,35	33,75	35,17	37,54	35,92	40,19	44,43
CONTENIDO HUMEDAD PROMEDI	32,79		34,46		36,73		42,31	



DENSIDAD OPTIMA

37,0%

DENSIDAD SECA MAXIMA

1,35

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DETERMINACIÓN DE LA MAXIMA DENSIDAD Y OPTIMA HUMEDAD

PROYECTO: La vía Capillahuaycu-Quitocucho-Intersección Cruz de Quero

UBICACIÓN: Caserío Quitocucho -Cantón Pelileo

ABSCISA: 4+200

ENSAYADO POR Egd. Adolfo Misael Orozco Q.

FECHA: 01/08/2013

REVISADO POR: Ing. Victor Hugo Paredes

CONSTANTE DEL ANILLO

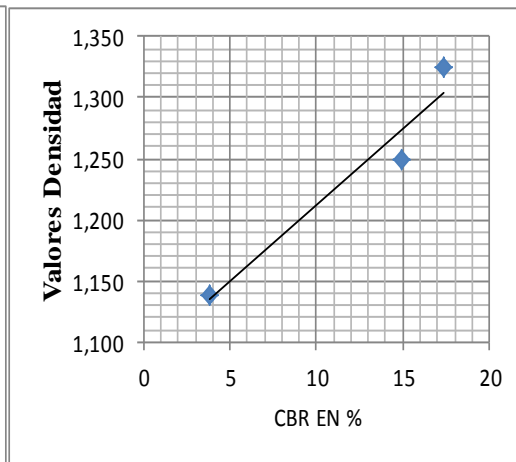
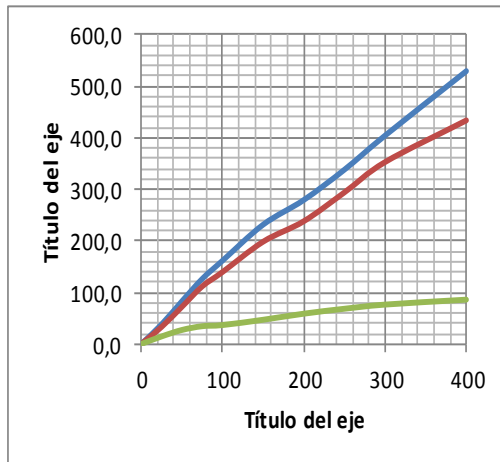
MOLDE NUMERO 0,7346667

TIEMPO		PENT	Q	PRESIONES			CBR	Q	PRESIONES			CBR	PRESIONES			CBR
MIN	SEG	10 ⁻³	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES	LECT	LEIDA	CORR	MUES		
			DIAL	lb/plg ²		%	DIAL	lb/plg ²		%	DIAL	lb/plg ²		%		
	0	0	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0	30	25	52	38,2			45	33,1			20	14,7				
1	0	50	113	83,0			98	72,0			37	27,2				
1	30	75	172	126,4			152	111,7			47	34,5				
2	0	100	220	161,6	161,6	16,2	190	139,6	139,6	14,0	50	36,7	36,7	3,7		
3	0	150	315	231,4			270	198,4			64	47,0				
4	0	200	380	279,2	279,2	18,6	324	238,0	238,0	15,9	80	58,8	58,8	3,9		
5	0	250	460	337,9			400	293,9			93	68,3				
6	0	300	550	404,1			480	352,6			104	76,4				
8	0	400	720	529,0			590	433,5			117	86,0				

17,4

14,914

3,7958



Densidades	resistencias
gr/cm ³ 1,324	17,4 %
gr/cm ³ 1,249	14,9 %
gr/cm ³ 1,139	3,8 %

Densidad Máx	1,35 gr/cm ³
90% Dmáx=	1,22 gr/cm ³
CBR PUNTUA %	11

ANEXO 3

*PRESUPUESTO, ANALISIS DE
PRECIOS
UNITARIOS Y CRONOGRAMA*

INSTITUCION: UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
PROYECTO: LA VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO
UBICACION: PELILEO-PARROQUIA BOLIVAR -CANTON PELILEO
OFERENTE:
ELABORADO: Egdo.ADOLFO OROZCO
FECHA: DICIEMBRE DEL 2013

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	5.48	616.80	3,380.06
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	5.48	617.92	3,386.20
3	Excavación sin clasificación(mov.de tierra)	m3	95,375.17	4.93	470,199.59
4	Excavación de cunetas y encauzamiento	m3	3,288.00	4.33	14,237.04
5	Excavación y relleno de estructuras menores	m3	560.00	27.42	15,355.20
6	Remoción de alcantarillas	ml	30.00	3.53	105.90
7	Limpieza de derrumbes	m3	9,537.50	2.06	19,647.25
8	Material de subbase clase 3	m3	7,823.14	13.32	104,204.22
9	Material de base granular de agregados	m3	5,405.92	3.88	20,974.97
10	Tubería de acero corrugado D=1,20m,e=25mm,MP	ml	140.00	231.44	32,401.60
11	C. Rodadura asfáltica mezclado en planta, e=2"	m2	33,866.40	11.02	373,207.73
12	Asfalto MC-250, para imprimación	lt	16,933.00	0.73	12,361.09
13	Hormigón para cunetas(F´C=180 kg/cm2)	m3	1,285.61	168.53	216,663.85
14	Muro de H.S. F´C=180 kg/cm2 tipo B (cabezales)	m3	250.60	226.74	56,821.04
15	Marcas en pavimento	ml	16,440.00	0.91	14,960.40
16	Señales ecológicas (2.40X1.20)m	u	2.00	352.20	704.40
17	Señales informativas (2.40X1.20)m	u	6.00	352.20	2,113.20
18	Señales reglamentarias (0.80X0.80)m	u	6.00	158.10	948.60
19	Señales preventivas (0.80X0.80)m	u	30.00	158.10	4,743.00
20	Transporte de material de subbase clase 3	m3-km	240,698.70	0.28	67,395.64
21	Transporte de materiales de base granular de agregados	m3-km	165,745.50	0.49	81,215.30
22	Transporte de material de desalojo	m3	823,712.00	0.27	222,402.24
23	Comunicaciones Radiales	u	50.00	3.30	165.00
				TOTAL:	1,737,593.52

SON : SON : UN MILLÓN SETECIENTOS TREINTA Y SIETEMIL QUINIENTOS NOVENTA Y TRES CON, 52/100 DÓLARES

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 1 DE 23

RUBRO : 1

UNIDAD: HA

DETALLE : DESBROCE, DESBLOQUE Y LIMPIEZA

EQUIPO	CANTID	TARIFA	COSTO	RENDIMIEN	COSTO
DESCRIPCION	AD	B	HORA	TO	D=CxR
	A	B	C=AxB	R	
Herramienta Menor 5% de M.O.					10,82
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 150 HP	1,00	35,00	35,00	7,500	262,50
MOTOSIERRA 7 HP	1,00	3,25	3,25	7,500	24,38
SUBTOTAL M					297,70

MANO DE OBRA	CANTID	JORNAL/H	COSTO	RENDIMIEN	COSTO
DESCRIPCION	AD	R	HORA	TO	COSTO
	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	30,000	83,40
OPERADOR OP C1	1,00	3,02	3,02	30,000	90,60
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	15,000	42,30
SUBTOTAL N					216,30

MATERIALES	UNIDAD	CANTID	PRECIO	COSTO
DESCRIPCION		AD	UNIT.	C=AxB
		A	B	
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTID	TARIFA	COSTO
DESCRIPCION		AD	B	C=AxB
		A	B	
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+)	514,00
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	102,80
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	616,80
VALOR UNITARIO	616,80

SON: SEISCIENTOS DIECISEIS DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO

ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 2DE 23

RUBRO : 2

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION A NIVEL DE ASFALTO

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTID</i> <i>AD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					13,78
EQUIPO TOPOGRAFICO	1,00	20,00	20,00	10,000	200,00
SUBTOTAL M					213,78

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTID</i> <i>AD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/H</i> <i>R</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN</i> <i>TO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1,00	3,02	3,02	24,000	72,48
CADENERO EO D2	1,00	2,82	2,82	72,000	203,04
SUBTOTAL N					275,52

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTID</i> <i>AD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO</i> <i>UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
ESTACAS DE MADERA	U	200,000	0,10	20,00
PINTURA ESMALTE	GLN	0,250	22,50	5,63
SUBTOTAL O				25,63

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTID</i> <i>AD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	514,93
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	102,99
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	617,92
VALOR UNITARIO	617,92

OBSERVACIONES: PARA REPLANTEO COMPLETO DE VIAS

SON: SEISCIENTOS DIECISIETE DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 3 DE 23

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION SIN CLASIFICAR (MOV. DE TIERRA)

ESPECIFICACIONES: TRACTOR D6 O SIMILAR

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 150 HP	1,00	35,00	35,00	0,100	3,50
SUBTOTAL M					3,53

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,100	0,28
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,02	3,02	0,100	0,30
SUBTOTAL N					0,58

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,11
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,82
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,93
VALOR UNITARIO	4,93

SON: CUATRO DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 4 DE 23

RUBRO : 4

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
TRACTOR 165 HP	1,00	30,00	30,00	0,100	3,00
SUBTOTAL M					3,03

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,100	0,28
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,100	0,30
SUBTOTAL N					0,58

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,61
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,72
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,33
VALOR UNITARIO	4,33

OBSERVACIONES: R=1.33 6 m3/dia

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 5 DE 23

RUBRO : 5

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,17
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 150 HP	1,00	35,00	35,00	0,300	10,50
SUBTOTAL M					10,67

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	1,000	2,78
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,200	0,60
SUBTOTAL N					3,38

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MATERIAL DE RELLENO	M3	1,100	8,00	8,80
SUBTOTAL O				8,80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	22,85
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	4,57
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27,42
VALOR UNITARIO	27,42

OBSERVACIONES: R=2.00

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 6 DE 23

RUBRO : 6

UNIDAD: ML

DETALLE : REMOCION DE ALCANTARILLAS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 150 HP	1,00	35,00	35,00	0,080	2,80
SUBTOTAL M					2,81

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
CHOFER CH C1	1,00	4,16	4,16	0,010	0,04
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,010	0,03
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,010	0,03
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	0,010	0,03
SUBTOTAL N					0,13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,94
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,59
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,53
VALOR UNITARIO	3,53

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 7 DE 23

RUBRO : 7

UNIDAD: M3

DETALLE : LIMPIEZA DE DERRUMBES

ESPECIFICACIONES: CONFORMACION DE CUNETAS (EXCAVACION)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 150 HP	1,00	35,00	35,00	0,040	1,40
SUBTOTAL M					1,42

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,020	0,06
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	0,020	0,06
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,020	0,06
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	0,020	0,06
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	3,02	3,02	0,020	0,06
SUBTOTAL N					0,30

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,72
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,34
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,06
VALOR UNITARIO	2,06

**SON: DOS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 8 DE 23

RUBRO : 8

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
MOTONIVELADORA 185 HP	1,00	35,00	35,00	0,015	0,53
RODILLO VIBRATORIO LISO 125 HP	1,00	25,00	25,00	0,015	0,38
CAMION CISTERNA 3000 GLNS	1,00	20,00	20,00	0,015	0,30
SUBTOTAL M					1,22

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,02	3,02	0,015	0,05
OPERADOR 2 OP C2	1,00	2,94	2,94	0,015	0,04
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	0,015	0,04
CHOFER CH C1	1,00	4,16	4,16	0,015	0,06
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,015	0,05
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,015	0,04
SUBTOTAL N					0,28

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MATERIAL SUBBASE CLASE 3	M3	1,200	8,00	9,60
SUBTOTAL O				9,60

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	11,10
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	2,22
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,32
VALOR UNITARIO	13,32

**SON: TRECE DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS HOJA 9 DE 23

RUBRO : 9

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS

ESPECIFICACIONES: PIEDRA BOLA 60% - SUB BASE 40%

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,15
COMPACTADOR 5.5 HP	1,00	0,00	0,00	0,150	0,00
SUBTOTAL M					0,15

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	1,000	2,78
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,100	0,30
SUBTOTAL N					3,08

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA BOLA	M3	0,660	0,00	0,00
SUB-BASE CLASE 3	M3	0,440	0,00	0,00
AGUA	M3	0,020	0,05	0,00
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	3,23
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,65
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,88
VALOR UNITARIO	3,88

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO BOJA 10 DE 23

RUBRO : 10

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA DE ACERO CORRUGADO D= 1,20 M, E=25MM, MP

ESPECIFICACIONES: PM-100 e=1.5 mm GALVANIZADA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,57
SUBTOTAL M					0,57

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	2,000	5,56
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	1,000	2,82
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	1,000	3,02
SUBTOTAL N					11,40

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUB. GALV. ARMICO D=1.2m , e=2.5mm	ML	1,200	150,75	180,90
SUBTOTAL O				180,90

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	192,87
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	38,57
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	231,44
VALOR UNITARIO	231,44

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y UN DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO BOJA 11 DE 23

RUBRO : 11

UNIDAD: M2

DETALLE : C. RODADURA ASFALTICA MEZLADO EN PLANTA, E=2"

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
PLANTA DOSIFICADORA	1,00	105,92	105,92	0,025	2,65
BULLDOZER	1,00	23,15	23,15	0,025	0,58
SUBTOTAL M					3,24

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	2,00	3,02	6,04	0,025	0,15
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	0,025	0,07
SUBTOTAL N					0,22

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ARENA LAVADA	M3	0,215	0,51	0,11
AGREGADOS PARA ASFALTO PASANTE 3/4 LAVADOS	M3	0,148	0,36	0,05
ASFALTO	KG	0,048	115,93	5,56
SUBTOTAL O				5,72

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	9,18
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	1,84
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,02
VALOR UNITARIO	11,02

SON: ONCE DÓLARES CON DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 12 DE 23

RUBRO : 12

UNIDAD: LT

DETALLE : ASFALTO MC-250, PARA IMPRIMACION

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
BARREDORA MECANICA	1,00	30,00	30,00	0,005	0,15
CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLNS	1,00	30,00	30,00	0,005	0,15
SUBTOTAL M					0,30

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
OPERADOR OP C1	1,00	3,02	3,02	0,005	0,02
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,02	3,02	0,005	0,02
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	0,005	0,01
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,005	0,01
SUBTOTAL N					0,06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ASFATO LIQUIDO TIPO MC-250, PARA IMPRIMACION	LTS	0,025	8,62	0,22
KEROSENE INDUSTRIAL	LTS	0,013	2,56	0,03
SUBTOTAL O				0,25

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,61
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,12
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,73
VALOR UNITARIO	0,73

**SON: SETENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo.ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 13 DE 23

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON PARA CUNETAS (F'C=180 KG/CM2)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,46
CONCRETERA 1 SACO	1,00	5,00	5,00	0,800	4,00
SUBTOTAL M					5,46

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	4,00	2,82	11,28	0,800	9,02
PEON EO E2	8,00	2,78	22,24	0,800	17,79
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,800	2,42
SUBTOTAL N					29,23

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	6,000	7,30	43,80
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0,700	21,25	14,88
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0,800	26,25	21,00
MADERA, TABLA ENCOFRADO/20 CM	U	12,000	1,20	14,40
ALFAJIGIA	U	3,000	2,50	7,50
PINGO	M3	8,000	0,20	1,60
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0,900	2,54	2,29
ACEITE QUEMADO	GLN	0,900	0,30	0,27
AGUA	M3	0,200	0,05	0,01
SUBTOTAL O				105,75

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+P)	140,44
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	28,09
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	168,53
VALOR UNITARIO	168,53

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 14 DE 23

RUBRO : 14

UNIDAD: M3

DETALLE : MURO DE H.S. F' C=180 KG/CM2 TIPO B (CABEZALES)

ESPECIFICACIONES: ENCOFRADO 2 LADOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3,16
CONCRETERA 1 SACO	1,00	5,00	5,00	1,500	7,50
VIBRADOR	1,00	2,50	2,50	1,500	3,75
SUBTOTAL M					14,41
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5,00	2,78	13,90	3,000	41,70
ENCOFRADOR EO D2	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	1,500	4,53
SUBTOTAL N					63,15
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO PORTLAND	SACO	5,000	7,30	36,50	
PETREOS, ARENA NEGRA	M3	0,650	21,25	13,81	
PETREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0,850	26,25	22,31	
AGUA	M3	0,100	0,05	0,01	
ACEITE QUEMADO	GLN	0,300	0,30	0,09	
MADERA, TABLA ENCOFRADO/20 CM	U	12,500	1,20	15,00	
ALFAJIGIA	U	8,000	2,50	20,00	
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0,500	2,54	1,27	
PINGO	M3	12,000	0,20	2,40	
SUBTOTAL O				111,39	

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)				188,95
INDIRECTOS Y UTIL 20,00				37,79
OTROS INDIRECTOS(%)				0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				226,74
VALOR UNITARIO				226,74

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y SEIS DÓLARES CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 15 DE 23

RUBRO : 15

UNIDAD: ML

DETALLE : MARCAS EN PAVIMENTO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
CAMION BARANDA	1,00	25,00	25,00	0,002	0,05
MAQUINA PARA PINTAR EN PAVIMEN	1,00	25,00	25,00	0,002	0,05
SUBTOTAL M					0,10

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	0,002	0,01
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	0,002	0,01
OPERADOR OP C1	1,00	3,02	3,02	0,002	0,01
OPERADOR 1 OP C1	1,00	3,02	3,02	0,002	0,01
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1,00	2,82	2,82	0,002	0,01
SUBTOTAL N					0,05

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
MICROESFERAS DE CRISTAL	KG	0,003	5,11	0,02
DISOLVENTE XLOL	GLN	0,002	25,48	0,05
PINTURA DE ALTO TRAFICO	GLN	0,012	45,25	0,54
SUBTOTAL O				0,61

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,76
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,15
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,91
VALOR UNITARIO	0,91

SON: NOVENTA Y UN CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo.ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 16 DE 23

RUBRO : 16

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES ECOLOGICAS (2.40X1.20)M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,14
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	3,000	9,00
SUBTOTAL M					11,14

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	3,000	8,34
AY. SOLDADOR ST C3	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	3,000	9,06
PINTOR EO D2	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
SUBTOTAL N					42,78

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16)	U	1,000	43,50	43,50
TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2 MM	ML	6,000	4,13	24,78
PERNOS INOXIDABLES	U	4,000	0,50	2,00
HORMIGON CLASE B F' C=180 KG/CM2	M3	0,140	160,00	22,40
TUBO CUAD. NEGRO 1"X1"X1.5 MM	M	9,760	9,76	95,26
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,200	13,00	2,60
PAPEL REFELCTIVO	ML	3,200	15,00	48,00
ELECTRODOS	KG	0,280	3,70	1,04
SUBTOTAL O				239,58

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)				293,50
INDIRECTOS Y UTIL 20,00				58,70
OTROS INDIRECTOS(%)				0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				352,20
VALOR UNITARIO				352,20

SON: TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo.ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 17 DE 23

RUBRO : 17

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,14
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	3,000	9,00
SUBTOTAL M					11,14

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	3,000	8,34
AY. SOLDADOR ST C3	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	3,000	9,06
PINTOR EO D2	1,00	2,82	2,82	3,000	8,46
SUBTOTAL N					42,78

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16)	U	1,000	43,50	43,50
TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2 MM	ML	6,000	4,13	24,78
PERNOS INOXIDABLES	U	4,000	0,50	2,00
HORMIGON CLASE B F' C=180 KG/CM2	M3	0,140	160,00	22,40
TUBO CUAD. NEGRO 1"X1"X1.5 MM	M	9,760	9,76	95,26
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,200	13,00	2,60
PAPEL REFELCTIVO	ML	3,200	15,00	48,00
ELECTRODOS	KG	0,280	3,70	1,04
SUBTOTAL O				239,58

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)				293,50
INDIRECTOS Y UTIL 20,00				58,70
OTROS INDIRECTOS(%)				0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				352,20
VALOR UNITARIO				352,20

SON: TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo.ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 18 DE 23

RUBRO : 18

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.80X0.80)M

EQUIPO	CANTID	TARIFA	COSTO	RENDIMIEN	COSTO
DESCRIPCION	AD	B	HORA	TO	D=CxR
	A		C=AxB	R	
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,43
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	2,000	6,00
SUBTOTAL M					7,43

MANO DE OBRA	CANTID	JORNAL/H	COSTO	RENDIMIEN	COSTO
DESCRIPCION	AD	R	HORA	TO	D=CxR
	A	B	C=AxB	R	
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	2,000	5,64
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	2,000	5,56
AY. SOLDADOR ST C3	1,00	2,82	2,82	2,000	5,64
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	2,000	6,04
PINTOR EO D2	1,00	2,82	2,82	2,000	5,64
SUBTOTAL N					28,52

MATERIALES	UNIDAD	CANTID	PRECIO	COSTO
DESCRIPCION		AD	UNIT.	C=AxB
		A	B	
TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16)	U	0,640	43,50	27,84
TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2 MM	ML	2,500	4,13	10,33
PERNOS INOXIDABLES	U	2,000	0,50	1,00
HORMIGON CLASE B F'C=180 KG/CM2	M3	0,070	160,00	11,20
TUBO CUAD. NEGRO 1"X1"X1.5 MM	M	3,000	9,76	29,28
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,060	13,00	0,78
PAPEL REFELCTIVO	ML	1,000	15,00	15,00
ELECTRODOS	KG	0,100	3,70	0,37
SUBTOTAL O				95,80

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTID	TARIFA	COSTO
DESCRIPCION		AD	B	C=AxB
		A		
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+)	131,75
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	26,35
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	158,10
VALOR UNITARIO	158,10

SON: CIENTO CINCUENTA Y OCHO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo.ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 19 DE 23

RUBRO : 19

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS (0.80X0.80)M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,43
SOLDADORA ELECTRICA	1,00	3,00	3,00	2,000	6,00
SUBTOTAL M					7,43

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1,00	2,82	2,82	2,000	5,64
PEON EO E2	1,00	2,78	2,78	2,000	5,56
AY. SOLDADOR ST C3	1,00	2,82	2,82	2,000	5,64
MAESTRO MAYOR OBRAS CIVIL EO C1	1,00	3,02	3,02	2,000	6,04
PINTOR EO D2	1,00	2,82	2,82	2,000	5,64
SUBTOTAL N					28,52

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16)	U	0,640	43,50	27,84
TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2 MM	ML	2,500	4,13	10,33
PERNOS INOXIDABLES	U	2,000	0,50	1,00
HORMIGON CLASE B F' C=180 KG/CM2	M3	0,070	160,00	11,20
TUBO CUAD. NEGRO 1"X1"X1.5 MM	M	3,000	9,76	29,28
PINTURA ANTICORROSIVA	GL	0,060	13,00	0,78
PAPEL REFELCTIVO	ML	1,000	15,00	15,00
ELECTRODOS	KG	0,100	3,70	0,37
SUBTOTAL O				95,80

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)				131,75
INDIRECTOS Y UTIL 20,00				26,35
OTROS INDIRECTOS(%)				0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				158,10
VALOR UNITARIO				158,10

SON: CIENTO CINCUENTA Y OCHO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo.ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO BOJA 20 DE 23

RUBRO : 20

UNIDAD: M3-KM

DETALLE : TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
VOLQUETE 12 M3	1,00	25,00	25,00	0,008	0,20
SUBTOTAL M					0,20

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
CHOFER CH C1	1,00	4,16	4,16	0,008	0,03
SUBTOTAL N					0,03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,23
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,05
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,28
VALOR UNITARIO	0,28

SON: VEINTE Y OCHO CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO BOJA 21 DE 23

RUBRO : 21

UNIDAD: M3-KM

DETALLE : TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
VOLQUETE 12 M3	1,00	25,00	25,00	0,014	0,35
SUBTOTAL M					0,35

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
CHOFER CH C1	1,00	4,16	4,16	0,014	0,06
SUBTOTAL N					0,06

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	0,41
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,08
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,49
VALOR UNITARIO	0,49

SON: CUARENTA Y NUEVE CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIO BOJA 22 DE 23

RUBRO : 22

UNIDAD: M3

DETALLE : TRANSPORTE DE MATERIAL DE DESALOJO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
VOLQUETE 12m3,325HP	1,00	25,00	25,00	0,00733	0,18
SUBTOTAL M					0,19

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
CHOFER CH C1	1,00	4,16	4,16	0,00733	0,03
SUBTOTAL N					0,03

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O)	0,22
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,04
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,27
VALOR UNITARIO	0,27

SON: VEINTE Y SIETE CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: PESUPUESTO VÍA CAPILLAHUAYCU-QUITOCUCHO-INTERSECCIÓN CRUZ DE QUERO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOBOJA 23 DE 23

RUBRO : 23

UNIDAD: U

DETALLE : COMUNICACIONES RADIALES

EQUIPO DESCRIPCION	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 0% de M.O.					0,00
COMUNICACIONES RADIALES	1,00	2,75	2,75	1,000	2,75
SUBTOTAL M					2,75

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTID AD A	JORNAL/H R B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIEN TO R	COSTO D=CxR
SUBTOTAL N					0,00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTID AD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,75
INDIRECTOS Y UTIL 20,00	0,55
OTROS INDIRECTOS(%)	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,30
VALOR UNITARIO	3,30

SON: TRES DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:
DICIEMBRE DEL 2013

Egdo. ADOLFO OROZCO
ELABORADO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

PERIODOS (MESES/SEMANAS)

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	PERIODOS (MESES/SEMANAS)																											
						1 MES				2 MES				3 MES				4 MES				5 MES				6 MES				7 MES			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	5.48	616.80	3,380.06	3,380.06																											
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	5.48	617.92	3,386.20	846.55				846.55				846.55				846.60															
3	Excavación sin clasificación(mov.de tierra)	m3	95,375.17	4.93	470,199.59	117,549.90				117,549.90				117,549.90				117,549.90															
4	Excavación de cunetas y encauzamiento	m3	3,288.00	4.33	14,237.04					3,559.26				3,559.26				3,559.30				3,559.30											
5	Excavación y relleno de estructuras menores	m3	560.00	27.42	15,355.20					7,677.60				7,677.60																			
6	Remoción de alcantarillas	ml	30.00	3.53	105.90					31.77				31.77				42.36															
7	Limpieza de derrumbes	m3	9,537.50	2.06	19,647.25	4,911.81				4,911.81				4,911.81				4,911.81															
8	Material de subbase clase 3	m3	7,823.14	13.32	104,204.22					20,840.84				20,840.84				20,840.84				20,840.84				20,840.84							
9	Material de base granular de agregados	m3	5,405.92	3.88	20,974.97									5,243.74				5,243.74				5,243.74				5,243.74							
10	Tubería de acero corrugado D=1,20m,e=25	ml	140.00	231.44	32,401.60									16,200.80				16,200.80															
11	C. Rodadura asfáltica mezclado en planta, e-	m2	33,866.40	11.02	373,207.73																												
12	Asfalto MC-250, para imprimación	lt	16,933.00	0.73	12,361.09																												
13	Hormigón para cunetas(F'C=180 kg/cm2)	m3	1,285.61	168.53	216,663.85													64,999.16				64,999.16				86,665.54							
14	Muro de H.S. F'C=180 kg/cm2 tipo B (cal)	m3	250.60	226.74	56,821.04					14,205.26								14,205.26				14,205.26				14,205.26							
15	Marcas en pavimento	ml	16,440.00	0.91	14,960.40																												
16	Señales ecológicas (2.40X1.20)m	U	2.00	352.20	704.40																												
17	Señales informativas (2.40X1.20)m	U	6.00	352.20	2,113.20																												
18	Señales reglamentarias (0.80X0.80)M	U	6.00	158.10	948.60																												
19	Señales preventivas (0.80X0.80)m	U	30.00	158.10	4,743.00																												
20	Transporte de material de subbase clase 3	m3-km	240,698.70	0.28	67,395.64					16,848.91				16,848.91				16,848.91				16,848.91											
21	Transporte de materiales de base granular de	m3-km	165,745.50	0.49	81,215.30					16,243.06				16,243.06				16,243.06				16,243.06				16,243.06							
22	Transporte de material de desalojo	m3	823,712.00	0.27	222,402.24									44,480.45				44,480.45				44,480.45				44,480.45				44,480.45			
23	Comunicaciones Radiales	U	50.00	3.30	165.00	16.50				24.75				24.75				24.75				24.75				16.50				16.50			

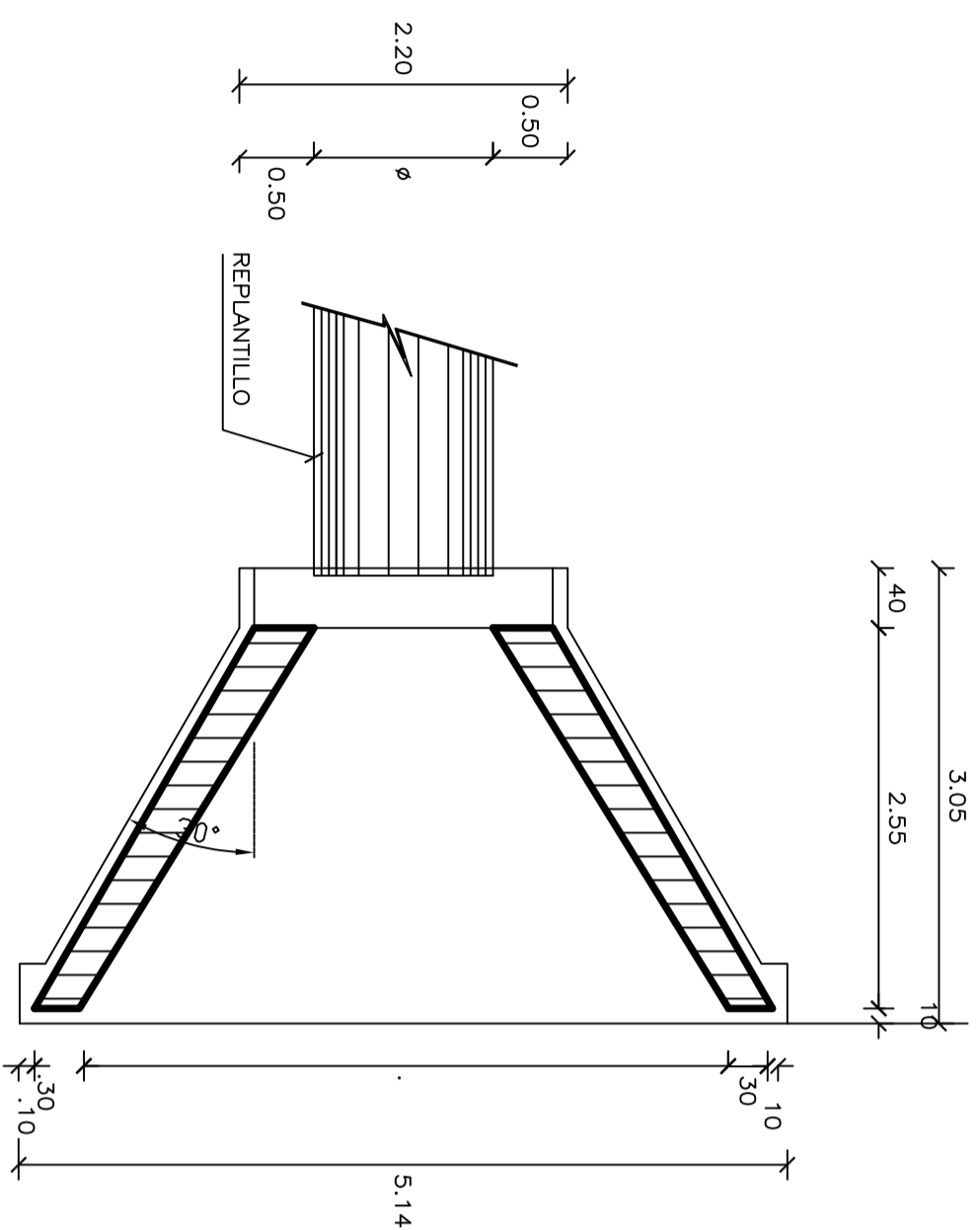
INVERSION MENSUAL	1,737,593.52	126,704.82	202,739.71	254,459.44	325,996.94	186,445.47	187,695.39	430,065.77
Avance mensual (%)		7.29	11.67	14.64	18.76	10.73	10.80	24.75
inversion acumulada al 100% (linea e=1p)		126,704.82	329,444.53	583,903.97	909,900.91	1,096,346.38	1,284,041.77	1,714,107.54
Avance acumulado(%)		7.29	18.96	33.60	52.37	63.10	73.90	98.65

Plazo:240 días

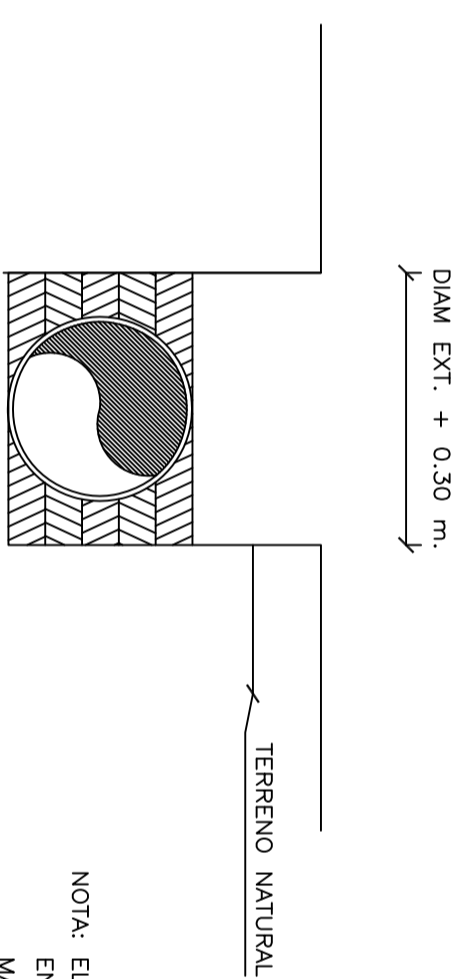
ANEXO 4

*MODELO DE CABEZALES PARA
ALCANTARILLAS*

DETALLES DE MUROS DE ENTRADA Y SALIDA TIPO 1

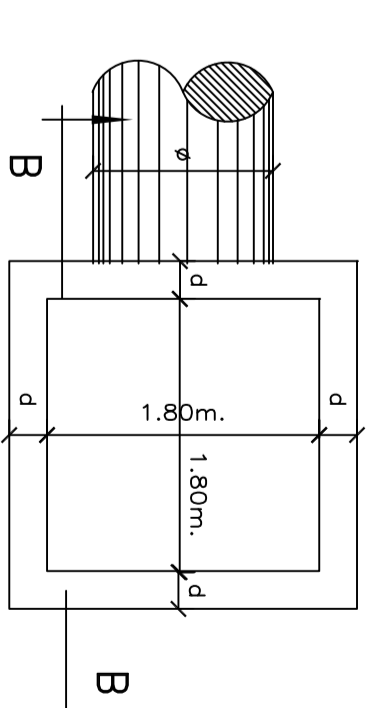


PLANTA
Escala 1:50

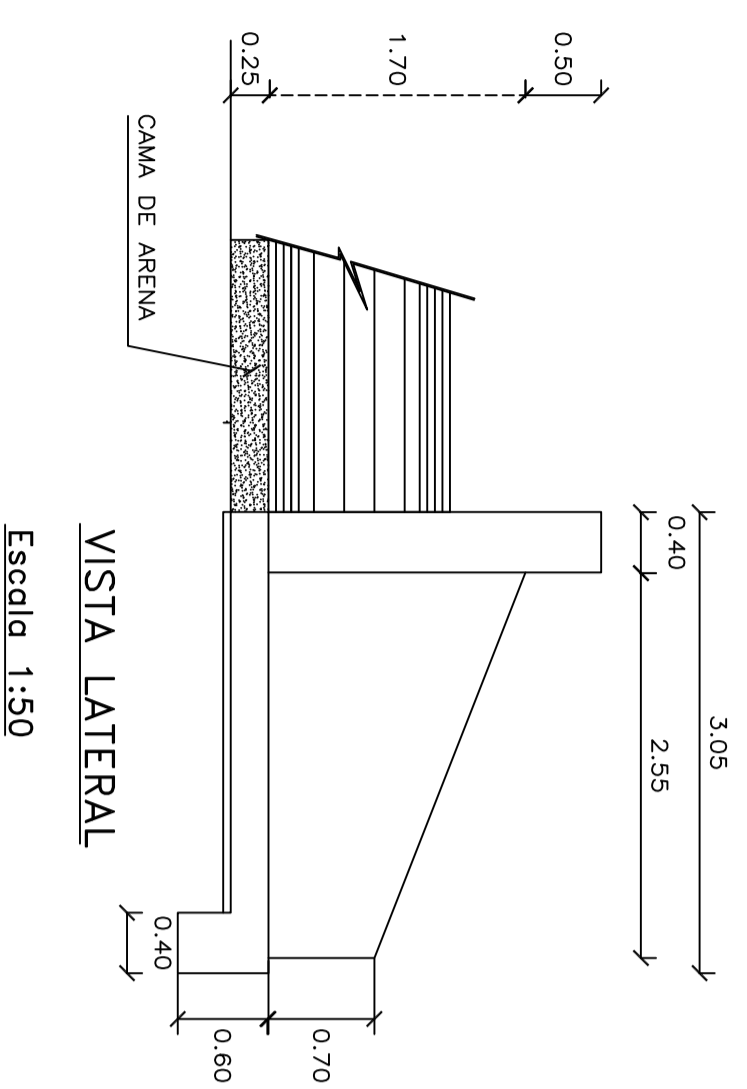


NOTA: EL RELLENO SE LO DEBE COLOCAR EN CAPAS DE 0.15 m. APISONADAS MANTENIENDO LA MISMA ALTURA EN LOS DOS LADOS DEL TUBO.

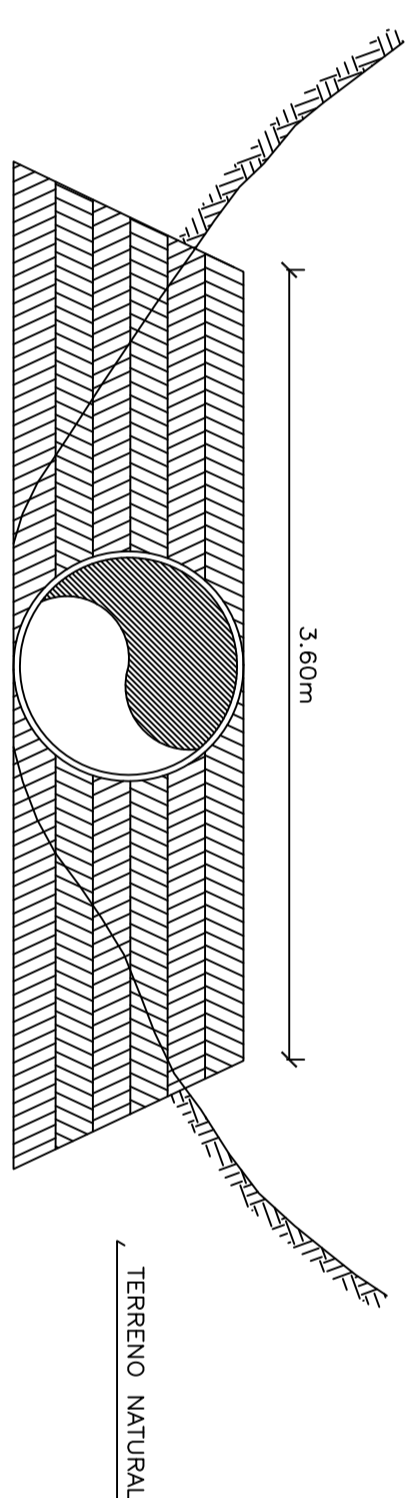
ZANJA
S/E



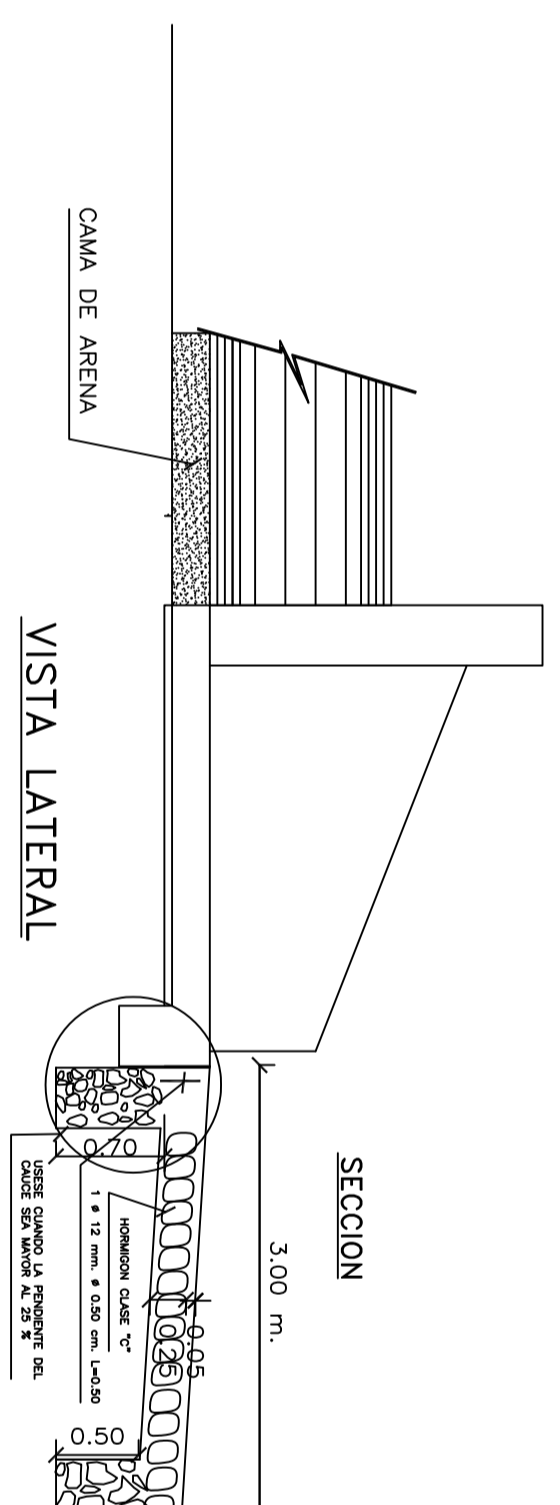
PLANTA
Escala 1:50



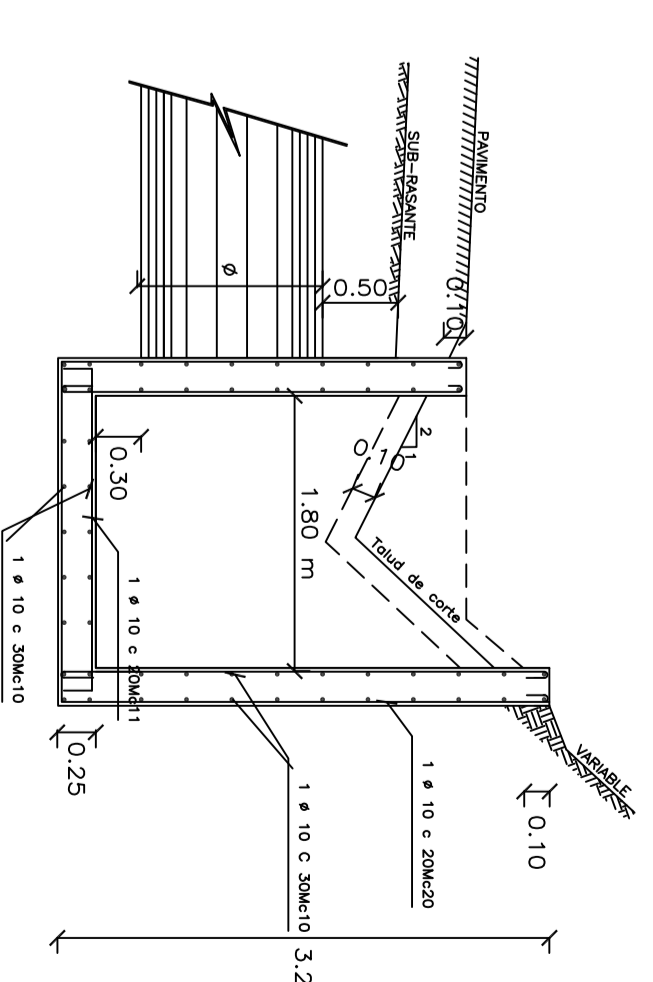
VISTA LATERAL
Escala 1:50



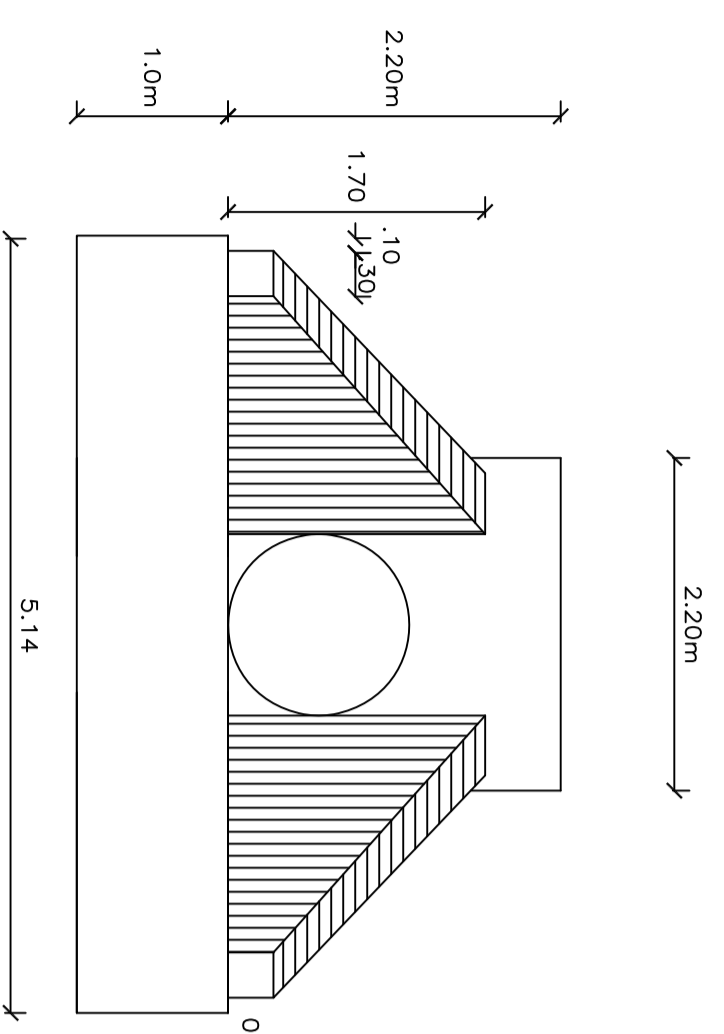
PROCEDIMIENTO RECOMENDADO PARA ALCANTARILLAS CIRCULARES



VISTA LATERAL
Escala 1:50

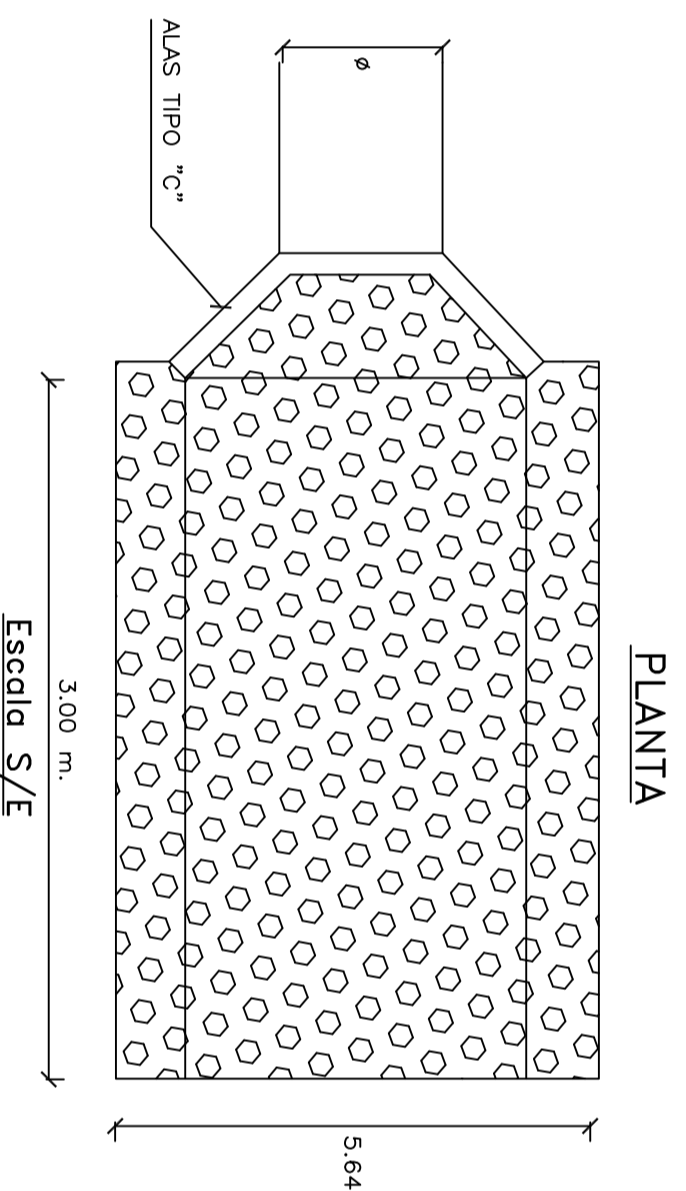


CORTE B-B
Escala 1:50

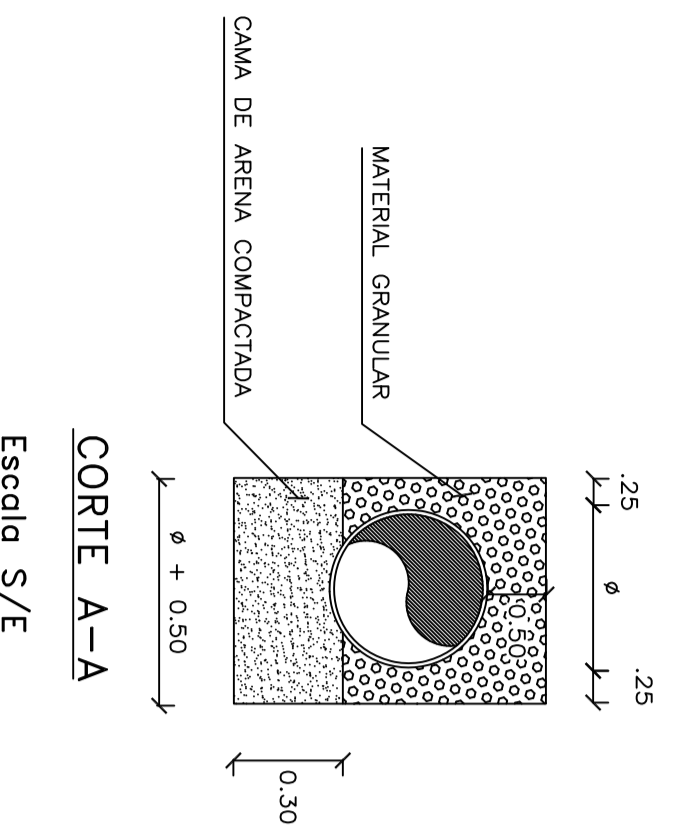


ELEVACION
Escala 1:50


PROTECCION DEL CAUCE A LA SALIDA DE LAS ALCANTARILLAS CIRCULARES



PLANTA
Escala S/E



CORTE A-A
Escala S/E

		UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL				CONTRATO: NO. 1 DE 1	
		PROYECTO: LA VIA CARILLAHUAYO-QUITOQUECHO-INTERSECCION CRUZ DE QUERO CON UNA LONGITUD= 5.48 Km				ESCALA H 1:1000 V 1:100	
LEVANTO Y DIBUJO	ESCALA	PROYECTO	FECHA	PROVINCIA	ESTUDIO	DEFINITIVO	REVISOR
ESCALA S/E	5.48Km	LA VIA CARILLAHUAYO-QUITOQUECHO-INTERSECCION CRUZ DE QUERO	AGOSTO - 2013	PROVINCIA	ESTUDIO	DEFINITIVO	ING. VICTOR HUGO PAREDES
ESCALA S/E	3.00 m.	LA VIA CARILLAHUAYO-QUITOQUECHO-INTERSECCION CRUZ DE QUERO	AGOSTO - 2013	PROVINCIA	ESTUDIO	DEFINITIVO	ING. VICTOR HUGO PAREDES

ANEXO 5

VOLÚMENES OBRA

VOLUMENES DE OBRA

1. Desbroce y limpieza: Unidad de medida Ha., se considera una faja de 10 m de ancho, por toda la longitud del proyecto.

Área= 5480m * 10 m de ancho = 5.48Ha.

2. Replanteo y nivelación a nivel de asfalto: Unidad de medida Km.

Longitud= 5.48 km.

3. Excavación sin clasificar (mov. De tierras): Unidad m³, del cálculo de movimiento de tierras se ha determinado un volumen de:

Volumen de excavación del programa CIVIL CAD=95375.17 m³

4. Excavación para cunetas y encausamiento: Unidad m³, Se ha calculado con la sección transversal de las cunetas laterales de la vía de 0,3 m².

$0.3 * 2 * 5480 \text{ m} = 3288 \text{ m}^3$.

5. Excavación y relleno de estructuras menores: Unidad m³, Asumiendo áreas de corte en la base de 2.0 m y de 2.0 m de profundidad para la colocación de alcantarillas tenemos.

$V=2.0*2.0*10\text{m}*14$

$V=560\text{m}^3$

6. Remoción de alcantarillas: Longitud de alcantarillas a ser removidas:

Longitud Total =30 m.

7. Limpieza de derrumbes: Se ha estimado un 10% del volumen total de excavación sin clasificar:

$$\text{Volumen} = 95375 \text{ m}^3 * 0,10 = 9537.5\text{m}^3$$

8. Material de subbase clase 3: Unidad m³.

$$V=(6.62+7.24)/2 \times 0.20 * 5480 * 1.03 = 7823.14\text{m}^3$$

$$V=7823.14\text{m}^3$$

9. Material de base granular de agregados: Unidad m³

$$V=(6.15+6.62)/2 \times 0.15 * 5480 * 1.03$$

$$V=5405.92\text{m}^3$$

10. Tubería de acero corrugado D= 1.20m e= 2.5mm: Unidad ml

$$L=140$$

11. Capa de rodadura e= 2”: Unidad m²

Si, 1,03(factor de sobre ancho)

$$6 * 5480 * 1.03 = 33866.4$$

$$\text{Total} = 33866.4\text{m}^2$$

12. Asfalto mc para imprimación MC-250: Unidad Lt

(Rento.=0.50lt/m²)

$$\text{Total} = 33866.40 * 0.5 = 16933.2\text{Lt}$$

13. Hormigón simple $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ para cunetas: Unidad m^3 : El volumen a utilizarse en la construcción de cunetas laterales es igual al área de la sección por la longitud del proyecto más un porcentaje para las descargas y por dos lados.

$$\text{Volumen} = 0,1173\text{m}^2 \cdot (5480) \text{ m} \cdot 2 = 1285.61\text{m}^3$$

14. Muro de H.S $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$ tipo B cabezales: Unidad m^3

$$\text{Cabezal Tipo I Diámetro} = 1.20 \text{ m} = 14 \cdot 17.90 = 250.6 \text{ m}^3$$

15. Marcas en pavimento: Unidad ml , Es la longitud del proyecto por dos líneas continuas laterales y una segmentada en el centro.

$$L = 5480\text{ml} \cdot 3 = 16440 \text{ ml}$$

16. Señales ecológicas (2.40*1.20) m: Unidad u

$$\text{Total} = 2 \text{ U}$$

17. Señales informativas (2.40*1.20) m: Unidad u

$$\text{Total} = 6 \text{ U}$$

18. Señales reglamentarias (0.75*0.75) m: Unidad u

$$\text{Total} = 6 \text{ U}$$

19. Señales preventivas (0.80*0.85) m: Unidad u

$$\text{Total} = 30 \text{ U}$$

20. Transporte de material de subbase clase 3:

$$\text{Volumen a transportar} = 7865.97\text{m}^3$$

Distancia media de la mina al centro de gravedad de la vía 30.66km
 $7865.97 \times 30.6 = 240698.70 \text{ m}^3/\text{km}$

21. Transporte de material de base granular de agregados

Volumen a transportar 5406m³

Distancia media de la mina al centro de gravedad de la vía 30.66km
 $5405.92 \times 30.66 = 165745.50 \text{ m}^3/\text{km}$

22 transporte de material de desalojo.

Volumen de excavación=95375.17 m³

Volumen de relleno=13003.95 m³

Diferencia= 82371.22 m³

Volumen a transportar: 82371.22 m³

Distancia media a botaderos =10km

$82371.22 \text{ m}^3 \times 10 \text{ km} = 823712 \text{ m}^3/\text{km}$

Total=823712m³/km

23. Comunicaciones Radiales: Unidad u

Total = 50

ANEXO 6

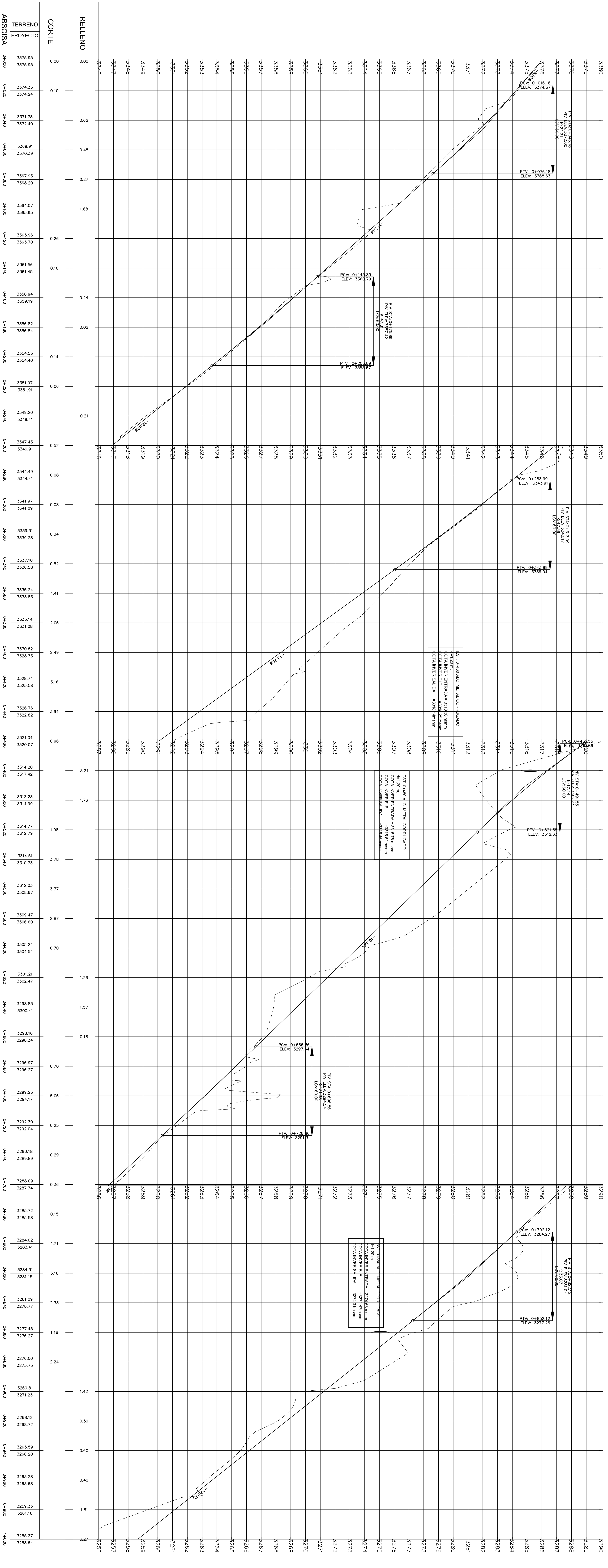
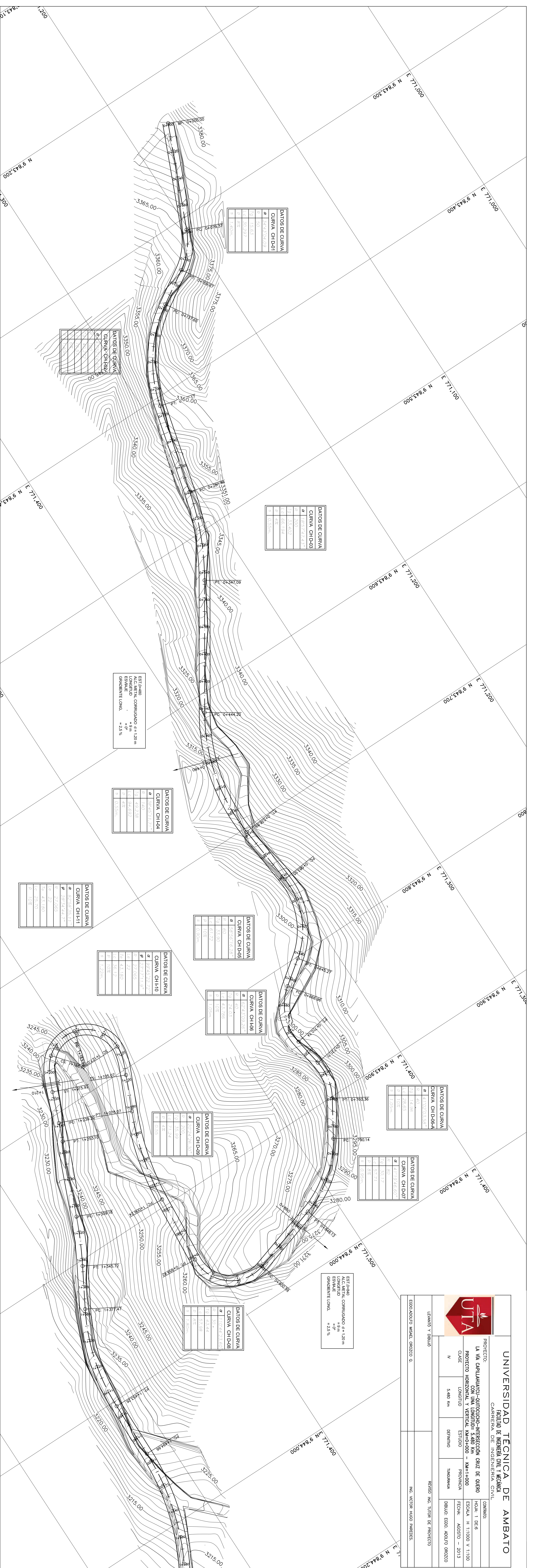
PLANOS

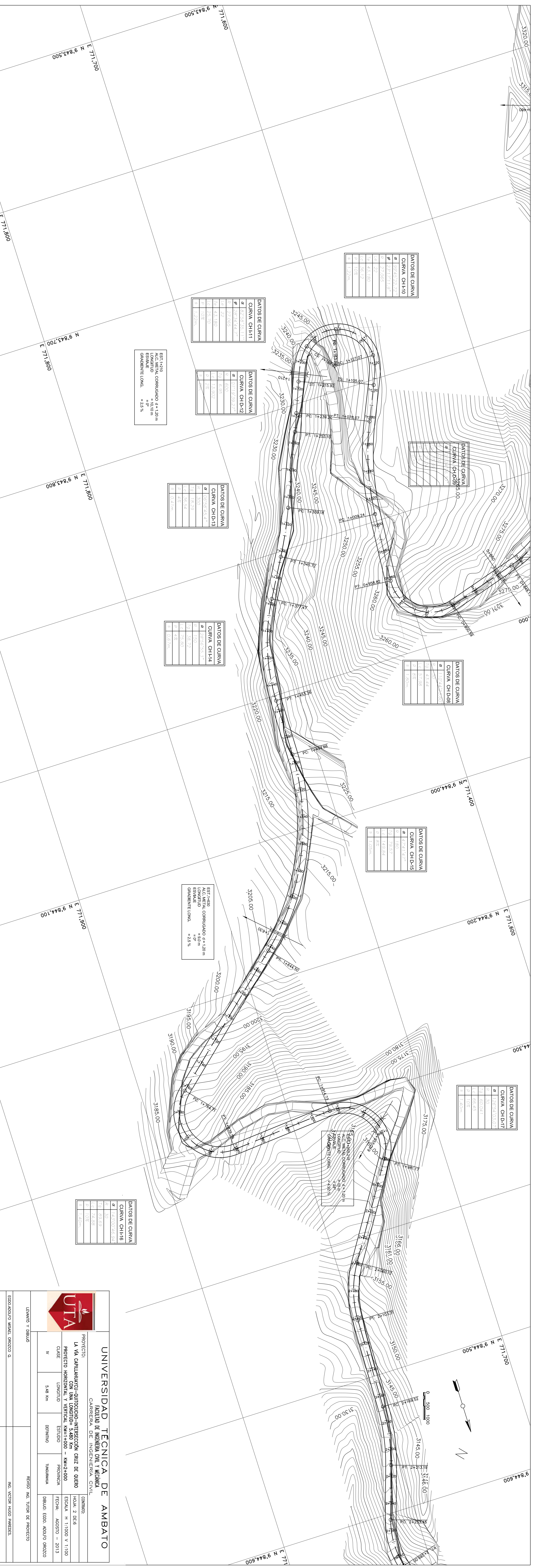
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: LA VÍA CARILLANQUI-QUITACORCHI-INTERSECCIÓN CAJIZ DE CUERO
 CASO: PROYECTO HORIZONTAL Y VERTICAL 4x4+2000 - 4x4+1000

N	5.480 km	ESTUDIO	PROFESOR	ESCALA	H: 1:1000 V: 1:100
N		DEFINIDO	TECNICARIO	FECHA	AGOSTO - 2013
				TIPO DE	19800, 1000, 100, 10, 10000, 100000

REVISOR: ING. TUDOR DE ROSARIO
 ING. VICER HUGO AMBROSIO





UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNICO

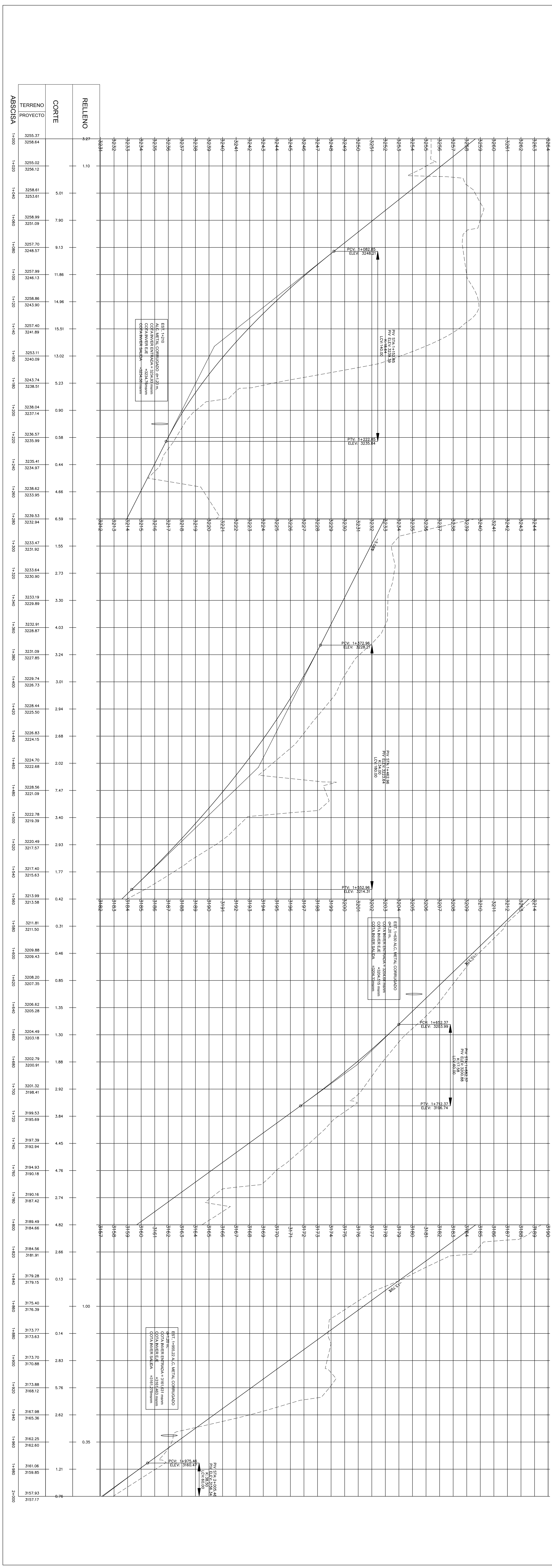
UTIA
 CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNICO

PROYECTO: LA VIA CARILLAMUNDO-AMBATO-INTERSECCION CRUZ DE OCHO
 CARRERA DE INGENIERIA EN OBRAS CIVILES

COMPOS:
 HOJA: 2 DE 6
 ESCALA: H: 1:1000 V: 1:100

ESTUDIO: PROYECTO HORIZONTAL Y VERTICAL KM+1+000 - KM+2+000
 REGION: HUANABAMBA
 MUNICIPIO: BELLAS ESPERANZAS

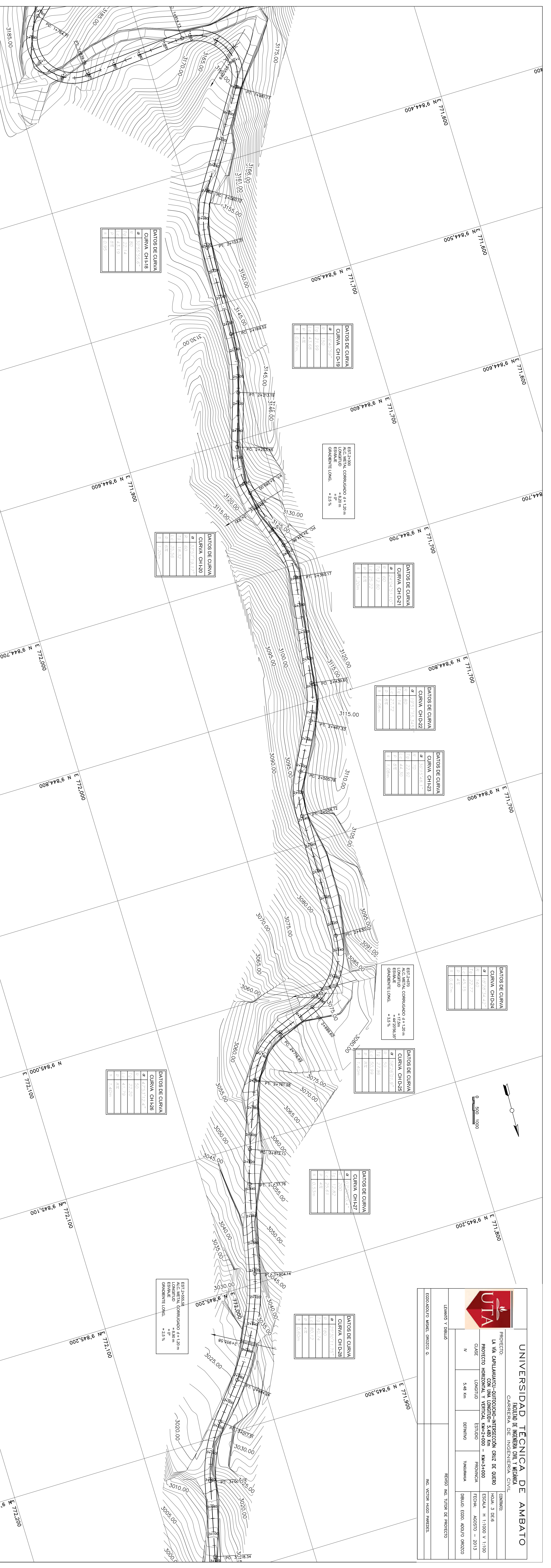
ELABORADO POR: INGENIERO MIGUEL ANGEL OCHOA
 REVISADO POR: INGENIERO MIGUEL ANGEL OCHOA



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

PROYECTO: LA VÍA CARRETERA DE INTERSECCIÓN INTERSECCIÓN CAJIZ DE CUBRO
 PROYECTO HORIZONTAL Y VERTICAL 84423000 - 84434000
 CLASE: ESTUDIO ESTADIO ESTADIO PROVINCIA: TUNJA
 N: 5.48 km DENOMINACIÓN: TUNJA
 ESCALA: H: 1:1000 V: 1:100
 FECHA: ABRIL 2013
 INGENIERO: EDUARDO RAMÍREZ

LEONARDO RAMÍREZ
 INGENIERO CIVIL



RELLENO	CORTE	ABSCISA	PROYECTO
3121	0.76	3121	3127.93
			3127.17
			3154.43
			3154.59
			3151.71
			3152.11
			3150.01
			3149.67
			3147.68
			3147.22
			3145.27
			3144.78
			3143.08
			3142.33
			3141.02
			3139.88
			3139.20
			3137.44
			3137.25
			3134.99
			3135.81
			3132.55
			3134.50
			3130.10
			3131.03
			3127.66
			3128.49
			3125.21
			3125.05
			3127.76
			3126.12
			3120.32
			3122.56
			3117.87
			3116.37
			3115.43
			3113.56
			3112.98
			3111.20
			3110.54
			3108.78
			3108.89
			3106.23
			3105.44
			3104.31
			3103.12
			3102.44
			3100.48
			3100.59
			3097.73
			3098.55
			3094.94
			3096.15
			3092.15
			3093.81
			3093.36
			3091.18
			3086.56
			3087.71
			3083.77
			3084.94
			3080.98
			3083.45
			3078.19
			3081.43
			3075.40
			3077.76
			3072.61
			3072.54
			3069.62
			3072.22
			3067.03
			3069.03
			3064.24
			3064.79
			3061.45
			3061.07
			3059.66
			3057.33
			3055.86
			3054.88
			3053.07
			3051.17
			3049.29
			3047.49
			3046.99
			3044.70
			3043.86
			3041.91
			3040.46
			3035.12
			3037.08
			3030.33
			3033.75
			3033.54
			3030.28
			3030.75
			3027.00
			3027.96
			3024.43
			3025.17
			3020.29
			3017.49
			3016.99
			3014.70
			3013.86
			3011.91
			3010
			3009
			3007
			3008
			3007
			3009
			3006
			3005
			3004
			3003
			3002
			3001
			3000
			2999
			2998
			2997
			2996
			2995
			2994
			2993

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

PROYECTO: UTA
 TÍTULO: LA VÍA CARLUCCIO-QUINOCHE-AMBATO-CAJAS DE ORO
 AUTOR: [Nombre del Autor]
 FECHA: 2023-07-20
 ESCALA: 1:5000 y 1:1000
 TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO DEL PASEO DE PEATONES

LEVANTO Y DISEÑO: ING. ANDRÉS RAMÍREZ

