



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
Ingeniera Civil*

TEMA:

**“EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS COMUNIDADES
VENTANAS Y 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA,
PROVINCIA DE PASTAZA Y SU INCIDENCIA EN EL
DESARROLLO SOCIO ECONÓMICO DE LOS HABITANTES”**

AUTOR: Karina Nataly Villacreses Hidalgo

TUTOR: Ing. Jorge Toapanta

AMBATO

2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por la Señorita Karina Nataly Villacreses Hidalgo, egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, previo a la obtención del título de Ingeniera Civil se desarrolló bajo mi dirección, y ha sido elaborado bajo el tema: “EL SISTEMA DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS COMUNIDADES VENTANAS Y 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO SOCIO ECONÓMICO DE LOS HABITANTES”, el cual cumple todos los requisitos solicitados por la Universidad Técnica de Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Enero del 2015

Ing. Jorge Toapanta

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

La presente investigación, así como las opiniones, ideas, resultados y propuestas expuestas en este trabajo, fue realizado responsablemente bajo mi absoluta autoría.

Ambato, Enero del 2015

Egda. Karina Nataly Villacreses Hidalgo

C.I. 1600495681

DEDICATORIA

A mis padres, que son mi motivación para seguir adelante, que gracias a sus consejos y sacrificios, pero sobre todo con su amor y apoyo he logrado culminar con este proyecto.

A mis hermanos y sobrina, que con cada gesto y palabra siempre estuvieron ahí para darme ánimos.

Karina V.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, que está conmigo cada día, me guía y me da la fuerza para no desmayar, sin Él nada de esto sería posible.

A mis padres, Milton y Margoth, que son el pilar de mi existencia y que siempre han sido de apoyo y fortaleza a lo largo de mi vida universitaria y en los cuales me he inspirado para alcanzar esta meta que es una muestra de gratitud a sus sacrificios.

A mis amigos, Jennifer y Jorge quienes me han apoyado en todo momento, y de manera especial a Leonardo, quien ha sabido con paciencia ayudarme y darme aliento en momentos de declive y cansancio.

Al Ing. Jorge Toapanta, quien con sus sabios conocimientos me ha enseñado y guiado para la realización de este proyecto.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, al departamento de estudios viales, quienes fueron de gran ayuda en el desarrollo de mi proyecto.

Karina V.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	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 Investigación	3
1.2.6.1. Delimitación del Contenido	3
1.2.6.2. Delimitación Espacial	3
1.2.6.3. Delimitación Temporal	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II: 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. Supraordinación de Variables.....	8
2.4.2. Definiciones	9
2.4.2.1. Carreteras	9
2.4.2.2. Tráfico.....	9

2.4.2.3. Topografía	12
2.4.2.4. Diseño Geométrico.....	13
2.4.2.5. Diseño Horizontal	14
2.4.2.6. Pavimento.....	19
2.4.2.7. Estudio de Suelos	21
2.4.2.8. Desarrollo Económico.....	22
2.4.2.9. Drenajes.....	23
2.5. Hipótesis.....	24
2.6. Señalamiento de Variables de la Hipótesis	24
2.6.1. Variable Independiente	24
2.6.2. Variable Dependiente.....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	25
3.1. Enfoque	25
3.2. Modalidad básica de la investigación.	25
3.3. Nivel o tipo de investigación.....	26
3.4. Población y Muestra.....	27
3.4.1 Población.....	27
3.4.2. Muestra.....	27
3.5. Operacionalización de Variables.....	28
3.5.1. Variable Independiente.	28
3.5.2 Variable Dependiente.....	29
3.6. Técnicas de Recolección de la Información.....	30
3.7. Análisis e Interpretación de Resultados	30
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	31
4.1. Análisis de Resultados	31
4.1.1. Análisis de las encuestas realizadas	31
4.2. Interpretación de Datos	35

4.2.2. Interpretación de encuestas realizadas.....	35
4.3 Verificación de la Hipótesis.....	36
4.3.1. Hipótesis.....	36
4.3.2. Verificación de la Hipótesis.....	36
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. Conclusiones	40
5.2. Recomendaciones.....	41
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	42
6.1. Datos Informativos.....	42
6.1.1. Ubicación del Proyecto	42
6.1.2. Altitud	42
6.1.3. Clima.....	43
6.1.4. Topografía.....	43
6.1.5. Longitud del Proyecto.....	43
6.2. Antecedentes de la Propuesta.....	45
6.3. Justificación.....	45
6.4. Objetivos	46
6.4.1. Objetivo General.....	46
6.4.2. Objetivos Específicos.....	46
6.5. Análisis de Factibilidad.....	46
6.6. Fundamentación	47
6.6.1. Diseño Vial	47
6.6.2. Diseño del Pavimento	47
6.6.3. Diseño de Drenajes	48
6.7. Metodología del Modelo Operativo	48
6.7.1. Diseño Geométrico de la vía	48
6.7.1.1. Diseño Horizontal.....	48

6.7.1.2. Diseño Vertical.....	54
6.7.1.2.1. Gradientes.....	54
6.7.1.2.2. Curvas Verticales	54
6.7.2. Estudio de Tráfico.....	56
6.7.3. Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual	56
6.7.3.1. TPDA Actual	58
6.7.3.2. TPDA Futuro	59
6.7.3.3. Cálculo del TPDA para un año.....	60
6.7.3.4. Factor de Daño.....	61
6.7.3.5. Distribución de tráfico por carril	62
6.7.4. Clasificación de la vía según el MTOP.....	64
6.7.5. Estudio Topográfico.....	64
6.7.6. Ensayo de Suelos.....	64
6.7.6.1. Muestreo y Clasificación de suelos	64
6.7.6.2. Análisis de Resultados.....	65
6.7.7. Diseño del Pavimento Flexible	67
6.7.7.1. Tránsito de ejes equivalentes acumulados	67
6.7.7.2. Factor de Distribucion por carril.....	68
6.7.7.3. Nivel de Confiabilidad “R”	69
6.7.7.4. Desviación Estándar “Zr”	69
6.7.7.5. Desviación Estándar Global “So”	70
6.7.7.6. Índice de Servicialidad “PSI”	70
6.7.7.7. Módulo de Resiliencia “Mr”	71
6.7.7.8. Determinación del espesor por capa.....	72
6.7.7.9. Coeficientes Estructurales	74
6.7.7.10. Coeficientes de Drenajes	79
6.7.7.11. Cálculo de la Estructura de Pavimento Flexible.....	80
6.7.7.11.1. Cálculo del Número Estructural.....	80
6.7.8. Diseño del Sistema de Drenaje	85
6.7.8.1. Diseño de Cunetas	85

6.7.8.2. Diseño de Alcantarillas.....	97
6.7.9. Cálculo de Vólmenes de Obra.....	105
6.7.9.1. Señalización Vertical	110
6.7.10. Presupuesto Referencial	111
6.7.11. Cronograma del Proyecto.....	112
6.8. Administración.....	113
6.8.1. Recursos Económicos	113
6.8.2. Recursos Técnicos.....	113
6.8.3. Recursos Administrativos	113
6.9. Previsión de la Evaluación.....	113
Bibliografía	114
Anexos.....	115

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

Cuadro N° 1	Radio Mínimo de Curvatura.....	17
Cuadro N° 2	Frecuencias observadas	38
Cuadro N° 3	Frecuencias esperadas	38
Cuadro N° 4	Cálculo del chi - cuadrado.....	39
Cuadro N° 5	Radios Mínimos de curva en función de e	52
Cuadro N° 6	Tráfico en la Hora Pico	57
Cuadro N° 7	Tasa de Crecimiento de Tráfico	59
Cuadro N° 8	Cálculo del TPDA para el periodo de diseño.....	61
Cuadro N° 9	Factor de Daño	62
Cuadro N° 10	Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 ton	63
Cuadro N° 11	Clasificación en función del tráfico proyectado.....	64
Cuadro N° 12	Clasificación del suelo según su C.B.R.....	65
Cuadro N° 13	Valor percentil según el nivel de tránsito.....	66
Cuadro N° 14	C.B.R de diseño.....	66
Cuadro N° 15	Periodo de diseño en función del tipo de carretera	68
Cuadro N° 16	Factor de distribución por carril	68
Cuadro N° 17	Niveles de confiabilidad de acuerdo a la clasificación funcional	69
Cuadro N° 18	Valores de desviación estándar “Zr”	69
Cuadro N° 19	Espesores mínimos de asfalto y base según el W18	73
Cuadro N° 20	Valores de a_1	75
Cuadro N° 21	Coeficiente estructural a_2	77
Cuadro N° 22	Coeficiente estructural a_3	78
Cuadro N° 23	Calidad de drenaje en la estructura del pavimento.....	79
Cuadro N° 24	Índices de drenaje.....	79
Cuadro N° 25	Cálculo del número estructural	80
Cuadro N° 26	Cálculo de espesores de cada capa de la estructura del pavimento....	81
Cuadro N° 27	Coeficiente de Rugosidad de Manning	86
Cuadro N° 28	Caudales permisibles para diferentes pendientes	88

Cuadro N° 29	Valores de coeficiente de escorrentía.....	90
Cuadro N° 30	Precipitación máxima estación Puyo	93
Cuadro N° 31	Determinación del caudal máximo probable.....	96
Cuadro N° 32	Coeficientes de escorrentía para diversas clases de terreno	98
Cuadro N° 33	Resumen del diseño de alcantarillas.....	100
Cuadro N° 34	Detalle de cabezales para alcantarillas	101
Cuadro N° 35	Cuantificación de hormigón para cabezal tipo 1 ($\varnothing=1.20\text{m}$).....	102
Cuadro N° 36	Cuantificación de hormigón para cabezal tipo 1 ($\varnothing=0.80\text{m}$).....	103
Cuadro N° 37	Cuantificación de hormigón para cabezal tipo 2.....	104
Gráfico N° 1	Elementos de una curva circular simple	16
4Gráfico N° 2	Ubicación del proyecto en el mapa de la provincia	44
Gráfico N° 3	Factor hora pico	58
Gráfico N° 4	Estructura del pavimento flexible	73
Gráfico N° 5	Valores del coeficiente estructural a_1	74
Gráfico N° 6	Valores del coeficiente estructural a_2	76
Gráfico N° 7	Valores del coeficiente estructural a_3	78
Gráfico N° 8	Programa ecuación AASHTO 93	80
Gráfico N° 9	Sección transversal de la vía en proyecto	84
Gráfico N° 10	Dimensiones de la cuneta	85
Gráfico N° 11	Zonificación de intensidades de precipitación.....	92
Gráfico N° 12	Cabezal de entrada y salida Tipo 1 ($\varnothing=1.20\text{m}$)	102
Gráfico N° 13	Cabezal de entrada y salida Tipo 1 ($\varnothing=0.80\text{m}$).....	103
Gráfico N° 14	Cabezal de entrada Tipo 2	104
Gráfico N° 15	Señales Verticales	110

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “El Sistema de comunicación entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza y su incidencia en el desarrollo socio económico de los habitantes”

El proyecto de investigación se inicia ejecutando un recorrido para hacer el reconocimiento del lugar, para luego realizar el levantamiento topográfico y mediante éste determinar las características topográficas.

Posteriormente se procede a extraer muestras de suelos en el sector de estudio y se ejecutan los ensayos de suelos necesarios como son: los ensayo de contenido de humedad, límites de plasticidad, granulometría, compactación y CBR, para establecer las propiedades del mismo.

Con el CBR de diseño obtenido del estudio de suelos y con los datos del estudio de tráfico se realiza el diseño del pavimento, tomando en cuenta las consideraciones dadas por la AASHTO.

Finalmente con la información recopilada sobre la calidad del suelo y la cantidad del tráfico, se realizó el diseño geométrico de la vía con las normas establecidas por el MTOP 2003.

Una vez culminados todos los estudios, se obtienen los volúmenes de obra de acuerdo al diseño realizado, para la ejecución del proyecto se requiere realizar el análisis de precios unitarios y en base a esto, se presenta un presupuesto y un cronograma valorado de trabajo en el que se especifica el tiempo en el que se concretará el proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

El sistema de comunicación entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza y su incidencia en el desarrollo socio económico de los habitantes.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

En la actualidad el incremento de la población, el desarrollo tecnológico y la demanda existente de los servicios de transporte terrestre se han incrementado notablemente en todos los sectores, debido a este surgimiento es necesario la existencia de vías que comuniquen a poblaciones y éstas se desarrollen económicamente.

Los beneficios socio económicos proporcionados por las vías terrestres incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, reducción de costos de transporte, el aumento de la vida útil del vehículo, mayor acceso a los mercados, disminución de consumo de combustible, así también se disminuye el tiempo de llegada a su destino, lo que influye directamente en el crecimiento económico de su población.

La zona del cantón Pastaza cuenta con grandes sembríos y pasto por lo que parte de la economía del cantón se basa en la agricultura y ganadería, por ende es necesario implementar nuevos accesos viales que puedan facilitar la movilización

de los pequeños agricultores, transportando así sus productos de una manera rápida y segura por una vía de buena calidad.

Es primordial tener nuevas rutas de ingreso que permitan el progreso del cantón y concretamente de las comunidades aledañas, ayudando así al desarrollo socio económico de los habitantes del sector y de esta manera mejorando la economía de la provincia.

El Gobierno Provincial de Pastaza ha desarrollado nuevas vías de acceso secundario, por lo que la vía de ingreso hacia la Comunidad de Ventanas se encuentra dentro de los proyectos de desarrollo del cantón, formando el anillo vial que comunicará a varios sectores.

1.2.2 Análisis Crítico

Frente a la constante aparición de asentamientos poblacionales generadoras de actividades agrícolas, las autoridades se han visto en la obligación de analizar la situación actual de los sistemas de comunicación vial, los cuales son muy importantes para el desarrollo económico del sector.

Es poco probable que en lugares que no disponen de vías de fácil acceso se pueda dar un desarrollo económico, como es el caso de los habitantes de las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre.

Este sector posee gran cantidad de fibra que se usa para la producción de escobas, la cual no tiene una fácil y cómoda comercialización debido a que no existe una vía de comunicación terrestre, para que las actividades que se generan en el sector se puedan desarrollar con absoluta agilidad y sobre todo con seguridad, garantizando así que mejore el desarrollo comercial del sector y de esta manera su economía.

1.2.3 Prognosis

En caso de no realizarse el estudio de la vía que une las comunidades de Ventanas – 22 de Noviembre, se tendrán como consecuencias negativas el limitado desarrollo social y económico de la población del sector.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo incide la infraestructura vial en el desarrollo socio económico de los habitantes de las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre, del cantón Pastaza, provincia de Pastaza?

1.2.5 Preguntas Directrices

- ¿Cuál es la población?
- ¿Cuál es la topografía del sector?
- ¿Cuál es el tipo de suelo?
- ¿Cuál es la condición socio económica del sector?
- ¿Cuál es el tipo de vehículos que circulan por la vía?

1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación

1.2.6.1 Delimitación de Contenido

El presente proyecto se centra en el diseño geométrico de la vía Ventanas – 22 de Noviembre, lo que corresponde al campo de la Ingeniería Civil específicamente al área de vías, dentro de la misma comprende aspectos tales como topografía, mecánica de suelos, diseño geométrico de vías y pavimentos.

1.2.6.2 Delimitación Espacial

El proyecto se realizará en el cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, con una longitud aproximada de 5.38 km, el sector específico está comprendido entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre. Y todos los demás requerimientos se realizarán en el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza y en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

1.2.6.3 Delimitación Temporal

El presente estudio se lo realizó de manera independiente en el periodo comprendido entre los meses de Febrero del 2014 a Julio del 2014 tiempo en el cual se desea obtener y analizar la información recolectada.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio de la vía tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, contribuyendo a las actividades que ejecutan diariamente, tanto agrícola como ganadera y facilitando también el transporte de fibra que se produce en el sector.

Con el presente estudio se busca mejorar el desarrollo socio económico de los pobladores de las comunidades, ya que ellos tendrán mayor facilidad de movilización lo que les ayudará notablemente en la comercialización. Es por este motivo que la infraestructura de esta vía ofrecerá una circulación de vehículos efectiva, ayudando al progreso de las comunidades y de esta manera optimizando el comercio de los productos de la zona.

El propósito elemental del presente proyecto es realizar el estudio del sistema de comunicación actual, empleando técnicas adecuadas, aportando así al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, el cual puede contribuir mejorando el desarrollo socio económico del sector, debido a que en la actualidad

es muy importante contar con una buena infraestructura vial, ya que representa el progreso de la provincia.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Estudiar el sistema de comunicación entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza y su incidencia en el desarrollo socio económico de los habitantes.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones socio económicas de los habitantes de las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre.
- Determinar el sistema de comunicación actual que tiene el sector en estudio.
- Realizar el reconocimiento de las características topográficas del terreno.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Como soporte de la investigación se ha considerado los siguientes proyectos que reposan en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

En la investigación del Sr. Luis Ramos, bajo el tema “Análisis de la estructura y el diseño geométrico de la vía Piatúa 4 de Agosto, hasta San Juan de Piatúa del cantón Santa Clara, provincia de Pastaza para mejorar el tráfico vehicular y fomentar la producción agrícola” manifiesta: Si bien es cierto que las vías de comunicación son base y pilar generadoras de divisas, puestos de trabajo, rentas locales, ofrece oportunidades a empresarios y mejora el nivel de vida de la población; también es cierto que si no están bien planificadas, desarrolladas y gestionadas, pueden generar diversos impactos negativos como: pérdida de beneficios socio-económicos potenciales, impactos socio-culturales e inclusive una degradación del medio ambiente.

En la investigación del Sr. Raúl Cárdenas, bajo el tema “Las condiciones geométricas y de la estructura de la vía de ingreso a la Colonia El Vergel, en el Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, inciden en la movilidad vehicular”, manifiesta: La calidad de las vías está íntimamente ligada hacia el nivel de desarrollo económico, social, turístico y productivo de los sectores de la provincia, por lo cual es necesario dar el mejoramiento vial a las comunidades o sectores que no cuenten con el mismo, para que puedan comercializar sus productos de una manera adecuada.

En la investigación del Sr. Enrique Chávez, bajo el tema “Análisis del diseño geométrico y estructural de la vía que une a la parroquia Diez de Agosto con la comuna Juan de Velasco, pertenecientes al cantón Pastaza, Provincia de Pastaza y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores de la zona”, manifiesta: Al emplear una carpeta asfáltica, por su característica de ser lisa vamos a garantizar comodidad y confort para el tránsito vehicular.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La presente investigación se enfoca en un paradigma Crítico-Propositivo; crítico porque se analiza y evalúa la condición socio económica actual que tienen las comunidades y propositivo porque por medio de ésta se propone alternativas de solución al problema en estudio y trae consigo un incremento significativo en el comercio y por ende el desarrollo económico de los pobladores de las comunidades.

Finalmente la investigación tendrá una forma participativa entre el investigador y los habitantes de las comunidades.

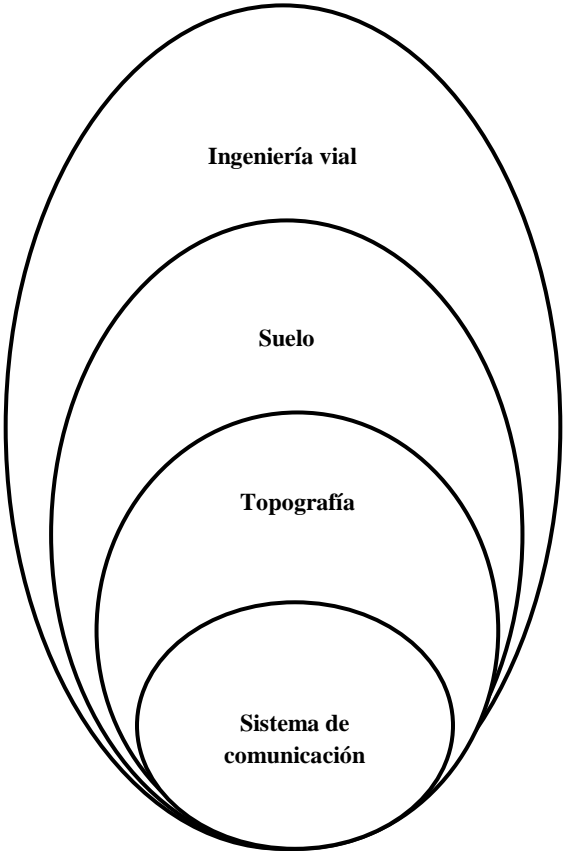
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para el desarrollo de este proyecto se tomarán en cuenta los siguientes sustentos legales:

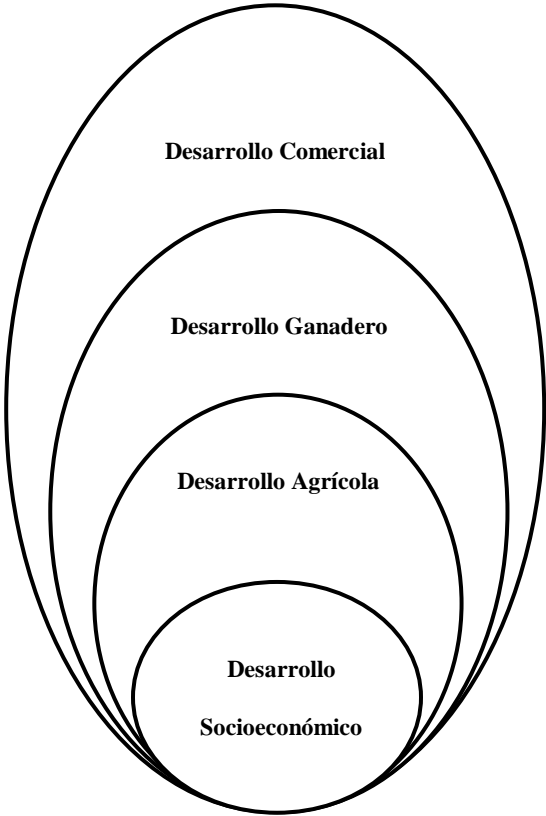
- AASHTO diseño de capa de rodadura
- Especificaciones Generales para la construcción de caminos y puentes, Ministerio de Transportes y Obras Públicas- 001-F-2003
- Ley de caminos de la República del Ecuador
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial –Asamblea Nacional Constituyente, 24 de Julio del 2008.
- Complementos sobre el diseño geométrico encontrados en la web.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1. Supraordinación de las Variables



Variable Independiente



Variable Dependiente

2.4.2. DEFINICIONES

2.4.2.1. Carretera

La carretera es una infraestructura de transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad.

En el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante ya que a través de él se establece su configuración geométrica tridimensional, con el propósito de que la vía sea funcional, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. (James Cárdenas, 2002).

2.4.2.2. 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.

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

En los proyectos viales, cuando se trata de mejoramiento de carreteras existentes (rectificación de trazado, ensanchamiento, pavimentación, etc.) o de construcción de carreteras alternas entre puntos ya conectados por vías de comunicación, es relativamente fácil cuantificar el tráfico actual y pronosticar la demanda futura. En cambio, cuando se trata de zonas menos desarrolladas o actualmente inexplotadas, la estimación del tráfico se hace difícil e incierta. Este caso se presenta con frecuencia

en nuestro país, que cuenta con extensas regiones de su territorio total o parcialmente inexploradas. (MTOPI 2003)

a) Tráfico promedio diario anual

La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual cuya abreviación es TPDA. Para el cálculo del TPDA se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- En vías de un solo sentido de circulación el tráfico será contado en ese sentido.
- En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen del tránsito en las dos direcciones, normalmente para este tipo de vías el número de vehículos al final del día es semejante en los sentidos de circulación
- Para el caso de autopistas, generalmente se calcula el TPDA, para cada sentido de circulación, ya que en ellas interviene lo que se conoce como el flujo direccional que es el porcentaje de vehículos en cada sentido de la vía. (MTOPI 2003)

b) Tráfico Futuro

El pronóstico del volumen y composición del tráfico se basa en el tráfico actual. Los diseños se basan en una predicción del tráfico a 15 o 20 años y el crecimiento normal del tráfico, el tráfico generado y el crecimiento del tráfico por desarrollo.

Las proyecciones de tráfico se usan para la clasificación de las carreteras e influyen en la determinación de la velocidad de diseño y de los demás datos geométricos del proyecto. (MTOPI 2003)

c) Crecimiento Normal del Tráfico Actual

El tráfico actual es el número de vehículos que circula 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 una carretera que va a ser mejorada el tráfico actual está compuesto por:

- Tráfico existente

Es aquel que se usa en carreteras antes del mejoramiento y que se obtiene a través de los estudios de tráfico.

- Tráfico desviado

Es aquel atraído desde otras carreteras o medios de transporte una vez que entre en servicio la vía mejorada en razón de ahorros de tiempo, distancias y costos.

(MTOPI 2003)

d) Proyección en base a la Tasa de Crecimiento vehicular

En caso de no contar con la información estadística, las proyecciones se harán en base a la tasa de crecimiento poblacional o al consumo de combustible.

$$Tf = Ta(1 + i)^n$$

Donde:

Tf = Tráfico Futuro o Proyectado

Ta = Tráfico Actual

I = Tasa de crecimiento vehicular

n = Número de años para el cual está diseñado el proyecto

e) Tráfico Generado

El tráfico generado está constituido por aquel número de viajes que se efectuarían sólo si las mejoras propuestas ocurren, y lo constituyen:

- Viajes que no se efectuaron anteriormente.
- Viajes que se realizaron anteriormente a través de unidades de transporte público.
- Viajes que se efectuaron anteriormente hacia otros destinos y con las nuevas facilidades han sido atraídos hacia la carretera propuesta.

Generalmente, el tráfico generado se produce dentro de los dos años siguientes a la terminación de las mejoras o construcción de una carretera. En el país aún no se disponen de estudios respecto al comportamiento de tráfico generado, pero es conveniente disponer de un valor que relacione el grado de mejoramiento con el volumen de tráfico. (MTOP 2003)

2.4.2.3. Topografía

Al establecer las características geométricas de un camino se lo hace en función de las características topográficas del terreno: llano, ondulado y montañoso, éste que a su vez puede ser suave o escarpado. La incidencia del factor topográfico en los costos de construcción de un proyecto vial es considerable y limitante con relación a las características del trazado horizontal, en lo referente a las alineaciones en curva y a la geometría de la sección transversal.

En función de estas consideraciones se ha establecido que en los estudios viales se ponga especial énfasis en el establecimiento del parámetro básico del diseño vial, que es la velocidad, la cual va íntimamente ligada con la topografía del terreno.

(MTOP 2003)

2.4.2.4. Diseño Geométrico

El diseño geométrico de carreteras es la técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado de una carretera en el terreno. Los condicionantes para situar una carretera sobre la superficie son muchos, entre ellos la topografía del terreno, la geología, el medio ambiente, la hidrología o factores sociales y urbanísticos. El primer paso para el trazado de una carretera es un estudio de viabilidad que determine el corredor donde podría situarse el trazado de la vía. Generalmente se estudian varios corredores y se estima cuál puede ser el costo ambiental, económico o social de la construcción de la carretera. Una vez elegido un corredor se determina el trazado exacto, minimizando el costo y estimando en el proyecto de construcción el costo total, especialmente el que supondrá el volumen de tierra desplazado.

El diseño geométrico es la parte más importante dentro de un proyecto de construcción o mejoramiento de una vía, pues allí se determina su configuración tridimensional, es decir, la ubicación y la forma geométrica definida para los elementos de la carretera; de manera que ésta sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. Para diseñar geométricamente una vía resulta más sencillo abstraerse de su carácter tridimensional y asumir parejas bidimensionales que faciliten los cálculos y el entendimiento. Entonces se tienen: el diseño en planta, en el que la vía es vista “desde arriba” proyectando el eje de la misma sobre un plano horizontal, suprimiendo su dimensión vertical; el diseño vertical, o perfil longitudinal, tomando una de las dimensiones horizontales y combinándola con la vertical, el diseño transversal, considerando el ancho de la vía y la dimensión vertical.

(http://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_geom%C3%A9trico_de_carreteras)

2.4.2.5. Diseño Horizontal

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

El establecimiento del alineamiento horizontal depende de: la topografía del terreno, las características hidrológicas del terreno, las condiciones del drenaje, las características técnicas de la sub-rasante, el potencial de los materiales locales. (MTOP 2003)

a) Curvas horizontales Simples

Las curvas circulares son los arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas y pueden ser simples o compuestas. Entre sus elementos característicos principales se tiene los siguientes:

Grado de Curvatura

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360^\circ}{2 * \pi * R}$$

Radio de Curvatura (R)

Es el radio de la curva circular, su fórmula en función del grado de curvatura es:

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

Radio Mínimo de Curvatura Horizontal

El radio mínimo de las curvas horizontales es un valor límite que ofrece seguridad para una velocidad de diseño dada y se determina en base al máximo peralte admisible y el coeficiente de fricción lateral. El radio mínimo (r) en condiciones de seguridad puede calcularse con la siguiente fórmula:

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

Donde:

Vd = Velocidad de diseño

e = Peralte

f = Coeficiente de fricción lateral

Ángulo Central

Es el ángulo formado por la curva circular y se simboliza como α (alfa). En curvas circulares simples es igual a la definición de las tangentes. (MTOP 2003)

Longitud de la curva (Le)

Distancia desde el PC hasta el PT recorriendo el arco de la curva, o bien, una poligonal abierta por una sucesión de cuerdas rectas de una longitud relativamente corta.

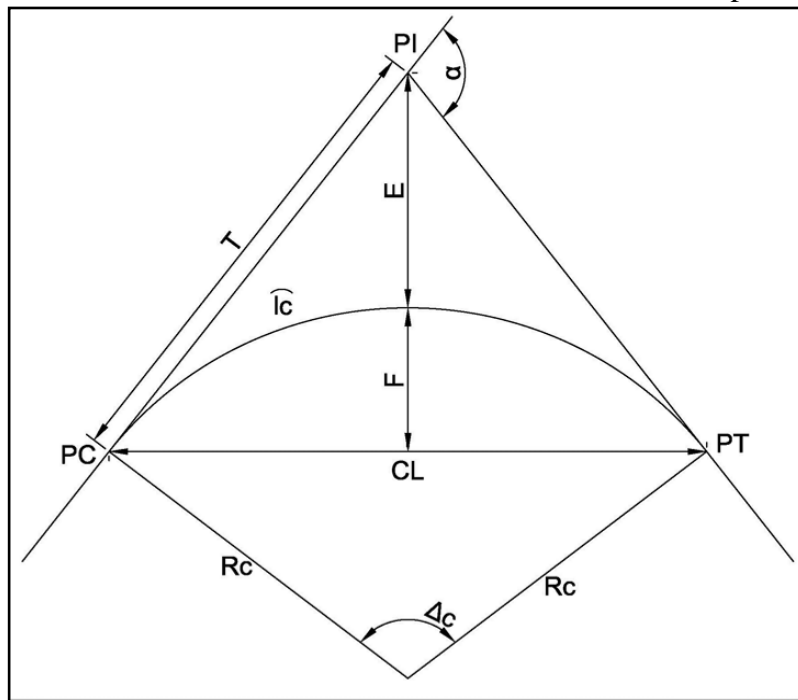
$$L_c = \frac{\pi * R * \alpha}{180^\circ}$$

Tangente (T)

Distancia desde el punto de intersección de las tangentes (PI), los alineamientos rectos también se conocen con el nombre de tangentes, si se trata del tramo recto que queda entre dos curvas se le llama entre tangencia hasta cualquiera de los puntos de tangencia de la curva PC O PT. (MTOP 2003)

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

Gráfico N° 1. Elementos de una curva circular simple



Fuente: MOP 2003

Donde

PI = Punto de intersección de la prolongación

PC = Punto en donde empieza la curva simple

PT = Punto en donde termina la curva simple

Cuadro N° 1. Radio Mínimo de Curvatura (m)

Velocidad Km/h	f	Radio Mínimo Calculado				Radio Mínimo Recomendado			
		10%	8%	6%	4%	10%	8%	6%	4%
20	0.350	7	7	8	8	-	20	20	20
25	0.315	12	13	13	14	-	20	25	25
30	0.28	19	20	21	22	-	25	30	30
35	0.225	27	29	31	33	-	30	35	35
40	0.221	39	42	45	48	-	42	45	50
45	0.206	52	56	60	65	-	58	60	66
50	0.190	68	73	79	86	-	75	80	90
60	0.165	107	116	126	138	110	120	130	140
70	0.150	154	168	184	203	160	170	185	205
80	0.140	210	229	252	280	320	230	255	280
90	0.134	273	298	329	367	275	300	330	370
100	0.130	342	375	414	463	350	375	415	465
110	0.124	425	467	518	581	430	470	520	585
120	0.120	515	567	630	709	520	570	630	710

Fuente “Normas de Diseño Geométrico de carreteras” MTOP 2003

External (E)

Distancia desde el PI al punto medio de la curva sobre el arco.

$$E = R(\text{SEC} \frac{\alpha}{2} - 1)$$

Flecha (F)

Distancia desde el punto medio de la curva hasta el punto medio de la cuerda larga

$$F = R - R * \text{Cos}(\frac{\alpha}{2})$$

Longitud de la cuerda (CL)

Línea recta que une al punto de tangencia donde comienza la curva (PC) y al punto de tangencia donde termina (PT)

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

Cuerda (C)

Es la recta comprendida entre 2 puntos de la curva. (MTOP 2003)

$$CL = 2 * R * \text{Sen}(\frac{\theta}{2})$$

b) Curvas de Transición

Son las curvas que unen al tramo de tangente con la curva circular en forma gradual, tanto para el desarrollo del peralte como para el 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 aceleración centrífuga son constantes a lo largo de la misma.

Las curvas de transición empalman la alineación recta con la parte circular, aumentando la seguridad, al favorecer la maniobra de entrada en la curva y la permanencia de los vehículos en su propio carril. (MTOPI 2003)

c) Curvas de Inflexión o curva reversa

Las curvas reversas o contra-curvas existen cuando hay dos curvas circulares con un punto de tangencia común y con centros en lados opuestos de la tangencia común. En general estas están prohibidas en las especificaciones, y por tanto, se deben evitar en carreteras y ferrocarriles, pues no permite manejar correctamente el peralte en las cercanías del punto de tangencia; además, en ese punto puede haber dificultades en el funcionamiento de los vehículos. (MTOPI 2003)

2.4.2.6 Pavimento

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente.

Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aún en condiciones húmedas. Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua.

Características Funcionales o Superficiales

Se entiende por condición o calidad funcional de un pavimento los aspectos relacionados con la calidad operacional que ofrece un pavimento desde el punto de vista del usuario y estos aspectos se relacionan principalmente con las características superficiales del pavimento. Las condiciones funcionales que se relacionan con las características operacionales y el estado de la superficie del pavimento pueden ser varias. A medida que la evolución de las exigencias modernas del tránsito aumenta, se han ido agregando a la lista de características funcionales del pavimento exigencias específicas las cuales dependen del tipo de importancia del proyecto. Las condiciones funcionales que en la actualidad se gestionan o se reportan en la literatura son:

- Regularidad Superficial.
- Resistencia al deslizamiento (fricción).
- Atenuación de Ruido.
- Producción de “Spray”.
- Apariencia.

Otros: deformación transversal, porcentaje de grietas, envejecimiento. Estas últimas características se encuentran también asociadas a la integridad estructural por lo cual deben ser incorporadas en el análisis de la condición estructural del pavimento.

(Relación entre Diagnóstico de la Condición Funcional y Estructural de Pavimentos y la asignación de acciones de Conservación y Rehabilitación- Ing. Guillermo Thenoux)

a) Clasificación de los Pavimentos

Se denominan pavimentos flexibles a aquellos cuya estructura total se flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como pueden ser vías, aceras o parqueaderos.

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

Las capas de un pavimento flexible que conforman un suelo se colocan en orden descendente en capacidad de carga. La capa superior es la que mayor capacidad de soportar cargas tiene de todas las que se disponen. Por lo tanto la capa que menos carga puede soportar es la que se encuentra en la capa inferior que actúa como soporte de la estructura. La durabilidad de un pavimento flexible no debe ser inferior a 8 años y normalmente suele tener una vida útil de 20 años.

(<http://www.urbanismo.com/pavimentos-flexibles/>)

2.4.2.7. Estudio de Suelos

Un estudio de suelos permite conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.

Esta investigación que hace parte de la ingeniería civil es clave en la realización de una obra para determinar si el terreno es apto para llevar a cabo la construcción de un inmueble u otro tipo de intervención. (Wikipedia.org/Estudio_de_suelos)

Actividades del profesional:

- Realizar un reconocimiento preliminar del proyecto para constatar las condiciones generales del suelo.
- Determinar el tipo y ubicación exacta de las perforaciones a realizarse.
- Observar y clasificar los materiales extraídos de cada perforación.
- Tomar muestras representativas para ensayos de laboratorio.
- Llevar un registro de cada perforación.
- Verificar todos los ensayos de laboratorio y de campo, evaluar los resultados.
- Evaluar el diseño del pavimento.
- Calcular la capacidad portante del suelo.

En el caso de diseño vial este estudio es muy importante debido a que orienta al profesional a determinar el espesor de la capa de rodadura, mediante la adecuada interpretación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo.

Con las muestras recolectadas de la vía y de acuerdo con el tipo de suelo se determinará las siguientes propiedades:

- Contenido de Humedad
- Límites de consistencia
- CBR.

2.4.2.8. Desarrollo Económico

Es la transición de un nivel económico concreto a otro más avanzado, el cual se logra a través de un proceso de transformación estructural del sistema económico a largo plazo, con el siguiente aumento de los factores productivos disponibles y orientados a su mejor utilización, teniendo como resultado un crecimiento equitativo entre los sectores de la producción. El desarrollo implica mejores niveles de vida para la

población y no solo un crecimiento del producto, por lo que representa cambios cuantitativos y cualitativos.

(http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DESARROLLO_ECONOMICO.htm)

2.4.2.9. Drenaje

El objeto fundamental del drenaje es la eliminación del agua o humedad que en cualquier forma pueda perjudicar al camino; esto se logra evitando que el agua llegue a él o bien dando salida a la que inevitablemente le llega.

Tipos de drenaje

El drenaje se divide en drenaje superficial y subterráneo, de acuerdo con el funcionamiento del escurrimiento.

Drenaje superficial

Se llama drenaje superficial al que tiende a eliminar el agua que escurre encima del terreno o del camino, sea que provenga directamente de la lluvia, de escurrideros naturales o de aguas almacenadas.

Este drenaje comprende dos aspectos: uno es el que trata de evitar que el agua llegue al camino por medio de obras que lo protejan y el otro es el que trata de eliminar el agua que inevitablemente llega al camino, por medio de estructuras especiales.
(<https://es.scribd.com/doc/242755207/93/Drenaje-Superficial>)

Las principales obras para la protección del camino son las siguientes:

- Bombeo de la vía. Pendiente transversal en las entre tangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua.

- Cunetas. Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera.
- Alcantarilla. Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tiene por objeto dar paso rápido al agua.
- Obras de arte. Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera.

2.5. HIPÓTESIS

El Diseño Geométrico y el diseño del pavimento de la vía Ventanas - 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, mejorará el desarrollo socio económico de los habitantes.

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1. Variable Independiente

El diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía

2.6.2. Variable Dependiente

Desarrollo socio económico.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

Mediante una serie de estudios y análisis se puede determinar las solicitaciones de la vía las cuales son fundamentales para su diseño.

La investigación del presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo ya que se necesitará datos puramente numéricos, procesos que serán controlados, analizados y representados en tablas.

De la misma manera ya que la investigación se realiza en campo tendrá un enfoque cualitativo debido a que se observa la condición actual en que se encuentra la vía.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación de Campo

La investigación de campo consiste en la recolección de datos en el sitio, los cuales permitirán el desarrollo de los estudios tales como topográfico, estudios de suelos y drenajes.

Investigación Bibliográfica

La investigación tiene el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualización y criterios de diversos autores sobre temas que incumben a este

estudio como determinar la capa de rodadura, el diseño geométrico de la vía mediante libros documentos y otros textos.

Investigación Experimental

Comprende la modalidad de laboratorio, debido a que se necesitará obtener muestras de suelo y realizar los ensayos respectivos en el laboratorio.

3.3 NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Nivel Exploratorio

Se emplea este tipo de investigación cuando se necesita conocer o explorar un tema que es poco conocido o estudiado con el fin de que los resultados obtenidos sean de aporte al conocimiento.

Nivel Descriptivo

Sirve para señalar las condiciones actuales de la vía, el estado de la misma con el fin de establecer su comportamiento. La descripción se utiliza para frecuencias, promedios y otros cálculos estadísticos.

Nivel Explicativo

Se centra en explicar las causas, en este caso para el origen de la infraestructura vial para mejorar el desarrollo socio económico de los habitantes de las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre y resumirlos en los factores predominantes.

Éste responde a las preguntas sobre por qué se realizó el diseño geométrico respectivo, de acuerdo a las normas vigentes del MTOP.

Asociación de Variables

Determina el grado de relación entre las variables de la investigación, además analiza tendencias, es decir, aprobar la hipótesis planteada.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

El universo lo conforma los habitantes que serán beneficiados en las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza. La población considerada en la comunidad de Ventanas es de 75 habitantes y en la comunidad 22 de Noviembre es de 150 habitantes de acuerdo a los datos proporcionados por los respectivos presidentes de cada comunidad. Teniendo como resultado una población de 225 habitantes para el presente proyecto.

3.4.2 Muestra

Para calcular la muestra se emplea la siguiente expresión:

$$n = \frac{m}{e^2(m-1) + 1}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

m= Población o universo

e= Error muestral (5%)

$$n = \frac{225}{0,05^2(225-1) + 1} = 145 \text{ habitantes}$$

El tamaño de la muestra de la presente investigación será 145 habitantes.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 Variable Independiente

Diseño geométrico y diseño del pavimento de la vía

Conceptualización	Categorías Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
El diseño geométrico permite situar el trazado de una vía en el terreno, tomando en consideración la topografía del terreno, la geología, factores ambientales y sociales.	Diseño Geométrico	Alineamiento Horizontal	¿Cuál es el diseño geométrico?	Estación Total
		Alineamiento Vertical		GPS
	Diseño Pavimento	Subbase	¿Cuál es el diseño de la capa de rodadura?	Normas
		Base		Civil 3D
Diseño sistemas de drenajes	Capa de Rodadura	¿Cuál es el diseño de las cunetas?	Laboratorio de suelos	
	Cunetas Alcantarillas		Proctor Modificado	
				Observación
				Método Racional
				Normas

3.5.2 Variable Dependiente

Desarrollo socio económico

Conceptualización	Categorías Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
El desarrollo socio económico se relaciona con el bienestar social, económico, cultural.	Desarrollo Social	Educación	¿Cómo se mejora la educación?	Entrevistas
		Salud	¿Existe una mejora en la salud?	Encuestas
	Desarrollo Económico	Comercio	¿Cómo se incrementaría el comercio?	Encuestas
		Producción	¿Habrá una mejor producción en el sector?	Encuestas

3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas de recolección de información se basarán mayormente en la observación con la que se obtendrá datos proporcionados por el observador tanto para el campo como para el laboratorio.

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Determinar cómo incide el sistema de comunicación en el desarrollo socio económico de los habitantes Ventanas y 22 de Noviembre.
2. ¿A quiénes?	Habitantes de las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, Provincia de Pastaza.
3. ¿Quién?	El Investigador: Egda. Karina Nataly Villacreses Hidalgo
4. ¿Cuándo?	Febrero - Julio 2014
5. ¿Dónde?	Entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, Provincia de Pastaza.
6. ¿Técnicas de Recolección?	Entrevista Encuesta Observación
7. ¿Con qué?	Fichas Cuestionario

3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se interpretarán los resultados de una manera sencilla y eficiente, relacionándolos con las diferentes partes de la investigación.

Análisis de la información recogida.

Representar los resultados mediante gráficos estadísticos.

Interpretar los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

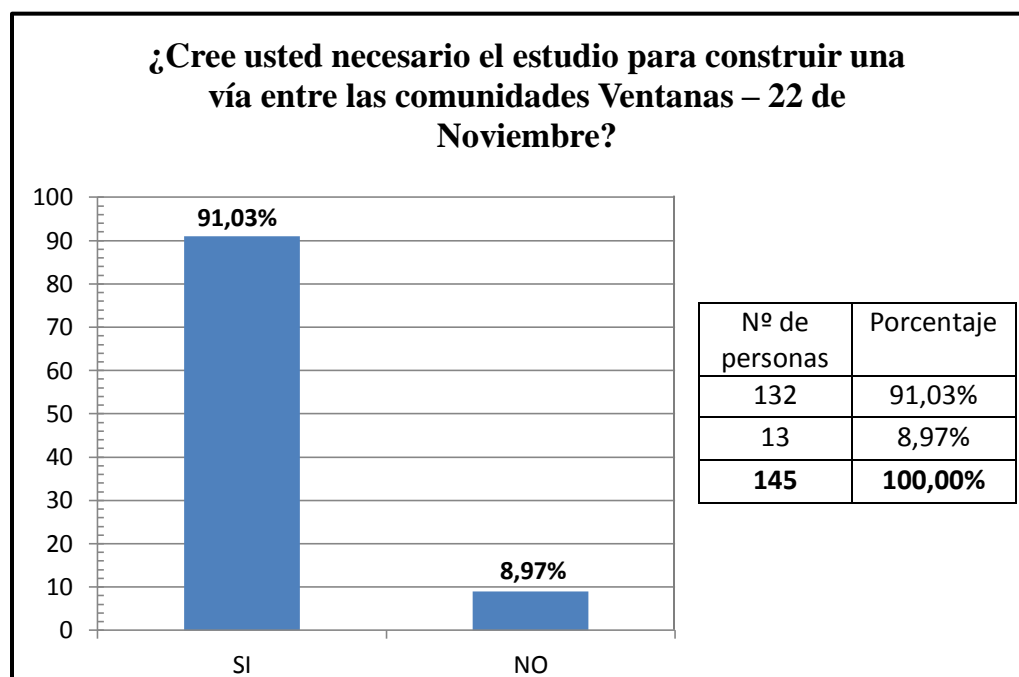
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

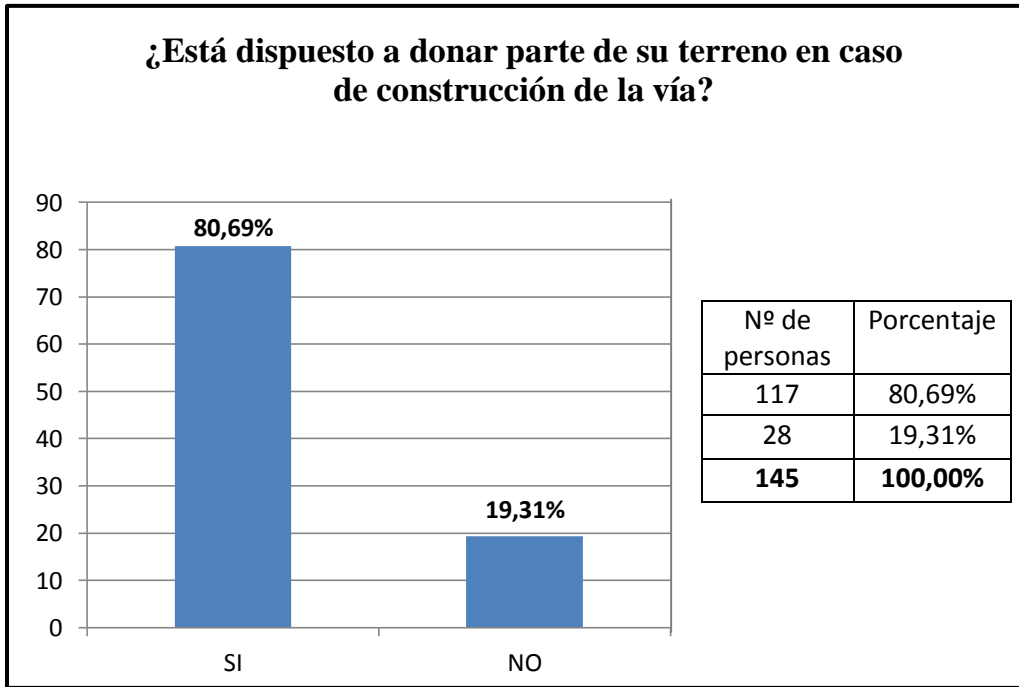
4.1.1 Análisis de las encuestas realizadas

Las encuestas se realizaron a los habitantes de las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre con la finalidad de conocer las necesidades actuales del sector, con los resultados obtenidos se hizo una clasificación de la información que se encuentra en las siguientes tablas y gráficos para una mejor interpretación.

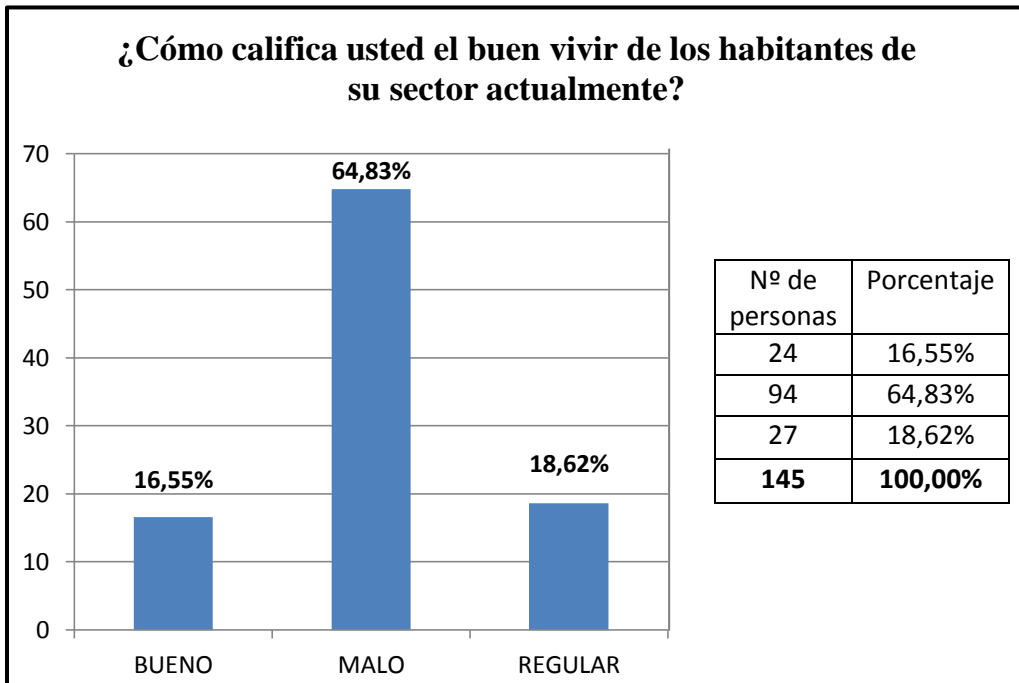
Pregunta N° 1



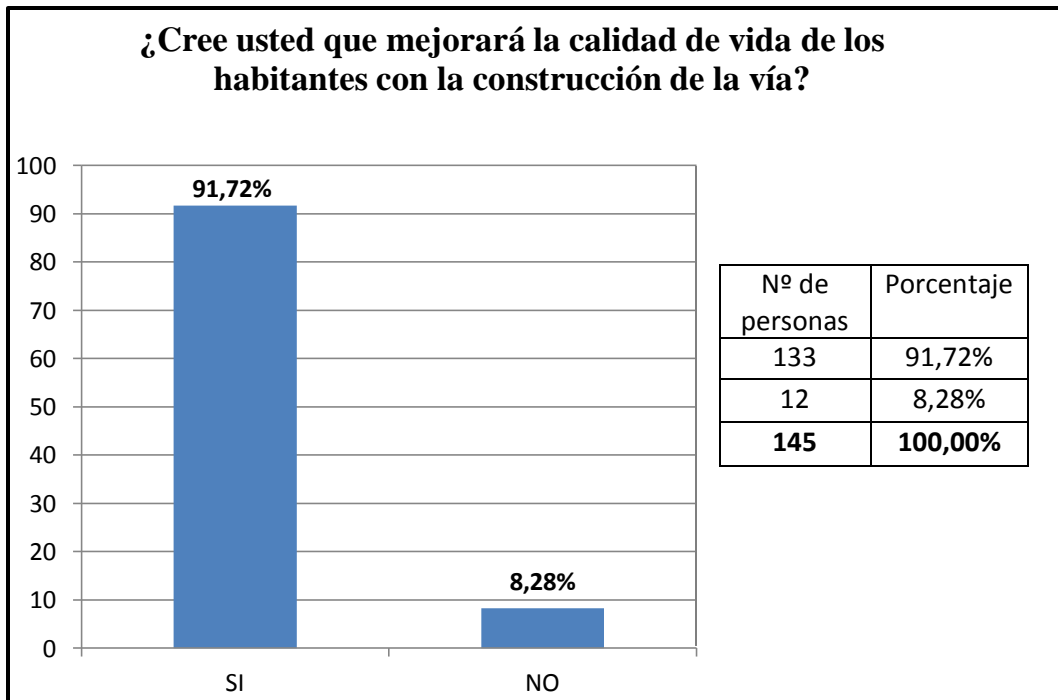
Pregunta N° 2



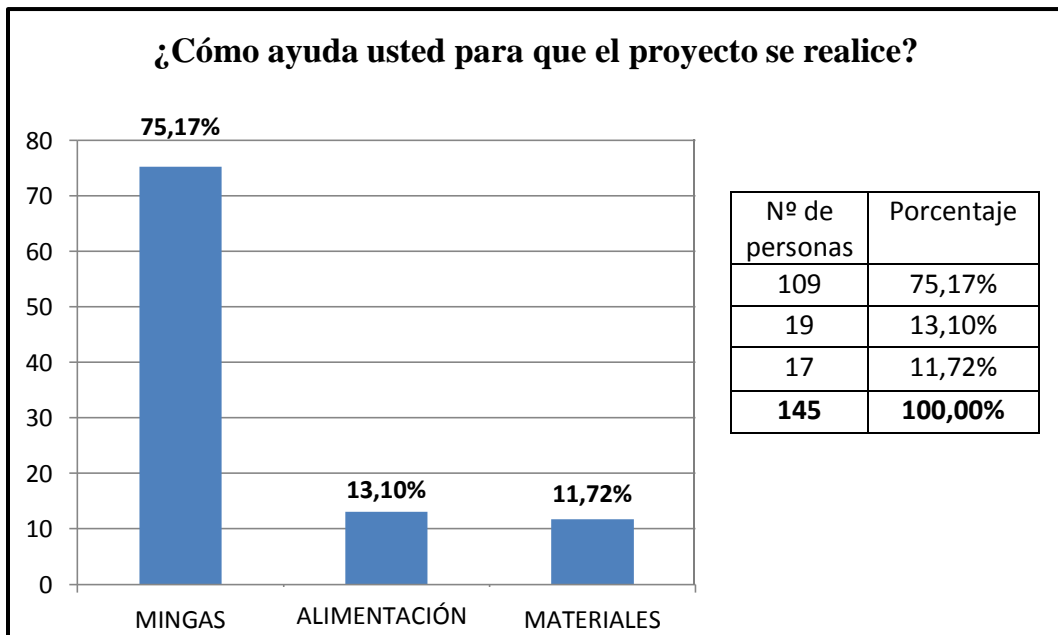
Pregunta N° 3



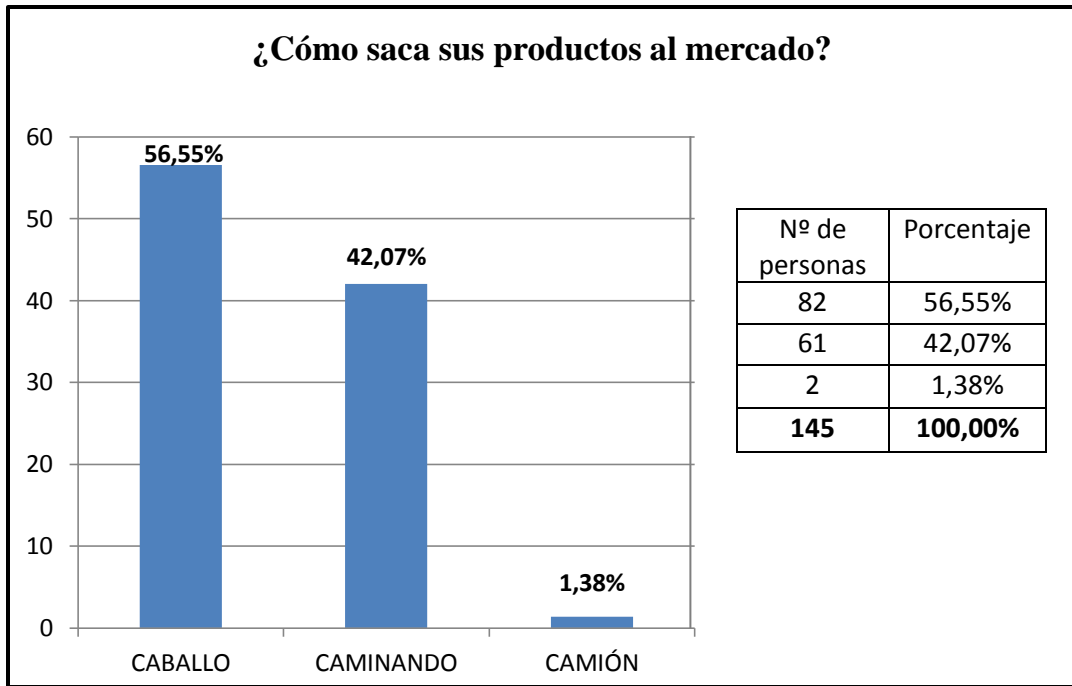
Pregunta N° 4



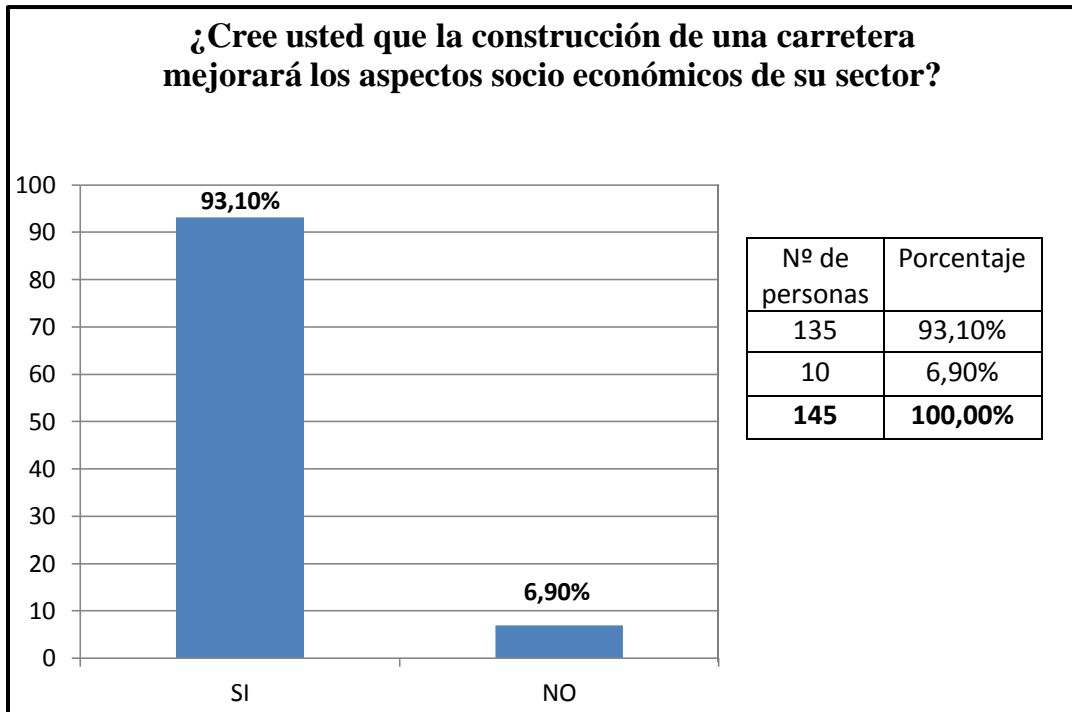
Pregunta N° 5



Pregunta N° 6



Pregunta N° 7



4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.2 Interpretación de la Encuesta realizada

Pregunta N° 1

Las encuestas realizadas a una muestra de 145 personas reflejan que el 91,03% de los habitantes cree que es necesario el estudio para la construcción de una vía que comunique las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre mientras que el 8,97% de personas no cree que es necesario.

Pregunta N° 2

El 80,69% de los encuestados están dispuestos a donar parte de su terreno en caso de que se construya la vía y 28 personas no están dispuestas a donar, es decir el 19,31%.

Pregunta N° 3

Según las encuestas realizadas el 16,55% califican el buen vivir del sector como bueno, el 64,83% como malo y el 18,62% restante lo califican como regular.

Pregunta N° 4

El 91,72% creen que con la construcción de la vía mejorará la calidad de vida de las comunidades mientras que el 8,28% creen lo contrario.

Pregunta N° 5

El 75,17% apoyarán con mingas en caso de realizarse el proyecto, el 13,10% con alimentación, mientras que el 11,72% ayudarán con materiales.

Pregunta N° 6

Con respecto a las encuestas realizadas el 56,55% sacan sus productos al mercado por medio de caballos, el 42,07% caminando y por último el 1,38% en camión.

Pregunta N° 7

El 93,10% cree que mejorará el aspecto socio económico con la construcción de la vía, mientras que el 6,90% cree lo contrario.

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.3.1 Hipótesis

El Diseño Geométrico y el diseño del pavimento de la vía Ventanas - 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, mejorará el desarrollo socio económico de los habitantes.

4.3.2 Verificación de la hipótesis

Con la realización de las encuestas a los moradores del sector y la interpretación de resultados, se determina que por medio del diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía mejorará el desarrollo socio económico, generando de esta manera grandes avances en el ámbito agrícola y ganadero, logrando una fácil y rápida movilización de productos, lo que favorece en el aspecto económico de los habitantes de las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre ya que podrán crear nuevas fuentes de ingresos.

Para la comprobación de hipótesis se aplicará la prueba estadística Chi Cuadrado (X^2). Se trabajará con los datos obtenidos de las preguntas 1, 2, 4, 7

Planteamiento de la hipótesis para la prueba del chi - cuadrado.

Ho: “El Diseño Geométrico y el diseño del pavimento de la vía Ventanas - 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, no mejorará el desarrollo socio económico de los habitantes.”

Hi: “El Diseño Geométrico y el diseño del pavimento de la vía Ventanas - 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, mejorará el desarrollo socio económico de los habitantes.”

Nivel de significancia: $\alpha = 0,01$

Fórmula para el cálculo del chi – cuadrado:

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde:

O = Frecuencias observadas.

E = Frecuencias esperadas.

Grados de libertad:

$$gl = (C-1) (F-1)$$

$$gl = (2-1) (4-1)$$

$$gl = 3$$

Con 3 grados de libertad y una significancia de 0,01 el valor crítico es $V_c=11,345$

Cuadro N° 2. Frecuencias observadas. (Preguntas relevantes)

Preguntas Relevantes	Variable	SI	NO	TOTAL
1.- ¿Cree usted necesario el estudio para construir una vía entre las comunidades Ventanas – 22 de Noviembre?		132	13	145
2.- ¿Está dispuesto a donar parte de su terreno en caso de construcción de la vía?		117	28	145
4.- ¿Cree usted que mejorará la calidad de vida de los habitantes con la construcción de la vía?		133	12	145
7- ¿Cree usted que la construcción de una carretera mejorará los aspectos socio económico de su sector?		135	10	145
Total		517	63	580

Fuente: Encuesta a habitantes de la zona.

Cálculo de frecuencias esperadas

$$SI = 517 * 145 / 580 = 129,25$$

$$NO = 63 * 145 / 580 = 15,75$$

Cuadro N° 3. Frecuencias esperadas

Preguntas	Variable	SI	NO	TOTAL
1.- ¿Cree usted necesario el estudio para construir una vía entre las comunidades Ventanas – 22 de Noviembre?		129,25	15,75	145
2.- ¿Está dispuesto a donar parte de su terreno en caso de construcción de la vía?		129,25	15,75	145
4.- ¿Cree usted que mejorará la calidad de vida de los habitantes con la construcción de la vía?		129,25	15,75	145
7- ¿Cree usted que la construcción de una carretera mejorará los aspectos socio económico de su sector?		129,25	15,75	145
Total		517	63	580

Fuente: Encuesta a habitantes de la zona.

Cálculo matemático del Chi Cuadrado

Cuadro N° 4. Cálculo del chi – cuadrado.

Alternativas	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
SI	132	129,25	2,75	7,56	0,058
NO	13	15,75	-2,75	7,56	0,480
SI	117	129,25	-12,25	150,06	1,161
NO	28	15,75	12,25	150,06	9,528
SI	133	129,25	3,75	14,06	0,109
NO	12	15,75	-3,75	14,06	0,893
SI	135	129,25	5,75	33,06	0,256
NO	10	15,75	-5,75	33,06	2,099
	Sumatoria =				14,583

Fuente: Encuesta a habitantes de la zona

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

$$X^2 = 14,583$$

Análisis:

Al resultar el chi - cuadrado calculado mayor que el valor crítico basado en los grados de libertad: $X^2=14.583 > Vc=11.345$. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la cual plantea que:

Hi: “El Diseño Geométrico y el diseño del pavimento de la vía Ventanas - 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza, mejorará el desarrollo socio económico de los habitantes.”

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El sistema de comunicación entre las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre es deficiente, por lo que el 91,03% de la población está de acuerdo con la realización de un estudio, para una vía que una estas comunidades.
- Los habitantes de las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre, están dispuestos a colaborar con mano de obra, para la realización del proyecto, e incluso un 80,69% de la población, está presto a donar parte de sus terrenos con la finalidad de que puedan contar con un medio de comunicación eficaz.
- El medio de transporte predominante que se utiliza para sacar los productos al mercado, es a través de caballos, el 56,55% de la población usan este medio, el cual facilita su movilización, mientras que la población restante lo realizan a través de caminatas y en mínimas ocasiones en camión.
- Con la mejora del sistema de comunicación entre las comunidades de Ventanas – 22 de Noviembre, el 91,72% de la población está de acuerdo que la actividad comercial de la zona incrementará sustancialmente.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el diseño geométrico de la vía Ventanas – 22 de Noviembre, de acuerdo a las normas vigentes del Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP.
- Diseñar la capa de rodadura más eficiente para la zona en estudio, de acuerdo a las normas y especificaciones del MTOP.
- Diseñar un buen sistema de drenaje para la zona que posee altas precipitaciones, según las normas y especificaciones señaladas en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Se recomienda realizar un presupuesto referencial, el cronograma valorado de trabajo y el análisis de precios unitarios.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

El Diseño geométrico y el diseño del pavimento de la vía Ventanas - 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Ubicación del Proyecto

La provincia de Pastaza cuenta con una superficie de 29.520 Km², y sus límites son: al norte con las provincias de Napo y Orellana, al sur con Morona Santiago, al este con el Perú y al oeste con la provincia Tungurahua. Sus coordenadas geográficas son latitud 1° 4' 0" Sur y longitud 78° 0' 4" Oeste.

El proyecto en estudio se encuentra ubicado en la provincia de Pastaza, cantón Pastaza, entre las parroquias de Veracruz y Canelos, en la zona 18 sur, cuyas coordenadas UTM de inicio son 9825407.051N y 182701.26E partiendo de la comunidad de Ventanas y finalizando en la comunidad de 22 de Noviembre cuyas coordenadas son 9828151.354N y 186224.637E.

6.1.2 Altitud

El cantón Pastaza tiene una altitud mínima de 300 msnm y una altitud máxima de 1100 msnm. Iniciando el proyecto en una altitud de 920 msnm.

6.1.3 Clima

Pastaza cuenta con un clima cálido húmedo y su temperatura varía entre los 18° y 33°, esto se debe a la variación de la altitud y la topografía del terreno, es una zona con gran precipitación fluvial.

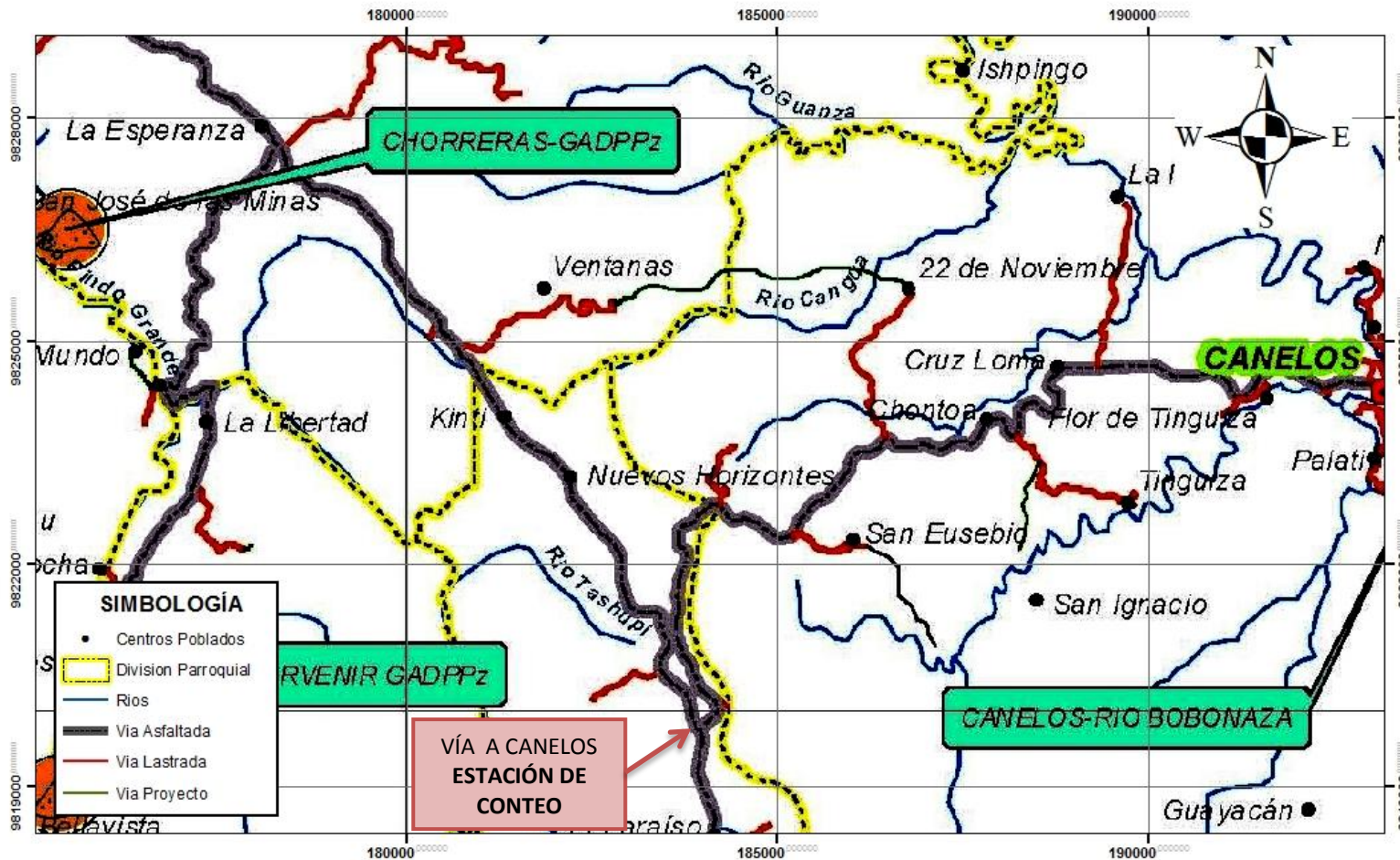
6.1.4 Topografía

La topografía del terreno en su mayor parte es ondulada, teniendo así, la máxima pendiente hacia el río Cangua ubicado en el kilómetro cuatro de la vía, después del cual la topografía es regular, para llegar con una pendiente moderada hasta la comunidad 22 de Noviembre.

6.1.5 Longitud del proyecto

El proyecto en estudio se localiza en el cantón Pastaza perteneciente a la provincia de Pastaza, consta con una extensión de 5.38 Km aproximadamente, el cual inicia en la comunidad de Ventanas ubicado en el Km 19 de la vía Puyo – Macas y termina en la comunidad 22 de Noviembre que se encuentra en la vía a Canelos.

Gráfico N° 2. Ubicación del Proyecto en el mapa de la provincia



Fuente: GAD Provincial de Pastaza

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Una vez analizados los múltiples problemas e inconvenientes de los moradores de las comunidades de Ventanas y 22 de Noviembre para poder comunicarse entre si, y poder sacar sus productos agrícolas a un mercado competitivo se ha considerado necesario presentar el estudio del diseño geométrico de la vía que comunique estas dos comunidades, para poder mejorar el desarrollo socio – económico, cultural y turístico de estos sectores.

La comunidad 22 de Noviembre es una zona agrícola ganadera, por lo que es de vital importancia contar con varios medios de comunicación que conecten a diferentes mercados en los cuales puedan comercializar sus productos, el G.A.D. Provincial de Pastaza está dedicado a fomentar y fortalecer las micro empresas locales, por lo cual han pensado en mantener y construir nuevas vías de comunicación para las comunidades de la provincia.

El adecuado estudio del diseño vial pretende optimizar los recursos y facilitar la construcción de una vía cómoda y eficiente para sectores que no cuentan con los medios de comunicación necesarios y requeridos para desarrollarse socio – económicamente.

6.3 JUSTIFICACIÓN

La inexistencia de un medio de comunicación entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre es un justificativo para el presente estudio, ya que es necesario para los moradores del sector contar con una vía que facilite comercializar sus productos agrícolas y ganaderos optimizando tiempo y dinero.

El desarrollo socio económico de las comunidades que participan en el diseño también es importante, ya que con la ejecución del proyecto se podrán generar nuevos medios de ingreso para sus moradores tales como el turismo.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General

- Diseñar el sistema de comunicación entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, cantón Pastaza, provincia de Pastaza para mejorar el desarrollo socio económico de los habitantes

6.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el diseño geométrico de la vía.
- Diseñar la estructura del pavimento.
- Analizar los estudios de suelos.
- Elaborar el presupuesto referencial de la obra.
- Elaborar un cronograma de actividades.
- Dibujar los planos respectivos del diseño.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El estudio técnico muestra que es factible la ejecución de la nueva vía de comunicación entre las comunidades Ventanas y 22 de Noviembre, que con esta nueva carretera los moradores tanto de dichas comunidades como a lo largo de toda la vía tendrán un medio de comunicación digno y útil para poder comercializar sus productos y para que las personas puedan transportar su ganado, además que ampliarán sus fuentes de ingreso.

El estudio cuenta con el respaldo del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza en cuanto a presupuesto, maquinaria y equipo para su debida ejecución.

El impacto ambiental que se tendrá por la ejecución del proyecto será minimizado al máximo, ya que el estudio está basado en normas y especificaciones técnicas emitidas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Diseño Vial

Dentro de un proyecto vial es fundamental proporcionar un buen diseño geométrico, estableciendo su configuración en planta y elevación, con la finalidad de lograr un diseño óptimo y funcional, brindando confort y seguridad a sus usuarios.

Para el diseño de la vía tanto horizontal, vertical y secciones transversales utilizó un software informático como es el AutoCAD Civil 3D, el cual permitió obtener resultados de una manera eficiente.

6.6.2 Diseño del Pavimento

Para realizar el diseño de la capa de rodadura se deben tomar en cuenta las consideraciones dadas por la AASHTO para pavimentos flexibles, este método contempla una serie de parámetros que deben analizarse previo al cálculo de los espesores de la estructura del pavimento como son subbase, base, la carpeta asfáltica. El principal objetivo del diseño del pavimento es ofrecer una superficie de rodadura cómoda, segura y durable para que la vía tenga un correcto desempeño al momento de circular.

6.6.3 Diseño de Drenajes

El sistema de drenaje, requisito fundamental en una vía porque permite la recolección, conducción y evacuación de las aguas lluvias, por lo que se debe implementar un diseño de cunetas, alcantarillas, canales y otras obras de arte que sirven para evitar el deterioro de la vía, garantizando así la seguridad, comodidad y durabilidad.

Se debe realizar un análisis y determinar los lugares que requieran pasos de agua con la finalidad de evitar daños.

6.7 MÉTODOLOGÍA DEL MODELO OPERATIVO

6.7.1 Diseño Geométrico de la vía

6.7.1.1 Diseño Horizontal

Para el alineamiento horizontal, se proyecta un eje óptimo sobre un plano horizontal, en el cual se tomará a consideración los parámetros establecidos en las normas vigentes del MTOP, como son los siguientes:

a. Velocidad de Diseño

La velocidad de diseño influye en todos los elementos del diseño geométrico, para determinar la velocidad de diseño se debe tomar en cuenta la topografía en este caso, un terreno ondulado y los volúmenes de tránsito que circularán por la vía, a través del estudio de tráfico, se estableció el TPDA del proyecto ubicando a nuestra vía en una clasificación de clase IV.

La velocidad de diseño adoptada para este proyecto es de 35 km/h, de acuerdo a la tabla N° 4. de velocidad de diseño en las normas MTOP 2003.

b. Velocidad de Circulación

Para determinar la velocidad de circulación se empleará la siguiente fórmula tomando en cuenta que el TPDA no excede los 1000 vehículos.

$$V_c = 0.80 V_d + 6.5$$

$$V_c = 0.80 (35) + 6.5 = \mathbf{34.50 \text{ km/h.}}$$

Los valores de la velocidad de circulación correspondientes a volúmenes de tráfico bajos se usan como base para el cálculo de las distancias de visibilidad de parada del vehículo.

c. Distancias de visibilidad

La distancia de visibilidad se define como la longitud de vía que un conductor puede ver continuamente hacia adelante. Existen dos aspectos para la distancia de visibilidad:

1. La distancia requerida para la parada de un vehículo.
2. La distancia necesaria para el rebasamiento de un vehículo.

Distancia de visibilidad de parada

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

Donde:

DVP = distancia de visibilidad de parada

Vd = velocidad de diseño

f = coeficiente de fricción longitudinal.

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

$$f = \frac{1.15}{35^{0.3}}$$

$$f = 0.395$$

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

$$DVP = 0.7\left(\frac{35km}{h}\right) + \frac{\left(\frac{35km}{h}\right)^2}{254 * 0.395}$$

$$DVP = 36.70 m = \mathbf{37m}$$

Distancia de visibilidad de rebasamiento

$$DVR = 9.54 * Vd - 218$$

Donde:

DVR = Distancia de visibilidad de rebasamiento

Vd = Velocidad de diseño

$$DVR = 9.54 * Vd - 218$$

$$DVR = 9.54 * 35 \text{ km/h} - 218$$

$$\mathbf{DVR = 115.90 \text{ m}}$$

d . Peralte

Se recomienda para vías un peralte máximo del 10% para velocidades 50 km/h y un valor del 8% para velocidades menores a 50 km/h. Debido que la velocidad del proyecto es 35 km/h, se toma el valor del 8%.

f. Radio mínimo de curvatura

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

Donde:

Rmin = Radio mínimo de curvatura.

Vd = Velocidad de diseño.

e = Peralte

f = Coeficiente de fricción lateral.

Cuadro N° 5. Radios Mínimos de Curva en Función de “e”

Velocidad de diseño	"f"	Radio mínimo calculado			
		e=0,10	e=0,80	e=0,60	e=0,40
Km/h	máximo				
20	0,35		7,32	7,68	8,08
25	0,315		12,46	13,12	13,86
30	0,284		19,47	20,6	21,87
35	0,255		28,79	30,62	32,7
40	0,221		41,86	44,83	48,27
45	0,206		55,75	59,94	64,82
50	0,19		72,91	78,74	85,59
60	0,165	106,97	115,7	126	138,28
70	0,15	154,33	167,75	183,7	203,07
80	0,14	209,97	229,06	252	279,97
90	0,134	272,56	298,04	328,8	366,55
100	0,13	342,35	374,95	414,4	463,18

Fuente: Normas para diseño geométrico de carreteras MTOP

Entonces:

$$R = \frac{\left(35 \frac{km}{h}\right)^2}{127 (0,08 + 0,255)}$$

$$R = 28.79m = \mathbf{29m}$$

g. Curvas Circulares

Se calcularán los elementos de la curva N° 4 que tiene un radio de 37 m.

Grado de curvatura

$$G_c = \frac{360 * 20}{2 * \pi * R} = \frac{360 * 20}{2 * \pi * 37} = 30.97 = 30^\circ 58'14''$$

Radio de curvatura

$$R = \frac{7200}{6.28 * Gc} = \frac{7200}{6.28 * 30^{\circ} 58' 14''} = 37 \text{ m}$$

Ángulo central

El ángulo central de la curva es $\Delta = \alpha = 80^{\circ} 29' 10''$

Longitud de la curva

$$lc = \frac{\pi * R * \alpha}{180} = \frac{\pi * 37 * 80^{\circ} 29' 10''}{180} = 51.98 \text{ m}$$

Tangente de la curva

$$T = R * \tan \frac{\alpha}{2} = 37 * \tan \frac{80^{\circ} 29' 10''}{2} = 31.31 \text{ m}$$

External

$$E = T * \left(\tan \frac{\alpha}{4} \right) = 31.31 * \left(\tan \frac{80^{\circ} 29' 10''}{4} \right) = 11.47 \text{ m}$$

Ordenada Media

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2} = 37 - 37 * \cos \frac{80^{\circ} 29' 10''}{2} = 8.75 \text{ m}$$

Deflexión en un punto cualquiera de la curva

$$\theta = \frac{Gc * 1}{20} = \frac{30^{\circ} 58' 14'' * 1}{20} = 1^{\circ} 32' 55''$$

Cuerda

$$C = 2 * R * \operatorname{sen} \frac{\theta}{2}$$

$$C = 2 * 37 * \operatorname{sen} \frac{80^{\circ} 29'10''}{2}$$

$$C = 47.80m$$

6.7.1.2 Diseño Vertical

6.7.1.2.1 Gradientes

La Gradiente y longitud máxima, pueden adaptarse a los siguientes valores:

Para gradientes del: 8—10%,	La longitud máxima será de: 1.000 m.
10—12%,	500 m.
12—14%,	250 m.

Gradiente mínima: La gradiente mínima del proyecto es 0.51%.

Gradiente máxima: Es la mayor pendiente que tiene un camino y depende de la topografía del terreno. La pendiente máxima que se adoptó en el proyecto es de 14.00% en un longitud menor de 250 m.

6.7.1.2.2 Curvas Verticales

Las curvas verticales se clasifican en:

a. Curvas Verticales Cóncavas

Las curvas verticales cóncavas deben ser lo suficientemente largas, de manera 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.

b. Curvas Verticales Convexas

Se determina la longitud mínima en base a la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, tomando en cuenta 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.

Para su determinación se utiliza la siguiente fórmula:

$$L_v = K * A$$

Donde

L_v = Longitud de la curva vertical.

K = Coeficiente para curvas cóncavas.

A = Diferencia de gradientes (Valor absoluto).

Para determinar la longitud mínima de las curvas verticales cóncavas y convexas, se usa la siguiente fórmula:

$$L_{v_{min}} = 0.60 * Vd$$

Donde

L_v = Longitud mínima de la curva vertical.

V_d = Velocidad de diseño.

$$L_{v_{\min}} = 0.60 * 35 \text{ Km/h}$$

$$L_{v_{\min}} = 21 \text{ m}$$

6.7.2 Estudio de Tráfico

Al realizar el estudio y luego la proyección, en una vía es necesario determinar el volumen de tránsito que circulará por la misma, su variación, su tasa de crecimiento y su composición, datos con los cuales se podrá definir el tipo de vía que se requiere para realizar un diseño adecuado.

El estudio de tráfico consiste en el conteo de vehículos en un periodo de tiempo determinado, con la finalidad de establecer la capacidad que puede tener una vía, su objetivo es obtener información con respecto a la circulación de vehículos que pasan por puntos de la vía específicos.

En la provincia de Pastaza existen algunos territorios donde no han sido explotados por lo que requieren vías de comunicación, pero esta condición dificulta la cuantificación del tráfico y hasta llega a ser incierto, lo que no sucede con vías que necesitan mejoramiento en las cuales es más fácil realizar un estudio de tráfico y pronosticar su demanda futura.

6.7.3 Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual

Para determinar el TPDA, se requiere inicialmente calcular el tráfico actual, que es el número de vehículos que circulan en ambas direcciones de la vía, 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 una carretera que va a ser mejorada el tráfico actual está compuesto por:

Tráfico Existente: Es aquel que se usa en la carretera antes del mejoramiento y que se obtiene a través de los estudios de tráfico.

Tráfico Desviado: Es aquel atraído desde otras carreteras o medios de transporte, una vez que entre en servicio la vía mejorada, en razón de ahorros de tiempo.

En caso de una carretera nueva, el tráfico actual está constituido por el tráfico desviado y eventualmente por el tráfico inicial que produciría el desarrollo del área de influencia de la carretera. (MTOPI 2003)

Para establecer el volumen que circula por la vía se tomó el dato del conteo de vehículos de una vía aledaña al proyecto, que es la vía Canelos, debido a que la vía en estudio es una apertura, obteniendo el día de mayor tráfico el sábado 14 de junio del 2014.

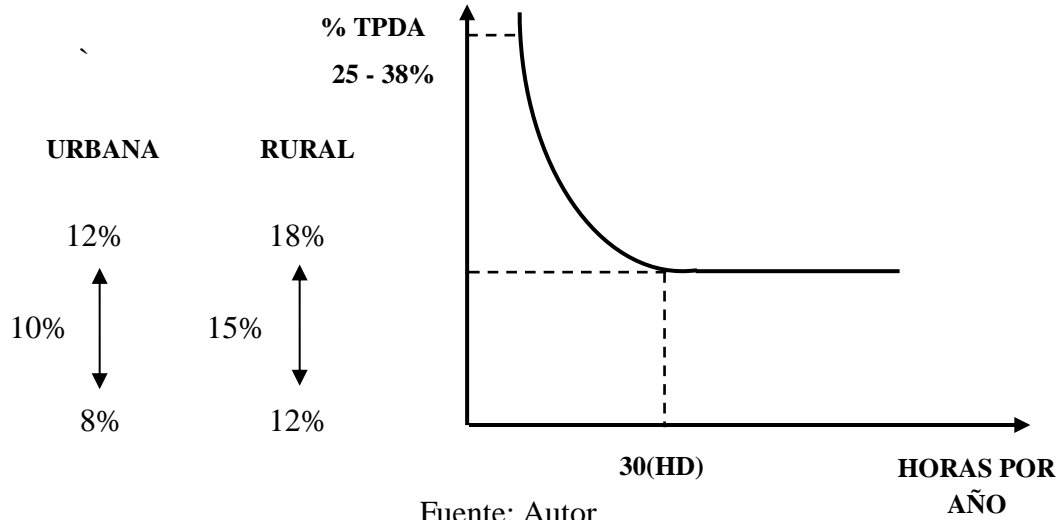
Cuadro N° 6. Tráfico en la hora pico

HORA PICO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL
			2 EJES	3 EJES	4 EJES	
12:45-13:00	1	1	2	0	0	4
13:00-13:15	2	1	1	0	0	4
13:15-13:30	0	0	1	0	0	1
13:30-13:45	1	0	0	0	0	1
TOTAL	4	2	4	0	0	10

Fuente: Autor

Factor de Hora Pico (Trigésima Hora de Diseño)

Gráfico N° 3. Factor de Hora Pico



El volumen de tránsito de la hora pico o 30HD se sitúa normalmente entre 12 y 18% del TPDA, para el caso de las carreteras rurales, usando un término medio de 15%.

Para carreteras urbanas, este volumen se encuentra entre 8 y 12% del TPDA, por lo que se usa un término medio de 10 por ciento del TPDA como valor de diseño.

Para proseguir con el cálculo del TPDA actual se toma el valor de FHP = 15 % para zona rural.

6.7.3.1 TPDA actual

Vehículos Livianos

$$\text{TPDA} = 15\% * \# \text{ Vehículos Livianos}$$

$$\text{TPDA} = 15\% * 4 = 27 \text{ Vehículos}$$

Buses

$$\text{TPDA} = 15\% * \# \text{ Vehículos Buses}$$

$$\text{TPDA} = 15\% * 2 = 14 \text{ Vehículos}$$

Camiones

$$\text{TPDA} = 15\% * \# \text{ Vehículos Camiones}$$

$$\text{TPDA} = 15\% * 4 = 27 \text{ Vehículos}$$

6.7.3.2 TPDA Futuro

El tráfico futuro se usa para establecer la clasificación que tiene una vía e influye en la determinación de la velocidad de diseño y otros datos que se requieren en el diseño geométrico. El periodo de diseño para este proyecto es de 20 años, a partir del año 2014 hasta el 2034.

En el siguiente cuadro se detallan los valores de tasa de crecimiento de tráfico en cada periodo de tiempo.

Cuadro N° 7. Tasa de crecimiento de tráfico

PERIODO	LIVIANOS	BUSES	PESADOS
2010 -2015	4,47	2,22	2,18
2015 - 2020	3,97	1,97	1,94
2020 - 2025	3,57	1,78	1,74
2025 - 2030	3,25	1,62	1,58

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

6.7.3.3 Cálculo del TPDA para un año

Para la determinación del tráfico futuro se usan los datos de la tasa de crecimiento de tráfico, proyectando el volumen de tráfico hasta llegar al año 2034, que representa el periodo de diseño escogido (n= 20 años).

$$TPDA_{futuro} = TPDA_{actual} * (1 + i)^n$$

Aplicando la fórmula anterior para un periodo de diseño n= 2 años (2015) se obtiene lo siguientes resultados:

Livianos

$$TPDA2 = 27 * (1 + 4,47)^2$$
$$TPDA2 = 30 Vehículos$$

Buses

$$TPDA2 = 14 * (1 + 2,22)^2$$
$$TPDA2 = 15 Vehículos$$

Camiones

$$TPDA2 = 27 * (1 + 2,18)^2$$
$$TPDA2 = 29 Vehículos$$

A continuación el cuadro de los valores obtenidos del cálculo del TPDA para el periodo de diseño escogido de 20 años (2034).

Cuadro N° 8. Cálculo del TPDA para el periodo de diseño

AÑO		ÍNDICE DE CRECIMIENTO			TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL			
		Livianos	Buses	Camiones	Livianos	Buses	Camiones	TPDA TOTAL
1	2014	4,47%	2,22%	2,18%	27	14	27	68
2	2015	4,47%	2,22%	2,18%	30	15	29	74
3	2016	3,97%	1,97%	1,94%	31	15	29	75
4	2017	3,97%	1,97%	1,94%	32	16	30	78
5	2018	3,97%	1,97%	1,94%	33	16	30	79
6	2019	3,97%	1,97%	1,94%	35	16	31	82
7	2020	3,97%	1,97%	1,94%	36	17	31	84
8	2021	3,57%	1,78%	1,74%	36	17	31	84
9	2022	3,57%	1,78%	1,74%	38	17	32	87
10	2023	3,57%	1,78%	1,74%	39	17	33	89
11	2024	3,57%	1,78%	1,74%	40	17	33	90
12	2025	3,57%	1,78%	1,74%	42	18	34	94
13	2026	3,25%	1,62%	1,58%	41	18	34	93
14	2027	3,25%	1,62%	1,58%	43	18	34	95
15	2028	3,25%	1,62%	1,58%	44	18	35	97
16	2029	3,25%	1,62%	1,58%	46	19	35	100
17	2030	3,25%	1,62%	1,58%	47	19	36	102
18	2031	3,25%	1,62%	1,58%	49	19	36	104
19	2032	3,25%	1,62%	1,58%	50	19	37	106
20	2033	3,25%	1,62%	1,58%	52	20	37	109
21	2034	3,25%	1,62%	1,58%	53	20	38	111

Fuente: Autor

6.7.3.4 Factor de Daño

Este factor permite conocer el daño que el vehículo generará a la estructura del pavimento.

A continuación se presenta un cuadro con los factores de daño según el tipo de vehículo.

Cuadro N° 9. Factor de daño

FACTORES 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	0,13	8	0,91					1,04
C-2P	2,5	0,02							1,29
	7	1,265							
C-2G	6	0,68	11	3,24					3,92
C-3	6	0,68			18	2,07			2,75
C-4	6	0,68					25	1,40	2,08
C-5	6	0,68			18	4,14			4,83
C-6	6	0,68			18	2,07	25	1,40	4,15

Fuente: Autor

6.7.3.5 Distribución de tráfico por carril

Normalmente se considera que en una vía de dos carriles, cada carril soporta la mitad del tráfico total, es decir el TPDA se distribuye equitativamente expresado a un número de ejes simples equivalentes a 8.2 toneladas que soportará durante el periodo de diseño.

El número acumulado de ejes equivalentes se calculará por medio de la siguiente expresión:

$$w_{18} \text{ acumulado} = (Tpd_{buses} * FD_{buses} + Tpd_{camiones C2P} * FD_{camiones C2P} + Tpd_{camiones C2G} * FD_{camiones C2G} + Tpd_N * FD_N) * 365$$

Donde:

W_{18} = Número acumulado de ejes equivalentes al final del periodo de diseño

Tpd = Tráfico promedio diario

FD = Factor de daño

A continuación un ejemplo de calculo de W_{18}

$$w_{18} \text{ acumulado} = T_{pd} \text{ camiones C2P} * F_{D} \text{ camiones C2P}$$

$$w_{18} \text{ acumulado} = 27 * 1.29 * 365 = 12713$$

Cuadro N° 10. Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 ton

CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.2 TON										
AÑO		ÍNDICE DE CRECIMIENTO			TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL				W18 Acumulado	W18 Carril de Diseño
		Livianos	Buses	Camiones	TPDA TOTAL	Livianos	Buses	Camiones C-2P		
1	2014	4,47%	2,22%	2,18%	68	27	14	27	12713	6357
2	2015	4,47%	2,22%	2,18%	74	30	15	29	26368	13184
3	2016	3,97%	1,97%	1,94%	75	31	15	29	40023	20012
4	2017	3,97%	1,97%	1,94%	78	32	16	30	54149	27075
5	2018	3,97%	1,97%	1,94%	79	33	16	30	68275	34138
6	2019	3,97%	1,97%	1,94%	82	35	16	31	82872	41436
7	2020	3,97%	1,97%	1,94%	84	36	17	31	97469	48735
8	2021	3,57%	1,78%	1,74%	84	36	17	31	112066	56033
9	2022	3,57%	1,78%	1,74%	87	38	17	32	127134	63567
10	2023	3,57%	1,78%	1,74%	89	39	17	33	142673	71337
11	2024	3,57%	1,78%	1,74%	90	40	17	33	158212	79106
12	2025	3,57%	1,78%	1,74%	94	42	18	34	174221	87111
13	2026	3,25%	1,62%	1,58%	93	41	18	34	190230	95115
14	2027	3,25%	1,62%	1,58%	95	43	18	34	206239	103120
15	2028	3,25%	1,62%	1,58%	97	44	18	35	222719	111360
16	2029	3,25%	1,62%	1,58%	100	46	19	35	239199	119600
17	2030	3,25%	1,62%	1,58%	102	47	19	36	256150	128075
18	2031	3,25%	1,62%	1,58%	104	49	19	36	273101	136551
19	2032	3,25%	1,62%	1,58%	106	50	19	37	290523	145262
20	2033	3,25%	1,62%	1,58%	109	52	20	37	307945	153973
21	2034	3,25%	1,62%	1,58%	111	53	20	38	325838	162919

Fuente: Autor

6.7.4 Clasificación de la vía según el MTOP

El MTOP ha clasificado las carreteras de acuerdo a un cierto grado de importancia fundamentado principalmente en el volumen del tráfico.

Según el TPDA obtenido esta vía se clasifica como una CARRETERA TIPO IV.

Cuadro N° 11. Clasificación en función del tráfico proyectado

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

Fuente: Normas de Diseño Geométrico MTOP

6.7.5 Estudio Topográfico

Dentro del estudio topográfico, previo a establecer la ruta por la cual pasará el eje de la vía, se realizó la socialización con los moradores del sector, luego de un consenso general con la comunidad y el recorrido técnico, se estableció la franja de estudio por el cual se hará la apertura de la vía. El levantamiento topográfico fue realizado con la ayuda del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, utilizando una estación total se definió un ancho de faja de 25 metros aproximadamente a cada lado.

6.7.6 Ensayos de Suelos

6.7.6.1 Muestreo y Clasificación de los suelos

Se realizó un recorrido para observar las condiciones del suelo y se tomaron 5 muestras alteradas por cada kilómetro, para la extracción de las muestras se realizó

calicatas de 1.50 metros de profundidad para determinar los ensayos de compactación, CBR, contenido de humedad, granulometría e índices de plasticidad como se puede observar en los anexos.

6.7.6.2 Análisis de Resultados (Ensayo de Suelos)

Luego del análisis de suelos se puede observar que el tipo de suelo predominante es el MH, que es un Limo inorgánico, suelos limosos o arenosos finos micáceos o diatomáceos (ambiente marino, naturaleza orgánica silíceo), suelos elásticos.

El valor obtenido del C.B.R. de diseño es de 3.5%, lo que significa que es una sub rasante muy mala.

Cuadro N° 12. Clasificación del suelo según su C.B.R.

C.B.R.	CALIFICACIÓN	
0-5	<i>Muy Mala</i>	SUB RASANTE
5-10	Mala	
11-20	Regular-Buena	
21-30	Muy Buena	
31-50	Sub Base- Buena	
51-80	Base-Buena	

Fuente: MTOP 2003

Selección del C.B.R. para el diseño

En la selección del C.B.R. de diseño se deben relacionar los datos de C.B.R. de cada muestra tomada, ordenarlos de mayor a menor con sus respectivas frecuencias y determinar el porcentaje de valores mayores o iguales de cada uno. El instituto de asfalto recomienda tomar un valor percentil de acuerdo con el nivel de tránsito que se espera que circule por la vía, de esta manera se podrá establecer el valor de diseño.

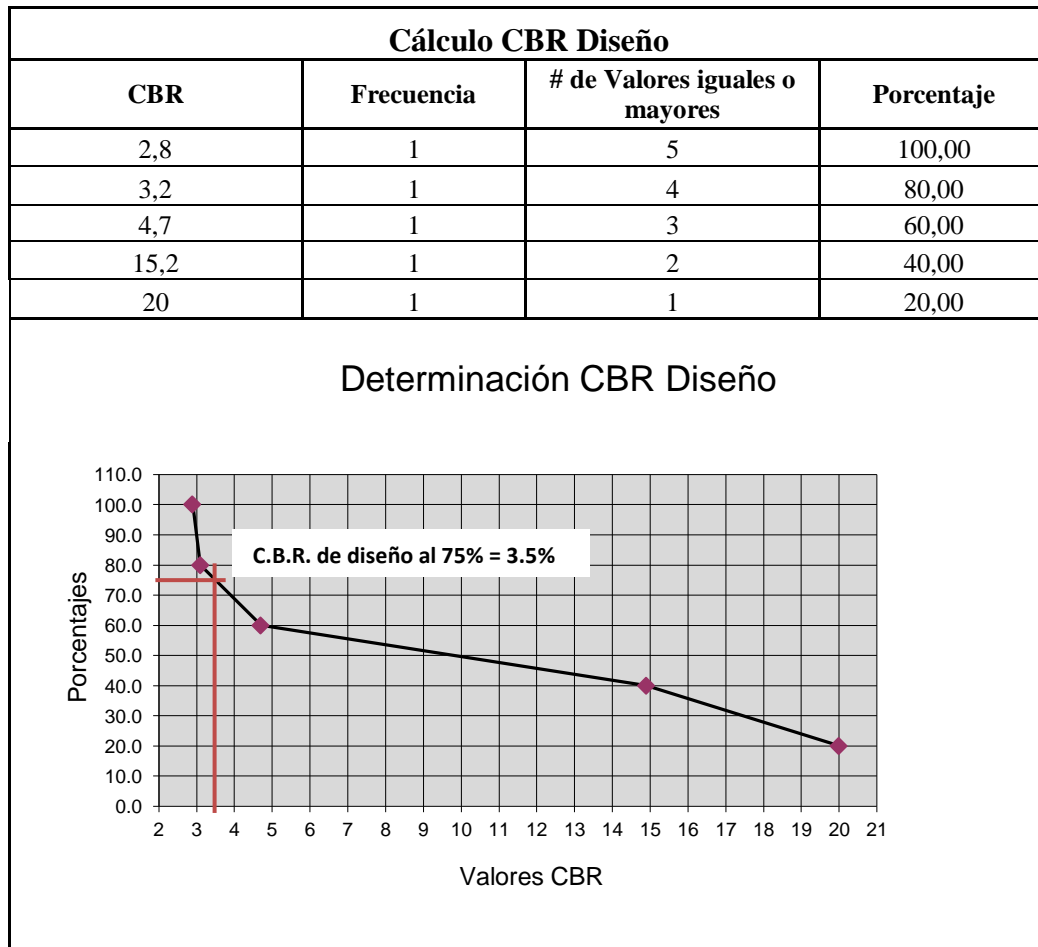
Cuadro N° 13. Valor percentil según el nivel de tránsito

Nivel de Tránsito (Número de ejes de 8.2 Toneladas en el carril del diseño)	Valor percentil para el diseño de subrasante
$< 10^4$	60%
$10^4 - 10^6$	75%
$> 10^6$	87.5%

Fuente: Manual de Pavimentos (SIECA)

El número de ejes en el carril de diseño $W_{18} = 162919$, por lo tanto el valor percentil para el diseño de la subrasante es 75%, con este dato se obtiene el C.B.R. de diseño.

Cuadro N° 14. C.B.R. de diseño



6.7.7 Diseño del Pavimento Flexible

Método AASHTO 93

El diseño se basa fundamentalmente en identificar o encontrar un “Número Estructural SN” para el pavimento flexible que pueda soportar el nivel de carga solicitado. Previo al cálculo del número estructural se debe determinar la carga equivalente y el número de ejes equivalentes.

A continuación se muestra la ecuación de diseño para pavimentos flexibles:

$$\log W_{18} = Z_R S_0 + 9.36 \text{ LOG } (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \Delta PSI}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log M_R - 8.07$$

Donde:

W_{18} = Ejes equivalentes

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

S_0 = Desvío estándar Global

SN = Número Estructural

ΔPSI = Cambio en la serviciabilidad prevista en el diseño.

M_R = Módulo de resiliencia

6.7.7.1 Tránsito en Ejes Equivalentes Acumulados para el Periodo de Diseño Seleccionado 8.2 Ton (W_{18})

Para determinar el tránsito en ejes equivalentes para el diseño del pavimento es necesario la cuantificación del número acumulado de ejes simples equivalentes de 8.2 Ton, es decir 18000 lb, que circularán durante el periodo de diseño.

Cuadro N° 15. Periodo de diseño en función del tipo de carretera

Tipo de Carretera	Período de análisis (años)
Urbana de alto volumen	30 a 50
Rural de alto volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen	15 a 25
<i>Tratada superficialmente de bajo volumen</i>	<i>10 a 20</i>

Fuente: AASHTO 93

El periodo de diseño establecido anteriormente es de 20 años.

6.7.7.2 Factor de distribución por carril

Este factor determina el porcentaje de tránsito que existirá en el carril de diseño, ya que nuestra vía posee un carril por cada sentido, el porcentaje que circulará será el 100%.

Cuadro N° 16. Factor de distribución por carril

Número de carriles en una sola dirección	Porcentaje del W18 en el carril de diseño, DL
<i>1</i>	<i>100</i>
2	80-100
3	60-80
4	50-75

Fuente: AASHTO 93

6.7.7.3 Nivel de Confiabilidad “R”

El nivel de confianza en el diseño es importante, porque establece una relación entre el desempeño del pavimento y las solicitaciones exteriores. La confiabilidad se puede definir como la probabilidad de que el pavimento diseñado se comporte de una manera satisfactoria durante toda su vida de diseño. Para elegir el valor se debe tomar en cuenta la importancia de la vía.

Cada valor de **R** está asociado estadísticamente a un valor del coeficiente **Zr** (Desviación estándar normal).

Cuadro N° 17. Niveles de confiabilidad de acuerdo a la clasificación funcional del mismo

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

Fuente: AASHTO 93

Se asumió un valor de confiabilidad de 70% debido a que la vía se encuentra en una zona rural.

6.7.7.4 Desviación Estándar “Zr”

Cuadro N° 18. Valores de desviación Estándar, Zr

CONFIABILIDAD, R (%)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR, Zr
50	0
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037

90	-1,282
95	-1,645
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99.99	-3,750

Fuente: AASHTO 93

Con el nivel de confiabilidad de $R = 70\%$, se obtiene en la tabla de valores de la desviación estándar un $Z_r = -0.524$.

6.7.7.5 Desviación Estándar Global “So”

Este valor está ligado directamente con la confiabilidad R , en este caso deberá seleccionarse un valor S_o , representativo de condiciones locales particulares, que considera posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito. El rango de desviación estándar sugerida por AASHTO se encuentra comprendido dentro de los siguientes valores:

Para pavimentos flexibles: $0.40 < S_o < 0.50$

Para pavimentos rígidos: $0.30 < S_o < 0.40$

Se recomienda usar un valor de desviación estándar $S_o = 0.45$, ya que el diseño es un pavimento flexible.

6.7.7.6 Índice de Servicialidad “PSI”

Es el valor que indica el grado de confort que tiene un pavimento para el desplazamiento normal y natural de un vehículo, es decir, para un pavimento en perfecto estado se le asigna un valor inicial de servicialidad que depende del diseño y de la calidad de la construcción y un pavimento en deterioro un valor de servicialidad

final. La diferencia entre estos dos valores se lo conoce como índice de servicialidad PSI.

Los valores de servicialidad que se recomiendan dependiendo el tipo de pavimento son los siguientes:

Índice de Servicialidad Inicial

PSI Inicial = 4.2 Para pavimentos flexible

PSI Inicial = 4.5 Para pavimentos rígidos

Índice de Servicialidad Final

PSI Final = 2.5 o 3 Para caminos importantes

PSI Final = 2.0 Para caminos de tránsito menor

Por lo tanto se toma el valor de 4.2 como PSI inicial porque el diseño es pavimento flexible y PSI final 2.0 debido a que es una vía con poco tránsito.

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

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

$$\Delta \text{ PSI} = 2.2$$

6.7.7.7 Módulo de resiliencia “Mr” (Características de la subrasante)

Este ensayo se desarrolló con el objetivo de analizar la propiedad que tienen los materiales de comportarse bajo cargas dinámicas como son las ruedas de tránsito.

La 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 C.B.R.:

1. **Mr (psi) = 1500 x CBR** para CBR < 10% (sugerida por AASHTO).

2. **Mr (psi) = 3000 x CBR^{0.65}** para CBR de 7.2% a 20% (desarrollada en Sudáfrica).

3. **Mr (psi) = 4326 x lnCBR + 241** (usada para suelos granulares por la propia guía AASHTO).

La Subrasante tiene un CBR de diseño 2.8% y se utiliza la siguiente ecuación:

$$\mathbf{Mr (psi) = 1500 \times CBR \text{ para } CBR < 10\%}$$

$$\mathbf{Mr (psi) = 1500 \times 3.5}$$

$$\mathbf{Mr (psi) = 5250 \text{ psi} \quad 1 \text{ Ksi} \Rightarrow 1000 \text{ psi}}$$

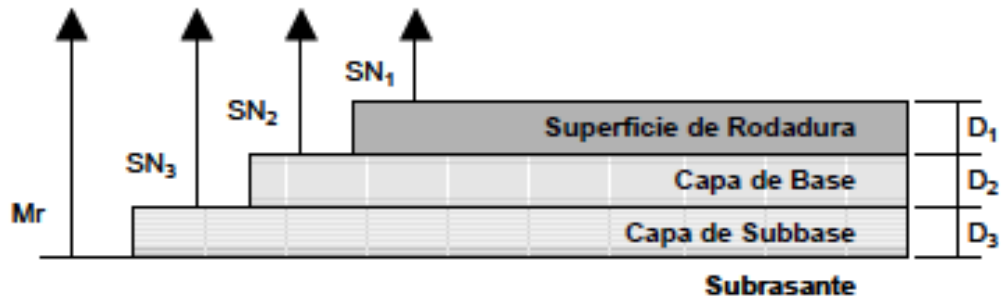
$$\mathbf{Mr = 5,25 \text{ Ksi}}$$

6.7.7.8 Determinación del espesor por capa

Una vez obtenido el Número Estructural SN para la sección estructural del pavimento, por medio de los parámetros establecidos anteriormente, es necesario establecer una sección de varias capas que proporcione la capacidad de soporte equivalente al SN calculado en el diseño.

La siguiente ecuación se emplea para obtener los espesores de cada capa:

Gráfico N° 4. Estructura del pavimento flexible



Fuente: AASHTO

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

Donde:

a_1, a_2, a_3 = Coeficientes estructurales de la carpeta, base y subbase respectivamente.

D_1, D_2, D_3 = Espesor de la carpeta, base y subbase respectivamente.

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

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

Cuadro N° 19. Espesores mínimos de asfalto y base según el W18

Tráfico W18	Concreto Asfáltico, D1	Capa base, D2
< 50000	1.0 (o tratamiento superficial)	4.0
50000 a 150000	2.0	4.0
150001 a 500000	2.5	4.0
500001 a 2000000	3.0	6.0
2000001 a 7000000	3.5	6.0
> 7000000	4.0	6.0

Fuente: AASHTO 93

El W_{18} de carril de diseño es 162919, por lo tanto los espesores mínimos son 2.5 pulgadas para el asfalto y 4.0 pulgadas para la capa base.

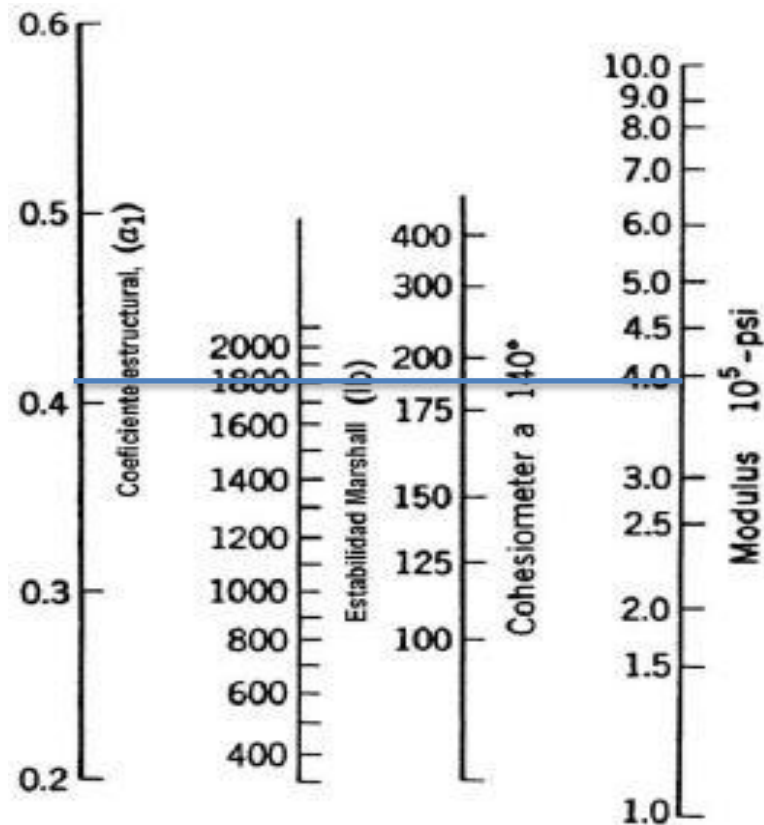
6.7.7.9 Coeficientes estructurales (a_1 , a_2 , a_3)

Son coeficientes estructurales de la carpeta asfáltica, base y subbase, por medio de los cuales se puede determinar la calidad y la capacidad estructural que tiene el material.

a. Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1)

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

Gráfico 5. Valores del coeficiente estructural a_1



Fuente: AASHTO 93

Según la lectura apreciativa se tiene como resultado:

Módulo elástico de la capa asfáltica = 3.97×10^5 psi = 397 ksi

Coefficiente Estructural $a_1 = 0,41$

Tomando en cuenta el error de apreciación en la lectura del coeficiente se utiliza el siguiente cuadro de la AASHTO, interpolando los valores para una obtener un resultado más real del coeficiente a_1 .

Cuadro N° 20. Valores de a_1

MÓDULOS ELÁSTICOS		VALORES DE a_1
Psi	Mpa	
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: AASHTO 93

Interpolación

Módulos Elásticos	Valores de a_1
400000	0,420
- 375000	- 0,405
<hr/>	
250000	0,015
3	$x = 0,0018$

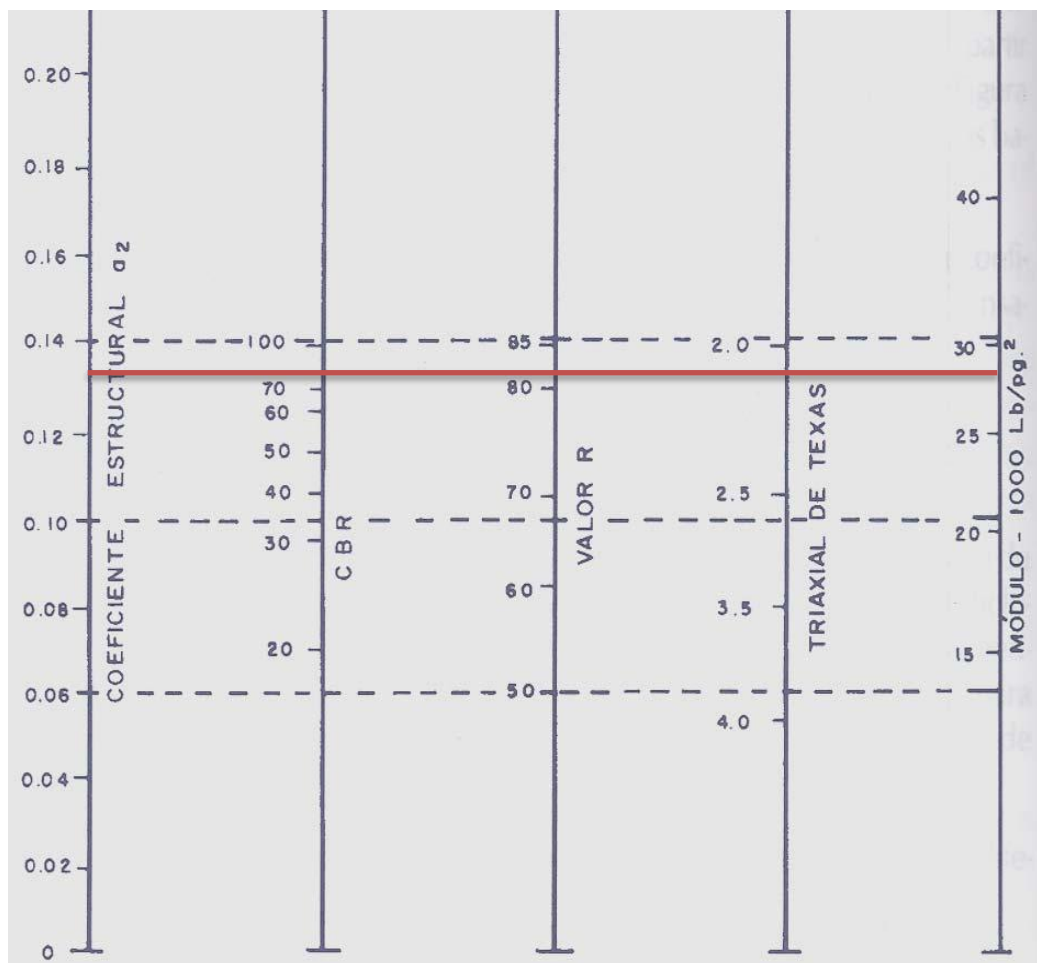
$$a_1 = 0,42 - 0,0018 = \mathbf{0,418}$$

b. Coeficiente estructural de la base (a₂)

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

La capa base del presente estudio se hará con un C.B.R. del 80% para obtener el coeficiente estructural a₂.

Gráfico 6. Valores del coeficiente estructural a₂



Fuente: AASHTO 93

Cuadro N° 21. Coeficiente Estructural a_2

BASE DE AGREGADOS	
CBR (%)	a_2
20	0,070
25	0,085
30	0,095
35	0,100
40	0,105
45	0,112
50	0,115
55	0,120
60	0,125
70	0,130
80	0,133
90	0,137
100	0,140

Fuente: AASHTO 93

Los valores obtenidos son:

Módulo de la capa base = **28500 psi = 28,50 Ksi**

Coeficiente estructural $a_2 = \mathbf{0,133}$

c. Coeficiente estructural de la subbase (a_3)

El MTOP establece que la sub-base deberá tener un valor de soporte CBR igual o mayor a 30%, el límite líquido deberá ser menor de 25, índice de plasticidad menor de 6.

La capa subbase del presente estudio se hará con un C.B.R. del 30% para obtener el coeficiente estructural a_3 .

Gráfico N° 7. Valores del coeficiente estructural a₃



Fuente: AASHTO 93

Cuadro N° 22. Coeficiente Estructural a₃

SUBBASE GRANULAR	
CBR (%)	a ₃
10	0,080
15	0,090
20	0,093
25	0,102
30	0,108
35	0,115
40	0,120
50	0,125
60	0,128
70	0,130
80	0,135
90	0,138
100	0,140

Fuente: ASSHTO 93

Se obtiene los siguientes valores del nomograma y del cuadro:

Módulo de la subbase = **14600 psi= 14,60 Ksi**

Coefficiente estructural **a3 = 0,108**

6.7.7.10 Coeficientes de Drenajes (m2, m3)

El método de la AASHTO 93 proporciona un sistema para ajustar los coeficientes estructurales, de tal manera que tome en consideración la calidad de drenaje en la estructura del pavimento.

Cuadro N° 23. Calidad de drenaje en la estructura del pavimento

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

Fuente: AASHTO 93

Cuadro N° 24. Índices de drenaje

Calidad de drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más del 25%
Excelente	1,4 - 1-35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,20
Buena	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1,00
Regular	1,25 - 1-15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,80
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,60
Deficiente	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,40

Fuente: AASHTO 93

La calidad de drenaje es buena y las capas granulares están expuestas a un nivel de humedad mayor al 25%, por lo tanto y los valores de m₂, m₃ son 1,00.

6.7.7.11 Cálculo de la Estructura de Pavimento Flexible

6.7.7.11.1 Cálculo del Número Estructural

Una vez obtenidos los parámetros anteriormente calculados, se calcula el número estructural SN que soporte el W_{18} proyectado para el diseño, aplicando la ecuación general de diseño.

Gráfico N° 8. Programa Ecuación AASHTO 93

Obtenido el número estructural se ingresa al siguiente cuadro hasta obtener una igualdad.

Cuadro N° 25. Cálculo del número estructural

N18 NOMINAL	N18 CÁLCULO	SN	SN _{TOTAL}
5,21	5,21	2,54	
5,21	5,21	1,30	
5,21	5,21	1,72	
FIJO	VARIABLE	AJUSTAR	

Cuadro N° 26. Cálculo de los espesores de cada capa de la estructura del pavimento

DISEÑO DEL REFUERZO METODO AASHTO 1993			
PROYECTO : VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE	TRAMO : 0+000 - 5+380		
SECCION 1 : km 0+000 - km 5+380	FECHA : SEPTIEMBRE/14		
DATOS DE ENTRADA (INPUT DATA) :			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)			397.00
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.50
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)			14.60
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			1.63E+05
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			70%
STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)			-0.524
OVERALL STANDARD DEVIATION (So)			0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			5.25
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a1)			0.42
Base granular (a2)			0.13
Subbase (a3)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m2)			1.00
Subbase (m3)			1.00
DATOS DE SALIDA (OUTPUT DATA) :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		2.54	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.30	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.42	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0.82	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PROPUESTA			
		PROPUESTO	
	TEORICO	ESPESOR	SN (calculado)
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	7.9	5.0	0.82
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	16.8	15.0	0.79
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	40.4	25.0	1.06
ESPESOR TOTAL (cm)		45.0	2.67

Los ejes equivalentes en el presente estudio son $W_{18} = 162919$ por lo que los espesores mínimos para la carpeta asfáltica es 2,5 pulg. y para la capa base es 4,0 pulg. El número estructural requerido para el diseño es $SN = 2.54$.

Al realizar el cálculo de los espesores para la estructura del pavimento, mostrado en el cuadro anterior, se tiene los siguientes resultados:

Carpeta Asfáltica $h = 5,00$ cm

Base $h = 15,00$ cm

Sub base $h = 25,00$ cm

Se colocará una capa de mejoramiento para estabilizar la subrasante, sobre la cual se apoya la estructura del pavimento, con la finalidad de aumentar su capacidad de soporte, se pondrá un material granular para esta respectiva capa que tendrá un CBR mayor al 10%, por lo que se disminuirá el espesor de la capa de sub base a 20 cm. La función principal de esta capa mejorada será dar resistencia a la estructura del pavimento. El espesor total de la estructura del pavimento será de 40 cm.

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/255796137/COLOCACION-DE-SUBRASANTE-MEJORADA-2-docx#scribd>

Mejoramiento de subrasante

Al construir una estructura para un pavimento flexible, se debe tomar en cuenta las características que posee el suelo natural. Cuando la subrasante presenta un CBR muy bajo es necesario modificarla, ya sea por sustitución del material inadecuado, estabilización con cemento o una capa nueva construida sobre la subrasante existente.

Por lo general se considera como material apto para la capa de la subrasante, suelos con $CBR \geq 6$, caso contrario se deberá reemplazarlo o mejorarlo. Se recomienda para

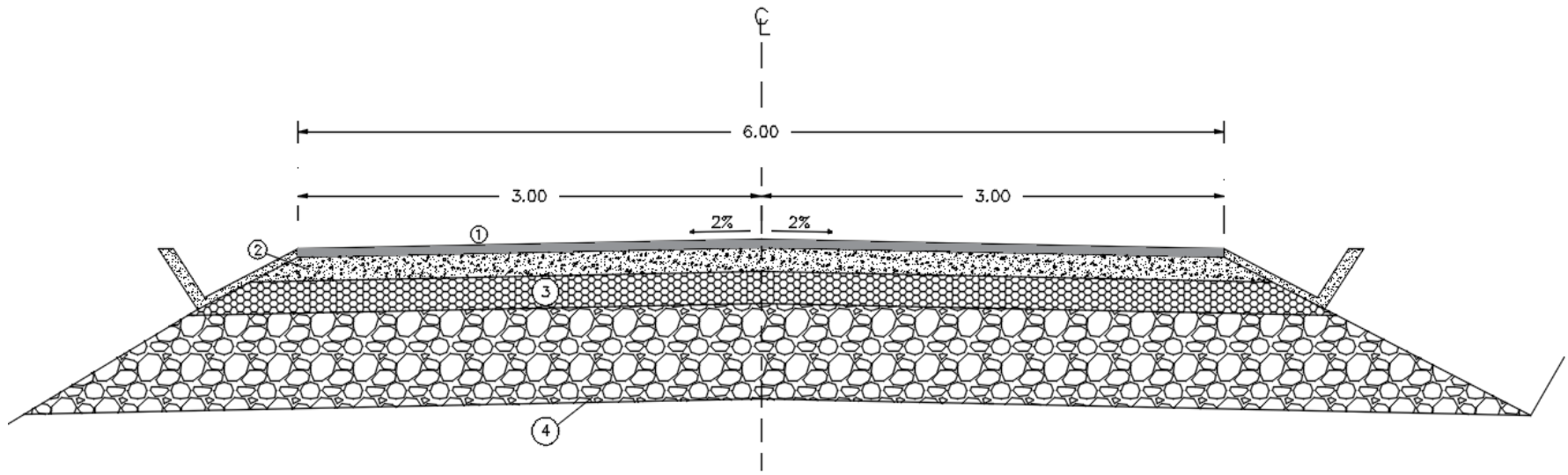
el presente proyecto el reemplazo de material, que consiste en escarificar el material a una profundidad de 15 cm y colocar un material granular con un CBR mayor al 10%.

Los materiales que se emplean en la capa de mejoramiento deben estar constituidos por piedras de tamaño entre 10 y 30 cm, exento de material arcilloso, con un contenido no mayor de 20% de partículas que pasen el tamiz de 2 pulgadas y de 5% que pasen por el tamiz número 4.

Para el CBR de 3.5% se estableció un espesor de la capa de mejoramiento de 60 cm.

Gráfico N° 9. Sección transversal de la vía en proyecto

SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA VENTANAS – 22 DE NOVIEMBRE



1. **Carpeta Asfáltica** = 5 cm
2. **Base Granular** = 15 cm
3. **Sub-base Clase 3** = 20 cm
4. **Material de mejoramiento** = 60 cm

Fuente: Autor

6.7.8 Diseño del Sistema de Drenaje

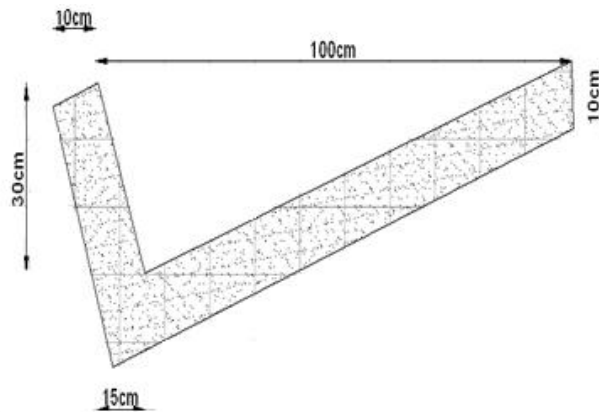
6.7.8.1 Diseño de cunetas

El diseño correcto del sistema de drenaje es importante ya que de ello depende el buen funcionamiento y la durabilidad de una vía.

Las cunetas son canales que se construyen a uno o a ambos lados de una carretera, con la finalidad de recolectar el agua de lluvia que se escurre de la cuneta de coronación, del talud del corte y de pequeñas áreas adyacentes, para conducirla a un drenaje natural ó a una obra transversal.

Según la topografía del terreno se escogió la forma triangular debido a su fácil mantenimiento. Las dimensiones asumidas para las cunetas son las siguientes:

Gráfico N° 10. Dimensiones de la cuneta



Fuente: Autor

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

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

$$Q = A * V$$

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

Donde

Q = Caudal de diseño en m³/seg.

V = Velocidad en m/s.

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

J = Pendiente hidráulica en %.

A = Área de la sección en m².

R = Radio Hidráulico en m.

P = Perímetro mojado en m.

Cuadro N° 27. Coeficiente de rugosidad de Manning

TIPO DE RECUBRIMIENTO	n
Tierra Lisa	0,02
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0,04
Césped con menos de 15 cm de profundidad de agua	0,06
Revestimiento rugoso de piedra	0,04
Cunetas revestidas de hormigón	0,013

Fuente: Libro de Manning

Se considera que las cunetas van a trabajar a sección llena:

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

$$Am = \frac{1.00 * 0.30}{2}$$

$$Am = 0.150 m^2$$

El perímetro mojado será:

$$Pm = X1 + X2$$

$$Pm = 0.42 + 0.76 = 1.18 m$$

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{Am}{Pm}$$

$$R = \frac{0.150 m^2}{1.18 m}$$

$$R = 0.127 m$$

La velocidad es:

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

$$V = \frac{1}{0.013} * 0.127^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

$$V = 19.435 * J^{1/2}$$

Reemplazando en la ecuación de la continuidad se tiene:

$$Q = A * V$$

$$Q = 0.15 * 19.435 * J^{1/2}$$

$$Q = 2.915 * J^{1/2}$$

A continuación se presentan caudales y velocidades permisibles para diferentes valores de pendientes

Cuadro N° 28. Caudales permisibles para diferentes pendientes

J%	V (m/s)	Q (m3/s)
0,50	1,057	0,126
1,00	1,495	0,178
1,50	1,831	0,218
2,00	2,114	0,252
2,50	2,364	0,282
3,00	2,590	0,309
3,50	2,797	0,334
4,00	2,990	0,357
5,00	3,343	0,399
6,00	3,662	0,437
7,00	3,956	0,472
8,00	4,229	0,504
9,00	4,485	0,535
10,00	4,728	0,564
11,00	4,959	0,591
12,00	5,179	0,618
13,00	5,391	0,647
14,00	5,594	0,671

Fuente: Apuntes de Hidrología

Para determinar el caudal que circula por la cuneta se utiliza la fórmula del método racional:

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

Donde:

Q = Caudal máximo probable (m³/s)

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

A = Área de drenaje en Ha

Determinación del Área de drenaje

El área de drenaje se puede determinar en las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM), en fotografías aéreas, y se considerará como la superficie en proyección horizontal limitada por el parte-aguas. Esta área se calculará por cualquier método y se expresará en hectáreas o en kilómetros cuadrados. (MTOP2003)

Se calcularán las áreas de aportación, con la longitud del tramo analizado, la mitad del ancho de la vía y el ancho de la cuneta.

$$A = L * (A_1 + A_2)$$

Donde:

A = Área de drenaje, en Ha.

L = Longitud del tramo, en m.

A₁ y A₂ = Ancho de la calzada y cuneta, en m.

$$A = 276.02 \text{ m} * (3.00 \text{ m} + 1.00 \text{ m})$$

$$A = 276.02 \text{ m} * (3.00 \text{ m} + 1.00 \text{ m})$$

$$A = 1104.08 \text{ m}^2 = 0.10 \text{ Ha}$$

Determinación del coeficiente de escorrentía

Este coeficiente establece la relación que existe entre la cantidad total de lluvia que se precipita y la que escurre superficialmente. El MTOP presenta una tabla con diferentes valores del coeficiente escorrentía dependiendo de los varios factores como son: la topografía del terreno, el tipo de suelo y la cobertura vegetal.

Cuadro N° 29. Valores de coeficiente de escorrentía

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA C						
COBERTURA VEGETAL	TIPO SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		60%	20%	6%	1%	
SIN VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	SEMIPERMEABLE	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	PERMEABLE	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
CULTIVOS	IMPERMEABLE	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	SEMIPERMEABLE	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	PERMEABLE	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
PASTOS VEGETACIÓN LIGERA	IMPERMEABLE	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	SEMIPERMEABLE	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	PERMEABLE	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
HIERBA, GRAMA	IMPERMEABLE	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	SEMIPERMEABLE	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	PERMEABLE	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
BOSQUES DENSA VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	SEMIPERMEABLE	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	PERMEABLE	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: MTOP 2003

El valor de coeficiente de escorrentía es 0.40, considerando una cobertura vegetal de bosques con densa vegetación, un tipo de suelo semipermeable y con una pendiente de terreno en su mayoría alta.

Determinación de la intensidad

Se determinarán las intensidades de precipitación y se relacionarán con su frecuencia y duración. Aunque la información hidrológica disponible no es suficiente, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) publica, periódicamente,

análisis estadísticos de intensidades que permite calcular, por medio de las ecuaciones pluviométricas, la relación intensidad-frecuencia-duración, para cada una de las denominadas “zonas de intensidades” en que está dividido el país. (MTOPI 2003)

Con la ayuda de los mapas de zonificación de intensidades del INAMHI, se toma la información de la estación meteorológica más cercana, en este caso, es en el Puyo, identificada con el código M008, que se encuentra ubicada en la Zona 29, cuyas ecuaciones son:

De 5 min < 120 min

$$I_{TR} = 75.204 * t^{-0.4828} * Id_{TR}$$

De 120 min < 1440 min

$$I_{TR} = 371.89 * t^{-0.8152} * Id_{TR}$$

Donde:

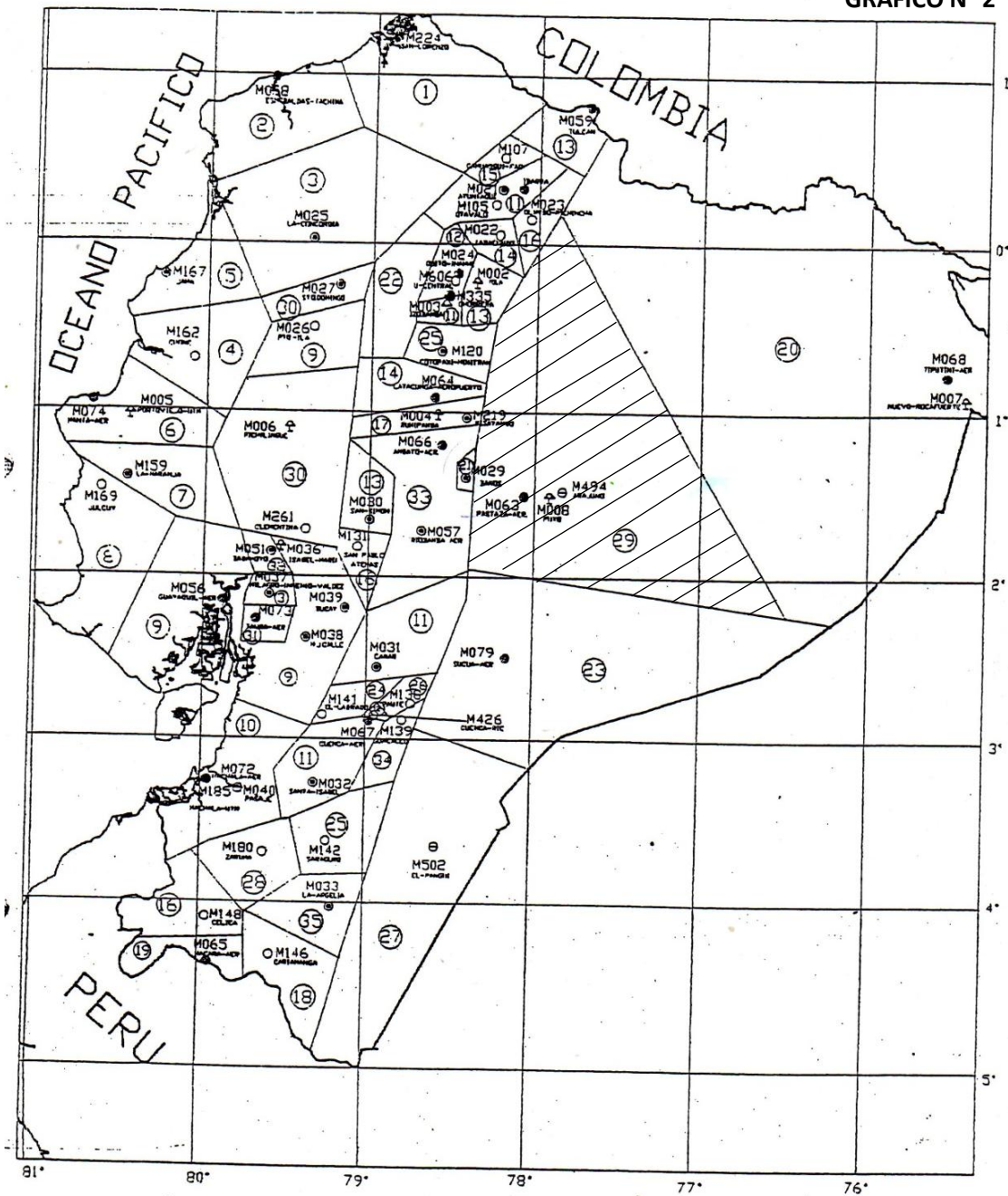
I_{TR} = Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

Id_{TR} = Intensidad diaria, que se determina con la precipitación máxima en 24 horas de la zona en estudio más cercana, publicada por el INAMHI.

t = Duración de la intensidad, igual al tiempo de concentración (t_c), en min.

Gráfico N° 11. Zonificación de Intensidades de Precipitación

GRÁFICO N° 2



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

De acuerdo a la ubicación del proyecto, la estación pluviométrica más cercana es la Estación Puyo, por lo tanto:

Cuadro N° 30. Precipitación Máxima Estación Puyo

M0008		PUYO										INAMHI							
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)					HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCIO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación			
		ABSOLUTAS		M E D I A S			Máxima día	Mínima día	Media	Mensual			Mensual	Máxima en 24hrs día					
ENERO	97.4					26.7					17.6	21.4				100	20	57	24
FEBRERO	41.2	28.8	28			26.0	18.2	21.1	99	4	58	13	90	19.3	22.4	423.3	134.7	20	25
MARZO	72.7	28.6	22	15.0	10	25.9	17.6	21.0	98	1	57	22	89	19.1	22.1	409.2	85.0	15	27
ABRIL	97.0	29.2	6	16.0	11	27.1	18.0	21.7	100	15	43	11	87	19.2	22.2	452.7	48.2	14	27
MAYO	65.4	28.5	20	14.5	14	25.7	18.1	21.2	98	1	51	31	89	19.1	22.2	307.5	74.8	17	29
JUNIO	79.7	28.8	8	14.2	20	25.5	17.6	21.0	98	1	58	8	89	19.0	22.0	205.0	34.6	14	26
JULIO	72.7	28.2	20	12.5	20	25.2	17.2	20.5	98	1	56	20	89	18.4	21.2	342.9	58.1	21	28
AGOSTO	133.7	29.7	19	10.0	25	27.0	16.7	21.4	98	1	47	12	84	18.2	21.0	148.8	48.5	21	21
SEPTIEMBRE	114.2	29.6	9	10.5	21	26.8	16.5	21.1	99	20	47	4	87	18.4	21.3	221.2	33.3	25	24
OCTUBRE	128.3	30.0	10	15.2	21	27.7	17.4	22.0	99	4	52	24	87	19.5	22.6	383.2	62.4	3	27
NOVIEMBRE	120.1	30.4	30	14.4	1	27.4	17.9	21.8	99	25	55	9	88	19.6	22.8	491.0	91.3	23	24
DICIEMBRE	72.6	29.4	11			26.4	17.9	21.3	100	1	60	10	89	19.3	22.4	364.8	58.6	17	27
VALOR ANUAL	1095.0					26.5	17.6	21.3	100		43		88	19.0	22.0	4158.8	134.7		

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

Según el cuadro N° 12, se tiene que la máxima precipitación en 24 horas es de 134.7 mm. Para el cálculo de la intensidad diaria se utilizará la siguiente fórmula:

$$Id_{TR} = \frac{\text{Precipitación máxima (mm)}}{\text{Duración de la precipitación (h)}}$$

$$Id_{TR} = \frac{134.7 \text{ mm}}{24 \text{ h}}$$

$$\mathbf{Id_{TR} = 5.61 \text{ mm/h}}$$

Tiempo de concentración

Se define como el tiempo necesario, para que una partícula de agua de la parte más alejada de la cuenca, llegue a la estructura de drenaje.

Para el cálculo del tiempo de concentración el MTOP recomienda utilizar la fórmula de Rowe:

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

Donde

tc = Tiempo de concentración, en minutos.

L = Longitud del cauce principal, en metros.

H = El desnivel entre el extremo de la cuenca y el punto de descarga, en metros.

$$tc = 0.0195 \left(\frac{276.02^3}{34.95} \right)^{0.385}$$

$$\mathbf{tc = 3.27 \text{ min}}$$

Se procede a calcular la intensidad de precipitación con la siguiente fórmula:

$$I_{TR} = 75.204 * t^{-0.4828} * Id_{TR}$$

$$I_{TR} = 75.204 * 3.27^{-0.4828} * 5.61 = \mathbf{193.97 \text{ mm/h}}$$

Luego de determinar todos los parámetros necesarios, se calcula el caudal máximo probable

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

$$Q = \frac{0.60 * 193.97 * 0.11}{360}$$

$$Q = 0.024 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cuadro N° 31. Determinación del caudal máximo probable

Ubicación de la Alcantarilla	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Longitud	Ancho		Ancho Total	Área de Drenaje	Desnivel entre Alcantarillas	Tiempo de concentración (min)		Intensidad Diaria	Intensidad de lluvia	Coeficiente de Escorrentía	Caudal Probable
				Calzada	Cuneta				Calculado	Adoptado				
(km)	(km)	(km)	(m)	(m)	(m)	(m)	(Ha)	(m)			IdTR	mm/h	C	m³/s
0+276.02	0+000.00	0+276.02	276.02	3.00	1.00	4.00	0.11	34.95	3.27	5.00	5.61	193.97	0.40	0.024
0+606.72	0+276.02	0+606.72	330.7	3.00	1.00	4.00	0.13	41.55	3.77	5.00	5.61	193.97	0.40	0.029
0+932.36	0+606.72	0+932.36	325.64	3.00	1.00	4.00	0.13	4.02	9.11	9.11	5.61	145.19	0.40	0.021
1+373.12	0+932.36	1+373.12	440.76	3.00	1.00	4.00	0.18	40.33	5.32	5.32	5.61	188.25	0.40	0.037
1+870.02	1+373.12	1+870.02	496.9	3.00	1.00	4.00	0.20	44.95	5.86	5.86	5.61	179.66	0.40	0.040
2+300.00	1+870.02	2+300.00	429.98	3.00	1.00	4.00	0.17	7.16	10.06	10.06	5.61	138.40	0.40	0.026
2+732.67	2+300.00	2+732.67	432.67	3.00	1.00	4.00	0.17	6.12	10.76	10.76	5.61	133.98	0.40	0.026
3+226.20	2+732.67	3+226.20	493.53	3.00	1.00	4.00	0.20	7.28	11.72	11.72	5.61	128.57	0.40	0.028
3+583.77	3+226.20	3+583.77	357.57	3.00	1.00	4.00	0.14	24.75	5.04	5.04	5.61	193.23	0.40	0.031
4+076.74	3+583.77	4+076.74	492.97	3.00	1.00	4.00	0.20	48.37	5.65	5.65	5.61	182.86	0.40	0.040
4+451.97	4+076.74	4+451.97	375.23	3.00	1.00	4.00	0.15	46.6	4.18	4.18	5.61	211.49	0.40	0.035
4+686.72	4+451.97	4+686.72	234.75	3.00	1.00	4.00	0.09	30.31	2.87	5.00	5.61	193.97	0.40	0.020
4+752.74	4+752.74	5+080.31	327.57	3.00	1.00	4.00	0.13	39.26	3.82	5.00	5.61	193.97	0.40	0.028
5+080.31	5+080.31	5+378.43	298.12	3.00	1.00	4.00	0.12	32.54	3.68	5.00	5.61	193.97	0.40	0.026
TOTAL ÁREA DRENAJE							2.12						TOTAL CAUDAL	0.411

Fuente: Autor

Por lo tanto:

$$Q_{adm} = 0.617 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{adm} > Q_{max}$$

$$0.671 \text{ m}^3/\text{s} > 0.411 \text{ m}^3/\text{s}$$

La cuneta propuesta cumple con las dimensiones necesarias para la recolección de agua lluvia.

6.7.8.2 Diseño de alcantarillas

Dentro del diseño de alcantarillas se debe considerar las características de la cuenca hidráulica a ser drenada y de la vía a la cual prestará servicio.

Para determinar el área libre de las alcantarillas, se utiliza la Fórmula de Talbot recomendada por el MTOP.

$$B = 0,183 * C_T * \sqrt[4]{A^3}$$

Donde

B = Área libre de la alcantarilla, en m²

A = Área de drenaje, en hectáreas

C_T = Coeficiente de escorrentía, que depende del contorno del terreno drenado.

Cuadro N° 32. Coeficientes de escorrentía para diversas clases de terreno

Clase de Terreno	Coficiente Escorrentía C
Terrenos con suelo rocoso y pendientes abruptas (> 15 %)	1
Terrenos quebrados con pendientes moderadas (7 % - 15 %)	2/3
Valles irregulares, muy ancho en comparación a su largo	1/2
Terrenos agrícolas ondulados, el largo del valle es de 3 a 4 veces el ancho	1/3
Zonas llanas no afectadas por inundaciones fuertes	1/5

Fuente: MTOP 2003

Las áreas de aportación para alcantarillas se determinan en base a un mapa cartográfico y de acuerdo al recorrido realizado en campo, se ha evaluado la topografía considerando las líneas divisorias de agua, de los cuales se estima un área de micro-cuenca máxima de 2.1 hectáreas.

Tiempo de Concentración

Según la cuenca hidrográfica que se presenta en el sector, considerando que el río principal de la zona cuenta con una longitud máxima de 7 km aproximadamente, el desnivel estimado para trabajar es de 250m.

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

$$tc = 0.0195 \left(\frac{7000^3}{250} \right)^{0.385}$$

$$tc = 64.25 \text{ min}$$

Obtenido el tiempo de concentración, se determina la intensidad de precipitación con un $Id_{TR} = 5.61 \text{ mm/h}$ calculado anteriormente.

$$I_{TR} = 75.204 * t^{-0.4828} * Id_{TR}$$

$$I_{TR} = 75.204 * 64.25^{-0.4828} * 5.61 = \mathbf{56.54 \text{ mm/h}}$$

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

$$Q = \frac{0.60 * 56.54 * 0.70}{360} = 0.066 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

El área libre de la alcantarilla se calculará de la siguiente manera:

$$B = 0,183 * 3/2 * \sqrt[4]{0.70^3}$$

$$B = 0.210 \text{ m}^2$$

En el diseño de un sistema de alcantarillado pluvial, se toma como diámetro mínimo 8". La sección mínima para una alcantarilla de diámetro de 0.80 m es de 0.502 m².

Cuadro N° 33. Resumen del diseño de alcantarillas

TRAMO	UBICACIÓN ABSCISA	ÁREA DE LA MICROCUENCA	INTENSIDAD DE LLUVIA I	C	CT	Q	ÁREA CALC.	Ø CALC.	Ø REAL	ÁREA REAL
	(km)	(Ha)	(mm/h)			(m ³ /s)	(m ²)	(m)	(m)	(m ²)
1	0+276.02	0.7	56.54	0.40	2/3	0.044	0.093	0.345	0.8	0.503
2	0+606.72	1.0	56.54	0.40	2/3	0.063	0.122	0.394	0.8	0.503
3	0+932.36	1.3	56.54	0.40	2/3	0.082	0.149	0.435	1.2	1.131
4	1+373.12	1.5	56.54	0.40	2/3	0.094	0.165	0.459	1.2	1.131
5	1+870.02	1.2	56.54	0.40	2/3	0.075	0.140	0.422	0.8	0.503
6	2+300.00	1.4	56.54	0.40	2/3	0.088	0.157	0.447	1.2	1.131
7	2+732.67	1.6	56.54	0.40	2/3	0.101	0.174	0.470	1.2	1.131
8	3+226.20	2.1	56.54	0.40	2/3	0.132	0.213	0.521	1.2	1.131
9	3+583.77	1.3	56.54	0.40	2/3	0.082	0.149	0.435	1.2	1.131
10	4+076.74	2.0	56.54	0.40	2/3	0.126	0.205	0.511	1.2	1.131
11	4+451.97	1.5	56.54	0.40	2/3	0.094	0.165	0.459	1.2	1.131
12	4+686.72	1.1	56.54	0.40	2/3	0.069	0.131	0.408	0.8	0.503
13	4+752.74	1.3	56.54	0.40	2/3	0.082	0.149	0.435	1.2	1.131
14	5+080.31	1.1	56.54	0.40	2/3	0.069	0.131	0.408	0.8	0.503

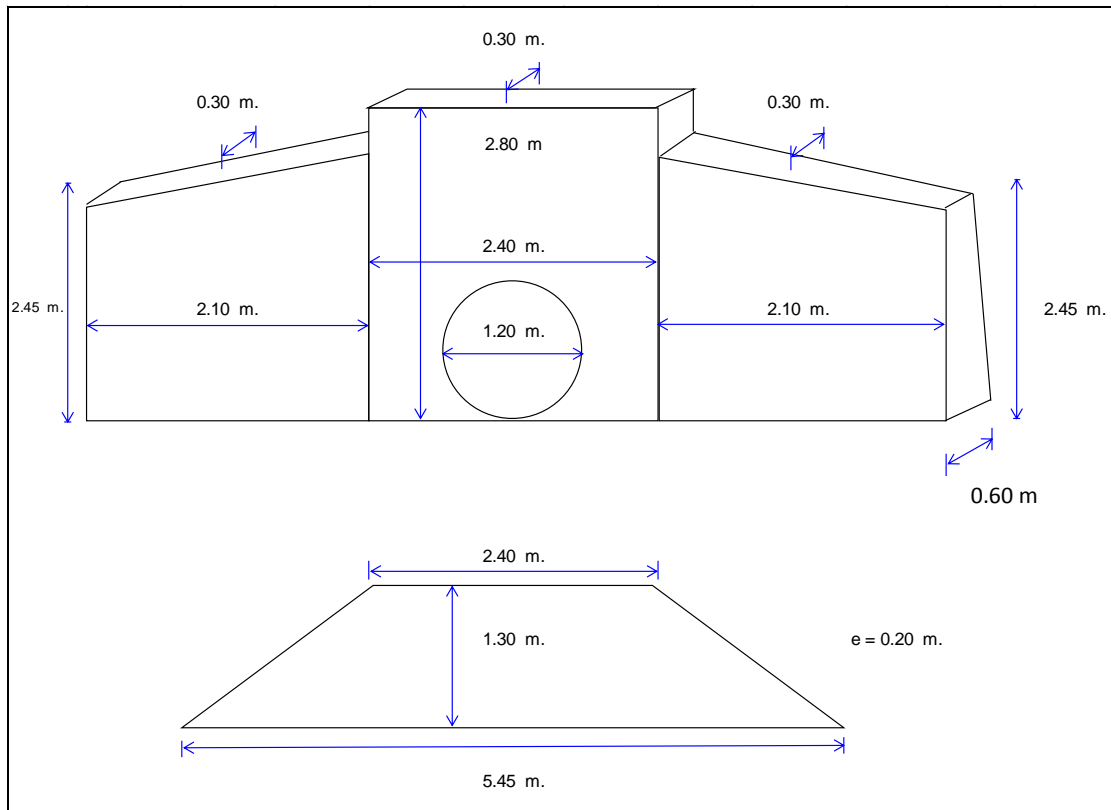
Fuente: Autor

Cuadro N° 34. Detalle de cabezales para alcantarillas

DETALLE DE ALCANTARILLAS NUEVAS VÍA VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE									
N°	Abscisa	Material	Longitud (m)	Diámetro Ø	Cabezal Ingreso	Cabezal Salida	Pendiente %	Volumen Cabezal Ingreso	Volumen Cabezal Salida
1	0+276.02	ÁRMICO	12	0.8	TIPO 2	TIPO 1	2	4.46	5.38
2	0+606.72	ÁRMICO	12	0.8	TIPO 2	TIPO 1	2	4.46	5.38
3	0+932.36	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
4	1+373.12	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
5	1+870.02	ÁRMICO	12	0.8	TIPO 2	TIPO 1	2	4.46	5.38
6	2+300.00	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
7	2+732.67	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
8	3+226.20	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
9	3+583.77	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
10	4+076.74	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
11	4+451.97	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
12	4+686.72	ÁRMICO	12	0.8	TIPO 2	TIPO 1	2	4.46	5.38
13	4+752.74	ÁRMICO	12	1.2	TIPO 1	TIPO 1	2	8.11	8.11
14	5+080.31	ÁRMICO	12	0.8	TIPO 2	TIPO 1	2	4.46	5.38
TOTAL TUBERÍA ÁRMICO Ø = 0.80			60 m	TOTAL TUBERÍA ÁRMICO Ø = 1.20		108 m	Volumen Total	195.18 m3	

Fuente: Autor

Gráfico N° 12. Cabezal de entrada y salida Tipo 1 ($\varnothing = 1.20\text{m}$)

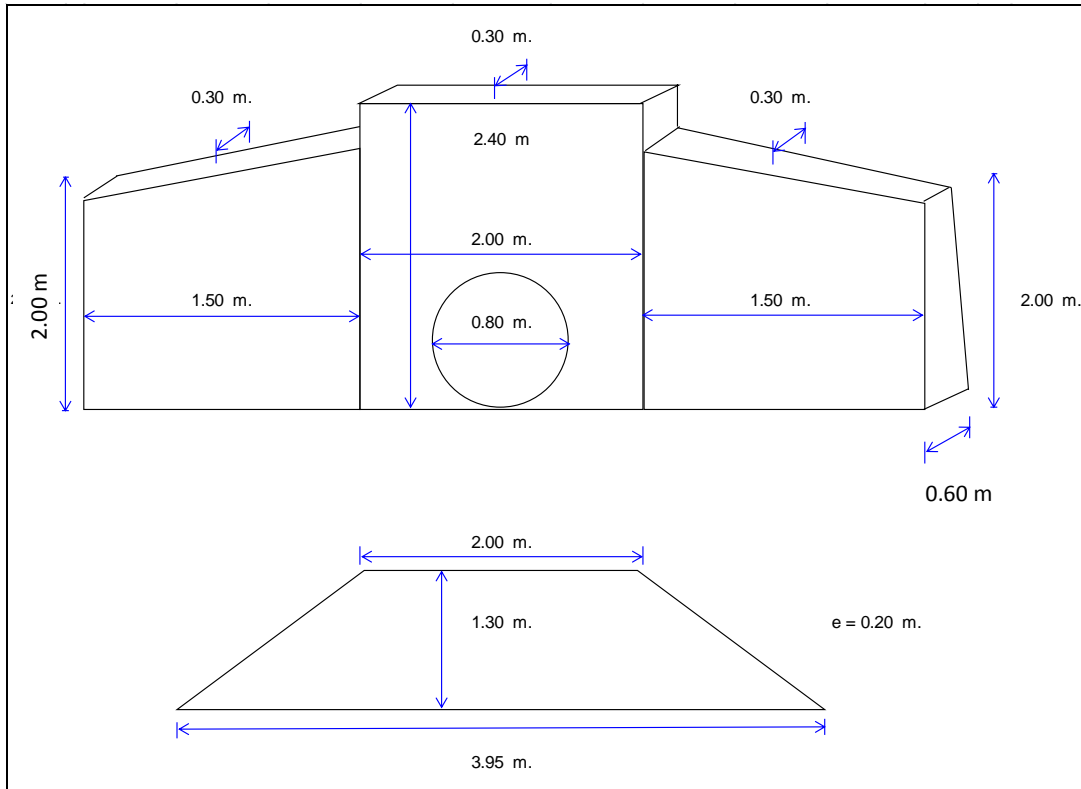


Cuadro N° 35. Cuantificación de hormigón para el cabezal Tipo 1 ($\varnothing = 1.20\text{m}$)

ITEM	RUBRO	UNID.	UBICACIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	SUBTOTAL (m³)	OBSERVACION
1	Muro de H. Simple	m³	Ala 1	2.10	0.45	2.45	2.32	Ancho Promedio
	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		Pantalla	2.40	0.45	2.80	3.02	Ancho Promedio
			Ala 2	2.10	0.45	2.45	2.32	Ancho Promedio
			Plataforma	3.93	1.30	0.20	1.02	Ancho Promedio
							-0.57	Ármico de 1.20 m
							Subtotal	8.11
								m3

Fuente: Autor

Gráfico N° 13. Cabezal de entrada y salida Tipo 1 ($\varnothing = 0.80\text{m}$)

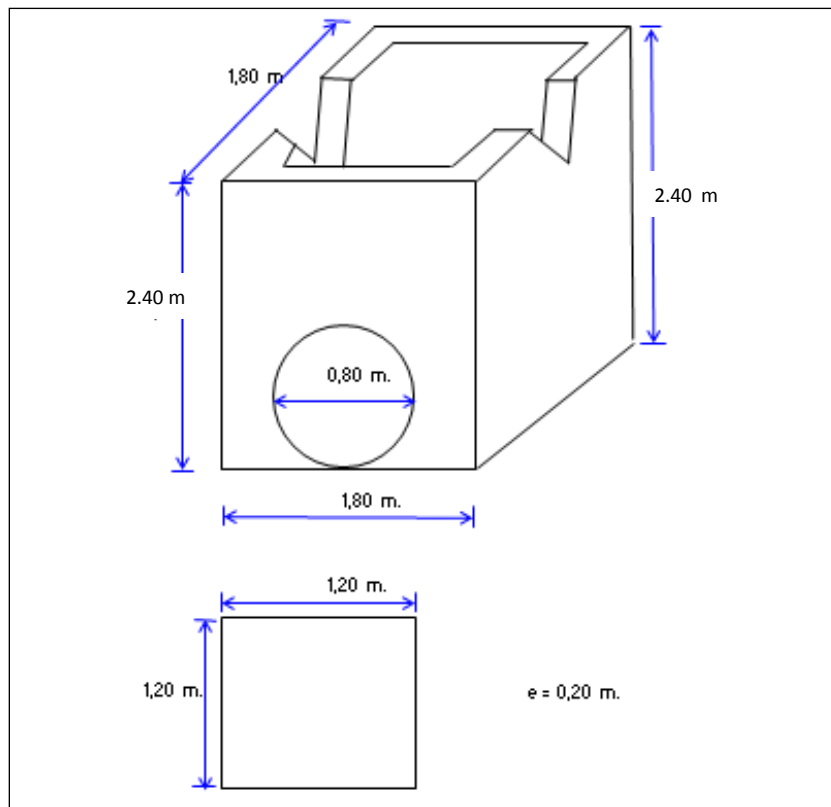


Cuadro N° 36. Cuantificación de hormigón para el cabezal Tipo 1 ($\varnothing = 0.80\text{m}$)

ITEM	RUBRO	UNID.	UBICACIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	SUBTOTAL (m³)	OBSERVACION
1	Muro de H. Simple	m³	Ala 1	1.50	0.45	2.00	1.35	Ancho Promedio
	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		Pantalla	2.00	0.45	2.40	2.16	Ancho Promedio
			Ala 2	1.50	0.45	2.00	1.35	Ancho Promedio
			Plataforma	2.98	1.30	0.20	0.77	Ancho Promedio
							-0.25	Ármico de 0.80 m
							Subtotal	5.38 m3

Fuente: Autor

Gráfico N° 14. Cabezal de entrada Tipo 2



Cuadro N° 37. Cuantificación de hormigón para el cabezal Tipo 2

ITEM	RUBRO	UNID.	UBICACIÓN	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)	SUBTOTAL (m³)	OBSERVACIONES
1	Muro de H. Simple	m³	Cajón Exterior	1.80	1.80	2.40	7.78	Ancho Promedio
	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		Cajón Interior	1.20	1.20	2.40	3.46	Ancho Promedio
			Plataforma	1.20	1.20	0.20	0.29	Ancho Promedio
							-0.15	Ármico de 0.80 m
							Subtotal	4.46 m3

Fuente: Autor

6.7.9 Cálculo de volúmenes de obra

1. Desbroce, desbosque y limpieza

La unidad de medida es la Ha. Se considera un ancho de faja igual a 20 m

Longitud total del proyecto = 5378.43 m

$$\text{Área} = 5378.43 \text{ m} * 20 \text{ m} = 107568.60 \text{ m}^2 / 10000 = 10.76 \text{ Ha}$$

2. Replanteo y Nivelación

Es la longitud de la vía que es de 5.378 km.

3. Excavación sin clasificar

Del cálculo de movimiento de tierras se ha determinado un volumen de:

$$\text{Volumen de corte en el diseño} = 390234.42 \text{ m}^3$$

4. Excavación para cunetas y encausamiento

$$\text{Área} = 0.30 \text{ m}^2$$

Longitud = 5378.43 m ubicado a los dos lados de la vía.

$$\text{Volumen total} = 3227.06 \text{ m}^3$$

5. Excavación y relleno para estructuras menores

Asumiendo áreas de corte en la base de 2 m y de 2 m de profundidad para la colocación de alcantarillas

Longitud = 168 m tubería + 20 * 2 * 14 (encausamiento 20 m a cada lado/alc.)

Longitud total = 728 m

Volumen = 728 m * 2 m * 2 m = 2912 m³

Para cabezales y muros de ala es necesario excavar un promedio de 16 m³ por alcantarilla.

Número de alcantarillas = 14

Volumen = 14 * 16 m³ = 224 m³

Volumen Total = 2912 m³ + 224 m³ = 3136 m³

6. Limpieza de derrumbes

Se ha estimado un 10% del volumen de excavación sin clasificar

Volumen = 0.10 * 390234.42 m³ = 39023.44 m³.

7. Alcantarillas Empernables Ármico D=0.80 m, e= 2.0 mm, MP-100

Longitud = 60.00 m.

8. Alcantarillas Empernables Ármico D=1.20 m, e= 2.5 mm, MP-100

Longitud = 108.00 m.

9. Hormigón Simple $f'c = 180\text{kg/m}^2$ para cunetas

Volumen a utilizarse en la construcción de cunetas laterales es igual al área de la sección por la longitud del proyecto más la longitud de descarga (cada km se pone 50 m para descargas) y por sus dos lados.

$$\text{Volumen sección de hormigón} = 0.15 \text{ m}^2 * (5378.43 + 250) \text{ m} * 2$$

$$\text{Volumen Total} = 1688.53 \text{ m}^3$$

10. Hormigón simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para cabezales de entrada y salida

$$\text{Hormigón en cabezales Tipo 1 } \varnothing 0.80 = 5.38 \text{ m}^3 * 5 \text{ cabezales} = 26.90 \text{ m}^3$$

$$\text{Tipo 1 } \varnothing 1.20 = 8.11 \text{ m}^3 * 18 \text{ cabezales} = 145.98 \text{ m}^3$$

$$\text{Hormigón en cabezales Tipo 2} = 4.46 \text{ m}^3 * 5 \text{ cabezales} = 22.30 \text{ m}^3$$

$$\text{Total Volumen de Hormigón} = 195.18 \text{ m}^3$$

11. Mejoramiento de Sub-rasante con suelo clasificado (Extraído, clasificado, transportado, tendido y compactado)

Volumen obtenido de las secciones transversales del programa CIVILCAD, la cantera de la cual se extraerá el material se encuentra ubicada en el sector del Alpayacu con una distancia de 38 Km.

$$\text{Volumen material mejoramiento} = 32270.50 \text{ m}^3 * 1,20 \text{ (factor de sobre ancho)}$$

$$\text{Volumen material mejoramiento} = 38724.60 \text{ m}^3$$

12. Material de Sub-Base Clase 3

Volumen obtenido de las secciones transversales del programa CIVILCAD, la cantera de la cual se extraerá el material se encuentra ubicada en el sector de Madre Tierra con una distancia de 34 Km.

Volumen Subbase Clase 3 = $8616.24 \text{ m}^3 * 1,20$ (factor de sobre ancho)

Volumen Total Subbase Clase 3 = 10339.49 m^3

13. Material con base granular de agregados

Volumen obtenido de las secciones transversales del programa CIVILCAD, la cantera de la cual se extraerá el material se encuentra ubicada en el sector de Madre Tierra con una distancia de 34Km.

Volumen Base = $5449.69 \text{ m}^3 * 1,20$ (factor de sobre ancho)

Volumen Total = 6539.63 m^3

14. Transporte material de desalojo

Se considera 15% de la excavación sin clasificar, pasado el acarreo libre (500 m) con base de 5 km, se pagara únicamente el metro cúbico desalojado.

Volumen de la excavación sin clasificar = $390234.42 \text{ m}^3 * 0.15$ (estimado)

Volumen total de desalojo = 58535.16 m^3

15. Capa de rodadura hormigón asfáltico mezclado en planta, e=2” (incluye imprimación)

Área de Asfalto = $32727.75 \text{ m}^2 * 1.20$ (factor de sobre ancho)

Área Total de Asfalto = 39273.30 m^2

Asfalto RC-250, para imprimación RC

Área total a imprimirse = $39273.30 \text{ m}^2 * 1,4 \text{ lt/ m}^2$ (rata de imprimación).

Litros de Imprimación = 54982.62 lt

16. Señalización Horizontal

Longitud de la vía = $5378.43 \text{ m} * 3,0$

Longitud Total= 16135.29 m.

17. Señales ecológicas (2,40 x 1,20)m

Se colocarán 10 unidades

18. Señales Informativas (2,40 x 1,20) m

Se tiene una cantidad de 4 unidades

19. Señales Reglamentarias (0,75 x 0,75) m

4 unidades

20. Señales Preventivas (0,75 x 0,75) m

92 unidades

21. Comunicaciones radiales

100 comunicaciones radiales.

6.7.9.1 Señalización Vertical

Las señales verticales son aquellas que ayudan al movimiento seguro y ordenado del tránsito de vehículos y peatones. Las funciones de las señales son de proveer regulaciones, prevenciones e información de guía para los usuarios de las vías.









Clasificación de las señales verticales

Señales Reglamentarias.- Regulan el movimiento del tránsito y la falta de cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción.

Señales Preventivas.- Advierten a los usuarios de las vías sobre condiciones de éstas o del terreno adyacente que pueden ser inesperadas o peligrosas.

Señales Informativas.- Tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios viales, proporcionándoles información necesaria para que puedan llegar a sus destinos.

Gráfico 15. Señales Verticales

SEÑALES VERTICALES				
SEÑALES PREVENTIVAS		SEÑALES REGLAMENTARIAS		SEÑALES INFORMATIVAS
				
				

Fuente: Autor

6.7.10 Presupuesto referencial

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica					
Proyecto: Asfaltado de la vía Ventanas - 22 de Noviembre Ubicación: Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza Fecha: 20 de Diciembre del 2014					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	HA	10.76	538.08	5 789.74
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	KM	5.38	608.86	3 275.67
3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR	M3	390 234.42	0.84	327 796.91
4	EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	M3	3 227.06	3.35	10 810.65
5	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	3 136.00	4.41	13 829.76
6	LIMPIEZA DE DERRUMBES	M3	39 023.44	1.66	64 778.91
7	ALCANTARILLA EMPERNABLE ÁRMICO D= 0,80 M ,E=2.0 MM, MP-100	ML	60.00	154.86	9 291.60
8	ALCANTARILLA EMPERNABLE ÁRMICO D= 1,20 M ,E=2.5 MM, MP-100	ML	108.00	256.06	27 654.48
9	HORMIGÓN PARA CUNETAS (F'C=180 KG/CM)	M3	1 688.53	173.05	292 200.12
10	MURO DE H.S. FC=210 KG/CM2 TIPO B(CABEZALES)	M3	195.18	190.30	37 142.75
11	MATERIAL PÉTREO DE MEJORAMIENTO (EXTRAÍDO, CLASIFICADO, TRANSPORTADO, TENDIDO Y COMPACTADO)	M3	38 724.60	17.81	689 685.13
12	MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3 (INCLUIDO TRANSPORTE)	M3	10 339.49	24.26	250 836.03
13	MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS (INCLUIDO TRANSPORTE)	M3	6 539.63	27.41	179 251.26
14	TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO	M3	58 535.16	0.99	57 949.81
15	C. RODADURA HORMIGÓN ASF. MEZCLADO EN PLANTA, E=2" (INCLUIDO TRANSPORTE)	M2	39 273.30	9.89	388 412.94
16	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	ML	16 135.29	0.45	7 260.88
17	SEÑALES ECOLÓGICAS (2.40 X 1.20) M	U	10.00	252.88	2 528.80
18	SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M	U	4.00	252.88	1 011.52
19	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75 X 0.75)M	U	4.00	129.50	518.00
20	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 X 0.75)M	U	92.00	129.50	11 914.00
21	COMUNICACIONES RADIALES	U	100.00	3.44	344.00
				TOTAL:	2 382 282.96
SON : DOS MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y UN MIL DIECIOCHO, 56/100 DÓLARES					
EGDA. KARINA VILLACRESES ELABORADO			PUYO, 20 DE DICIEMBRE DE 2014		

6.7.11 Cronograma del proyecto

ASFALTADO DE LA VÍA VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTON PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS						PERIODOS (MESES/SEMANAS)																							
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	1 MES				2 MES				3 MES				4 MES				5 MES				6 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
1	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	HA	10.76	538.08	5 789.74	2 894.87				2 894.87																			
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO	KM	5.38	608.86	3 275.67	524.11				524.11				524.11				524.11				524.11							
3	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR(MOV.DE TIERRA)	M3	390 234.42	0.84	327 796.91	81 949.23				81 949.23				81 949.23				81 949.22											
4	EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO	M3	3 227.06	3.35	10 810.65													5 405.32				5 405.33							
5	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES	M3	3 136.00	4.41	13 829.76									13 829.76															
6	LIMPIEZA DE DERRUMBES	M3	39 023.44	1.66	64 778.91					12 955.78				12 955.78				12 955.78				12 955.78							
7	TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 0.80 M ,E=2.0 MM, MP-100	ML	60.00	154.86	9 291.60									9 291.60															
8	TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 1.20 M ,E=2.5 MM, MP-100	ML	108.00	256.06	27 654.48									27 654.48															
9	HORMIGÓN PARA CUNETAS (FC=180 KG/CM)	M3	1 688.53	173.05	292 200.12													146 100.06				146 100.06							
10	MURO DE H.S. FC=210 KG/CM2 TIPO B(CABEZALES)	M3	195.18	190.30	37 142.75									37 142.75															
11	MATERIAL PÉTREO DE MEJORAMIENTO(MINADA , CARGADA Y REGADA)	M3	38 724.60	17.81	689 685.13	103 452.77				275 874.05				275 874.05				34 484.26											
12	MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3	M3	10 339.49	24.26	250 836.03					50 167.21				150 501.62				50 167.20											
13	MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS	M3	6 539.63	27.41	179 251.26									44 812.82				134 438.44											
14	TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO	M3	58 535.16	0.99	57 949.81	14 487.45				14 487.45				14 487.45				14 487.46											
15	C. RODADURA HORMIGÓN ASF. MEZCLADO EN PLANTA, E=2'	M2	39 273.30	9.89	388 412.94													291 309.70				97 103.24							
16	MARCAS EN PAVIMENTO	ML	16 135.29	0.45	7 260.88																	7 260.88							
17	SEÑALES ECOLÓGICAS (2.40 X 1.20) M	U	5.00	252.88	1 264.40																	1 264.40							
18	SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M	U	4.00	252.88	1 011.52																	1 011.52							
19	SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75 X 0.75)M	U	4.00	129.50	518.00																	518.00							
20	SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 X 0.75)M	U	92.00	129.50	11 914.00																	11 914.00							
21	COMUNICACIONES RADIALES	U	100.00	3.44	344.00	86.00								86.00				86.00											
INVERSION MENSUAL					2 381 018.56	203 394.43	438 852.70	669 109.65	329 092.47	456 294.97	284 274.34																		
AVANCE MENSUAL (%)						8.54	18.43	28.10	13.82	19.16	11.94																		
INVERSION ACUMULADA AL 100%						203 394.43	642 247.13	1 311 356.78	1 640 449.25	2 096 744.22	2 381 018.56																		
AVANCE ACUMULADO (%)						8.54	26.97	55.08	68.90	88.06	100.00																		
INVERSION ACUMULADA AL 80%						162 715.54	513 797.70	1 049 085.42	1 312 359.40	1 677 395.38	1 904 814.85																		
AVANCE ACUMULADO (%)						6.83	21.58	44.06	55.12	70.45	80.00																		

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

PUYO, 20 DE DICIEMBRE DE 2014

6.8 ADMINISTRACIÓN

6.8.1 Recursos Económicos

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, siendo una entidad gubernamental comprometida con el desarrollo de la provincia, será la encargada de asignar los recursos económicos, humanos y técnicos, para la ejecución del proyecto de la vía Ventanas – 22 de Noviembre.

6.8.2 Recursos Técnicos

El control técnico para la ejecución del proyecto estará a cargo del GAD Provincial de Pastaza, que cuenta con el personal técnico para la supervisión de obras o a su vez por contratación.

6.8.3 Recursos Administrativos

Para administrar el proyecto se debe contar con el personal, equipo y maquinaria adecuada, para permitir un desarrollo continuo de la obra, optimizando así, tiempo y dinero.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para la ejecución correcta en los trabajos de construcción, se debe incluir las especificaciones técnicas del proyecto, que abarque el rubro, procedimiento de trabajo, materiales a utilizarse, equipo mínimo para la ejecución del rubro, ensayos, tolerancia de aceptación, forma y medida de pago. Para la determinación de los volúmenes y el presupuesto, se basa en las normas técnicas emitidas por el MTOP.

BIBLIOGRAFÍA

Normas de diseño geométrico de carreteras MTOP 2003.

Manual Centroamericano para el Diseño de Pavimentos

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC.

Manual de Práctica de Laboratorio de Suelos, Ing. Francisco Mantilla Negrete.

MOREIRA, Fricson Ing. “*Apuntes Pavimentos*”. Octavo Semestre. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Técnica de Ambato.

ALULEMA, Israel Ing. “*Apuntes de Vías*”. Séptimo Semestre. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Técnica de Ambato.

Datos disponibles del GAD Provincial de Pastaza.

KUASQUER, Lizeth. “*La Infraestructura vial y su incidencia en el buen vivir de los habitantes de las comunidades San Vicente y San Francisco de Punín, Cantón Santa Clara, Provincia de Pastaza.*”

LINCOGRAFÍA

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

<http://www.puyo.gob.ec/ciudad/la-ciudad.html>

ANEXOS

1. Fotos
2. Estudio de Tráfico
3. Estudio de Suelos
4. Valores de Diseño recomendados por el MTOP
5. Cálculo de volúmenes de excavación
6. Análisis de precios unitarios
7. Planos del diseño geométrico de la vía

1. Fotos



Reconocimiento del lugar
del proyecto Ventanas – 22
de Noviembre

Extracción de muestras con
la gente del GAD
Provincial de Pastaza



Muestra de Suelo



Realizando ensayo de Compactación

Ensayo límite líquido con la copa de casagrande



Ensayo Límite Plástico

2. Estudio de Tráfico

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO								
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica								
Proyecto:	Diseño geométrico de la vía Ventanas - 22 de Noviembre							
Ubicación:	Cantón Pastaza, provincia de Pastaza							
Fecha:	Miércoles, 11 de junio del 2014							
HORA	VEHÍCULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL	TOTAL	TOTAL POR HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3	CAMIONES		
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	1	0	0	0	0	1	
6:45-7:00	1	1	2	0	0	2	4	5
7:00-7:15	1	0	0	0	0	0	1	6
7:15-7:30	1	0	1	0	0	1	2	8
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	7
7:45-8:00	0	0	1	0	0	1	1	4
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	3
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	1
8:30-8:45	0	1	1	0	0	1	2	3
8:45-9:00	0	1	0	0	0	0	1	3
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	3
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	3
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	1
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	0
10:15-10:30	1	1	0	0	0	0	2	2
10:30-10:45	0	0	1	0	0	1	1	3
10:45-11:00	0	1	0	0	0	0	1	4
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	4
11:15-11:30	1	0	1	0	0	1	2	4
11:30-11:45	0	1	1	0	0	1	2	5
11:45-12:00	0	1	0	0	0	0	1	5
12:00-12:15	0	0	0	0	0	0	0	5
12:15-12:30	0	0	0	0	0	0	0	3
12:30-12:45	1	0	0	0	0	0	1	2
12:45-13:00	0	0	0	0	0	0	0	1
13:00-13:15	0	0	0	0	0	0	0	1
13:15-13:30	1	1	1	0	0	1	3	4
13:30-13:45	0	0	0	0	0	0	0	3
13:45-14:00	0	1	0	0	0	0	1	4
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	4
14:15-14:30	0	0	1	0	0	1	1	2
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	2
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	1
15:00-15:15	0	0	0	0	0	0	0	1
15:15-15:30	0	0	1	0	0	1	1	1
15:30-15:45	1	1	0	0	0	0	2	3
15:45-16:00	0	1	0	0	0	0	1	4
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	4
16:15-16:30	2	0	0	0	0	0	2	5
16:30-16:45	0	0	1	0	0	1	1	4
16:45-17:00	0	0	0	0	0	0	0	3
17:00-17:15	0	0	0	0	0	0	0	3
17:15-17:30	0	1	0	0	0	0	1	2
17:30-17:45	1	0	0	0	0	0	1	2
17:45-18:00	0	1	0	0	0	0	1	3
TOTAL	11	14	12	0	0	12	37	141
	29.73	37.84	32.43	0.00	0.00	32.43	100.00	
Realizado por: Egda. Karina Villacreses H.								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Proyecto: Diseño geométrico de la vía Ventanas - 22 de Noviembre

Ubicación: Cantón Pastaza, provincia de Pastaza

Fecha: Jueves, 12 de junio del 2014

HORA	VEHÍCULOS LIVIANOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL	TOTAL	TOTAL POR HORA
			C-2-P	C-2-G	C-3	CAMIONES		
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	1	0	0	0	0	1	
6:45-7:00	0	1	1	0	0	1	2	3
7:00-7:15	1	0	0	0	0	0	1	4
7:15-7:30	1	0	0	0	0	0	1	5
7:30-7:45	0	0	2	0	0	2	2	6
7:45-8:00	0	0	1	0	0	1	1	5
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	4
8:15-8:30	0	1	1	0	0	1	2	5
8:30-8:45	0	0	1	0	0	1	1	4
8:45-9:00	1	1	1	0	0	1	3	6
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	6
9:15-9:30	0	0	0	0	0	0	0	4
9:30-9:45	0	0	0	0	0	0	0	3
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	0
10:15-10:30	0	0	0	0	0	0	0	0
10:30-10:45	1	1	1	0	0	1	3	3
10:45-11:00	0	1	1	0	0	1	2	5
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	5
11:15-11:30	0	0	1	0	0	1	1	6
11:30-11:45	0	1	2	0	0	2	3	6
11:45-12:00	1	1	1	0	0	1	3	7
12:00-12:15	0	0	0	0	0	0	0	7
12:15-12:30	0	0	0	0	0	0	0	6
12:30-12:45	0	0	0	0	0	0	0	3
12:45-13:00	0	0	0	0	0	0	0	0
13:00-13:15	1	0	0	0	0	0	1	1
13:15-13:30	0	1	0	0	0	0	1	2
13:30-13:45	0	0	1	0	0	1	1	3
13:45-14:00	1	1	0	0	0	0	2	5
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	4
14:15-14:30	0	0	2	0	0	2	2	5
14:30-14:45	1	0	0	0	0	0	1	5
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	3
15:00-15:15	0	0	0	0	0	0	0	3
15:15-15:30	0	0	0	0	0	0	0	1
15:30-15:45	0	0	1	0	0	1	1	1
15:45-16:00	1	1	0	0	0	0	2	3
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	3
16:15-16:30	0	0	1	0	0	1	1	4
16:30-16:45	0	0	0	0	0	0	0	3
16:45-17:00	1	0	0	0	0	0	1	2
17:00-17:15	0	0	1	0	0	1	1	3
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	2
17:30-17:45	0	1	0	0	0	0	1	3
17:45-18:00	0	1	0	0	0	0	1	3
TOTAL	10	13	19	0	0	19	42	162
	23.81	30.95	45.24	0.00	0.00	45.24	100.00	

Realizado por: Egda. Karina Villacreses H.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Proyecto: Diseño geométrico de la vía Ventanas - 22 de Noviembre
 Ubicación: Cantón Pastaza, provincia de Pastaza
 Fecha: Viernes, 13 de junio del 2014

HORA	VEHÍCULOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL	TOTAL	TOTAL POR HORA
	LIVIANOS		C-2-P	C-2-G	C-3	CAMIONES		
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	1	2	0	0	2	3	
6:45-7:00	0	1	1	0	0	1	2	5
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	5
7:15-7:30	0	0	1	0	0	1	1	6
7:30-7:45	0	0	0	0	0	0	0	3
7:45-8:00	1	0	0	0	0	0	1	2
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	2
8:15-8:30	1	1	2	0	0	2	4	5
8:30-8:45	0	0	1	0	0	1	1	6
8:45-9:00	0	1	0	0	0	0	1	6
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	6
9:15-9:30	0	0	1	0	0	1	1	3
9:30-9:45	1	0	0	0	0	0	1	3
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	2
10:00-10:15	0	0	2	0	0	2	2	4
10:15-10:30	1	0	0	0	0	0	1	4
10:30-10:45	0	1	0	0	0	0	1	4
10:45-11:00	1	1	1	0	0	1	3	7
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	5
11:15-11:30	1	0	0	0	0	0	1	5
11:30-11:45	0	1	0	0	0	0	1	5
11:45-12:00	0	1	1	0	0	1	2	4
12:00-12:15	0	0	0	0	0	0	0	4
12:15-12:30	1	0	2	0	0	2	3	6
12:30-12:45	0	0	1	0	0	1	1	6
12:45-13:00	1	0	1	0	0	1	2	6
13:00-13:15	0	0	2	0	0	2	2	8
13:15-13:30	0	1	1	0	0	1	2	7
13:30-13:45	0	0	0	0	0	0	0	6
13:45-14:00	1	1	1	0	0	1	3	7
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	5
14:15-14:30	0	0	0	0	0	0	0	3
14:30-14:45	0	0	1	0	0	1	1	4
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	1
15:00-15:15	0	0	0	0	0	0	0	1
15:15-15:30	1	0	1	0	0	1	2	3
15:30-15:45	0	0	0	0	0	0	0	2
15:45-16:00	0	1	1	0	0	1	2	4
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	4
16:15-16:30	0	0	0	0	0	0	0	2
16:30-16:45	1	0	0	0	0	0	1	3
16:45-17:00	0	0	1	0	0	1	1	2
17:00-17:15	0	0	0	0	0	0	0	2
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	2
17:30-17:45	0	1	0	0	0	0	1	2
17:45-18:00	0	1	0	0	0	0	1	2
TOTAL	11	13	24	0	0	24	48	184
	22.92	27.08	50.00	0.00	0.00	50.00	100.00	

Realizado por: Egda. Karina Villacreses H.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Proyecto: Diseño geométrico de la vía Ventanas - 22 de Noviembre

Ubicación: Cantón Pastaza, provincia de Pastaza

Fecha: Sábado, 14 de junio del 2014

HORA	VEHÍCULOS		CAMIONES			TOTAL	TOTAL	TOTAL POR HORA
	LIVIANOS	BUSES	C-2-P	C-2-G	C-3	CAMIONES		
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	1	1	0	0	0	0	2	
6:45-7:00	0	1	2	0	0	2	3	5
7:00-7:15	1	0	0	0	0	0	1	6
7:15-7:30	0	0	0	0	0	0	0	6
7:30-7:45	1	0	1	0	0	1	2	6
7:45-8:00	0	0	1	0	0	1	1	4
8:00-8:15	0	0	0	0	0	0	0	3
8:15-8:30	1	0	0	0	0	0	1	4
8:30-8:45	1	1	1	0	0	1	3	5
8:45-9:00	0	1	0	0	0	0	1	5
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	5
9:15-9:30	1	0	1	0	0	1	2	6
9:30-9:45	1	0	1	0	0	1	2	5
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	4
10:00-10:15	0	1	0	0	0	0	1	5
10:15-10:30	1	0	0	0	0	0	1	4
10:30-10:45	0	0	0	0	0	0	0	2
10:45-11:00	0	1	0	0	0	0	1	3
11:00-11:15	0	0	0	0	0	0	0	2
11:15-11:30	2	0	0	0	0	0	2	3
11:30-11:45	0	0	1	0	0	1	1	4
11:45-12:00	0	0	0	0	0	0	0	3
12:00-12:15	2	1	0	0	0	0	3	6
12:15-12:30	0	0	1	0	0	1	1	5
12:30-12:45	0	0	1	0	0	1	1	5
12:45-13:00	1	1	2	0	0	2	4	9
13:00-13:15	2	1	1	0	0	1	4	10
13:15-13:30	0	0	1	0	0	1	1	10
13:30-13:45	1	0	0	0	0	0	1	10
13:45-14:00	1	1	1	0	0	1	3	9
14:00-14:15	0	0	0	0	0	0	0	5
14:15-14:30	0	0	0	0	0	0	0	4
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	3
14:45-15:00	1	0	1	0	0	1	2	2
15:00-15:15	0	1	0	0	0	0	1	3
15:15-15:30	0	0	0	0	0	0	0	3
15:30-15:45	1	1	0	0	0	0	2	5
15:45-16:00	0	0	0	0	0	0	0	3
16:00-16:15	0	0	0	0	0	0	0	2
16:15-16:30	1	0	0	0	0	0	1	3
16:30-16:45	0	0	0	0	0	0	0	1
16:45-17:00	0	0	1	0	0	1	1	2
17:00-17:15	1	1	1	0	0	1	3	5
17:15-17:30	0	0	0	0	0	0	0	4
17:30-17:45	0	0	0	0	0	0	0	4
17:45-18:00	0	1	0	0	0	0	1	4
TOTAL	21	14	18	0	0	18	53	207
	39.62	26.42	33.96	0.00	0.00	33.96	100.00	

Realizado por: Egda. Karina Villacreses H.


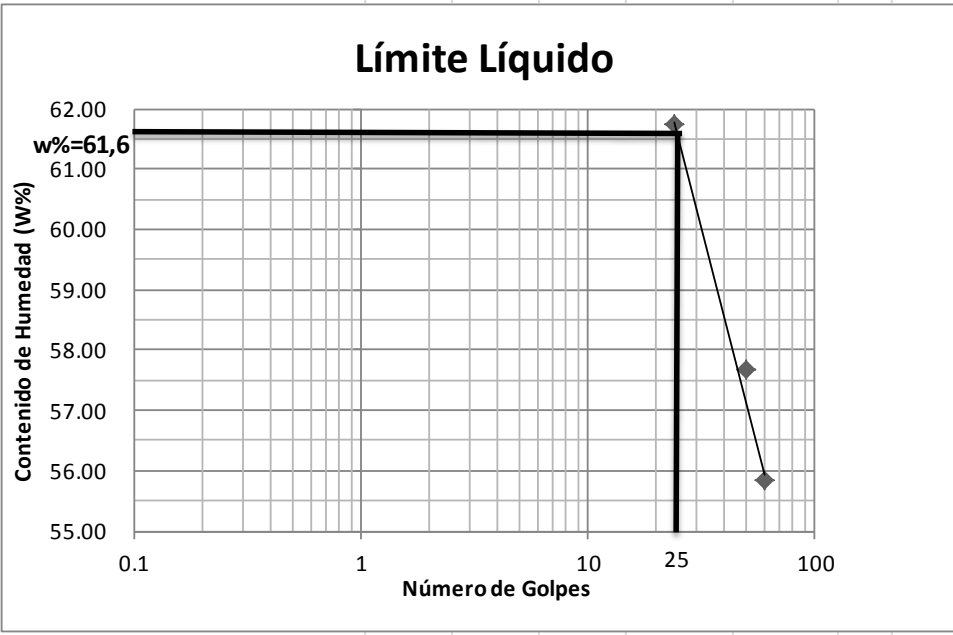
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Proyecto:	Diseño geométrico de la vía Ventanas - 22 de Noviembre							
Ubicación:	Cantón Pastaza, provincia de Pastaza							
Fecha:	Domingo, 15 de junio del 2014							
HORA	VEHÍCULOS	BUSES	CAMIONES			TOTAL	TOTAL	TOTAL POR HORA
	LIVIANOS		C-2-P	C-2-G	C-3	CAMIONES		
6:00-6:15	0	0	0	0	0	0	0	
6:15-6:30	0	0	0	0	0	0	0	
6:30-6:45	0	1	0	0	0	0	1	
6:45-7:00	1	1	1	0	0	1	3	4
7:00-7:15	0	0	0	0	0	0	0	4
7:15-7:30	1	0	0	0	0	0	1	5
7:30-7:45	0	0	1	0	0	1	1	5
7:45-8:00	1	0	0	0	0	0	1	3
8:00-8:15	0	0	1	0	0	1	1	4
8:15-8:30	0	0	0	0	0	0	0	3
8:30-8:45	1	1	0	0	0	0	2	4
8:45-9:00	0	1	2	0	0	2	3	6
9:00-9:15	0	0	0	0	0	0	0	5
9:15-9:30	2	0	0	0	0	0	2	7
9:30-9:45	0	1	1	0	0	1	2	7
9:45-10:00	0	0	0	0	0	0	0	4
10:00-10:15	0	0	0	0	0	0	0	4
10:15-10:30	0	0	0	0	0	0	0	2
10:30-10:45	1	1	1	0	0	1	3	3
10:45-11:00	0	0	0	0	0	0	0	3
11:00-11:15	1	0	0	0	0	0	1	4
11:15-11:30	0	0	0	0	0	0	0	4
11:30-11:45	1	1	0	0	0	0	2	3
11:45-12:00	0	0	0	0	0	0	0	3
12:00-12:15	1	1	2	0	0	2	4	6
12:15-12:30	0	0	0	0	0	0	0	6
12:30-12:45	0	0	1	0	0	1	1	5
12:45-13:00	0	0	2	0	0	2	2	7
13:00-13:15	1	1	1	0	0	1	3	6
13:15-13:30	2	0	2	0	0	2	4	10
13:30-13:45	0	0	0	0	0	0	0	9
13:45-14:00	0	1	0	0	0	0	1	8
14:00-14:15	1	0	0	0	0	0	1	6
14:15-14:30	0	0	1	0	0	1	1	3
14:30-14:45	0	0	0	0	0	0	0	3
14:45-15:00	0	0	0	0	0	0	0	2
15:00-15:15	1	1	0	0	0	0	2	3
15:15-15:30	0	0	0	0	0	0	0	2
15:30-15:45	0	0	0	0	0	0	0	2
15:45-16:00	0	1	0	0	0	0	1	3
16:00-16:15	1	0	1	0	0	1	2	3
16:15-16:30	0	0	0	0	0	0	0	3
16:30-16:45	0	0	0	0	0	0	0	3
16:45-17:00	1	0	0	0	0	0	1	3
17:00-17:15	1	0	0	0	0	0	1	2
17:15-17:30	0	1	1	0	0	1	2	4
17:30-17:45	0	0	0	0	0	0	0	4
17:45-18:00	0	1	0	0	0	0	1	4
TOTAL	18	14	18	0	0	18	50	194
	36.00	28.00	36.00	0.00	0.00	36.00	100.00	

Realizado por: Egda. Karina Villacreses H.

3. Estudios de Suelos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG						
						
PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre						
SECTOR: Cantón Pastaza				ABSCISA:		1+000
REALIZA: Egda. Karina Villacreses				FECHA:		27-06- 2014
1.- DETERMINACIÓN DEL ÍMITE LÍQUIDO						
	60		50		24	
Recipiente Número	12-F	6-E	6-T	14-E	9-F	Z
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	21.63	21.15	26.58	24.98	22.69	29.21
Peso seco + recipiente Ws + rec	18.04	17.34	21.02	20.01	18.39	22.37
Peso recipiente rec	11.6	10.53	11.41	11.37	11.42	11.3
peso del agua Ww	3.59	3.81	5.56	4.97	4.3	6.84
Peso de los sólidos WS	6.44	6.81	9.61	8.64	6.97	11.07
Contenido de humedad w %	55.75	55.95	57.86	57.52	61.69	61.79
Contenido de humedad prom. w %	55.85		57.69		61.74	
<div style="text-align: center;"> <h4>Límite Líquido</h4>  </div>						
2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Recipiente Número	E-1	E-2	D-3	A-2	A-1	A-3
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	6.82	5.88	5.66	5.87	6.27	5.87
Peso seco + recipiente Ws + rec	6	5.41	5.22	5.38	5.65	5.36
Peso recipiente rec	4.25	4.37	4.29	4.34	4.36	4.29
peso del agua Ww	0.82	0.47	0.44	0.49	0.62	0.51
Peso de los sólidos WS	1.75	1.04	0.93	1.04	1.29	1.07
Contenido de humedad w %	46.86	45.19	47.31	47.12	48.06	47.66
Contenido de humedad prom. w %	46.02		47.21		47.86	
Límite líquido = 61.60 %		Límite Plástico = 47.03 %			Índice Plástico = 14.57 %	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre			
SECTOR: Cantón Pastaza		ABSCISA: 1+000	
ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses		FECHA: 05/06/2014	
NORMA: AASHTO T -180		MÉTODO: AASHTO MODIFICADO	

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

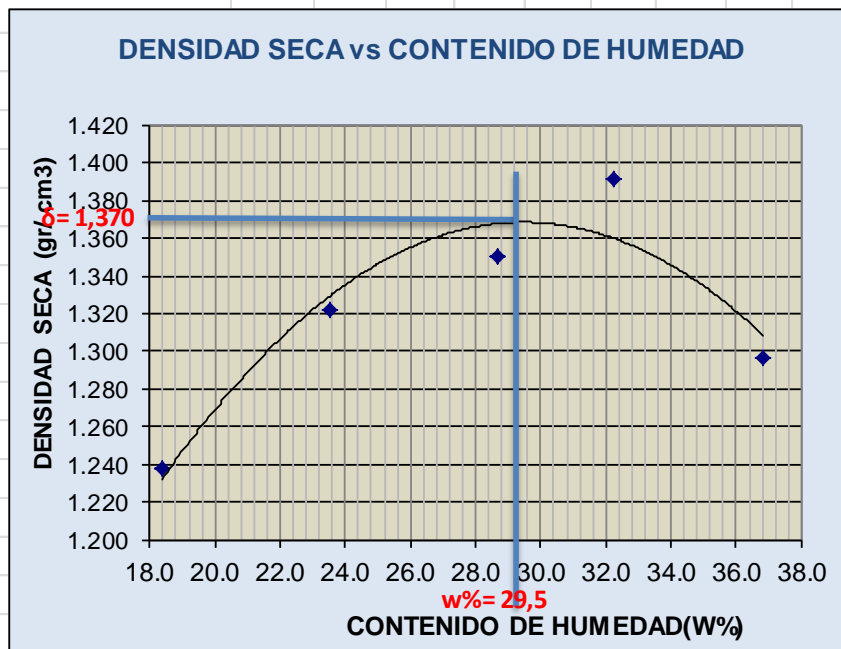
NÚMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5174.6	5332.2	5431.6	5528	5466
Peso suelo húmedo	1383.6	1541.2	1640.6	1737	1675
Densidad Húmeda en gr/cm3	1.466	1.633	1.738	1.840	1.774

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1-D	N-1	2-F	1-T	C-5	4-B	4-B	2-R	D-7	D-7
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	125.81	142.2	203.6	132.5	180.6	142.5	97.16	120.2	174.6	125.64
Peso seco + recipiente Ws+ rec	111.37	127.8	174	113.2	151	117.9	81.19	101.9	140.21	104.55
Peso del recipiente rec	33	49.38	49.52	30.32	48.51	31.47	31.56	45.01	47.08	47.13
Peso del agua Ww	14.44	14.39	29.6	19.3	29.63	24.6	15.97	18.37	34.39	21.09
Peso suelo seco Ws	78.37	78.44	124.4	82.89	102.4	86.44	49.63	56.84	93.13	57.42
Contenido humedad w %	18.4	18.3	23.8	23.3	28.9	28.5	32.2	32.3	36.9	36.7
Contenido humedad promedio w %	18.39		23.54		28.69		32.25		36.83	
Densidad Seca γ_d	1.238		1.322		1.350		1.391		1.297	



γ máximo = 1.370

W óptimo % = 29.5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

1+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

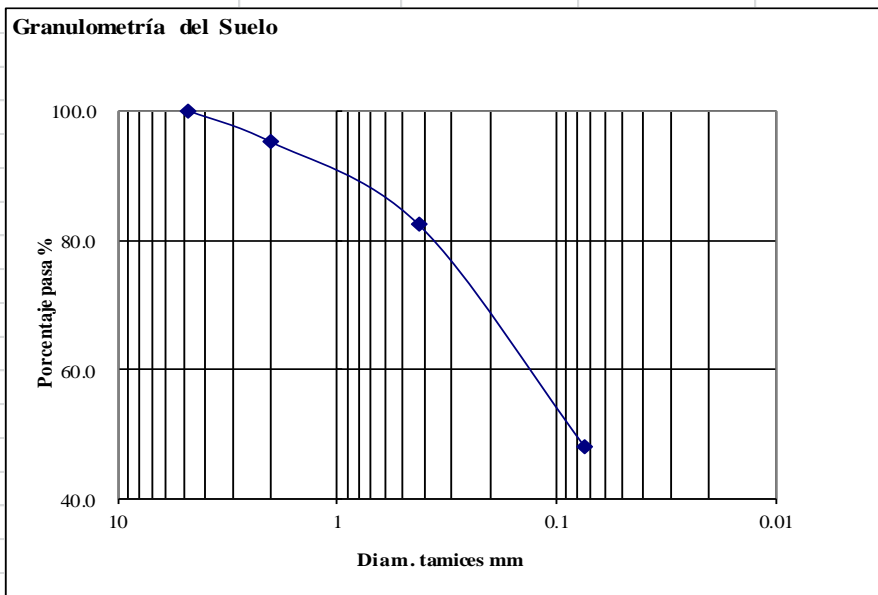
FECHA:

20/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.3	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	100
1"	25.4	0	0	100
3/4"	19.1	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	100
3/8"	9.52	0	0	100
N 4"	4.76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	59.93	19.04	80.96
N 30	0.59			
N 40	0.425	84.33	26.79	73.21
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	121.22	38.50	61.50
PASA EL N 200		193.60	61.50	
TOTAL		314.82		
PESO ANTES DEL LAVADO	314.82	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LAVADO	121.22	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	193.60	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



Contenido de Humedad	58.80%	Clasificación SUCS	MH
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua
104.31	75.64	26.9	28.67
			48.74

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ENSAYO DE COMPACTACION CBR

PROYECTO:	Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre	ABSCISA:	1+000
SECTOR:	Cantón Pastaza	FECHA:	14/06/2014
ENSAYADO POR:	Egda. Karina Villacreses	SUELO:	MH
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO:T-180

ENSAYO CBR

MOLDE #	1		2		3	
	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES	ANTES	DESPUES
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	1		2		3	
	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL
	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	12158.4	12653.3	11966.6	12205.2	12145.8	12638.2
PESO MOLDE (gr)	7991	7991	8080	8080	8566	8566
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4167.4	4662.3	3886.6	4125.2	3579.8	4072.2
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.783	1.995	1.663	1.765	1.532	1.743
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.355	1.427	1.257	1.236	1.171	1.165
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)						

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	C-5	D-7	2-R	M-1	6-T	M-2
Wm +TARRO (gr)	175.81	126.18	179.93	195.36	210.24	241.75
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	145.18	103.66	146.99	164.77	172.15	194.09
PESO AGUA (gr)	30.63	22.52	32.94	30.59	38.09	47.66
PESO TARRO	48.37	47.1	45.03	93.41	48.6	98.08
PESO MUESTRA SECA (gr)	96.81	56.56	101.96	71.36	123.55	96.01
CONTENIDO DE HUMEDAD %	31.64	39.82	32.31	42.87	30.83	49.64
AGUA ABSORBIDA %		8.18		10.56		18.81

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA: 1+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

FECHA: 14/06/2014

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

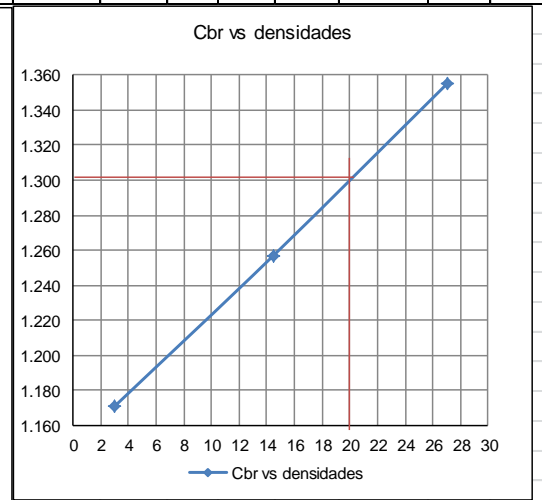
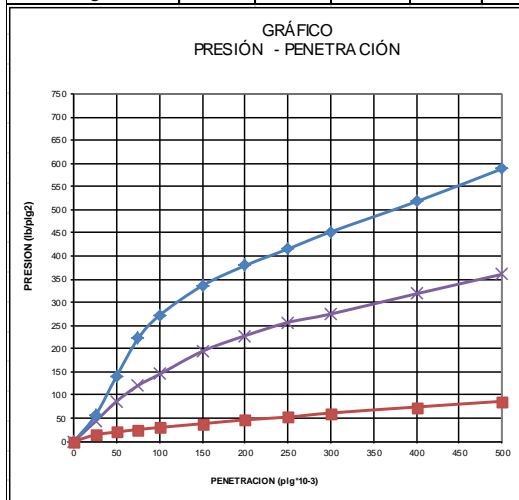
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			1				2				3			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
11-jun-14	15:10	0	0.03	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
12-jun-14	14:08	1	0.05		2.01	0.40	0.07		1.84	0.37	0.09		2.76	0.55
13-jun-14	14:45	2	0.06		3.07	0.61	0.10		4.24	0.85	0.13		7.00	1.40
14-jun-14	14:45	2	0.07		1.85	0.37	0.11		4.00	0.80	0.17		8.12	1.62

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb ÁREA DEL PISTÓN: 3p12

MOLDE NÚMERO			1-C				2-C				3-C			
TIEMPO			Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	PENET. " 10-3	LECT	LEIDA	CORG	%	LECT	LEIDA	CORG	%	LECT	LEIDA	CORG	%
			DIAL	lb/plg2			DIAL	lb/plg2			DIAL	lb/plg2		
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	75.8	55.7			58.2	42.8			19.0	14.0		
1	0	50	192.6	141.5			117.8	86.5			27.5	20.2		
1	30	75	302.1	221.9			164.1	120.6			34.7	25.5		
2	0	100	370.1	271.9	271.9	27	197.1	144.8	144.8	14.5	40.8	30.0	30.0	3.0
3	0	150	457.2	335.9			264.5	194.3			51.8	38.1		
4	0	200	516.2	379.2			310.2	227.9			63.1	46.4		
5	0	250	565.2	415.2			349.2	256.5			71.3	52.4		
6	0	300	615.2	452.0			374.0	274.8			83.2	61.1		
8	0	400	704.2	517.4			433.5	318.5			100.8	74.1		
10	0	500	800.6	588.2			490.6	360.4			117.6	86.4		
CBR corregido						27				14.5				3



Densidades	vs	Resistencias	Densidad Máx	1.370	gr/cm ³
gr/cm ³	1.355	27.00	95% de DM	1.302	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.257	14.50			
gr/cm ⁵	1.171	3.00			
CBR PUNTUAL					20 %

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

2+000

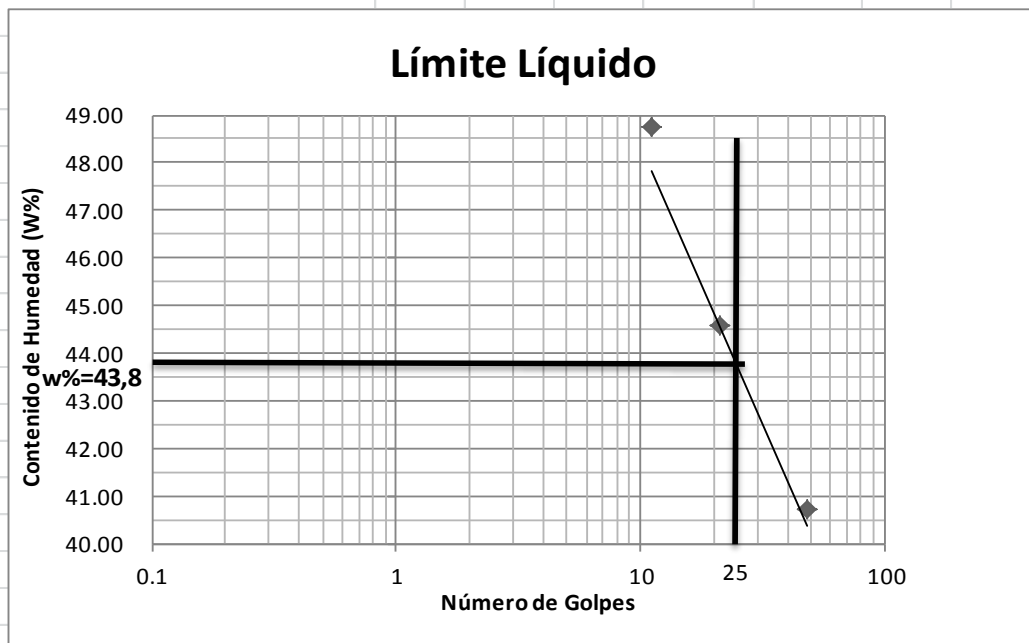
REALIZA: Egda. Karina Villacreses

FECHA:

27/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

	48		21		11	
Recipiente Número	11-F	6-E	9-F	14-E	6-T	Z
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	26.26	21.54	29.64	26.21	32.17	29.21
Peso seco + recipiente Ws + rec	21.92	18.35	24.06	21.63	25.37	23.34
Peso recipiente rec	11.24	10.53	11.52	11.37	11.42	11.3
peso del agua Ww	4.34	3.19	5.58	4.58	6.8	5.87
Peso de los sólidos WS	10.68	7.82	12.54	10.26	13.95	12.04
Contenido de humedad w%	40.64	40.79	44.50	44.64	48.75	48.75
Contenido de humedad prom. w%	40.71		44.57		48.75	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	E-1	D-3	E-2	A-1	A-8	A-2
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	5.25	5.18	5.27	5.4	5.31	6.21
Peso seco + recipiente Ws + rec	5.01	4.97	5.06	5.16	5.09	5.77
Peso recipiente rec	4.25	4.29	4.37	4.36	4.34	4.34
peso del agua Ww	0.24	0.21	0.21	0.24	0.22	0.44
Peso de los sólidos WS	0.76	0.68	0.69	0.80	0.75	1.43
Contenido de humedad w%	31.58	30.88	30.43	30.00	29.33	30.77
Contenido de humedad prom. w%	31.23		30.22		30.05	
Límite líquido = 43.80 %		Límite Plástico = 30.50 %			Índice Plástico = 13.30 %	

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



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

2+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

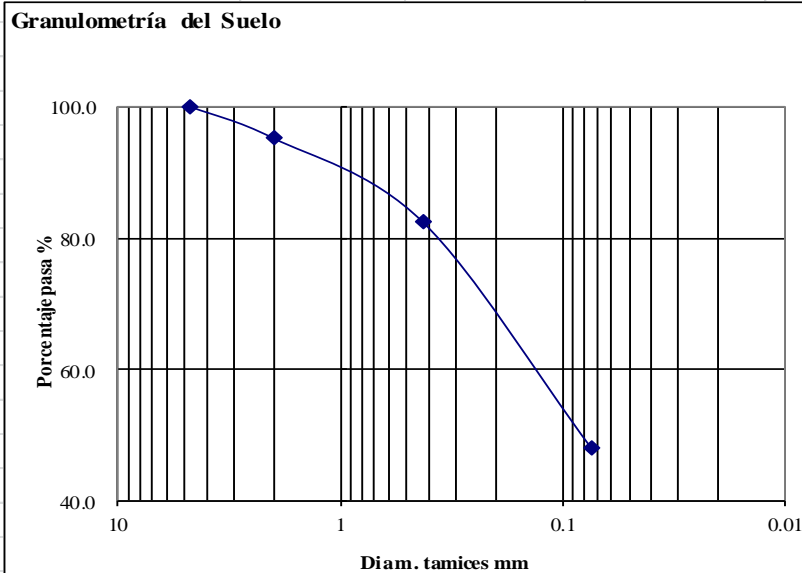
FECHA:

20/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.3	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	100
1"	25.4	0	0	100
3/4"	19.1	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	100
3/8"	9.52	0	0	100
N 4"	4.76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	12.16	3.18	96.82
N 30	0.59			
N 40	0.425	31.94	8.35	91.65
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	88.31	23.10	76.90
PASA EL N 200		294.00	76.90	
TOTAL		382.31		
PESO ANTES DEL LAVADO	382.31	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LAVADO	88.31	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	294.00	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



Contenido de Humedad 30.80%		Clasificación SUCS		CL
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
181.91	150.58	48.81	31.33	101.77

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



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre		ABSCISA:	2+000
SECTOR: Cantón Pastaza		FECHA:	22/06/2014
ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses		MÉTODO:	AASHTO MODIFICADO
NORMA: AASHTO T -180			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

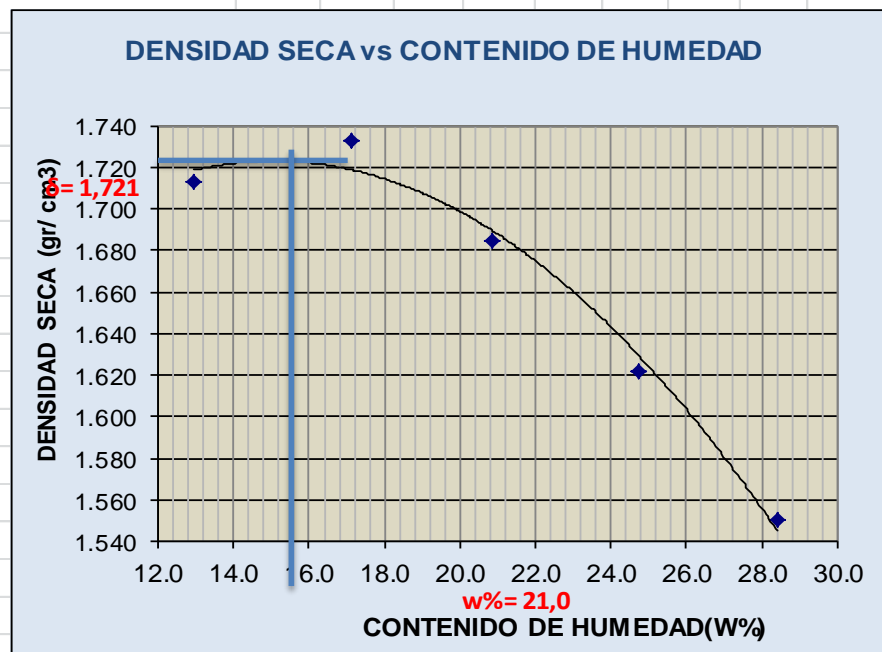
NÚMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5617.4	5707	5712.6	5700.2	5670.2
Peso suelo húmedo	1826.4	1916	1921.6	1909.2	1879.2
Densidad Húmeda en gr/cm3	1.935	2.030	2.036	2.022	1.991

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	4-B	N-1	3-T	1-T	1-D	4-B	D-7	1-D	8-B	D-7
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	133.97	135.2	134.4	128.6	143.1	125.2	168.2	125.6	195.15	128.67
Peso seco + recipiente Ws+ rec	122.27	125.3	118.9	114.2	124.1	109	144.2	107.2	159.25	110.56
Peso del recipiente rec	31.54	49.38	28.03	30.32	33.01	31.47	47.08	32.99	32.18	47.13
Peso del agua Ww	11.7	9.89	15.48	14.4	18.92	16.2	23.94	18.4	35.9	18.11
Peso suelo seco Ws	90.73	75.93	90.9	83.89	91.13	77.48	97.13	74.22	127.07	63.43
Contenido humedad w %	12.9	13.0	17.0	17.2	20.8	20.9	24.6	24.8	28.3	28.6
Contenido humedad promedio w %	12.96		17.10		20.84		24.72		28.40	
Densidad Seca γ_d	1.713		1.733		1.685		1.622		1.550	



γ máximo= 1.721 W óptimo % = 15.5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ENSAYO DE COMPACTACION CBR



PROYECTO:	Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre	ABSCISA:	2+000
SECTOR:	Cantón Pastaza	FECHA:	14/06/2014
ENSAYADO POR:	Egda. Karina Villacreses	SUELO:	CL
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO T-180

ENSAYO CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO
			DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10617.4	10867.8	10552.4
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4752.9	5003.3	4586.9
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2.034	2.141	1.963
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.727	1.694	1.684
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)			

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	C-5	4-A	6-T	D-7	2-R	6-T
Wm +TARRO (gr)	214.49	159.62	200.4	148.88	218.01	138.08
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	189.4	136.5	178.83	129.07	192.45	117.72
PESO AGUA (gr)	25.09	23.12	21.57	19.81	25.56	20.36
PESO TARRO	48.37	48.81	48.6	47.08	45.02	48.56
PESO MUESTRA SECA (gr)	141.03	87.69	130.23	81.99	147.43	69.16
CONTENIDO DE HUMEDAD %	17.79	26.37	16.56	24.16	17.34	29.44
AGUA ABSORBIDA %		8.58		7.60		12.10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA: 2+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

FECHA: 14/06/2014

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

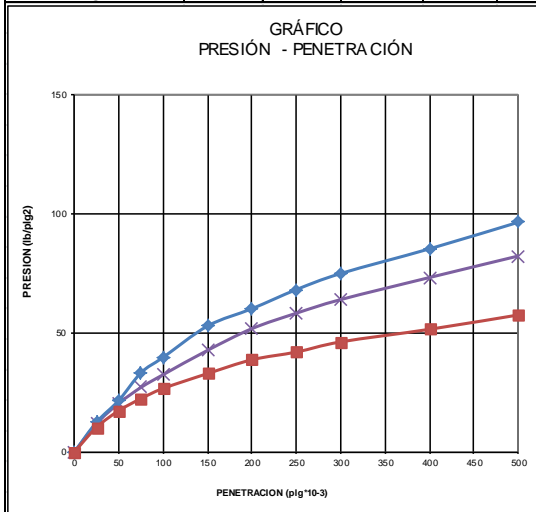
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
14-jun-14	15:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
15-jun-14	14:08	1	0.14		7.11	1.42	0.15		5.40	1.08	0.05		1.84	0.37
16-jun-14	14:45	2	0.25		18.19	3.64	0.19		10.16	2.03	0.14		11.00	2.20
17-jun-14	14:45	2	0.36		22.34	4.47	0.25		10.16	2.03	0.18		12.80	2.56

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NUMERO			15				18				44			
TIEMPO			Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	" 10-3	LECT	LEIDA	CORG	%	LECT	LEIDA	CORG	%	LECT	LEIDA	CORG	%
			DIAL	lb/plg2			DIAL	lb/plg2			DIAL	lb/plg2		
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	17.0	12.5			16.2	11.9			14.0	10.3		
1	0	50	29.4	21.6			27.7	20.4			23.5	17.3		
1	30	75	45.2	33.2			36.8	27.0			30.4	22.3		
2	0	100	54.0	39.7		39.7	44.1	32.4		3.2	36.2	26.6		26.6
3	0	150	71.9	52.8			58.0	42.6			44.7	32.8		
4	0	200	81.8	60.1			70.4	51.7			52.6	38.6		
5	0	250	92.7	68.1			79.2	58.2			57.0	41.9		
6	0	300	101.9	74.9			87.0	63.9			62.8	46.1		
8	0	400	116.0	85.2			99.6	73.2			70.0	51.4		
10	0	500	131.2	96.4			111.9	82.2			78.2	57.5		
CBR corregido						4				3.2				2.7



Densidades	vs	Resistencias	Densidad Máx	1.721	gr/cm ³
gr/cm ³	1.727	4.00	95% de DM	1.635	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.684	3.20	CBR PUNTUAL		3.2 %
gr/cm ⁵	1.531	2.70			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

3+000

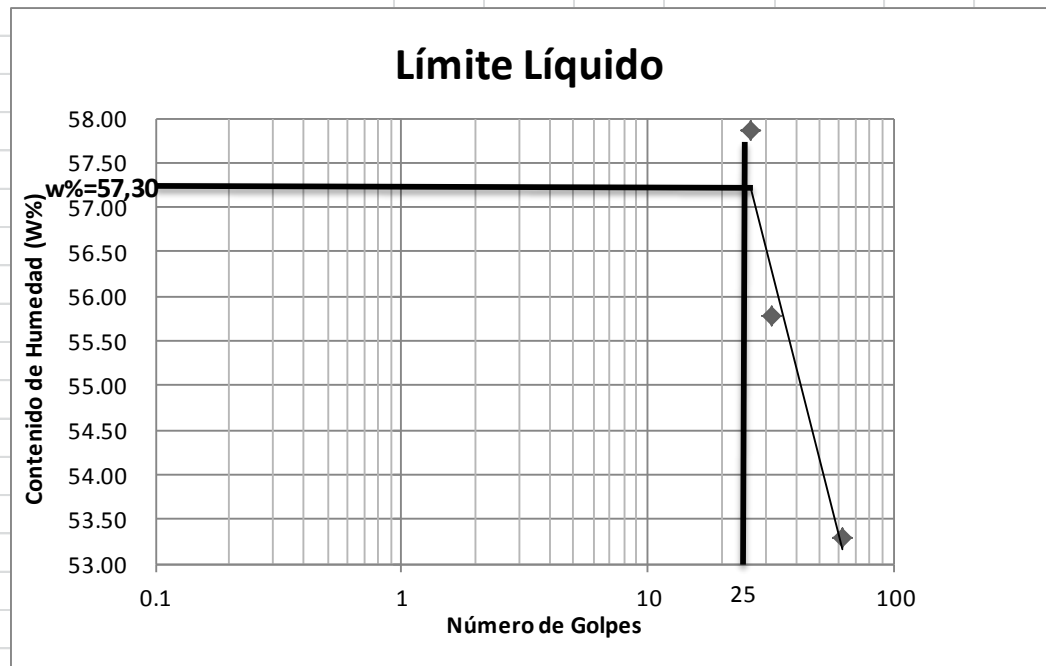
REALIZA: Egda. Karina Villacreses

FECHA:

20/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

	62		32		26	
Recipiente Número	2-G	6-E	T-E	14-E	11-F	Z
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	27.78	19.68	27.47	24.84	26.45	29.21
Peso seco + recipiente Ws + rec	22.05	16.49	21.78	20.01	20.87	22.64
Peso recipiente rec	11.25	10.53	11.56	11.37	11.21	11.3
peso del agua Ww	5.73	3.19	5.69	4.83	5.58	6.57
Peso de los sólidos WS	10.8	5.96	10.22	8.64	9.66	11.34
Contenido de humedad w%	53.06	53.52	55.68	55.90	57.76	57.94
Contenido de humedad prom. w%	53.29		55.79		57.85	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	E-2	A-2	A-8	D-3	A-3	E-1
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	5.22	5.68	5.47	5.66	5.34	5.17
Peso seco + recipiente Ws + rec	4.97	5.29	5.15	5.27	5.04	4.91
Peso recipiente rec	4.36	4.34	4.34	4.29	4.29	4.25
peso del agua Ww	0.25	0.39	0.32	0.39	0.3	0.26
Peso de los sólidos WS	0.61	0.95	0.81	0.98	0.75	0.66
Contenido de humedad w%	40.98	41.05	39.51	39.80	40.00	39.39
Contenido de humedad prom. w%	41.02		39.65		39.70	

Límite líquido = 57.30 %

Límite Plástico = 40.12 %

Índice Plástico = 17.18 %

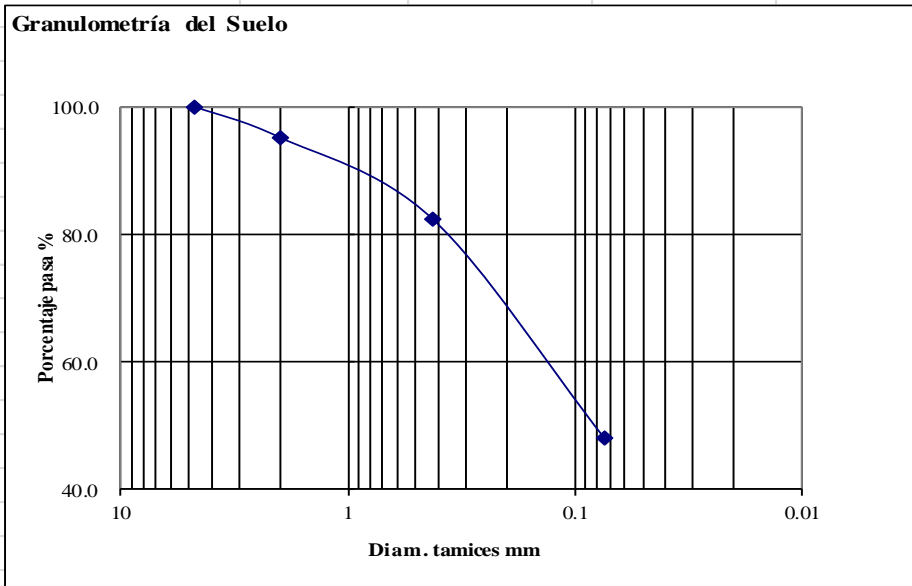
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre		ABSCISA:	3+000
SECTOR: Cantón Pastaza		FECHA:	20/06/2014
ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses			

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO				
TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.3	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	100
1"	25.4	0	0	100
3/4"	19.1	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	100
3/8"	9.52	0	0	100
N 4"	4.76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	16.69	5.62	94.38
N 30	0.59			
N 40	0.425	44.38	14.95	85.05
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	85.93	28.96	71.04
PASA EL N 200		210.83	71.04	
TOTAL		296.76		
PESO ANTES DEL LAVADO	296.76	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LAVADO	85.93	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	210.83	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



Contenido de Humedad	68.50%	Clasificación SUCS	MH
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua
110.39	76.66	27.41	33.73
			PSS
			49.25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

3+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

FECHA:

20/06/2014

NORMA: AASHTO T -180

MÉTODO:

AASHTO MODIFICADO

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

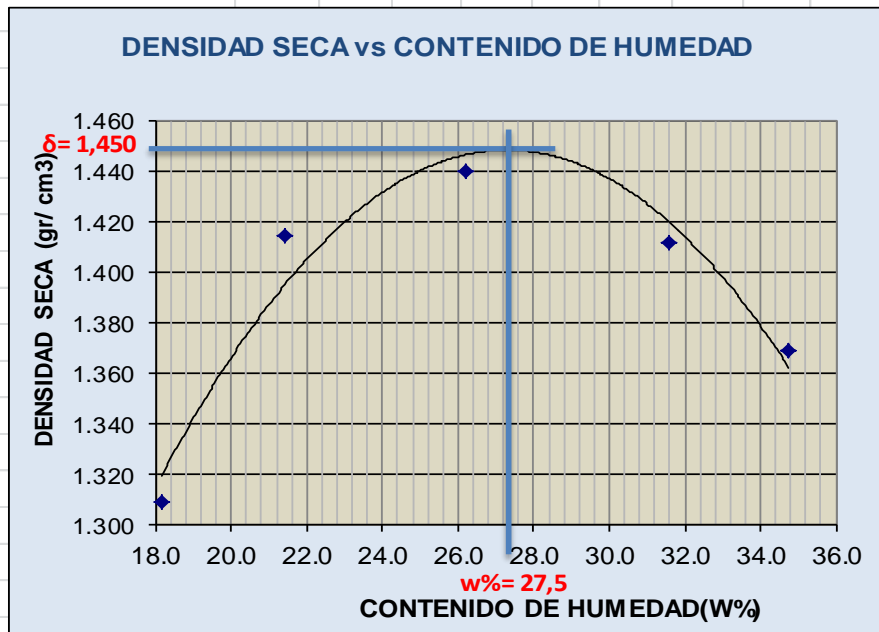
NÚMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5251.2	5412.2	5506	5543.8	5532.2
Peso suelo húmedo	1460.2	1621.2	1715	1752.8	1741.2
Densidad Húmeda en gr/cm3	1.547	1.717	1.817	1.857	1.844

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	1-D	N-1	4-B	1-T	3-T	4-B	8-B	1-D	D-7	D-7
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	141.54	150.2	124.7	138.3	137.1	135.9	139.3	120.2	182.21	125.24
Peso seco + recipiente Ws+ rec	124.8	134.8	108.2	119.2	114.4	114.27	113.4	99.41	147.27	105.15
Peso del recipiente rec	32.99	49.38	31.57	30.32	28.03	31.47	32.22	32.99	47.08	47.13
Peso del agua Ww	16.74	15.43	16.43	19.06	22.71	21.58	25.9	20.74	34.94	20.09
Peso suelo seco Ws	91.81	85.42	76.67	88.89	86.36	82.8	81.19	66.42	100.19	58.02
Contenido humedad w %	18.2	18.1	21.4	21.4	26.3	26.1	31.9	31.2	34.9	34.6
Contenido humedad promedio w %	18.15		21.44		26.18		31.56		34.75	
Densidad Seca γ_d	1.309		1.414		1.440		1.411		1.369	



γ máximo= 1.450

W óptimo % = 27.5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre	ABSCISA:	3+000
SECTOR: Cantón Pastaza	FECHA:	14/06/2014
ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses	SUELO:	MH
TIPO: PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO:T-180

ENSAYO CBR

MOLDE #	1		2		3	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL
	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO
W _m +MOLDE (gr)	12130.2	12410.4	11807.6	122242.6	11910.5	12515.2
PESO MOLDE (gr)	7991	7991	8080	8080	8566	8566
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4139.2	4419.4	3727.6	114162.6	3344.5	3949.2
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.771	1.891	1.595	48.854	1.431	1.690
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.435	1.396	1.274	34.972	1.152	1.158
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)						

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	2-F	C-5	C-5	1-T	D-7	2-F
W _m +TARRO (gr)	239.82	151.91	194	102.72	212.99	158.53
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	203.71	124.79	164.7	82.15	180.6	124.21
PESO AGUA (gr)	36.11	27.12	29.3	20.57	32.39	34.32
PESO TARRO	49.52	48.36	48.36	30.33	47.07	49.51
PESO MUESTRA SECA (gr)	154.19	76.43	116.34	51.82	133.53	74.7
CONTENIDO DE HUMEDAD %	23.42	35.48	25.18	39.70	24.26	45.94
AGUA ABSORBIDA %		12.06		14.51		21.69

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre
 SECTOR: Canton Pastaza
 ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

ABSCISA: 3+000
 FECHA: 14/06/2014

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

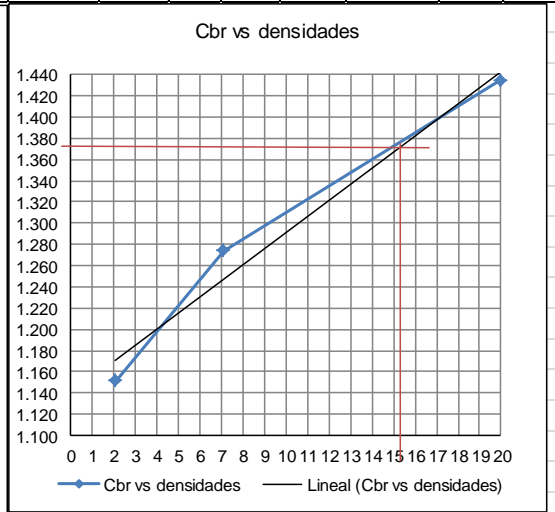
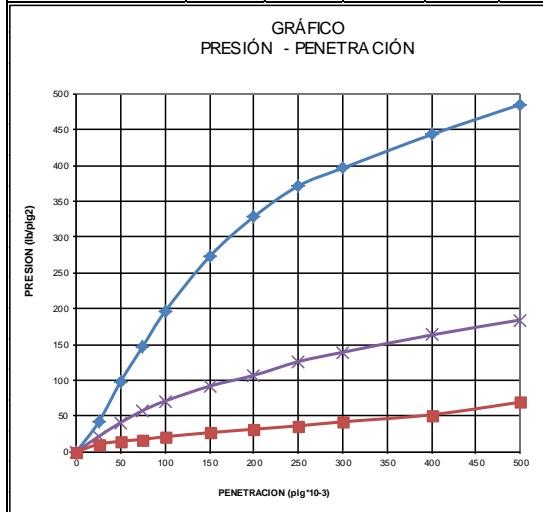
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
	DÍA Y MES	HORA			DIAS	Mues			Plgs. %	Mues			Plgs. %	Mues
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
15-jun-14	15:10	0	0.00	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
16-jun-14	14:08	1	0.02		2.12	0.42	0.06		3.92	0.78	0.06		3.32	0.66
17-jun-14	14:45	2	0.05		4.72	0.94	0.10		7.48	1.50	0.10		6.80	1.36
18-jun-14	14:45	2	0.08		5.75	1.15	0.14		7.36	1.47	0.14		7.40	1.48

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb ÁREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			lb/plg2		%	lb/plg2		%	lb/plg2		%	lb/plg2	%	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	56.2	41.3			28.9	21.2			14.1	10.4		
1	0	50	134.1	98.5			55.6	40.8			19.8	14.5		
1	30	75	200.9	147.6			78.4	57.6			23.4	17.2		
2	0	100	267.2	196.3	196.3	20	96.4	70.8	70.8	7.1	28.4	20.9	20.9	
3	0	150	371.2	272.7			124.6	91.5			36.1	26.5		
4	0	200	447.2	328.5			145.3	106.7			42.7	31.4		
5	0	250	505.6	371.4			171.3	125.8			49.1	36.1		
6	0	300	539.6	396.4			189.1	138.9			56.8	41.7		
8	0	400	603.4	443.3			222.0	163.1			70.2	51.6		
10	0	500	660.6	485.3			250.6	184.1			94.2	69.2		
CBR corregido						20				7.1			2.1	



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	1.435	20.00	%
gr/cm ⁴	1.274	7.10	%
gr/cm ⁵	1.152	2.10	%

Densidad Máx	1.450	gr/cm ³
95% de DM	1.378	gr/cm ³
CBR PUNTUAL		15.2 %

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

4+000

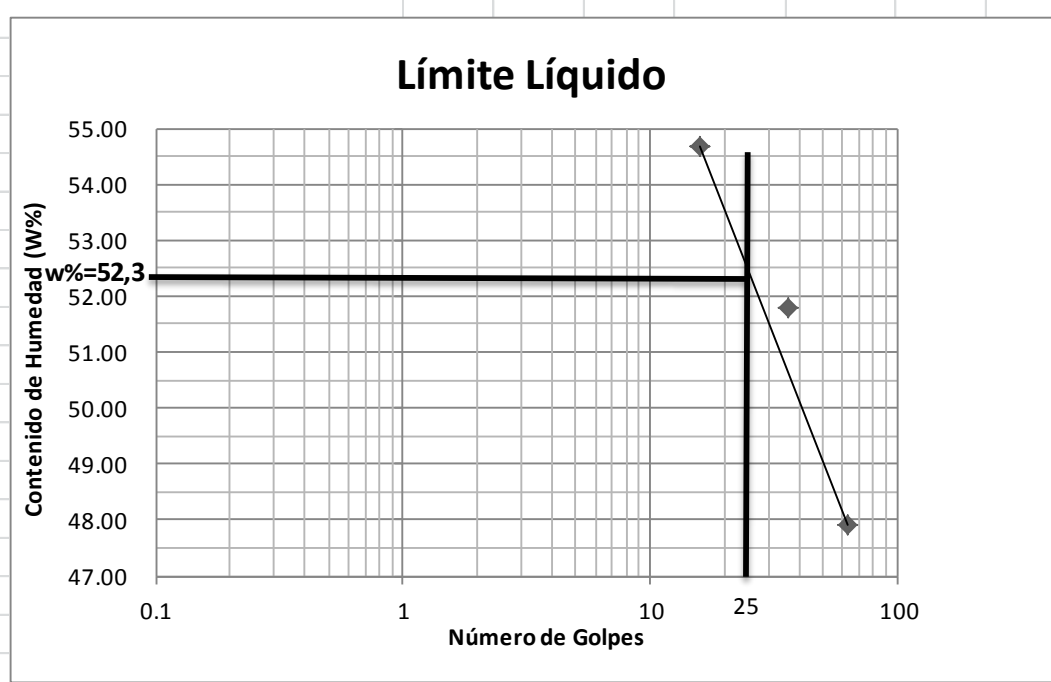
REALIZA: Egda. Karina Villacreses

FECHA:

20/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

	63		36		16	
Recipiente Número	2-G	6-E	TE	14-E	12-F	Z
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	25.88	21.15	29.38	26.15	27.71	29.25
Peso seco + recipiente Ws + rec	21.14	17.71	23.32	21.1	22	22.92
Peso recipiente rec	11.25	10.53	11.6	11.37	11.59	11.3
peso del agua Ww	4.74	3.44	6.06	5.05	5.71	6.33
Peso de los sólidos WS	9.89	7.18	11.72	9.73	10.41	11.62
Contenido de humedad w%	47.93	47.91	51.71	51.90	54.85	54.48
Contenido de humedad prom. w%	47.92		51.80		54.66	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	D-3	E-2	A-1	A-8	A-3	A-2
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	5.65	5.65	5.27	5.71	5.61	5.69
Peso seco + recipiente Ws + rec	5.27	5.29	4.99	5.32	5.23	5.3
Peso recipiente rec	4.29	4.36	4.30	4.34	4.29	4.33
peso del agua Ww	0.38	0.36	0.28	0.39	0.38	0.39
Peso de los sólidos WS	0.98	0.93	0.69	0.98	0.94	0.97
Contenido de humedad w%	38.78	38.71	40.58	39.80	40.43	40.21
Contenido de humedad prom. w%	38.74		40.19		40.32	
Límite líquido = 52.30 %	Límite Plástico = 39.75 %		Índice Plástico = 12.55 %			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

4+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

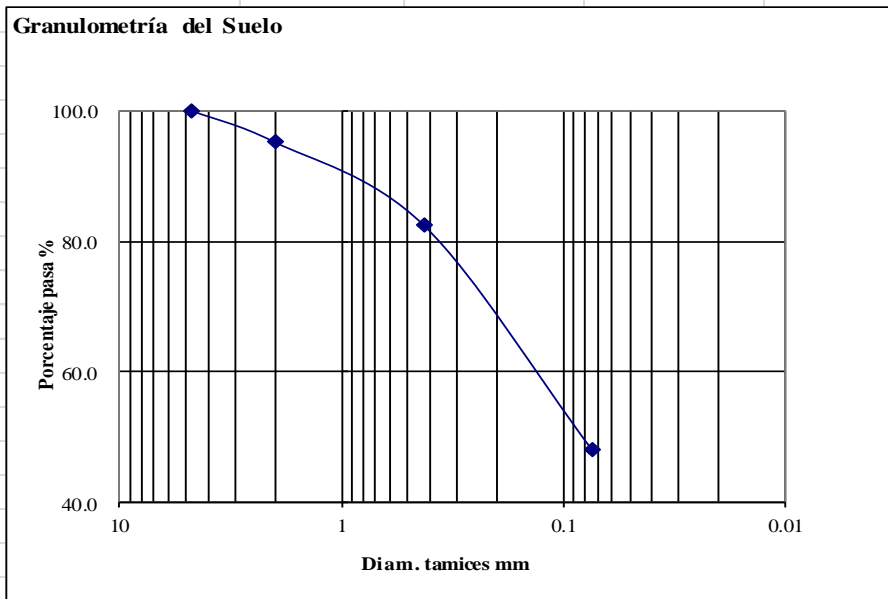
FECHA:

20/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.3	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	100
1"	25.4	0	0	100
3/4"	19.1	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	100
3/8"	9.52	0	0	100
N 4"	4.76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	6.60	1.87	98.13
N 30	0.59			
N 40	0.425	16.11	4.55	95.45
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	48.17	13.61	86.39
PASA EL N 200		305.69	86.39	
TOTAL		353.86		
PESO ANTES DEL LAVADO	353.86	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LA LAVADO	48.17	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	305.69	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



Contenido de Humedad 41.30%		Clasificación SUCS		MH
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
280.67	227.31	98.1	53.36	129.21

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE COMPACTACIÓN



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

4+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

FECHA:

12/06/2014

NORMA: AASHTO T -180

MÉTODO:

AASHTO MODIFICADO

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

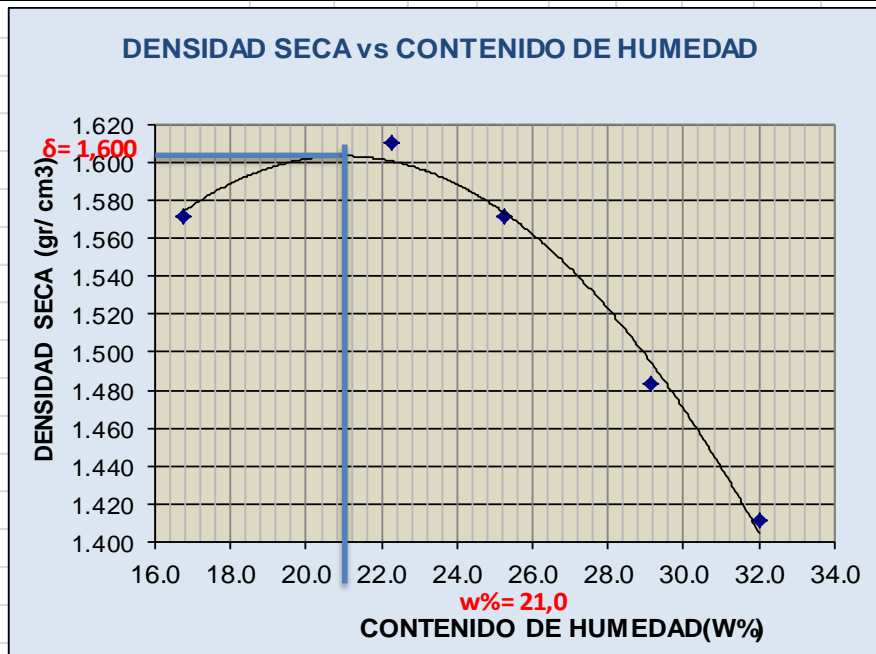
NÚMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 Lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE gr :	3791	VOLUMEN MOLDE cc	944

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5522.8	5649.8	5649.2	5599	5550
Peso suelo húmedo	1731.8	1858.8	1858.2	1808	1759
Densidad Húmeda en gr/cm3	1.835	1.969	1.968	1.915	1.863

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	2-F	N-1	6-T	1-T	2-R	4-B	D-7	1-D	8-B	D-7
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	194.88	145.2	175.1	135.2	195.3	135.2	181.4	118.2	185.21	125.64
Peso seco + recipiente Ws+ rec	173.9	131.5	152	116.2	164.9	114.3	150.9	99.11	148.21	106.55
Peso del recipiente rec	49.5	49.38	48.6	30.32	45.02	31.47	47.08	33	32.18	47.13
Peso del agua Ww	20.98	13.69	23.18	19	30.31	20.9	30.46	19.1	37	19.09
Peso suelo seco Ws	124.4	82.13	103.4	85.89	119.9	82.78	103.8	66.11	116.03	59.42
Contenido humedad w %	16.9	16.7	22.4	22.1	25.3	25.2	29.3	28.9	31.9	32.1
Contenido humedad promedio w %	16.77		22.27		25.26		29.11		32.01	
Densidad Seca γ_d	1.571		1.610		1.571		1.483		1.412	



γ máximo= 1.600

W óptimo % = 21

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre	ABSCISA:	4+000
SECTOR: Cantón Pastaza	FECHA:	14/06/2014
ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses	SUELO:	MH
TIPO: PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO:T-180

ENSAYO CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO
			DESPUÉS DEL REMOJO
			ANTES DEL REMOJO
			DESPUÉS DEL REMOJO
W _m +MOLDE (gr)	10180.6	10490.2	9905
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4316.1	4625.7	3939.5
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.847	1.980	1.686
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.545	1.450	1.409
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)			

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	6-T	4-A	M-2	D-7	4-A	2-F
W _m +TARRO (gr)	230.8	160.89	329.11	143.7	213.99	167.7
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	201.01	130.92	291.23	116.96	186.78	131.02
PESO AGUA (gr)	29.79	29.97	37.88	26.74	27.21	36.68
PESO TARRO	48.59	48.8	98.08	47.05	48.82	49.49
PESO MUESTRA SECA (gr)	152.42	82.12	193.15	69.91	137.96	81.53
CONTENIDO DE HUMEDAD %	19.54	36.50	19.61	38.25	19.72	44.99
AGUA ABSORBIDA %		16.95		18.64		25.27

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA: 4+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

FECHA: 14/06/2014

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

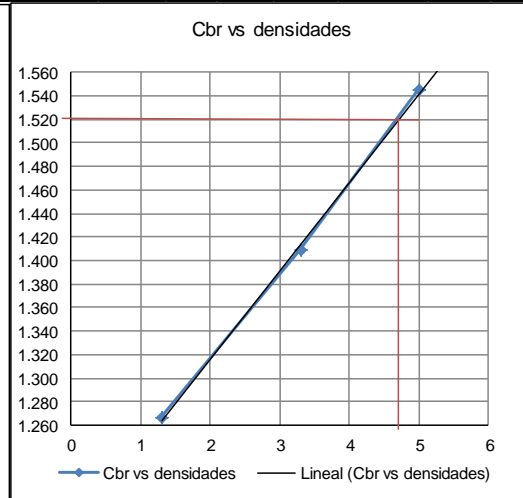
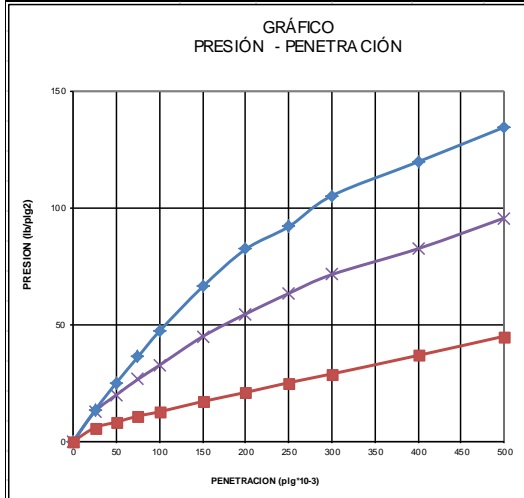
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			15				18				44						
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL Plgs.	ESPONJ			LECT DIAL Plgs.	ESPONJ			LECT DIAL Plgs.	ESPONJ					
	HORA	DIAS		h	Mues	Plgs.		%	h	Mues		Plgs.	%	h	Mues	Plgs.	%
10-jun-14	15:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00			
11-jun-14	14:08	1	0.16		8.40	1.68	0.13		6.64	1.33	0.11			6.48	1.30		
12-jun-14	14:45	2	0.23		15.63	3.13	0.22		15.44	3.09	0.22			16.76	3.35		
13-jun-14	14:45	2	0.34		18.06	3.61	0.33		20.20	4.04	0.29			18.00	3.60		

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA 2.204 lb ÁREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
TIEMPO			Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	PENET. " 10-3		LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
		0	0.0	0		0.0	0			0.0	0			
0	30	25	18.0	13.2		17.1	12.6			7.8	5.7			
1	0	50	34.1	25.1		27.0	19.8			11.1	8.2			
1	30	75	49.2	36.1		36.1	26.5			14.6	10.7			
2	0	100	64.2	47.2	47.2	5	44.3	32.5	3.3	17.1	12.6	12.6	1.3	
3	0	150	90.1	66.2			61.0	44.8		23.1	17.0			
4	0	200	112.0	82.3			74.2	54.5		28.4	20.9			
5	0	250	125.2	92.0			86.2	63.3		34.1	25.1			
6	0	300	143.2	105.2			97.2	71.4		39.2	28.8			
8	0	400	163.0	119.8			112.3	82.5		50.0	36.7			
10	0	500	183.2	134.6			130.2	95.7		61.2	45.0			
CBR corregido						5				3.3			1.3	



Densidades	vs	Resistencias	Densidad Máx	1.600	gr/cm ³
gr/cm ³	1.545	5.00	95% de DM	1.520	gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.409	3.30			
gr/cm ⁵	1.266	1.30			
CBR PUNTUAL					4.7 %

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERBERG



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

5+000

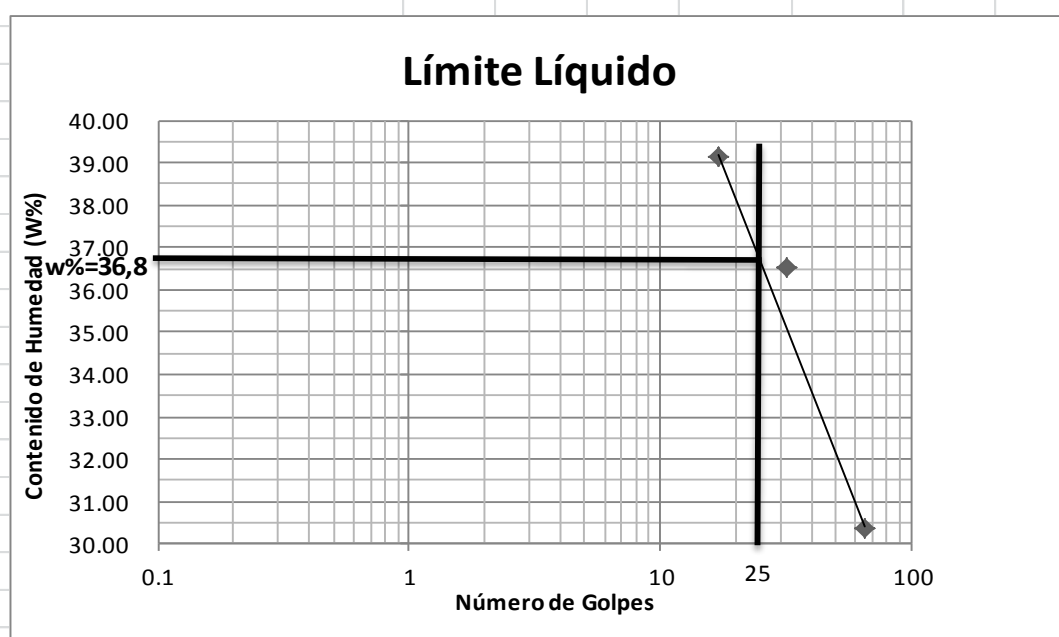
REALIZA: Egda. Karina Villacreses

FECHA:

18/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

	65		32		17	
Recipiente Número	11-F	6-E	9-F	14-E	12-F	Z
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	20.97	21.15	21.66	25.87	24.37	30.15
Peso seco + recipiente Ws + rec	18.7	18.67	18.94	22	20.78	24.84
Peso recipiente rec	11.21	10.53	11.51	11.37	11.6	11.3
peso del agua Ww	2.27	2.48	2.72	3.87	3.59	5.31
Peso de los sólidos WS	7.49	8.14	7.43	10.63	9.18	13.54
Contenido de humedad w%	30.31	30.47	36.61	36.41	39.11	39.22
Contenido de humedad prom. w%	30.39		36.51		39.16	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A8	E-2	A2	A3	E1	D-3
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	5.69	5.58	5.68	5.77	5.64	5.71
Peso seco + recipiente Ws + rec	5.43	5.34	5.42	5.48	5.37	5.44
Peso recipiente rec	4.33	4.36	4.34	4.29	4.25	4.29
peso del agua Ww	0.26	0.24	0.26	0.29	0.27	0.27
Peso de los sólidos WS	1.10	0.98	1.08	1.19	1.12	1.15
Contenido de humedad w%	23.64	24.49	24.07	24.37	24.11	23.48
Contenido de humedad prom. w%	24.06		24.22		23.79	
Límite líquido = 36.80 %			Límite Plástico = 24.03 %		Índice Plástico = 12.77%	

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



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA:

5+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

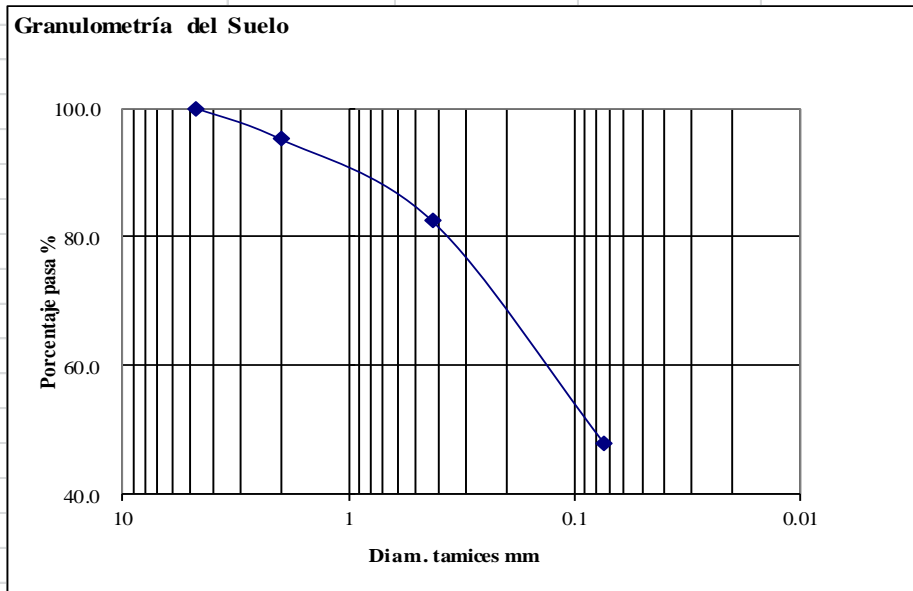
FECHA:

20/06/2014

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	76.3	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	100
1"	25.4	0	0	100
3/4"	19.1	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	100
3/8"	9.52	0	0	100
N 4"	4.76	0	0	100
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	30.96	8.28	91.72
N 30	0.59			
N 40	0.425	57.81	15.45	84.55
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	145.02	38.77	61.23
PASA EL N 200		229.08	61.23	
TOTAL		374.10		
PESO ANTES DEL LAVADO	374.10	PESO CUARTEO ANTES/LAVADO		
PESO DESPUÉS DE LA VADO	145.02	PESO CUARTEO DESPUES/LAVADO		
TOTAL - DIFERENCIA	229.08	TOTAL		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



Contenido de Humedad	33.70%	Clasificación SUCS		CL
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
162.51	133.44	47.06	29.07	86.38

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

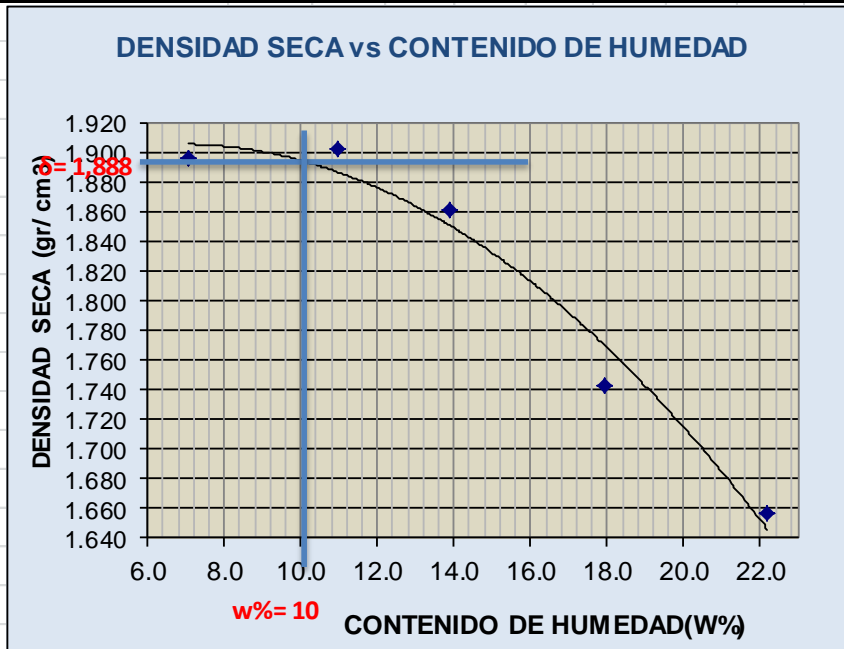


PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre			
SECTOR: Cantón Pastaza		ABSCISA: 5+000	
ENSAYADO POR: Egda Karina Villacreses		FECHA: 20/06/2014	
NORMA: AASHTO T - 180		MÉTODO: AASHTO MODIFICADO	

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

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO					
Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida en (cc)	0	80	160	240	320
P molde + suelo húmedo (gr)	5707.2	5783.4	5791.8	5731	5702.2
Peso suelo húmedo	1916.2	1992.4	2000.8	1940	1911.2
Densidad Húmeda en gr/cm3	2.030	2.111	2.119	2.055	2.025

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente #	3-T	N-1	D-3	1-T	8-B	4-B	D-7	1-D	8-B	D-7
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	126.86	140.3	134.8	130.3	141.2	130.3	165.3	123.0	178.27	121.15
Peso seco + recipiente Ws+ rec	120.4	134.2	124.2	120.3	128.0	118.10	147.3	109.4	151.85	107.65
Peso del recipiente rec	28.03	49.38	27.4	30.32	32.26	31.47	47.08	32.99	32.18	47.13
Peso del agua Ww	6.46	6.06	10.51	9.95	13.17	12.17	17.98	13.69	26.42	13.5
Peso suelo seco Ws	92.37	84.83	96.84	90	95.78	86.63	100.2	76.36	119.67	60.52
Contenido humedad w %	7.0	7.1	10.9	11.1	13.8	14.0	17.9	17.9	22.1	22.3
Contenido humedad promedio w %	7.07		10.95		13.90		17.94		22.19	
Densidad Seca γ_d	1.896		1.902		1.861		1.743		1.657	



γ máximo = 1.888

W óptimo % = 10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre	ABSCISA:	5+000
SECTOR: Cantón Pastaza	FECHA:	14/06/2014
ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses	SUELO:	CL
TIPO: PROCTOR MODIFICADO	NORMA:	AASHTO:T-180

ENSAYO CBR

MOLDE #		15	18	44			
# DE CAPAS		5	5	5			
# DE GOLPES POR CAPA		56	27	11			
		ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS
		DEL	DEL	DEL	DEL	DEL	DEL
		REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO	REMOJO
W _m +MOLDE (gr)		10804.6	11088.4	10663.8	10985.8	10069.8	10532.6
PESO MOLDE (gr)		5864.5	5864.5	5965.5	5965.5	5775	5775
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)		4940.1	5223.9	4698.3	5020.3	4294.8	4757.6
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)		2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79	2336.79
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)		2.114	2.236	2.011	2.148	1.838	2.036
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.863	1.830	1.759	1.737	1.616	1.630
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm ³)							

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #		2-F	1-D	6-T	4-B	C-5	8-B
W _m +TARRO (gr)		226.22	133.68	209.33	138.07	220.03	101.62
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)		205.23	115.43	189.25	117.69	199.34	87.76
PESO AGUA (gr)		20.99	18.25	20.08	20.38	20.69	13.86
PESO TARRO		49.5	33	48.6	31.56	48.35	32.19
PESO MUESTRA SECA (gr)		155.73	82.43	140.65	86.13	150.99	55.57
CONTENIDO DE HUMEDAD %		13.48	22.14	14.28	23.66	13.70	24.94
AGUA ABSORBIDA %			8.66		9.39		11.24

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: Estudio de la Vía Ventanas 22 de Noviembre

SECTOR: Cantón Pastaza

ABSCISA: 5+000

ENSAYADO POR: Egda. Karina Villacreses

FECHA: 14/06/2014

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

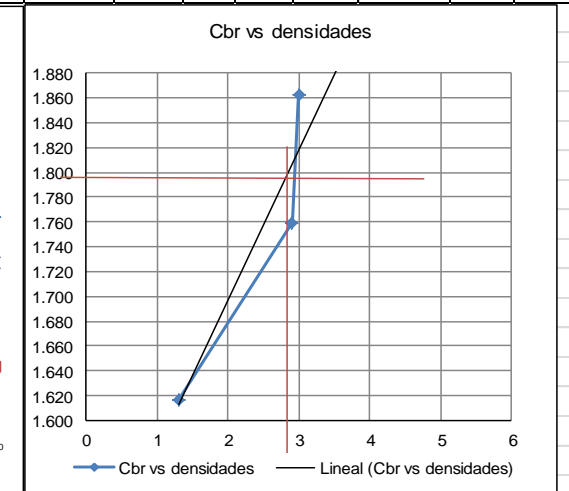
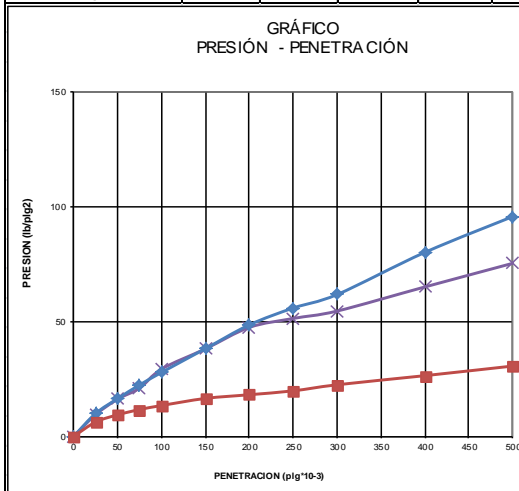
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	ESPONJ			LECT DIAL	ESPONJ			LECT DIAL	ESPONJ		
	HORA	DIAS		h	Mues	Plgs. %		h	Mues	Plgs. %		h	Mues	Plgs. %
DÍA Y MES			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
12-jun-14	15:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
13-jun-14	14:08	1	0.15		8.31	1.66	0.11		4.04	0.81	0.06		2.32	0.46
14-jun-14	14:45	2	0.25		17.44	3.49	0.18		11.20	2.24	0.14		10.20	2.04
15-jun-14	14:45	2	0.34		18.30	3.66	0.26		15.56	3.11	0.19		13.60	2.72

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb ÁREA DEL PISTÓN: 3pl2

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
				lb/plg2	%			lb/plg2	%			lb/plg2	%	
0	30	25	0.0	0		0.0	0			0.0	0			
1	0	50	22.3	16.4		22.0	16.2			12.7	9.3			
1	30	75	30.4	22.3		28.5	20.9			15.8	11.6			
2	0	100	37.8	27.8	27.8	3	39.8	29.2	29.2	2.9	18.2	13.4	13.4	
3	0	150	51.9	38.1		51.8	38.1			22.4	16.5			
4	0	200	66.0	48.5		64.5	47.4			24.6	18.1			
5	0	250	76.0	55.8		69.8	51.3			26.9	19.8			
6	0	300	84.0	61.7		74.2	54.5			30.5	22.4			
8	0	400	109.0	80.1		88.5	65.0			35.9	26.4			
10	0	500	130.2	95.7		102.5	75.3			41.6	30.6			
CBR corregido						3				2.9			1.3	



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx		
gr/cm ³	1.863	3.00	%	1.888		gr/cm ³
gr/cm ⁴	1.759	2.90	%	1.794		gr/cm ³
gr/cm ⁵	1.616	1.30	%			
CBR PUNTUAL						2.8 %

4. Valores de Diseño recomendados por el MOP



República del Ecuador
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS

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

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

- El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- Longitud de las curvas verticales: $L = K A$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{\min} = 0,60 V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- En longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y en terrenos montañosos solamente para las carreteras de I, II y III Clase.
- Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. de altura o más.
- Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Capítulo VIII de las Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- En casos especiales se puede disminuir la carga de diseño a HS - 15 – 44.
- Para puentes con una longitud menor de 30 m. úsense 12,30 m.
- En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $V_D = 20 \text{ Km/h}$ y $R = 15 \text{ m}$ siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

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

5. Cálculo de volúmenes de excavación

ABSCISA	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO	VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO
0+020.000	49.67	0	0	0	0	0
0+040.000	116.38	1660.52	0	0.00	1660.52	0.00
0+060.000	149.5	2658.81	0	0.00	4319.33	0.00
0+080.000	108.25	2682.29	0	0.00	7001.62	0.00
0+100.000	30.27	1389.45	3.29	32.90	8391.06	32.90
0+120.000	0	290.86	19.93	232.20	8681.92	265.10
0+140.000	11.54	94.58	13.01	329.40	8776.5	594.50
0+160.000	49.81	613.52	1.95	149.60	9390.02	744.10
0+180.000	85.58	1353.96	1.72	36.70	10743.98	780.80
0+200.000	84.19	1697.73	0.17	18.90	12441.71	799.70
0+220.000	90.79	1749.82	0	1.70	14191.52	801.40
0+240.000	92.57	1875.4	0	0.00	16066.93	801.40
0+260.000	25.28	1170.55	0.55	5.50	17237.48	806.90
0+280.000	0.82	242.2	38.11	386.60	17479.68	1193.50
0+300.000	19.59	189.77	3.97	420.80	17669.45	1614.30
0+320.000	19.23	388.25	0.8	47.70	18057.7	1662.00
0+340.000	14.01	332.43	0.24	10.40	18390.13	1672.40
0+360.000	1.41	157.46	1.48	17.20	18547.58	1689.60
0+380.000	0	12.77	35.41	368.90	18560.36	2058.50
0+400.000	0	0	74.78	1101.90	18560.36	3160.40
0+420.000	0	0	103.95	1787.30	18560.36	4947.70
0+440.000	0	0	98.71	2026.60	18560.36	6974.30
0+460.000	0	0	67.73	1664.40	18560.36	8638.70
0+480.000	0	0.44	35.51	1032.40	18560.8	9671.10
0+500.000	0	16.69	17.5	530.10	18577.49	10201.20
0+520.000	0	25.94	23.18	406.80	18603.43	10608.00
0+540.000	0	10.87	38.73	619.10	18614.31	11227.10
0+560.000	0	4.91	48.03	867.60	18619.22	12094.70
0+580.000	0	3.1	65.48	1135.10	18622.32	13229.80
0+600.000	0	0	50.27	1157.50	18622.32	14387.30
0+620.000	0	0	26.73	770.00	18622.32	15157.30
0+640.000	0.51	5.07	11.88	386.10	18627.38	15543.40
0+660.000	2.06	25.67	4.14	160.20	18653.05	15703.60
0+680.000	7.77	98.28	1.66	58.00	18751.34	15761.60
0+700.000	13.44	212.05	0	16.60	18963.38	15778.20

0+720.000	16.89	303.3	0	0.00	19266.69	15778.20
0+740.000	28.76	457.04	0	0.00	19723.73	15778.20
0+760.000	42.57	713.9	0	0.00	20437.63	15778.20
0+780.000	50.07	927	0	0.00	21364.63	15778.20
0+800.000	51.88	1019.99	0	0.00	22384.62	15778.20
0+820.000	52.46	1043.75	0	0.00	23428.37	15778.20
0+840.000	61.24	1137.43	0	0.00	24565.79	15778.20
0+860.000	77.58	1389.14	0	0.00	25954.93	15778.20
0+880.000	106.43	1841.45	0	0.00	27796.38	15778.20
0+900.000	127.36	2338.26	0	0.00	30134.64	15778.20
0+920.000	140.06	2674.18	0	0.00	32808.82	15778.20
0+940.000	122.04	2620.97	0	0.00	35429.79	15778.20
0+960.000	111.35	2339.54	0	0.00	37769.33	15778.20
0+980.000	120.8	2346.88	0	0.00	40116.21	15778.20
1+000.000	110.99	2346.1	0	0.00	42462.31	15778.20
1+020.000	115.25	2275.66	0	0.00	44737.97	15778.20
1+040.000	122.61	2378.52	0	0.00	47116.5	15778.20
1+060.000	117.23	2398.34	0	0.00	49514.83	15778.20
1+080.000	88.23	2054.55	0	0.00	51569.38	15778.20
1+100.000	44.86	1330.86	0	0.00	52900.25	15778.20
1+120.000	18.09	633.6	0	0.00	53533.84	15778.20
1+140.000	37.45	563.77	0	0.00	54097.62	15778.20
1+160.000	51.31	896.31	0	0.00	54993.93	15778.20
1+180.000	62.35	1136.63	0	0.00	56130.56	15778.20
1+200.000	92.99	1489.46	0	0.00	57620.01	15778.20
1+220.000	158.46	2420.94	0	0.00	60040.96	15778.20
1+240.000	133.15	2826.27	0	0.00	62867.23	15778.20
1+260.000	144.81	2779.61	0	0.00	65646.84	15778.20
1+280.000	160.14	3049.49	0	0.00	68696.33	15778.20
1+300.000	127.45	2864.91	0	0.00	71561.24	15778.20
1+320.000	58.25	1804.13	0	0.00	73365.37	15778.20
1+340.000	16.33	705.44	4.97	49.70	74070.81	15827.90
1+360.000	8.9	221.88	14.12	190.90	74292.68	16018.80
1+380.000	20.61	258.81	17.01	311.30	74551.49	16330.10
1+400.000	62.56	820.67	2.59	196.00	75372.16	16526.10
1+420.000	33.28	958.36	0.48	30.70	76330.53	16556.80
1+440.000	7.2	404.78	97.89	983.70	76735.31	17540.50
1+460.000	0	99.45	132.66	2305.50	76834.76	19846.00
1+480.000	0	47.63	65.89	1985.50	76882.39	21831.50
1+500.000	0	21.06	39.52	1054.10	76903.45	22885.60

1+520.000	15.64	156.38	0	395.20	77059.83	23280.80
1+540.000	61.44	764.53	0	0.00	77824.36	23280.80
1+560.000	102.85	1632.89	0	0.00	79457.25	23280.80
1+580.000	170.72	2729.56	0	0.00	82186.81	23280.80
1+600.000	111.56	2822.86	0	0.00	85009.66	23280.80
1+620.000	93.75	2053.13	0	0.00	87062.79	23280.80
1+640.000	102.94	1966.87	0	0.00	89029.66	23280.80
1+660.000	139.32	2427.08	0	0.00	91456.74	23280.80
1+680.000	133.92	2801.21	0	0.00	94257.95	23280.80
1+700.000	70.47	2107.92	5.18	51.80	96365.87	23332.60
1+720.000	13.54	851.33	0	51.80	97217.19	23384.40
1+740.000	0	135.36	61.69	616.90	97352.56	24001.30
1+760.000	9.11	91.09	12.98	746.70	97443.64	24748.00
1+780.000	49.2	583.11	0	129.80	98026.75	24877.80
1+800.000	0	500.41	47.43	474.30	98527.16	25352.10
1+820.000	0	6.75	109.53	1569.60	98533.9	26921.70
1+840.000	0	0	158.76	2682.90	98533.9	29604.60
1+860.000	0	0	167.71	3264.70	98533.9	32869.30
1+880.000	0	0	134.7	3024.10	98533.9	35893.40
1+900.000	0	0	74.6	2093.00	98533.9	37986.40
1+920.000	0	2.51	12.3	869.00	98536.41	38855.40
1+940.000	9.08	96.31	8.56	208.60	98632.72	39064.00
1+960.000	17.38	267.68	3.61	121.70	98900.4	39185.70
1+980.000	76.21	925.56	0	36.10	99825.96	39221.80
2+000.000	96.15	1684.8	0	0.00	101510.77	39221.80
2+020.000	94.92	1877.43	0	0.00	103388.19	39221.80
2+040.000	92.07	1883.23	0	0.00	105271.42	39221.80
2+060.000	116.24	2122.82	0	0.00	107394.24	39221.80
2+080.000	143.8	2618.03	0	0.00	110012.27	39221.80
2+100.000	196.84	3406.39	0	0.00	113418.66	39221.80
2+120.000	211.77	4081.68	0	0.00	117500.34	39221.80
2+140.000	162.08	3714.23	0	0.00	121214.57	39221.80
2+160.000	173.84	3341.1	0	0.00	124555.66	39221.80
2+180.000	231.08	4049.2	0	0.00	128604.86	39221.80
2+200.000	258.11	4877.49	0	0.00	133482.35	39221.80
2+220.000	200.67	4553.36	0	0.00	138035.71	39221.80
2+240.000	91.63	2911.79	0	0.00	140947.51	39221.80
2+260.000	19.66	1112.82	0	0.00	142060.32	39221.80
2+280.000	0	196.73	74.23	742.30	142257.06	39964.10
2+300.000	0	0.18	133.82	2080.50	142257.24	42044.60

2+320.000	0	0	136.73	2705.50	142257.24	44750.10
2+340.000	0	0	112.32	2490.50	142257.24	47240.60
2+360.000	0	0	85.93	1982.50	142257.24	49223.10
2+380.000	0	0	69.38	1553.10	142257.24	50776.20
2+400.000	0	0	45.93	1153.10	142257.24	51929.30
2+420.000	0.7	6.83	12.67	586.00	142264.07	52515.30
2+440.000	30.55	312.15	0	126.70	142576.21	52642.00
2+460.000	24.54	552.1	0	0.00	143128.31	52642.00
2+480.000	0	245.73	47.29	472.90	143374.05	53114.90
2+500.000	0.89	8.73	22.11	694.00	143382.78	53808.90
2+520.000	6.12	69.11	7.22	293.30	143451.89	54102.20
2+540.000	10.42	164.82	0	72.20	143616.7	54174.40
2+560.000	52.01	624.24	0	0.00	144240.95	54174.40
2+580.000	129.49	1814.97	0	0.00	146055.92	54174.40
2+600.000	156.26	2857.5	0	0.00	148913.43	54174.40
2+620.000	187.49	3447.77	0	0.00	152361.2	54174.40
2+640.000	221.93	4103.3	0	0.00	156464.5	54174.40
2+660.000	256.17	4794.6	0	0.00	161259.1	54174.40
2+680.000	239.14	4962.23	0	0.00	166221.33	54174.40
2+700.000	133.53	3726.67	0	0.00	169948	54174.40
2+720.000	72.76	2062.88	0	0.00	172010.88	54174.40
2+740.000	92.96	1755.87	0	0.00	173766.75	54174.40
2+760.000	147.79	2519.49	0	0.00	176286.24	54174.40
2+780.000	173.71	3168.51	0	0.00	179454.75	54174.40
2+800.000	194.05	3465.36	0	0.00	182920.1	54174.40
2+820.000	199.72	3910.08	0	0.00	186830.18	54174.40
2+840.000	160.46	3601.82	0	0.00	190432	54174.40
2+860.000	149.78	3102.37	0	0.00	193534.37	54174.40
2+880.000	72.52	2209.24	0	0.00	195743.61	54174.40
2+900.000	0	718.88	33.83	338.30	196462.49	54512.70
2+920.000	0	0	74.02	1078.50	196462.49	55591.20
2+940.000	0	0	123.57	1975.90	196462.49	57567.10
2+960.000	0	0	136.1	2596.70	196462.49	60163.80
2+980.000	0	0	115.43	2515.30	196462.49	62679.10
3+000.000	0	0	89.44	2048.70	196462.49	64727.80
3+020.000	0	0	59.19	1486.30	196462.49	66214.10
3+040.000	0	26.12	59.82	1190.10	196488.61	67404.20
3+060.000	0	26.12	111.96	1717.80	196514.74	69122.00
3+080.000	0	0	135.42	2473.80	196514.74	71595.80
3+100.000	0	0	98.61	2340.30	196514.74	73936.10

3+120.000	0	0	60.32	1589.30	196514.74	75525.40
3+140.000	0	0	47.79	1081.10	196514.74	76606.50
3+160.000	19.6	196.03	0	477.90	196710.77	77084.40
3+180.000	65.16	847.59	0	0.00	197558.36	77084.40
3+200.000	110.28	1754.39	0	0.00	199312.75	77084.40
3+220.000	206.65	3156.97	0	0.00	202469.72	77084.40
3+240.000	270.18	4695.48	0	0.00	207165.21	77084.40
3+260.000	210.12	4681.25	0	0.00	211846.46	77084.40
3+280.000	144.91	3479.93	0	0.00	215326.39	77084.40
3+300.000	122.65	2785.56	0	0.00	218111.95	77084.40
3+320.000	108.22	2390.65	0	0.00	220502.59	77084.40
3+340.000	94.84	2029.07	0	0.00	222531.66	77084.40
3+360.000	95.74	1923.79	0	0.00	224455.45	77084.40
3+380.000	80.05	1756.84	0	0.00	226212.29	77084.40
3+400.000	15.59	956.43	13.57	135.70	227168.72	77220.10
3+420.000	4.13	197.24	14.88	284.50	227365.95	77504.60
3+440.000	0	41.34	86.6	1014.80	227407.29	78519.40
3+460.000	0	0	97.83	1844.30	227407.29	80363.70
3+480.000	0	0	150.6	2484.30	227407.29	82848.00
3+500.000	0	0	136.42	2870.20	227407.29	85718.20
3+520.000	0	0	122.38	2588.00	227407.29	88306.20
3+540.000	0	0	78.8	2011.80	227407.29	90318.00
3+560.000	6.91	69.12	29.24	1080.40	227476.41	91398.40
3+580.000	9.67	165.85	26.25	554.90	227642.26	91953.30
3+600.000	19.84	295.13	2.03	282.80	227937.39	92236.10
3+620.000	23.2	430.27	0	20.30	228367.67	92256.40
3+640.000	20.7	441.81	0	0.00	228809.48	92256.40
3+660.000	68.05	887.44	0	0.00	229696.91	92256.40
3+680.000	110.26	1783.07	0	0.00	231479.99	92256.40
3+700.000	108.67	2189.36	0	0.00	233669.34	92256.40
3+720.000	158.91	2675.81	0	0.00	236345.15	92256.40
3+740.000	146.45	3053.59	1.25	12.50	239398.74	92268.90
3+760.000	117.45	2638.99	0	12.50	242037.73	92281.40
3+780.000	96.22	2136.66	0	0.00	244174.39	92281.40
3+800.000	88.33	1845.47	0	0.00	246019.86	92281.40
3+820.000	55.01	1433.36	0.36	3.60	247453.21	92285.00
3+840.000	53.15	1081.55	0	3.60	248534.76	92288.60
3+860.000	54.43	1070.78	0	0.00	249605.54	92288.60
3+880.000	8.6	632.63	23.32	233.20	250238.17	92521.80
3+900.000	0	88.06	93.58	1169.00	250326.23	93690.80

3+920.000	0	0	165.42	2590.00	250326.23	96280.80
3+940.000	0	0	187.21	3526.30	250326.23	99807.10
3+960.000	0	0	184.09	3713.00	250326.23	103520.10
3+980.000	0	0.01	136.1	3201.90	250326.24	106722.00
4+000.000	1.6	16.53	126	2621.00	250342.77	109343.00
4+020.000	0	17.34	138.66	2646.60	250360.12	111989.60
4+040.000	0	1.85	144.4	2830.60	250361.97	114820.20
4+060.000	0	1.85	169.56	3139.60	250363.83	117959.80
4+080.000	0	0	277.49	4470.50	250363.83	122430.30
4+100.000	0	0	343.97	6214.60	250363.83	128644.90
4+120.000	0	0	339.46	6834.30	250363.83	135479.20
4+140.000	0	0	285.03	6244.90	250363.83	141724.10
4+160.000	0	0	197.91	4829.40	250363.83	146553.50
4+180.000	0	0	110.13	3080.40	250363.83	149633.90
4+200.000	0	3.77	25.04	1351.70	250367.59	150985.60
4+220.000	22.42	228.32	0	250.40	250595.92	151236.00
4+240.000	41.2	640.06	0	0.00	251235.98	151236.00
4+260.000	78.09	1200.88	0	0.00	252436.86	151236.00
4+280.000	158.56	2377.68	0	0.00	254814.54	151236.00
4+300.000	246.14	4048.84	0	0.00	258863.37	151236.00
4+320.000	326.11	5722.56	0	0.00	264585.94	151236.00
4+340.000	419.32	7444.85	0	0.00	272030.78	151236.00
4+360.000	396.36	8129.39	0	0.00	280160.18	151236.00
4+380.000	330.53	7200.96	0	0.00	287361.13	151236.00
4+400.000	280.56	6148.02	0	0.00	293509.15	151236.00
4+420.000	210.39	5059.17	0	0.00	298568.32	151236.00
4+440.000	200.61	4161.61	0	0.00	302729.94	151236.00
4+460.000	205.14	4048.62	0	0.00	306778.56	151236.00
4+480.000	110.6	3157.4	0	0.00	309935.97	151236.00
4+500.000	69.64	1802.42	0	0.00	311738.39	151236.00
4+520.000	109.66	1813.33	0	0.00	313551.72	151236.00
4+540.000	128.93	2427.1	0	0.00	315978.82	151236.00
4+560.000	52.31	1753.74	0	0.00	317732.56	151236.00
4+580.000	21.06	733.65	0	0.00	318466.21	151236.00
4+600.000	0	211.05	45.64	456.40	318677.26	151692.40
4+620.000	0	0.49	52.97	986.10	318677.76	152678.50
4+640.000	0	0	132.99	1859.60	318677.76	154538.10
4+660.000	0	0	181.4	3143.90	318677.76	157682.00
4+680.000	0	0	162.58	3439.80	318677.76	161121.80
4+700.000	0	0	166.98	3295.60	318677.76	164417.40

4+720.000	0	0	188.3	3552.80	318677.76	167970.20
4+740.000	0	0	156.95	3452.50	318677.76	171422.70
4+760.000	0	0	81.19	2381.40	318677.76	173804.10
4+780.000	0	20.75	16.53	977.20	318698.51	174781.30
4+800.000	27.07	301.39	0	165.30	318999.9	174946.60
4+820.000	37.63	721.46	0	0.00	319721.36	174946.60
4+840.000	15.71	533.38	8.09	80.90	320254.73	175027.50
4+860.000	24.58	402.87	6.01	141.00	320657.61	175168.50
4+880.000	19.54	441.15	1.24	72.50	321098.76	175241.00
4+900.000	55.87	732.74	0	12.40	321831.49	175253.40
4+920.000	66.36	1225.6	0	0.00	323057.09	175253.40
4+940.000	57.69	1240.49	0	0.00	324297.58	175253.40
4+960.000	46.95	1046.44	0	0.00	325344.01	175253.40
4+980.000	40.36	873.14	0	0.00	326217.16	175253.40
5+000.000	17.06	574.24	0	0.00	326791.4	175253.40
5+020.000	7.57	246.31	0.15	1.50	327037.7	175254.90
5+040.000	12.22	197.86	0.1	2.50	327235.56	175257.40
5+060.000	52.2	633.93	0	1.00	327869.5	175258.40
5+080.000	111.17	1627.69	0	0.00	329497.18	175258.40
5+100.000	157.24	2684.07	0	0.00	332181.25	175258.40
5+120.000	181.4	3405.65	0	0.00	335586.9	175258.40
5+140.000	205.41	3880.27	0	0.00	339467.18	175258.40
5+160.000	208.86	4145.73	0	0.00	343612.9	175258.40
5+180.000	195.91	4046.65	0	0.00	347659.55	175258.40
5+200.000	201.55	3972.08	0	0.00	351631.63	175258.40
5+220.000	232.18	4328.98	0	0.00	355960.61	175258.40
5+240.000	238.02	4703.36	0	0.00	360663.97	175258.40
5+260.000	248.15	4871.71	0	0.00	365535.68	175258.40
5+280.000	254.27	5024.26	0	0.00	370559.94	175258.40
5+300.000	224.09	4783.68	0	0.00	375343.62	175258.40
5+320.000	189.32	4134.1	0	0.00	379477.72	175258.40
5+340.000	172.03	3613.52	0	0.00	383091.24	175258.40
5+360.000	186.18	3582.11	0	0.00	386673.35	175258.40
5+378.430	200.26	3561.07	0	0.00	390234.42	175258.40

6. Análisis de precios unitarios

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 21

RUBRO : 1

UNIDAD: HA

DETALLE : DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					6.93
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1.00	35.00	35.00	7.500	262.50
MOTOSIERRA 7 HP	1.00	3.00	3.00	7.500	22.50
SUBTOTAL M					291.93
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	7.500	25.35
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	7.500	22.88
PEON	EO E2	4.00	3.01	12.04	90.30
SUBTOTAL N					138.53
<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					430.46
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					538.08
VALOR UNITARIO					538.08

SON: QUINIENTOS TREINTA Y OCHO DÓLARES CON OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 21

RUBRO : 2

UNIDAD: KM

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACIÓN A NIVEL DE ASFALTO

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						8.77
EQUIPO TOPOGRÁFICO		1.00	20.00	20.00	14.000	280.00
						=====
SUBTOTAL M						288.77
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
TOPÓGRAFO 2	EO C1	1.00	3.38	3.38	14.000	47.32
CADENEROS	EO D2	3.00	3.05	9.15	14.000	128.10
						=====
SUBTOTAL N						175.42
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA		U	200.000	0.11	22.00	
PINTURA ESMALTE		LT	0.300	3.00	0.90	
					=====	
SUBTOTAL O						22.90
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL P						0.00
						=====
						TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)
						487.09
						INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00)
						121.77
						OTROS INDIRECTOS(%)
						0.00
						COSTO TOTAL DEL RUBRO
						608.86
						VALOR UNITARIO
						608.86

OBSERVACIONES: Sin aparatos de topografía

SON: SEISCIENTOS OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 21

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR(MOV.DE TIERRA)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		1.00	35.00	35.00	0.016	0.56
						=====
SUBTOTAL M						0.57

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.016	0.05
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.016	0.05
						=====
SUBTOTAL N						0.10

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL O					0.00

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.67
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	0.17
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.84
VALOR UNITARIO		0.84

SON: OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 21

RUBRO : 4

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTO

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
BODCAT		1.00	20.00	20.00	0.100	2.00
						=====
SUBTOTAL M						2.03

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.100	0.34
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.100	0.31
						=====
SUBTOTAL N						0.65

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
						=====
SUBTOTAL O					0.00	

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
						=====
SUBTOTAL P					0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.68
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	0.67
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.35
VALOR UNITARIO		3.35

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

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 21

RUBRO : 5

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ESTRUCTURAS MENORES

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.03
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		1.00	35.00	35.00	0.030	1.05
						=====
SUBTOTAL M						1.08

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.030	0.10
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.030	0.09
PEÓN	EO E2	4.00	3.01	12.04	0.030	0.36
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.030	0.10
						=====
SUBTOTAL N						0.65

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
MATERIAL DE RELLENO		M3	1.200	1.50	1.80
					=====

SUBTOTAL O 1.80

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	0.88
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.41
VALOR UNITARIO		4.41

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

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 21

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : LIMPIEZA DE DERRUMBES

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		1.00	35.00	35.00	0.020	0.70
VOLQUETE		1.00	20.00	20.00	0.020	0.40
						=====
SUBTOTAL M						1.11
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.020	0.07
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.020	0.06
CHOFER	EO C1	1.00	4.36	4.36	0.020	0.09
						=====
SUBTOTAL N						0.22
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1.33
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00)						0.33
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1.66
VALOR UNITARIO						1.66

SON: UN DÓLAR CON SESENTA Y SEIS CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
 ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 21

RUBRO : 7

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 0,80 M ,E=2.0 MM, MP-100

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.41
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		1.00	35.00	35.00	0.333	11.66
						=====
SUBTOTAL M						12.07

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.333	1.13
PEÓN	EO E2	5.00	3.01	15.05	0.333	5.01
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.333	1.02
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.333	1.13
						=====
SUBTOTAL N						8.29

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
TUB. ACERO CORRUGADO D=800mm		ML	1.050	98.60	103.53
					=====
SUBTOTAL O					103.53

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		123.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	30.97
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		154.86
VALOR UNITARIO		154.86

OBSERVACIONES: 1MO+1AL+4P

SON: CIENTO CINCUENTA Y CUATRO DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 21

RUBRO : 8

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERÍA DE ACERO CORRUGADO D= 1,20 M ,E=2.5 MM, MP-100

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.41
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		1.00	35.00	35.00	0.333	11.66
						=====
SUBTOTAL M						12.07

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.333	1.13
PEÓN	EO E2	5.00	3.01	15.05	0.333	5.01
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.333	1.02
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.333	1.13
						=====
SUBTOTAL N						8.29

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
TUB. ACERO CORRUGADO D=1800mm		ML	1.050	175.70	184.49
					=====
SUBTOTAL O					184.49

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		204.85
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	51.21
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		256.06
VALOR UNITARIO		256.06

OBSERVACIONES: 1MO+1AL+4P

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 21

RUBRO : 9

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGÓN PARA CUNETAS (F'C=180 KG/CM)

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.71
CONCRETERA 1 SACO		1.00	5.00	5.00	0.800	4.00

SUBTOTAL M

5.71

MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	3.00	3.05	9.15	0.800	7.32
PEÓN	EO E2	10.00	3.01	30.10	0.800	24.08
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.800	2.70

SUBTOTAL N

34.10

MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB
CEMENTO PORTLAND		SACO	6.000	6.90	41.40
PÉTREOS, ARENA NEGRA		M3	0.750	15.00	11.25
PÉTREOS, RIPIO TRITURADO		M3	0.750	21.50	16.13
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20CM		U	12.000	1.50	18.00
ALFAGÍA		U	3.000	2.80	8.40
PINGO		M	8.000	0.20	1.60
CLAVOS DE 2" A 4"		KG	0.900	1.70	1.53
ACEITE QUEMADO		GLN	0.900	0.36	0.32
AGUA		M3	0.200	0.01	0.00

SUBTOTAL O

98.63

TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		138.44
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00)		34.61
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		173.05
VALOR UNITARIO		173.05

SON: CIENTO SETENTA Y TRES DÓLARES CON CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 10 DE 21**

RUBRO : 10

UNIDAD: M3

DETALLE : MURO DE H.S. F'C=210 KG./CM2 TIPO B(CABEZALES)

EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.85
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.100	5.50
VIBRADOR	1.00	5.00	5.00	1.100	5.50

SUBTOTAL M 12.85

MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN	A	B	C=AxB	R	D=CxR
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	3.00	3.05	9.15	1.100
PEÓN	EO E2	7.00	3.01	21.07	1.100
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	1.100

SUBTOTAL N 36.97

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB
CEMENTO PORTLAND	SACO	7.000	6.90	48.30
PÉTREOS,ARENA NEGRA	M3	0.750	15.00	11.25
PÉTREOS,RIPIO TRITURADO	M3	0.750	21.50	16.13
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20CM	U	8.000	1.50	12.00
MADERA, PUNTALES	ML	21.000	0.25	5.25
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.800	1.70	1.36
MADERA,LISTONES PARA MUROS 6*6	ML	10.000	0.80	8.00
ALAMBRE DE AMARRE GALV.	KG	0.050	2.64	0.13
AGUA	M3	0.168	0.01	0.00

SUBTOTAL O 102.42

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB

SUBTOTAL P 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	152.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	38.06
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	190.30
VALOR UNITARIO	190.30

SON: CIENTO NOVENTA DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 11 DE 21**

RUBRO : 11

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL PÉTREO DE MEJORAMIENTO(MINADA , CARGADA Y .REGADA)

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.						0.00
TRACTOR DE CARRIL		1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS		1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
MOTONIVELADORA		1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
RODILLO VIBRATORIO LISO		1.00	25.00	25.00	0.014	0.35
						=====
SUBTOTAL M						1.82

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	3.00	3.38	10.14	0.014	0.14
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	3.00	3.05	9.15	0.014	0.13
OPERADOR 2	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.014	0.04
						=====
SUBTOTAL N						0.31

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
MATERIAL DE MEJORAMIENTO		M3	1.200	10.10	12.12
(INCLUIDO TRANSPORTE)			0.000	0.00	0.00
					=====
SUBTOTAL O					12.12

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.25
INDIRECTOS Y UTILIDADES(' 25.00)	3.56
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.81
VALOR UNITARIO	17.81

OBSERVACIONES: INCLUYE COSTO DE MATERIAL
SON: DIECISIETE DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 12 DE 21**

RUBRO : 12 UNIDAD: M3
 DETALLE : MATERIAL DE SUBBASE CLASE 3

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
MOTONIVELADORA		1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
RODILLO VIBRATORIO LISO		1.00	25.00	25.00	0.014	0.35
CAMIÓN CISTERNA		1.00	20.00	20.00	0.014	0.28
						=====
SUBTOTAL M						1.13

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.014	0.05
OPERADOR 2	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.014	0.04
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.014	0.04
CHOFER	EO C1	1.00	4.36	4.36	0.014	0.06
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.014	0.05
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.014	0.04
						=====
SUBTOTAL N						0.28

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
MATERIAL SUBBASE CLASE 3	M3	1.200	15.00	18.00
(INCLUIDO TRANSPORTE)			0.00	0.00
				=====
SUBTOTAL O				18.00

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		19.41
INDIRECTOS Y UTILIDADES('	25.00	4.85
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24.26
VALOR UNITARIO		24.26

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 13 DE 21**

RUBRO : 13

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL DE BASE GRANULAR DE AGREGADOS

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
MOTONIVELADORA		1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
RODILLO VIBRATORIO LISO		1.00	25.00	25.00	0.014	0.35
CAMIÓN CISTERNA		1.00	20.00	20.00	0.014	0.28
						=====
SUBTOTAL M						1.13

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
OPERADOR 1	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.014	0.05
OPERADOR 2	EO C2	1.00	3.21	3.21	0.014	0.04
CHOFER	EO C1	1.00	4.36	4.36	0.014	0.06
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	1.00	3.05	3.05	0.014	0.04
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	0.014	0.05
PEÓN	EO E2	1.00	3.01	3.01	0.014	0.04
						=====
SUBTOTAL N						0.28

<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
BASE GRANULAR	M3	1.200	17.10	20.52
(INCLUIDO TRANSPORTE)		0.000	0.00	0.00
				=====
SUBTOTAL O				20.52

<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
				=====
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		21.93
INDIRECTOS Y UTILIDADES('	25.00	5.48
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27.41
VALOR UNITARIO		27.41

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 14 DE 21**

RUBRO : 14

UNIDAD: M3

DETALLE : TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.01
VOLQUETE		1.00	20.00	20.00	0.032	0.64
						=====
SUBTOTAL M						0.65
<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
CHOFER	EO C1	1.00	4.36	4.36	0.032	0.14
						=====
SUBTOTAL N						0.14
<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL O					0.00	
<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====	
SUBTOTAL P					0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						0.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00
OTROS INDIRECTOS(%)						0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						0.99
VALOR UNITARIO						0.99

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

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 15 DE 21**

RUBRO : 15

UNIDAD: M2

DETALLE : C. RODADURA HORMIGÓN ASF. MEZCLADO EN PLANTA, E=2"

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.02
PLT. DE ASFALTO COMPLETA		1.00	160.00	160.00	0.005	0.80
CARGADORA FRONTAL		1.00	35.00	35.00	0.005	0.18
TERMINADORA DE ASFALTO		1.00	65.00	65.00	0.005	0.33
RODILLO VIBRATORIO LISO		1.00	25.00	25.00	0.005	0.13
RODILLO VIBRATORIO NEUMÁTICO		1.00	25.00	25.00	0.005	0.13
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO		1.00	55.00	55.00	0.005	0.28
ESCOBA MECÁNICA		1.00	25.00	25.00	0.005	0.13

SUBTOTAL M ===== 2.00

MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
OPERADOR 1	EO C1	2.00	3.38	6.76	0.005	0.03
OPERADOR 2	EO C2	3.00	3.21	9.63	0.005	0.05
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO E2	5.00	3.05	15.25	0.005	0.08
PEÓN	EO E2	12.00	3.01	36.12	0.005	0.18
CHOFER	EO C1	1.00	4.36	4.36	0.005	0.02

SUBTOTAL N ===== 0.36

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB
ASFALTO AP-3	KG	8.250	0.34	2.81
AGREGADOS TRITURADOS	M3	0.050	11.00	0.55
DIESEL GENERADOR PLANTA	GL	0.570	1.04	0.59
ARENA	M3	0.040	9.50	0.38
TRANSPORTE MEZCLA ASFÁLTICA	M3*KM	3.060	0.25	0.77
ASFALTO DILUIDO RC - 250	KG	1.100	0.34	0.37
DIESEL	LT	0.330	0.24	0.08

SUBTOTAL O ===== 5.55

TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB

SUBTOTAL P ===== 0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.91
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00	1.98
OTROS INDIRECTOS(%)	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9.89
VALOR UNITARIO	9.89

SON: NUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 21

RUBRO : 16

UNIDAD: ML

DETALLE : MARCAS EN PAVIMENTO

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.00
MECANISMO ROCIADOR		1.00	3.50	3.50	0.001	0.00
CAMIONETA		1.00	6.00	6.00	0.001	0.01
						=====
SUBTOTAL M						0.01

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
CHOFER	EO C1	1.00	4.36	4.36	0.001	0.00
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	0.001	0.01
						=====
SUBTOTAL N						0.01

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
PINTURA SEÑALAMIENTO DE TRANSI		LT	0.045	7.50	0.34
					=====
SUBTOTAL O					0.34

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
					=====
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00)		0.09
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.45
VALOR UNITARIO		0.45

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

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 21

RUBRO : 17

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES ECOLÓGICAS (2.40 X 1.20) M

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.33
SOLDADORA ELÉCTRICA		1.00	3.00	3.00	3.000	9.00
						=====
SUBTOTAL M						11.33

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	3.000	18.06
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	3.000	10.14
PINTOR	EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
						=====
SUBTOTAL N						46.50

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)		U	1.000	43.50	43.50	
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM		ML	6.000	4.13	24.78	
PERNOS INOXIDABLES		U	4.000	0.50	2.00	
HORMIGÓN CLASE B F'C= 180 KG/C		M3	0.140	160.00	22.40	
TUB. CUADRADO NEGRO 1"*1"*1.5M		ML	9.760	1.42	13.86	
PINTURA ANTICORROSIVA		GL	0.200	16.00	3.20	
PINTURA REFLECTIVA		GL	1.000	25.00	25.00	
ELECTRODOS		KG	2.880	3.38	9.73	
						=====
SUBTOTAL O					144.47	

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
						=====
SUBTOTAL P					0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		202.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES('	25.00	50.58
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		252.88
VALOR UNITARIO		252.88

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 21

RUBRO : 18

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES INFORMATIVAS (2.40X1.20)M

EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.						2.33
SOLDADORA ELÉCTRICA		1.00	3.00	3.00	3.000	9.00
						=====
SUBTOTAL M						11.33

MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCIÓN		A	B	C=AxB	R	D=CxR
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	3.000	18.06
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	3.000	10.14
PINTOR	EO D2	1.00	3.05	3.05	3.000	9.15
						=====
SUBTOTAL N						46.50

MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB	
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)		U	1.000	43.50	43.50	
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM		ML	6.000	4.13	24.78	
PERNOS INOXIDABLES		U	4.000	0.50	2.00	
HORMIGÓN CLASE B F'C= 180 KG/C		M3	0.140	160.00	22.40	
TUB. CUADRADO NEGRO 1"*1"*1.5M		ML	9.760	1.42	13.86	
PINTURA ANTICORROSIVA		GL	0.200	16.00	3.20	
PINTURA REFLECTIVA		GL	1.000	25.00	25.00	
ELECTRODOS		KG	2.880	3.38	9.73	
						=====
SUBTOTAL O					144.47	

TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCIÓN			A	B	C=AxB	
						=====
SUBTOTAL P					0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		202.30
INDIRECTOS Y UTILIDADES('	25.00	50.58
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		252.88
VALOR UNITARIO		252.88

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON OCHENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 21

RUBRO : 19

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES REGLAMENTARIAS (0.75 X 0.75)M

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.55
SOLDADORA ELÉCTRICA		1.00	3.00	3.00	2.000	6.00
						=====
SUBTOTAL M						7.55

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	2.000	6.76
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	2.000	12.04
PINTOR	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
						=====
SUBTOTAL N						31.00

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)		M2	0.563	14.64	8.24	
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM		ML	3.000	4.13	12.39	
PERNOS INOXIDABLES		U	2.000	0.50	1.00	
HORMIGÓN CLASE B F'C= 180 KG/C		M3	0.070	160.00	11.20	
ANGULO 30 X 3MM		M	3.200	1.75	5.60	
PINTURA ANTICORROSIVA		GL	0.080	16.00	1.28	
PINTURA REFLECTIVA		GL	1.000	25.00	25.00	
ELECTRODOS		KG	0.100	3.38	0.34	
						=====
SUBTOTAL O					65.05	

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
						=====
SUBTOTAL P					0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		103.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES('	25.00	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		129.50
VALOR UNITARIO		129.50

SON: CIENTO VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 21

RUBRO : 20

UNIDAD: U

DETALLE : SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 X 0.75)M

<i>EQUIPO</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.						1.55
SOLDADORA ELÉCTRICA		1.00	3.00	3.00	2.000	6.00
						=====
SUBTOTAL M						7.55

<i>MANO DE OBRA</i>		<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
MAESTRO DE OBRA	EO C1	1.00	3.38	3.38	2.000	6.76
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
PEÓN	EO E2	2.00	3.01	6.02	2.000	12.04
PINTOR	EO D2	1.00	3.05	3.05	2.000	6.10
						=====
SUBTOTAL N						31.00

<i>MATERIALES</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
LAM.E TOOL GALV. (2.44 X 1.22)		M2	0.563	14.64	8.24	
TUBO CUAD. GALVAN. 2"*2"*2MM		ML	3.000	4.13	12.39	
PERNOS INOXIDABLES		U	2.000	0.50	1.00	
HORMIGÓN CLASE B F'C= 180 KG/C		M3	0.070	160.00	11.20	
ANGULO 30 X 3MM		M	3.200	1.75	5.60	
PINTURA ANTICORROSIVA		GL	0.080	16.00	1.28	
PINTURA REFLECTIVA		GL	1.000	25.00	25.00	
ELECTRODOS		KG	0.100	3.38	0.34	
						=====
SUBTOTAL O					65.05	

<i>TRANSPORTE</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
						=====
SUBTOTAL P					0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		103.60
INDIRECTOS Y UTILIDADES('	25.00	25.00
OTROS INDIRECTOS(%)		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		129.50
VALOR UNITARIO		129.50

SON: CIENTO VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: ASFALTADO CAMINO VECINAL VENTANAS - 22 DE NOVIEMBRE, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 21

RUBRO : 21

UNIDAD: U

DETALLE : COMUNICACIONES RADIALES

<i>EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
COMUNICACIONES RADIALES	1.00	2.75	2.75	1.000	2.75
					=====
SUBTOTAL M					2.75
<i>MANO DE OBRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>JORNAL/HR</i>	<i>COSTO HORA</i>	<i>RENDIMIENTO</i>	<i>COSTO</i>
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	<i>R</i>	<i>D=CxR</i>
					=====
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNIT.</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>TARIFA</i>	<i>COSTO</i>	
<i>DESCRIPCIÓN</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>	
					=====
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES(25.00
OTROS INDIRECTOS(%)					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.44
VALOR UNITARIO					3.44

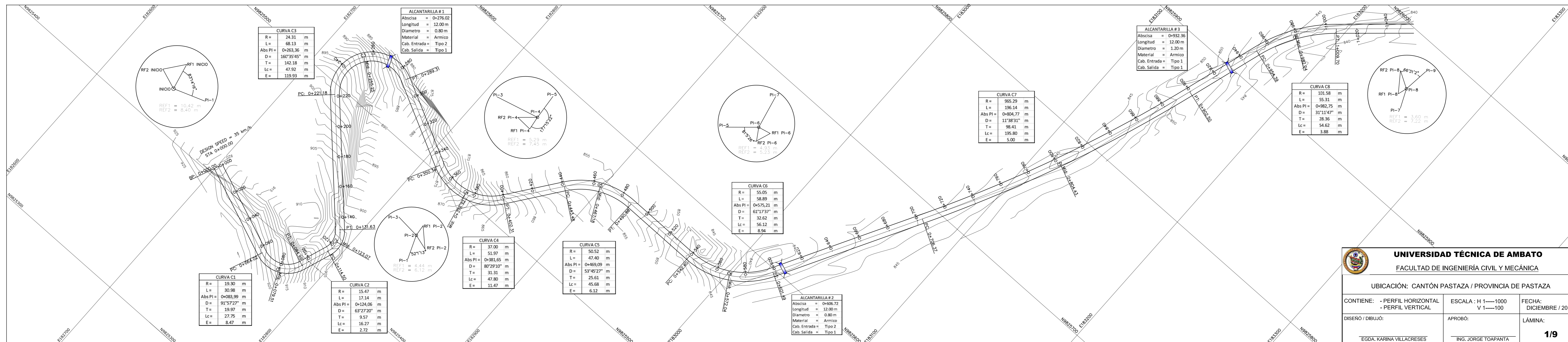
SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 23 DE DICIEMBRE DE 2014

EGDA. KARINA VILLACRESES
ELABORADO

7. Planos del diseño geométrico de la vía

DISEÑO HORIZONTAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN: CANTÓN PASTAZA / PROVINCIA DE PASTAZA

CONTIENE: - PERFIL HORIZONTAL
 - PERFIL VERTICAL

ESCALA: H 1:1000
 V 1:100

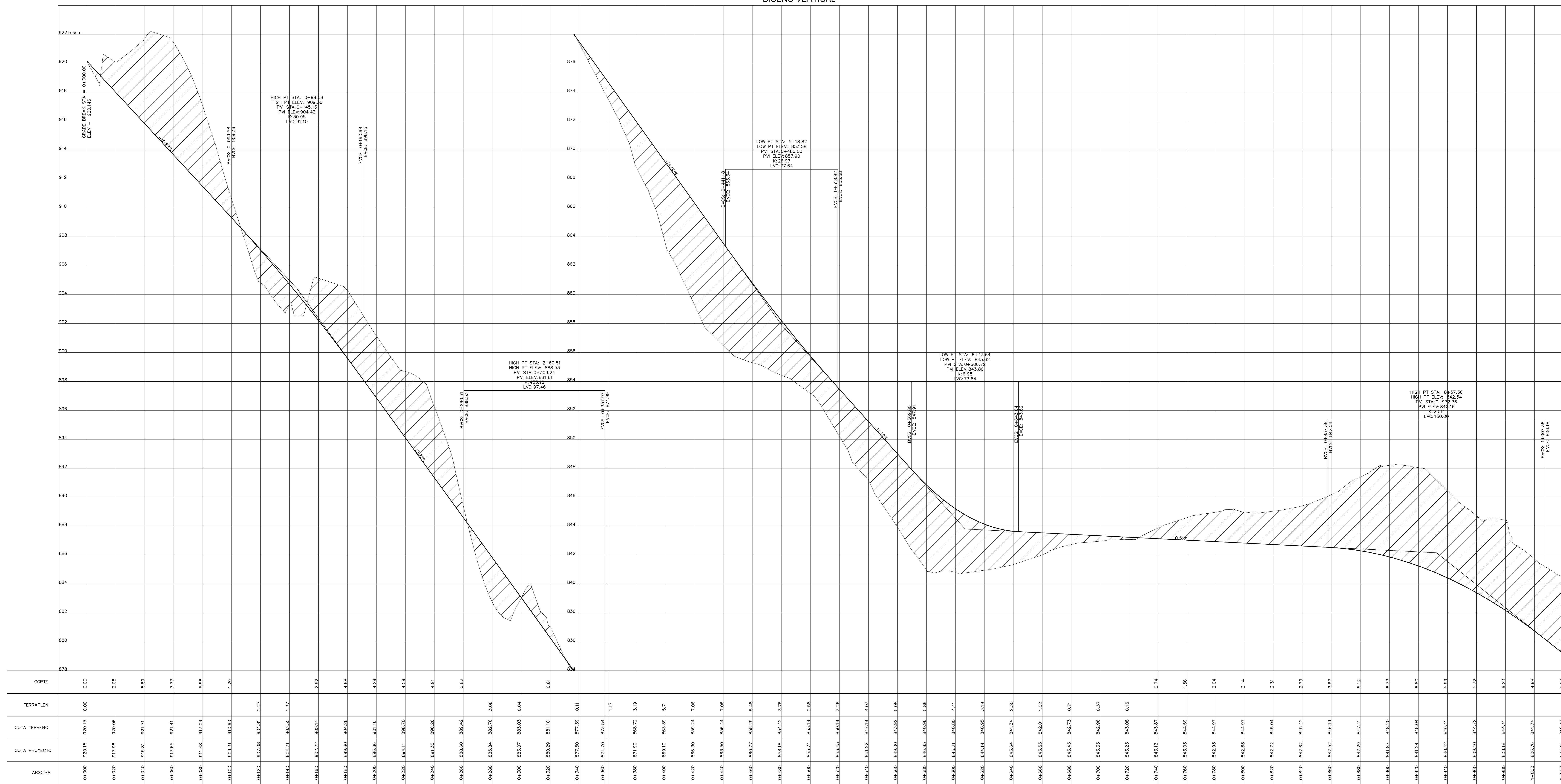
FECHA: DICIEMBRE / 2014

DISEÑO / DIBUJO: EDDA, KARINA VILACRESES

APROBÓ: ING. JORGE TOAPANTA

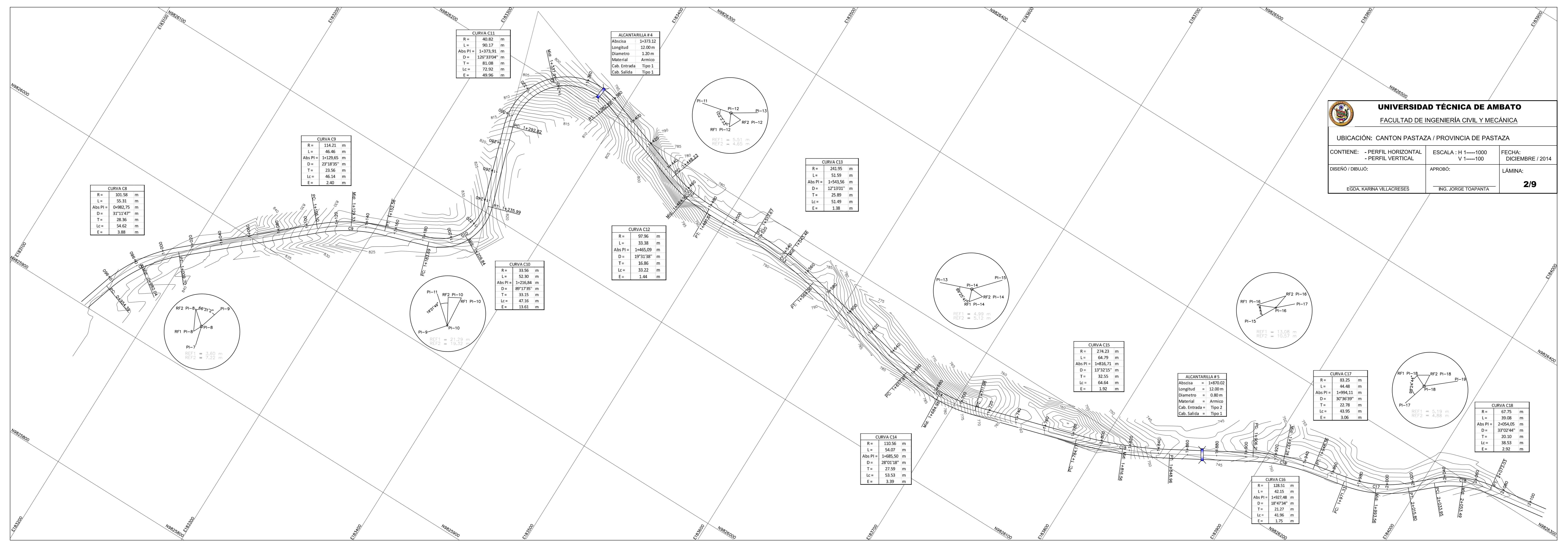
LAMINA: 1/9

DISEÑO VERTICAL



ABSCISA	CORTE	TERRAPLEN	COTA TERRENO	COTA PROYECTO
0+000	0.00	0.00	920.15	920.15
0+010	2.08	2.08	920.06	920.06
0+020	5.89	5.89	920.71	920.71
0+030	7.77	7.77	921.41	921.41
0+040	5.58	5.58	922.05	922.05
0+050	1.29	1.29	920.60	920.60
0+060	2.27	2.27	920.81	920.81
0+070	1.37	1.37	920.30	920.30
0+080	2.92	2.92	920.14	920.14
0+090	4.68	4.68	920.28	920.28
0+100	4.23	4.23	920.16	920.16
0+110	4.59	4.59	920.70	920.70
0+120	4.91	4.91	920.26	920.26
0+130	0.85	0.85	920.42	920.42
0+140	3.08	3.08	922.76	922.76
0+150	0.04	0.04	923.03	923.03
0+160	0.81	0.81	923.10	923.10
0+170	0.11	0.11	927.99	927.99
0+180	1.17	1.17	927.54	927.54
0+190	3.19	3.19	928.72	928.72
0+200	5.71	5.71	928.39	928.39
0+210	7.06	7.06	929.24	929.24
0+220	7.06	7.06	928.44	928.44
0+230	4.03	4.03	929.96	929.96
0+240	0.37	0.37	929.92	929.92
0+250	0.15	0.15	929.96	929.96
0+260	0.74	0.74	929.87	929.87
0+270	1.26	1.26	929.59	929.59
0+280	2.04	2.04	929.97	929.97
0+290	2.14	2.14	929.87	929.87
0+300	2.31	2.31	929.04	929.04
0+310	2.79	2.79	929.42	929.42
0+320	3.67	3.67	929.69	929.69
0+330	5.12	5.12	929.71	929.71
0+340	6.33	6.33	929.90	929.90
0+350	6.80	6.80	929.04	929.04
0+360	5.99	5.99	928.42	928.42
0+370	5.32	5.32	928.72	928.72
0+380	6.23	6.23	928.41	928.41
0+390	4.98	4.98	928.74	928.74
0+400	5.27	5.27	928.44	928.44

DISEÑO HORIZONTAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN: CANTON PASTAZA / PROVINCIA DE PASTAZA

CONTIENE: - PERFIL HORIZONTAL
 - PERFIL VERTICAL

ESCALA: H 1:1000
 V 1:100

FECHA: DICIEMBRE / 2014

DESIGNO / DIBUJO: _____

APROBO: _____

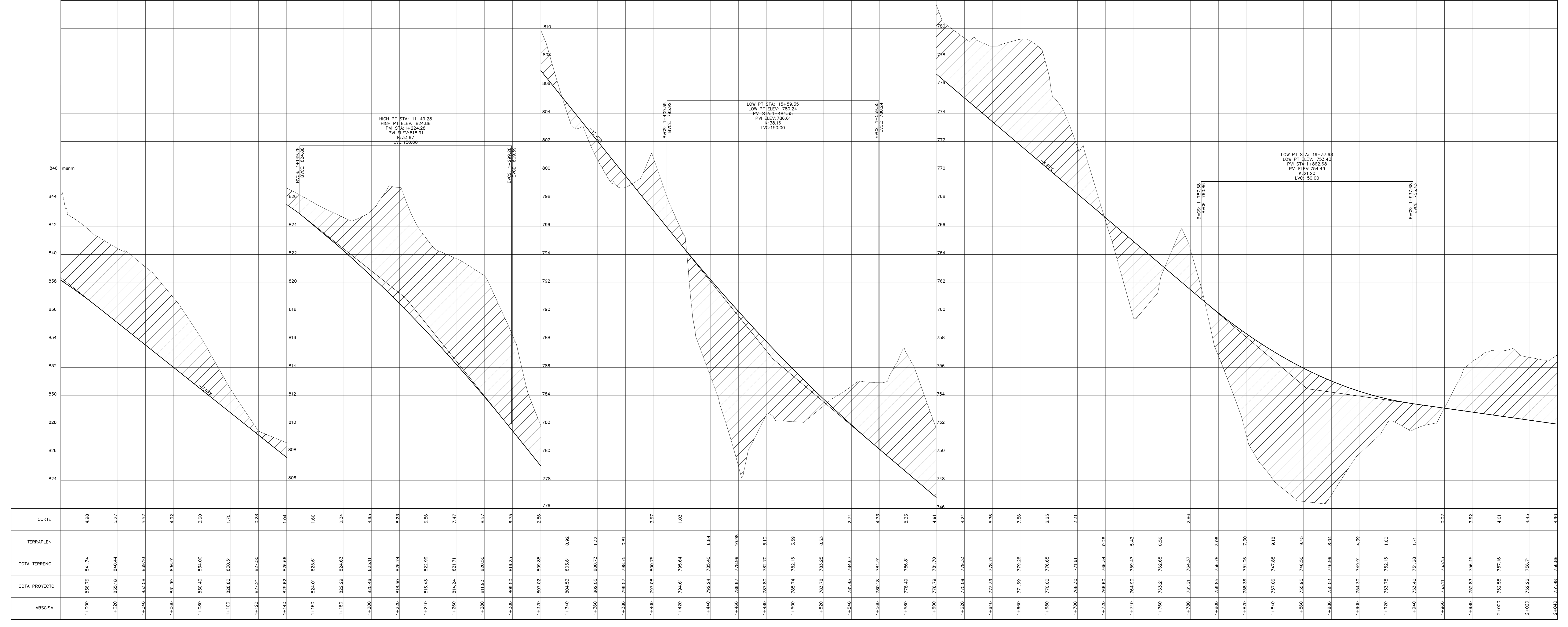
LÁMINA: _____

E.GDA. KARINA VILLACRESES

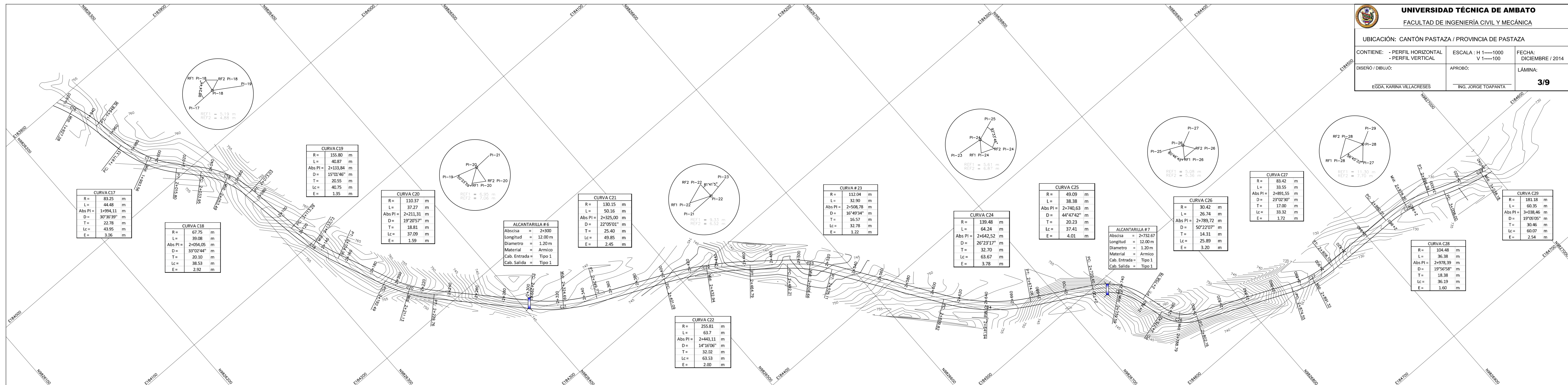
ING. JORGE TOAPANTA

2/9

DISEÑO VERTICAL



DISEÑO HORIZONTAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN: CANTÓN PASTAZA / PROVINCIA DE PASTAZA

CONTIENE: - PERFIL HORIZONTAL
 - PERFIL VERTICAL

ESCALA: H 1:1000
 V 1:100

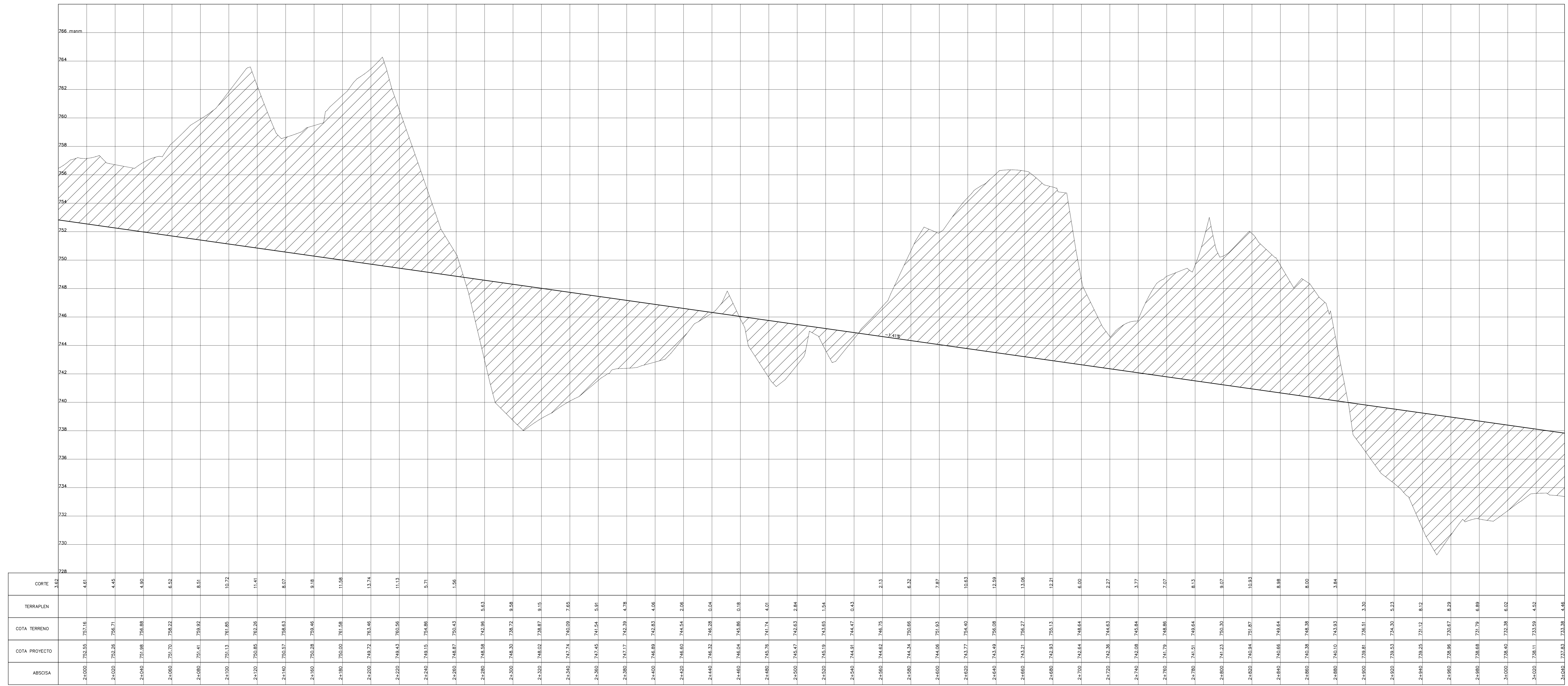
FECHA: DICIEMBRE / 2014

DISEÑO / DIBUJO: EGDA, KARINA VILLACRESNES

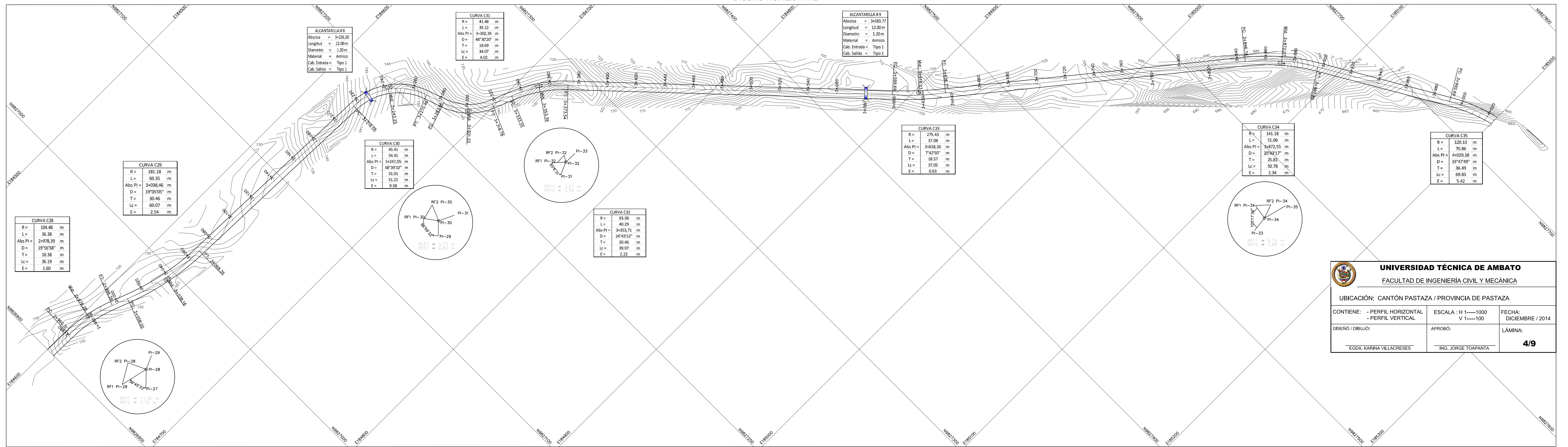
APROBÓ: ING. JORGE TOAPANTA

LÁMINA: **3/9**

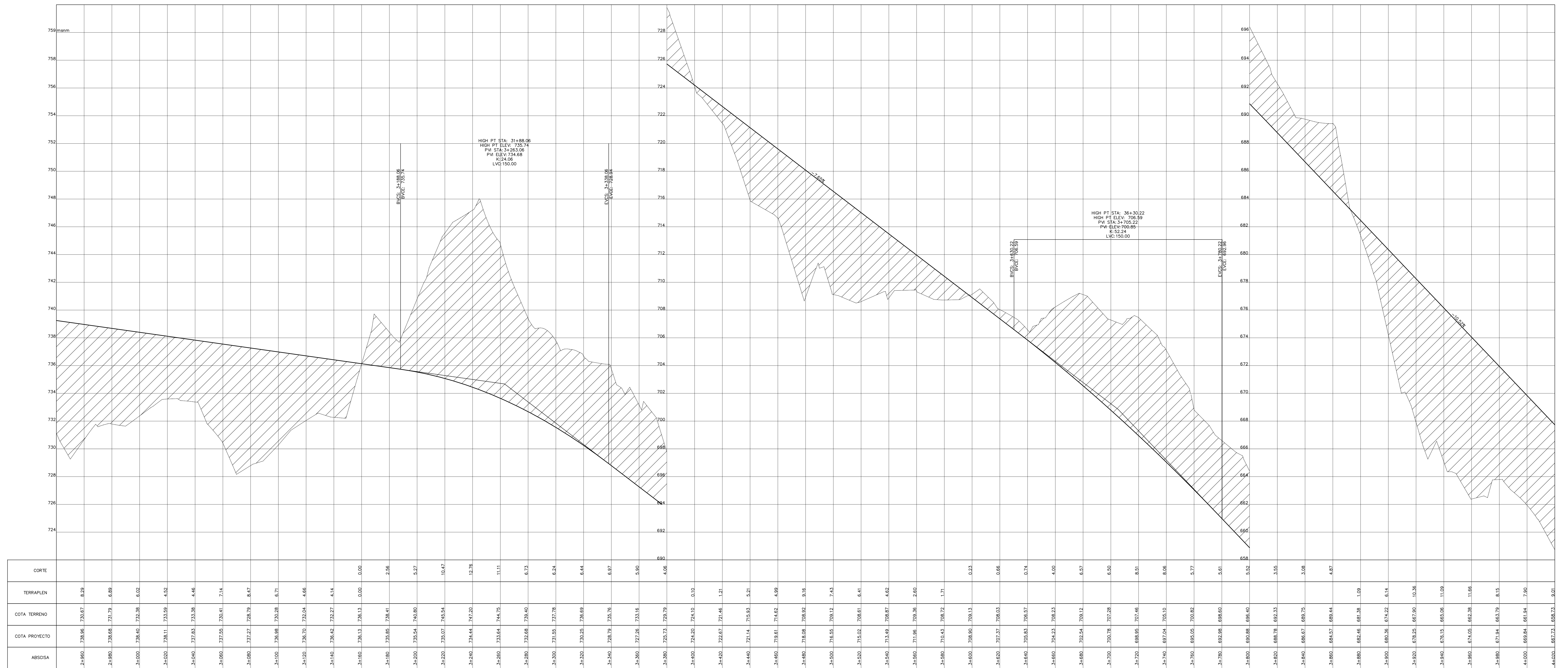
DISEÑO VERTICAL



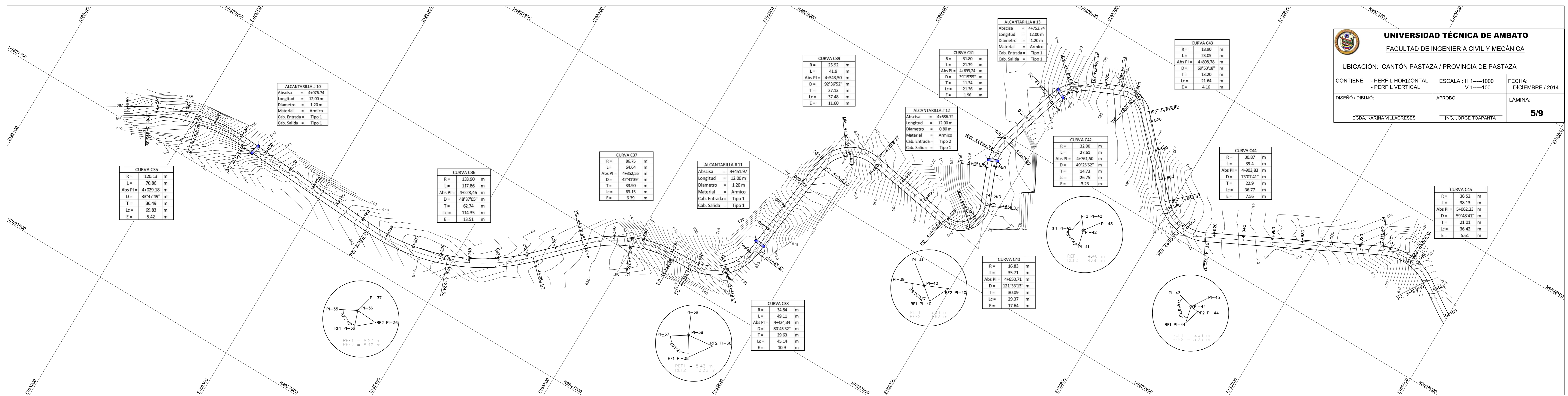
DISEÑO HORIZONTAL



DISEÑO VERTICAL



DISÑO HORIZONTAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN: CANTÓN PASTAZA / PROVINCIA DE PASTAZA

CONTIENE: - PERFIL HORIZONTAL
 - PERFIL VERTICAL

ESCALA: H 1:1000
 V 1:100

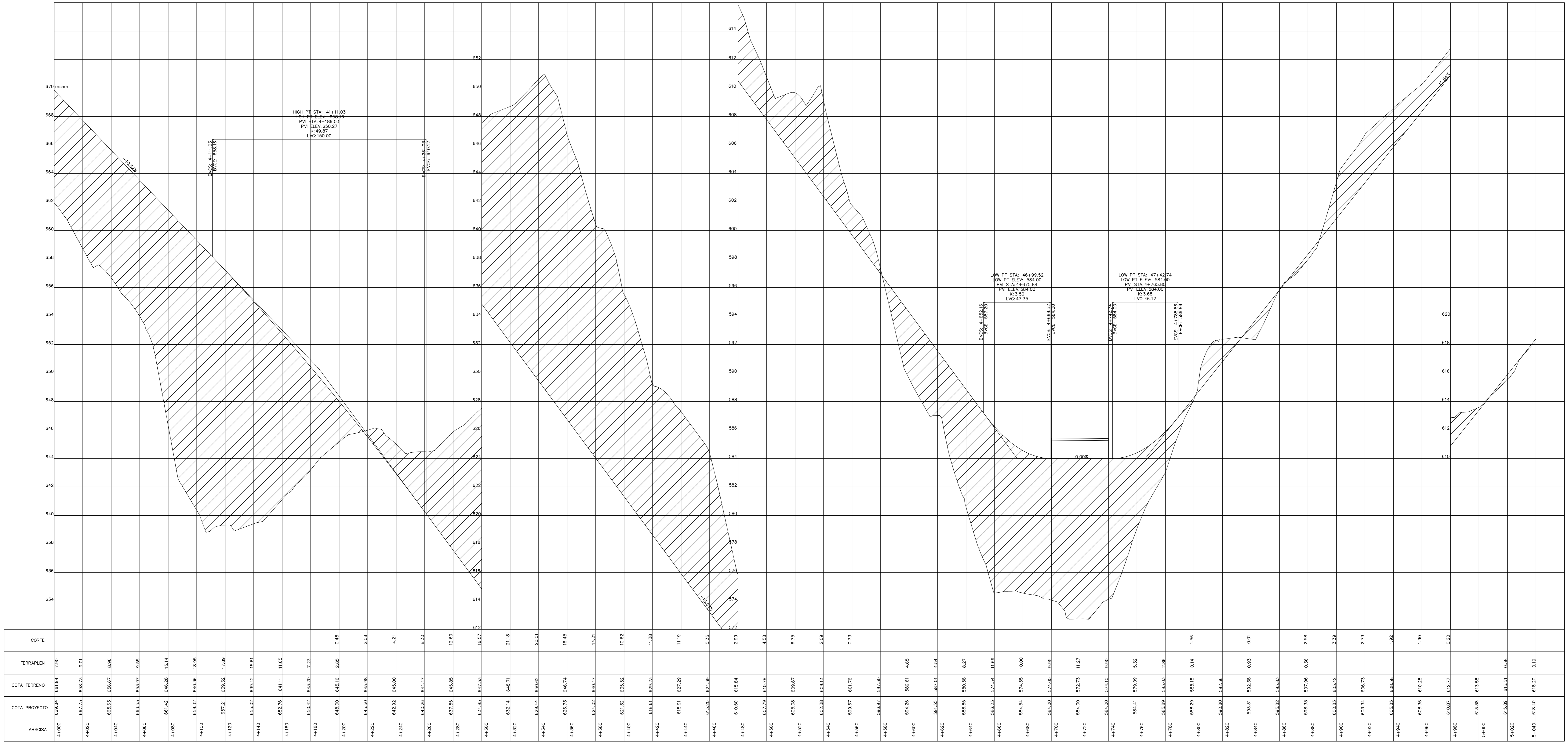
FECHA: DICIEMBRE / 2014

ING. JORGE TOAPANTA

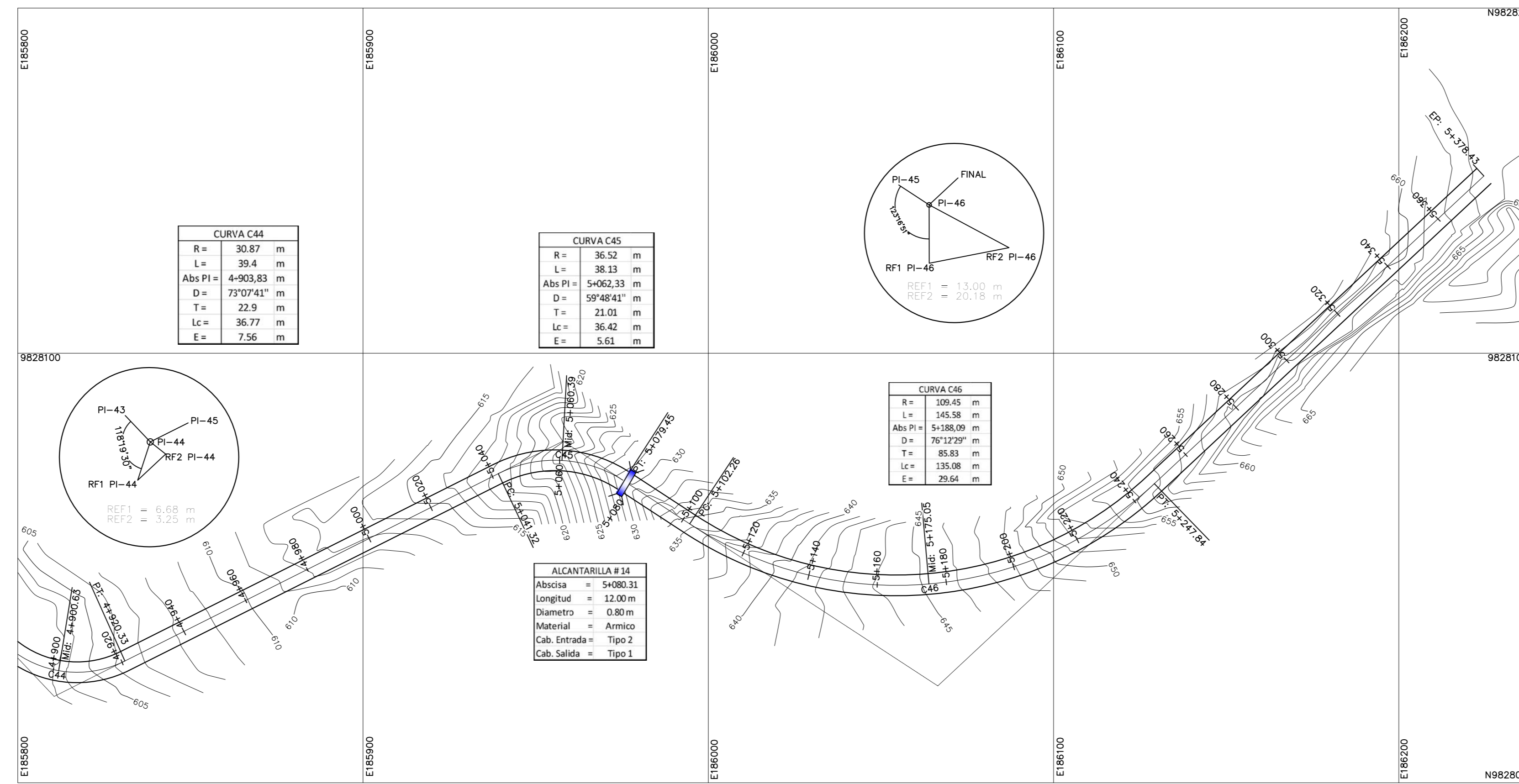
EGDA. KARINA VILLACRESES

5/9

DISÑO VERTICAL



DISEÑO HORIZONTAL



DISEÑO VERTICAL

