



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO TÉCNICO, Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Civil**

TEMA:

**TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE
OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI,
CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.**

AUTOR: Salinas Terán Dayra Paola

TUTOR: Ing. M.Sc. Fricson Moreira

AMBATO-ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de tutor del trabajo de graduación, certifico que la presente tesis realizada por la Srta. Dayra Paola Salinas Terán, alumna de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica de Ambato, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, se desarrolló bajo mi tutoría, es un trabajo personal e inédito, bajo el Tema “**TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA**”, el cual reúne todos los requisitos para ser sometido a evaluación y que se ha concluido de manera satisfactoria.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Noviembre del 2016

Ing. M.Sc. Fricson Moreira
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación bajo el tema “**TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA**”, es de total y exclusiva autoría y responsabilidad del autor.

Ambato, Noviembre del 2016

Dayra Paola Salinas Terán
AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo Técnico con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste Trabajo dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando ésta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Noviembre del 2016

Dayra Paola Salinas Terán
AUTOR

APROBACIÓN PROFESORES CALIFICADORES

Los suscritos profesores calificadores, una vez revisado aprueban el informe de investigación sobre el tema: **“TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA”**, de la Srta. Egresada Dayra Paola Salinas Terán, de la carrera de Ingeniería Civil, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por el Centro de Estudios de Pregrado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Noviembre de 2016

Ing. Mg. Galo Nuñez
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Mg. Alex López
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente Trabajo Técnico de Graduación se lo dedico primeramente a Dios, quien me dio la vida, la sabiduría y supo darme la fuerza para poder seguir adelante con la confianza de que todo obstáculo se puede superar y cada sueño se puede cumplir.

A mis padres Héctor y Carmita, por ser mi apoyo incondicional, mis mejores amigos, mi ejemplo a seguir, por tenerme en sus oraciones, por inculcarme con amor valores que día a día me ayudan a ser mejor persona, por estar siempre conmigo en cada uno de mis buenos y malos momentos, y por ayudarme a llegar al punto en el que ahora estoy.

A mi hermano Danny por ser una compañía en parte de mi época universitaria, por cuidarme y por quererme a su manera, a mi hermana Paula por estar siempre conmigo dándome una palabra de apoyo, un abrazo, y sobre todo por creer en mí. Son mis compañeros de vida, espero ser siempre un buen ejemplo para ustedes.

A ti, Abuelita que hoy ya no estás pero me dejaste la mejor de las enseñanzas, a confiar siempre en Dios.

Dayra P. Salinas T.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiarme en cada paso y por ser mi fuerza.

A mis padres y hermanos que siempre estuvieron y sé que estarán siempre para mí.

A toda mi familia en general por siempre estar brindándome su apoyo y darme palabras de aliento para poder cumplir cada meta propuesta, en especial a mi tía Teresa por su ayuda y cariño al estar lejos de casa.

A la Universidad Técnica de Ambato por la formación obtenida y a sus docentes por compartir sus conocimientos.

A mi tutor Ing. M.Sc. Fricson Moreira, cuya guía me ha permitido culminar este proyecto.

Al Ing.M.Sc. Alex López y al Ing. M.Sc Galo Nuñez, por su contribución en el desarrollo del proyecto.

A mis compañeros por ser parte de estos cinco años de viaje, llenos de experiencias y momentos vividos que me los llevo en el corazón.

A mis queridos amigos que aunque no les mencione uno a uno, constantemente estuvieron para darme una mano, son una parte importante en mi vida.

A ti, por tu tiempo brindado, por ser mí ayuda y por estar presente.

A todas y cada una de las personas que de una u otra manera, me brindaron su ayuda desinteresada.

Gracias.

Dayra P. Salinas T.

ÍNDICE GENERAL

A. Páginas Preliminares

Portada.....	I
Certificación.....	II
Autoría.....	III
Derechos de Autor.....	IV
Aprobación de Profesores Calificadores.....	V
Dedicatoria.....	VI
Agradecimiento.....	VII
Índice General.....	VIII
Índice Tablas.....	XI
Índice Gráficos.....	XIII
Resumen Ejecutivo.....	XVI

B. Texto

CAPÍTULO I : EL PROBLEMA	1
1.1. Tema	1
1.2. Justificación	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN.....	3
2.1. Investigaciones Previas	3
2.2. Fundamentación Legal.....	4
2.3. Fundamentación Teórica.....	4
2.3.1. Vías y Transporte	4
2.3.1.1. Clasificación de Vías	4
2.3.2. Topografía.....	7
2.3.3. Normas de Diseño Geométrico	8
2.3.4. Diseño Geométrico de Vías	9

2.3.4.1.	Alineamiento Horizontal.....	9
2.3.4.2.	Alineamiento Vertical.....	16
2.3.5.	Velocidad de diseño.....	20
2.3.6.	Tráfico.....	21
2.3.6.1.	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	21
2.3.6.2.	Tráfico Futuro	23
2.3.7.	Estudio de Suelos.....	23
2.3.7.1.	Granulometría	24
2.3.7.2.	Límites de Atterberg	24
2.3.7.3.	Contenido de humedad.....	25
2.3.7.4.	CBR.....	25
2.3.7.5.	Ensayos de Compactación	25
2.3.8.	Pavimento	26
2.3.8.1.	Fases de diseño de pavimento.....	26
2.3.8.2.	Tipos de Pavimentos	26
2.3.8.3.	Capas que conforman la estructura del pavimento.....	27
2.3.9.	Puente.....	28
2.3.9.1.	Partes de un Puente	28
2.3.9.2.	Clasificación de Puentes.	29
2.3.9.3.	Geometría.....	31
	CAPÍTULO III: DISEÑO DEL PROYECTO	33
3.1.	Ubicación	33
3.2.	Estudios.....	35
3.2.1.	Levantamiento Topográfico.....	35
3.2.2.	Conteo Vehicular	35
3.2.3.	Estudio de Suelos.....	37
3.2.3.1.	Determinación CBR de Diseño.....	39
3.3.	Cálculo y Diseño del Proyecto.....	41
3.3.1.	Cálculo del TPDA.....	41
3.3.2.	Diseño Geométrico	49
3.3.2.1.	Diseño Horizontal	49
3.3.2.2.	Diseño Vertical	56
3.3.3.	Cálculo y Diseño de la Estructura de Pavimento	58
3.3.3.1.	Ejes equivalentes acumulados según el período de diseño W18	58
3.3.3.2.	Cálculo del Número Estructural “SN”	72

3.3.4.	Propiedades de los materiales en capas del Pavimento.....	77
3.3.4.1.	Sub-base.....	77
3.3.4.2.	Base.....	78
3.3.4.3.	Capa de Rodadura.....	79
3.3.4.4.	Material de Mejoramiento.....	81
3.3.5.	Cálculo y Diseño de Obras Complementarias.....	81
3.3.5.1.	Diseño de Cunetas.....	81
3.3.5.2.	Drenaje transversal.....	89
3.3.6.	Ingeniería de Tránsito.....	89
3.3.6.1.	Señalización Horizontal.....	89
3.3.6.2.	Señalización Vertical.....	94
3.3.7.	Cálculo de volúmenes de obra para la Vía.....	96
3.3.8.	Diseño del Puente Ubicado sobre el Estero Salomé.....	106
3.3.8.1.	Datos del Puente Ubicado sobre el Estero Salomé.....	106
3.3.8.2.	Cálculo de Cargas Utilizadas.....	112
3.3.8.3.	Características Geométricas de diseño.....	114
3.3.8.4.	Espectro de Diseño Sísmico.....	115
3.3.8.5.	Modelación Paso a Paso.....	116
3.3.8.6.	Diseño de Áreas de Acero para armado de Vigas T.....	140
3.3.8.7.	Descripción de Volúmenes de Obra para Análisis de precios Unitarios del Puente	144
3.3.9.	Presupuesto Referencial.....	151
3.3.10.	Cronograma de Actividades.....	152
3.4.	Planos de Diseño del Proyecto.....	153
3.5.	Medidas Ambientales.....	153
3.6.	Especificaciones Técnicas.....	155
	CAPÍTULO IV:CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	156
4.1.	Conclusiones.....	156
4.2.	Recomendaciones.....	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado.....	6
Tabla N° 2. Normas de Diseño Geométrico.	8
Tabla N° 3. Valores mínimos recomendados para radio de curvatura.....	10
Tabla N° 4. Coeficientes de fricción Longitudinal.	15
Tabla N° 5. Valores de Diseño de Gradientes Máximas Longitudinales.....	17
Tabla N° 6. Valores mínimos para el coeficiente “K”.....	19
Tabla N° 7. Velocidades de diseño.	20
Tabla N° 8. Relación entre velocidad de diseño y circulación.	21
Tabla N° 9. Taza de crecimiento de tráfico.	23
Tabla N° 10. Clasificación General de suelo.	24
Tabla N° 11. Clasificación del Suelo Según CBR.	25
Tabla N° 12. Ubicación Geográfica del Proyecto.....	34
Tabla N° 13. Ubicación de las muestras de suelo.	38
Tabla N° 14. Resultados Ensayo de Granulometría.....	38
Tabla N° 15. Resultados Contenido de Humedad.....	38
Tabla N° 16. Resultados Densidad Seca y Humedad Óptima.	39
Tabla N° 17. Resultados de CBR Puntual.....	39
Tabla N° 18. CBR de diseño.....	39
Tabla N° 19. Selección de Percentil.	40
Tabla N° 20. Censo Volumétrico de Tráfico.	41
Tabla N° 21. Valores del Tráfico Promedio Diario Anual TPDA.	42
Tabla N° 22. Valores del Tráfico Generado.	43
Tabla N° 23. Valores del Tráfico Atraído.....	44
Tabla N° 24. Valores del Tráfico Desarrollado.	45
Tabla N° 25. Componentes del Tráfico Actual.....	46
Tabla N° 26. Tasa de crecimiento de tráfico.....	47
Tabla N° 27. Valores de tráfico proyectado para el 10mo año de diseño.	48
Tabla N° 28. Valores de tráfico proyectado para el 20mo año de diseño.	49
Tabla N° 29. Valores de distancia de visibilidad de parada.....	52
Tabla N° 30. Valores de distancia de visibilidad de rebasamiento.	53
Tabla N° 31. Factor de daño de acuerdo al tipo de vehículo.	59
Tabla N° 32. Factor de distribución por carril.	60
Tabla N° 33. Número de Ejes Equivalentes W18.....	62

Tabla N° 34.Niveles recomendados de confiabilidad R.	63
Tabla N° 35.Valores de desviación estándar normal.	64
Tabla N° 36.Clasificación del tráfico en función IMDP.....	67
Tabla N° 37.Estabilidad Marshall de acuerdo IMDP.	67
Tabla N° 38.Valores para a1.	68
Tabla N° 39.Valores para a2.	69
Tabla N° 40.Valores para a3.	71
Tabla N° 41.Calidad de drenaje.	71
Tabla N° 42.Valores de m2 y m3.....	72
Tabla N° 43.Espesores mínimos en función de los ejes equivalentes.....	74
Tabla N° 44.Datos obtenidos para el diseño del pavimento.	75
Tabla N° 45.Diseño de pavimento método AASHTO 1993.	76
Tabla N° 46.Especificaciones para Sub-bases.	78
Tabla N° 47.Límites Granulométricos para sub-bases.....	78
Tabla N° 48.Especificaciones para Bases.	78
Tabla N° 49.Límites Granulométricos para Bases.	79
Tabla N° 50.Especificaciones de calidad de agregados.	79
Tabla N° 51.Granulometría de agregados para mezcla asfáltica.	80
Tabla N° 52.Porcentajes de agregados necesarios para ensayo Marshall.	80
Tabla N° 53.Especificaciones del ensayo Marshall.	81
Tabla N° 54.Valores de coeficiente de rugosidad de Manning.....	83
Tabla N° 55.Caudales admisibles para diferentes pendientes.....	84
Tabla N° 56.Coeficiente de escorrentía según el tipo de terreno.	85
Tabla N° 57.Coeficiente de escorrentía según el tipo de suelo.....	85
Tabla N° 58.Coeficiente de escorrentía según la capa vegetal.	85
Tabla N° 59.Intensidad máxima de la Estación Puyo.	87
Tabla N° 60.Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre el pavimento.	93
Tabla N° 61.Factores de carga para cargas permanentes.	110
Tabla N° 62.Combinaciones de Carga y Factores de Carga.	110
Tabla N° 63.Presupuesto Referencial.	151
Tabla N° 64.Cronograma de Actividades.	152
Tabla N° 65.Ficha Ambiental.	153
Tabla N° 66.Plan Ambiental de recursos.....	154
Tabla N° 67.Control de contaminación.....	154

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.Elementos de una curva circular simple.....	11
Gráfico N° 2. Elementos de una curva Reversa.....	12
Gráfico N° 3.Elementos de una curva de transición.	12
Gráfico N° 4.Sección Transversal de un puente.	32
Gráfico N° 5.Ubicación de las Parroquias en la Provincia de Pastaza.....	33
Gráfico N° 6.Ubicación del Proyecto.	34
Gráfico N° 7.Ubicación del Tramo para Conteo vehicular.....	36
Gráfico N° 8.CBR de diseño.....	40
Gráfico N° 9.Nomograma para estimación del coeficiente estructural a1.....	68
Gráfico N° 10.Nomograma para estimación del coeficiente estructural a2.....	69
Gráfico N° 11.Nomograma para estimación del coeficiente estructural a3.....	70
Gráfico N° 12.Programa ecuación AASHTO 93.....	73
Gráfico N° 13.Sección transversal de la vía.	77
Gráfico N° 14.Sección de cuneta asumida.....	82
Gráfico N° 15. Caja de Recolección de Aguas.	89
Gráfico N° 16.Línea continua.	91
Gráfico N° 17.Línea discontinua o segmentada.....	91
Gráfico N° 18.Doble línea continua.....	91
Gráfico N° 19. Líneas de borde.	92
Gráfico N° 20.Líneas transversales.....	93
Gráfico N° 21.Ángulos de iluminación y observación.	94
Gráfico N° 22.Señales regulatorias.....	94
Gráfico N° 23.Señales preventivas.	95
Gráfico N° 24.Señales informativas.	95
Gráfico N° 25.Señales especiales delineadoras.	96
Gráfico N° 26.Ubicación del Proyecto sobre el Estero Salomé.....	106
Gráfico N° 27.Características del Camión de Diseño.....	111
Gráfico N° 28.Zonificación Sísmica Ecuador.....	115
Gráfico N° 29.Definición de unidades.....	116
Gráfico N° 30.Modelo Nuevo.....	116
Gráfico N° 31.Definir Línea de Diseño.	117
Gráfico N° 32.Datos Carril #1.	118
Gráfico N° 33.Datos Carril #2.	118

Gráfico N° 34. Visualización de Carriles.....	119
Gráfico N° 35. Definir las propiedades de los materiales.....	119
Gráfico N° 36. Datos de la Superestructura.....	120
Gráfico N° 37. Diafragmas.....	121
Gráfico N° 38. Apoyo Fijo.....	121
Gráfico N° 39. Apoyo Móvil.....	122
Gráfico N° 40. Cimentación.....	122
Gráfico N° 41. Estribo.....	123
Gráfico N° 42. Camión de Diseño.....	123
Gráfico N° 43. Convoy.....	124
Gráfico N° 44. Cargas Consideradas.....	124
Gráfico N° 45. Carga Postes.....	125
Gráfico N° 46. Carga Pasamanos.....	125
Gráfico N° 47. Carga Veredas.....	126
Gráfico N° 48. Carga Peatonal.....	126
Gráfico N° 49. Capa de Rodadura.....	127
Gráfico N° 50. Ubicación de Diafragmas.....	128
Gráfico N° 51. Detalles Apoyo Inicial.....	128
Gráfico N° 52. Detalles Apoyo Final.....	129
Gráfico N° 53. Ubicación de Postes.....	129
Gráfico N° 54. Ubicación de Pasamanos.....	130
Gráfico N° 55. Ubicación de Veredas, Capa de Rodadura, y Carga Peatonal.....	130
Gráfico N° 56. Visualización Carga Postes.....	131
Gráfico N° 57. Visualización Carga Pasamanos.....	131
Gráfico N° 58. Visualización Carga Veredas.....	132
Gráfico N° 59. Visualización Carga Capa de Rodadura.....	132
Gráfico N° 60. Visualización Carga Peatonal.....	133
Gráfico N° 61. Combinación de Carga RESISTENCIA 1.....	133
Gráfico N° 62. Combinación de Carga SERVICIO.....	134
Gráfico N° 63. Carga Móvil.....	134
Gráfico N° 64. Estados Límite.....	135
Gráfico N° 65. Código Utilizado.....	135
Gráfico N° 66. Requerimientos de chequeo/diseño.....	136
Gráfico N° 67. Deformaciones RESISTENCIA 1 (Metros).....	137

Gráfico N° 68.Deformaciones SERVICIO. (Metros).	137
Gráfico N° 69.Momentos por RESISTENCIA 1 , Puente.	137
Gráfico N° 70.Momentos por RESISTENCIA 1 , Viga Exterior.	138
Gráfico N° 71.Momentos por RESISTENCIA 1 , Viga Interior.	138
Gráfico N° 72.Fuerzas Cortantes por Resistencia 1, Vigas.	139
Gráfico N° 73.Momentos torsores por resistencia 1 , Vigas.....	139

Resumen Ejecutivo

El contenido del presente proyecto técnico de graduación de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil se basa en el Trazado y Diseño de la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza.

Para el cual previamente se desarrolló el levantamiento topográfico y el conteo del tráfico vehicular, el cual permitió definir a la vía como de TIPO III, según las normas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Se realizó el Estudio de suelos, identificando así sus propiedades como: granulometría, contenido de humedad, límites de Atterberg, esponjamiento, CBR de diseño, el mismo que intervino en el cálculo de la estructura del pavimento flexible para el cual se utilizó el Método AASHTO 93, posteriormente se realizó el diseño transversal de la vía el cual fue complementado con el diseño de cunetas y drenaje transversal.

Como “Plus” para este trabajo técnico se realizó el diseño de un puente con Vigas T, para el cual con la ayuda del programa CSI Bridge se pudo obtener los resultados necesarios para su diseño.

Una vez concluido se procedió a definir la señalización horizontal y vertical de la vía, aportando de esta manera a la seguridad de los usuarios.

Finalmente se realizó el presupuesto referencial del proyecto conjuntamente con el análisis de precios unitarios y el cronograma valorado de trabajo, permitiendo conocer el tiempo aproximado para la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Tema

Trazado y Diseño de la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza.

1.2. Justificación

Con el pasar de los años se le ha dado mayor importancia al desarrollo vial en nuestro país, el Gobierno Ecuatoriano ha hecho una gran inversión aproximada de 3450 millones de dólares en alrededor de 5000 kilómetros de carretera alrededor de todo el país, tanto en la creación de nuevas vías así como también en el mejoramiento de vías ya existentes, dándoles características apropiadas tanto de diseño como de construcción.

Debido al crecimiento poblacional de los últimos tiempos se ha visto necesaria la mejora del servicio de transporte, permitiendo de esta manera una eficiente comunicación entre las tres regiones del País, Costa, Sierra y Oriente, impulsando de esta manera el progreso económico y social de los habitantes.

La Provincia de Pastaza, con su capital Puyo, siendo la de mayor extensión tanto en la Amazonía como en todo el país y siendo Puyo la tercera ciudad con mayor densidad poblacional del Ecuador, encontrándose en constante desarrollo; ha experimentado la expansión en varias zonas, las mismas que necesitan vías de acceso.

Al igual que en la Parroquia Tarqui, perteneciente al Cantón Pastaza, ubicada al Oeste de la Provincia, es de suma importancia contar con vías con características

adecuadas que puedan brindar facilidad de transporte en cuanto a distancia y comodidad para los usuarios, siendo la mayoría de habitantes productores de caña de azúcar, plátano y yuca, actividad que podrían ejercer con mayor eficacia de contar con este medio de comunicación.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza, al presenciar estos acontecimientos, ha puesto en proceso un Sistema Vial Integrado, aprovechando de esta manera las potencialidades de la Provincia enfocándose no solo en el desarrollo social y económico, sino también impulsando el Turismo al contar con un seguro sistema vial del cual pueden valerse los habitantes, dándose una oportunidad de mejorar su calidad de vida.

Por lo tanto el desarrollo de este proyecto se dará con la finalidad de realizar la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui, Cantón y Provincia de Pastaza, pretendiendo satisfacer las necesidades de los usuarios de la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui en varios aspectos, brindando una mejor circulación vehicular.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Realizar el trazado y diseño de la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Plantear el diseño de la vía que cumpla con las especificaciones técnicas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, analizando las características de la zona.
- Realizar el diseño del Pavimento de acuerdo a las características del lugar.
- Diseñar un puente que se acople al diseño de la vía.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN

2.1. Investigaciones Previas

Como aportes investigativos del proyecto se ha considerado la información de Tesis de Grado relacionados con el trabajo que se está realizando, las mismas que reposan en la biblioteca de la Facultad de la Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

- ✓ En la investigación realizada por el Sr. Jorge Luis Nuñez Meneses con el tema, “Las condiciones de la vía La Suiza - Illuchi Alto, cantones Patate - Baños, Provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector” se concluye que: “El mejoramiento de las características geométricas y de la capa de rodadura de la vía producirá un efecto positivo en los habitantes que se encuentran en la zona de afectación de la misma, pues al incrementar los niveles de servicio de la vía consecuentemente aumentarán los beneficios obtenidos.”

- ✓ En la investigación realizada por el Sr. Ángel Fabián Chicaiza Ortíz con el tema, “Estudio de la capa de rodadura y su incidencia en la circulación vehicular de la vía Las Antenas - Comunidad Guayusa Loma, cantón Tena, provincia de Napo.”, se concluye que: “La carpeta asfáltica es la capa de rodadura más adecuada para la vía Las Antenas– Guayusa Loma, siempre y cuando la vía cumpla con las normas de diseño geométrico y tenga su respectiva señalización, debido a que:
 - Incrementará considerablemente la comodidad de los usuarios.
 - Brinda mayor seguridad al tránsito, puesto que la capacidad de frenado aumenta considerablemente y se mejorará la estabilidad del vehículo.”

- ✓ En la investigación realizada por el Sr. Jaime Alexis Álvarez Hoyos con el tema “Estudio de Aplicación Informática y su incidencia en el proceso de cálculo del

diseño de puentes sobre vigas, en el Consejo Provincial de Pastaza.” , se concluye que “Al mejorar las vías de comunicación entre las poblaciones se facilita el comercio lo que es un factor preponderante en el desarrollo económico y social de los pueblos, el diseñar y construir puentes servirán a muchos usuarios que podrán sacar con facilidad sus productos para el expendio, lo que permitirá mejorar su nivel de vida.”

2.2.Fundamentación Legal

Para el desarrollo del presente trabajo se tomarán en cuenta los siguientes parámetros legales:

- Normas AASHTO (Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales) para el diseño de pavimentos flexibles.
- Especificaciones Generales para la construcción de Caminos y Puentes, Ministerio de Transporte y Obras Públicas -001-F-2003.
- Ley de Caminos de la República del Ecuador
- Norma para Estudios y Diseños NEVI-12 MTOP

2.3.Fundamentación Teórica

2.3.1. Vías y Transporte

Vía.- Infraestructura de transporte acondicionada dentro de una faja de terreno que permite la circulación de vehículos de manera cómoda y segura.

2.3.1.1. Clasificación de Vías

Según las condiciones que posean, las vías se las puede clasificar del siguiente modo:

2.3.1.1.1. Por su competencia:

En nuestro país, el conjunto de carreteras es conocido como Red Vial Nacional y está constituido por:

Red Vial Estatal: Conformada por las carreteras administradas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Red Vial Provincial: Conformada por las carreteras gobernadas por los Consejos Provinciales.

Red Vial Cantonal: Conformada por todas las carreteras administradas por los Consejos Municipales.

2.3.1.1.2. Por el terreno en el que se encuentran:

Carreteras en terreno plano.- Ubicadas en terrenos con topografía llana, permitiendo a los vehículos pesados mantener una velocidad aproximadamente igual que a la de los vehículos livianos.

Carreteras en terreno ondulado.- Carreteras que exigen a vehículos pesados a reducir sus velocidades por debajo de la de los vehículos livianos de una manera significativa, sin ocasionar que estos trabajen por un período largo de tiempo a velocidades sostenidas en pendiente.

Carreteras en terreno montañoso.- Carreteras que obligan a los vehículos pesados operen a velocidades sostenidas en pendiente durante intervalos frecuentes de tiempo.

Carreteras en terreno escarpado.- Carreteras que obligan a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en pendiente que las exigidas en terrenos montañosos durante intervalos más frecuentes de tiempo.

2.3.1.1.3. Por el tráfico proyectado:

Las carreteras deberán ser diseñadas con las características geométricas correspondientes a su clase y construirse en función del incremento del tráfico en un determinado período de tiempo.

Tabla N° 1. Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado.

CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	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

El TPDA indicado es el volumen de tráfico promedio diario anual proyectado de 15 a 20 años. Cuando el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7000 vehículos debe investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico de vehículos equivalentes.

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

2.3.1.1.4. Por la función Jerárquica

Corredores Arteriales.- Los corredores se encuentran en la Clase I y II, mantienen una sola superficie acondicionada con dos carriles destinados a la circulación de vehículos en ambos sentidos y con adecuados espaldones a cada lado. Su tráfico proviene de vías secundarias conectando puertos y capitales de provincia.

Vías Colectoras.- Son aquellas que incluyen las de Clase I, II, III y IV, están destinadas a recibir el tráfico de los caminos de zonas rurales y conducirlo hacia los corredores arteriales. Sirven a poblaciones principales que no están en el sistema arterial nacional.

Caminos Vecinales.- Carreteras de clase IV y V que incluyen a todos los caminos rurales.

2.3.2. Topografía

La topografía es el conjunto de características que presenta la superficie de un terreno.

Su representación tiene lugar sobre superficies planas de pequeñas extensiones de terreno, para las cuales se maneja un sistema de coordenadas tridimensional, X y Y pertenecientes a la planimetría y Z a la altimetría.

Es un factor importante dentro del diseño geométrico, ya que permite establecer las características geométricas de la vía.

Según las pendientes que posean y el movimiento de tierras requerido se clasifican en:

Terreno Plano (P).- Exige mínimo movimiento de tierras en la construcción de carreteras, no presenta dificultad en el trazado ni en su desmonte, por lo que las pendientes longitudinales de las vías son cercanas al 0%. La inclinación máxima media de las líneas de máxima pendiente va del 0% a 5%.

Terreno Ondulado (O).- Requiere moderado movimiento de tierras, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación. La inclinación máxima media de las líneas de máxima pendiente va del 5% al 25%.

Terreno Montañoso (M).- Requiere de grandes movimientos de tierras, por lo que presenta dificultades en el trazado y en la explanación. Poseen fuertes pendientes longitudinales y transversales. Su inclinación máxima media de las líneas de máxima pendiente van del 25% a al 75%.

Terreno Escarpado (E).- Se da un máximo movimiento de tierras con muchas dificultades para el trazado y la explanación, pues los alineamientos están prácticamente definidos por divisorias de aguas en el recorrido de una vía. La inclinación máxima media de las líneas de máxima pendiente es mayor al 75%.

2.3.3. Normas de Diseño Geométrico

Tabla N° 2. Normas de Diseño Geométrico.

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
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 ⁽⁹⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁹⁾	50	35	25 ⁽⁹⁾
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 ⁽⁹⁾	75	30	20 ⁽⁹⁾
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⁾ mínima (%)	0,5%																																
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽⁸⁾								
Clase de pavimento	Carpetas Asfálticas y Hormigón						Carpetas Asfálticas						Carpetas Asfálticas o D.T.S.B.						D.T.S.B., Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado								
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	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 (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7)						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)								
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---								
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																
Puentes	Carga de diseño HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																																
	Ancho de la calzada (m) SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																																
	Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾ 0,50 m mínimo a cada lado																																
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3° de la Ley de Caminos y el Art. 4° del Reglamento aplicativo de dicha Ley																																
LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTANOSO																																	

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

2.3.4. Diseño Geométrico de Vías

El diseño Geométrico de Vías es la técnica que consiste en ubicar el trazado de la vía en el terreno, tomando en cuenta varias condiciones como la topografía, geología, hidrología y medio ambiente. Su objetivo es obtener un trazado óptimo y de esta manera también una carretera con las características adecuadas.

2.3.4.1. Alineamiento Horizontal

Es la proyección sobre un plano horizontal en el cual la vía está representada por su eje y por los bordes izquierdo y derecho.

2.3.4.1.1. Curva Circular

Son aquellas curvas que se usan para unir dos tangentes consecutivas, su curvatura es constante, estas pueden ser simples o compuestas.

Su radio de curvatura se encuentra en función del grado de curvatura, el cual proporciona el tránsito seguro de los usuarios por la curva.

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

Donde:

Gc: Grado de curvatura

R: Radio de curvatura

- **Radio mínimo de curvatura.**

Es el valor más bajo del radio con la que los vehículos pueden transitar de manera más cómoda y segura posible, se encuentra en función del peralte máximo y la fricción que posee la capa de rodadura.

Se calcula con la siguiente fórmula:

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

Dónde:

R= Radio mínimo de curvatura

V=Velocidad de diseño

f= Coeficiente de fricción lateral

e= Peralte de curva

Tabla N° 3.Valores mínimos recomendados para radio de curvatura.

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

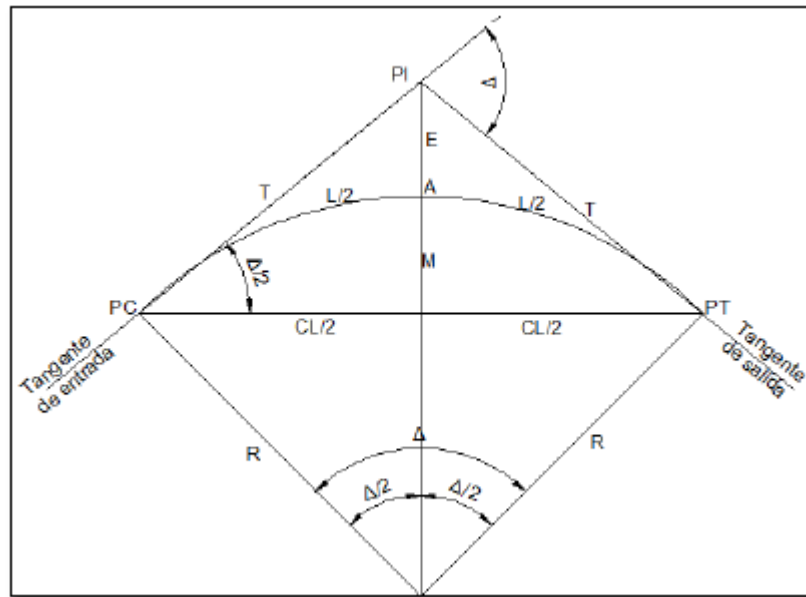
Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

Se puede utilizar un radio mínimo de 15 metros cuando se tenga terrenos escarpados.

Curva circular simple: Utilizadas para unir alineamientos rectos en una vía como arco de circunferencia con un solo radio.

Elementos de una curva circular simple:

Gráfico N° 1. Elementos de una curva circular simple.



Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

Punto de intersección [PI]: Punto de intersección de las tangentes.

Punto de curvatura [PC]: Punto en donde termina la tangente de entrada e inicia la curva.

Punto de tangencia [PT]: Punto en donde termina la curva y comienza la tangente de salida.

Ángulo de deflexión [Δ]: Ángulo de deflexión de las tangentes.

Tangente [T]: Distancia desde el punto de intersección de las tangentes (PI) hasta cualquiera de los puntos de tangencia de la curva (PC o PT).

Radio [R]: Radio de la curva circular.

Cuerda larga [CL]: Línea recta que une el PC y el PT.

External [E]: Distancia desde el PI al punto medio de la curva sobre el arco.

Ordenada Media [M] (o flecha [F]): Distancia desde el punto medio de la curva hasta el punto medio de la cuerda larga.

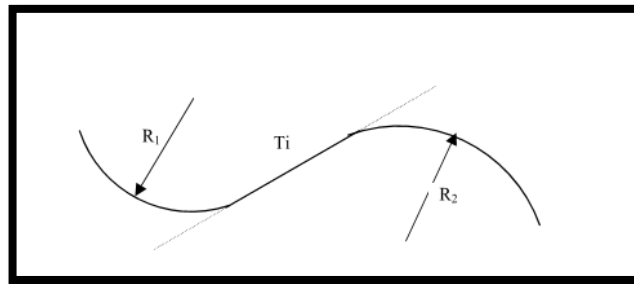
Longitud de la curva [L]: Distancia desde el PC hasta el PT recorriendo el arco de la curva, o bien, una poligonal abierta formada por una sucesión de cuerdas rectas de una longitud relativamente corta.

El centro de curvatura (CC): Es el centro de la curva.

2.3.4.1.2. Curvas Reversas:

Son curvas simples ubicadas en sentido contrario y tienen un punto de tangencia común, es una curva en “S” que une dos puntos de curvatura opuesta, siendo los radios de estas curvas iguales o distintas.

Gráfico N° 2. Elementos de una curva Reversa.

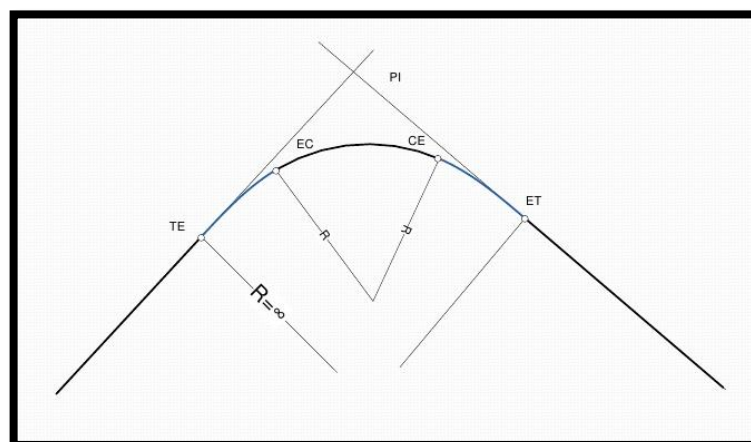


Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

2.3.4.1.3. Curvas Espirales:

Este tipo de curvas se utilizan para mejorar la comodidad y la seguridad de los usuarios en las carreteras. En el diseño de vías se utiliza la Espiral de Euler o Clotoide, para unir parte de la tangente con la curva circular de manera gradual, a partir de un punto dando vueltas, alejándose de él cada vez más y disminuyendo su radio en forma uniforme desde el infinito de la tangente hasta el valor del radio de la curva circular que conecta.

Gráfico N° 3. Elementos de una curva de transición.



Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

PI: Punto de intersección, resultante de la prolongación de las tangentes

TE: Punto de empalme entre la recta y la espiral.

EC: Punto de empalme entre la espiral y el arco circular

CE: Punto de empalme entre el arco circular y la espiral

ET: Punto de empalme entre la espiral y la recta

R: Radio curva circular

Las curvas de transición permiten disminuir el cambio inesperado de curvatura en la unión de una tangente y una curva circular, y son conocidas como curvas de alivio.

2.3.4.1.4. Peralte

Se considera peralte a la pendiente transversal que se da a las curvas, con el objetivo de contrarrestar la fuerza centrífuga con la que el vehículo es empujado hacia afuera, evitando de esta manera su deslizamiento o volcamiento.

Para el cálculo del peralte se utiliza la siguiente fórmula:

$$e = \frac{V^2}{157 R} - f$$

Donde:

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

V = Velocidad de diseño, Km/h.

R = Radio de la curva, m.

f = Coeficiente de fricción lateral.

En cuanto a la magnitud del peralte:

Se recomienda para vías de dos carriles un peralte máximo del 10% para carreteras y caminos con capas de rodadura asfáltica, de concreto o empedrada para velocidades de diseño mayores a 50 Km/h; y del 8% para caminos con capa granular de rodadura (caminos vecinales tipo 4, 5 y 6) y velocidades hasta 50 Km/h. (MOP,2003)

2.3.4.1.5. Sobreancho en las curvas.

El objeto del sobreancho en la curva horizontal es el de posibilitar el tránsito de vehículos con seguridad y comodidad, es necesario introducir los sobreanchos debido a que el vehículo al describir la curva, ocupa un ancho mayor ya que generalmente las ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras, además el extremo lateral delantero, describe una trayectoria exterior a la del vehículo. (MOP 2003)

- Valores de diseño:

$S_{min} = 30 \text{ cm para } V_d \leq 50 \text{ km/h}$

$S_{min} = 40 \text{ cm para } V_d > 50 \text{ km/h}$

2.3.4.1.6. Distancia de Visibilidad

La distancia de visibilidad es la longitud continua de vía que el conductor puede visualizar en la parte delantera, brinda seguridad y eficiencia en el tránsito de los vehículos.

Existen dos tipos de distancia de visibilidad y son las siguientes:

- **Distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo.**

Es la distancia mínima necesaria para que un conductor que transita a ó cerca de la velocidad de diseño, vea un objeto en su trayectoria y pueda parar su vehículo antes de llegar a él. (MOP 2003).

La distancia mínima de visibilidad (d), es igual a la suma de la distancia recorrida por el vehículo desde que el conductor mira el objeto en el recorrido (d1), hasta la distancia (d2) que es la necesaria para que el vehículo se detenga completamente.

$$d=d1+d2$$

Donde:

d= Distancia de visibilidad

d1= Distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (m)

d2= Distancia de frenaje sobre la calzada

La distancia d1 se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$d1 = \frac{Vc * t}{3.6}$$

Donde:

d₁ = distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (m).

V_c = velocidad de circulación del vehículo. (Km/h).

t = tiempo de percepción más reacción (s)

La distancia d2 se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$d2 = \frac{Vc^2}{254 f}$$

d₂ = Distancia de frenaje sobre la calzada

f = Coeficiente de fricción longitudinal.

V_c = Velocidad de circulación del vehículo (km)

Tabla N° 4. Coeficientes de fricción Longitudinal.

VELOCIDAD DE DISEÑO km/h	COEFICIENTE DE FRICCIÓN LATERAL "f"
20	0.47
25	0.44
30	0.42
35	0.4
40	0.39
45	0.37
50	0.36
60	0.35
70	0.33
80	0.32
90	0.31

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

- **Distancia de visibilidad de rebasamiento**

Es la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que marcha por su misma vía de circulación, a menor velocidad y sin peligro de colisión con el tráfico que pueda venir en sentido contrario. (MOP, 2003). Con la siguiente fórmula se puede calcular esta distancia:

$$Dr = 9.54 V - 218$$

Donde:

Dr = distancia de visibilidad para rebasamiento, expresada en metros.

V = velocidad promedio del vehículo rebasante, (km/h)

2.3.4.2. Alineamiento Vertical

Es la representación del eje de la vía, estudiada desde una vista lateral en el perfil longitudinal. A este eje también se lo conoce con el nombre de subrasante. Está en relación directa con la velocidad de diseño, en ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales.

2.3.4.2.1. Gradientes

Las gradientes que se tomarán en cuenta en el alineamiento vertical, dependen de la topografía que tenga el terreno, y en lo posible deben tener valores bajos con la finalidad de que los vehículos operen y circulen fácilmente con una velocidad razonable.

- **Gradientes máximas.**

De acuerdo con la clase de carretera que se esté diseñando y la naturaleza de la topografía se muestran las gradientes que pueden adoptarse.

Tabla N° 5.Valores de Diseño de Gradientes Máximas Longitudinales.

Tipo de Carretera	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I ó R-II	3	3	4	3	4	6
I	3	4	6	3	5	7
II	3	4	7	4	6	8
III	4	6	7	6	7	9
IV	5	6	8	6	8	12
V	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

- **Gradientes mínimas.**

El valor mínimo permitido es de 0.5%, se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas de lluvia. (MOP 2003)

Los valores que pueden adoptarse según la longitud máxima y la gradiente, son los siguientes:

8 – 10 %	Longitud máxima = 1000m
10 – 12%	Longitud máxima = 500m
12 – 14%	Longitud máxima = 250m

2.3.4.2.2. Curvas Verticales.

Este tipo de curvas son las que sirven para empalmar dos pendientes consecutivas, suavizando la transición de una pendiente a otra durante el paso de los vehículos.

Para el diseño vertical de la vía, se utilizan las parábolas que se son las que se asemejan a una curva circular. Existen dos tipos de curvas verticales y son las siguientes:

- **Cóncavas**

Las curvas verticales cóncavas deben ser suficientemente largas para de esta manera sea posible igualar la distancia de visibilidad de parada con los rayos producidos por los faros de los vehículos.

Con la fórmula mostrada a continuación se muestra esta relación:

$$L = \frac{A S^2}{122 + 3.5 S}$$

Donde:

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

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

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

Para el cálculo de la longitud vertical de la curva, se utiliza:

$$L_v = K * A$$

Donde:

L_v: Longitud de la curva vertical

K: Coeficientes para curvas cóncavas

A: Diferencia entre gradientes

Para realizar el cálculo de la longitud mínima de las curvas cóncavas, se utiliza la siguiente fórmula:

$$L_{\min} = 0.60 * V$$

Dónde:

L_{vmin}: Longitud mínima de la curva vertical.

V: Velocidad de diseño.

- **Convexas**

La longitud mínima de las curvas verticales se determina en base a los requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo, considerando una altura del ojo del conductor de 1,15 metros y una altura del objeto que se divisa sobre la carretera igual a 0,15 metros. (MOP 2003)

Para determinar esta longitud utilizamos:

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

Donde:

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

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

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

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

$$L = K * A$$

Donde:

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

K= Coeficiente “k” para la determinación de la longitud de curvas verticales

A=Diferencia de gradientes (Valor absoluto)

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

$$L_{\text{mín}} = 0.60 * V$$

Donde:

Lmin= Longitud mínima

V= Velocidad de diseño

Tabla N° 6.Valores mínimos para el coeficiente “K”.

Tipo de Carretera	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
R-I ó R-II	115	80	43	80	43	28
I	80	60	28	60	28	12
II	60	43	19	43	28	7
III	43	25	12	28	12	4
IV	28	12	7	12	3	2
V	12	7	4	7	3	2

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

2.3.5. Velocidad de diseño.

Es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables. Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso de la tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. (MOP 2003).

Tabla N° 7. Velocidades de diseño.

TIPO DE VÍA	BÁSICA				PERMISIBLE TRAMOS DIFÍCILES							
	RELIEVE LLANA				RELIEVE ONDULADO				RELIEVE MONTAÑOSO			
	DISEÑO LONG.		DISEÑO TRANS.		DISEÑO LONG.		DISEÑO TRANS.		DISEÑO LONG.		DISEÑO TRANS.	
	RECOMEN.	ABSOLUTO	RECOMEN.	ABSOLUTO	RECOMEN.	ABSOLUTO	RECOMEN.	ABSOLUTO	RECOMEN.	ABSOLUTO		
R-I ó R-II	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	90
I	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	60	50	50	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

- Velocidad de circulación.

Es la velocidad real de un vehículo a lo largo de la vía, se la obtiene la distancia recorrida por el vehículo dividida para el tiempo que le tomo hacerlo, siendo siempre menor que la velocidad de diseño.

Se puede relacionar la velocidad de circulación con la velocidad de diseño de la siguiente manera, dependiendo el volumen del tráfico.

$$V_c = 0.8 V_d + 6.5 \quad \text{para } TPDA < 1000$$

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

Donde:

V_c = Velocidad de Circulación

V_d = Velocidad de diseño

Tabla N° 8.Relación entre velocidad de diseño y circulación.

VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN		
	VOLUMEN DE TRÁNSITO BAJO	VOLUMEN DE TRÁNSITO INTERMEDIO	VOLUMEN DE TRÁNSITO ALTO
25	24	23	22
30	26	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	62

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

2.3.6. Tráfico

Para el diseño de una vía o un tramo de la misma, se basa en información sobre los datos del tráfico, ya que afecta directamente a las características del diseño geométrico.

Esta información debe comprender la determinación del tráfico actual, en base a estudios de tráfico futuro utilizando pronósticos.

2.3.6.1. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

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

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

— Para vías que tengan un solo sentido de circulación, el tráfico será el contado en ese sentido.

— Para vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen de tráfico en las dos direcciones, el número de vehículos al final del día es semejante en los dos sentidos de circulación.

—En el caso de autopistas, se calcula habitualmente el TPDA para cada sentido de circulación.

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

El tráfico promedio diario anual se basa en la siguiente ecuación:

$$TPDA = T_{ac} + T_g + T_d + T_a$$

Donde:

Tac= Tráfico actual

Tg= Tráfico generado

Ta= Tráfico atraído

Td= Tráfico desarrollado

TPDA= Tráfico promedio diario anual

- **Crecimiento normal del tráfico actual**

Tráfico Actual

Es el número de vehículos que circulan sobre una carretera antes de que esta sea mejorada o es aquel volumen que circularía, al presente, en una carretera nueva si ésta estuviera al servicio de los usuarios.

El tráfico actual está conformado por:

Tráfico Existente: Se usa en la carretera antes del mejoramiento y 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.

Tráfico Generado: Este tipo de tráfico es aquel que se obtendrá solamente si las mejoras de la vía suceden.

Tráfico Desarrollado: Es el tráfico que se genera por incorporaciones de áreas de comercio o de residencia en la nueva vía

2.3.6.2. Tráfico Futuro

Para la clasificación de carreteras se realizan las proyecciones de tráfico ya que influyen en la determinación de la velocidad de diseño y otros datos geométricos del proyecto. Los diseños se basan en una predicción del tráfico a 15 o 20 años.

La predicción de tráfico sirve para indicar cuando una carretera debe aumentar su capacidad o mejorar la capa de rodadura; de las investigaciones realizadas por la composición de tráfico se puede indicar que el volumen horario máximo en relación al TPDA varía entre el 5 y 10 por ciento.

Tabla N° 9. Taza de crecimiento de tráfico.

TAZA DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO			
PERÍODO	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: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

El tráfico futuro se lo calcula en base a la siguiente formula:

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

Donde:

Tf: Tráfico Futuro

Ta: Tráfico Actual

i: Índice de crecimiento

n: Años Proyectados

2.3.7. Estudio de Suelos

El estudio de suelos permite conocer las características físicas y mecánicas que posee el suelo.

Es de gran importancia conocer el suelo con el que se contará en un proyecto, y para esto es necesario realizar la toma de muestras del mismo para posteriormente mediante los ensayos en laboratorio determinar sus propiedades.

Los estudios necesarios dentro de un proyecto vial son:

2.3.7.1. Granulometría

La granulometría representa la manera en que está conformado el suelo, por medio del tamizado se puede determinar los tamaños de las partículas que se encuentran en una cantidad de muestra.

Tabla N° 10. Clasificación General de suelo.

TIPO DE SUELO	PREFIJO	SUBGRUPO	SUFIJO
GRAVA	G	Bien Graduado	W
ARENA	S	Pobrementemente Graduado	P
LIMO	M	Limoso	M
ARCILLA	C	Arcilloso	C
ORGÁNICO	O	Límite Líquido Alto <50	L
TURBA	Pt	Límite Líquido Alto <50	H

Fuente: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS

2.3.7.2. Límites de Atterberg

Los límites de Atterberg se utilizan para identificar el comportamiento de los suelos finos, en relación al contenido de humedad que posean.

- **Límite Líquido.-** Es el porcentaje de contenido de humedad con que un suelo puede cambiar, pasando del estado líquido al plástico. Para la realización de este ensayo y ubicar al material en el límite líquido se utiliza la Copa de Casagrande.
- **Límite Plástico.-** Es la humedad correspondiente al límite entre el estado plástico y el semisólido, porcentaje de humedad mínimo que puede tener un suelo para ser amasado. Para la realización de este ensayo se elaboran rollos del material, llegando al estado plástico el momento en que comienzan a agrietarse.

2.3.7.3.Contenido de humedad

El ensayo de contenido de humedad, es la relación del peso de agua contenida en la muestra en estado natural y el peso de la muestra después de ser secada en el horno, nos permite clasificar a un suelo, en un suelo saturado hasta un suelo seco, dando a conocer la cantidad de agua (W%) presente.

El porcentaje de humedad puede variar desde 0 hasta valores del 100%, dependiendo el tipo de suelo.

$$W\% = (W_w / W_s) * 100 \text{ (en \%)}$$

2.3.7.4.CBR

Este procedimiento se lo realiza en una muestra compactada de suelo después de haber sido sumergida en agua durante cuatro días a la saturación, permite medir la carga necesaria para penetrar un pistón de dimensiones determinadas (19.4cm² de área), a una velocidad previamente fijada.

Tabla N° 11. Clasificación del Suelo Según CBR.

CBR	Clasificación	Uso
0-5	Muy mala	Subrasante
5-10	Mala	Subrasante
11-20	Regular-Buena	Subrasante
21-30	Excelente	Subrasante
31-50	Buena	Sub-base
51-80	Buena	Base
81-100	Excelente	Base

Fuente: (Juárez Badillo & Rico Rodríguez, 1975)

2.3.7.5.Ensayos de Compactación

Los ensayos de compactación son procedimientos de estabilización mecánica, en los cuales su objetivo principal es mejorar las propiedades del suelo, aumentando la resistencia al corte y disminuyendo la relación de vacíos, aumentando su densidad, variando sus condiciones de humedad y energía de compactación.

2.3.8. Pavimento

La estructura que se apoya sobre el terreno de fundación o subrasante, y que está conformado por capas de materiales de diferentes calidades y espesores, que obedecen a un diseño estructural, se denomina pavimento. La estructura de pavimento está destinada a soportar cargas provenientes del tráfico. (M. Sc. Silene Minaya Gonzáles,2006).

2.3.8.1.Fases de diseño de pavimento

- Seleccionar el tipo de pavimento
- Determinar espesores de las capas
- Dosificar los materiales

2.3.8.2.Tipos de Pavimentos

2.3.8.2.1. Pavimento Flexible

Son aquellos que poseen un revestimiento asfáltico colocada sobre dos capas granulares, base y subbase. Se adaptan a las deformaciones del suelo sin que surjan tensiones adicionales.

2.3.8.2.2. Pavimento Semi-Rígido

Son aquellos que guardan básicamente la estructura de los pavimentos flexibles, en donde la capa flexible se encuentra sobre la capa rígida, la misma que se encuentra rigidizada artificialmente con aditivos que pueden ser asfalto, cemento y químicos.

2.3.8.2.3. Pavimentos Rígidos

Son aquellos constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyado sobre una capa conocida como subbase del pavimento rígido, no se adaptan a las deformaciones del subsuelo y además resisten a las tensiones de tracción, comportándose de manera satisfactoria aun cuando en la subrasante existan zonas débiles.

2.3.8.2.4. Pavimentos Articulado

Son aquellos compuestos por una capa de rodadura elaborada con bloques de concreto prefabricado, llamado adoquines y también empedrados.

2.3.8.3. Capas que conforman la estructura del pavimento

2.3.8.3.1. Suelo de fundación

La función del suelo de fundación (subrasante), es soportar las cargas que son transmitidas por el pavimento. Es considerado como la cimentación del pavimento después de haber realizado el movimiento de tierras, haber compactado y dado las pendientes correspondientes. Al contar con una buena calidad en esta capa, el espesor del pavimento podrá disminuir.

2.3.8.3.2. Sub-base

La sub-base es la capa que está apoyada sobre la subrasante, de espesor definido, compuesta por materiales granulares, encargada de soportar la capa base.

Clase de Sub- Bases de agregados

- **Clase 1:** Construidas con agregados obtenidos por trituración de roca o gravas.
- **Clase 2:** Construidas con agregados obtenidos por cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de grava, graduadas uniformemente de grueso a fino dentro de los límites dados por las especificaciones para esta clase.
- **Clase 3:** Construidas con agregados naturales o procesados, graduados uniformemente dentro de los límites especificados.

2.3.8.3.3. Base

La base es la capa de espesor definido, de materiales sujetos a especificaciones determinadas, colocada sobre la sub-base para soportar las capas de la superficie de rodadura. (MOP-001-F 2001).

Clases de Bases de Agregados

- **Clase 1:** Constituidas con agregados gruesos y agregados finos triturados en un 100% y mezclados necesariamente en sitio.

- **Clase 2:** Constituidas con agregados de fragmentos de roca o grava, con el 50% o más, de agregados gruesos triturados y mezclados necesariamente en una planta.
- **Clase 3:** Constituidas por lo menos con el 25% ó más de agregados gruesos triturados y mezclados preferentemente en una planta.
- **Clase 4:** Están constituidas con bases obtenidas por tamizados de piedras o gravas fragmentadas naturalmente.

2.3.8.3.4. Capa de Rodadura

Capa superior de la calzada, de material especificado, designada para dar comodidad al tránsito. Debe tener características antideslizantes, ser impermeable y resistir la abrasión que produce el tráfico y los efectos desintegrantes del clima. (MOP-001-F 2001).

2.3.9. Puente

Un puente es una estructura construida con el fin de salvar accidentes geográficos como ríos, cañones, valles, carreteras, vías férreas o cualquier otro obstáculo físico que se presente por la topografía que presente el sitio.

El diseño de cada puente puede variar dependiendo la función que tendrá y el tipo de suelo sobre el que se construirá.

2.3.9.1. Partes de un Puente

Un puente está compuesto por las siguientes partes:

- **Subestructura.-** La subestructura es aquella compuesta por:

Estribos: son los apoyos ubicados en los extremos del puente, encargados de transferir la carga hacia el terreno, además de tener la función de sostener el relleno de los accesos al puente.

Pilares: Son los apoyos intermedios que reciben reacciones de dos tramos de puente, transmitiendo la carga al terreno.

Cimientos: Son aquellos elementos que soportan todas las cargas del puente, encargados de transmitir todas las cargas al suelo de fundación.

- **Superestructura.-** La superestructura es aquella compuesta por:

Tablero: Formado por la losa de concreto, entablado o piso metálico, reposa sobre las vigas principales, siendo el elemento que soporta directamente las cargas dinámicas (tráfico).

Vigas: Elementos estructurales diseñados para soportar cargas aplicadas perpendicularmente a sus ejes en este caso el peso del tablero.

Diafragmas transversales: Sirven como rigidizadores, comunican los esfuerzos a las vigas principales, que se encuentran de manera longitudinal al tablero.

Barandas: Elementos que se encuentran ubicados en los bordes del tablero, brindando protección a vehículos y personas.

Calzada: Superficie de rodamiento ubicada sobre el tablero, está destinada a la circulación de vehículos.

2.3.9.2. Clasificación de Puentes.

Según la vía Soportada:

Carretero: Permiten la circulación de vehículos.

Ferrovionario: Permiten la circulación de trenes.

Peatonal: Permiten el cruce de peatones en donde existe gran cantidad de tráfico.

Según el material que lo constituye:

Madera: Son los de mayor facilidad y rápida construcción, aunque presentan problemas de durabilidad.

Mampostería: Se utilizan materiales como ladrillos, hormigón o piedras, se utilizan estructuras como el arco y la bóveda.

Metálicos: Se hace uso del acero, el cual permite su rápida construcción y superar luces mayores, aunque tienen un alto costo y además se encuentran sometidos a la acción corrosiva de los agentes atmosféricos.

Hormigón Armado: son de mayor resistencia, permiten salvar vanos de hasta 15m, ya que son muy resistentes a la acción de los agentes atmosféricos.

Hormigón Pretensado: Conocido como concreto pretensado, se utiliza cables de alambres de acero que son anclados y tensados al hormigón, evitando fisuraciones que se producen en el hormigón armado.

Mixtos: Son aquellos que están formados por acero y hormigón sin mezclarse, su ejecución se realiza mediante tableros de sección cajón.

Según el funcionamiento estructural:

Puente Viga: Sus vanos se encuentran soportados por vigas, se emplean en vanos cortos e intermedios con luces menores a 300m.

Puente Arco: Sus apoyos se encuentran en los extremos de la luz a salvar la cual puede ser menor a 500m, en medio de los cuales se ubica una estructura con forma de arco por medio de la cual se transmiten las cargas. El tablero puede estar apoyado o colgado de esta estructura principal.

Puentes Colgantes: Es un puente cuyo tablero está sujetado por medio de numerosos cables de acero o piezas atirantadas, los cuales cuelgan de dos torres

con altura necesaria encargadas de llevar las cargas al suelo. Permiten superar luces menores a 1500m.

2.3.9.3. Geometría

Sección Transversal: El ancho de la sección transversal de un puente no será menor que el ancho del acceso, y podrá contener: vías de tráfico, vías de seguridad (bermas), veredas, ciclovía, barreras y barandas, elementos de drenaje. (AASHTO 2007)

Ancho de vía (calzada): Siempre que sea posible, los puentes se deben construir de manera de poder acomodar el carril de diseño estándar y las bermas adecuadas. El número de carriles de diseño se determina tomando la parte entera de la relación $w/3.6$, siendo w el ancho libre de calzada (m). Los anchos de calzada entre 6.00 y 7.20 m tendrán dos carriles de diseño, cada uno de ellos de ancho igual a la mitad del ancho de calzada. (AASHTO 2007)

Bermas: Una berma es la porción contigua al carril que sirve de apoyo a los vehículos que se estacionan por emergencias. Su ancho varía desde un mínimo de 0.60 m en carreteras rurales menores, siendo preferible 1.8 a 2.4 m, hasta al menos 3.0m, y preferentemente 3.6 m, en carreteras mayores. Sin embargo debe tenerse en cuenta que anchos superiores a 3.0 m predisponen a su uso no autorizado como vía de tráfico. (AASHTO 2007)

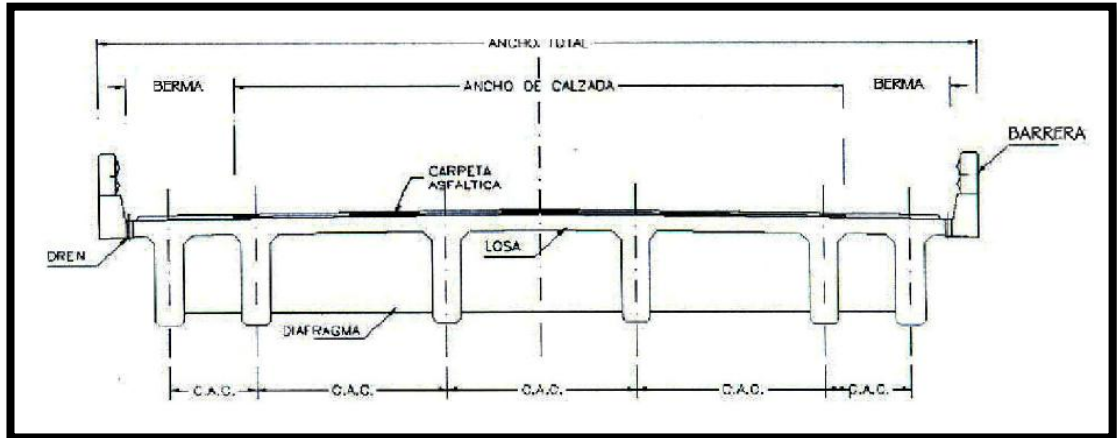
Veredas: Utilizadas con fines de flujo peatonal o mantenimiento. Están separadas de la calzada adyacente mediante un cordón barrera, una barrera (baranda para tráfico vehicular) o una baranda combinada. El ancho mínimo de las veredas es 0.75 m. (AASHTO 2007)

Pavimento: Puede ser rígido o flexible y se dispone en la superficie superior del puente y accesos. El espesor del pavimento se define en función al tráfico esperado en la vía. (AASHTO 2007)

Drenaje: La pendiente de drenaje longitudinal debe ser la mayor posible, recomendándose un mínimo de 0.5%. La pendiente de drenaje transversal mínima es de 2% para las superficies de rodadura. (AASHTO 2007)

Gálibo: En puentes sobre cursos de agua, se debe considerar como mínimo una altura libre de 1.50 m a 2.50 m sobre el nivel máximo de las aguas. (AASHTO 2007)

Gráfico N° 4.Sección Transversal de un puente.



Fuente: AASHTO LRFD

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DEL PROYECTO

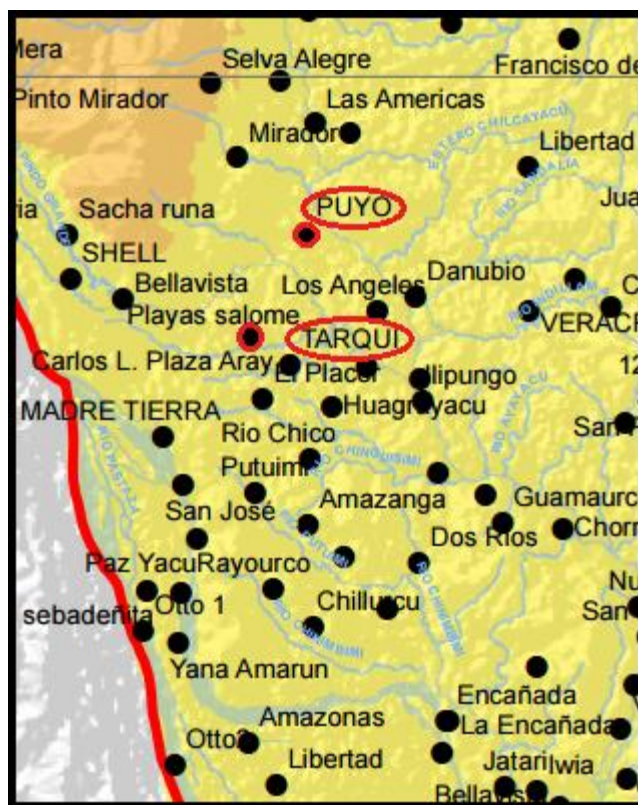
3.1. Ubicación

El proyecto a realizarse está ubicado entre la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui, pertenecientes al Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza, la misma que limita al NORTE: Provincias de Napo y Orellana, SUR: Provincia de Morona Santiago, ESTE: Perú, OESTE: Provincia de Tungurahua y Morona Santiago.

Puyo que se encuentra en el inicio del proyecto cuenta con una superficie territorial de 87.67 km², mientras que al final se encuentra la Parroquia Tarqui con 88.15 km².

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de ambas parroquias dentro de la Provincia.

Gráfico N° 5. Ubicación de las Parroquias en la Provincia de Pastaza.



Fuente: GAD Provincial de Pastaza

En el siguiente gráfico se presenta la ubicación del proyecto.

Gráfico N° 6.Ubicación del Proyecto.



Fuente: GAD Municipal del Cantón Pastaza.

Tabla N° 12.Ubicación Geográfica del Proyecto.

Ubicación	Parroquia Puyo	Parroquia Tarqui
Abscisa	Km 0+000	Km 2+100
Longitud (E)	833615.62	833283.21
Latitud (N)	9833617.05	9831583.81
Cota	945.00	948.60

Fuente: Autor

3.2. Estudios

3.2.1. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico es un elemento primordial dentro del diseño de una vía ya que por medio de este podemos conocer el tipo de terreno existente en donde se ubicará el proyecto, el mismo que posteriormente nos permitirá establecer los parámetros que se ocuparán en el diseño vial.

Después de haber realizado la socialización con los propietarios de los terrenos del sector, se prosiguió con el reconocimiento del lugar, para como siguiente paso poder iniciar con el levantamiento, el mismo que nos ayudará a obtener la faja topográfica necesaria para realizar el respectivo trazado horizontal y vertical de la vía.

Previamente a la obtención de los puntos se realizó la ubicación de coordenadas iniciales, y posteriormente se tomaron los datos respectivos, con detalles como postes, casas, y cerramientos.

Al finalizar con esta actividad se tomaron 686 puntos para los 2km de vía, como resultado se obtuvo una faja topográfica con un ancho de 25 m, debido a inconvenientes con la autorización de algunos de los propietarios y moradores del lugar no se pudo obtener una faja con un ancho mayor.

En la faja topográfica obtenida se pudo ver que las pendientes longitudinales variaban del 1 al 5%, y al no ser demasiado pronunciadas no se presentará dificultades en el trazado de la vía.

Los puntos tomados para la realización de la topografía se encuentran en el Anexo A.

3.2.2. Conteo Vehicular

El conteo vehicular se realiza con la finalidad de obtener información acerca del volumen de tránsito que habrá en la nueva vía una vez que inicie su funcionamiento.

Para conseguir la información necesaria se determinó un tramo estratégico en donde se realizará el conteo y se pueda obtener un volumen mayor de tránsito, el mismo en el que se consideró el punto 1 en la vía ubicada desde la Parroquia Tarqui, y el punto 2 en la Parroquia Puyo, Avenida 13 de Abril.

A continuación se muestra la ubicación de la estación de conteo vehicular:

Gráfico N° 7.Ubicación del Tramo para Conteo vehicular.



Fuente: GAD Municipal del Cantón Pastaza.

El conteo manual de los vehículos se realizó durante 7 días, iniciando el día lunes 11 de junio del 2016 hasta el día 17 de junio del 2016 desde las 7:00 AM hasta las 6:00 PM con intervalos de tiempo de 15 minutos, tomando en cuenta los vehículos que

recorren el tramo desde el punto 1 hasta el punto 2, de esta manera se podrá establecer el tráfico que se presentará en la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui.

Para realizar el conteo es necesario dividir el tránsito por el tipo de vehículo, siendo esta la clasificación:

- Livianos
- Buses
- Pesados:

C2P -Camión 2 ejes pequeño

C2G –Camión 2 ejes grande

C-3 –Camión 3 ejes

C-4 –Camión 4 ejes

C-5 –Camión 5 ejes

C-6 –Camión 6 ejes

Los cuadros de conteo vehicular se presentan en el Anexo B.

3.2.3. Estudio de Suelos

La realización del estudio de suelos es de vital importancia en la construcción de una vía, debido a que de esta manera podemos conocer el tipo de suelo con el que se cuenta, sus características y a su vez la resistencia que presenta, evitando así tener problemas constructivos o incluso en la terminación de la obra.

Si la resistencia que posee el suelo es mayor, permitirá disminuir los espesores de las capas por las que está conformado el pavimento, el mismo que tendrá mejores características de durabilidad, disminuyendo directamente los costos en la obra.

Para la realización de este estudio se siguieron los siguientes pasos:

- Se toma 3 muestras de suelo, procurando que cada muestra sea al inicio, en el medio y al final de la proyección de la vía.

Tomando en cuenta que el suelo a utilizarse no debe ser tomado de donde se vaya a realizar un corte o relleno del terreno.

- A continuación para tomar la muestra de suelo se retira la capa vegetal del terreno y se hace una calicata de 50cm de profundidad, y con el suelo extraído se realizan los ensayos respectivos.

Tabla N° 13.Ubicación de las muestras de suelo.

MUESTRA	N°1	N°2	N°3
ABSCISA	0+ 000	1+000	2+000

Fuente: Autor

- **ENSAYO DE GRANULOMETRÍA.**

Tabla N° 14.Resultados Ensayo de Granulometría.

MUESTRA	N°1	N°2	N°3
CLASIFICACIÓN	ML Limo baja plasticidad	ML Limo baja plasticidad	ML Limo baja plasticidad

Fuente: Autor

- **ENSAYO PARA LÍMITES DE ATTERBERG**

Para el tipo de suelo del sector identificado anteriormente como un limo de baja plasticidad no se pudo determinar el Limite Líquido ni el Límite Plástico por la consistencia misma del suelo.

- **ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD**

Tabla N° 15.Resultados Contenido de Humedad.

MUESTRA	N°1	N°2	N°3
% DE HUMEDAD	297,1	293,1	296,4

Fuente: Autor

- **ENSAYO DE COMPACTACIÓN DEL PROCTOR**

Tabla N° 16.Resultados Densidad Seca y Humedad Óptima.

MUESTRA	N°1	N°2	N°3
Densidad Seca Máxima (gr/cm ³)	0,721	0,675	0,718
Humedad Óptima	64,80	77,50	63,00

Fuente: Autor

- **ENSAYO CBR**

Tabla N° 17.Resultados de CBR Puntual.

MUESTRA	N°1	N°2	N°3
CBR %	4	4.2	3.8

Fuente: Autor

El detalle de los estudios de suelos realizados se encuentra en el Anexo C.

3.2.3.1.Determinación CBR de Diseño

Dentro del diseño de la estructura del pavimento un dato de gran importancia es el valor de soporte de California CBR, el cual se lo obtiene de la gráfica que relaciona los valores de CBR con los porcentajes calculados para cada muestra de suelo.

Tabla N° 18.CBR de diseño.

MUESTRA	CBR %	PORCENTAJE
3	3,8	100,00
1	4,0	66,70
2	4,2	33,30

Fuente: Autor

Al ser el 3.8% el menor valor entre los CBR se lo considera como el 100%, por lo tanto el 4.0% le corresponde el 66.7% y al 4.2% el 33.30%.

Posteriormente, una vez ya obtenidos los porcentajes correspondientes, se utiliza el método del percentil basado en el número de ejes equivalentes

acumulados calculados igual a 572684, por lo tanto según el cuadro mostrado a continuación el percentil de diseño será igual a 75%.

Tabla N° 19.Selección de Percentil.

LÍMITES PARA SELECCIÓN DE RESISTENCIA	
Número de ejes equivalentes en el carril de diseño	Percentil de Diseño
<10000	60
10000-1000000	75
>1000000	95

Fuente: AASHTO 1993

Con el porcentaje de percentil determinado para este caso, se procede a establecer el CBR de diseño como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfico N° 8.CBR de diseño.



Fuente: Autor

Porcentaje de Diseño: 75%

CBR de Diseño: 3.9 %

3.3.Cálculo y Diseño del Proyecto

3.3.1. Cálculo del TPDA

Una vez finalizado el conteo se concluyó que el día de mayor tránsito vehicular fue el día lunes 11 de junio del 2016, siendo la hora pico desde las 7:00 hasta las 8:00 de la mañana.

Tabla N° 20.Censo Volumétrico de Tráfico.

CENSO VOLUMÉTRICO DE TRÁFICO								
FECHA: 07 Junio 2016								
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5	
7:00 - 7:15	6	1	1				8	
7:15 - 7:30	7						7	
7:30 - 7:45	4				1		5	
7:45 - 8:00	4		1	1			6	
TOTAL	21	1	2	1	1		26	

Fuente: Autor

Cálculo del TPDA mediante el método de la 30va hora de diseño.

El volumen de tránsito de la hora pico, para vías urbanas se encuentra entre el 8% y 12%, utilizando para el proyecto a realizarse el 10% como un valor medio representativo.

CÁLCULO TRÁFICO ACTUAL

$$TPDA \text{ actual} = \frac{VHP}{10\%}$$

- TPDA Livianos

$$TPDA \text{ actual} = \frac{21}{10\%}$$

$$TPDA \text{ actual} = 210 \text{ Vehículos / Día}$$

- **TPDA Buses**

$$TPDA \text{ actual} = \frac{1}{10\%}$$

$$TPDA \text{ actual} = 10 \text{ Vehículos / Día}$$

- **TPDA Pesados**

$$TPDA \text{ actual} = \frac{4}{10\%}$$

$$TPDA \text{ actual} = 40 \text{ Vehículos / Día}$$

Tabla N° 21. Valores del Tráfico Promedio Diario Anual TPDA.

TIPO DE VEHÍCULO		VEHÍCULOS EN HORA PICO	TPDA
Livianos		21	210
Buses		1	10
Pesados	C2-P	2	20
	C2-G	1	10
	C3	1	10
TPDA TOTAL			260

Fuente: Autor

Tráfico Generado= 260 Vehículos/ día

CÁLCULO TRÁFICO GENERADO

$$Tg = 20\% * TPDA$$

- **Tg Vehículos Livianos**

$$Tg = 20\% * 210$$

$$Tg = 42$$

- **Tg Buses**

$$Tg = 20\% * 10$$

$$Tg = 2$$

- **Tg Pesados**

$$Tg = 20\% * 40$$

$$Tg = 8$$

Tabla N° 22. Valores del Tráfico Generado.

TIPO DE VEHÍCULO		TPDA	TRÁFICO GENERADO
Livianos		210	42
Buses		10	2
Pesados	C2-P	20	4
	C2-G	10	2
	C3	10	2
TPDA TOTAL			52

Fuente: Autor

Tráfico Generado= 52 Vehículos/ día

CÁLCULO TRÁFICO ATRAÍDO

$$Ta = 10\% * TPDA$$

- **Ta Vehículos Livianos**

$$Ta = 10\% * 210$$

$$Ta = 21$$

- **Ta Buses**

$$Ta = 10\% * 10$$

$$Ta = 1$$

- **Ta Pesados**

$$Ta = 10\% * 40$$

$$Ta = 4$$

Tabla N° 23.Valores del Tráfico Atraído.

TIPO DE VEHÍCULO		VEHÍCULOS EN HORA PICO	TRÁFICO ATRAÍDO
Livianos		210	21
Buses		10	1
Pesados	C2-P	20	2
	C2-G	10	1
	C3	10	1
TPDA TOTAL			26

Fuente: Autor

Tráfico Atraído= 41 Vehículos / Día

CÁLCULO TRÁFICO DESARROLLADO

$$T_d = 5\% * TPDA$$

- **Td Vehículos Livianos**

$$T_d = 5\% * 210$$

$$T_d = 11$$

- **Td Buses**

$$T_d = 5\% * 10$$

$$T_d = 1$$

- **Td Pesados**

$$T_d = 5\% * 40$$

$$T_d = 2$$

Tabla N° 24. Valores del Tráfico Desarrollado.

TIPO DE VEHÍCULO		VEHÍCULOS EN HORA PICO	TRÁFICO DESARROLLADO
Livianos		210	11
Buses		10	0,5
Pesados	C2-P	20	1
	C2-G	10	0,5
	C3	10	0,5
TPDA TOTAL			13

Fuente: Autor

Tráfico Desarrollado= 13 Vehículos / día

CÁLCULO DE TRÁFICO ACTUAL

$$TPDA = T_{act} + T_g + T_a + T_d$$

- **Livianos**

$$TPDA = 210 + 42 + 21 + 11$$

$$TPDA= 284$$

- **Buses**

$$TPDA = 10 + 2 + + 1$$

$$TPDA= 14$$

- **Pesados**

$$TPDA. C2 - P = 20 + 4 + 2 + 1$$

$$TPDA= 27$$

$$TPDA. C2 - G = 10 + 2 + 1 + 1$$

$$TPDA= 14$$

$$TPDA. C3 = 10 + 2 + 1 + 1$$

$$TPDA= 14$$

Tabla N° 25.Componentes del Tráfico Actual.

TIPO DE VEHÍCULO	TPDA ACTUAL	TRÁFICO GENERADO	TRÁFICO ATRAÍDO	TRÁFICO DESARROLLADO	TRÁFICO ACTUAL	%
Livianos	210	42	21	11	284	80,77
Buses	10	2	1	1	14	3,85
Pesados	C2-P	20	4	2	27	7,69
	C2-G	10	2	1	14	3,85
	C3	10	2	1	14	3,85
TOTAL					351	100,00

Fuente: Autor

TPDA= 351 Vehículos / día

TRÁFICO FUTURO

El cálculo del tráfico futuro se lo realizará con el fin de conocer la demanda vehicular que existirá después de un periodo de diseño, el mismo que será de 20 años, en este caso hasta el año 2036.

El tráfico futuro se lo calcula en base a la siguiente formula:

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

Donde:

Tf: Tráfico Futuro

Ta: Tráfico Actual

i: Índice de crecimiento

n: Años Proyectados

Para el índice de crecimiento se utilizarán los valores mencionados en la siguiente tabla:

Tabla N° 26.Tasa de crecimiento de tráfico.

PERÍODO	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

Tráfico proyectado para el 10mo año de diseño:

- **Tf LIVIANOS**

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

$$Tf = 284(1 + 3,25\%)^{10}$$

$$Tf = 390$$

- **Tf BUSES**

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

$$Tf = 14(1 + 1,62\%)^{10}$$

$$Tf = 16$$

- **Tf PESADOS**

$$Tf.C2 - P = Ta(1 + i)^n$$

$$Tf.C2 - P = 27(1 + 1,58\%)^{10}$$

$$Tf.C2 - P = 32$$

$$Tf.C2 - G = Ta(1 + i)^n$$

$$Tf.C2 - G = 14(1 + 1,58\%)^{10}$$

$$Tf.C2 - G = 16$$

$$Tf.C3 = Ta(1 + i)^n$$

$$Tf.C3 = 14(1 + 1,58\%)^{10}$$

$$Tf.C3 = 16$$

Tabla N° 27. Valores de tráfico proyectado para el 10mo año de diseño.

TIPO DE VEHÍCULO		TRÁFICO ACTUAL	TRÁFICO FUTURO
Livianos		284	390
Buses		14	16
Pesados	C2-P	27	32
	C2-G	14	16
	C3	14	16
TPDA TOTAL			469

Fuente: Autor

Tráfico proyectado para el 20vo año de diseño:

- **Tf LIVIANOS**

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

$$Tf = 284(1 + 3,25\%)^{20}$$

$$Tf = 537$$

- **Tf BUSES**

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

$$Tf = 14(1 + 1,62\%)^{20}$$

$$Tf = 19$$

- **Tf PESADOS**

$$Tf.C2 - P = Ta(1 + i)^n$$

$$Tf.C2 - P = 27(1 + 1,58\%)^{20}$$

$$Tf.C2 - P = 37$$

$$Tf.C2 - G = Ta(1 + i)^n$$

$$Tf.C2 - G = 14(1 + 1,58\%)^{20}$$

$$Tf.C2 - G = 18$$

$$Tf.C3 = Ta(1 + i)^n$$

$$Tf.C3 = 14(1 + 1,58\%)^{20}$$

$$Tf.C3 = 18$$

Tabla N° 28. Valores de tráfico proyectado para el 20mo año de diseño.

TIPO DE VEHÍCULO		TRÁFICO ACTUAL	TRÁFICO FUTURO
Livianos		284	537
Buses		14	19
Pesados	C2-P	27	37
	C2-G	14	18
	C3	14	18
TPDA TOTAL			630

Fuente: Autor

Obteniendo un tráfico proyectado de 630 vehículos para el 20vo año, en base a la tabla del MTOP que relaciona el TPDA con el tipo de carretera se determinó que es de TIPO III ya que cuenta con un número de vehículos entre 300 y 1000.

3.3.2. Diseño Geométrico

3.3.2.1. Diseño Horizontal

Los parámetros utilizados para el diseño horizontal de la vía son los siguientes:

3.3.2.1.1. Topografía del Terreno

Según la Topografía obtenida, se determinó que las pendientes del terreno van desde Plano a Ondulado, pero para la selección de datos posteriores se consideró el tipo de terreno del proyecto como Ondulado.

3.3.2.1.2. Velocidad de Diseño

Para determinar la velocidad de diseño se tomó en cuenta los dos tipos de velocidades que nos da la norma, valores recomendados y absolutos, los mismos que están dados en función de la topografía del terreno (Ondulado), el TPDA obtenido (630 vehículos/día), como también del tipo de carretera (Clase III).

Con todas las condiciones determinadas anteriormente, de acuerdo a la Tabla N°07 se concluye que la velocidad de diseño es de 60km/h.

3.3.2.1.3. Velocidad de Circulación

Al ser el TPDA menor a 1000 vehículos, la velocidad de circulación se calculará con la siguiente fórmula:

$$V_c = 0.8 V_d + 6.5$$

Donde:

V_c = Velocidad de circulación

V_d = Velocidad de diseño

$$V_c = 0.8 V_d + 6.5$$

$$V_c = 0.8 (60 \text{ km/h}) + 6.5$$

$$V_c = 54.5 \text{ km/h}$$

En base a la Tabla N° 08, la velocidad circulación adoptada será de 55 km/h.

3.3.2.1.4. Distancia de Visibilidad

- Distancia de Visibilidad de Parada

Distancia necesaria para que el conductor pueda detenerse de manera segura antes de llegar a un obstáculo presentado en su trayectoria al transitar por la vía.

$$d = d_1 + d_2$$

Donde:

d = Distancia de visibilidad

d_1 = Distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (m)

d_2 = Distancia de frenaje sobre la calzada

$$d_1 = \frac{V_c * t}{3.6}$$

$$d_1 = \frac{55 * 2.5}{3.6}$$

$$d_1 = 38.19 \text{ m}$$

Donde:

d_1 = distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (m).

V_c = velocidad de circulación del vehículo. (Km/h).

t = tiempo de percepción más reacción (s)

$$d_2 = \frac{V_c^2}{254 f}$$

$$d_2 = \frac{55^2}{254 (0.35)}$$

$$d_2 = 34.02 \text{ m}$$

Donde:

d_2 = Distancia de frenaje sobre la calzada

f = Coeficiente de fricción longitudinal.

V_c = Velocidad de circulación del vehículo (km)

El valor utilizado para el coeficiente de fricción longitudinal es en base a la Velocidad de diseño como se lo indica en la Tabla N° 04.

Entonces:

$$d = d_1 + d_2$$

$$d = 38.19\text{m} + 34.02\text{m}$$

$$d = 72.21 \text{ m}$$

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas el valor asumido para la distancia de velocidad de parada será de 70m.

Tabla N° 29.Valores de distancia de visibilidad de parada.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA							
TIPO DE VIA	TPDA Proyectado	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
		LL	O	M	LL	O	M
R-I ó R-II	>8000	220	180	135	180	135	110
I	3000-8000	180	160	110	160	110	70
II	1000-3000	160	135	90	135	110	55
III	300-1000	135	110	70	110	70	40
IV	100-300	110	70	55	70	35	25
V	<100	70	55	40	55	35	25

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

- **Distancia de Velocidad de Rebasamiento**

Distancia necesaria para realizar un rebasamiento de manera segura.

Se calcula en base a la siguiente fórmula:

$$Dr = 9.54 V - 218$$

Donde:

Dr = distancia de visibilidad para rebasamiento, expresada en metros.

V = velocidad promedio del vehículo rebasante, (km/h)

$$Dr = 9.54 V - 218$$

$$Dr = 9.54 (60) - 218$$

$$Dr = 354.4 m$$

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas el valor asumido para la distancia de velocidad de rebasamiento será de 415 m.

Tabla N° 30. Valores de distancia de visibilidad de rebasamiento.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASAMIENTO							
TIPO DE VIA	TPDA Proyectado	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000-8000	830	690	565	690	565	415
II	1000-3000	690	640	490	640	565	345
III	300-1000	640	565	415	565	415	270
IV	100-300	480	290	210	290	150	110
V	<100	290	210	150	210	150	110

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

3.3.2.1.5. Peralte

Para carreteras y caminos con capas de rodadura asfáltica, de concreto o empedrada para velocidades de diseño mayores a 50 Km/h; se recomienda un peralte máximo del 10% y del 8% para caminos con capa granular de rodadura (caminos vecinales tipo 4, 5 y 6) y velocidades hasta 50 Km/h. (MOP 2003).

Al ser la Velocidad de diseño del proyecto de 60 km/h el peralte asumido será de:

$$e=0.10$$

3.3.2.1.6. Radio mínimo de curvatura

Se encuentra en función del peralte máximo y la fricción que posee la capa de rodadura.

Se calcula con la siguiente fórmula:

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

Dónde:

R= Radio mínimo de curvatura

V=Velocidad de diseño

f= Coeficiente de fricción lateral

e= Peralte de curva

En base a la Tabla N°03 el valor del coeficiente de fricción lateral para una velocidad de diseño será de 0.165.

Entonces:

$$R = \frac{V^2}{127(e+f)}$$
$$R = \frac{60^2}{127(0.10 + 0.165)}$$
$$R = 106.96 \approx 107 \text{ m}$$

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas el valor de radio mínimo de curvatura será de 110m como se lo indica en la Tabla N° 02.

3.3.2.1.7. Diseño de Curva Horizontal

Para el diseño se utilizará la curva N°6, la cual se ubica en la abscisa 1+069.18 del proyecto la misma que tiene un radio de 110m.

- Grado de curvatura (Gc)

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360}{2\pi R}$$
$$Gc = \frac{1145.92}{R}$$
$$Gc = \frac{1145.92}{110}$$
$$Gc = 10^{\circ}25'2.84''$$

- Ángulo Central

$$\Delta = \alpha = 13^{\circ}21'54''$$

- Longitud de la curva (Lc)

$$\frac{Lc}{2\pi R} = \frac{\Delta}{360}$$
$$Lc = \frac{\pi R \Delta}{180}$$
$$Lc = \frac{\pi(110)(13^{\circ}21'54'')}{180}$$
$$Lc = 25.66 \text{ m}$$

- **Tangente de Curva (T)**

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

$$T = 110 * \tan \left(\frac{13^{\circ}21'54''}{2} \right)$$

$$T = 12.83 \text{ m}$$

- **External (E)**

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

$$E = 110 * \left(\sec \left(\frac{13^{\circ}21'54''}{2} \right) - 1 \right)$$

$$E = 12.88 \text{ m}$$

- **Flecha**

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$M = 110 - 110 \cos \frac{13^{\circ}21'54''}{2}$$

$$M = 3.88 \text{ m}$$

- **Deflexión en un punto cualquiera de la curva**

$$\theta = \frac{Gc * 1}{20}$$

$$\theta = \frac{10^{\circ}25'2.84'' * 1}{20}$$

$$\theta = 0^{\circ}31'15.14''$$

- **Cuerda (C)**

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

$$C = 2 * 110 * \sen \frac{0^{\circ}31'15.14''}{2}$$

$$C = 1.00 \text{ m}$$

- **Cuerda Larga (CL)**

$$CL = 2 * R * \text{sen} \frac{\alpha}{2}$$
$$C = 2 * 110 * \text{sen} \frac{30^{\circ}31'30''}{2}$$
$$C = 57.91 \text{ m}$$

A partir de estos elementos se procede a calcular el abscisado de los puntos principales de la curva circular:

$$PC = 1+069.18$$

$$PI = PC + T$$

$$PI = 1+069.18 + 12.83$$

$$PI = 1+082.01$$

$$PT = PC + Lc$$

$$PT = 1+069.18 + 25.66$$

$$PT = 1+094.84$$

3.3.2.2. Diseño Vertical

3.3.2.2.1. Gradientes

Las gradientes son asumidas en base a la topografía que posea el terreno y al tipo de carretera, en lo posible deben ser valores bajos.

Gradiente máxima: La norma propone que para terrenos ondulados la gradiente máxima será del 7 % de acuerdo a la tabla N°04.

Gradiente mínima: La gradiente longitudinal mínima propuesta es de 0.5%, la misma que se aplicó para este proyecto. (MOP 2003).

3.3.2.2.2. Curvas Verticales

Se presentan dos tipos de curvas, las cuales son curvas verticales cóncavas y curvas verticales convexas.

- Cálculo de Longitud de Curvas Cóncavas y Convexas.

Para el cálculo de la longitud que deben tener estas curvas se utiliza la siguiente fórmula:

$$L_v = K * A$$

L_v = Longitud de la curva vertical

K = Coeficiente para curvas cóncavas y convexa

A = Diferencia de gradientes en porcentaje

El cálculo a realizarse como ejemplo se lo hará con la curva N° 4, donde según la Tabla N° 02 el valor K para curvas cóncavas es igual a 13.

$$L_v = K * A$$

$$L_v = 13 * (-0.81 - 2.24)$$

$$L_v = 13 * (-3.05)$$

$$L_v = 36.63$$

- Cálculo de Longitud mínima

$$L_v \text{ mín} = 0.6 * V$$

Donde:

L_v = Longitud mínima de la curva vertical

V = Velocidad de diseño

$$L_v \text{ mín} = 0.6 * V$$

$$L_v \text{ mín} = 0.6 * 60$$

$$L_v \text{ mín} = 36 \text{ m}$$

3.3.3. Cálculo y Diseño de la Estructura de Pavimento

Para el diseño del pavimento flexible de este proyecto, se utilizó el método de la AASHTO (American Association of State Highway Officials), para el cual se deben tomar en cuenta las consideraciones dadas por el mismo.

Este método de cálculo para pavimentos flexibles se basa en la identificación del número estructural “SN” para el pavimento.

Para identificar el número estructural que puede soportar el nivel de carga solicitado se utiliza la siguiente ecuación:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_r * S_o + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32$$
$$* \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Donde:

SN=Número Estructural

W_{18} = Número de ejes equivalentes

Z_r = Desviación Estándar Normal

S_o =Desviación Estándar Global

ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño

M_R = Módulo de resiliencia

3.3.3.1.Ejes equivalentes acumulados según el período de diseño W_{18}

Para el cálculo del tránsito en el método actual considera los ejes equivalentes sencillos de 18000lb, acumulados durante 20 años, tiempo que se tomó como período de diseño.

Para el siguiente cálculo utilizamos:

$$W_{18} = TPDA * FD * fd * 365$$

Donde:

TPDA: Tráfico promedio diario anual (proyectado a 20 años)

FD: Factor de daño

fd= Factor de distribución por carril

-Factor de daño

Para determinar el factor de daño que producirá en el pavimento cada vehículo en base al peso que tenga.

En la siguiente tabla se muestra los diferentes factores de daño existentes.

Tabla N° 31.Factor de daño de acuerdo al tipo de vehículo.

FACTOR DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	TONS	$(P/6.6)^4$	TONS	$(P/8.2)^4$	TONS	$(P/15)^4$	TONS	$(P/23)^4$	
AUTOMOVIL	-	-	8	0.91	-	-	-	-	0
BUS	4	0.13	-	-	-	-	-	-	1.04
C-2P	2.5	0.02	-	-	-	-	-	-	1.29
	7	1.27							
C-2G	6	0.68	11	3.24	-	-	-	-	3.92
C-3	6	0.68	-	-	18	2.07	-	-	2.75
C-4	6	0.68	-	-	-	-	25	1.4	2.08
C-5	6	0.68	-	-	18	4.4	-	-	4.82
C-6	6	0.68	-	-	18	2.07	25	1.4	4.15

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

En este caso se toman en cuenta los valores de 1.29, 3.92 y 2.75, correspondientes a camiones pequeños de 2 ejes, camiones grandes de 2 ejes y a camiones de 3 ejes respectivamente.

-Factor de Distribución por Carril

Para la distribución de la carga de los vehículos según el número de carriles que posea la vía, utilizaremos la tabla que se muestra a continuación.

Tabla N° 32.Factor de distribución por carril.

FACTOR DE DISTRIBUCIÓN POR CARRIL	
NÚMERO DE CARRILES EN UNA DIRECCIÓN	DL ¹⁰
1	1
2	0.8 a 0.1
3	0.6 a 0.8
4	0.5 a 0.75

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

Al ser una vía con un solo carril por dirección utilizaremos $fd=1$.

- **Cálculo del número de ejes equivalentes W_{18}**

Año 2016

$$W_{18} = (TPDA (C2 - P) * FD + (TPDA (C2 - G) * FD + TPDA (C3) * FD) * fd * 365$$

$$W_{18} = (27 * 1.29 + 14 * 3.92 + 14 * 2.75) * 1 * 365$$

$$W_{18} = 45579$$

Año 2017

$$W_{18} = (TPDA (C2 - P) * FD + (TPDA (C2 - G) * FD + TPDA (C3) * FD) * fd * 365$$

$$W_{18} = (28 * 1.29 + 14 * 3.92 + 14 * 2.75) * 1 * 365$$

$$W_{18} = 46464$$

$$W_{18}Acumulado = 45579 + 46464$$

$$W_{18} Acumulado = 92043$$

- **Cálculo de número de ejes equivalentes W_{18} para un período de diseño de 20 años.**

Año 2036

$$W_{18} = (TPDA (C2 - P) * FD + (TPDA (C2 - G) * FD + TPDA (C3) * FD) * fd * 365$$

$$W_{18} = (38 * 1.29 + 19 * 3.92 + 19 * 2.75) * 1 * 365$$

$$W_{18} = 63752$$

$$W_{18} \text{Acumulado} = 1081615 + 63752$$

$$W_{18} \text{Acumulado} = 1145368$$

- **Cálculo de número de ejes equivalentes W_{18} por carril de diseño para un período de diseño de 20 años.**

Al tener la vía en estudio dos carriles, consideramos el 50% en cada dirección.

$$W_{18} \text{carril de diseño} = 1145368/2$$

$$\mathbf{W_{18} \text{ carril de diseño} = 572684}$$

En la siguiente tabla se muestra el número de ejes equivalentes acumulados calculados para el período de diseño seleccionado.

Tabla N° 33. Número de Ejes Equivalentes W18.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.2 TONS																
AÑO	TASAS DE CRECIMIENTO			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL										W18 DISEÑO	W18 ACUMULADO	W18 CARRIL DE DISEÑO
	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS						TOTAL	TOTAL			
						C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5	C-6					
2016	3.97	1.97	1.94	284	14	27	14	14	0	0	0	54	351	45579	45579	22790
2017	3.97	1.97	1.94	295	14	28	14	14	0	0	0	55	364	46464	92043	46021
2018	3.97	1.97	1.94	306	14	28	14	14	0	0	0	56	377	47365	139408	69704
2019	3.97	1.97	1.94	319	14	29	14	14	0	0	0	57	390	48284	187692	93846
2020	3.97	1.97	1.94	331	15	29	15	15	0	0	0	58	404	49221	236912	118456
2021	3.57	1.78	1.74	343	15	30	15	15	0	0	0	59	417	50077	286990	143495
2022	3.57	1.78	1.74	355	15	30	15	15	0	0	0	60	431	50948	337938	168969
2023	3.57	1.78	1.74	368	15	31	15	15	0	0	0	61	445	51835	389773	194886
2024	3.57	1.78	1.74	381	16	31	16	16	0	0	0	62	459	52737	442510	221255
2025	3.57	1.78	1.74	395	16	32	16	16	0	0	0	64	474	53654	496164	248082
2026	3.25	1.62	1.58	408	16	32	16	16	0	0	0	65	488	54502	550666	275333
2027	3.25	1.62	1.58	421	16	33	16	16	0	0	0	66	503	55363	606029	303015
2028	3.25	1.62	1.58	435	17	33	17	17	0	0	0	67	518	56238	662268	331134
2029	3.25	1.62	1.58	449	17	34	17	17	0	0	0	68	533	57127	719394	359697
2030	3.25	1.62	1.58	463	17	34	17	17	0	0	0	69	549	58029	777423	388712
2031	3.25	1.62	1.58	478	18	35	17	17	0	0	0	70	566	58946	836369	418185
2032	3.25	1.62	1.58	494	18	35	18	18	0	0	0	71	583	59877	896247	448123
2033	3.25	1.62	1.58	510	18	36	18	18	0	0	0	72	600	60823	957070	478535
2034	3.25	1.62	1.58	526	18	37	18	18	0	0	0	73	618	61784	1018855	509427
2035	3.25	1.62	1.58	544	19	37	19	19	0	0	0	74	637	62761	1081615	540808
2036	3.25	1.62	1.58	561	19	38	19	19	0	0	0	76	656	63752	1145368	572684

Fuente: Autor

Datos para el Diseño

a) Confiabilidad “R”

La confiabilidad dentro del diseño del pavimento es un valor que se encuentra en función del tipo de carretera y de la zona en la que se encuentre.

Representa al grado de seguridad que una opción de diseño se conserve en la realidad, funcionando igual o mejor de lo previsto durante el período de diseño establecido y seleccionado anteriormente.

Tabla N° 34. Niveles recomendados de confiabilidad R.

NIVEL DE CONFIABILIDAD "R" RECOMENDADO		
Clasificación Funcional	URBANA	RURAL
Interestatales y vías rápidas	85-99,9	80-99,9
Arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Caminos Vecinales	50-80	50-80

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

Según el TPDA calculado la vía en estudio se considera como vía colectoras ubicada en la zona urbana para lo cual:

R=90%

b) Desviación Estándar Normal “Zr”

Los valores asignados a la desviación estándar normal, se encuentran relacionados con los valores de confiabilidad “R”.

Tabla N° 35.Valores de desviación estándar normal.

CONFIABILIDAD R%	DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,090
99,99	-3,750

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

$$R=90\% , Z_R= -1.282$$

c) Desviación Estándar Global “So”

El parámetro de la desviación estándar global “So” al igual que el de la desviación estándar normal “Zr” también se encuentra relacionado con la Confiabilidad “R”.

El valor seleccionado debe ser representativo de condiciones locales particulares, que consideren posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito.

Para pavimentos flexibles: $0.40 < So < 0.50$

Se recomienda usar **0.45**

Al ser un pavimento flexible, en este caso utilizaremos:

$$So=0.45$$

d) Módulo de Resiliencia “Mr”

La AASHTO reconoce que muchos países como el nuestro no poseen los equipos necesarios para poder determinar el módulo de Resiliencia y propone las siguientes fórmulas para correlacionarlo con el CBR.

$$\text{Mr (psi)} = 1500 * \text{CBR} \quad \text{CBR} < 10\%$$

$$\text{Mr (psi)} = 3000 * \text{CBR}^{0.65} \quad 7.2\% < \text{CBR} < 20\%$$

$$\text{Mr (psi)} = 4326 * \ln \text{CBR} + 241 \quad \text{Utilizada para suelos granulares}$$

Para $\text{CBR}_{\text{DISEÑO}} = 3.9\%$

Al tener un CBR de diseño con un porcentaje relativamente bajo, debido al tipo de suelo de la zona, y a la condición climática del lugar en donde se realizará el proyecto se realizará el mejoramiento de la subrasante, con materiales seleccionados de manera preliminar, los mismos que deberán cumplir con las especificaciones del MTOP, las cuales mencionan que el material deberá ser suelo granular, material rocoso o una mezcla de ambos, sin contenido de material orgánico o escombros, tendrá una granulometría en donde todas las partículas pasarán el tamiz de 4” y no más del 20% pasará el tamiz N°200. La parte de material que pase el tamiz N°40(0.425mm), deberá tener un límite líquido hasta de 35% y un índice de plasticidad no mayor a 9, siempre y cuando el CBR tenga un valor mayor al 20%.

Por los tanto para el cálculo del Módulo de Resiliencia para la subrasante utilizaremos un CBR igual al 20%.

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

$$\text{Mr (psi)} = 3000 * 20^{0.65}$$

$$\text{Mr (psi)} = 21027.65 \text{ psi}$$

$$\text{Mr} = 21.03 \text{ Ksi}$$

e) Índice de serviciabilidad “PSI”

El índice de serviciabilidad de un pavimento se ha definido como la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento. Se basa en el índice más bajo que puede ser tolerado antes de que sea necesaria una reconstrucción o rehabilitación.

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

Donde:

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final

PSI inicial= Índice de servicio inicial

PSI final= Índice de servicio terminal o final.

- Índice de servicio inicial

Pavimentos rígidos: 4.5 y 4.2

Pavimentos flexibles: 4.2

- Índice de servicio final

Caminos principales: 2.5-3.0

Caminos secundarios: 2.0

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

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

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

f) Coeficientes estructurales a_1 , a_2 , a_3

De acuerdo a las características ingenieriles que tengan los materiales usados en cada una de las capas de la estructura del pavimento, se tiene un coeficiente estructural “ a_1 ”, el mismo que representa la capacidad estructural que tiene el material para resistir las cargas solicitantes.

- **Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica “a₁”**

El coeficiente estructural a₁ se lo puede determinar si se conoce el Módulo de Elasticidad de la mezcla asfáltica en psi o la Estabilidad Marshall en libras.

Tabla N° 36. Clasificación del tráfico en función IMDP.

TRÁFICO	INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE VEHÍCULOS PESADOS
Liviano	Menos de 50
Medio	50 a 200
Pesado	200 a 1000
Muy Pesado	más de 1000

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

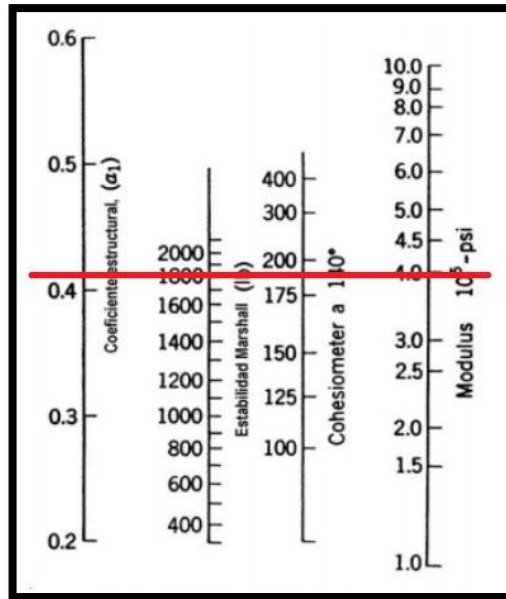
Tabla N° 37. Estabilidad Marshall de acuerdo IMDP.

TIPO DE TRÁFICO	MUY PESADO		PESADO		MEDIO		LIVIANO	
	Mínim o	Máxim o	Mínim o	Máxim o	Mínim o	Máxim o	Mínim o	Máxim o
Estabilidad Marshall (lb)	2200	1800	1200	1000	2400

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras MOP 2003

La estabilidad de Marshall mínima que se utilizará es de 1800 lb.

Gráfico N° 9.Nomograma para estimación del coeficiente estructural a_1 .



Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993.

Tabla N° 38.Valores para a_1 .

MÓDULOS ELÁSTICOS		VALORES DE a_1
Psi	Mpa	
175000	1225	0,280
200000	1400	0,295
225000	1575	0,320
250000	1750	0,330
275000	1925	0,350
300000	2100	0,360
325000	2275	0,375
350000	2450	0,385
375000	2625	0,405
400000	2800	0,420
425000	2975	0,435
450000	3150	0,440

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

Según el nomograma utilizado se determinó:

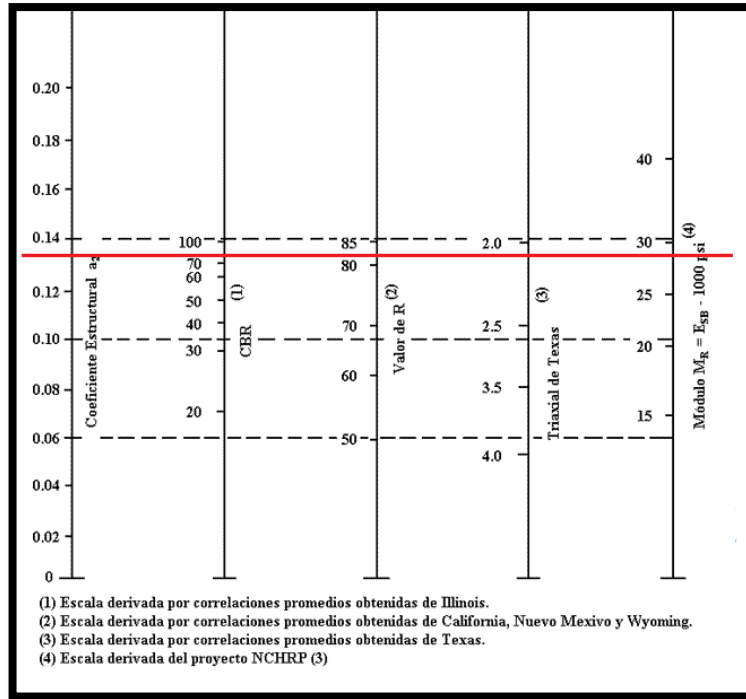
Coeficiente estructural a_1 para carpeta asfáltica = 0.420

Módulo de la carpeta asfáltica $M_r = 400000$ psi = 400 Ksi

- **Coefficiente estructural de la base “a₂”**

Para determinar el coeficiente a₂, se debe tomar en cuenta que el MOP indica que el CBR para la base de agregados debe ser mayor que el 80%.

Gráfico N° 10. Nomograma para estimación del coeficiente estructural a₂.



Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

Tabla N° 39. Valores para a₂.

BASE DE AGREGADOS	
CBR%	a₂
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 1993

Según el nomograma utilizado se determinó:

Para CBR=80%

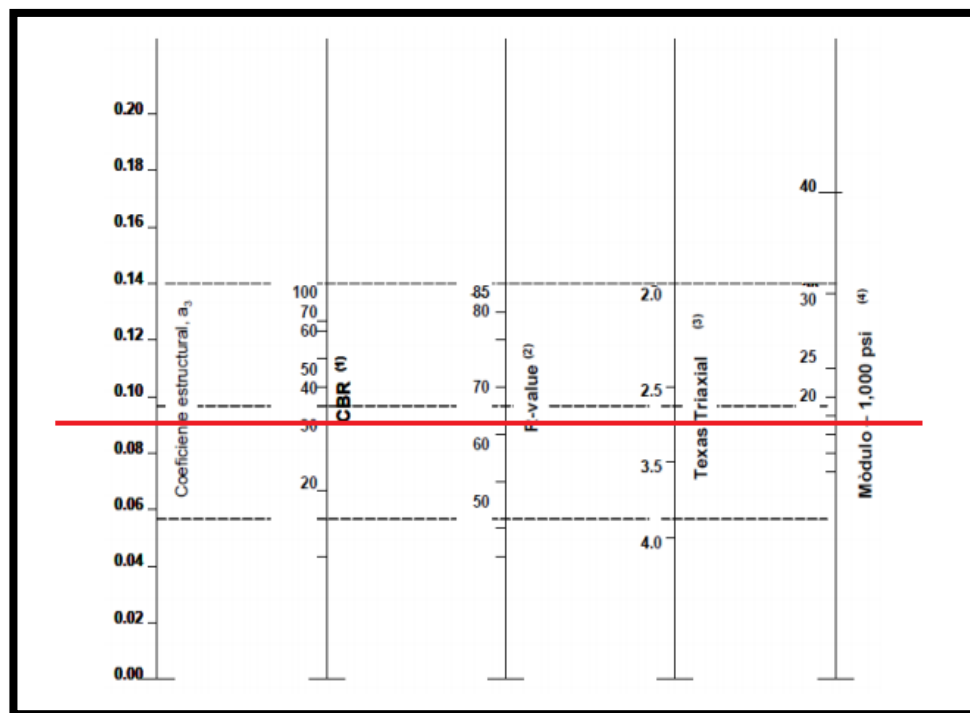
Coefficiente estructural $a_2=0.133$

Módulo de la base $M_r=28000\text{ psi}=28\text{ Ksi}$

- **Coefficiente estructural de la sub-base “ a_3 ”**

Para determinar el coeficiente a_3 , se debe tomar en cuenta que el MOP indica que el CBR para la base de agregados debe ser igual o mayor al 30%.

Gráfico N° 11. Nomograma para estimación del coeficiente estructural a_3 .



Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

Tabla N° 40.Valores para a3.

SUB-BASE GRANULAR	
CBR%	a3
10	0,080
15	0,090
20	0,093
25	0,102
30	0,108
35	0,115
40	0,120
50	0,125
60	0,128
70	0,130
80	0,135
90	0,138
100	0,140

Fuente: AASHTO 1993

Según el nomograma utilizado se determinó:

Para CBR=30%

Coefficiente estructural a3= 0.108

Módulo de la base Mr= 14900 psi= 14.9 Ksi

g) Coeficiente de drenaje “m2, m3”

La calidad del drenaje se define como la cantidad de tiempo que el agua tarde en ser eliminada de las capas granulares por las que está compuesto el pavimento, mientras mejor sea la calidad de drenaje la vida útil de la estructura será mayor.

Tabla N° 41.Calidad de drenaje.

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

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

Tabla N° 42. Valores de m2 y m3.

CALIDAD DE DRENAJE	Porcentaje de tiempo en que la estructura de pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos de 1%	1%-5%	5%-25%	Más de 25%
Excelente	1,4-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1,2
Buena	1,35-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1,0
Regular	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0,8
Pobre	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0,6
Deficiente	1,05-0,95	0,98-0,75	0,75-0,40	0,4

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

$$m_2 \text{ y } m_3 = 0.80$$

3.3.3.2. Cálculo del Número Estructural “SN”

Para poder realizar el cálculo del número estructural, se utiliza el programa de la Ecuación de la AASHTO 93.

- Para $M_r=21027.65$ psi de la subrasante.

DATOS:

Tipo de pavimento: Flexible

$W_{18} = 572684$ (para $n=20$ años)

$PSI_{INICIAL} = 4.2$

$PSI_{FINAL} = 2.0$

Confiabilidad= 90%

$Z_R = -1.282$

$S_o = 0.45$

$M_R = 21027.65$ PSI

Gráfico N° 12. Programa ecuación AASHTO 93.

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
90 % Zr=-1.282 So = 0.45

Serviciabilidad inicial y final
PSI inicial 4.2 PSI final 2.0

Módulo resiliente de la subrasante
Mr 21027.65 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN **W18 = 572684** **Número Estructural SN = 2.11**
 Calcular W18

Calcular Salir

Fuente: AASHTO 93

Número Estructural Requerido

$$SN_3 = SN_{REQUERIDO} = 2.11$$

En base al número estructural requerido se calculan los espesores necesarios para cada una de las capas tomando como referencia los requerimientos de la siguiente tabla:

Tabla N° 43. Espesores mínimos en función de los ejes equivalentes.

Ejes Equivalentes tráfico W18	Carpeta asfáltica D1 (plg)	Capa Base D2 (plg)
Menos de 50000	1,0 o tratamiento superficial	4
50001-150000	2	4
150001-500000	2,5	4
500001-2000000	3	6
2000001-7000000	3,5	6
Mayor a 7000000	4	6

Fuente: Guía para el diseño de estructuras de pavimento AASHTO 1993

De acuerdo al W18 de diseño obtenido anteriormente, que en este caso es de 572684, los espesores mínimos que deben ser tomados en cuenta son:

Carpeta Asfáltica: 3 pulgadas

Capa Base y Subbase: 6 pulgadas

- **Datos obtenidos para el diseño del pavimento.**

Tabla N° 44.Datos obtenidos para el diseño del pavimento.

Tipo de Pavimento		Flexible
Período de Diseño		20 años
Tipo de Vía		Tipo III
SNreq	Número estructural (Mr de la subrasante)	2.11
D1	Espesor Mínimo de la capa de rodadura	3"
D2	Espesor mínimo de la base	6"
W18	Número de ejes equivalentes	572684
Zr	Desviación Estándar Normal	-1.282
So	Desviación Estándar Global	0.45
PSI inicial	Índice de servicio inicial	4.2
PSI final	PSI final Índice de servicio inicial	2.0
R	Confiability	90%
Mr	Módulo de Resiliencia de la subrasante	21027.65 psi
Mr	Módulo de Resiliencia de la carpeta asfáltica	400000 psi
Mr	Módulo de Resiliencia de la base	28000 psi
Mr	Módulo de Resiliencia de la sub-base	14900 psi
a1	Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica	0.420
a2	Coefficiente estructural de la base	0.133
a3	Coefficiente estructural de la sub-base	0.108
m2	Coefficiente de drenaje	0.8
m3	Coefficiente de drenaje	0.8

Fuente: Autor

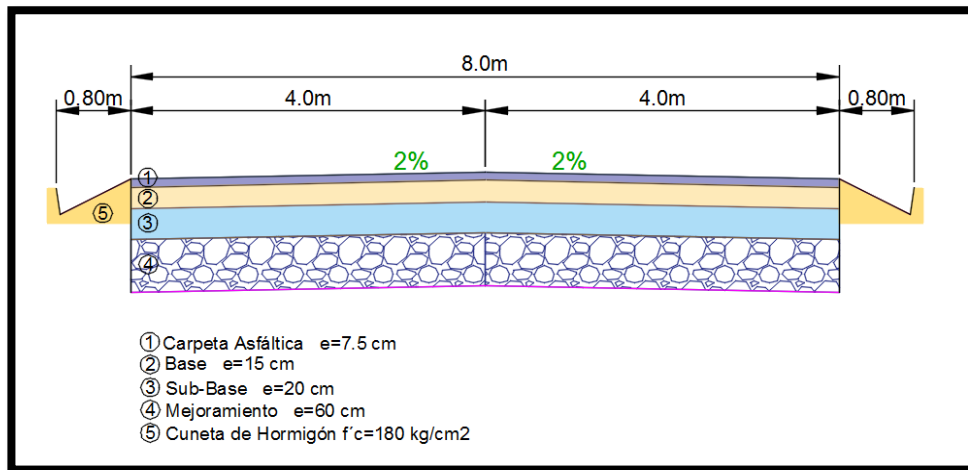
Tabla N° 45. Diseño de pavimento método AASHTO 1993.

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993			
PROYECTO :		Trazado y Diseño de la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la Ciudad de Puyoy la Parroquia Tarqui, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza.	
SECCION :		km 0+00 a km 2+00	FECHA 19/07/2016
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			
			DATOS
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)			400.00
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.90
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			572,684
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			90%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)			-1.282
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			21.03
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)			0.420
Base granular (a ₂)			0.133
Subbase (a ₃)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)			0.800
Subbase (m ₃)			0.800
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN_{REQ})			
		2.11	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN_{CA})			
		1.89	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN_{BG})			
		0.51	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN_{SB})			
		-0.29	
PROPUESTA			
	TEORICO	ESPESOR	SN*
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	11.4	7.5 cm	1.24
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	12.1	15.0 cm	0.63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	-8.4	20.0 cm	0.68
ESPESOR TOTAL (cm)		42.5 cm	2.55

Fuente: Autor

De acuerdo a todos los factores considerados anteriormente obtenemos los siguientes espesores de capa, mostrados a continuación:

Gráfico N° 13.Sección transversal de la vía.



Fuente: Autor

3.3.4. Propiedades de los materiales en capas del Pavimento

Es de gran importancia determinar qué tipo de materiales se utilizarán para conformar cada una de las capas del pavimento, conociendo las características que poseen en base a las especificaciones establecidas para cada una de ellas.

A continuación se presentan las propiedades de las capas:

3.3.4.1.Sub-base

Para este proyecto se propone la utilización de Sub-base Clase 2, la misma que está constituida por agregados que son obtenidos por el cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de grava, graduados uniformemente de grueso a fino dentro de los límites mencionados en las especificaciones.

Tabla N° 46. Especificaciones para Sub-bases.

Sub-base de agregados	Límite Líquido	Índice Plástico	Desgaste por Abrasión	CBR
Clase 2	≤ 25	<6	< 50%	≥ 30%

Fuente: MOP-001-F 2001

Tabla N° 47. Límites Granulométricos para sub-bases.

TAMIZ	% En peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	Clase 1	Clase 2	Clase 3
3"	-	-	100
2"	-	100	-
1 ½"	100	70-100	-
N°4	30-70	30-70	30-70
N°40	-	15-40	-
N°200	0-15	0-20	0-20

Fuente: MOP-001-F 2001

3.3.4.2. Base

La capa base se encontrará conformada por la base de Clase 2, constituida con el 50% de agregado grueso triturado, la misma que deberá cumplir con las siguientes especificaciones y límites granulométricos.

Tabla N° 48. Especificaciones para Bases.

Sub-base de agregados	Límite Líquido	Índice Plástico	Desgaste por Abrasión	CBR
Clase 2	≤ 25	<6	< 40%	≥ 80%

Fuente: MOP-001-F 2001

Tabla N° 49.Límites Granulométricos para Bases.

Tamiz	Base Clase 1		Base Clase 2	Base Clase 3	Base Clase 4
2"	100				100
3/2"	70-100	100			
1"	55-85	70-100	100		60-90
3/4"	50-80	60-90	70-100	100	
3/8"	35-60	45-75	50-80		
#4	25-50	30-60	35-65	45-80	20-50
#10	20-40	20-50	25-50	30-60	
#40	10-25	10-25	15-30	20-35	
#200	2-12	2-12	3-15	3-15	0-15

Fuente: MOP-001-F 2001

3.3.4.3. Capa de Rodadura

Para poder obtener las cantidades correctas para preparar una mezcla bituminosa que sea la adecuada y que cumpla con las especificaciones necesarias se utilizará el Método Marshall.

Al aplicar este método, se requiere que el tamaño de los agregados sea de 25 mm o menos, los cuales estarán compuestos por piedra triturada, grava o piedra natural, además de que es necesario que la mezcla este caliente.

Se puede encontrar 3 tipos de agregados, A, B y C, con diferentes especificaciones cada uno en cuanto a la obtención de las partículas que conforman el agregado.

En el proyecto a realizarse se propone la utilización de los agregados tipo A.

El agregado tipo A, el 100% de sus partículas que conforman el agregado grueso son obtenidas mediante el proceso de trituración y el agregado fino puede ser arena natural o material obtenido también por el mismo proceso, si es necesario se puede incluir un relleno mineral para cumplir con las exigencias de graduación.

Las especificaciones técnicas que deben cumplir los agregados son las siguientes:

Tabla N° 50.Especificaciones de calidad de agregados.

ENSAYO	ESPECIFICACIONES
Resistencia al desgaste por abrasión	40% INEN 860
Resistencia a la acción de sulfatos	12% INEN 863
Recubrimiento y Peladura	Adherencia 95% Peladura 5% AASHTO T-182
Hinchamiento	1.50%

Fuente: MOP-001- F 2001

Tabla N° 51.Granulometría de agregados para mezcla asfáltica.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de			
	los tamices de malla cuadrada			
	3/4"	1/2"	3/8"	N°4
1" (25.4 mm)	100	-	-	-
3/4" (19.0 mm)	90-100	100	-	-
1/2" (12.7 mm)	-	90-100	100	-
3/8" (9.5 mm)	56-80	-	90-100	100
N°4 (4.75 mm)	35-65	44-74	55-85	80-100
N°8 (2.36 mm)	23-49	28-58	32-67	65-100
N°16 (1.18 mm)	-	-	-	40-80
N°30 (0.60mm)	-	-	-	25-65
N°50 (0.30 mm)	5 -19	5-21	7-23	7-40
N°100 (0.15 mm)	-	-	-	3-20
N°200 (0.0075 mm)	2-8	2-10	2-10	2-10

Fuente: MOP-001-F 2001

También es necesario definir los porcentajes de agregados gruesos, medios y finos que se utilizarán en la mezcla, que se lo muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 52.Porcentajes de agregados necesarios para ensayo Marshall.

Material	Agregados		Porcentaje Utilizado
	Pasa	Retiene	
Grueso	1"	3/4"	10%
Medio	3/4"	3/8"	25%
Fino	3/8"	200	65%

Fuente: MOP-001-F 2001

El material bituminoso a emplearse se lo conoce con el nombre de cemento asfáltico AC-20, en el cual el grado de penetración está comprendido entre 80 a 120 décimas de milímetros, de consistencia media, como nos indican los valores (80-120), distancia en décimas de milímetros, que una aguja normalizada penetra la muestra a una temperatura de 25°, posee un comportamiento visco elástico y excelentes

propiedades cementantes y ligantes con materiales pétreos, se lo utiliza en la elaboración de carpetas de mezcla en caliente.

Finalmente se muestran las especificaciones técnicas para el ensayo Marshall según el tipo de tráfico, que en este caso es pesado.

Tabla N° 53.Especificaciones del ensayo Marshall.

Ensayo de acuerdo al Método Marshall	Tráfico	
	Pesado	
	Mín	Máx
Número de golpes en cada cara de la probeta	75	
Estabilidad en libras	1800	
Flujo en centésimas de pulgada	8	14
Porcentaje de vacíos	3	5
Porcentaje de vacíos rellenos de asfalto	65	75
Relación de filler	0.8	1.2

Fuente: MOP-001-F 2001

3.3.4.4. Material de Mejoramiento

Para el mejoramiento de la subrasante se realizará estabilización con material pétreo obtenido de la Mina del río Pastaza, sector el Barranco, parroquia Madre Tierra, el cual estará constituido por piedra o pedazos de roca con tamaños de 10 a 30 cm, sin contenido de material arcilloso, con un porcentaje no mayor al 20% que pasen el tamiz de 2" y un 5% pasen el tamiz N°4.

Se usará una capa de material de mejoramiento de 60 cm. (Espesor comúnmente usado para mejoramiento de suelos en el Oriente Ecuatoriano)

3.3.5. Cálculo y Diseño de Obras Complementarias

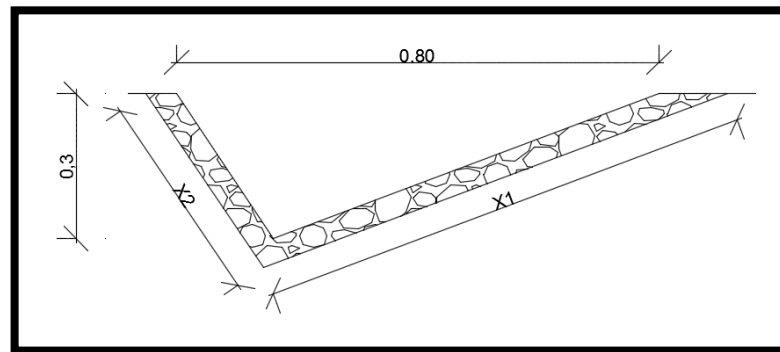
3.3.5.1. Diseño de Cunetas

Las cunetas son canales construidos al borde la vía, con el objetivo de recoger y conducir el agua producida por la lluvia a una zona lejana a la carretera, con el fin de

que con el pasar del tiempo su correcta evacuación evite el deterioro de la capa de rodadura.

Según la forma de sección transversal una cuneta puede ser, triangular, rectangular o trapezoidal, y para su diseño utilizaremos el principio de canales abiertos de manera uniforme, utilizando la fórmula de Manning y la ecuación de la continuidad.

Gráfico N° 14.Sección de cuneta asumida.



Fuente: Autor

$$Q = V * A$$

Donde:

Q= Caudal de diseño (m³/s)

V= Velocidad (m/s)

A= Área de la sección (m²)

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

Donde:

V= Velocidad (m/s)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

R= Radio hidráulico

J= Pendiente Hidráulica (%)

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

Donde:

P= Perímetro mojado (m)

R= Radio hidráulico (m)

Tabla N° 54.Valores de coeficiente de rugosidad de Manning.

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

Fuente: Mecánica de fluidos e hidráulica de Shaum

- Se calcula el área mojada de la cuneta considerándose que se trabaja a sección llena.

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

$$Am = \frac{0.80 * 0.30}{2}$$

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

- Cálculo de perímetro mojado

$$Pm = X1 + X2$$

$$Pm = 0.67 + 0.36$$

$$Pm = 1.03 \text{ m}$$

- Cálculo Radio hidráulico

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

$$R = \frac{0.12 \text{ m}^2}{1.03 \text{ m}}$$

$$R = 0.117 \text{ m}$$

- Cálculo de Velocidad

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

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.117^{2/3} * J^{1/2}$$

$$V = 14.95 J^{1/2}$$

- Reemplazamos en la ecuación de continuidad:

$$Q = V * A$$

$$Q = 14.95 J^{1/2} * 0.12$$

$$Q = 1.794 J^{1/2}$$

A continuación se presentan caudales admisibles para diferentes pendientes

Tabla N° 55. Caudales admisibles para diferentes pendientes.

J (%)	J	V (m/s)	Q (m ³ /s)
0.5	0.005	1.045	0.125
1.0	0.010	1.478	0.177
1.5	0.015	1.810	0.217
2.0	0.020	2.090	0.251
2.5	0.025	2.337	0.280
3.0	0.030	2.560	0.307
3.5	0.035	2.765	0.332
4.0	0.040	2.956	0.355
4.5	0.045	3.135	0.376
5.0	0.050	3.305	0.396
5.5	0.055	3.466	0.416
6.0	0.060	3.620	0.434
6.5	0.065	3.768	0.452
7.0	0.070	3.910	0.469
7.5	0.075	4.048	0.486
8.0	0.080	4.180	0.501
8.5	0.085	4.309	0.517
9.0	0.090	4.434	0.532
9.5	0.095	4.556	0.546
10.0	0.100	4.674	0.561
11.0	0.110	4.902	0.588
12.0	0.120	5.120	0.614
13.0	0.130	5.329	0.639
14.0	0.140	5.530	0.663
14.5	0.145	5.628	0.675

Fuente: Módulo de Hidrología

CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO PROBABLE

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

Donde:

Q= Caudal máximo esperado (m³/s)

C= Coeficiente de escurrimiento

I=Intensidad de precipitación pluvial (mm/h)

A=Número de hectáreas tributarias

- **Determinación de coeficiente de escurrimiento:**

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

Donde:

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

Tabla N° 56.Coeficiente de escorrentía según el tipo de terreno.

POR LA TOPOGRAFÍA	C
Plana con pendiente de 0.2 a 0.6 m/km	0.3
Moderada con pendiente de 3.0 a 4.0 m/km	0.2
Colinas con pendiente de 30 a 50 m/km	0.1

Fuente: Módulo de Hidrología

Tabla N° 57.Coeficiente de escorrentía según el tipo de suelo.

POR EL TIPO DE SUELO	C
Arcilla compacta impermeable	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compacto	0.4

Fuente: Módulo de Hidrología

Tabla N° 58.Coeficiente de escorrentía según la capa vegetal.

POR LA VEGETACIÓN	C
Terrenos Cultivados	0.1
Bosques	0.2

Fuente: Módulo de Hidrología

Entonces:

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

$$C = 1 - (C \text{ topografía} + C \text{ suelo} + C \text{ vegetación})$$

$$C = 1 - (0.3 + 0.2 + 0.1)$$

$$C = 0.4$$

- **Determinación de Intensidad de Precipitación Pluvial (mm/h)**

Para el siguiente cálculo se necesitará contar con parámetros como el tiempo de concentración, según la zona en donde se encuentra nuestro proyecto.

Se utiliza la siguiente fórmula proporcionada por el INAMHI.

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

Donde:

I= Intensidad de lluvia

T= Período de retorno (10 años)

P_{máx}= Precipitación máxima

t=Tiempo de precipitación (24 horas)

- Cálculo del tiempo de duración

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

$$H = L * i$$

Donde:

tc= Tiempo de concentración (minutos)

L= Longitud del área de drenaje

H= Desnivel entre el inicio de la cuenca y el punto de descarga (m)

i= Pendiente del tramo

-Cálculo del desnivel

Datos:

i= 4% Pendiente de tramo

L= 200 m Longitud máxima de drenaje

$$H = L * i$$

$$H = 200\text{m} * 0.04$$

$$H = 8 \text{ m}$$

-Cálculo de tiempo de concentración

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

$$tc = 0.0195 \left(\frac{200^3}{8} \right)^{0.385}$$

$$tc = 4.57 \text{ min}$$

- Cálculo de la intensidad de precipitación pluvial:

Según el INAMHI la máxima precipitación pluvial registrada en la estación en Puyo es de 44.24 mm.

Tabla N° 59.Intensidad máxima de la Estación Puyo.

TR (Años)	DURACIONES t (Minutos)								
	5	10	15	20	30	60	120	360	1440
2	137.87	109.00	95.00	86.17	75.11	50.44	30.88	14.19	5.32
5	163.94	129.61	112.96	102.47	89.31	59.98	36.72	16.87	6.32
10	179.29	141.74	123.54	112.06	97.67	65.60	40.16	18.45	6.91
25	197.54	156.17	136.11	123.47	107.61	72.27	44.24	20.33	7.62
50	210.28	166.25	144.90	131.43	114.55	76.93	47.10	21.64	8.11
100	222.45	175.86	153.28	139.04	121.18	81.39	49.82	22.89	8.58

Fuente: INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

$$I = \frac{4.14 * T^{0.18} * P_{m\acute{a}x}}{t^{0.58}}$$

$$I = \frac{4.14 * 20^{0.18} * 44.24}{4.57^{0.58}}$$

$$I = 130.10 \text{ mm/h}$$

- Cálculo del área de drenaje para cuneta en un carril:

$$A = (\text{Ancho de carril} + \text{Cuneta}) * \text{Longitud máxima de drenaje}$$

$$A = (3.65 \text{ m} + 0.80\text{m}) * 200 \text{ m}$$

$$A = 890\text{m}^2$$

$$A = 0.089 \text{ Ha.}$$

- Cálculo del caudal máximo que circula:

Datos:

$$C = 0.40$$

$$I = 140.95 \text{ mm/h}$$

$$A = 0.089 \text{ Ha}$$

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

$$Q = \frac{0.40 * 130.10 * 0.089}{360}$$

$$Q = 0.013 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal máximo probable = 0.0139 m³/s

Caudal admisible al 4% = 0.355 m³/s

Q admisible > Q máximo

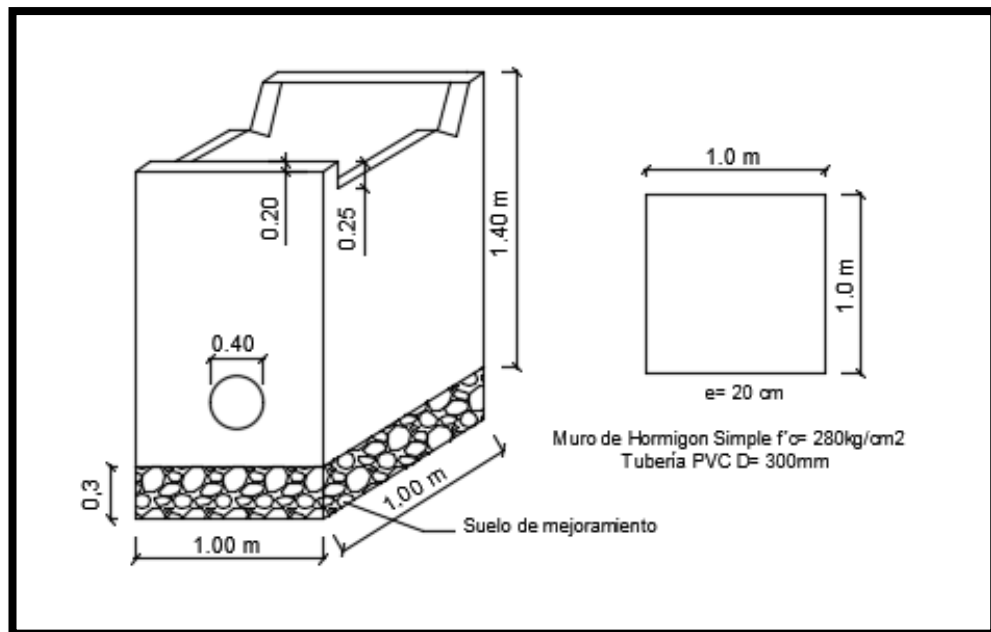
0.355 m³/s > 0.013 m³/s Ok.

De acuerdo a los cálculos realizados, el diseño realizado para cunetas es satisfactorio.

3.3.5.2.Drenaje transversal

Debido a que no existen cuencas cercanas que afecten a la vía del proyecto, se propuso la instalación de salidas de agua, ubicadas cada 200 m, para el drenaje de agua proveniente de las cunetas.

Gráfico N° 15. Caja de Recolección de Aguas.



Fuente: Autor

3.3.6. Ingeniería de Tránsito

3.3.6.1. Señalización Horizontal

La señalización horizontal, según la norma Fuente RTE INEN, deben satisfacer las siguientes condiciones:

- Tiene que ser necesaria
- Debe ser lo más visible posible y llamativa
- Tiene que ser clara y concreta para su fácil entendimiento

- Debe ser confiable y además tiene que infundir respeto

3.3.6.1.1. Ubicación de Señales

Las señales deben estar ubicadas de manera que los usuarios de diferentes capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras puedan identificarlas en un tiempo suficiente para poder leerla, entenderla y así actuar y realizar la maniobra apropiada con seguridad y eficacia.

Las señales horizontales se clasifican en:

3.3.6.1.2. Clasificación según su forma:

- **Líneas longitudinales**

Son aquellas que se pintan en la calzada de manera longitudinal, determinando carriles y calzadas, para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar, zonas con prohibición de estacionamiento y para carriles que son de uso especial para un determinado tipo de vehículo.

Según la función que tengan pueden ser de color amarillo, blanco, o azul.

Color amarillo: Para separación de tráfico en direcciones opuestas y restricciones.

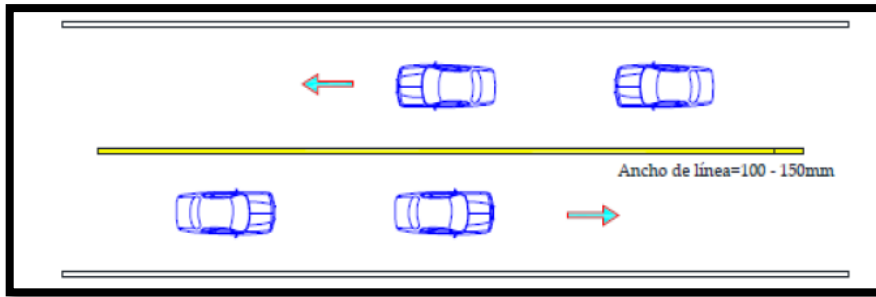
Color blanco: Para separación de tráfico en la misma dirección y zonas de estacionamiento.

Color azul: Para zonas de estacionamiento con límite de tiempo.

Las líneas longitudinales pueden ser:

- **Línea continua:** Limita la circulación vehicular de tal manera que ningún vehículo puede cruzar esta línea, o circular sobre ella para rebasar o adelantar a otro vehículo.

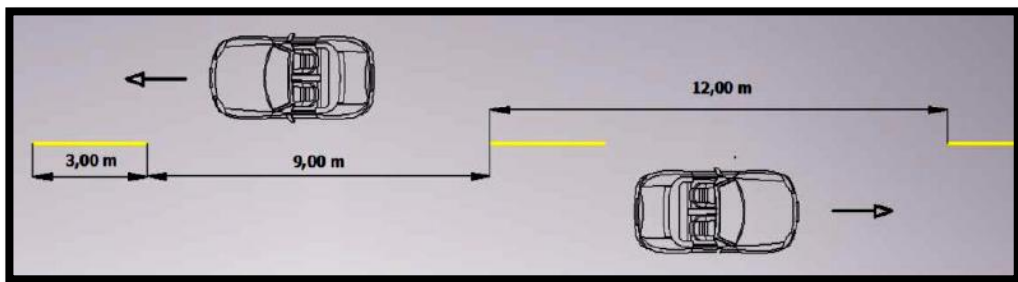
Gráfico N° 16. Línea continua.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

- **Línea discontinua o segmentada:** Permite a los vehículos rebasar o adelantar sobre estas líneas, siempre y cuando exista seguridad para realizarlo.

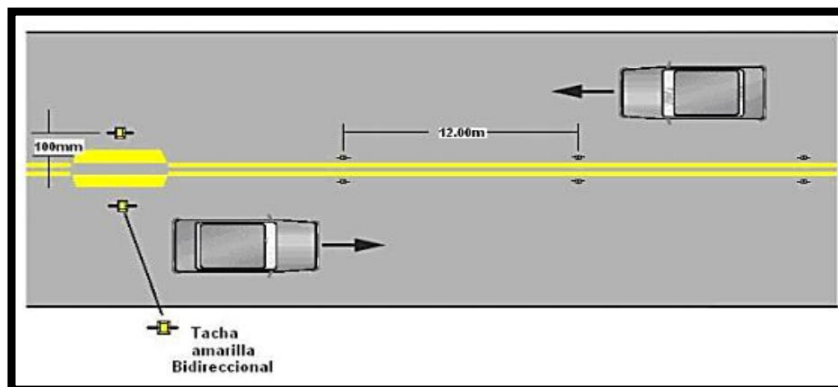
Gráfico N° 17. Línea discontinua o segmentada.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

- **Doble línea continua:** Las líneas dobles consisten en dos líneas amarillas paralelas, separadas por un espacio de 100 mm, usadas en calzadas con doble sentido de circulación, en donde la visibilidad en la vía se ve reducida por curvas.

Gráfico N° 18. Doble línea continua.

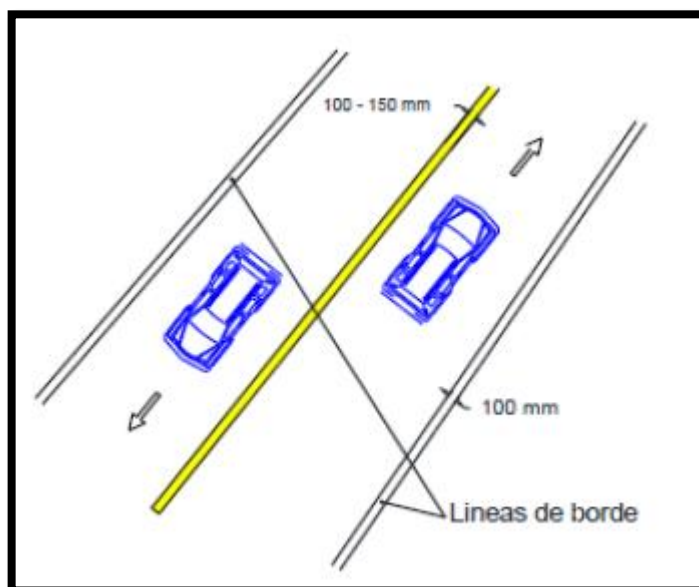


Fuente: Señalización vial INEN 2011

- **Líneas de Borde**

Son aquellas líneas de color blanco cuya función es delimitar el ancho de la calzada hasta la berma o espaldón.

Gráfico N° 19. Líneas de borde.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

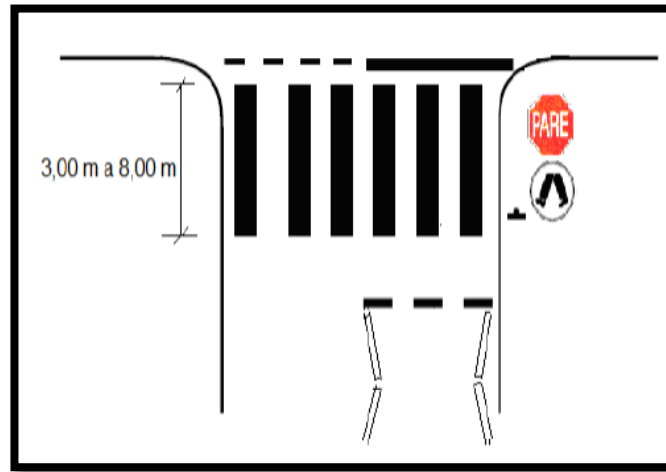
• **Líneas transversales**

Las líneas transversales son utilizadas en cruces para señalar a los vehículos donde deben detenerse, ceder el paso o disminuir la velocidad según sea el caso que se presente, sirven también para señalar secciones destinadas al cruce de peatones y bicicletas.

Dentro de las líneas transversales podemos encontrar:

- Líneas para cruce peatonal tipo cebra
- Línea de parada
- Línea de ceda el paso
- Líneas logarítmicas

Gráfico N° 20. Líneas transversales.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

3.3.6.1.3. Materiales

Conciérnase a los materiales aplicados en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, epóxicos, cintas preformadas entre otros.

Los requisitos mínimos de espesor para la señalización horizontal son los siguientes:

MÍNIMO ZONA URBANA	300 (micras) en seco
MÍNIMO ZONA RURAL	250 (micras) en seco

3.3.6.1.4. Retroreflexión

Debido a que la señalización debe ser visible en cualquier periodo del día y bajo toda condición climática, se construirán con materiales apropiados como micro esferas de vidrio que deben ser sometidos a procedimientos que aseguren su retroreflexión.

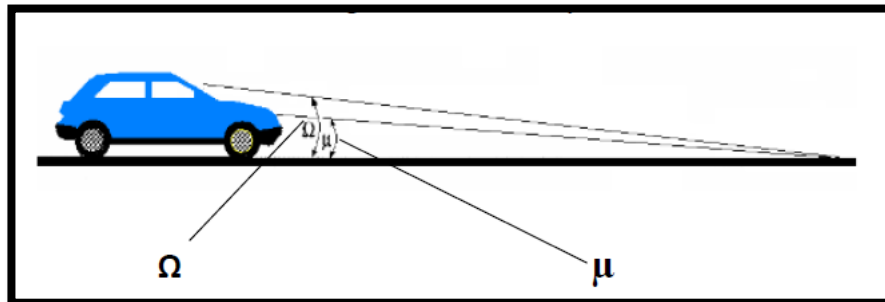
Tabla N° 60. Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre el pavimento.

Visibilidad	Ángulos		Colores	
	Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
a 15.00 m	3.5°	4.5°	150	95
a 30.00 m	1.24°	2.29°	150	75

Fuente: Señalización vial INEN 2011

En el siguiente gráfico se puede observar los ángulos de iluminación y de observación.

Gráfico N° 21.Ángulos de iluminación y observación.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

3.3.6.2. Señalización Vertical

La señalización vertical es de gran importancia, se utiliza con el propósito de que el usuario circule por la vía de una manera más segura, ordenando el tránsito de vehículos y peatones.

Al colocar las señales verticales, se debe tener cuidado de no producir una obstrucción entre ellas, ocasionando un impedimento de visibilidad en el conductor.

3.3.6.2.1. Clasificación de las señales verticales

- **Señales regulatorias (R):** Señales que informan a los usuarios las limitaciones o restricciones en el uso de la vía, en el caso de no las cumplirse se estaría produciendo una contravención de tránsito.

Gráfico N° 22.Señales regulatorias.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

- **Señales preventivas (P):** Utilizadas para alertar a los conductores del riesgo o peligro que se puedan encontrar más adelante en el camino, las encontramos en forma de rombo de color amarillo con un símbolo de color negro.

Gráfico N° 23.Señales preventivas.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

- **Señales Informativas (I):** Son aquellas señales que tienen como propósito guiar e informar a los usuarios viales, proporcionándole la información acerca de rutas servicios, o lugares turísticos.

Las señales de información pueden ser:

Señales de información guía

Señales de información de servicio

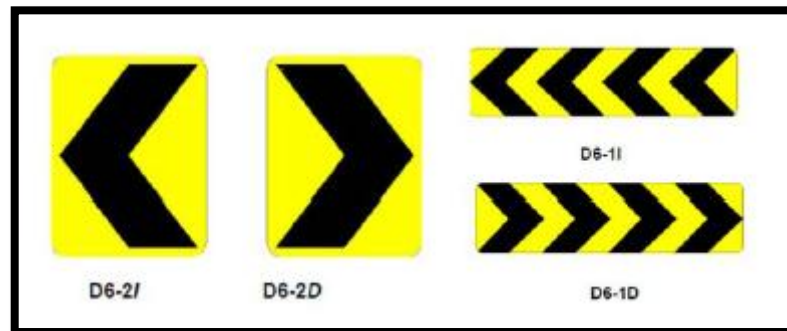
Gráfico N° 24.Señales informativas.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

Señales especiales delineadoras (D): Son aquellas señales que delimitan el tránsito que se aproxima a un lugar que posea cambios bruscos de altura o dirección en la carretera con el objetivo de dirigirlos a través de esta zona con seguridad; encargadas también de informar de obstáculos presentes en la vía.

Gráfico N° 25.Señales especiales delineadoras.



Fuente: Señalización vial INEN 2011

3.3.7. Cálculo de volúmenes de obra para la Vía

Para la realización del presupuesto referencial del proyecto, se procedió a realizar el cálculo respectivo de volúmenes de obra que se generarán en la etapa de construcción.

1.- Desbroce y limpieza

- Unidad de medida= Ha

Longitud total= 2100 m

Longitud total= 2.10 Ha

2.- Replanteo y nivelación

- Unidad de medida= Km

Longitud total= 2100 m

Longitud total de la vía = 2.1 Km

3.- Excavación sin clasificar (Movimiento de tierras)

- Unidad de medida= m³

El valor para movimientos de tierras se determinó en el software para el diseño vial Civil Cad.

Volumen total de corte en el diseño= 19000 m³

4.- Material pétreo de mejoramiento

- Unidad de medida= m³

Longitud Total= 2100 m

Espesor = 0.60 m

Ancho de espacio de mejoramiento = 10 m

$$V= \text{Longitud Total} * \text{Espesor} * \text{Ancho}$$

$$V=2100\text{m} * 0.60 \text{ m} * 10 \text{ m}$$

$$V=12600 \text{ m}^3$$

5.- Material de Sub-Base Clase 2

- Unidad de medida= m³

Longitud Total= 2100 m

Espesor = 0.20 m

Ancho de espacio de Base = 10m

$$V= \text{Longitud Total} * \text{Espesor} * \text{Ancho}$$

$$V=2100\text{m} * 0.20 \text{ m} * 10 \text{ m}$$

$$V=4200 \text{ m}^3$$

6.- Material de Base Clase 2

- Unidad de medida= m³

Longitud Total= 2100 m

Espesor = 0.15 m

Ancho de espacio de Sub-base = 10m

$$V= \text{Longitud Total} * \text{Espesor} * \text{Ancho}$$

$$V=2100\text{m} * 0.15 \text{ m} * 10 \text{ m}$$

$$V=3150 \text{ m}^3$$

7.- Transporte Material de desalojo

- Unidad de medida= m³. km

Longitud Media de la vía= 10.5 km

Distancia de transporte= 9.5 km

Distancia Total= 10.5 km

Volumen de material de desalojo= 11960 m³

Tm=Volumen de material de desalojo* Distancia Total

$$Tm= 11960 \text{ m}^3 * 10.5 \text{ km}$$

$$Tm=125580 \text{ m}^3 \text{ km}$$

8.- Transporte Material Pétreo de mejoramiento

- Unidad de medida= m³. km

Longitud Media de la vía= 1.05 km

Distancia de transporte= 9.5 km

Distancia Total= 10.5 km

Volumen de material de Mejoramiento= 12600 m³

Tm=* Volumen de material de Mejoramiento* Distancia Tota

$$Tm= 12600 \text{ m}^3 * 10.5 \text{ km}$$

$$Tm=132300 \text{ m}^3 \text{ km}$$

9.- Transporte Material de Sub-base Clase 2

- Unidad de medida= m³. km

Longitud Media de la vía= 1.05 km

Distancia de transporte= 9.5 km

Distancia Total= 10.5 km

Volumen de material de Sub-base= 4200 m³

Tm=* Volumen de material de Sub-base* Distancia Tota

$$Tm= 4200 \text{ m}^3 * 10.5 \text{ km}$$

$$Tm=44100 \text{ m}^3 \text{ km}$$

10.- Transporte Material de Base Clase 2

- Unidad de medida= m³. km

Longitud Media de la vía= 1.05 km

Distancia de transporte= 9.5 km

Distancia Total= 10.5 km

Volumen de material de Base= 3150 m³

Tm= Volumen de material de Base* Distancia Tota

$$Tm= 3150 \text{ m}^3 * 10.5 \text{ km}$$

$$Tm=33075 \text{ m}^3 \text{ km}$$

11.-Cunetas de H.S TIPO V f'c=180 kg/cm² e=10 cm a=0.80

- Unidad de medida= ml

Longitud de la vía= 2+100 km =2100 m

#de cunetas = 2

Lc= Longitud de la vía * #de cunetas

$$Lc= 2100 \text{ m} * 2$$

$$Lc= 4200 \text{ ml}$$

12.- Capa de Rodadura Hormigón asf. Mezclado en planta

- Unidad de medida= m²

Longitud de la vía=2100 m

Ancho de la calzada= 8m

Acp= Longitud de la vía * Ancho de la calzada

$$Acp= 2100 \text{ m} * 8\text{m}$$

$$Acp= 16800 \text{ m}^2$$

13.- Asfalto AC-20

- Unidad de medida= lt

Sección de C. de Rodadura de Hormigón Asfaltico=16800 m²

Se usan 1.4Lt por m²

$$As= \text{Sección} * 4 \text{ lt}$$

$$As= 16800 \text{ m}^2 * 4\text{lt}$$

$$As= 23520 \text{ Lt}$$

14.- Señales Preventivas

Total de señales preventivas = 35 Señales

15.- Marcas en pavimento

Se ubicarán dos líneas continuas laterales y una segmentada en el centro.

-Unidad de medida= m

Longitud total= 2100 m

Numero de franjas = 3

Longitud total = 2100 m * 3

Longitud total = 6300 m

3.3.7.1.Descripción de Volúmenes de Obra para Análisis de precios Unitarios de la vía.

1.- DESBROCE Y LIMPIEZA

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Remoción y extendido de aquellos en su colocación definitiva.
- La cantidad a pagarse por el Desbroce, Desbosque y Limpieza será el área en hectáreas, medida en la obra, en su proyección horizontal de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados.
- La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio unitario contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato, constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes del Desbroce, Desbosque y Limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, y materiales.

2.- REPLANTEO Y NIVELACIÓN

- Se deberá ubicar en el terreno las obras a construirse partiendo de los hitos de referencia, entregados por El Contratante, esta ubicación se hará mediante la colocación de mojones de hormigón y/o estacas de madera.
- La medida para el pago de los trabajos de replanteo será en kilómetros.

3.- EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR (MOVIMIENTO DE TIERRAS)

- Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde se construirá la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.
- Las cantidades a pagarse por la excavación de la plataforma del camino serán los volúmenes medidos en su posición original, de la excavación efectivamente ejecutada y aceptada, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Fiscalizador.
- La unidad de medición será por m³.

4.- MATERIAL PÉTREO DE MEJORAMIENTO

- Los materiales que se empleen deberán estar constituidos por piedras o pedazos de roca, de un tamaño de 10 a 30 cm, exento de materiales arcillosos, con un contenido no mayor de 20% de partículas que pasen el tamiz de 2 pulgadas y de 5% que pasen por el tamiz N° 4.
- El pago constituirá la compensación total por la obtención, suministro, distribución y compactación del material para el reforzamiento de la obra básica, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, etc.
- La unidad de medición será por m³.

5.- MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 2

- La clase de sub-base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales.
- Consistirá en la provisión, mezclado, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado del material de sub-base granular.
- Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos de tres ruedas o rodillos vibratorios para compactación.
- La unidad de medición será por m³.

6.- MATERIAL DE BASE CLASE 2

- La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales, en concordancia con el tipo de vía y su utilización.
- Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.
- Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos de tres ruedas o rodillos vibratorios para compactación.
- La unidad de medición será por m³.

7.- TRANSPORTE MATERIAL DE DESALOJO

- Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.
- El material excavado de la plataforma del camino será transportado sin derecho a pago alguno en una distancia de 500 m; pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente.
- Las cantidades de transporte a pagarse serán los metros cúbicos/km, medidos y aceptados, calculados como el resultado de multiplicar los metros cúbicos (m³) de material efectivamente transportados por la distancia en km de transporte de dicho volumen.

8.- TRANSPORTE MATERIAL PÉTREO DE MEJORAMIENTO

- Implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Fiscalizador, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.
- Las cantidades de transporte a pagarse serán los metros cúbicos/km, medidos y aceptados, calculados como el resultado de multiplicar los metros cúbicos (m³) de material efectivamente transportados por la distancia en km de transporte de dicho volumen.

9.- TRANSPORTE MATERIAL DE SUB-BASE CLASE 2

- Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.
- El material excavado de la plataforma del camino será transportado sin derecho a pago alguno en una distancia de 500 m; pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente.
- Las cantidades de transporte a pagarse serán los metros cúbicos/km, medidos y aceptados, calculados como el resultado de multiplicar los metros cúbicos (m³) de material efectivamente transportados por la distancia en km de transporte de dicho volumen.

10.- TRANSPORTE MATERIAL DE BASE CLASE 2

- Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.
- El material excavado de la plataforma del camino será transportado sin derecho a pago alguno en una distancia de 500 m; pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente.
- Las cantidades de transporte a pagarse serán los metros cúbicos/km, medidos y aceptados, calculados como el resultado de multiplicar los metros cúbicos (m³) de material efectivamente transportados por la distancia en km de transporte de dicho volumen.

11.-CUNETAS DE H.S TIPO V F'C=180 KG/CM² E=10 CM A=0.80

- Esta Sección se refiere al suministro y colocación de cunetas de hormigón prefabricadas, hormigonadas en sitio o confeccionadas con una combinación de lo anterior, de acuerdo con las formas, cotas y alineamientos señalados en el proyecto.
- Los elementos deberán ser construidos con hormigón de la clase y resistencia indicadas en el proyecto.
- El pago constituirá la compensación total por el suministro, transporte, excavación en suelo y en roca, desalojo de materiales y hormigonado de revestimientos, así

como por toda la mano de obra, equipo, materiales, herramientas y operaciones ligadas necesarias para la ejecución de todos los trabajos descritos en esta Sección.

- La unidad de medición será por metro lineal.

12.- CAPA DE RODADURA HORMIGÓN ASF. MEZCLADO EN PLANTA e=3”

- Este trabajo consistirá en la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente, y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada.

- Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

- El equipo necesario deberá contar con Planta de asfalto completa, cargadora frontal, terminadora de asfalto, rodillo vibratorio liso y rodillo vibratorio neumático.

- El pago constituirá la compensación total por el suministro de los agregados y el asfalto, la preparación en planta en caliente del hormigón asfáltico, el transporte, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico; así como por la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos realizados.

- La unidad de medición será por metro cuadrado.

13.- ASFALTO AC-20

- La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

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

- El pago constituirá la compensación total por la preparación previa de la superficie por imprimirse; el suministro, transporte, calentamiento y distribución del material asfáltico; el suministro, transporte y distribución de la arena para protección y secado; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la realización del trabajo descrito en esta sección.

- La unidad de medición será en lt.

14.- SEÑALES PREVENTIVAS

- Se refiere a la colocación de una placa de dimensiones que constan en el presupuesto
- Se deberá pintar de acuerdo a las especificaciones indicadas
- La forma de pago será por unidad.

15.- MARCAS EN PAVIMENTO

- Las marcas serán aplicadas con métodos aceptables por el Fiscalizador. El cabezal rociador de pintura será del tipo spray y que permita aplicar satisfactoriamente la pintura a presión, con una alimentación uniforme y directa sobre el pavimento.
- Las áreas pintadas estarán protegidas del tráfico hasta que la pintura esté suficientemente seca.
- La unidad de medida es en metros.

3.3.8. Diseño del Puente Ubicado sobre el Estero Salomé.

Para la modelación del puente ubicado sobre el Río Salomé, se utilizó el Programa CSiBridge, el mismo que posee capacidades de modelado y análisis de estructuras de puentes, permite la construcción de modelos de puentes simples o complejos, haciendo cambios de manera eficiente, manteniendo un control total sobre el proceso de dimensionamiento.

3.3.8.1. Datos del Puente Ubicado sobre el Estero Salomé

- Datos del Puente sobre el Río Salomé:

Ubicación: Abscisa 1+493

Longitud: 15 m

Gráfico N° 26. Ubicación del Proyecto sobre el Estero Salomé.



Fuente: Gobierno Parroquial de Tarqui

- **Datos utilizados en el Diseño Estructural:**

Características Generales

Estructura: Puente de Hormigón Armado

Diseño: Hormigón Armado y Estructura Metálica

Zona Sísmica: III

Tipo de Suelo: Arcilloso

Solicitaciones de Carga

Peso Propio de la Estructura: Calculado

Carga muerta adicional: Calculada (AASHTO)

Carga Viva : HL-93 (AASHTO)

Análisis Sísmico: Espectro Calculado

Características de los Materiales

F'c del Hormigón: 280 kg/cm²

Fy del Acero de Refuerzo: 4200 kg/ cm²

En base a la AASHTO 2007 las cargas y combinaciones de carga que deben considerarse son las siguientes:

CARGAS Y DENOMINACIONES DE LAS CARGAS

Cargas Permanentes

Se considera como carga permanente a toda carga vertical que es aplicada sobre la estructura, incluyendo el peso propio de la estructura más la de los elementos que serán constantes al término de la construcción.

Se asumirán las siguientes:

- **CR** = Efecto de la Fuerza debido al Flujo Plástico.
- **DD** = Fuerza de Arrastre o Fuerza de Fricción Negativa
- **DC** = Peso Propio de los Componentes Estructurales y Accesorios No Estructurales.
- **DW** = Peso Propio de las Superficies de Rodadura y e instalaciones para servicios.
- **EH** = Empuje Horizontal del suelo.
- **EL**= Tensiones residuales acumuladas resultantes del proceso constructivo, incluyendo las fuerzas secundarias del postensado.
- **ES** = Sobrecarga del Suelo.
- **EV** = Presión Vertical del peso de la Tierra de Relleno.

Cargas Transitorias

Se consideran como cargas transitorias a aquellas cargas que varían en un período corto de tiempo relativo al ciclo de vida de la estructura, comprenden las cargas del tráfico vehicular, del tráfico peatonal, fluidos, sismos, hielo, y deformaciones.

- **BR** = fuerza de frenado de los vehículos
- **CE** = fuerza centrífuga de los vehículos
- **CR** = fluencia lenta
- **CT** = fuerza de colisión de un vehículo
- **CV** = fuerza de colisión de una embarcación
- **EQ** = sismo
- **FR** = fricción
- **IC** = carga de hielo
- **IM** = incremento por carga vehicular dinámica
- **LL** = sobrecarga vehicular
- **LS** = sobrecarga viva
- **PL** = sobrecarga peatonal
- **SE** = asentamiento
- **SH** = contracción
- **TG** = gradiente de temperatura

- **TU** = temperatura uniforme
- **WA** = carga hidráulica y presión del flujo de agua
- **WL** = viento sobre la sobrecarga
- **WS** = viento sobre la estructura

FACTORES Y COMBINACIONES DE CARGA

Se especifica cada uno de los siguientes estados límites, para las combinaciones aplicables de solicitaciones extremas mayoradas.

Resistencia I: Combinación de cargas básicas que representan el uso vehicular normal del puente sin viento.

Resistencia II: Combinación de carga relativa al uso del puente para vehículos de diseño especial especificados por el propietario, sin viento.

Resistencia III: Combinación de cargas que representa el puente a una velocidad del viento que excede los 90 km/h.

Resistencia IV: Combinación de carga relativa a relaciones muy elevadas de carga muerta a la carga viva.

Resistencia V: Combinación de carga que representa el uso vehicular normal con vientos de 90 km/h.

Evento Extremo I: Combinación de carga que incluye sismos.

Evento Extremo II: Combinación de carga que incluye carga de hielo, colisión de vehículos y embarcaciones, y a ciertos eventos hidráulicos con una carga viva reducida distinta del cual forma parte las cargas de colisión vehicular, CT.

Servicio I: Combinación de carga relativa al uso operacional normal del puente con una velocidad de viento de 90km/h, con cargas tomadas con sus valores nominales. También es relacionada al control de deflexión en estructuras de metal, revestimientos en túneles, y tuberías termoplásticas, para controlar el ancho de fisuras en estructuras hechas de concreto armado. Esta combinación de carga también puede ser usada para la investigación en la estabilidad de taludes.

Servicio II: Combinación de carga que intenta controlar la fluencia de las estructuras de acero y el deslizamiento de las conexiones críticas de resbalamiento debido a la carga viva vehicular.

Servicio III: Combinación de carga relacionado con la tensión en superestructuras de hormigón pretensado, su objetivo es el de controlar las fisuración.

Servicio IV: Combinación de carga que está relacionada con la tensión en columnas de hormigón pretensado, tiene como objetivo el control de grietas.

Fatiga: Combinación de Cargas de fatiga y fractura relacionadas con la sobrecarga gravitatoria vehicular y las respuestas dinámicas bajo un único camión de diseño.

Tabla N° 61. Factores de carga para cargas permanentes.

Tipo de carga	Factor de Carga	
	Máximo	Mínimo
<i>DC</i> : Elemento y accesorios	1,25	0,90
<i>DD</i> : Fricción negativa (downdrag)	1,80	0,45
<i>DW</i> : Superficies de rodamiento e instalaciones para servicios públicos	1,50	0,65
<i>EH</i> : Empuje horizontal del suelo <ul style="list-style-type: none"> Activo En reposo 	1,50 1,35	0,90 0,90
<i>EL</i> : Tensiones residuales de montaje	1,00	1,00
<i>EV</i> : Empuje vertical del suelo <ul style="list-style-type: none"> Estabilidad global Muros de sostenimiento y estribos Estructura rígida enterrada Marcos rígidos Estructuras flexibles enterradas u otras, excepto alcantarillas metálicas rectangulares Alcantarillas metálicas rectangulares flexibles 	1,00 1,35 1,30 1,35 1,95 1,50	N/A 1,00 0,90 0,90 0,90 0,90
<i>ES</i> : Sobrecarga de suelo	1,50	0,75

Fuente: AASHTO para el diseño de puentes por el método LRFD.

Tabla N° 62. Combinaciones de Carga y Factores de Carga.

Combinación de Cargas	<i>DC</i> <i>DD</i> <i>DW</i> <i>EH</i> <i>EV</i> <i>ES</i> <i>EL</i>	<i>LL</i> <i>IM</i> <i>CE</i> <i>BR</i> <i>PL</i> <i>LS</i>	<i>WA</i>	<i>WS</i>	<i>WL</i>	<i>FR</i>	<i>TU</i> <i>CR</i> <i>SH</i>	<i>TG</i>	<i>SE</i>	Usar sólo uno por vez				
										<i>EQ</i>	<i>IC</i>	<i>CT</i>	<i>CV</i>	
Estado Límite														
RESISTENCIA I (a menos que se especifique lo contrario)	γ_p	1,75	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
RESISTENCIA II	γ_p	1,35	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
RESISTENCIA III	γ_p	-	1,00	1,40	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
RESISTENCIA IV – Sólo <i>EH</i> , <i>EV</i> , <i>ES</i> , <i>DW</i> , <i>DC</i>	γ_p 1,5	-	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA V	γ_p	1,35	1,00	0,40	1,0	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
EVENTO EXTREMO I	γ_p	γ_{EQ}	1,00	-	-	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	-
EVENTO EXTREMO II	γ_p	0,50	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	-
SERVICIO I	1,00	1,00	1,00	0,30	1,0	1,00	1,00/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
SERVICIO II	1,00	1,30	1,00	-	-	1,00	1,00/1,20	-	-	-	-	-	-	-
SERVICIO III	1,00	0,80	1,00	-	-	1,00	1,00/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-	-	-
SERVICIO IV	1,00	-	1,00	0,70	-	1,00	1,00/1,20	-	1,0	-	-	-	-	-
FATIGA - Sólo <i>LL</i> , <i>IM</i> y <i>CE</i>	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: AASHTO para el diseño de puentes por el método LRFD

CARGA VEHICULAR DE DISEÑO

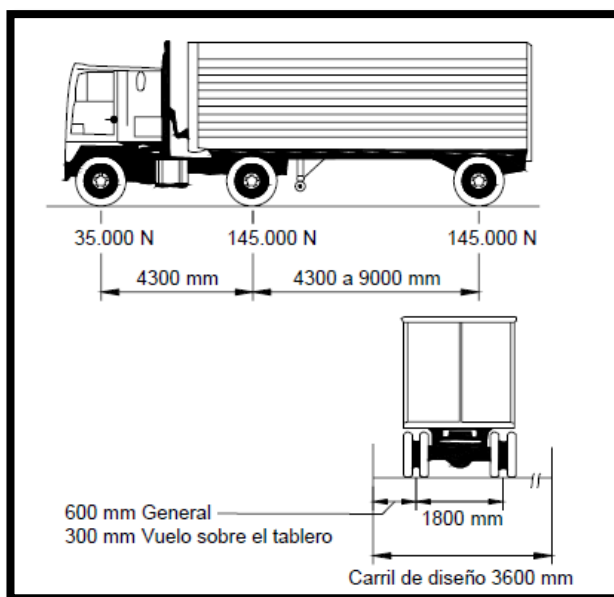
Según la AASHTO, la carga vehicular que actúa sobre la calzada de puentes o estructuras complementarias, determinada como HL-93, deberá consistir en una combinación de los siguientes aspectos:

- Camión de Diseño o Tándem de Diseño
- Carga de Carril de Diseño

Camión de Diseño

Para el camión de diseño tanto los pesos correspondientes, como la separación entre los ejes y las ruedas deberán ser como se muestra en la siguiente figura:

Gráfico N° 27. Características del Camión de Diseño.



Fuente: AASHTO para el diseño de puentes por el método LRFD

Tándem de Diseño

El tándem de diseño consistirá en un par de ejes de 110.000 N con una distancia de separación de 1200 mm. Para el espaciamiento transversal de sus ruedas se deberá considerar 1800 mm.

Se deberá tomar en cuenta el incremento producido por carga dinámica.

Carga de Carril de Diseño

La carga del carril de diseño consistirá en una carga de 9,3 N/mm (0.95 T/m) distribuida uniformemente en dirección longitudinal. Transversalmente la carga del carril de diseño se supondrá uniformemente distribuida en un ancho de 3000 mm (3m). Las demandas producidas por la carga del carril de diseño no estarán sujetas a un incremento por la carga dinámica.

CARGA PEATONAL

Según la AASHTO, la carga peatonal aplicada será de $3,6 \times 10^{-3}$ MPa (367 kg/m²) en todas las aceras que tengan un ancho de más de 60 cm, y esta carga se deberá considerar simultáneamente con la sobrecarga vehicular de diseño.

Los puentes exclusivamente para tráfico peatonal y/o ciclista se deberán diseñar para una sobrecarga de $4,1 \times 10^{-3}$ MPa (418 kg/m²).

Si las aceras, puentes peatonales o puentes para ciclistas también van a ser utilizados por vehículos de mantenimiento y/u otros vehículos, estas cargas se deberán considerar en el diseño. Para estos vehículos no es necesario considerar el incremento por carga dinámica.

ESTUDIO DE SUELOS: Se ha asumido una capacidad portante del suelo de 20 ton/m², dato que será obligación del constructor verificar que se cumpla en sitio.

ESTUDIO HIDROLÓGICO: Los niveles de máxima y mínima crecida se han establecido mediante observaciones en sitio.

3.3.8.2.Cálculo de Cargas Utilizadas

Cargas de Postes:

Datos:

Sección = 0.20 m * 0.20 m

Altura = 1.0 m

$\gamma_H = 2410 \text{ kg/m}^3$

$$\text{Carga de Poste} = \text{Sección} * \text{Altura} * \gamma_H$$

$$\text{Carga de Poste} = 0.20 \text{ m} * 0.20 \text{ m} * 1.0 \text{ m} * 2410 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Poste} = 96.4 \text{ kg} \approx 100 \text{ kg}$$

Cargas de Pasamanos:

Datos:

$$\text{Sección} = 0.20 \text{ m} * 0.20 \text{ m}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de pasamanos} = 2$$

$$\gamma_H = 2410 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Pasamanos} = \text{N}^\circ \text{ de pasamanos} * \text{Sección} * \gamma_H$$

$$\text{Carga de Pasamanos} = 2 * 0.20 \text{ m} * 0.20 \text{ m} * 2410 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Pasamanos} = 192.8 \text{ kg/m} \approx 200 \text{ kg/m}$$

Cargas de Veredas:

Datos:

$$\text{Área de vereda} = 0.80 \text{ m} * 0.20 \text{ m}$$

$$\gamma_H = 2410 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Vereda} = \text{Área de Vereda} * \gamma_H$$

$$\text{Carga de Vereda} = 0.16 \text{ m}^2 * 2410 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Vereda} = 385.6 \text{ kg/m}^2$$

Cargas de Capa de Rodadura:

Datos:

$$\text{Espesor} = 0.05 \text{ m}$$

$$\gamma_A = 2300 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Vereda} = \text{Espesor} * \gamma_A$$

$$\text{Carga de Vereda} = 0.05 * 2300 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Carga de Vereda} = 115 \text{ kg/m}^2 \approx 120 \text{ kg/m}^2$$

Cargas Peatonal:

$$\text{Carga Peatonal} = 3.6 \text{ E}^{-3} \text{ MPa}$$

$$\text{Carga Peatonal} = \frac{3.6 \text{ E}^{-3} \text{ MPa} * 10.19716 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} * (100 \text{ cm}^2)}{1 \text{ MPa} * 1 \text{ m}^2}$$

$$\text{Carga Peatonal} = 367.098 \text{ kg/m}^2$$

Carga Móvil:

Según AASHTO 2007:

- Carga Camión
- Carga Tándem
- Carga Carril

3.3.8.3. Características Geométricas de diseño

Las dimensiones utilizadas son las siguientes:

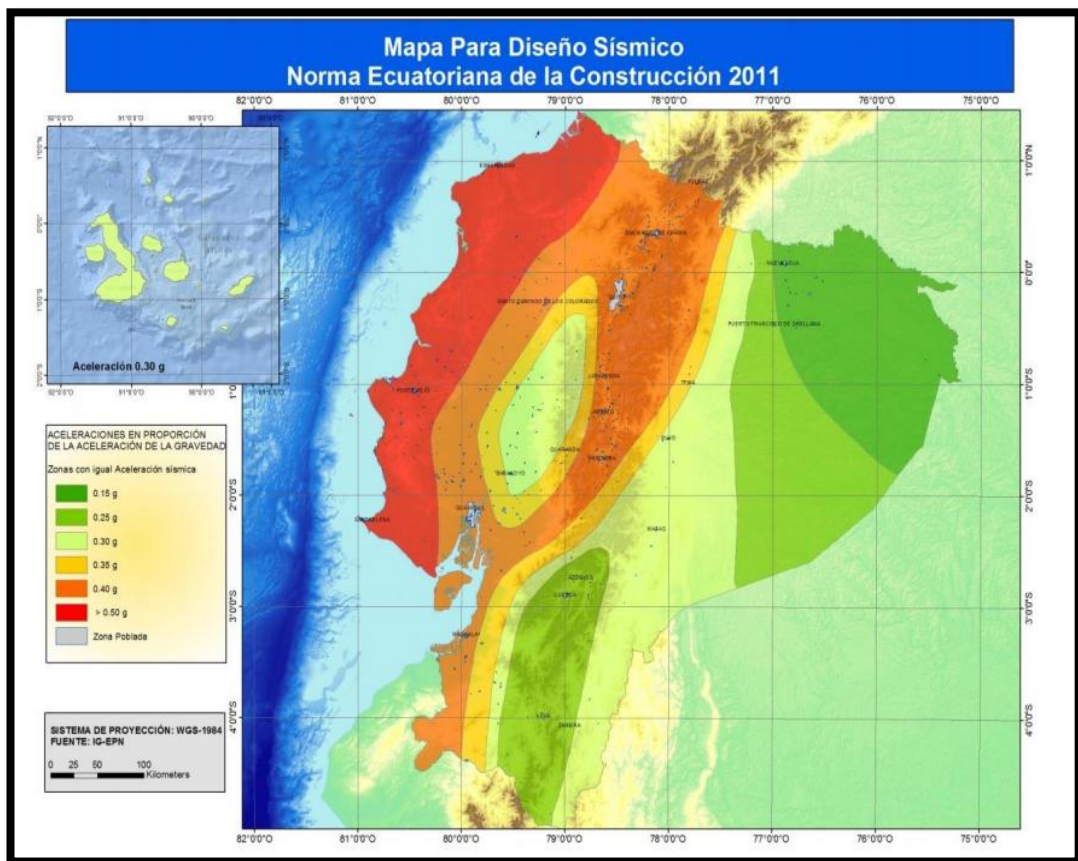
- LONGITUD DE VIGAS: 15 metros.
- ANCHO DE PUENTE: 10 metros.
- NÚMERO DE VIGAS LONGITUDINALES: 4
- PERALTE DE VIGAS LONGITUDINALES: 1,20 metros.
- ANCHO DE VIGAS LONGITUDINALES: 0,50 metros.
- PERALTE DE LOSA: 0,20 metros.
- NÚMERO DE DIAFRAGMAS INTERIORES: 2
- NÚMERO DE DIAFRAGMAS EXTERIORES: 2
- ALTURA DE DIAFRAGMAS: 0,95 metros.
- ANCHO DE DIAFRAGMAS: 0,40 metros.
- ESPESOR DE LA CIMENTACIÓN DEL ESTRIBO Y MUROS DE ALA: 0,50 metros.
- ESPESOR DE PANTALLA DE ESTRIBOS Y MUROS DE ALA: 0,50 metros.
- LONGITUD DE MUROS DE ALA: 4 metros

3.3.8.4. Espectro de Diseño Sísmico

Según la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción), existen diversas zonas de peligro sísmico en todas las partes del país, las mismas que han sido divididas en base a estudios previamente realizados.

El proyecto al estar ubicado en la Provincia de Pastaza, se encuentra en la Zona III, como se muestra en la siguiente imagen:

Gráfico N° 28. Zonificación Sísmica Ecuador.



Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción

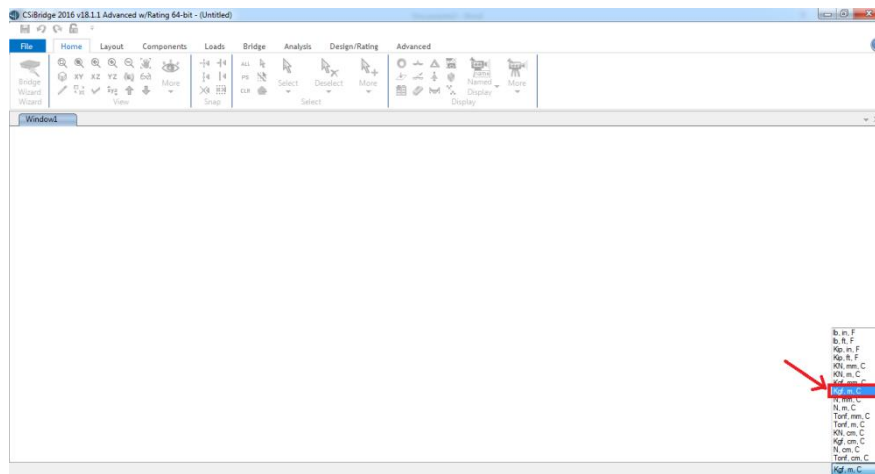
3.3.8.5. Modelación Paso a Paso

Para la modelación se siguieron los siguientes pasos:

1) UNIDADES DE TRABAJO.

- Modelación y Análisis (kg-m)
- Resultados y Diseño (kg-cm)
- Deformaciones (mm-cm)

Gráfico N° 29. Definición de unidades.

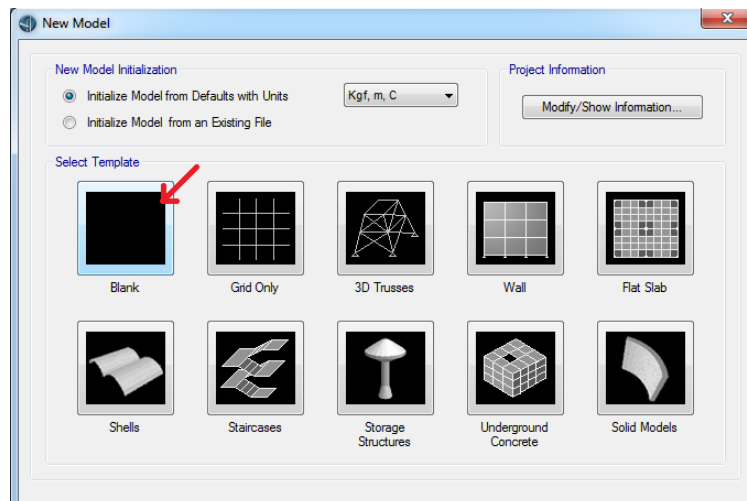


Fuente: Autor

2) NUEVO MODELO.

- Seleccionar New Model / Blank

Gráfico N° 30. Modelo Nuevo.

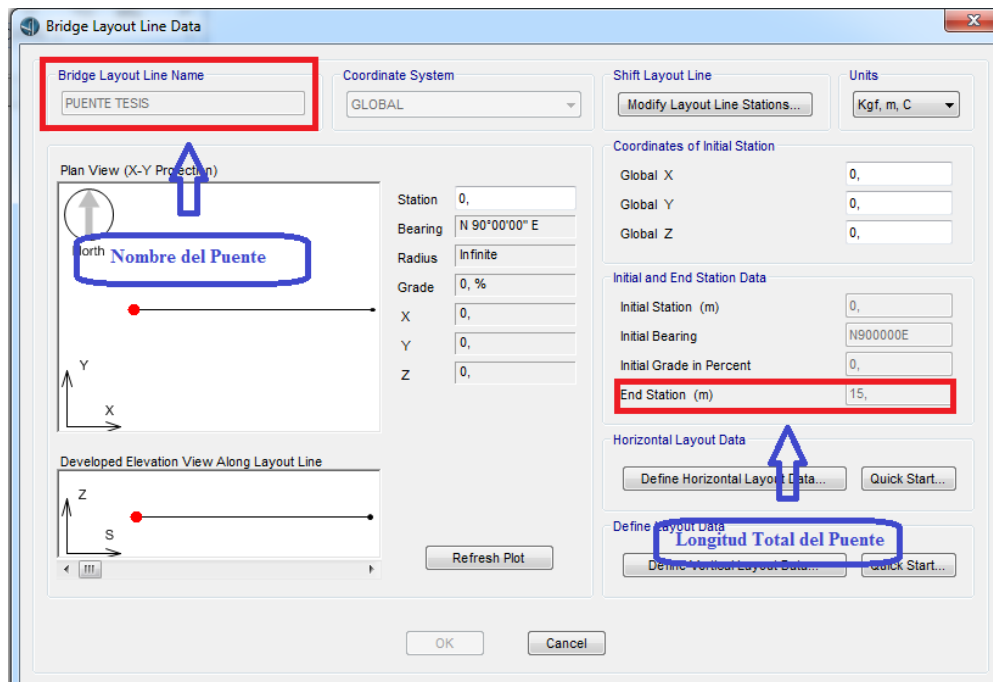


Fuente: Autor

3) LÍNEA DE DISEÑO.

- Seleccionar la pestaña **LAYOUT**, opción “New” crear la línea de diseño.
- Ingresar los siguientes datos referentes a la Línea de Diseño.

Gráfico N° 31. Definir Línea de Diseño.



Fuente: Autor

4) CARRILES.

- Seleccionar la pestaña **LAYOUT**, opción “New” para carriles.
- Ingresar los datos para cada uno de los carriles.

Gráfico N° 32.Datos Carril #1.

Bridge Lane Data

General
 Lane Name: CARRIL 1
 Coordinate System: GLOBAL
 Units: Kgf, m, C

Maximum Lane Load Discretization Lengths
 Along Lane: 3,048
 Across Lane: 3,048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane
 Discretization Length Not Greater Than 1/ 4, of Span Length
 Discretization Length Not Greater Than 1/ 10, of Lane Length

Bridge Layout Line	Station m	Centerline Offset m	Lane Width m	Radius m
PUENTE TESIS	0,	1,825	3,65	0,
PUENTE TESIS	0,	1,825	3,65	0,
PUENTE TESIS	15,	1,825	3,65	0,

Plan View (X-Y Projection)
 Shows a green line representing the lane in a 2D coordinate system with North pointing up.

Objects Loaded By Lane
 Program Determined
 Group

Lane Edge Type
 Left Edge: Interior
 Right Edge: Interior

Fuente: Autor

Gráfico N° 33.Datos Carril #2.

Bridge Lane Data

General
 Lane Name: CARRIL 2
 Coordinate System: GLOBAL
 Units: Kgf, m, C

Maximum Lane Load Discretization Lengths
 Along Lane: 3,048
 Across Lane: 3,048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane
 Discretization Length Not Greater Than 1/ 4, of Span Length
 Discretization Length Not Greater Than 1/ 10, of Lane Length

Bridge Layout Line	Station m	Centerline Offset m	Lane Width m	Radius m
PUENTE TESIS	0,	-1,825	3,65	0,
PUENTE TESIS	0,	-1,825	3,65	0,
PUENTE TESIS	15,	-1,825	3,65	0,

Plan View (X-Y Projection)
 Shows a cyan line representing the lane in a 2D coordinate system with North pointing up.

Objects Loaded By Lane
 Program Determined
 Group

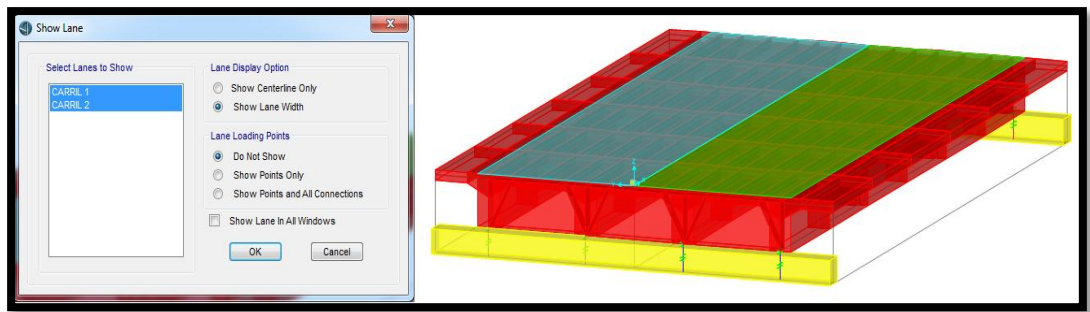
Lane Edge Type
 Left Edge: Interior
 Right Edge: Interior

Fuente: Autor

5) VISUALIZACIÓN DE CARRILES.

- Seleccionar la Pestaña **HOME / Show More /Show Lanes.**

Gráfico N° 34. Visualización de Carriles.

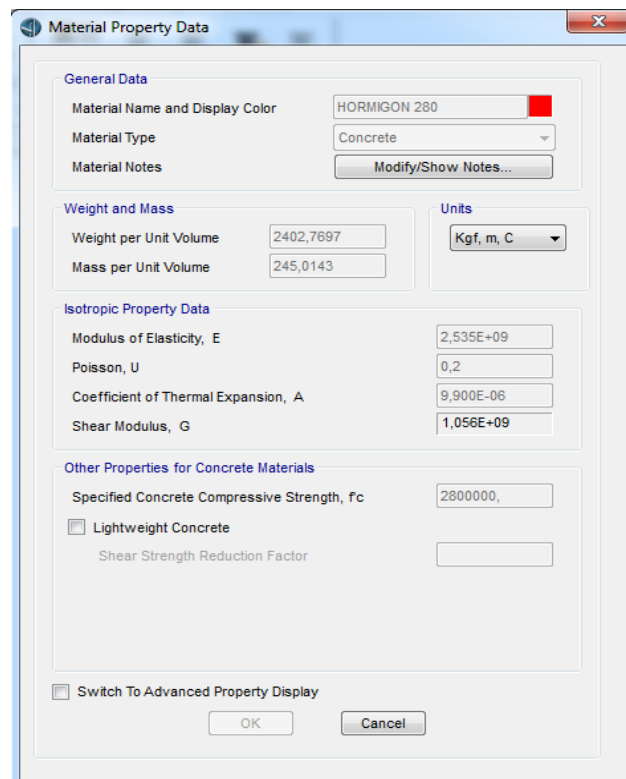


Fuente: Autor

6) PROPIEDADES DE MATERIALES.

- Seleccionar la pestaña **COMPONENTS/ Type /Material Properties**.
- Crear una copia de 4000 Psi e ingresar las propiedades correspondientes.

Gráfico N° 35. Definir las propiedades de los materiales.

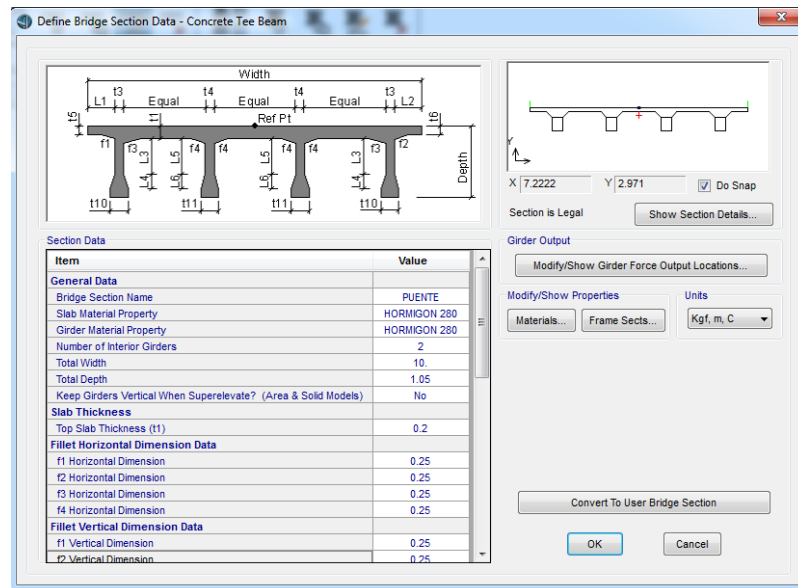


Fuente: Autor

7) SECCIÓN DEL PUENTE

- Seleccionar la pestaña **COMPONENTS/ Item / Deck Sections**.
- Seleccionar el Tipo de Sección a utilizarse, **“Tee Beam”**.
- Definir la Superestructura.

Gráfico N° 36. Datos de la Superestructura.

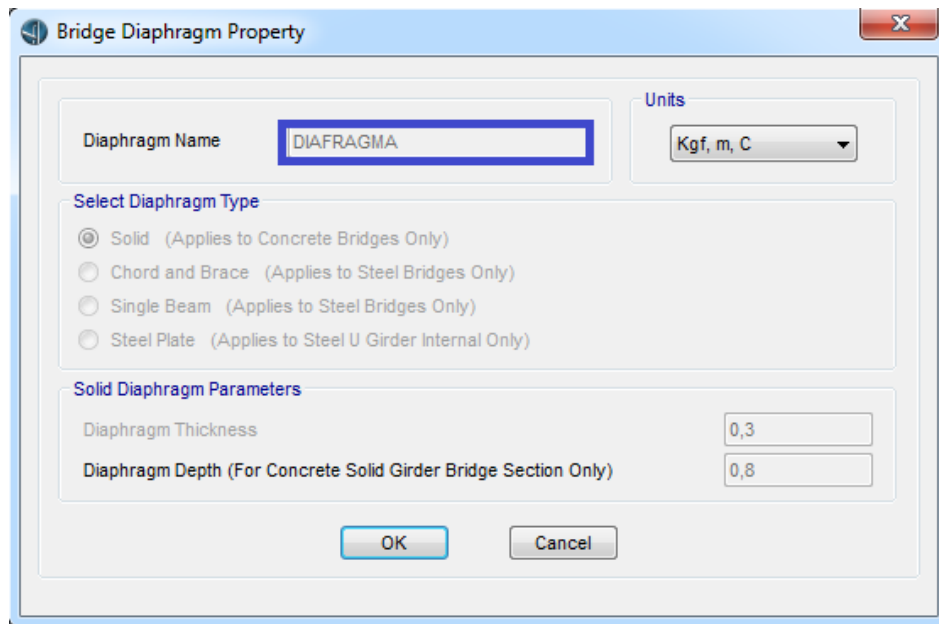


Fuente: Autor

8) DIAFRAGMAS

- Seleccionar la pestaña **COMPONENTS/ Item / Diaphragms**.
- Ingresar las dimensiones correspondientes.

Gráfico N° 37. Diafragmas.

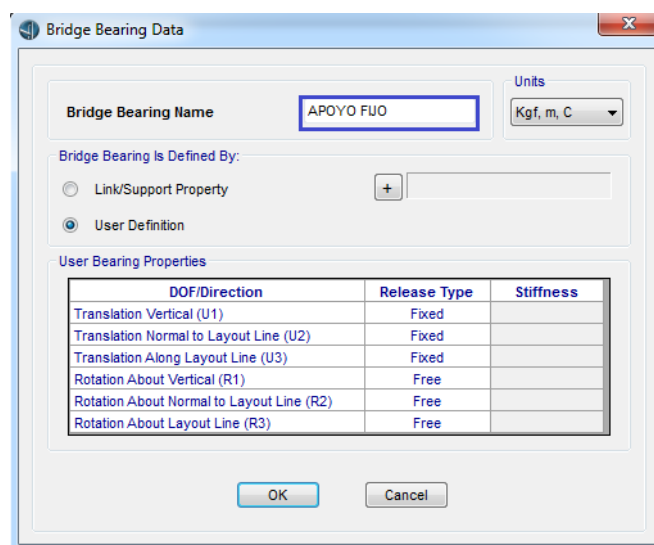


Fuente: Autor

9) APOYOS

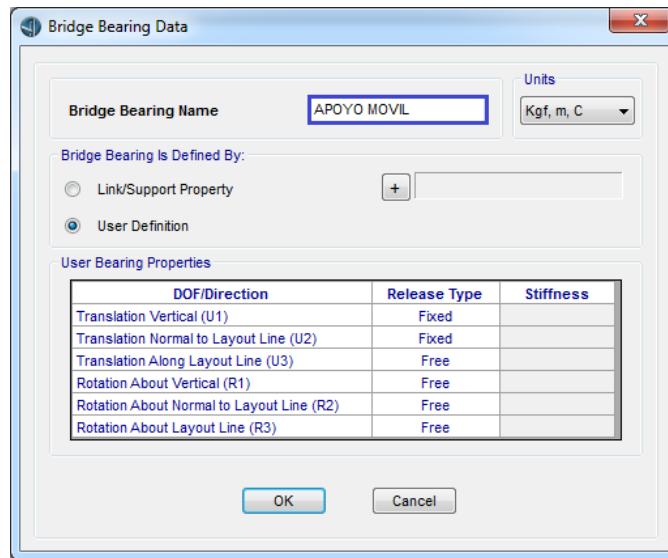
- Seleccionar la pestaña **COMPONENTS/ Item / Bearings.**
- Crear los dos Tipos de apoyos necesarios.

Gráfico N° 38. Apoyo Fijo.



Fuente: Autor

Gráfico N° 39. Apoyo Móvil.

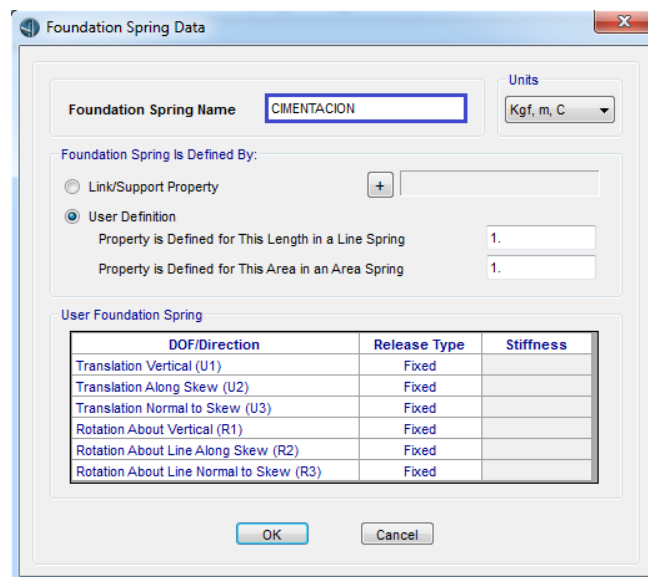


Fuente: Autor

10) CIMENTACIONES

- Seleccionar la pestaña **COMPONENTS/ Item / Foundations Springs**.
- Crear la cimentación.

Gráfico N° 40. Cimentación.



Fuente: Autor.

11) ESTRIBOS

- Seleccionar la pestaña **COMPONENTS/ Item / Abutments**.
- Crear el Estribo.

Gráfico N° 41.Estribo.

Bridge Abutment Data

Bridge Abutment Name: Units:

Girder Support Condition

Integral

Connect to Girder Bottom Only

Substructure Type

Foundation Spring

Continuous Beam (Continuously Supported)

Section Property:

Beam Length:

Foundation Spring

Foundation Spring Property:

Note: When substructure type is grade beam, foundation spring property represents a line spring.

Fuente: Autor

12) CARGA MÓVIL

- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type / Vehicles /New**.
- Crear y Asignar el Camión de Diseño con sus cargas correspondientes.

Gráfico N° 42. Camión de Diseño.

Vehicle Data

Vehicle Name: Notes: Units:

Source:

Length Effects

Axle:

Uniform:

Vehicle Location in Lane

Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only

Straddle Reduction Factor:

Vehicle Remains Fully In Lane (In Lane Longitudinal Direction)

Usage

Lane Negative Moments at Supports

Interior Vertical Support Forces

All other Responses

Min Dist Allowed From Axle Load

Lane Exterior Edge	0.3048
Lane Interior Edge	0.6096

Center of Gravity

Height - Axle Loads	0.
Height - Uniform Loads	0.

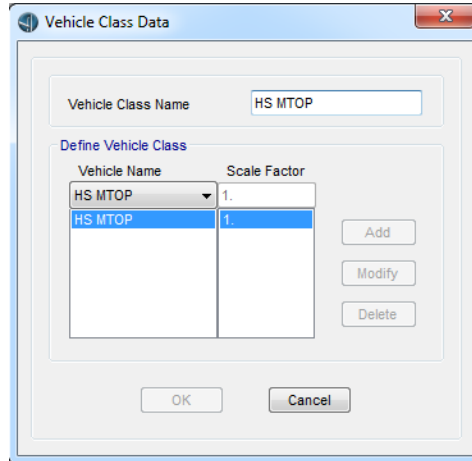
Load Plan

Load Elevation

Fuente: Autor

- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type / Vehicles Classes /New.**
- Añadir el Vehículo utilizado.

Gráfico N° 43.Convoy.

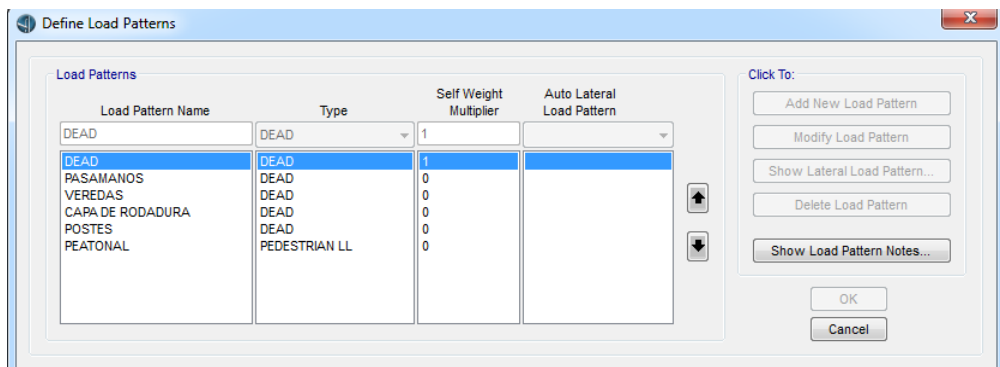


Fuente: Autor

13) CARGAS

- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Loads Patterns.**
- Añadir las cargas que serán consideradas.

Gráfico N° 44.Cargas Consideradas.

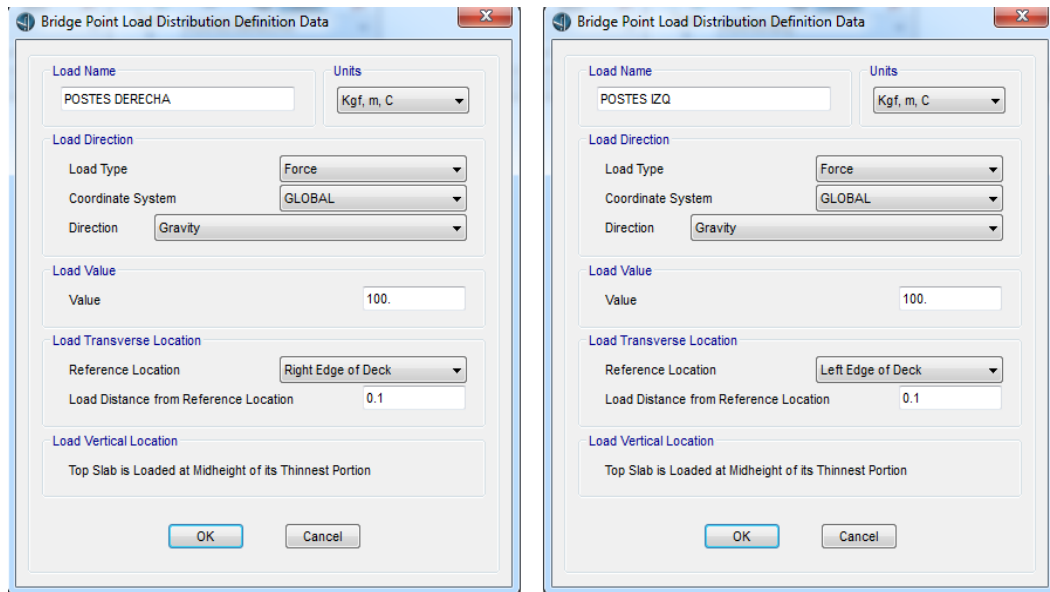


Fuente: Autor

- **Postes**

- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type/ Point Load /New.**
- Ingresar los datos correspondientes para el lado derecho e izquierdo.

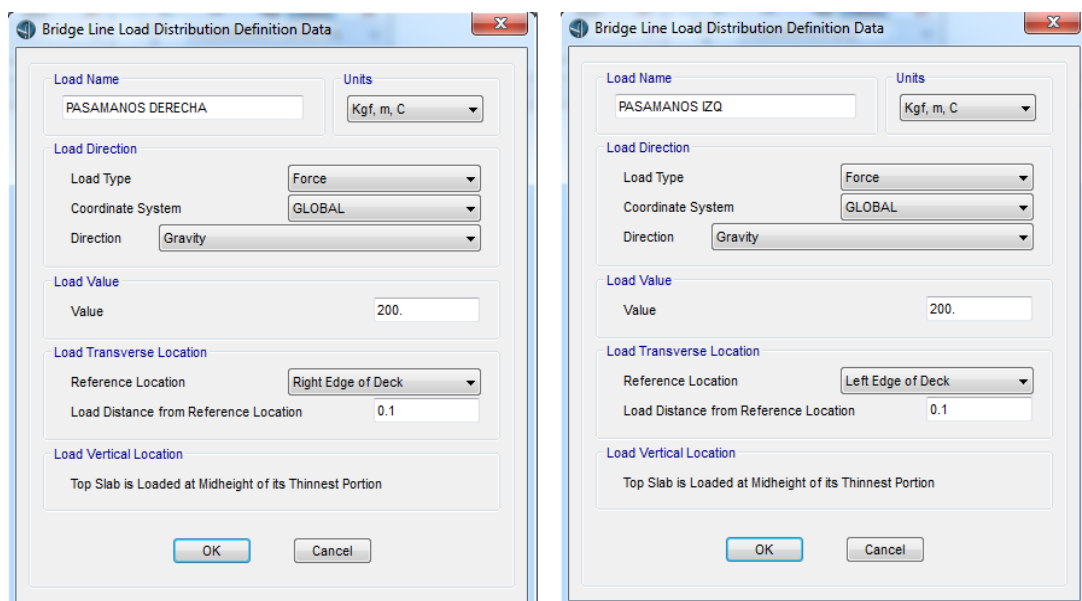
Gráfico N° 45. Carga Postes.



Fuente: Autor

- Pasamanos
 - Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type/ Line Load /New.**
 - Ingresar los datos correspondientes para el lado derecho e izquierdo.
 -

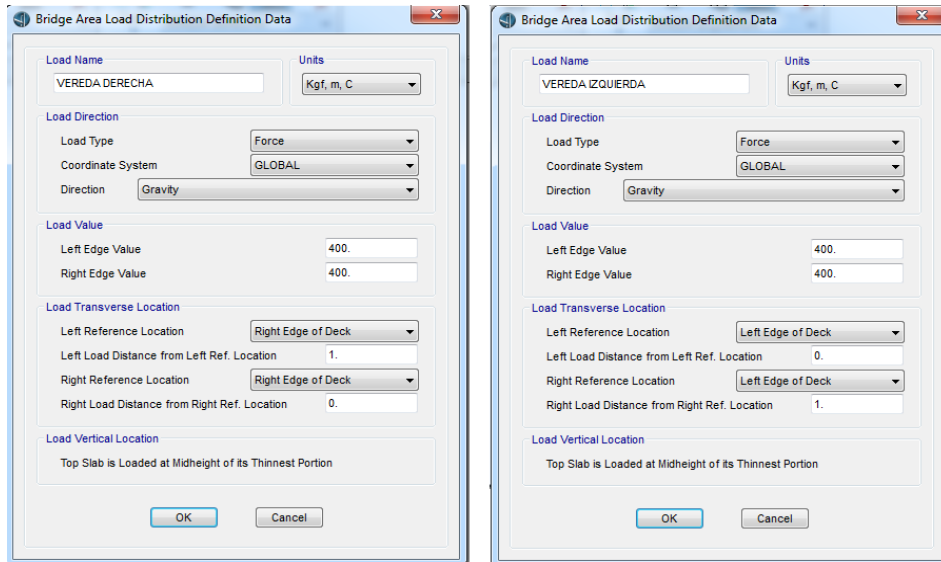
Gráfico N° 46. Carga Pasamanos.



Fuente: Autor

- Veredas
- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type/ Area Load /New.**
- Ingresar los datos correspondientes para el lado derecho e izquierdo.

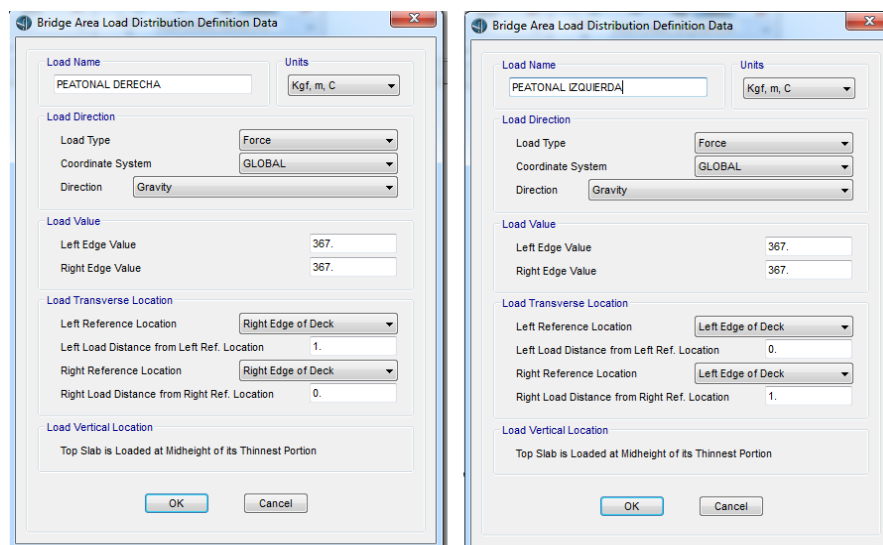
Gráfico N° 47.Carga Veredas.



Fuente: Autor

- **Carga Peatonal**
- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type/ Area Load /New.**
- Ingresar los datos correspondientes para el lado derecho e izquierdo.

Gráfico N° 48. Carga Peatonal.



Fuente: Autor

- **Capa de Rodadura**
- Seleccionar la pestaña **LOADS/ Type/ Area Load /New.**
- Ingresar los datos correspondientes para el lado derecho e izquierdo.

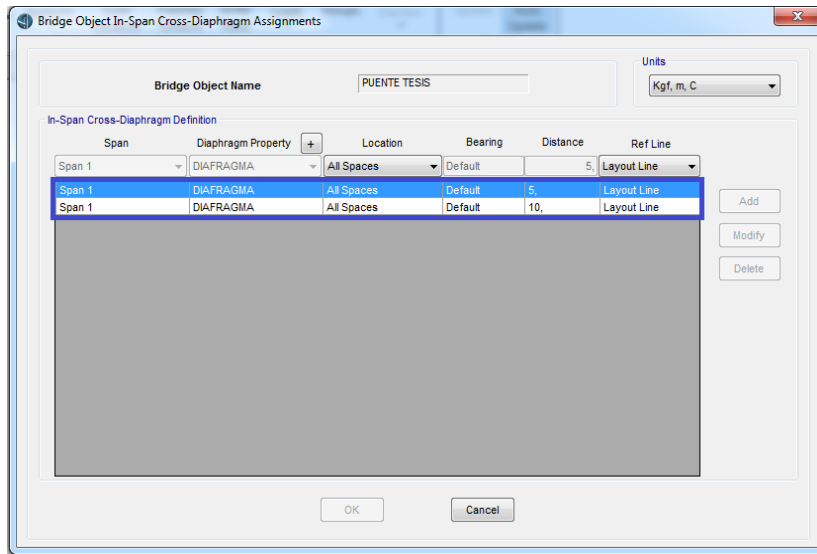
Gráfico N° 49.Capa de Rodadura.

Fuente: Autor

14) DETALLES DEL TRAMO

- **Ubicación de Diafragmas.**
- Seleccionar la pestaña **BRIDGE/ Span Items / Diaphragms**
- Ingresar las distancias correspondientes.

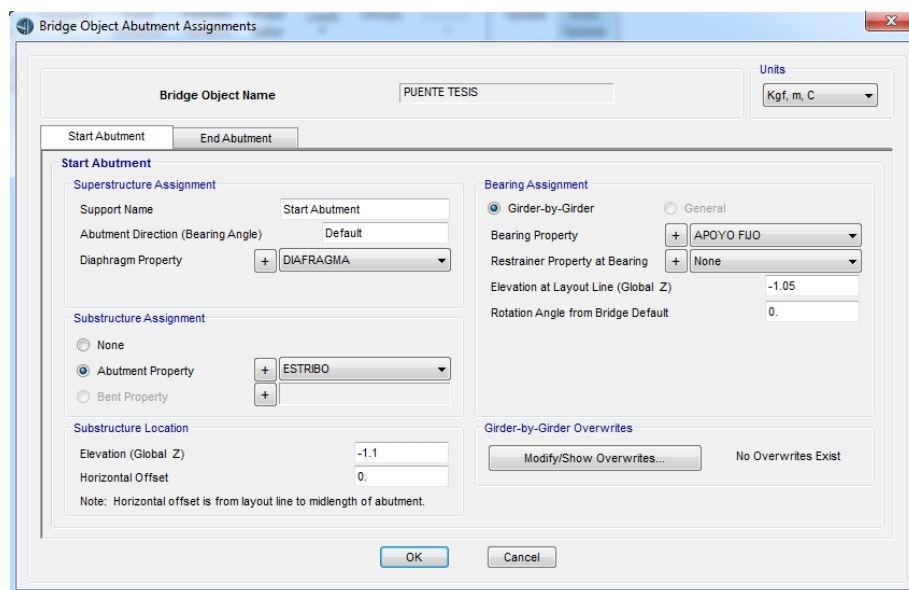
Gráfico N° 50.Ubicación de Diafragmas.



Fuente: Autor

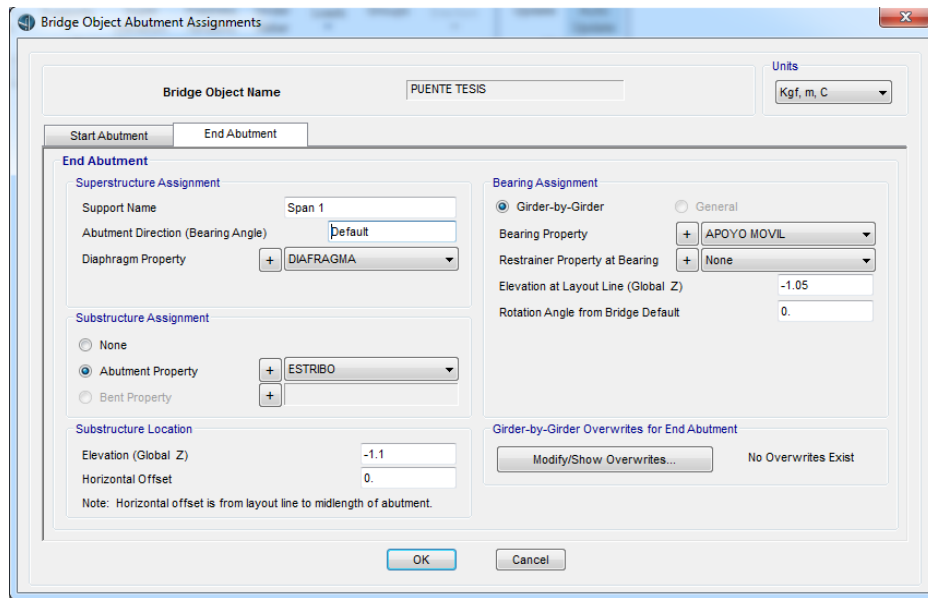
- **Detalles de Estribos.**
- Seleccionar la pestaña **BRIDGE/ Supports/ Abutments.**
- Editamos los valores correspondientes para el apoyo inicial y el apoyo final respectivamente.

Gráfico N° 51.Detalles Apoyo Inicial.



Fuente: Autor

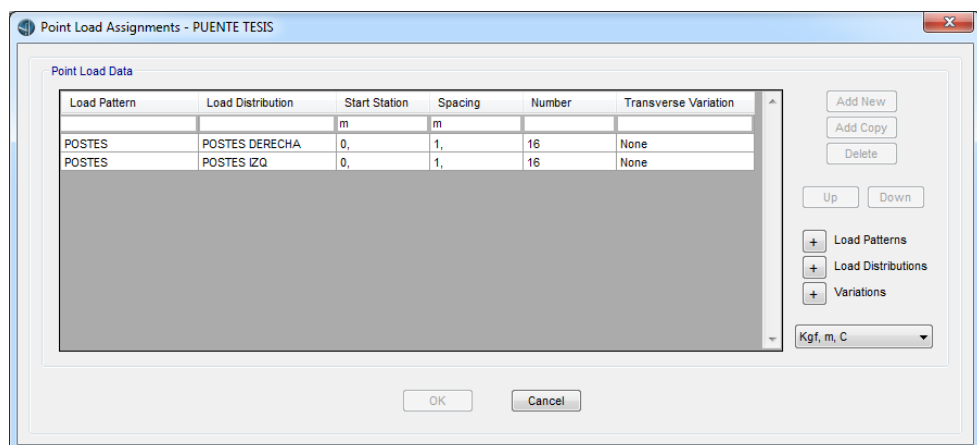
Gráfico N° 52.Detalles Apoyo Final.



Fuente: Autor

- **Ubicación de Postes.**
- Seleccionar la pestaña **BRIDGE/ Loads/ Point Loads.**
- Ingresar las distancias correspondientes.

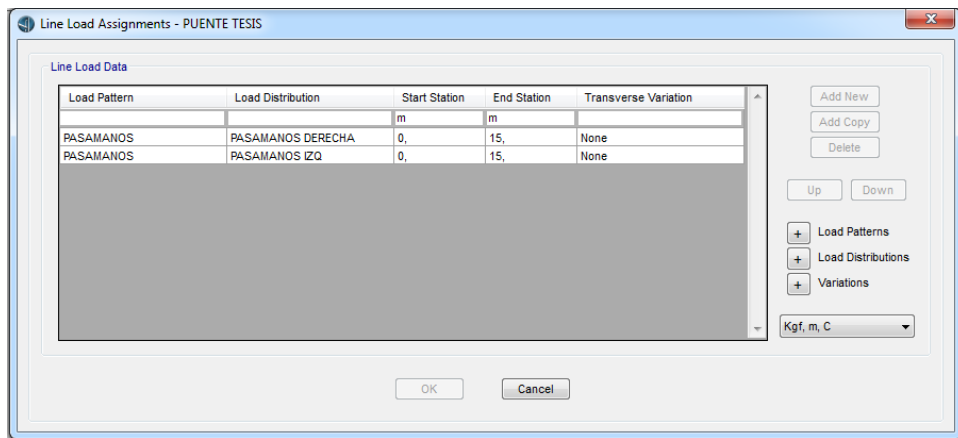
Gráfico N° 53.Ubicación de Postes.



Fuente: Autor

- **Ubicación de Pasamanos.**
- Seleccionar la pestaña **BRIDGE/ Loads/ Line Loads.**
- Ingresar las distancias correspondientes.

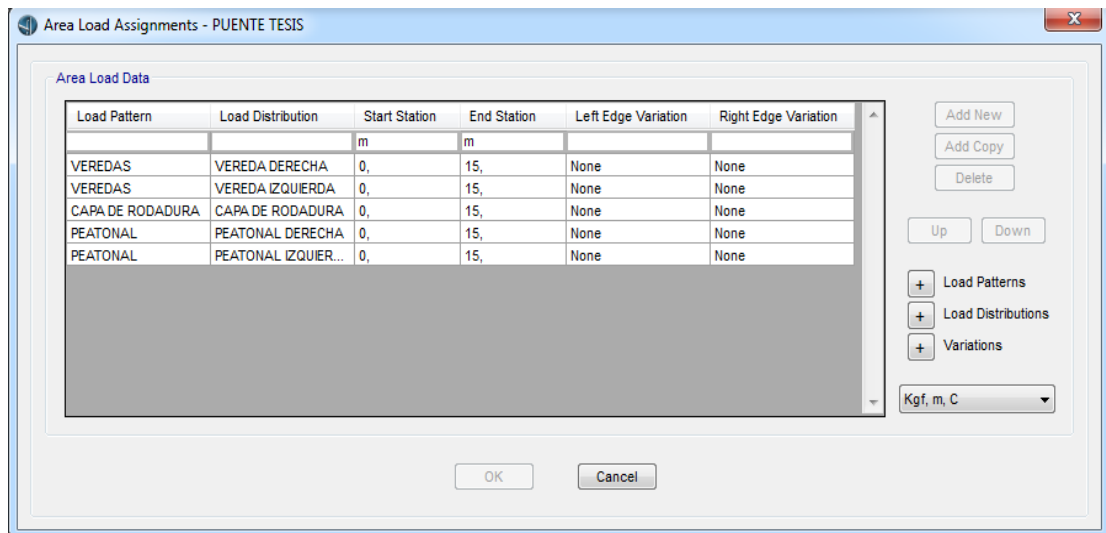
Gráfico N° 54.Ubicación de Pasamanos.



Fuente: Autor

- **Ubicación de Veredas, Capa de Rodadura, y Carga Peatonal.**
- Seleccionar la pestaña **BRIDGE/ Loads/ Area Loads.**
- Ingresar las distancias correspondientes.

Gráfico N° 55.Ubicación de Veredas, Capa de Rodadura, y Carga Peatonal.



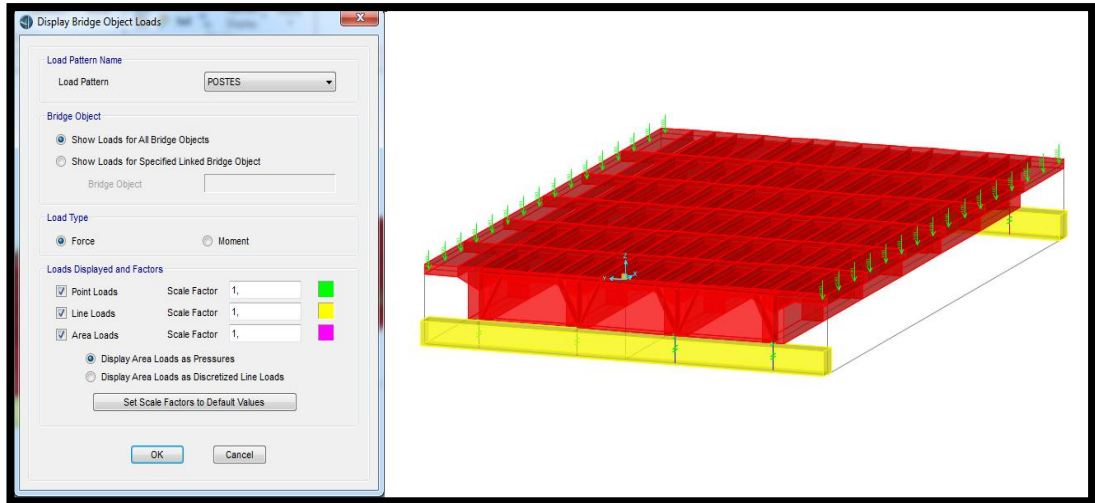
Fuente: Autor

15) VISUALIZACIÓN DE CARGAS

- Seleccionar la Pestaña **HOME/ Show Bridge Loads**.

- **Postes**

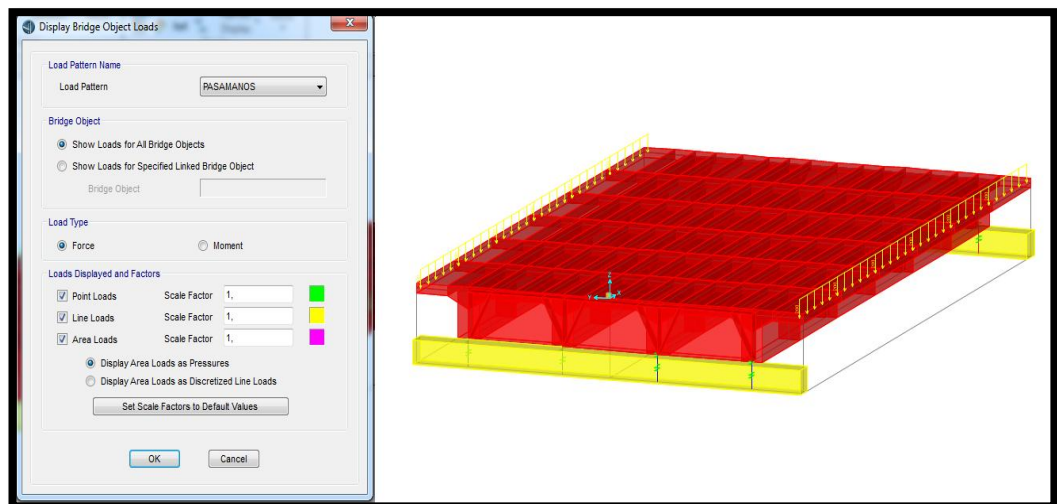
Gráfico N° 56.Visualización Carga Postes.



Fuente: Autor

- **Pasamanos.**

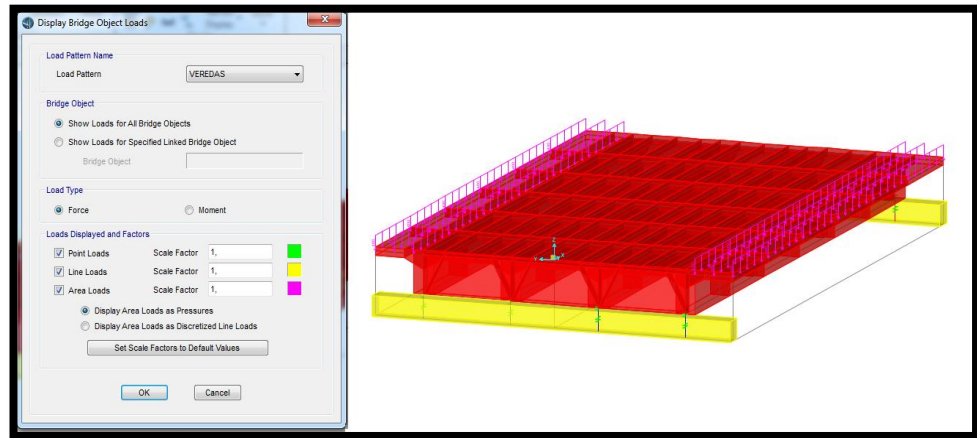
Gráfico N° 57.Visualización Carga Pasamanos.



Fuente: Autor

- **Veredas.**

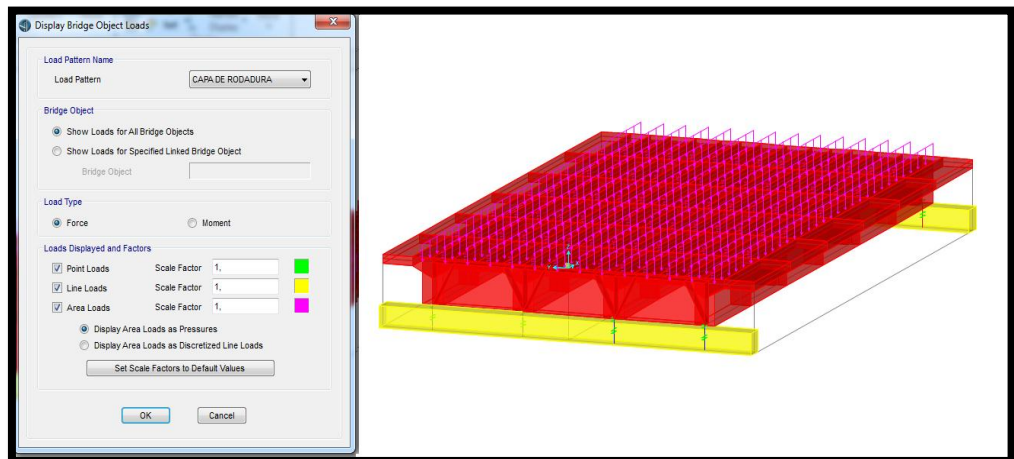
Gráfico N° 58.Visualización Carga Veredas.



Fuente: Autor

- **Capa de Rodadura.**

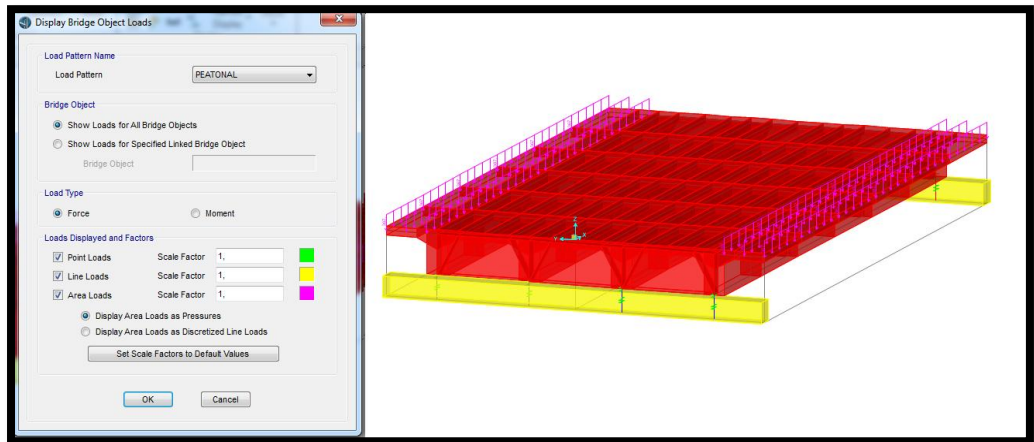
Gráfico N° 59.Visualización Carga Capa de Rodadura.



Fuente: Autor

- **Carga Peatonal.**

Gráfico N° 60. Visualización Carga Peatonal.

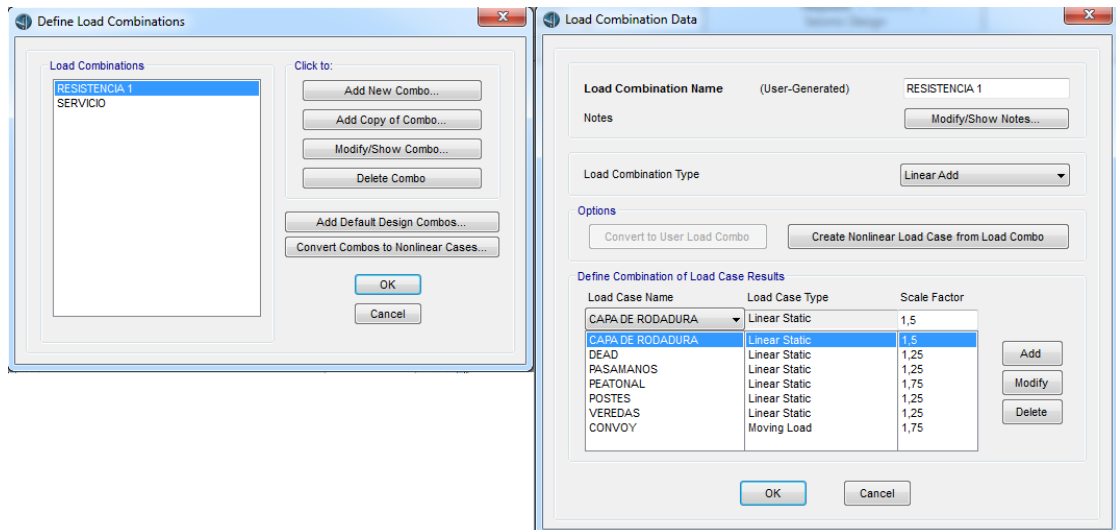


Fuente: Autor

16) COMBINACIONES DE CARGA

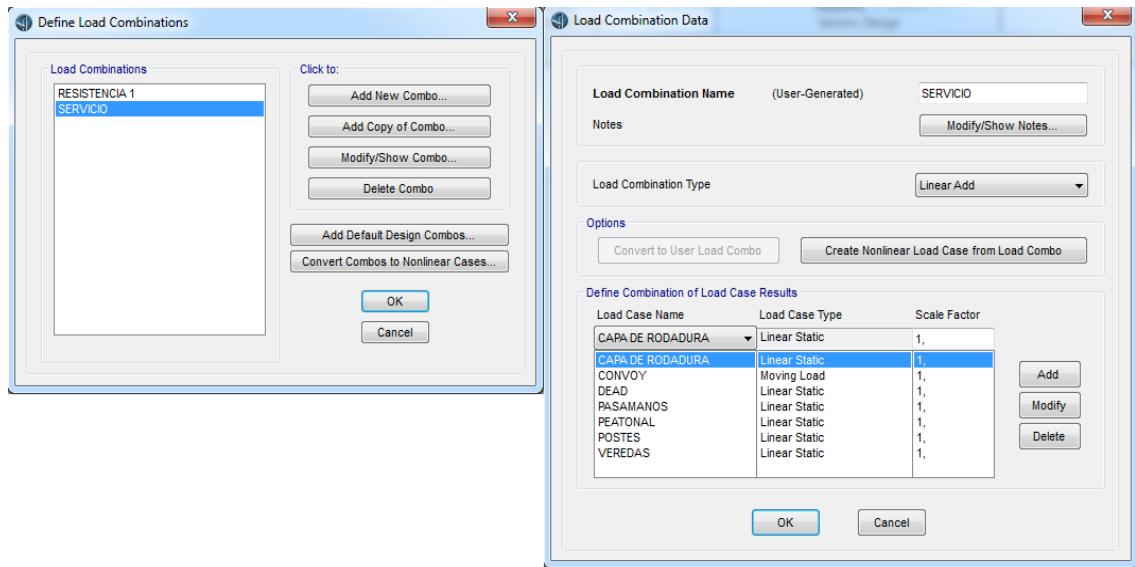
- Seleccionar la Pestaña **DESING/RATING /Load Combinations.**
- Crear las combinaciones para **RESISTENCIA 1** y **SERVICIO.**

Gráfico N° 61. Combinación de Carga RESISTENCIA 1.



Fuente: Autor

Gráfico N° 62. Combinación de Carga SERVICIO.

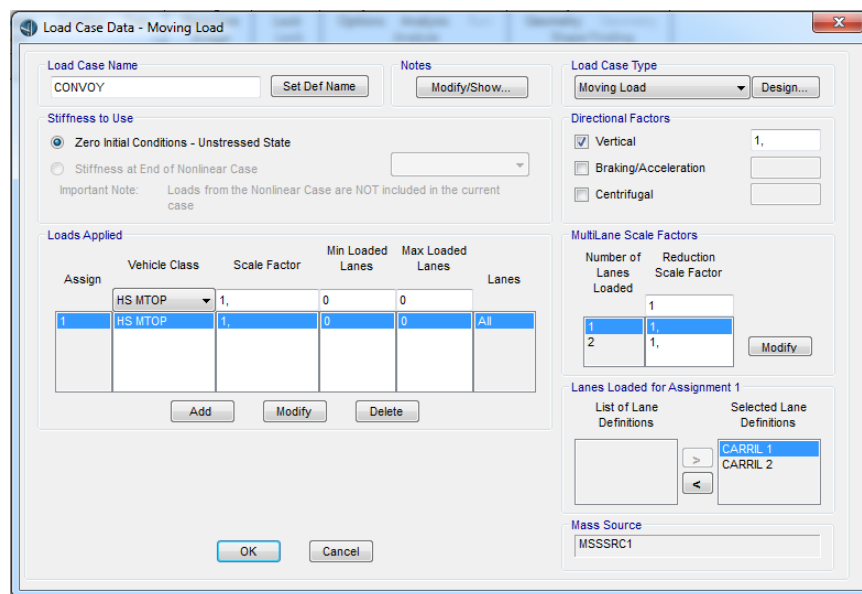


Fuente: Autor

17) CARGA MOVIL

- Seleccionar la Pestaña ANALISIS/TYPE /Moving Load /New.
- Añadir el CONVOY.

Gráfico N° 63. Carga Móvil.

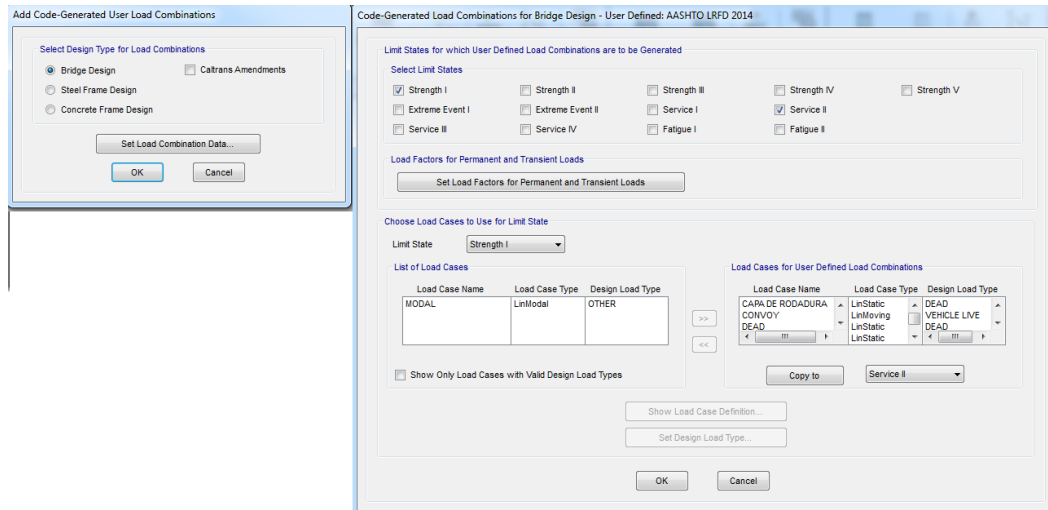


Fuente: Autor

18) ESTADOS LÍMITES

- Seleccionar la Pestaña **DESING/RATING /Add Defaults**.
- Seleccionar las Combinaciones de Carga.

Gráfico N° 64.Estados Límite.

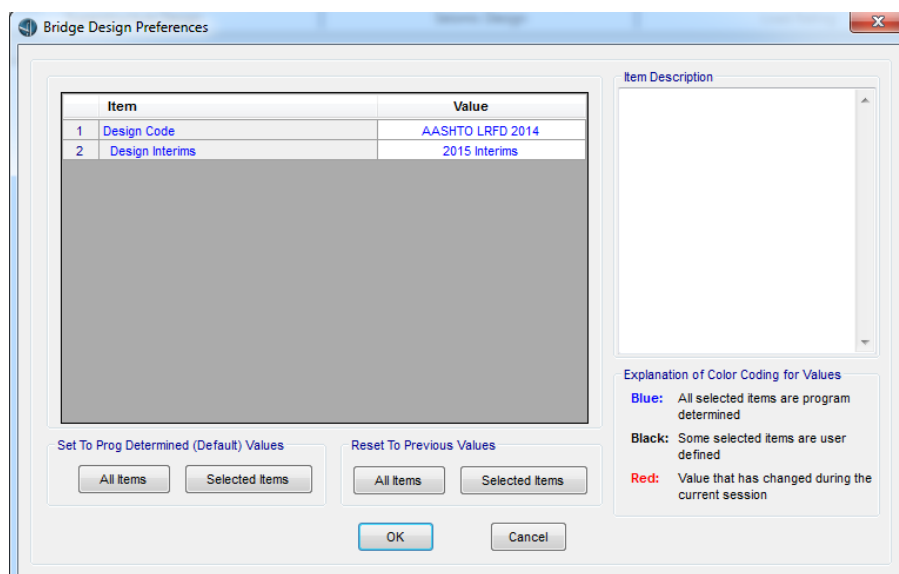


Fuente: Autor

19) CÓDIGO UTILIZADO

- Seleccionar la Pestaña **DESING/RATING/ Code Preferences**.

Gráfico N° 65.Código Utilizado.

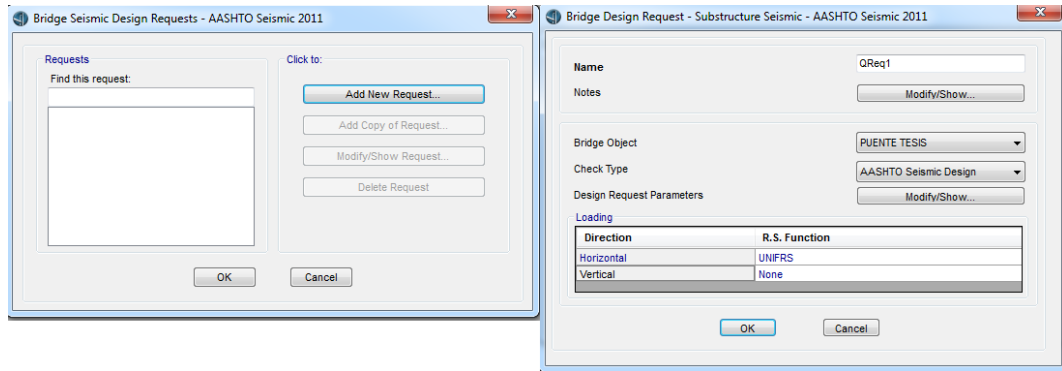


Fuente: Autor

20) REQUERIMIENTOS DE CHEQUEO/DISEÑO

- Seleccionar la Pestaña **DESING/RATING / Add New Request.**

Gráfico N° 66.Requerimientos de chequeo/diseño.



Fuente: Autor

21) ANÁLISIS DEL PROGRAMA

- Seleccionar la Pestaña **ANALISIS/RUN /Run Analysis.**

DEFORMACIONES:

Deformación máxima permitida:

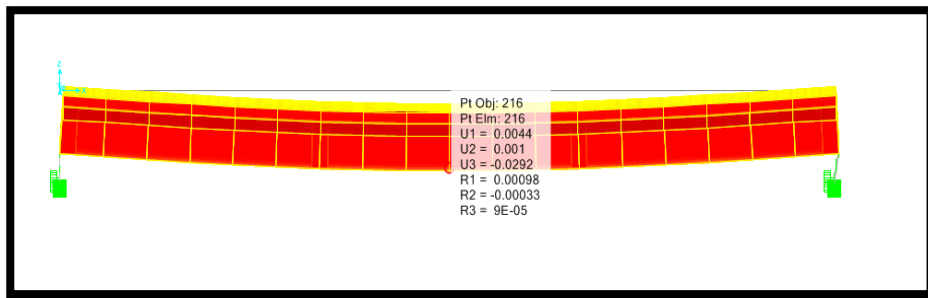
$$\frac{L}{1000}$$

Donde:

L= Longitud del Puente

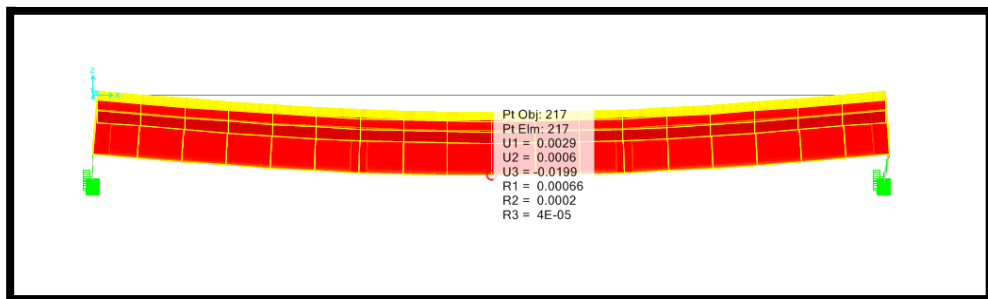
$$\begin{aligned} & \frac{L}{1000} \\ & = \frac{15}{1000} \\ & = 0.015 \end{aligned}$$

Gráfico N° 67.Deformaciones RESISTENCIA 1 (Metros).



Fuente: Autor.

Gráfico N° 68.Deformaciones SERVICIO. (Metros).

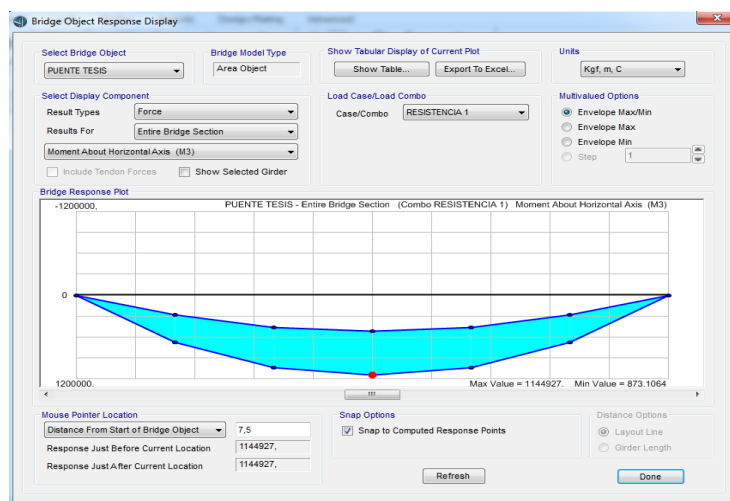


Fuente: Autor.

MOMENTOS:

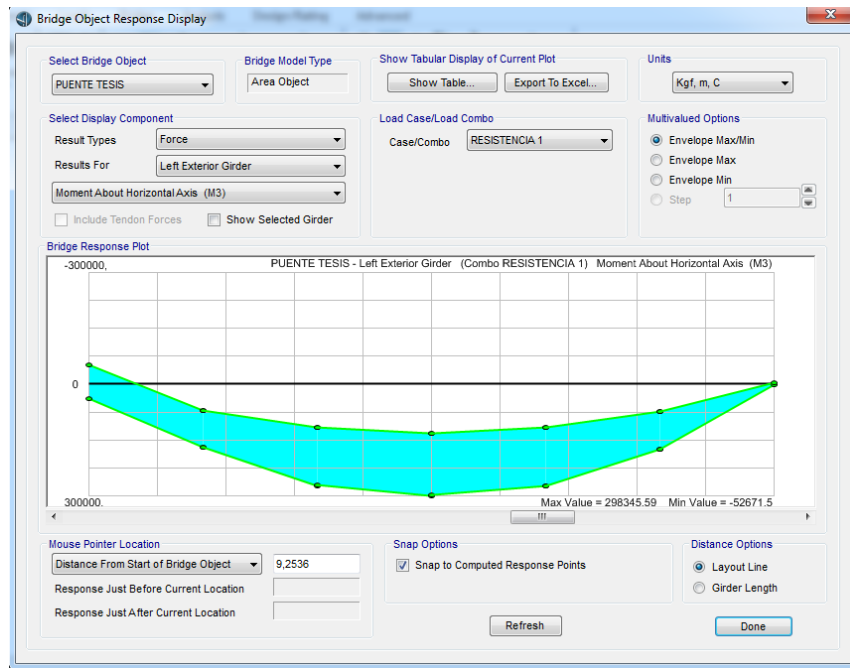
MOMENTOS POR RESISTENCIA 1

Gráfico N° 69.Momentos por RESISTENCIA 1, Puente.



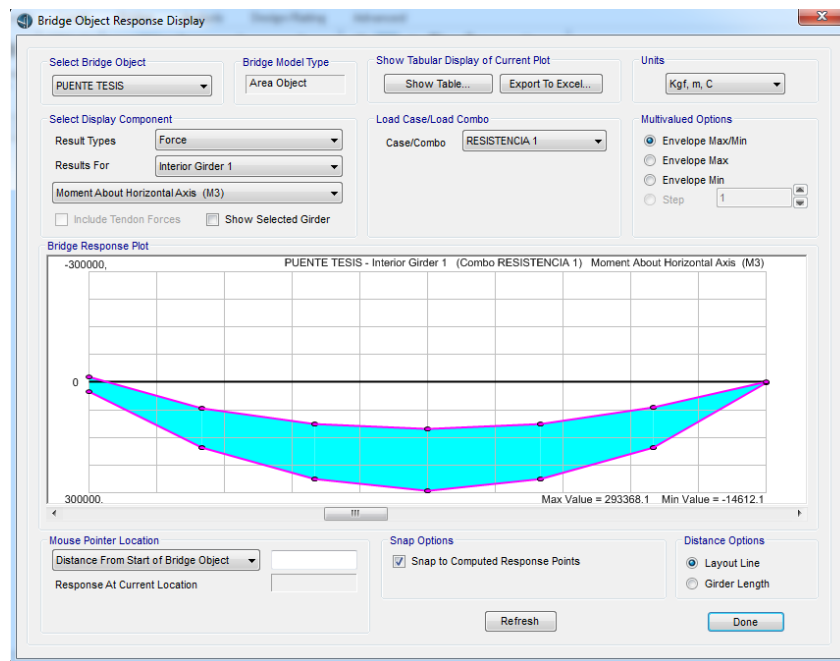
Fuente: Autor

Gráfico N° 70. Momentos por RESISTENCIA 1, Viga Exterior.



Fuente: Autor

Gráfico N° 71. Momentos por RESISTENCIA 1, Viga Interior.

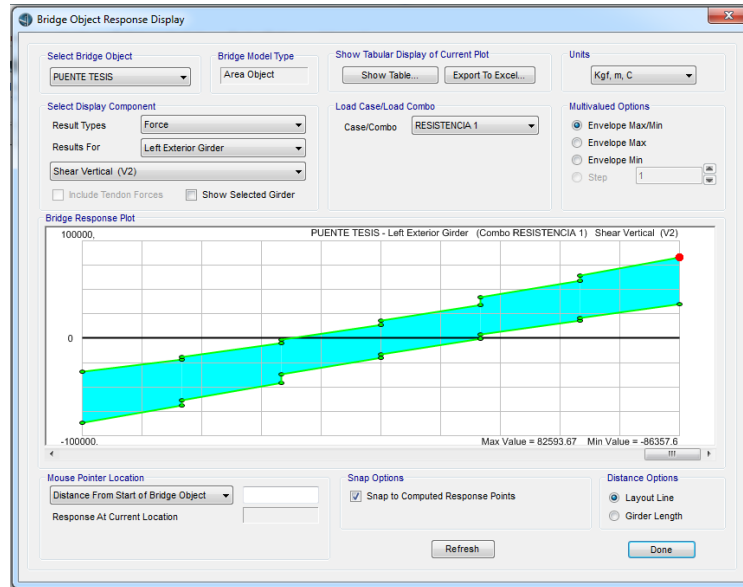


Fuente: Autor

FUERZAS CORTANTES:

FUERZAS CORTANTES POR RESISTENCIA 1

Gráfico N° 72. Fuerzas Cortantes por Resistencia 1, Vigas.

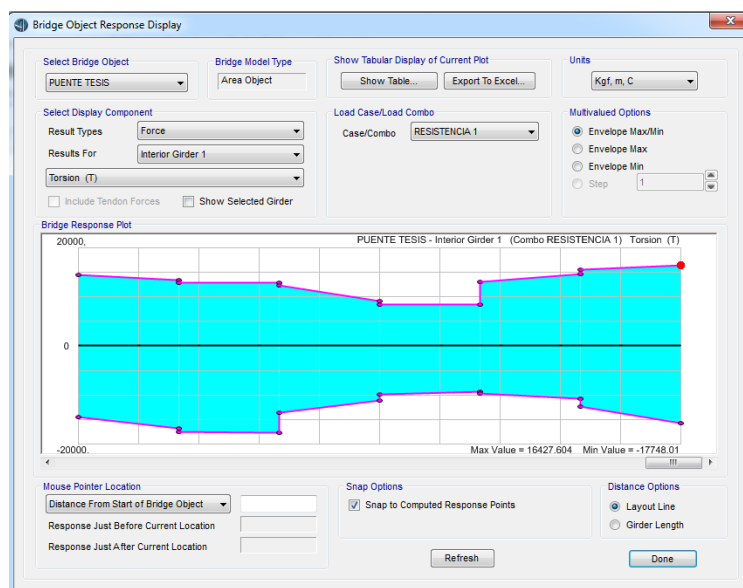


Fuente: Autor

MOMENTOS TORSORES:

MOMENTOS TORSORES POR RESISTENCIA 1

Gráfico N° 73. Momentos torsores por resistencia 1, Vigas.



Fuente: Autor

3.3.8.6. Diseño de Áreas de Acero para armado de Vigas T.

- Momentos de Diseño- Resistencia I.

Momento Máximo= 29834559 kg. cm

$$A_{s(+)} = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}}$$
$$A_{s(+)} = \frac{0.85 * 280 * 50 * 120}{4200} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 29834559}{0.85 * 0.9 * 280 * 50 * 120^2}}$$
$$A_{s(+)} = 74.8 \text{ cm}^2$$

Momento Mínimo= -5267146 kg. cm

$$A_{s(+)} = \frac{0.85 * f'c * b * d}{fy} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * Mu}{0.85 * \phi * f'c * b * d^2}}$$
$$A_{s(+)} = \frac{0.85 * 280 * 50 * 120}{4200} * 1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 5267146}{0.85 * 0.9 * 280 * 50 * 120^2}}$$
$$A_{s(+)} = 11.82 \text{ cm}^2$$

- Cortante máximo de diseño:

Vu= 86358 kg

$$Vu = \frac{Vu}{\phi * b * d}$$
$$Vu = \frac{86358}{0.85 * 50 * 119.5}$$
$$Vu = 17.00 \frac{kg}{cm^2}$$

- Diseño a Torsión

$Mu_T = 1483459 \text{ kg} \cdot \text{cm}$

1. Esfuerzo Cortante Último por Torsión:

b= 50 cm

d= 119.5 cm

$\phi = 0.85$

$$Vu_{(T)} = \frac{3 Mu}{\phi * b^2 * d}$$

$$Vu_{(T)} = \frac{3 (1483459 \text{ kg.cm})}{0.85 * 50^2 * 119.5 \text{ cm}}$$

$$Vu_{(T)} = 17.52 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

2. Verificación del esfuerzo máximo combinado de corte y corte por torsión.

$$Vu_{COMBINADO} = \sqrt{(1.2 Vu)^2 + (Vu_T)^2}$$

$$Vu_{COMBINADO} = \sqrt{(1.2 (17))^2 + (17.52)^2}$$

$$Vu_{COMBINADO} = 26.89 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Resistencia al corte combinado máxima soportada por le hormigón:

$$Vu_{max} = 3.18 * \sqrt{f'c}$$

$$Vu_{max} = 3.18 * \sqrt{280}$$

$$Vu_{max} = 53.21 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Vu_{max} > Vu_{COMBINADO}$$

$$53.21 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} > 26.89 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \quad \text{OK}$$

- Definición del proceso de diseño en función del esfuerzo básico de corte por torsión:

$$Vu_T > 0.4\sqrt{f'c} \quad \text{Se diseña a Torsión}$$

$$Vu_T < 0.4\sqrt{f'c} \quad \text{No es necesario Diseño a Torsión}$$

$$0.4 * \sqrt{f'c}$$

$$0.4 * \sqrt{280}$$

$$6.69 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Vu_{(T)} = 17.52 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Vu_T > 0.4\sqrt{f'c}$$

$$17.52 \frac{kg}{cm^2} > 6.69 \frac{kg}{cm^2}$$

Se necesita diseño a Torsión

- Esfuerzo que resiste el hormigón para cortante en soluciones combinados:

$$V_H = \frac{0.53 * \sqrt{f'c}}{\sqrt{1 + \left(\frac{Vu_T}{1.2 * Vu}\right)^2}}$$

$$V_H = \frac{0.53 * \sqrt{280}}{\sqrt{1 + \left(\frac{17.52}{1.2 * 17}\right)^2}}$$

$$V_H = 3.80 \frac{kg}{cm^2}$$

- Esfuerzo combinado de corte y torsión nominal del hormigón para sollicitaciones combinadas:

$$V_{TH} = \frac{0.636 * \sqrt{f'c}}{\sqrt{1 + \left(\frac{1.2Vu}{Vu_T}\right)^2}}$$

$$V_{TH} = \frac{0.636 * \sqrt{280}}{\sqrt{1 + \left(\frac{1.2 * 17}{17.52}\right)^2}}$$

$$V_{TH} = 4.52 \frac{kg}{cm^2}$$

- Diseño a corte

$$As = \frac{(Vu - V_H) * b * s}{Fy}$$

$$As = \frac{(17 - 3.80) * 50 * 20}{4200}$$

$$As = 3.14 \text{ cm}^2 \quad (\text{Dos Ramales})$$

- **Diseño del acero transversal a torsión:**

$$\alpha = 0.66 + 0.33 \frac{d_1}{b_1} \leq 1.50$$

$$\alpha = 0.66 + 0.33 \frac{1.14}{0.44} \leq 1.50$$

$$\alpha = 1.52 \approx 1.50$$

$$A_{st} = \frac{(V_{U(T)} - V_{T(H)}) * s * b^2 * d}{3\alpha_t * b_1 * d_1 * Fy}$$

$$A_{st} = \frac{(17.52 - 4.52) * 20 * 50^2 * 120}{3(1.50) * 44 * 114 * 4200}$$

$$A_{st} = 0.65 \text{ cm}^2 \quad (\text{Un ramal})$$

Espaciamiento para control de fisuración por torsión $S \leq 30 \text{ cm}$

- **Cálculo del acero longitudinal a torsión:**

$$AL = 2 A_{st} * \left(\frac{b_1 + d_1}{s} \right)$$

$$AL = 2 * 0.65 * \left(\frac{44 + 144}{20} \right)$$

$$AL = 12.22 \text{ cm}^2$$

- **Espaciamiento de estribos por corte:**

As para dos ramales:

$$s = \frac{(A_s) * fy}{(Vu - V_H) * b}$$

$$s = \frac{2.26 * 4200}{(17 - 3.80) * 50}$$

$$s = 14.38 \text{ cm}$$

- **Espaciamiento de estribos por torsión:**

$$s = \frac{A_{st} * 3 \alpha * b_1 * d_1 * Fy}{(V_{U(T)} - V_{T(H)}) * s * b^2 * d}$$

$$s = \frac{1.13 * 3 (1.50) * 44 * 114 * 4200}{(17 - 4.52) * 50^2 * 120}$$

$$s = 28.61 \text{ cm}$$

- **Distribución del espaciamiento para combinar torsión y corte:**

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{(S_{corte})} + \frac{1}{(S_{torsión})}$$

$$\frac{1}{S} = \frac{1}{14.38} + \frac{1}{31.11}$$

$$S = 9.83 \text{ cm}$$

$$1\emptyset 12@10\text{cm}$$

3.3.8.7. Descripción de Volúmenes de Obra para Análisis de precios Unitarios del Puente

1. ARREGLO Y LIMPEZA (INCLUYE DESALOJO)

- El rubro comprende el retiro de la maleza existente hasta lograr un terreno limpio.
- Se utilizará herramienta manual.
- La unidad de medida es el metro cuadrado y se pagará sin importar el volumen de material desalojado, pues se considera que el oferente tiene conocimiento del sitio de la construcción.

2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

- Consiste en materializar los ejes del proyecto en el terreno.
- Se utilizarán puntales y tiras que servirán para la conformación de caballetes rígidos piola de albañil, nivel, clavos, etc.
- El constructor conjuntamente con el fiscalizador, ejecutará el replanteo de los ejes por lo menos dos veces se tomará un eje de referencia desde el cual se trazarán las perpendiculares y paralelas indicadas en los planos. La unidad de medida es el metro cuadrado y se le pagará el área comprendida entre ejes de construcción.

3. EXCAVACIÓN Y DESALOJO A MÁQUINA SIN CLASIFICAR.

- Considera la limpieza de la capa vegetal y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo, mediante la utilización de maquinaria y equipos mecánicos.
- El objetivo será el conformar espacios para terrazas, subsuelos, alojar cimentaciones, hormigones y similares, y las zanjas correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios, según las indicaciones de estudios de suelos, planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones.
- Además incluirán los trabajos de encauzamiento del río para la construcción de la cimentación del puente.

4. RELLENO COMPACTADO

- El rubro comprende el cambio de suelo para mejorar sus condiciones
- Se utilizará material pétreo (de relleno).
- Una vez realizados todos los movimientos de tierra se procederá a rellenar con piedra grande y en capas de lastre de río no mayores a 20 cm humedecidas y compactadas a mecánicamente, hasta alcanzar la altura solicitada de relleno.
- De acuerdo a las recomendaciones de fiscalización se efectuará la compactación del suelo, de acuerdo a las normas técnicas de consolidación del terreno dentro de los niveles estipulados en los planos estructurales.
- Sobre este relleno se conformará posteriormente los cimientos.
- La unidad de medida es el metro cúbico y para su cubicación se tomará en cuenta el volumen del material compactado.

5. REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE

- Comprende de la construcción de una base de hormigón sobre la cual se asentará la zapata.
- Deberá comprobarse que el terreno se encuentre seco y limpio.
- Hormigón $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$
- Sobre la base de la fosa, se fundirá una capa de hormigón 1:3:3 de 10 cm de espesor, la misma que será perfectamente nivelada.
- La unidad de medida es el metro cúbico y se respetará las dimensiones especificadas en los planos.

6. HIERRO ESTRUCTURAL $f_y=4200 \text{ kg/cm}$

- El acero de refuerzo, para hormigón armado consistirá en varillas corrugas con un límite de fluencia de 4200 kg/cm^2 los mismos que no tendrán desperfectos y estarán libres de excavaciones, oxidación, aceites, grasas, etc.
- En los sitios donde cruzan las varillas, se los amarrará con alambre galvanizado No 18 de 2 hilos entorchados. Los estribos se sujetarán a la armadura principal con alambre galvanizado de No 18 de tal manera que impidan cualquier movimiento de la armadura.
- No se permitirán traslapes, sino en los sitios indicados en los planos y los no señalados se realizarán solo con la aprobación del Ing. Fiscalizador, respetando las dimensiones mínimas recomendadas en el C.E. C.
- -Será responsabilidad del contratista la preparación de las planillas de corte y doblado del hierro en las cuales se detallarán las dimensiones y las posiciones indicadas en los planos.
- El acero de refuerzo se pagará por kg. de material colocado en la obra por lo tanto el contratista incluirá en su precio unitario, el porcentaje de desperdicios que estime convenientes.

7. HORMIGÓN SIMPLE EN CIMENTACIONES PARA PUENTES $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$.

- El rubro comprende la construcción de los elementos estructurales: VIGAS DE CIMENTACION Y/O PLINTOS, en las dimensiones establecidas en los planos estructurales respectivos.
- El hormigón debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión no menor a 280 kg/cm^2 a los 28 días.
- Se utilizarán los materiales indicados en las presentes especificaciones y dosificación que garantice la resistencia solicitada.

8. HORMIGÓN SIMPLE EN ESTRIBOS CON ENCOFRADO $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$

- El rubro comprende la construcción del elemento estructural: MUROS, destinados para confinar volúmenes de suelo, para dar estabilidad y seguridad a los elementos a construirse posteriormente, en las dimensiones establecidas en los planos estructurales respectivos.

- El Hormigón simple debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión no menor a 280 kg/cm a los 28 días.
- Se utilizarán los materiales indicados en las presentes especificaciones y la dosificación que garantice la resistencia solicitada.
- La forma de pago se lo realizará por metro cúbico.

9. HORMIGÓN SIMPLE EN MUROS DE ALA CON ENCOFRADO $f'_c=280$ kg/cm²

- El rubro comprende la construcción del elemento estructural: MUROS, destinados para confinar volúmenes de suelo, para dar estabilidad y seguridad a los elementos a construirse posteriormente, en las dimensiones establecidas en los planos estructurales respectivos.
- El Hormigón simple debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión no menor a 280 kg/cm a los 28 días.
- La forma de pago se lo realizará por metro cúbico

10. INSTALACION DE DRENES TUBERIA PVC 3"

- En los muros se colocará mechinales de tubería PVC de 3pulgadas de diámetro ubicados según lo especificado en los planos estructurales.
- Además, también se colocará tubería PVC de desagüe de 3", en la losa del puente con el fin de evacuar las aguas lluvias que se acumulen en la losa.
- Deberán guardar las pendientes necesarias en la masilla para evacuar dichas aguas.
- La unidad de medida será por metro lineal.

11. MATERIAL GRANULAR DE DRENAJE

- Se colocará material granular de drenaje según lo especificado en los planos.
- El material seleccionado será triturado con tamaños entre 1" y 2".
- La forma de pago será el m³

12. PLACAS DE NEOPRENO 450*450*50 mm

- Las placas deberán proveerse con las dimensiones, características de los materiales, grado de elastómero y calidad de láminas de refuerzo, según se define en el Proyecto.
- Las placas de apoyo de neopreno deberán consistir en placas sin refuerzo metálico (sólo elastómero), o con refuerzo metálico (láminas de acero).
- La unidad de medida será la unidad será en metros colocados en conformidad a esta Sección y recibidos a satisfacción del Fiscalizador.

13. / 14. /15. HORMIGÓN SIMPLE EN: VIGAS, DIAFRAGMAS, LOSA

- Los rubros comprende la construcción de los elementos estructurales en las dimensiones establecidas en los planos estructurales respectivos. El hormigón debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión no menor a 280 kg/cm² a los 28 días, o lo que esté establecido en los planos estructurales.
- Se utilizarán los materiales indicados en las presentes especificaciones y la dosificación que garantice la resistencia solicitada.
- Se utilizará vibrador con el fin de obtener un hormigón con la resistencia especificada y garantizar la estabilidad de la estructura.
- Se controlará la resistencia del hormigón, tomando muestras del hormigón a los 7- 14-28 días mediante el ensayo de probetas cilíndricas normalizadas por las especificaciones ASTM o su equivalente INEN., los resultados serán verificados por el fiscalizador para así garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura.
- Fiscalizador debe controlar los recubrimientos especificados en los planos.
- La unidad de medida será el m³.

16. BLOQUE ALIVIANADO EN LOSA (15*20*40) cm

- Se utilizará en los alivianamientos de la vereda y tendrán una resistencia mínima de 10 Kf/cm² o como el fiscalizador lo disponga.
- Serán de primera calidad, sin grietas de forma regular y dimensiones normativas.
- El pago será por unidades.

17. HORMIGÓN SIMPLE EN VEREDAS $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

- La acera bordeará toda la obra siempre que no exista adosamientos o de acuerdo a los planos de detalle y se construirá en los niveles establecidos en el proyecto.
- Se utilizará hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, masillado 1:3 escobillado.
- Se fundirá la acera con el hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y el mismo día se masillará con el mortero 1:3 dándole un acabado escobillado diagonal previo el retiro de las juntas de madera y el revocado de la misma. La acera terminada tendrá una altura vista de 20 cm.

18. / 19. HORMIGÓN EN COLUMNETAS Y VIGUETAS DE PASAMANOS

- Será hormigón de 210 kg/cm^2 o según lo especificado en los planos.
- Se controlará la resistencia del hormigón, tomando muestras del hormigón a los 7-14-28 días mediante el ensayo de probetas cilíndricas normalizadas por las especificaciones ASTM o su equivalente INEN., los resultados serán verificados por el fiscalizador para así garantizar la estabilidad y durabilidad de la estructura.
- El pago será por metro cúbico.

20. ENLUCIDO PALETEADO EN COLUMNETAS Y VIGUETAS

- Se enlucirán las columnetas y viguetas, Se utilizará mortero 1:3 (cemento-arena) Se humedecerán los elementos antes de aplicar el enlucido y el acabado final será paleteado, o lo que el fiscalizador disponga, la unidad de medida es el M2 y se pagará de acuerdo a las dimensiones reales de la construcción.

21. PINTURA DE CAUCHO BLANCA

- Se refiere a los trabajos de aplicación de pintura sobre las superficies enlucidas, dos manos.
- La aplicación se lo hará luego de haber terminado los enlucidos y éstos se hayan secado totalmente.
- Todas las superficies a pintarse, se limpiarán cuidadosamente quitándole el polvo, la grasa, y mortero que pueda tener, resanando los huecos y despostillados con masilla, de las mismas características del enlucido,

manteniendo la misma textura circundante, a fin de que el resanado, no sea reconocido.

- Nunca se aplicará pinturas sobre superficies húmedas, o antes de que la mano anterior esté completamente seca.
- La forma de pago será por metro cuadrado.

3.3.9. Presupuesto Referencial

Tabla N° 63. Presupuesto Referencial.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA PRESUPUESTO REFERENCIAL					
PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA. UBICACIÓN: PARROQUIA PUYO. ELABORADO: EGDA. DAYRA SALINAS					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
VIA					
1	Desbroce, desbosque y limpieza	Ha	2.10	575.00	1,207.50
2	Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	2.10	414.65	870.77
3	Excavación sin clasificar(mov.de tierra)	m³	19,000.00	0.91	17,290.00
4	Material pétreo de mejoramiento (minada, cargada y regada)	m³	12,600.00	3.21	40,446.00
5	Material de subbase clase 2	m³	4,200.00	11.58	48,636.00
6	Material de base clase 2	m³	3,150.00	18.33	57,739.50
7	Transporte material de desalojo	m³-km	125,580.00	0.47	59,022.60
8	Transporte material petreo de mejoramiento	m³-km	132,300.00	0.34	44,982.00
9	Transporte de material de subbase clase 2	m³-km	44,100.00	0.34	14,994.00
10	Transporte de material de base clase 2	m³-km	33,075.00	0.34	11,245.50
11	Cunetas de H.S. TIPO V f _c =180 kg/cm ² e=10 cm a=1.00	ml	4,200.00	27.15	114,030.00
12	C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=3"	m ²	16,800.00	11.43	192,024.00
13	Asfalto RC-250 , para imprimación	Lt	23,520.00	0.72	16,934.40
14	Señales preventivas (0.75 x 0.75)M	u	35.00	97.76	3,421.60
15	Marcas en pavimento	m	6,300.00	0.63	3,969.00
ALCANTARILLA					
16	Replanteo y nivelación	m ²	22.00	0.97	21.34
17	Relleno compactado con material de mejoramiento en capas=20cm	m³	6.60	17.07	112.66
18	S. C. Tubería de acero corrugado D= 0.40 m, e=2.0 mm, PM-100	m	44.00	227.83	10,024.52
19	Muro de H.S. f _c =180kg./cm ² tipo B(Cabezales) / Incl.encofrado	m³	30.80	228.85	7,048.58
PUENTE					
20	Arreglo y limpieza (incluye desalojo)	m ²	403.00	0.83	334.49
21	Replanteo y nivelación de estructuras	m ²	403.00	1.25	503.75
22	Excavación a máquina	m³	1,072.00	2.07	2,219.04
23	Relleno compactado/Mejoramiento*capas=20cm	m³	310.80	17.07	5,305.36
24	Replanteo de H. Simple f _c =180 kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	14.40	180.18	2,594.59
25	Hierro estructural f _y =4200 kg/cm ² , cortado y doblado	kg	36,132.00	1.94	70,096.08
26	H. Simple en cimentación para puente f _c =280kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	86.41	283.65	24,510.20
27	H. Simple f _c =280kg/cm ² en estribos / Incl.encofrado	m³	78.09	379.04	29,599.23
28	H. Simple f _c =280kg/cm ² en muros de ala / Incl.encofrado	m³	49.24	379.04	18,663.93
29	Sum. e instalación de drenes PVC 3"	m	26.00	8.56	222.56
30	Material granular de drenaje	m³	98.00	39.15	3,836.70
31	Placas de neopreno (45 x 45 cm) espesor=5 cm	u	8.00	152.29	1,218.32
32	H. Simple vigas longitudinales f _c =280kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	35.76	365.23	13,060.62
33	H. Simple diafragma f _c =280kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	12.77	365.23	4,663.99
34	H. Simple en losa de puente f _c =280 kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	29.80	391.70	11,672.66
35	Bloque alivianado en vereda. e=15x20x40 cm	u	225.00	0.55	123.75
36	H. Simple en veredas f _c =210 kg/cm ²	m³	2.50	214.71	536.78
37	H. Simple en columnetas f _c =210 kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	1.20	216.75	260.10
38	H. Simple en viguetas f _c =210 kg/cm ² / Incl.encofrado	m³	2.40	216.75	520.20
39	Enlucido (paleteado) mortero 1:3 en columnetas y viguetas	m ²	73.20	11.30	827.16
40	Pintura de caucho	m ²	73.20	3.18	232.78
41	Junta de dilatación tipo JNA-52	m	20.00	256.07	5,121.40
				TOTAL:	840,143.66
SON : OCHOCIENTOS CUARENTA MIL CIENTO CUARENTA Y TRES, 66/100 DÓLARES PLAZO TOTAL: 150 DÍAS ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
EGDA. DAYRA SALINAS ELABORADO			PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016		

Fuente: Autor

3.3.10. Cronograma de Actividades

Tabla N° 64. Cronograma de Actividades.

RUBRO		DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	PERIODOS (MESES/SEMANAS)																								
							1 MES					2 MES					3 MES					4 MES					5 MES				
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
VIA																															
1		Desbroce, desbrosque y limpieza	Hs	2.10	575.00	1,207.50																									
2		Replanteo y nivelación a nivel de asfalto	km	2.10	414.65	870.77																									
3		Excavación sin clasificar(mov.de tierra)	m³	19,000.00	0.91	17,290.00																									
4		Material pétreo de mejoramiento (minada, cargada y regada)	m³	12,600.00	3.21	40,446.00																									
5		Material de subbase clase 2	m³	4,200.00	11.58	48,636.00																									
6		Material de base clase 2	m³	3,150.00	18.33	57,739.50																									
7		Transporte material de desalojo	m³-km	125,580.00	0.47	59,022.60																									
8		Transporte material pétreo de mejoramiento	m³-km	132,300.00	0.34	44,982.00																									
9		Transporte de material de subbase clase 2	m³-km	44,100.00	0.34	14,994.00																									
10		Transporte de material de base clase 2	m³-km	33,075.00	0.34	11,245.50																									
11		Cunetas de H.S. TIPO V Fc=180 kg/cm2 e=10 cm a=1.00	ml	4,200.00	27.15	114,030.00																									
12		C. rodadura homigon asf. Mezclado en planta, e=3"	m²	16,800.00	11.43	192,024.00																192,024.00									
13		Asfalto RC-250 , para imprimación	Lt	23,520.00	0.72	16,934.40																16,934.40									
14		Señales preventivas (0.75 x 0.75)M	u	35.00	97.76	3,421.60																3,421.60									
15		Marcas en pavimento	m	6,300.00	0.63	3,969.00																3,969.00									
ALCANTARILLA																															
16		Replanteo y nivelación	m²	22.00	0.97	21.34																									
17		Relleno compactado con material de mejoramiento en capas=20cm	m²	6.60	17.07	112.66																									
18		S.C. Tubería de acero corrugado D= 0.40 m, e=2.0 mm, PM-100	m	44.00	227.83	10,024.52																									
19		Muro de H.S. Fc=180kg /cm2 tipo B(Cabezales) / Incl.encofrado	m²	30.80	228.85	7,048.58																									
PUENTE																															
20		Arreglo y limpieza (incluye desalojo)	m²	403.00	0.83	334.49																									
21		Replanteo y nivelación de estructuras	m²	403.00	1.25	503.75																									
22		Excavación a máquina	m³	1,072.00	2.07	2,219.04																									
23		Relleno compactado/Mejoramiento*capas=20cm	m²	310.80	17.07	5,305.36																									
24		Replanteo de H. Simple f c=180 kg/cm² / Incl.encofrado	m²	14.40	180.18	2,594.59																									
25		Hierro estructural fy=4200 kg/cm², cortado y doblado	kg	36,132.00	1.94	70,096.08																									
26		H. Simple en cimentación para puente Fc=280kg/cm² / Incl.encofrado	m²	86.41	283.65	24,510.20																									
27		H. Simple Fc=280kg/cm² en estribos / Incl.encofrado	m²	78.09	379.04	29,599.23																									
28		H. Simple f c=280kg/cm² en muros de ala / Incl.encofrado	m²	49.24	379.04	18,663.93																									
29		Sum. e instalación de drenes PVC 3"	m	26.00	8.56	222.56																									
30		Material granular de drenaje	m³	98.00	39.15	3,836.70																									
31		Placas de neopreno (45 x 45 cm) espesor=5 cm	u	8.00	152.29	1,218.32																									
32		H. Simple vigas longitudinales Fc=280kg/cm² / Incl.encofrado	m²	35.76	365.23	13,060.62																									
33		H. Simple diafragma Fc=280kg/cm² / Incl.encofrado	m²	12.77	365.23	4,663.99																									
34		H. Simple en losa de puente Fc=280 kg/cm² / Incl.encofrado	m²	29.80	391.70	11,672.66																									
35		Bloque aliviado en vereda. e=15x20x40 cm	u	225.00	0.55	123.75																									
36		H. Simple en veredas Fc=210 kg/cm²	m²	2.50	214.71	536.78																									
37		H. Simple en columnetas Fc=210 kg/cm² / Incl.encofrado	m²	1.20	216.75	260.10																									
38		H. Simple en viguetas Fc=210 kg/cm² / Incl.encofrado	m²	2.40	216.75	520.20																									
39		Enlucido (paleado) mortero 1:3 en columnetas y viguetas	m²	73.20	11.30	827.16																827.16									
40		Pintura de caucho	m²	73.20	3.18	232.78																232.78									
41		Junta de dilatación tipo JNA-52	m	20.00	256.07	5,121.40																5,121.40									
INVERSION MENSUAL						840,143.66																									
AVANCE MENSUAL (%)							12.14		39.12		15.87		6.37		26.49																
INVERSION ACUMULADA AL 100%							102,026.72		430,728.25		564,084.90		617,613.32		840,143.66																
AVANCE ACUMULADO (%)							12.14		51.27		67.14		73.51		100.00																

PLAZO TOTAL: 150 DIAS

Fuente: Autor

3.4. Planos de Diseño del Proyecto.

Adjuntos al final del documento.

3.5. Medidas Ambientales.

Un plan de manejo ambiental permite establecer acciones y tomar decisiones necesarias para poder prevenir y corregir los posibles impactos ambientales causados durante el desarrollo y construcción del proyecto, de manera que el medio ambiente no se vea afectado.

El estudio de impacto pretende integrar el proyecto con el medio ambiente recíprocamente, estableciendo medidas que permitan el análisis y evaluación del impacto ambiental como también la definición de planes y acciones que prevengan y permitan reducir efectos desfavorables y fortalecer los efectos beneficiosos sobre el ambiente.

Tabla N° 65. Ficha Ambiental.

Ficha Ambiental	
Nombre del Proyecto	Trazado y Diseño de la prolongación de la Calle 9 de Octubre entre la Ciudad de Puyo y la Parroquia Tarqui, Cantón Pastaza, Provincia de Pastaza.
Encargado	Egda. Dayra Salinas Terán
Parroquia	Puyo-Tarqui
Cantón	Pastaza
Provincia	Pastaza
Instituto	Universidad Técnica de Ambato
Competencia	Carrera de Ingeniería Civil
Tipo de Proyecto	Estudio Vial
Magnitud	2100 m
Clima	Tropical Monzónico
Temperatura	18°C a 24°C

Fuente: Autor

Tabla N° 66.Plan Ambiental de recursos.

RECURSOS	
RECURSO SUELO	
Tipo de Suelo	Limos de baja plasticidad
Topografía	Terreno Ondulado
RECURSO AGUA	
Fuente	Aguas Superficiales
Precipitación Anual	4500mm.
Calidad de Agua	Sin contaminación
INFRAESTRUCTURA SOCIAL	
Agua Potable	Se dispone de agua para consumo humano
Evacuación de Aguas Servidas	Se dispone de alcantarillado
Electricidad	No se dispone de energía eléctrica en algunas partes del sector
Vías de Acceso	Caminos lastrados

Fuente: Autor

Tabla N° 67.Control de contaminación.

CONTROL DE CONTAMINACIÓN		
Agente	Descripción	Procedimiento
POLVO	El polvo producido por el avance de la construcción y el tráfico que transita deberá ser controlado.	Distribución de agua de manera uniforme por cisternas
AIRE	Prevenir el impacto negativo de gases contaminantes de vehículos, transporte y maquinaria.	Mantener el adecuado mantenimiento de equipos y maquinaria utilizada

Fuente: Autor

Manejo de desperdicios: La recolección, transporte y descarga en el sitio de destino de escombros, es responsabilidad de los generadores. Implementando áreas de disposición final que tal manera que no afecte el medio ambiente.

En caso de que en el área del proyecto existan condiciones ambientales que sobrepasen los límites aprobados, se debe dar un aviso de manera oportuna, de todos los posibles impactos ambientales.

3.6.Especificaciones Técnicas

- M. S. I. F. M, Negrete, Manual Didáctico de laboratorio de Mecánica de Suelos en la Ingeniería Civil, Ambato, 2008.
- Mantilla, F. (2010), Mecánica de Suelos Técnica para el Ingeniero Civil.
- MOP (2003), Normas de diseño geométrico de carreteras.
- SUCS , Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- Ley de Caminos de la República del Ecuador
- J. Agudelo, Diseño Geométrico de Vías, Univ. Nacional de Colombia
- NEVI-12 MTOP. Norma para Estudios y Diseños.
- AASHTO. (1993), Guía para el Diseño de la Estructura del Pavimento- “Design of Pavement Structures”.
- James Cárdenas Grisales (2002). Diseño Geométrico de Carreteras.
- ASSHTO LRFD 2007, Bridge Design Specifications

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- 4.1.1. Al haber realizado el análisis del tráfico, se determinó que el TPDA proyectado es de 630 vehículos para un período de diseño de 20 años, por lo que se la sitúa dentro de la clase III según la clasificación del MOP, cuyo rango va de 300 a 1000 vehículos.
- 4.1.2. En base a los estudios topográficos realizados, se estableció que el terreno de la zona es ondulado, el mismo que evitó dificultades en el momento de realizar el diseño de la vía.
- 4.1.3. A partir de los ensayos de laboratorio se determinó que el suelo del proyecto es de tipo ML, limo de baja plasticidad.
- 4.1.4. Se obtuvo un CBR de diseño igual a 3.9 %, considerando una subrasante de mala calidad.
- 4.1.5. Al contar con un tipo de vía de clase III, se utilizó una velocidad de diseño de 60 km/h como velocidad absoluta, la misma que condicionó el cálculo para varios de los elementos del trazado geométrico de la vía.
- 4.1.6. Se escogió un pavimento de tipo flexible para la capa de rodadura de la vía, pretendiendo de esta manera que el conjunto de capas soporte la carga vehicular.
- 4.1.7. Se realizó el diseño de un puente en la Abscisa 1+493, evitando de esta manera que el río Salomé sea un obstáculo en la trayectoria de la vía.

4.2.Recomendaciones

- 4.2.1.** Para realizar el diseño geométrico de la vía, al igual que el diseño del pavimento flexible se deben respetar las especificaciones y normas de diseño mencionadas por el MTOP y la AASHTO, las mismas que garantizan que el proyecto sea funcional.
- 4.2.2.** Socializar con los moradores de la zona, para evitar posteriormente problemas que afecten la construcción de la vía, recalando la importancia de la misma.
- 4.2.3.** Tomar en cuenta las medidas ambientales necesarias para reducir el impacto ambiental producto de la ejecución del proyecto.
- 4.2.4.** Establecer un plan de mantenimiento tanto para la vía como para las obras de drenaje, con el fin de conservarla en condiciones apropiadas para los usuarios.

ANEXOS

Anexo A.- Datos Topográficos

Anexo B.- Conteo Vehicular

Anexo C.- Estudio de Suelos

Anexo D.- Análisis de Precios Unitarios

Anexo E.- Archivo Fotográfico

Anexo F.- Planos del Proyecto

Anexo A

Datos Topográficos

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
1	833597.000	9833581.990	945.000
2	833601.000	9833590.500	945.150
3	833451.529	9833004.857	947.895
4	833565.020	9833591.000	944.480
5	833593.650	9833586.720	944.850
6	833616.770	9833582.750	944.460
7	833635.820	9833576.960	943.990
8	833621.530	9833615.490	945.080
9	833615.620	9833617.050	945.000
10	833609.340	9833616.760	945.060
11	833615.750	9833598.180	945.130
12	833606.620	9833589.390	944.830
13	833499.400	9833014.530	943.049
14	833600.640	9833579.870	944.880
15	833499.789	9832997.136	943.468
16	833494.198	9833000.856	943.000
17	833598.780	9833582.110	945.010
18	833608.660	9833580.110	944.570
19	833514.369	9832992.359	945.247
20	833616.490	9833578.700	944.250
21	833524.174	9832984.835	945.847
22	833598.850	9833562.770	944.440
23	833593.440	9833563.940	944.580
24	833528.815	9832987.105	946.892
25	833575.402	9832978.148	947.537
26	833607.820	9833561.440	944.330
27	833592.750	9833546.040	944.340
28	833588.090	9833547.120	944.430
29	833505.047	9832979.563	943.986
30	833601.010	9833544.450	944.390
31	833495.612	9832982.852	945.204
32	833587.690	9833528.080	944.300
33	833581.740	9833528.280	944.480
34	833598.169	9832973.309	946.902
35	833595.387	9832961.210	946.698
36	833600.560	9833525.530	944.150
37	833550.709	9832971.328	946.665
38	833599.570	9833520.560	944.080

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
39	833581.630	9833525.250	944.240
40	833567.950	9833528.340	944.300
41	833501.736	9832963.774	945.687
42	833508.509	9832961.670	946.378
43	833585.460	9833527.050	944.380
44	833587.030	9833523.550	944.320
45	833492.688	9832965.190	946.187
46	833589.840	9833555.970	944.690
47	833480.930	9832967.388	946.028
48	833497.156	9832945.039	945.971
49	833574.560	9833513.120	943.730
50	833588.430	9833507.900	943.350
51	833502.348	9832944.242	946.836
52	833576.780	9833491.240	942.550
53	833573.130	9833492.610	943.250
54	833488.188	9832946.463	946.672
55	833477.245	9832947.914	946.761
56	833489.081	9832927.560	946.735
57	833587.571	9833486.997	942.640
58	833492.945	9832926.727	946.069
59	833495.069	9832926.496	946.288
60	833563.199	9833477.318	941.880
61	833576.560	9833470.400	941.820
62	833483.670	9832928.322	947.423
63	833565.360	9833452.870	939.380
64	833475.262	9832929.244	947.390
65	833569.580	9833450.750	939.350
66	833575.368	9833447.784	939.250
67	833556.980	9833422.000	939.690
68	833561.040	9833454.590	938.540
69	833475.210	9832911.861	948.271
70	833478.766	9832906.813	947.745
71	833479.443	9832876.236	947.755
72	833484.648	9832890.201	946.517
73	833485.677	9832890.000	947.345
74	833567.430	9833444.280	936.870
75	833476.815	9832891.563	947.402
76	833550.630	9833433.070	937.480

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
77	833471.072	9832892.562	948.016
78	833474.326	9832892.441	947.678
79	833488.989	9832874.492	948.197
80	833559.110	9833416.240	939.610
81	833565.011	9833413.677	939.550
82	833550.420	9833398.840	941.220
83	833471.661	9832866.887	948.397
84	833540.747	9833401.557	941.540
85	833553.790	9833398.420	941.650
86	833521.628	9832873.072	947.548
87	833498.104	9832876.629	947.240
88	833540.008	9833382.719	941.890
89	833536.159	9833383.795	942.170
90	833549.337	9833379.977	941.840
91	833468.218	9832872.039	947.712
92	833472.907	9832871.671	947.884
93	833473.450	9832851.297	948.373
94	833465.426	9832871.779	947.741
95	833546.441	9833363.043	943.030
96	833550.853	9833362.281	943.000
97	833483.011	9832849.967	948.368
98	833538.700	9833345.920	943.090
99	833470.789	9832830.804	948.576
100	833476.016	9832830.117	948.628
101	833481.432	9832829.039	948.606
102	833535.200	9833339.470	943.410
103	833460.748	9832832.112	948.166
104	833465.031	9832838.772	948.196
105	833539.871	9833324.959	942.970
106	833526.673	9833328.649	942.990
107	833462.313	9832789.805	949.052
108	833478.467	9832855.478	947.638
109	833460.072	9832812.601	948.611
110	833451.942	9832814.056	948.542
111	833520.309	9833311.535	942.410
112	833515.269	9833313.481	942.860
113	833519.250	9833289.880	942.420
114	833524.134	9833288.707	941.910

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
115	833461.800	9832792.919	948.984
116	833482.017	9832799.276	948.943
117	833511.405	9833293.202	942.840
118	833512.420	9833270.480	942.320
119	833515.770	9833269.180	942.090
120	833521.533	9833266.515	941.830
121	833509.110	9833271.340	942.480
122	833502.807	9833274.025	942.740
123	833468.712	9832748.261	949.423
124	833456.710	9832773.201	948.601
125	833518.589	9833246.137	941.910
126	833463.623	9832779.458	948.586
127	833496.943	9833252.974	942.520
128	833455.695	9832754.945	948.808
129	833499.620	9833234.870	942.760
130	833494.857	9833236.399	942.820
131	833510.609	9833232.439	942.830
132	833459.878	9832754.183	948.677
133	833447.124	9832755.397	948.707
134	833445.980	9832755.265	948.759
135	833531.750	9833363.790	943.160
136	833513.810	9833366.070	943.090
137	833453.427	9832734.197	949.184
138	833467.327	9832733.005	949.300
139	833512.590	9833214.060	942.040
140	833508.120	9833212.760	942.010
141	833519.440	9833216.950	942.190
142	833523.110	9833218.460	941.980
143	833526.800	9833220.420	941.810
144	833445.308	9832733.102	948.757
145	833514.400	9833231.860	942.920
146	833451.470	9832712.971	948.880
147	833447.282	9832713.633	948.782
148	833457.061	9832691.788	948.920
149	833465.723	9832691.883	948.740
150	833450.351	9832691.978	948.850
151	833445.247	9832692.054	948.919
152	833533.640	9833202.700	941.320

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
153	833467.741	9832711.501	948.852
154	833525.990	9833182.630	939.960
155	833515.755	9833180.093	939.150
156	833534.300	9833183.440	940.480
157	833539.120	9833184.560	940.030
158	833529.270	9833181.030	938.910
159	833523.180	9833177.580	939.250
160	833448.189	9832673.898	949.012
161	833443.588	9832673.249	948.937
162	833535.050	9833162.250	939.280
163	833530.980	9833161.670	940.420
164	833455.414	9832672.960	948.908
165	833522.670	9833159.850	942.500
166	833456.416	9832654.483	948.600
167	833445.970	9832654.926	948.923
168	833440.151	9832657.069	948.989
169	833525.334	9833144.515	942.130
170	833440.241	9832636.585	949.244
171	833543.308	9833140.585	940.340
172	833428.525	9832633.200	949.174
173	833381.793	9832648.114	948.955
174	833543.560	9833161.720	939.400
175	833544.420	9833166.110	938.970
176	833415.769	9832640.142	949.218
177	833451.921	9832630.364	948.975
178	833435.511	9832632.987	949.140
179	833533.750	9833125.820	943.570
180	833529.370	9833126.940	943.450
181	833445.814	9832612.355	948.899
182	833524.090	9833128.240	943.550
183	833437.347	9832613.182	948.924
184	833525.030	9833108.640	943.810
185	833521.780	9833109.080	943.790
186	833537.410	9833124.650	943.810
187	833541.910	9833123.300	943.830
188	833518.850	9833109.650	943.740
189	833430.681	9832613.253	948.909
190	833421.514	9832613.901	948.909

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
191	833544.620	9833122.720	944.680
192	833436.215	9832593.625	948.850
193	833540.110	9833105.210	944.680
194	833526.000	9833088.290	944.360
195	833444.024	9832577.456	949.134
196	833446.615	9832606.015	948.854
197	833503.120	9832987.643	945.863
198	833430.702	9832593.201	948.759
199	833414.717	9832592.609	948.650
200	833426.156	9832592.852	948.764
201	833515.250	9833070.430	944.020
202	833446.073	9832637.949	949.318
203	833490.503	9832575.244	949.866
204	833513.740	9833071.030	943.490
205	833525.920	9833068.070	944.440
206	833516.140	9833051.180	944.480
207	833533.400	9833066.220	944.670
208	833439.071	9832521.334	948.277
209	833509.480	9833053.860	943.330
210	833432.661	9832573.583	948.676
211	833513.510	9833030.050	944.740
212	833529.330	9833048.900	944.570
213	833453.074	9832571.630	948.536
214	833437.717	9832553.930	948.378
215	833535.290	9833044.070	944.960
216	833505.650	9833030.940	943.220
217	833433.561	9832535.665	948.184
218	833516.780	9833029.700	944.490
219	833524.930	9833028.080	944.490
220	833448.026	9832553.575	948.374
221	833423.423	9832537.955	948.228
222	833412.957	9832564.196	947.471
223	833413.016	9832567.258	947.523
224	833431.460	9832574.460	948.618
225	833443.737	9832532.576	948.293
226	833448.744	9832532.496	948.052
227	833431.773	9832514.121	947.956
228	833427.767	9832514.716	948.161

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
229	833424.781	9832514.872	947.871
230	833436.249	9832513.970	948.024
231	833440.184	9832513.313	948.052
232	833450.096	9832511.924	948.200
233	833430.436	9832495.516	948.020
234	833426.208	9832495.612	948.044
235	833422.884	9832495.431	947.988
236	833434.682	9832495.357	947.970
237	833442.237	9832494.727	947.734
238	833428.646	9832475.791	947.972
239	833423.894	9832476.022	947.969
240	833421.459	9832476.319	947.961
241	833434.109	9832421.130	948.365
242	833432.745	9832476.402	947.891
243	833444.581	9832474.524	948.350
244	833433.458	9832455.741	947.876
245	833425.602	9832456.927	947.973
246	833437.286	9832455.249	948.214
247	833440.408	9832455.199	947.987
248	833444.541	9832454.260	948.018
249	833435.385	9832436.456	948.215
250	833445.433	9832435.467	947.909
251	833438.642	9832436.300	947.898
252	833431.650	9832437.267	947.852
253	833426.922	9832438.430	947.771
254	833439.550	9832432.656	947.844
255	833449.238	9832438.006	947.328
256	833450.636	9832444.573	946.723
257	833456.992	9832438.775	947.424
258	833450.021	9832430.424	948.256
259	833412.338	9832434.737	949.560
260	833371.621	9832439.788	950.953
261	833458.759	9832423.263	948.029
262	833449.360	9832423.855	948.213
263	833433.811	9832417.785	948.260
264	833407.169	9832428.600	947.980
265	833439.344	9832416.714	948.318
266	833443.894	9832416.402	947.890

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
267	833448.228	9832415.233	947.932
268	833431.359	9832397.974	948.002
269	833431.361	9832417.546	948.199
270	833428.433	9832398.448	948.014
271	833427.494	9832418.008	947.917
272	833424.285	9832398.836	947.966
273	833422.177	9832418.634	947.799
274	833419.801	9832398.639	947.830
275	833434.504	9832397.584	947.995
276	833440.418	9832397.640	947.840
277	833429.068	9832379.741	947.558
278	833448.146	9832396.993	948.013
279	833424.866	9832380.114	947.687
280	833419.917	9832381.805	947.820
281	833426.133	9832360.440	947.052
282	833432.525	9832379.373	947.984
283	833422.745	9832360.694	947.165
284	833437.214	9832379.482	948.246
285	833420.955	9832360.843	947.405
286	833440.139	9832378.318	948.146
287	833421.633	9832361.968	947.298
288	833423.670	9832379.501	947.770
289	833428.773	9832360.046	947.310
290	833433.081	9832359.402	947.488
291	833424.055	9832343.467	946.895
292	833437.824	9832358.752	947.521
293	833430.061	9832342.726	947.113
294	833436.537	9832343.282	947.403
295	833418.338	9832332.542	946.961
296	833421.523	9832343.439	946.918
297	833421.478	9832326.893	947.010
298	833419.586	9832344.089	947.289
299	833417.398	9832327.036	946.566
300	833429.386	9832325.939	946.967
301	833436.236	9832325.664	947.148
302	833419.260	9832273.116	946.873
303	833431.479	9832155.455	944.893
304	833419.590	9832303.493	946.663

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
305	833419.360	9832283.455	946.825
306	833413.794	9832303.896	946.545
307	833412.056	9832284.231	946.542
308	833409.067	9832304.262	946.659
309	833406.434	9832286.062	946.026
310	833422.872	9832283.496	946.918
311	833424.055	9832303.534	946.770
312	833430.965	9832284.360	946.987
313	833429.579	9832303.430	946.976
314	833442.236	9832270.597	947.404
315	833424.795	9832272.615	946.993
316	833418.484	9832265.674	946.681
317	833406.748	9832274.408	946.407
318	833410.425	9832265.559	946.487
319	833392.856	9832276.009	945.989
320	833403.346	9832265.345	946.226
321	833421.052	9832265.428	946.764
322	833431.957	9832264.770	947.012
323	833417.677	9832246.220	946.919
324	833425.159	9832245.308	946.735
325	833432.199	9832244.669	946.782
326	833418.645	9832225.751	946.819
327	833437.369	9832244.274	946.830
328	833425.736	9832226.361	946.668
329	833436.262	9832226.473	946.977
330	833411.951	9832245.431	946.836
331	833414.806	9832226.110	946.619
332	833406.220	9832245.760	946.315
333	833408.405	9832226.165	945.980
334	833406.060	9832225.670	945.312
335	833427.412	9832241.980	946.912
336	833418.532	9832207.281	946.669
337	833411.662	9832207.699	946.409
338	833406.720	9832208.098	945.122
339	833435.979	9832210.971	946.459
340	833426.007	9832206.129	946.659
341	833420.139	9832212.717	946.574
342	833439.028	9832205.921	946.581

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
343	833406.935	9832214.098	945.889
344	833425.115	9832218.117	946.809
345	833424.875	9832212.110	946.557
346	833425.269	9832184.780	945.700
347	833418.829	9832184.699	945.350
348	833438.598	9832210.321	946.537
349	833417.782	9832185.003	945.251
350	833432.163	9832185.191	946.090
351	833439.616	9832185.569	945.760
352	833427.704	9832165.449	945.302
353	833429.258	9832157.423	944.880
354	833439.509	9832168.103	945.417
355	833448.284	9832168.804	945.548
356	833423.666	9832164.162	944.739
357	833418.070	9832169.791	944.017
358	833410.257	9832178.836	944.180
359	833428.140	9832156.726	944.807
360	833418.070	9832161.914	943.791
361	833405.193	9832185.639	944.694
362	833401.270	9832189.026	944.667
363	833407.480	9832169.912	944.363
364	833398.739	9832183.032	944.292
365	833402.370	9832172.898	944.258
366	833406.078	9832176.386	944.377
367	833401.648	9832167.540	944.450
368	833407.928	9832164.889	944.421
369	833400.475	9832166.216	944.116
370	833416.298	9832160.762	943.748
371	833405.873	9832161.912	944.229
372	833424.045	9832157.799	944.290
373	833423.826	9832155.260	943.875
374	833418.460	9832154.939	943.757
375	833414.654	9832154.568	943.713
376	833424.217	9832149.502	943.639
377	833422.093	9832148.775	942.114
378	833429.069	9832152.090	943.920
379	833425.922	9832145.588	942.023
380	833433.300	9832150.894	944.427

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
381	833431.874	9832142.781	942.005
382	833434.345	9832145.356	943.420
383	833441.511	9832144.184	942.298
384	833452.681	9832147.590	943.145
385	833455.107	9832146.484	942.173
386	833448.508	9832151.747	944.020
387	833448.072	9832158.685	945.168
388	833439.723	9832160.102	945.197
389	833437.091	9832153.449	944.741
390	833442.982	9832150.669	944.151
391	833433.122	9832150.463	944.375
392	833429.317	9832148.502	943.794
393	833454.171	9832140.035	941.930
394	833454.715	9832139.724	943.176
395	833454.291	9832137.410	944.867
396	833456.252	9832136.090	945.537
397	833452.548	9832131.701	945.856
398	833446.203	9832135.704	944.427
399	833442.686	9832139.008	942.739
400	833441.958	9832139.125	942.124
401	833436.438	9832136.817	941.965
402	833437.084	9832136.600	943.216
403	833443.077	9832131.718	945.010
404	833446.410	9832121.623	946.009
405	833438.534	9832116.931	946.046
406	833436.975	9832123.225	946.276
407	833436.405	9832126.588	945.980
408	833435.243	9832130.573	944.644
409	833433.301	9832136.726	943.135
410	833428.938	9832136.866	943.178
411	833428.927	9832137.165	941.700
412	833429.066	9832133.488	944.314
413	833428.247	9832128.808	946.085
414	833401.228	9832164.457	942.302
415	833406.327	9832158.595	941.753
416	833414.261	9832154.555	942.295
417	833414.470	9832081.977	947.521
418	833424.490	9832127.969	946.269

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
419	833425.860	9832132.573	944.636
420	833425.226	9832137.293	942.953
421	833422.415	9832140.264	941.939
422	833418.002	9832136.299	943.594
423	833418.454	9832132.007	945.258
424	833417.329	9832132.901	945.026
425	833425.243	9832128.151	946.844
426	833415.087	9832134.371	944.417
427	833412.704	9832131.235	946.297
428	833433.942	9832126.241	946.615
429	833420.500	9832121.795	946.904
430	833422.522	9832128.555	945.822
431	833423.627	9832133.073	944.138
432	833413.119	9832131.844	946.119
433	833416.101	9832144.389	942.941
434	833417.765	9832136.784	943.531
435	833416.278	9832144.837	941.801
436	833413.093	9832141.087	943.421
437	833409.879	9832148.072	942.335
438	833408.865	9832137.570	943.972
439	833403.925	9832143.511	943.462
440	833405.803	9832134.053	944.711
441	833399.035	9832141.816	943.505
442	833402.039	9832137.565	943.544
443	833403.518	9832147.932	943.174
444	833393.963	9832145.974	943.690
445	833407.559	9832149.780	943.136
446	833397.311	9832154.070	943.304
447	833408.729	9832150.035	941.930
448	833402.924	9832154.420	943.067
449	833403.367	9832154.837	941.745
450	833397.520	9832159.466	942.370
451	833393.186	9832153.942	943.626
452	833389.167	9832145.831	944.150
453	833428.409	9832084.120	948.248
454	833416.729	9832092.520	947.042
455	833464.843	9832075.899	946.996
456	833465.097	9832076.914	946.997

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
457	833493.773	9832070.400	946.176
458	833425.396	9832117.405	946.969
459	833421.429	9832097.259	947.066
460	833417.326	9832098.047	947.098
461	833420.738	9832118.649	946.999
462	833414.837	9832098.991	946.785
463	833417.204	9832119.227	946.553
464	833414.160	9832119.829	946.416
465	833430.183	9832115.977	947.055
466	833412.793	9832099.801	946.809
467	833439.185	9832114.234	946.943
468	833425.155	9832096.355	946.865
469	833428.356	9832095.625	946.831
470	833432.056	9832095.016	946.697
471	833417.648	9832077.644	947.579
472	833424.835	9832076.192	947.483
473	833436.141	9832093.656	946.636
474	833432.482	9832073.752	947.359
475	833443.113	9832069.405	947.489
476	833446.027	9832074.638	947.379
477	833413.205	9832060.844	947.656
478	833425.429	9832079.262	947.584
479	833418.332	9832060.699	947.711
480	833423.576	9832073.899	947.696
481	833421.784	9832060.956	947.796
482	833411.732	9832078.625	947.328
483	833402.743	9832080.028	946.866
484	833423.987	9832060.337	947.927
485	833411.289	9832076.700	947.529
486	833410.056	9832061.342	947.563
487	833404.179	9832062.591	947.256
488	833410.188	9832042.493	948.063
489	833415.636	9832041.303	948.157
490	833419.622	9832041.279	948.065
491	833406.329	9832023.656	948.340
492	833410.297	9832022.960	948.365
493	833406.490	9832043.555	947.944
494	833399.672	9832045.022	948.078

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
495	833412.410	9832022.406	948.330
496	833406.311	9832052.554	947.536
497	833402.354	9832024.197	948.231
498	833397.710	9832025.081	948.359
499	833413.498	9832029.292	948.269
500	833403.347	9832003.632	948.401
501	833406.972	9832003.128	948.593
502	833409.362	9832002.929	948.713
503	833410.239	9832003.232	948.392
504	833396.559	9831959.049	948.787
505	833386.873	9831887.286	948.984
506	833399.523	9832004.427	948.338
507	833396.339	9832006.271	947.904
508	833395.914	9831986.678	948.703
509	833390.926	9831948.404	949.366
510	833342.267	9831969.666	948.172
511	833325.513	9831972.163	948.035
512	833308.820	9831974.661	947.894
513	833288.078	9831977.841	949.076
514	833397.159	9831964.406	948.700
515	833399.524	9831983.605	948.653
516	833401.341	9831963.647	948.628
517	833402.812	9831982.718	948.711
518	833409.009	9831962.727	948.741
519	833404.337	9831982.065	948.966
520	833406.913	9831990.688	948.397
521	833407.463	9831981.722	948.883
522	833392.930	9831965.156	948.532
523	833396.394	9831984.232	948.498
524	833384.158	9831966.894	948.544
525	833390.516	9831984.817	948.574
526	833394.806	9831946.251	948.695
527	833391.884	9831958.338	948.685
528	833391.433	9831946.886	948.655
529	833372.477	9831960.349	948.609
530	833358.470	9831962.130	948.485
531	833388.056	9831947.015	948.142
532	833382.612	9831946.873	948.093

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
533	833389.885	9831951.507	948.604
534	833399.017	9831929.798	948.713
535	833396.212	9831910.091	948.112
536	833398.272	9831945.960	948.559
537	833395.197	9831926.805	948.519
538	833403.142	9831945.428	948.158
539	833392.438	9831927.214	948.628
540	833408.529	9831944.710	948.326
541	833399.220	9831925.353	948.624
542	833389.013	9831927.485	948.465
543	833386.423	9831927.823	948.242
544	833387.138	9831931.696	948.342
545	833381.244	9831928.874	948.156
546	833386.261	9831912.212	948.434
547	833390.908	9831948.415	948.937
548	833388.918	9831907.221	948.764
549	833386.059	9831889.782	949.007
550	833386.018	9831908.054	948.690
551	833382.311	9831890.855	949.015
552	833383.283	9831908.621	948.875
553	833384.576	9831911.751	948.526
554	833389.941	9831888.572	948.803
555	833391.867	9831906.906	948.556
556	833395.647	9831887.258	948.799
557	833396.075	9831905.883	948.447
558	833286.517	9831894.707	950.129
559	833323.463	9831889.405	949.665
560	833363.180	9831883.793	949.168
561	833381.375	9831800.906	948.622
562	833380.877	9831891.431	949.008
563	833371.524	9831892.062	949.072
564	833379.914	9831886.426	948.973
565	833364.685	9831889.055	948.998
566	833337.684	9831893.526	948.939
567	833305.425	9831897.517	949.233
568	833279.878	9831900.680	949.347
569	833259.082	9831903.601	949.412
570	833243.008	9831904.271	949.648

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
571	833333.796	9831898.820	947.815
572	833363.649	9831894.668	948.177
573	833373.515	9831893.257	948.545
574	833382.498	9831897.669	948.326
575	833384.927	9831867.730	948.785
576	833382.674	9831848.773	948.617
577	833389.636	9831867.565	948.624
578	833388.552	9831848.155	948.647
579	833396.371	9831867.336	948.692
580	833392.458	9831847.388	948.622
581	833381.040	9831867.394	948.776
582	833379.941	9831847.365	948.551
583	833374.873	9831867.480	948.710
584	833376.477	9831847.849	948.602
585	833376.151	9831847.860	948.553
586	833375.936	9831833.895	949.321
587	833375.511	9831829.633	949.356
588	833382.857	9831826.113	948.635
589	833381.890	9831804.958	948.630
590	833386.378	9831825.151	948.521
591	833386.073	9831804.718	948.550
592	833390.052	9831825.029	948.550
593	833392.760	9831824.370	948.500
594	833390.329	9831804.782	948.569
595	833377.854	9831827.853	948.620
596	833378.685	9831807.219	948.543
597	833375.501	9831808.112	948.136
598	833375.136	9831796.801	948.343
599	833360.724	9831801.460	949.250
600	833357.919	9831813.339	948.917
601	833339.494	9831820.818	949.293
602	833367.283	9831807.353	948.607
603	833348.101	9831807.490	950.003
604	833311.532	9831822.014	952.035
605	833373.504	9831803.703	948.697
606	833361.113	9831808.494	948.685
607	833342.912	9831815.604	949.575
608	833375.164	9831784.268	948.677

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
609	833364.337	9831731.486	947.982
610	833380.991	9831787.583	948.565
611	833385.879	9831786.944	948.581
612	833389.171	9831786.479	948.521
613	833393.098	9831786.960	948.452
614	833377.565	9831787.234	948.648
615	833375.267	9831787.777	948.582
616	833380.326	9831766.423	948.399
617	833386.680	9831764.902	948.405
618	833373.719	9831745.449	948.150
619	833392.139	9831763.856	948.236
620	833380.431	9831744.395	948.137
621	833385.937	9831743.387	948.128
622	833390.146	9831743.444	948.162
623	833378.086	9831769.086	948.647
624	833374.098	9831770.243	948.354
625	833369.571	9831745.762	948.302
626	833367.634	9831745.334	948.350
627	833364.260	9831740.718	946.604
628	833366.042	9831725.373	946.320
629	833345.793	9831679.865	947.941
630	833372.435	9831723.225	947.245
631	833378.521	9831720.399	947.581
632	833385.166	9831718.388	947.469
633	833362.019	9831726.356	946.918
634	833357.581	9831704.839	946.165
635	833358.608	9831727.327	947.265
636	833360.969	9831702.416	945.273
637	833364.626	9831700.223	945.187
638	833367.609	9831699.264	945.097
639	833352.782	9831707.902	946.975
640	833343.004	9831710.086	947.917
641	833330.861	9831655.993	948.183
642	833347.017	9831687.032	947.968
643	833350.890	9831685.436	947.837
644	833352.611	9831684.053	947.841
645	833341.879	9831688.110	947.943
646	833338.692	9831689.728	948.002

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
647	833333.808	9831690.650	948.108
648	833337.800	9831668.308	947.820
649	833340.911	9831666.319	947.767
650	833342.607	9831666.009	947.757
651	833333.807	9831670.209	947.966
652	833327.752	9831671.972	947.981
653	833334.626	9831652.555	948.824
654	833342.181	9831661.436	948.959
655	833303.466	9831622.588	949.377
656	833303.466	9831622.590	949.373
657	833324.333	9831648.947	948.122
658	833317.709	9831653.490	948.059
659	833324.661	9831655.065	948.015
660	833328.735	9831647.256	948.013
661	833331.308	9831645.453	948.012
662	833312.992	9831628.083	947.799
663	833308.949	9831609.369	948.608
664	833307.323	9831605.670	948.376
665	833302.517	9831617.651	949.338
666	833305.643	9831636.569	948.712
667	833298.817	9831590.792	949.641
668	833310.368	9831632.410	947.352
669	833314.106	9831629.082	947.783
670	833327.680	9831637.469	948.076
671	833306.968	9831634.532	948.804
672	833308.344	9831634.295	948.004
673	833293.823	9831637.078	949.016
674	833301.749	9831614.056	949.268
675	833296.641	9831615.739	948.942
676	833292.597	9831616.456	948.496
677	833305.528	9831613.284	948.998
678	833309.396	9831611.983	948.757
679	833314.098	9831609.064	948.633
680	833297.918	9831659.152	949.353
681	833283.210	9831583.816	948.601
682	833299.314	9831642.764	949.128
683	833294.097	9831606.407	948.901
684	833298.677	9831627.699	948.926

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
685	833296.875	9831616.112	948.980
686	833597.000	9833599.830	945.000

Anexo B

Conteo Vehicular

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 11 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		ACUMULADO
7:00 - 7:15	6	1	1					8	
7:15 - 7:30	7							7	
7:30 - 7:45	4				1			5	
7:45 - 8:00	4		1	1				6	26
8:00 - 8:15	5	1						6	24
8:15 - 8:30	4			1	1			6	23
8:30 - 8:45	4		1					5	23
8:45 - 9:00	3	1			1			5	22
9:00 - 9:15	3		1					4	20
9:15 - 9:30	5				1			6	20
9:30 - 9:45	4			1				5	20
9:45 - 10:00	3							3	18
10:00 - 10:15	2		1		1			4	18
10:15 - 10:30	4	1						5	17
10:30 - 10:45	3		1		1			5	17
10:45 - 11:00	5		1					6	20
11:00 - 11:15	4			1				5	21
11:15 - 11:30	4	1	1	1				7	23
11:30 - 11:45	3	1	1	1				6	24
11:45 - 12:00	3							3	21
12:00 - 12:15	6		1					7	23
12:15 - 12:30	5							5	21
12:30 - 12:45	5			1				6	21
12:45 - 13:00	4	1	1		1			7	25
13:00 - 13:15	5	1						6	24
13:15 - 13:30	3			1				4	23
13:30 - 13:45	4		1					5	22
13:45 - 14:00	5			1				6	21
14:00 - 14:15	4	1	1		1			7	22
14:15 - 14:30	3							3	21
14:30 - 14:45	6			1				7	23
14:45 - 15:00	4		1					5	22
15:00 - 15:15	3	1	1					5	20
15:15 - 15:30	4			1			1	6	23
15:30 - 15:45	5							5	21
15:45 - 16:00	4		1					5	21
16:00 - 16:15	3		1		1			5	21
16:15 - 16:30	3			1				4	19
16:30 - 16:45	3	1			1			5	19
16:45 - 17:00	4	1	1					6	20
17:00 - 17:15	2							2	17
17:15 - 17:30	5		1					6	19
17:30 - 17:45	4							4	18
17:45 - 18:00	2		1		1			4	16
TOTAL								232	859

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 12 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL ACUMULADO
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		
7:00 - 7:15	5			1				6	
7:15 - 7:30	6				1			7	
7:30 - 7:45	5		1					6	
7:45 - 8:00	4	1		1				6	25
8:00 - 8:15	3							3	22
8:15 - 8:30	3	1	1		1			6	21
8:30 - 8:45	4							4	19
8:45 - 9:00	5				1			6	19
9:00 - 9:15	4		1					5	21
9:15 - 9:30	3	1						4	19
9:30 - 9:45	2			1				3	18
9:45 - 10:00	3	1	1		1			6	18
10:00 - 10:15	3		1					4	17
10:15 - 10:30	4							4	17
10:30 - 10:45	3				1			4	18
10:45 - 11:00	3	1						4	16
11:00 - 11:15	4							4	16
11:15 - 11:30	5	1	1					7	19
11:30 - 11:45	6							6	21
11:45 - 12:00	7							7	24
12:00 - 12:15	4		1	1				6	26
12:15 - 12:30	3		1					4	23
12:30 - 12:45	3	1		1				5	22
12:45 - 13:00	4		1		1			6	21
13:00 - 13:15	5							5	20
13:15 - 13:30	4			1				5	21
13:30 - 13:45	4	1	1					6	22
13:45 - 14:00	4			1				5	21
14:00 - 14:15	5	1	1					7	23
14:15 - 14:30	5	1						6	24
14:30 - 14:45	5			1				6	24
14:45 - 15:00	4		1					5	24
15:00 - 15:15	3							3	20
15:15 - 15:30	3	1		1				5	19
15:30 - 15:45	3							3	16
15:45 - 16:00	4	1	1					6	17
16:00 - 16:15	5				1			6	20
16:15 - 16:30	3			1				4	19
16:30 - 16:45	4				1			5	21
16:45 - 17:00	3		1					4	19
17:00 - 17:15	3			1				4	17
17:15 - 17:30	6		1					7	20
17:30 - 17:45	3	1						4	19
17:45 - 18:00	3				1			4	19
TOTAL								223	827

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 13 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		ACUMULADO
7:00 - 7:15	5		1					6	
7:15 - 7:30	4				1			5	
7:30 - 7:45	4		1	1				6	
7:45 - 8:00	3	1	1	1	1			7	24
8:00 - 8:15	3							3	21
8:15 - 8:30	4				1			5	21
8:30 - 8:45	3		1					4	19
8:45 - 9:00	3							3	15
9:00 - 9:15	2		2	1				5	17
9:15 - 9:30	2		1		1			4	16
9:30 - 9:45	3	1						4	16
9:45 - 10:00	4		1					5	18
10:00 - 10:15	2			1	1			4	17
10:15 - 10:30	4		1					5	18
10:30 - 10:45	3	1			1			5	19
10:45 - 11:00	4							4	18
11:00 - 11:15	3							3	17
11:15 - 11:30	5		1					6	18
11:30 - 11:45	5	1		1				7	20
11:45 - 12:00	6							6	22
12:00 - 12:15	4		1					5	24
12:15 - 12:30	5			1				6	24
12:30 - 12:45	5		1					6	23
12:45 - 13:00	4				1			5	22
13:00 - 13:15	5		1					6	23
13:15 - 13:30	6			1				7	24
13:30 - 13:45	6							6	24
13:45 - 14:00	5			1				6	25
14:00 - 14:15	4							4	23
14:15 - 14:30	3		1					4	20
14:30 - 14:45	6							6	20
14:45 - 15:00	4							4	18
15:00 - 15:15	3		1		1			5	19
15:15 - 15:30	3			1			1	5	20
15:30 - 15:45	5							5	19
15:45 - 16:00	6	1						7	22
16:00 - 16:15	2		1					3	20
16:15 - 16:30	4			1				5	20
16:30 - 16:45	3							3	18
16:45 - 17:00	2		1		1			4	15
17:00 - 17:15	3	1						4	16
17:15 - 17:30	3		1		1			5	16
17:30 - 17:45	5							5	18
17:45 - 18:00	2							2	16
TOTAL								215	805

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 14 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		ACUMULADO
7:00 - 7:15	4	1		1				6	
7:15 - 7:30	4	1						5	
7:30 - 7:45	5			1	1			7	
7:45 - 8:00	4		1	1				6	24
8:00 - 8:15	5							5	23
8:15 - 8:30	6		1					7	25
8:30 - 8:45	5	1						6	24
8:45 - 9:00	4		1		1			6	24
9:00 - 9:15	5							5	24
9:15 - 9:30	3		1					4	21
9:30 - 9:45	4							4	19
9:45 - 10:00	5	1						6	19
10:00 - 10:15	3	1	1		1			6	20
10:15 - 10:30	3							3	19
10:30 - 10:45	2		1					3	18
10:45 - 11:00	4	1	1					6	18
11:00 - 11:15	2				1			3	15
11:15 - 11:30	3		1					4	16
11:30 - 11:45	3							3	16
11:45 - 12:00	5							5	15
12:00 - 12:15	5		1		1			7	19
12:15 - 12:30	4							4	19
12:30 - 12:45	6		1					7	23
12:45 - 13:00	5		1		1			7	25
13:00 - 13:15	4		1					5	23
13:15 - 13:30	3			1				4	23
13:30 - 13:45	4		1		1			6	22
13:45 - 14:00	5			1				6	21
14:00 - 14:15	4		1		1			6	22
14:15 - 14:30	3		1					4	22
14:30 - 14:45	3							3	19
14:45 - 15:00	4	1	1					6	19
15:00 - 15:15	5		1					6	19
15:15 - 15:30	6			1			1	8	23
15:30 - 15:45	5							5	25
15:45 - 16:00	3	1	1		1			6	25
16:00 - 16:15	3		1	1	1			6	25
16:15 - 16:30	2			1				3	20
16:30 - 16:45	3				1			4	19
16:45 - 17:00	3	1	1					5	18
17:00 - 17:15	4							4	16
17:15 - 17:30	3		1		1			5	18
17:30 - 17:45	2		1	1				4	18
17:45 - 18:00	3		1		2			6	19
TOTAL								227	842

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 15 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		ACUMULADO
7:00 - 7:15	4	1						5	
7:15 - 7:30	5		1					6	
7:30 - 7:45	4	1			1			6	
7:45 - 8:00	5		1	1				7	24
8:00 - 8:15	4							4	23
8:15 - 8:30	5	1		1	1			8	25
8:30 - 8:45	4							4	23
8:45 - 9:00	5				1			6	22
9:00 - 9:15	4							4	22
9:15 - 9:30	3		1					4	18
9:30 - 9:45	5	1		1				7	21
9:45 - 10:00	2	1						3	18
10:00 - 10:15	4		1	1	1			7	21
10:15 - 10:30	5							5	22
10:30 - 10:45	4							4	19
10:45 - 11:00	4		1					5	21
11:00 - 11:15	3			1				4	18
11:15 - 11:30	3							3	16
11:30 - 11:45	4		1	1				6	18
11:45 - 12:00	4							4	17
12:00 - 12:15	3		1					4	17
12:15 - 12:30	4			1				5	19
12:30 - 12:45	6			1				7	20
12:45 - 13:00	5		1		1			7	23
13:00 - 13:15	5		1					6	25
13:15 - 13:30	4			1				5	25
13:30 - 13:45	3		1					4	22
13:45 - 14:00	3			1				4	19
14:00 - 14:15	3		1		1			5	18
14:15 - 14:30	3		1					4	17
14:30 - 14:45	4	1		1				6	19
14:45 - 15:00	5							5	20
15:00 - 15:15	4		1					5	20
15:15 - 15:30	2			1			1	4	20
15:30 - 15:45	3				1			4	18
15:45 - 16:00	3	1	1					5	18
16:00 - 16:15	3		1		1			5	18
16:15 - 16:30	2			1				3	17
16:30 - 16:45	5	1			1			7	20
16:45 - 17:00	5							5	20
17:00 - 17:15	4			1				5	20
17:15 - 17:30	3	1			1			5	22
17:30 - 17:45	2		1					3	18
17:45 - 18:00	3	1			1			5	18
TOTAL								220	821

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 16 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		ACUMULADO
7:00 - 7:15	4							4	
7:15 - 7:30	4		1					5	
7:30 - 7:45	3	1			1			5	
7:45 - 8:00	4		1					5	19
8:00 - 8:15	4							4	19
8:15 - 8:30	5	1	1	1				8	22
8:30 - 8:45	3	1						4	21
8:45 - 9:00	4			1				5	21
9:00 - 9:15	3			1				4	21
9:15 - 9:30	2							2	15
9:30 - 9:45	2	1		1				4	15
9:45 - 10:00	3	1						4	14
10:00 - 10:15	2		1	1	1			5	15
10:15 - 10:30	4		1					5	18
10:30 - 10:45	3							3	17
10:45 - 11:00	3		1					4	17
11:00 - 11:15	3			1				4	16
11:15 - 11:30	3							3	14
11:30 - 11:45	4		1	1				6	17
11:45 - 12:00	4							4	17
12:00 - 12:15	3		1					4	17
12:15 - 12:30	4			1				5	19
12:30 - 12:45	4	1	1					6	19
12:45 - 13:00	5			1	1			7	22
13:00 - 13:15	4							4	22
13:15 - 13:30	4			1				5	22
13:30 - 13:45	3	1	1					5	21
13:45 - 14:00	2			1				3	17
14:00 - 14:15	3				1			4	17
14:15 - 14:30	3		1					4	16
14:30 - 14:45	4	1						5	16
14:45 - 15:00	3				1			4	17
15:00 - 15:15	4		1					5	18
15:15 - 15:30	2	1		1				4	18
15:30 - 15:45	3				1			4	17
15:45 - 16:00	3		1					4	17
16:00 - 16:15	3	1	1		1			6	18
16:15 - 16:30	2			1				3	17
16:30 - 16:45	5				1			6	19
16:45 - 17:00	4							4	19
17:00 - 17:15	4			1				5	18
17:15 - 17:30	3	1			1			5	20
17:30 - 17:45	2		1					3	17
17:45 - 18:00	4	1			1			6	19
TOTAL								199	740

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO									
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA									
CONTEO VEHICULAR- PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE									
FECHA: 17 JUNIO 2016									
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS					TOTAL	TOTAL
			C-2P	C-2G	C-3	C-4	C-5		ACUMULADO
7:00 - 7:15	4			1				5	
7:15 - 7:30	6	1						7	
7:30 - 7:45	4				1			5	
7:45 - 8:00	3	1	1	2				7	24
8:00 - 8:15	5	1						6	25
8:15 - 8:30	4		2					6	24
8:30 - 8:45	4	1						5	24
8:45 - 9:00	4		1		1			6	23
9:00 - 9:15	5							5	22
9:15 - 9:30	3		1					4	20
9:30 - 9:45	4			1				5	20
9:45 - 10:00	3							3	17
10:00 - 10:15	4	1	1		1			7	19
10:15 - 10:30	3			1				4	19
10:30 - 10:45	2							2	16
10:45 - 11:00	4	1	1					6	19
11:00 - 11:15	2				1			3	15
11:15 - 11:30	3							3	14
11:30 - 11:45	2							2	14
11:45 - 12:00	5	1						6	14
12:00 - 12:15	5		1		1			7	18
12:15 - 12:30	4							4	19
12:30 - 12:45	5		1					6	23
12:45 - 13:00	5	1		1	1			8	25
13:00 - 13:15	4		1					5	23
13:15 - 13:30	3			1				4	23
13:30 - 13:45	4		1		1			6	23
13:45 - 14:00	5			1				6	21
14:00 - 14:15	5		1		1			7	23
14:15 - 14:30	3							3	22
14:30 - 14:45	4							4	20
14:45 - 15:00	3	1	1					5	19
15:00 - 15:15	5		1					6	18
15:15 - 15:30	3			1				4	19
15:30 - 15:45	5							5	20
15:45 - 16:00	3	1			1			5	20
16:00 - 16:15	3		1	1	1			6	20
16:15 - 16:30	4			1				5	21
16:30 - 16:45	3				1			4	20
16:45 - 17:00	3	1	1					5	20
17:00 - 17:15	4							4	18
17:15 - 17:30	3				1			4	17
17:30 - 17:45	4		1	1				6	19
17:45 - 18:00	3		1					4	18
TOTAL								220	818

Anexo C

Estudio de Suelos

MUESTRA N°1

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre.

SECTOR: Puyo

ABSCISA: 0+000

UBICACIÓN: Provincia de Pastaza

FECHA: Puyo, 18-04-2016

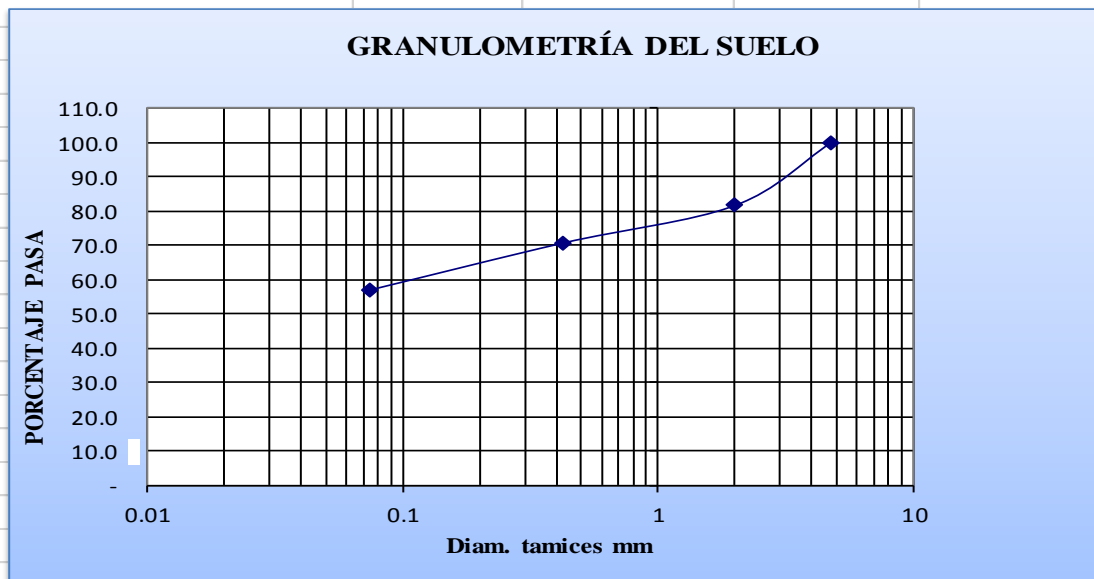
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.

REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUEPASA
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	26.30	20.89	79.11
N 30	0.59			
N 40	0.425	40.55	32.20	67.80
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	58.00	46.06	53.94
PASA EL N 200		67.91	53.94	
TOTAL		125.91		
PESO ANTES DEL LA VADO	125.91			
PESO DESPUÉS DE LA VADO	58.00			
TOTAL - DIFERENCIA	67.91			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.-CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	M1	PT SS	125.9
TARRO + S. HÚMEDO	135.5		
TARRO + S.SECO	68.95		
PESO TARRO	46.55		
PESO AGUA	66.55		
PESO S.SECO	22.4		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	297.1		

SISTEMA SUCS ML Limo Baja Plasticidad

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre ABS CISA: 0+000
SECTOR: Ciudad de Puyo FECHA: Puyo 21-04- 2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza
ENSAYADO POR: Dayra Salinas.
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira
NORMA: AASHTO T-180
MÉTODO: PROCTOR 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

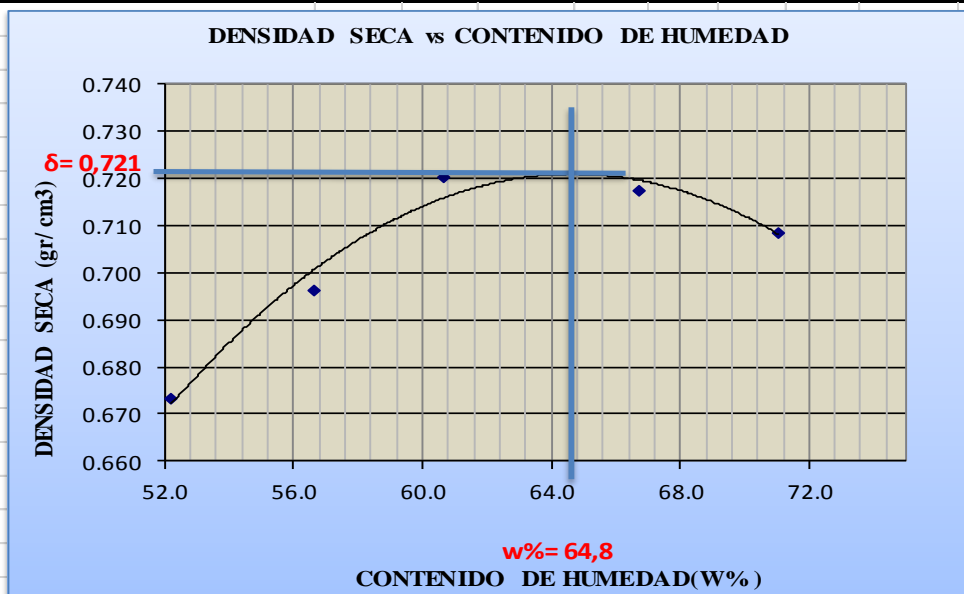
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	16	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	4758.5	4820.8	4883.4	4920.3	4935.3
Peso suelo húmedo	967.5	1029.8	1092.4	1129.3	1144.3
Densidad Húmeda en gr/cm3	1.025	1.091	1.157	1.196	1.212

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	3-B	5-R	D-6	10-C	B-3	5-B	D-5	2-B	3-F	8-R
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	140.89	130.7	168.8	130.2	181.1	160.2	203.2	140.88	165.9	137.5
Peso seco + recipiente Ws+ rec	109.4	102.3	124.85	100.4	130.4	117.5	149.3	98.56	116.5	93.45
Peso del recipiente rec	49.9	47.25	43.8	49.8	47.08	46.85	69.85	34.06	48.2	30.4
Peso del agua Ww	31.49	28.35	43.95	29.85	50.7	42.7	53.88	42.32	49.4	44
Peso suelo seco Ws	59.5	55.05	81.05	50.55	83.32	70.65	79.42	64.5	68.3	63.05
Contenido humedad w%	52.9	51.5	54.2	59.1	60.8	60.4	67.8	65.6	72.3	69.8
Contenido humedad promedio w%	52.21		56.64		60.64		66.73		71.06	
Densidad Seca gd	0.673		0.696		0.720		0.718		0.709	

3.- GRÁFICO DENSIDAD SECA VS CONTENIDO DE HUMEDAD



Y máximo= 0.721 W óptimo % = 64.8

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PARA CBR



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABS CISA: 0+000
SECTOR: Ciudad de Puyo	FECHA: Puyo 16-04-2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza	
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.	
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira	
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93	

ENSAYO CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11
	ANTES	DESPUÉS	ANTES
	DEL	DEL	DEL
	REMOJO	REMOJO	REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	8830.2	9162.75	8704.4
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	2965.7	3298.25	2738.9
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2274	2274	2274
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.304	1.450	1.204
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	0.812	0.785	0.785

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	D-7	2-F	B-2	11-B	C-5	3-T
Wm +TARRO (gr)	159.52	83.85	141.45	80.24	159.35	89.54
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	117.55	58.26	108.52	56.74	115.45	56.45
PESO AGUA (gr)	41.97	25.59	32.93	23.5	43.9	33.09
PESO TARRO	48.37	28.07	46.8	31.59	47.13	26.93
PESO MUESTRA SECA (gr)	69.18	30.19	61.72	25.15	68.32	29.52
CONTENIDO DE HUMEDAD %	60.67	84.76	53.35	93.44	64.26	112.09
AGUA ABSORBIDA %	24.10		40.09		47.84	

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABSCISA: 0+000
SECTOR: Puyo	FECHA: Puyo 23-04-2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza	
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.	
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira	
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93	

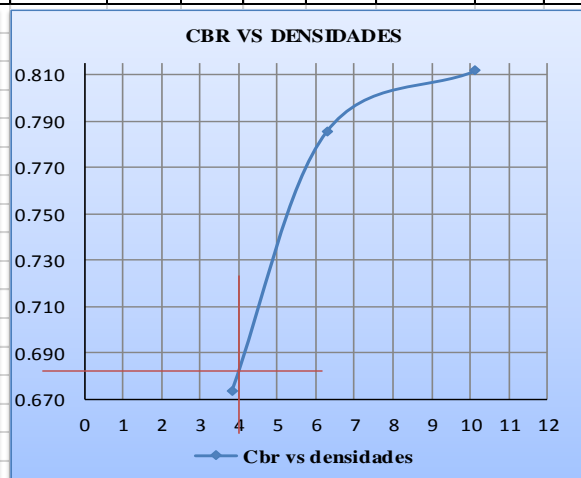
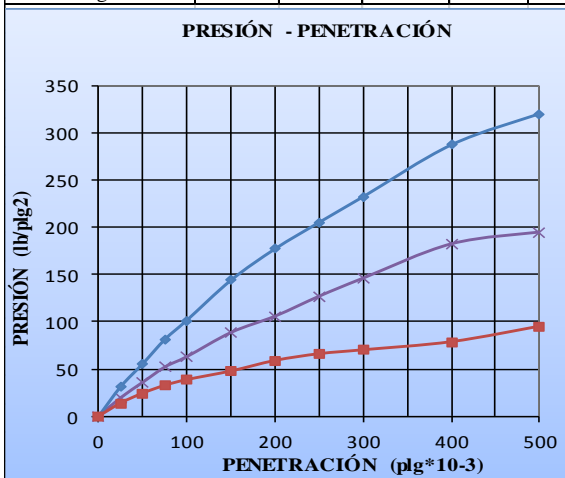
DATOS DE ESPONJAMIENTO
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			15				18				44				
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	ESPONJ			LECT DIAL	ESPONJ			LECT DIAL	ESPONJ			
	HORA	DIAS		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%		Mues	Plgs.	%	
DÍA Y MES			Plgs.	Plgs.	*10-2	%	Plgs.	Plgs.	*10-2	%	Plgs.	Plgs.	*10-2	%	
22-abr-16	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.10	5.00	0.00	0.00	0.08	5.00	0.00	0.00	
23-abr-16	18:51	1	0.09		1.77	0.35	0.12		2.20	0.44	0.09			1.48	0.30
24-abr-16	18:32	2	0.12		4.61	0.92	0.15		5.08	1.02	0.10			2.08	0.42

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

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

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
TIEMPO			Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	PENET. " 10-3		LECT DIAL	LEÍDA			CORG	LECT DIAL			LEÍDA	CORG	
			lb/plg2		%	lb/plg2		%	lb/plg2		%	lb/plg2		%
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	42.5	31.2			27.5	19.5			20.8	13.8		
1	0	50	75.5	55.5			50.7	35.8			34.9	24.2		
1	30	75	110.3	81.0			71.6	51.9			46.8	32.4		
2	0	100	138.0	101.4	101.4	10	90.2	62.9	62.9	6.3	56.9	38.4	38.4	3.8
3	0	150	195.6	143.7			123.0	88.5			73.4	47.5		
4	0	200	240.7	176.8			139.5	105.8			90.4	58.6		
5	0	250	278.8	204.8			172.7	126.9			99.9	65.7		
6	0	300	315.8	232.0			198.8	146.1			106.7	69.9		
8	0	400	390.5	286.9			248.2	182.3			125.4	78.4		
10	0	500	435.2	319.7			265.1	194.8			145.5	94.8		
CBR corregido						10				6.3				3.8



Densidades	vs	Resistencias	
gr/cm ³	0.812	10.14	%
gr/cm ⁴	0.785	6.29	%
gr/cm ⁵	0.673	3.84	%
Densidad Máx	0.721	gr/cm ³	
95% de DM	0.685	gr/cm ³	
CBR PUNTUAL			4 %

MUESTRA N°2

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre.

SECTOR: Puyo

ABSCISA: 1+000

UBICACIÓN: Provincia de Pastaza

FECHA: Puyo, 18-04-2016

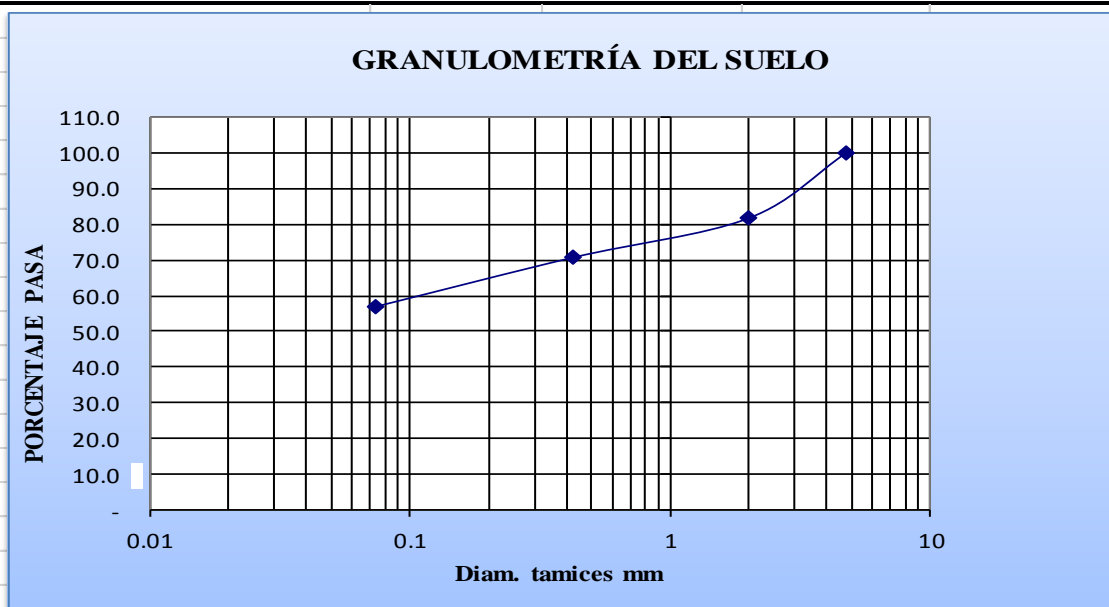
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.

REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUEPASA
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	23.20	18.24	81.76
N 30	0.59			
N 40	0.425	37.07	29.14	70.86
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	54.52	42.86	57.14
PASA EL N 200		72.68	57.14	
TOTAL		127.20		
PESO ANTES DEL LA VADO	127.20			
PESO DESPUÉS DE LA VADO	54.52			
TOTAL - DIFERENCIA	72.68			

2.- GRAFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.-CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	M1	PT SS	127.2
TARRO + S. HÚMEDO	129.6		
TARRO + S.SECO	67.57		
PESO TARRO	46.44		
PESO AGUA	61.93		
PESO S.SECO	21.13		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	293.1		

SISTEMA SUCS ML Limo Baja Plasticidad

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABS CISA: 1+000
SECTOR: Ciudad de Puyo	FECHA: Puyo 21-04- 2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza	
ENSAYADO POR: Dayra Salinas.	
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira	
NORMA: AASHTO T-180	
MÉTODO: PROCTOR 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

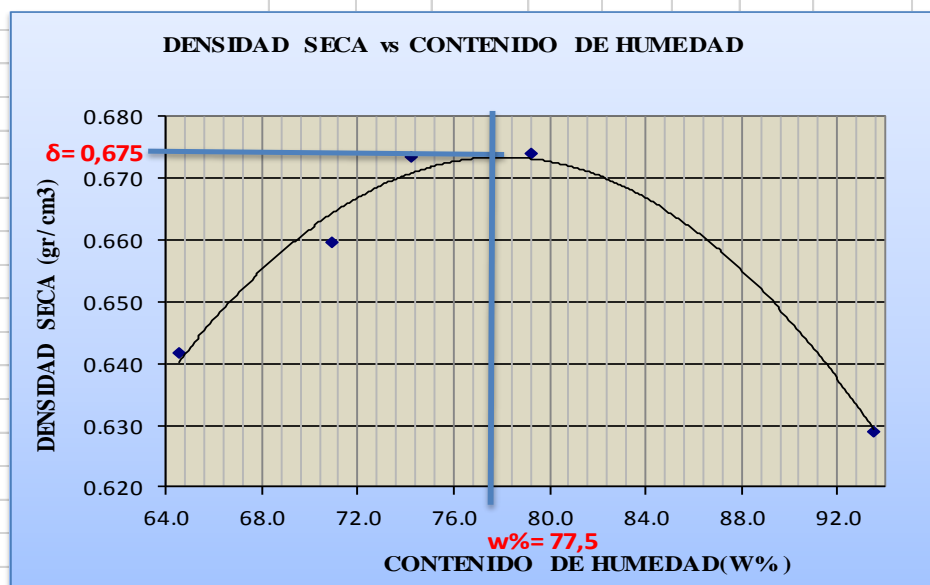
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	16	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	4787.8	4855.4	4898.6	4931.2	4940.2
Peso suelo húmedo	996.8	1064.4	1107.6	1140.2	1149.2
Densidad Húmeda en gr/cm ³	1.056	1.128	1.173	1.208	1.217

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	4-A	6-T	C-5	11-B	B-2	4-A	D-7	1-D	2-F	2-R
Peso humedo + recipiente Wm+ rec	145.15	135.3	148.7	140.2	169.0	170.2	150.1	150.61	175.21	140.3
Peso seco + recipiente Ws+ rec	106.68	100.6	107.22	93.03	117.1	117.8	104.6	98.62	117.62	95.62
Peso del recipiente rec	47.16	46.87	48.4	26.93	47.18	47.25	47.15	33.06	49.54	45.04
Peso del agua Ww	38.47	34.63	41.48	47.18	51.88	52.41	45.45	51.99	57.59	51.8
Peso suelo seco Ws	59.52	53.75	58.82	66.1	69.92	70.57	57.47	65.56	68.08	50.58
Contenido humedad w%	64.6	64.4	70.5	71.4	74.2	74.3	79.1	79.3	84.6	102.4
Contenido humedad promedio w%	64.53		70.95		74.23		79.19		93.50	
Densidad Seca gd	0.642		0.660		0.673		0.674		0.629	

3.- GRÁFICO DENSIDAD SECA VS CONTENIDO DE HUMEDAD



Y máximo= 0.675

W óptimo %= 77.5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PARA CBR



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABS CISA:	1+000
SECTOR: Ciudad de Puyo	FECHA:	Puyo 16-04-2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza		
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.		
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira		
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93		

ENSAYO CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11
	ANTES	DESPUÉS	ANTES
	DEL	DEL	DEL
	REMOJO	REMOJO	REMOJO
W _m +MOLDE (gr)	8809.4	9141.2	8769.3
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	2944.9	3276.7	2803.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm ³)	2274	2274	2274
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.295	1.441	1.233
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	0.774	0.715	0.731

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	C-5	3-T	6-T	4-B	D-7	11-B
W _m +TARRO (gr)	155	85.73	136.74	75.73	158.48	82.58
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	112.11	56.68	100.12	52.03	112.1232	51.79
PESO AGUA (gr)	42.89	29.05	36.62	23.7	46.3568	30.79
PESO TARRO	48.37	28.07	46.8	31.59	47.13	26.93
PESO MUESTRA SECA (gr)	63.74	28.61	53.32	20.44	64.9932	24.86
CONTENIDO DE HUMEDAD %	67.29	101.54	68.68	115.95	71.33	123.85
AGUA ABSORBIDA %	34.25		47.27		52.53	

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABSCISA: 1+000
SECTOR: Puyo	FECHA: Puyo 23-04-2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza	
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.	
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira	
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93	

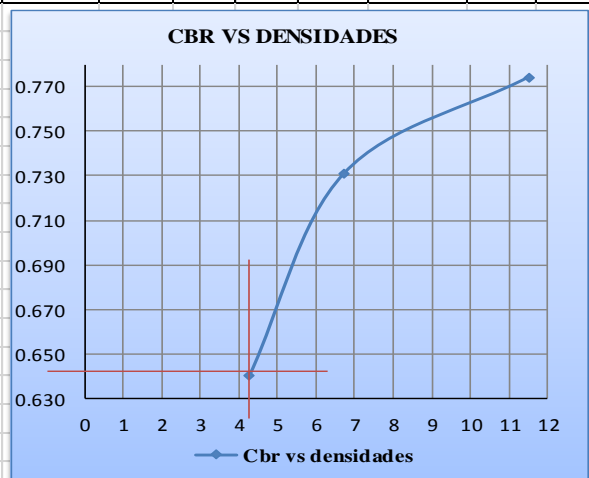
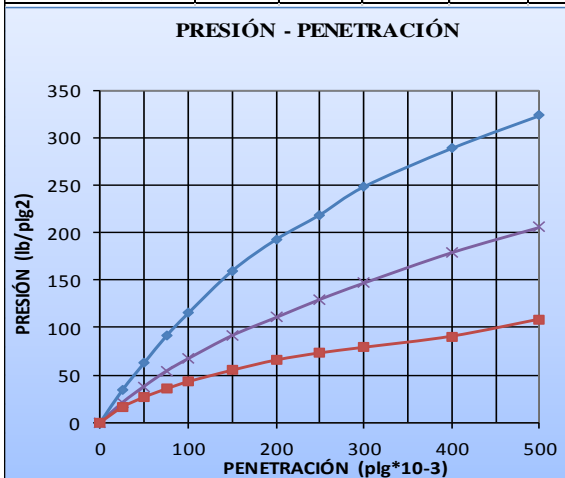
DATOS DE ESPONJAMIENTO
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

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
DÍA Y MES			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
22-abr-16	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.10	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
23-abr-16	18:51	1	0.09		1.46	0.29	0.12		2.68	0.54	0.07		2.72	0.54
24-abr-16	18:32	2	0.12		4.29	0.86	0.15		5.08	1.02	0.10		4.92	0.98

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

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

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
TIEMPO			Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	PENET. " 10-3		LEÍDA	CORG			LEÍDA	CORG			LEÍDA	CORG	
			lb/plg2		%	lb/plg2		%	lb/plg2		%	lb/plg2		%
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	46.2	33.9			28.3	20.8			21.7	15.9		
1	0	50	85.4	62.7			51.9	38.1			36.1	26.5		
1	30	75	123.8	91.0			73.5	54.0			47.9	35.2		
2	0	100	156.6	115.0	115.0	12	91.5	67.2	67.2	6.7	58.2	42.8	42.8	4.3
3	0	150	217.3	159.6			124.7	91.6			74.7	54.9		
4	0	200	262.4	192.8			150.6	110.6			89.3	65.6		
5	0	250	298.0	218.9			176.6	129.7			99.6	73.2		
6	0	300	338.1	248.4			200.1	147.0			107.6	79.1		
8	0	400	393.2	288.9			243.8	179.1			123.6	90.8		
10	0	500	440.2	323.4			280.2	205.9			148.2	108.9		
CBR corregido						12				6.7				4.3



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	0.675	gr/cm ³
gr/cm ³	0.774	11.50	%	95% de DM	0.641	gr/cm ³
gr/cm ⁴	0.731	6.72	%			
gr/cm ⁵	0.640	4.28	%	CBR PUNTUAL		4.2 %

MUESTRA N°3

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre.

SECTOR: Puyo

ABSCISA: 2+000

UBICACIÓN: Provincia Pastaza.

FECHA: Puyo, 18-04-2016

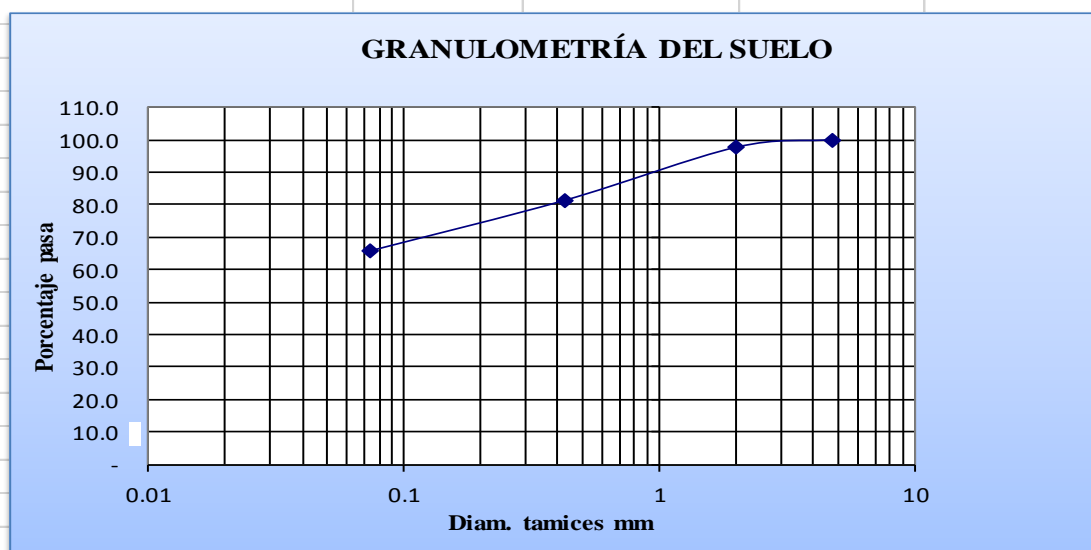
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.

REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ en mm	PESO RET/ACUM	% RETENIDO	% QUE PASA
PASA N 4		0	0	100
N 10	2.00	2.95	2.34	97.66
N 30	0.59			
N 40	0.425	23.71	18.80	81.20
N 50	0.30			
N 100	0.149			
N 200	0.074	43.36	34.37	65.63
PASA EL N 200		82.79	65.63	
TOTAL		126.15		
PESO ANTES DEL LA VADO	126.15			
PESO DESPUÉS DE LA VADO	43.36			
TOTAL - DIFERENCIA	82.79			

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.-CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	M3	PT SS	126.1
TARRO + S. HÚMEDO	161.14		
TARRO + S.SECO	75.64		
PESO TARRO	46.79		
PESO AGUA	85.5		
PESO S.SECO	28.85		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	296.4		

SISTEMA SUCS

ML

Limo Baja Plasticidad

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre
SECTOR: Ciudad de Puyo
UBICACIÓN: Provincia Pastaza
ENSAYADO POR: Dayra Salinas.
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira
NORMA: AASHTO T-180
MÉTODO: PROCTOR MODIFICADO

ABSCISA: 2+000
FECHA: Puyo 21-04- 2016

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

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

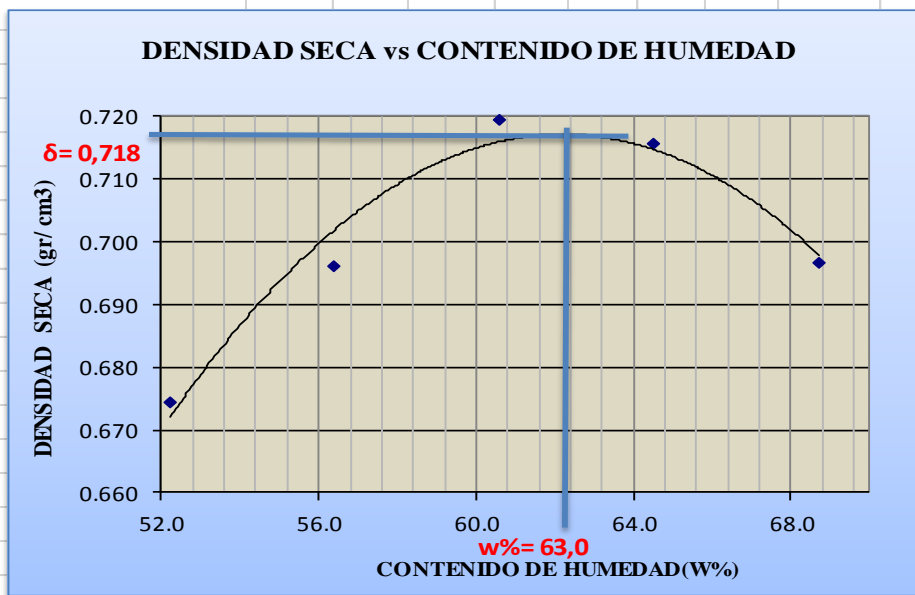
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida en %	4	8	12	16	20
Humedad inicial añadida en (cc)	80	160	240	320	400
P molde + suelo húmedo (gr)	4760.2	4818.8	4881.6	4902.4	4900.6
Peso suelo húmedo	969.2	1027.8	1090.6	1111.4	1109.6
Densidad Húmeda en gr/cm ³	1.027	1.089	1.155	1.177	1.175

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente #	2-F	C-5	B-2	6-T	4-A	4-A	D-5	C-6	2-F	1-T
Peso húmedo + recipiente W _m + rec	140.87	130.7	168.79	130.3	181.0	160.2	203	140.85	160.87	138.21
Peso seco + recipiente W _s + rec	109.54	102.4	124.85	100.2	130.5	117.6	149.2	98.62	115.61	94.21
Peso del recipiente rec	49.48	48.41	47.17	46.75	47.17	47.25	65.89	33.06	49.54	30.35
Peso del agua W _w	31.33	28.25	43.94	30.06	50.52	42.59	53.81	42.23	45.26	44
Peso suelo seco W _s	60.06	54.01	77.68	53.46	83.29	70.37	83.32	65.56	66.07	63.86
Contenido humedad w%	52.2	52.3	56.6	56.2	60.7	60.5	64.6	64.4	68.5	68.9
Contenido humedad promedio w%	52.23		56.40		60.59		64.50		68.70	
Densidad Seca ρ_d	0.674		0.696		0.719		0.716		0.697	

3.- GRÁFICO DENSIDAD SECA VS CONTENIDO DE HUMEDAD



ρ_d máximo = 0.718 W óptimo % = 63.0

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PARA CBR



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABSCISA: 2+000
SECTOR: Puyo	FECHA: Puyo 16-04-2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza	
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.	
REVISADO POR: Ing. Fricson Moreira	
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93	

ENSAYO CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11
	ANTES	DESPUÉS	ANTES
	DEL	DEL	DEL
	REMOJO	REMOJO	REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	8830.2	9162.6	8789.2
PESO MOLDE (gr)	5864.5	5864.5	5965.5
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	2965.7	3298.1	2823.7
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2274	2274	2274
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.304	1.450	1.242
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	0.811	0.800	0.771

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	2-F	C-5	D-7	B-3	11-B	3-T
Wm +TARRO (gr)	160.67	80.87	140.27	81.21	160.27	90.87
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	118.21	57.21	104.81	56.84	117.21	57.85
PESO AGUA (gr)	42.46	23.66	35.46	24.37	43.06	33.02
PESO TARRO	48.37	28.07	46.8	31.59	47.13	26.93
PESO MUESTRA SECA (gr)	69.84	29.14	58.01	25.25	70.08	30.92
CONTENIDO DE HUMEDAD %	60.80	81.19	61.13	96.51	61.44	106.79
AGUA ABSORBIDA %	20.40	35.39	45.35			

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



PROYECTO: Estudio de la Prolongación de la Calle 9 de Octubre	ABS CISA: 2-000
SECTOR: Puyo	FECHA: Puyo 23-04-2016
UBICACIÓN: Provincia Pastaza	
ENSAYADO POR: Dayra Salinas T.	
REVISADO POR: Ing. Ericson Moreira	
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93	

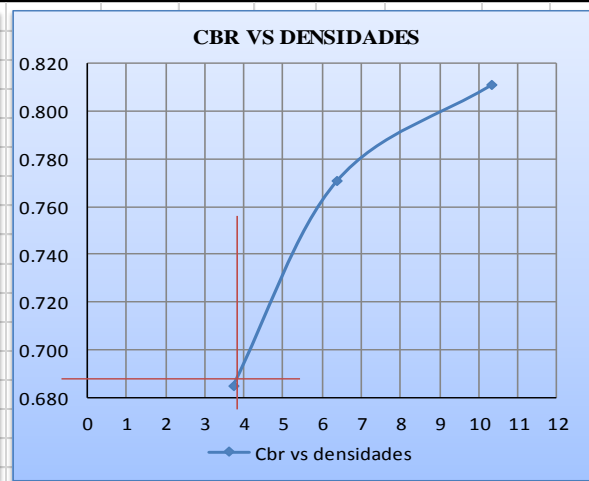
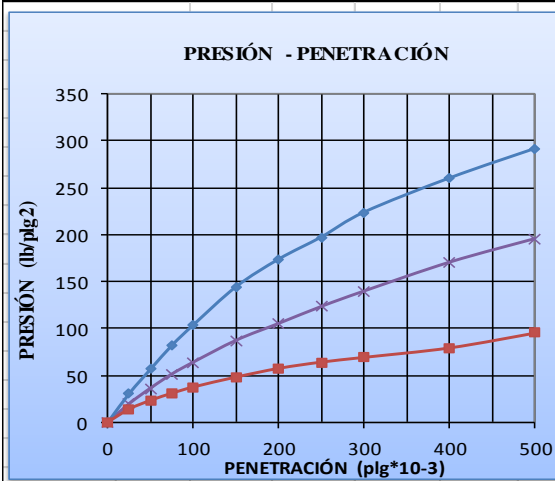
DATOS DE ESPONJAMIENTO
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NUMERO			15				18				44			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO HORA DIAS		LECT DIAL	h Mues Plgs.	ESPONJ Plgs. %		LECT DIAL	h Mues Plgs.	ESPONJ Plgs. %		LECT DIAL	h Mues Plgs.	ESPONJ Plgs. %	
23-abr-16	18:10	0	0.06	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
24-abr-16	18:51	1	0.08		2.13	0.43	0.12		2.80	0.56	0.08		2.04	0.41
25-abr-16	18:32	2	0.11		4.57	0.91	0.14		4.80	0.96	0.10		4.60	0.92

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

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

MOLDE NÚMERO			15				18				44			
TIEMPO			Q LECT DIAL	PRESIONES LEÍDA CORG		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES LEÍDA CORG		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES LEÍDA CORG		CBR
MIN	SEG	" 10-3 PENET.		lb/plg2				%	lb/plg2			%	lb/plg2	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	41.6	30.6			26.8	19.7			18.9	13.9		
1	0	50	76.9	56.5			49.4	36.3			31.5	23.1		
1	30	75	111.4	81.8			69.8	51.3			41.9	30.8		
2	0	100	140.9	103.5	103.5	10	86.9	63.8	63.8	6.4	50.9	37.4	37.4	
3	0	150	196.2	144.1			118.6	87.1			65.4	48.0		
4	0	200	236.2	173.5			143.1	105.1			78.1	57.4		
5	0	250	268.4	197.2			167.8	123.3			87.2	64.1		
6	0	300	304.3	223.6			190.1	139.7			94.1	69.1		
8	0	400	353.8	259.9			232.0	170.4			107.9	79.3		
10	0	500	396.6	291.4			266.2	195.6			129.6	95.2		
CBR corregido						10				6.4			3.7	



Densidades	vs	Resistencias		Densidad Máx	0.718	gr/cm ³
gr/cm ³	0.811	10.35	%	95% de DM	0.682	gr/cm ³
gr/cm ⁴	0.771	6.38	%			
gr/cm ⁵	0.685	3.74	%	CBR PUNTUAL		3.8 %

Anexo D

Análisis de Precios Unitarios

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 41

RUBRO : 1 UNIDAD: Ha
 DETALLE: Desbroce, desbosque y limpieza

<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.					8.00
Excavadora sobre orugas	1.00	35.00	35.00	8.000	280.00
Motosierra	1.00	1.50	1.50	8.000	12.00
SUBTOTAL M					300.00

<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	1.00	3.66	3.66	8.000	29.28
Engrasador o abastecedor resp.	1.00	3.30	3.30	8.000	26.40
Peón	4.00	3.26	13.04	8.000	104.32
SUBTOTAL N					160.00

<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)	460.00
INDIRECTOS (%)	18.00% 82.80
UTILIDAD (%)	7.00% 32.20
COSTO TOTAL DEL RUBRO	575.00
VALOR UNITARIO	575.00

SON: QUINIENTOS SETENTA Y CINCO DÓLARES
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 41

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 2% de M.O.					3.80
Equipo topografico	1.00	8.00	8.00	14.000	112.00
SUBTOTAL M					115.80

<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	1.00	3.66	3.66	14.000	51.24
Cadeneros	3.00	3.30	9.90	14.000	138.60
SUBTOTAL N					189.84

<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	gl	0.300	13.59	4.08
SUBTOTAL O				26.08

<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)	331.72
INDIRECTOS (%)	18.00% 59.71
UTILIDAD (%)	7.00% 23.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO	414.65
VALOR UNITARIO	414.65

SON: CUATROCIENTOS CATORCE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 41

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	0.017	0.60
SUBTOTAL M					0.61

<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	1.00	3.66	3.66	0.017	0.06
Engrasador o abastecedor resp.	1.00	3.30	3.30	0.017	0.06
SUBTOTAL N					0.12

<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)	0.73
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.91
VALOR UNITARIO	0.91

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 41

RUBRO : 4 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	40.00	40.00	0.013	0.52
Excavadora sobre orugas	1.00	35.00	35.00	0.013	0.46
Tractor regador	1.00	35.00	35.00	0.013	0.46
Rodillo vibratorio liso	1.00	25.00	25.00	0.013	0.33
SUBTOTAL M					1.77

<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>
Operador 1	3.00	3.66	10.98	0.013	0.14
Engrasador o abastecedor resp.	3.00	3.30	9.90	0.013	0.13
Operador 2	1.00	3.48	3.48	0.013	0.05
SUBTOTAL N					0.32

<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	0.40	0.48
SUBTOTAL O				0.48

<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)	2.57
INDIRECTOS (%)	18.00% 0.46
UTILIDAD (%)	7.00% 0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.21
VALOR UNITARIO	3.21

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 41

RUBRO : 5 UNIDAD: m³
 DETALLE: Material de subbase clase 2

<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.					0.02
Motoniveladora	1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
Rodillo vibratorio liso	1.00	25.00	25.00	0.014	0.35
Camion sistema	1.00	20.00	20.00	0.014	0.28
SUBTOTAL M					1.14

<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	1.00	3.66	3.66	0.014	0.05
Operador 2	1.00	3.48	3.48	0.014	0.05
Engrasador o abastecedor resp.	1.00	3.30	3.30	0.014	0.05
Chofer	1.00	4.79	4.79	0.014	0.07
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	0.014	0.05
Peón	1.00	3.26	3.26	0.014	0.05
SUBTOTAL N					0.32

<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	6.50	7.80
SUBTOTAL O				7.80

<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)	9.26
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.58
VALOR UNITARIO	11.58

SON: ONCE DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 41

RUBRO : 6 UNIDAD: m³
 DETALLE: Material de base clase 2

<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.					0.02
Motoniveladora	1.00	35.00	35.00	0.014	0.49
Rodillo vibratorio liso	1.00	25.00	25.00	0.014	0.35
Camion sistema	1.00	20.00	20.00	0.014	0.28
SUBTOTAL M					1.14

<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	1.00	3.66	3.66	0.014	0.05
Operador 2	1.00	3.48	3.48	0.014	0.05
Chofer	1.00	4.79	4.79	0.014	0.07
Engrasador o abastecedor resp.	1.00	3.30	3.30	0.014	0.05
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	0.014	0.05
Peón	1.00	3.26	3.26	0.014	0.05
SUBTOTAL N					0.32

<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 de agregados	m3	1.200	11.00	13.20
SUBTOTAL O				13.20

<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)	14.66
INDIRECTOS (%)	18.00% 2.64
UTILIDAD (%)	7.00% 1.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.33
VALOR UNITARIO	18.33

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 41

RUBRO : 7

UNIDAD: m³-km

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 2% de M.O.					0.00
Volquete	1.00	22.00	22.00	0.010	0.22
SUBTOTAL M					0.22

<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	1.00	4.79	4.79	0.032	0.15
SUBTOTAL N					0.15

<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)	0.37
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.47
VALOR UNITARIO	0.47

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 41

RUBRO : 8

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte material petreo de mejoramiento

<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
Volquete	1.00	22.00	22.00	0.010	0.22
SUBTOTAL M					0.22

<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	1.00	4.79	4.79	0.010	0.05
SUBTOTAL N					0.05

<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)	0.27
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.34
VALOR UNITARIO	0.34

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 41

RUBRO : 9 UNIDAD: m³-km
 DETALLE: Transporte de material de subbase clase 2

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.00
Volquete	1.00	22.00	22.00	0.010	0.22
SUBTOTAL M					0.22

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Chofer	1.00	4.79	4.79	0.010	0.05
SUBTOTAL N					0.05

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

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.27
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.34
VALOR UNITARIO	0.34

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 41

RUBRO : 10

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte de material de base clase 2

<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
Volquete	1.00	22.00	22.00	0.010	0.22
SUBTOTAL M					0.22

<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	1.00	4.79	4.79	0.010	0.05
SUBTOTAL N					0.05

<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)	0.27
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.34
VALOR UNITARIO	0.34

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 41

RUBRO : 11 UNIDAD: ml
 DETALLE: Cunetas de H.S. TIPO V f_c=180 kg/cm² e=10 cm a=1.00
 ESPECIFICACIONES: MATERIAL MEJORAMIENTO e=20 cm

<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 2% de M.O.					0.12
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.229	1.15
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	4.00	4.00	0.229	0.92
SUBTOTAL M					2.19

<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>
PEON	1.00	3.26	3.26	1.145	3.73
ALBAÑIL	1.00	3.30	3.30	0.458	1.51
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.66	3.66	0.229	0.84
SUBTOTAL N					6.08

<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>
CEMENTO PORTLAND	kg	34.000	0.18	6.12
ARENA	M3	0.065	15.75	1.02
RIPIO	M3	0.095	15.25	1.45
AGUA	M3	0.022	1.00	0.02
SUB-BASE CLASE 3	M3	0.220	22.00	4.84
SUBTOTAL O				13.45

<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)	21.72
INDIRECTOS (%)	18.00% 3.91
UTILIDAD (%)	7.00% 1.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27.15
VALOR UNITARIO	27.15

SON: VEINTE Y SIETE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 41

RUBRO : 12

UNIDAD: m²

DETALLE: C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=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.					0.02
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 neumatico	1.00	25.00	25.00	0.005	0.13

SUBTOTAL M

1.59

<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	2.00	3.66	7.32	0.005	0.04
Operador 2	3.00	3.48	10.44	0.005	0.05
Engrasador o abastecedor resp.	5.00	3.30	16.50	0.005	0.08
Peón	12.00	3.26	39.12	0.005	0.20

SUBTOTAL N

0.37

<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>
Asfalto ap-3	kg	12.375	0.35	4.33
Agregados triturados	m3	0.075	15.00	1.13
Diesel generador planta	gl	0.855	1.03	0.88
Arena negra	m3	0.060	7.50	0.45
Transporte mezcla asfáltica	m3*km	1.445	0.27	0.39

SUBTOTAL O

7.18

<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>
				0.00

SUBTOTAL P

0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.14
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.43
VALOR UNITARIO	11.43

SON: ONCE DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS

ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 41

RUBRO : 13

UNIDAD: Lt

DETALLE: Asfalto RC-250 , para imprimación

<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
Distribuidor de asfalto	1.00	55.00	55.00	0.001	0.06
Escoba mecanica	1.00	25.00	25.00	0.001	0.03
SUBTOTAL M					0.09

<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 2	1.00	3.48	3.48	0.001	0.00
Chofer	1.00	4.79	4.79	0.001	0.00
Peón	4.00	3.26	13.04	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>
Asfalto diluido rc-250	kg	1.100	0.35	0.39
Diesel	lt	0.330	0.28	0.09
SUBTOTAL O				0.48

<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)	0.58
INDIRECTOS (%)	18.00% 0.10
UTILIDAD (%)	7.00% 0.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.72
VALOR UNITARIO	0.72

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 41

RUBRO : 14

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 2% de M.O.					0.67
Soldadora electrica	1.00	3.00	3.00	2.000	6.00
SUBTOTAL M					6.67

<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 mayor	1.00	3.66	3.66	2.000	7.32
Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	2.000	6.60
Peón	2.00	3.26	6.52	2.000	13.04
Pintor	1.00	3.30	3.30	2.000	6.60
SUBTOTAL N					33.56

<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>
Lame tool galv. (2.44 x 1.22)	m2	0.563	14.64	8.24
Tubo cuad. galvan. 2"*2"*2mm	m	3.000	4.13	12.39
Pernos inoxidables	u	2.000	0.50	1.00
Hormigon clase b f'c= 180 kg/c	m3	0.070	93.31	6.53
Angulo 30 x 3mm	m	3.200	1.75	5.60
Pintura anticorrosiva	Gln	0.080	16.19	1.30
Pintura reflectiva	gl	0.100	25.00	2.50
Electrodos	kg	0.100	4.22	0.42
SUBTOTAL O				37.98

<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)	78.21
INDIRECTOS (%)	18.00% 14.08
UTILIDAD (%)	7.00% 5.47
COSTO TOTAL DEL RUBRO	97.76
VALOR UNITARIO	97.76

SON: NOVENTA Y SIETE DÓLARES CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 41

RUBRO : 15 UNIDAD: m
 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 2% de M.O.					0.00
Franjadora	1.00	2.00	2.00	0.016	0.03
Camioneta	1.00	10.00	10.00	0.016	0.16
SUBTOTAL M					0.19

<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	1.00	4.79	4.79	0.016	0.08
Peón	1.00	3.26	3.26	0.016	0.05
SUBTOTAL N					0.13

<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	0.010	7.90	0.08
Micoesferas reflectivas	kg	0.020	5.00	0.10
SUBTOTAL O				0.18

<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)	0.50
INDIRECTOS (%)	18.00% 0.09
UTILIDAD (%)	7.00% 0.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.63
VALOR UNITARIO	0.63

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 41

RUBRO : 16

UNIDAD: m²

DETALLE: Replanteo y nivelación

<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 2% de M.O.	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>

Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	0.080	0.26
--------------------	------	------	------	-------	------

Peón	1.00	3.26	3.26	0.080	0.26
------	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N	0.52
-------------------	------

<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>

Madera, puntales	ml	0.250	0.80	0.20
------------------	----	-------	------	------

Madera, tabla encofrado/ 20cm	u	0.015	2.00	0.03
-------------------------------	---	-------	------	------

Clavos de 2" a 4"	kg	0.010	2.17	0.02
-------------------	----	-------	------	------

SUBTOTAL O	0.25
-------------------	------

<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)	0.78
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.97
VALOR UNITARIO	0.97

OBSERVACIONES: Sin aparatos de topografía
SON: NOVENTA Y SIETE CENTAVOS DE DÓLAR
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 41

RUBRO : 17 UNIDAD: m³
 DETALLE: Relleno compactado con material de mejoramiento en capas=20cm

<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 2% de M.O.					0.13
Vibroapisonador mecánico	1.00	5.00	5.00	0.200	1.00
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>
Peón	1.00	3.26	3.26	2.000	6.52
SUBTOTAL N					6.52

<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>
Pétreos, material de relleno	m3	1.200	5.00	6.00
SUBTOTAL O				6.00

<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)	13.65
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.07
VALOR UNITARIO	17.07

SON: DIECISIETE DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 41

RUBRO : 18 UNIDAD: m
 DETALLE: S.C. Tubería de acero corrugado D= 0.40 m, e=2.0 mm, PM-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.					0.45
Excavadora sobre orugas	1.00	35.00	35.00	0.333	11.66
SUBTOTAL M					12.11

<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>
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	0.333	1.22
Peón	5.00	3.26	16.30	0.333	5.43
Operador 1	1.00	3.66	3.66	0.333	1.22
Engrasador o abastecedor resp.	1.00	3.30	3.30	0.333	1.10
SUBTOTAL N					8.97

<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>
Tubería acero corrugado d=1.20m e=2.0mm PM-100	m	1.050	153.50	161.18
SUBTOTAL O				161.18

<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)	182.26
INDIRECTOS (%)	18.00% 32.81
UTILIDAD (%)	7.00% 12.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO	227.83
VALOR UNITARIO	227.83

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y SIETE DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 41

RUBRO : 19 UNIDAD: m³
 DETALLE: Muro de H.S. f'c=180kg./cm2 tipo B(Cabezales) / Incl.encofrado

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.95
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.900	3.60
SUBTOTAL M					9.05

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón	11.00	3.26	35.86	0.900	32.27
Albañil/Carpintero	4.00	3.30	13.20	0.900	11.88
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	0.900	3.29
SUBTOTAL N					47.44

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento Portland	kg	300.000	0.18	54.00
P,treos,arena negra	m3	0.462	7.50	3.47
P,treos,ripio triturado	m3	0.714	16.50	11.78
Madera, tabla encofrado/ 20cm	u	8.000	2.00	16.00
Madera, puntales	ml	21.000	0.80	16.80
Clavos de 2" a 4"	kg	0.800	2.17	1.74
Madera,listones para muros 6*6	ml	10.000	2.25	22.50
Alambre de amarre galv.	kg	0.050	2.64	0.13
Agua	m3	0.168	1.00	0.17
SUBTOTAL O				126.59

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	183.08
INDIRECTOS (%)	18.00% 32.95
UTILIDAD (%)	7.00% 12.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO	228.85
VALOR UNITARIO	228.85

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 41

RUBRO : 19 UNIDAD: m³
 DETALLE: Muro de H.S. f'c=180kg./cm2 tipo B(Cabezales) / Incl.encofrado

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.95
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.900	4.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.900	3.60
SUBTOTAL M					9.05

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón	11.00	3.26	35.86	0.900	32.27
Albañil/Carpintero	4.00	3.30	13.20	0.900	11.88
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	0.900	3.29
SUBTOTAL N					47.44

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento Portland	kg	300.000	0.18	54.00
P,treos,arena negra	m3	0.462	7.50	3.47
P,treos,ripio triturado	m3	0.714	16.50	11.78
Madera, tabla encofrado/ 20cm	u	8.000	2.00	16.00
Madera, puntales	ml	21.000	0.80	16.80
Clavos de 2" a 4"	kg	0.800	2.17	1.74
Madera,listones para muros 6*6	ml	10.000	2.25	22.50
Alambre de amarre galv.	kg	0.050	2.64	0.13
Agua	m3	0.168	1.00	0.17
SUBTOTAL O				126.59

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	183.08
INDIRECTOS (%)	18.00% 32.95
UTILIDAD (%)	7.00% 12.82
COSTO TOTAL DEL RUBRO	228.85
VALOR UNITARIO	228.85

SON: DOSCIENTOS VEINTE Y OCHO DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 41

RUBRO : 20 UNIDAD: m²
 DETALLE: Arreglo y limpieza (incluye 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 2% de M.O.	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>

Peón	2.00	3.26	6.52	0.100	0.65
------	------	------	------	-------	------

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)		0.66
INDIRECTOS (%)	18.00%	0.12
UTILIDAD (%)	7.00%	0.05
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.83
VALOR UNITARIO		0.83

OBSERVACIONES: Incluye desalojo
 SON: OCHENTA Y TRES CENTAVOS DE DÓLAR
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 41

RUBRO : 21 UNIDAD: m²
 DETALLE: Replanteo y nivelación de estructuras

<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 2% de M.O.					0.01
Estacion total	1.00	8.00	8.00	0.055	0.44
SUBTOTAL M					0.45

<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	1.00	3.66	3.66	0.055	0.20
Cadenero	1.00	3.30	3.30	0.055	0.18
SUBTOTAL N					0.38

<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>
Clavos	kg	0.050	2.17	0.11
Estacas de madera	u	0.500	0.11	0.06
SUBTOTAL O				0.17

<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)	1.00
INDIRECTOS (%)	18.00% 0.18
UTILIDAD (%)	7.00% 0.07
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.25
VALOR UNITARIO	1.25

SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y CINCO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 41

RUBRO : 22 UNIDAD: m³
 DETALLE: Excavación a máquina

<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	0.042	1.47
SUBTOTAL M					1.48

<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	1.00	3.66	3.66	0.024	0.09
Engrasador o abastecedor respo	1.00	3.30	3.30	0.024	0.08
SUBTOTAL N					0.17

<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)	1.65
INDIRECTOS (%)	18.00% 0.30
UTILIDAD (%)	7.00% 0.12
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.07
VALOR UNITARIO	2.07

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 41

RUBRO : 23 UNIDAD: m³
 DETALLE: Relleno compactado/Mejoramiento*capas=20cm
 ESPECIFICACIONES: PIEDRA NO MAYOR A 20 CM

<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 2% de M.O.					0.13
Vibroapisonador mecánico	1.00	5.00	5.00	0.200	1.00
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>
Peón	1.00	3.26	3.26	2.000	6.52
SUBTOTAL N					6.52

<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>
Pétreos, material de relleno	m3	1.200	5.00	6.00
SUBTOTAL O				6.00

<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)	13.65
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	7.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.07
VALOR UNITARIO	17.07

SON: DIECISIETE DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 41

RUBRO : 24 UNIDAD: m³
 DETALLE: Replanto de H. Simple f'c=180 kg/cm² / Incl.encofrado

<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 2% de M.O.					0.60
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					5.60

<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 mayor	1.00	3.66	3.66	1.000	3.66
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.000	13.20
Peón	2.00	3.26	6.52	2.000	13.04
SUBTOTAL N					29.90

<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>
Cemento Portland	kg	300.000	0.18	54.00
Pétreos, arena negra	m³	0.440	15.25	6.71
Pétreos, ripio triturado	m³	0.710	24.25	17.22
Agua	m³	0.110	1.00	0.11
Madera, liston 6cmx4cm	m	18.000	1.70	30.60
SUBTOTAL O				108.64

<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)	144.14
INDIRECTOS (%)	18.00% 25.95
UTILIDAD (%)	7.00% 10.09
COSTO TOTAL DEL RUBRO	180.18
VALOR UNITARIO	180.18

SON: CIENTO OCHENTA DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 41

RUBRO : 25 UNIDAD: kg
 DETALLE: Hierro estructural fy=4200 kg/cm², cortado y doblado

<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 2% de M.O.					0.01
Cizalla manual	1.00	0.20	0.20	0.030	0.01
SUBTOTAL M					0.02

<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>
Fierrero/Pintor/Plomero	3.00	3.30	9.90	0.030	0.30
Peón	1.00	3.26	3.26	0.030	0.10
SUBTOTAL N					0.40

<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>
Hierro estructural	kg	1.050	1.05	1.10
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.010	2.64	0.03
SUBTOTAL O				1.13

<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)	1.55
INDIRECTOS (%)	18.00% 0.28
UTILIDAD (%)	7.00% 0.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.94
VALOR UNITARIO	1,94

SON: UN DÓLAR CON NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 41

RUBRO : 26 UNIDAD: m³
 DETALLE: H. Simple en cimentación para puente $f_c=280\text{kg/cm}^2$ / Incl.encofrado

<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 2% de M.O.					1.20
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Vibrador	1.00	4.00	4.00	1.000	4.00
SUBTOTAL M					10.20

<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>
Peón	4.00	3.26	13.04	2.000	26.08
Albañil/Carpintero	4.00	3.30	13.20	2.000	26.40
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.000	7.32
SUBTOTAL N					59.80

<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>
Cemento Portland	kg	532.000	0.18	95.76
Pétreos, arena negra	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Agua	m³	0.168	1.00	0.17
Aditivo	kg	0.300	2.53	0.76
Madera, liston 6cmx4cm	m	18.000	1.70	30.60
SUBTOTAL O				156.92

<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)	226.92
INDIRECTOS (%)	18.00% 40.85
UTILIDAD (%)	7.00% 15.88
COSTO TOTAL DEL RUBRO	283.65
VALOR UNITARIO	283.65

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 41

RUBRO : 27

UNIDAD: m³

DETALLE: H. Simple f'c=280kg/cm² en estribos / Incl.encofrado

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					1.82
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Elevador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					11.82

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón	8.00	3.26	26.08	2.500	65.20
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.500	16.50
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.500	9.15
SUBTOTAL N					90.85

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento Portland	kg	532.000	0.18	95.76
Pétreos, arena negra	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	10.000	2.25	22.50
Madera, puntales	m	26.000	0.20	5.20
Clavos	kg	1.000	2.17	2.17
Madera, listones de 6cm*8cm	m	18.000	2.50	45.00
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	2.64	0.13
Agua	m³	0.168	1.00	0.17
SUBTOTAL O				200.56

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	303.23
INDIRECTOS (%)	18.00% 54.58
UTILIDAD (%)	7.00% 21.23
COSTO TOTAL DEL RUBRO	379.04
VALOR UNITARIO	379.04

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 41

RUBRO : 28 UNIDAD: m³
 DETALLE: H. Simple f'c=280kg/cm² en muros de ala / Incl.encofrado

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					1.82
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
Elevador	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					11.82

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón	8.00	3.26	26.08	2.500	65.20
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.500	16.50
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.500	9.15
SUBTOTAL N					90.85

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento Portland	kg	532.000	0.18	95.76
Pétreos, arena negra	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	10.000	2.25	22.50
Madera, puntales	m	26.000	0.20	5.20
Clavos	kg	1.000	2.17	2.17
Madera, listones de 6cm*8cm	m	18.000	2.50	45.00
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	2.64	0.13
Agua	m³	0.168	1.00	0.17
SUBTOTAL O				200.56

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	303.23
INDIRECTOS (%) 18.00%	54.58
UTILIDAD (%) 7.00%	21.23
COSTO TOTAL DEL RUBRO	379.04
VALOR UNITARIO	379.04

SON: TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 41

RUBRO : 29 UNIDAD: m
 DETALLE: Sum. e instalación de drenes PVC 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 2% de M.O.	0.07
------------------------------	------

SUBTOTAL M	0.07
-------------------	-------------

<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 mayor	1.00	3.66	3.66	0.050	0.18
---------------	------	------	------	-------	------

Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	0.500	1.65
--------------------	------	------	------	-------	------

Peón	1.00	3.26	3.26	0.500	1.63
------	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N	3.46
-------------------	-------------

<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>

Tubo 3" PVC	m	1.000	3.32	3.32
-------------	---	-------	------	------

SUBTOTAL O	3.32
-------------------	-------------

<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)		6.85
INDIRECTOS (%)	18.00%	1.23
UTILIDAD (%)	7.00%	0.48
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8.56
VALOR UNITARIO		8.56

SON: OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 41

RUBRO : 30 UNIDAD: m³
 DETALLE: Material granular de drenaje

<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 2% de M.O.	0.20
------------------------------	------

SUBTOTAL M	0.20
-------------------	-------------

<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 mayor	1.00	3.66	3.66	0.200	0.73
---------------	------	------	------	-------	------

Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	0.400	1.32
--------------------	------	------	------	-------	------

Peón	3.00	3.26	9.78	0.800	7.82
------	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N	9.87
-------------------	-------------

<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>

Pétreos, ripio triturado 1"	m³	1.000	21.25	21.25
-----------------------------	----	-------	-------	-------

SUBTOTAL O	21.25
-------------------	--------------

<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)		31.32
INDIRECTOS (%)	18.00%	5.64
UTILIDAD (%)	7.00%	2.19
COSTO TOTAL DEL RUBRO		39.15
VALOR UNITARIO		39.15

SON: TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON QUINCE CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 41

RUBRO : 31 UNIDAD: u
 DETALLE: Placas de neopreno (45 x 45 cm) espesor=5 cm

<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 2% de M.O.					0.33
------------------------------	--	--	--	--	------

SUBTOTAL M					0.33
-------------------	--	--	--	--	------

<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>

Fierro/Pintor/Plomero	1.00	3.30	3.30	5.000	16.50
-----------------------	------	------	------	-------	-------

SUBTOTAL N					16.50
-------------------	--	--	--	--	-------

<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>	<i>D=CxR</i>

Placas de neopreno 45*45*5 cm	u	1.000	105.00	105.00
-------------------------------	---	-------	--------	--------

SUBTOTAL O					105.00
-------------------	--	--	--	--	--------

<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>	<i>D=CxR</i>

SUBTOTAL P					0.00
-------------------	--	--	--	--	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		121.83
INDIRECTOS (%)	18.00%	21.93
UTILIDAD (%)	7.00%	8.53
COSTO TOTAL DEL RUBRO		152.29
VALOR UNITARIO		152.29

SON: CIENTO CINCUENTA Y DOS DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 41

RUBRO : 32 UNIDAD: m³
 DETALLE: H. Simple vigas longitudinales f_c=280kg/cm² / Incl.encofrado

<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 2% de M.O.					1.96
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.600	8.00
SUBTOTAL M					9.96

<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>
Peón	8.00	3.26	26.08	2.700	70.42
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.700	17.82
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.700	9.88
SUBTOTAL N					98.12

<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>
Cemento Portland	kg	532.000	0.18	95.76
Pétreos, arena negra-tamizada	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	15.000	2.25	33.75
Madera, puntales	m	49.000	0.20	9.80
Madera, listones de 3cm*3cm	m	17.000	0.80	13.60
Clavos	kg	0.677	2.17	1.47
Agua	m³	0.100	1.00	0.10
SUBTOTAL O				184.11

<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)	292.19
INDIRECTOS (%)	18.00% 52.59
UTILIDAD (%)	7.00% 20.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO	365.23
VALOR UNITARIO	365.23

SON: TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 41

RUBRO : 33 UNIDAD: m³
 DETALLE: H. Simple diafragma f'c=280kg/cm² / Incl.encofrado

<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 2% de M.O.					1.96
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.600	8.00
SUBTOTAL M					9.96

<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>
Peón	4.00	3.26	13.04	2.700	35.21
Ayudante	4.00	3.26	13.04	2.700	35.21
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.700	17.82
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.700	9.88
SUBTOTAL N					98.12

<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>
Cemento Portland	kg	532.000	0.18	95.76
Pétreos, arena negra	m ³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m ³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	15.000	2.25	33.75
Madera, puntales	m	49.000	0.20	9.80
Madera, listones de 3cm*3cm	m	17.000	0.80	13.60
Clavos	kg	0.677	2.17	1.47
Agua	m ³	0.100	1.00	0.10
SUBTOTAL O				184.11

<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)	292.19
INDIRECTOS (%)	18.00% 52.59
UTILIDAD (%)	7.00% 20.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO	365.23
VALOR UNITARIO	365.23

SON: TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 41

RUBRO : 34 UNIDAD: m³

DETALLE: H. Simple en losa de puente f'c=280 kg/cm² / Incl.encofrado

ESPECIFICACIONES: con encofrado

<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 2% de M.O.					2.11
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.550	2.75
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.550	2.20
Elevador	1.00	5.00	5.00	0.550	2.75
SUBTOTAL M					9.81

<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>
Peón	8.00	3.26	26.08	2.900	75.63
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.900	19.14
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.900	10.61
SUBTOTAL N					105.38

<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>
Cemento Portland	kg	532.000	0.18	95.76
Pétreos, arena negra	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	13.000	2.25	29.25
Madera, puntales	m	100.000	0.20	20.00
Madera, tabla encofrado	u	8.000	2.25	18.00
Clavos	kg	2.500	2.17	5.43
Agua	m³	0.100	1.00	0.10
SUBTOTAL O				198.17

<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)	313.36
INDIRECTOS (%)	18.00% 56.40
UTILIDAD (%)	7.00% 21.94
COSTO TOTAL DEL RUBRO	391.70
VALOR UNITARIO	391.70

SON: TRESCIENTOS NOVENTA Y UN DÓLARES CON SETENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 41

RUBRO : 35

UNIDAD: u

DETALLE: Bloque alivianado en vereda e=15x20x40 cm

ESPECIFICACIONES: Timbrado de bloque

<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 2% de M.O.					0.00
------------------------------	--	--	--	--	------

SUBTOTAL M					0.00
-------------------	--	--	--	--	------

<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>

Peón	1.00	3.26	3.26	0.025	0.08
------	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N					0.08
-------------------	--	--	--	--	------

<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>	<i>D=CxR</i>

Bloque alivianado de 15*20*40	u	1.050	0.34	0.36
-------------------------------	---	-------	------	------

SUBTOTAL O				0.36
-------------------	--	--	--	------

<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>	<i>D=CxR</i>

SUBTOTAL P				0.00
-------------------	--	--	--	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.44
INDIRECTOS (%)	18.00%	0.08
UTILIDAD (%)	7.00%	0.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.55
VALOR UNITARIO		0.55

SON: CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS DE DÓLAR

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 41

RUBRO : 36 UNIDAD: m³
 DETALLE: H. Simple en veredas $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

<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 2% de M.O.					1.17
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.100	5.50
SUBTOTAL M					6.67

<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>
Peón	4.00	3.26	13.04	2.500	32.60
Albañil/Carpintero	2.00	3.30	6.60	2.500	16.50
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.500	9.15
SUBTOTAL N					58.25

<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>
Cemento Portland	kg	350.000	0.18	63.00
Pétreos, arena negra	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Agua	m³	0.168	1.00	0.17
Aditivo	kg	0.300	2.53	0.76
Madera, liston 6cmx4cm	m	1.200	1.70	2.04
Madera, tabla encofrado	u	5.000	2.25	11.25
SUBTOTAL O				106.85

<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)	171.77
INDIRECTOS (%)	18.00% 30.92
UTILIDAD (%)	7.00% 12.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO	214.71
VALOR UNITARIO	214.71

OBSERVACIONES: DOS USOS DE MADERA
 SON: DOSCIENTOS CATORCE DÓLARES CON SETENTA Y UN CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 41

RUBRO : 37 UNIDAD: m³
 DETALLE: H. Simple en columnetas f'c=210 kg/cm² / Incl.encofrado

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 2% de M.O.					1.02
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.500	2.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.500	2.00
SUBTOTAL M					5.52

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Peón	5.00	3.26	16.30	2.200	35.86
Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	2.200	7.26
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.200	8.05
SUBTOTAL N					51.17

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
Cemento Portland	kg	350.000	0.18	63.00
Pétreos, arena negra	m ³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m ³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	5.500	2.25	12.38
Clavos	kg	0.677	2.17	1.47
Madera, puntales	m	10.000	0.20	2.00
Madera, listones de 3cm*3cm	m	10.000	0.80	8.00
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	2.64	0.13
Agua	m ³	0.100	1.00	0.10
SUBTOTAL O				116.71

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	173.40
INDIRECTOS (%)	18.00% 31.21
UTILIDAD (%)	7.00% 12.14
COSTO TOTAL DEL RUBRO	216.75
VALOR UNITARIO	216.75

SON: DOSCIENTOS DIECISEIS DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 41

RUBRO : 38

UNIDAD: m³

DETALLE: H. Simple en viguetas f'c=210 kg/cm² / Incl.encofrado

<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 2% de M.O.					1.02
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.500	2.50
Vibrador	1.00	4.00	4.00	0.500	2.00
SUBTOTAL M					5.52

<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>
Peón	5.00	3.26	16.30	2.200	35.86
Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	2.200	7.26
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	2.200	8.05
SUBTOTAL N					51.17

<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>
Cemento Portland	kg	350.000	0.18	63.00
Pétreos, arena negra	m³	0.750	15.25	11.44
Pétreos, ripio triturado	m³	0.750	24.25	18.19
Madera, tabla encofrado	u	5.500	2.25	12.38
Clavos	kg	0.677	2.17	1.47
Madera, puntales	m	10.000	0.20	2.00
Madera, listones de 3cm*3cm	m	10.000	0.80	8.00
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.050	2.64	0.13
Agua	m³	0.100	1.00	0.10
SUBTOTAL O				116.71

<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)	173.40
INDIRECTOS (%)	18.00% 31.21
UTILIDAD (%)	7.00% 12.14
COSTO TOTAL DEL RUBRO	216.75
VALOR UNITARIO	216.75

SON: DOSCIENTOS DIECISEIS DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 41

RUBRO : 39 UNIDAD: m²
 DETALLE: Enlucido (paleteado) mortero 1:3 en columnetas y viguetas
 ESPECIFICACIONES: Mortero 1:3 e=1cm - 2cm

<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 2% de M.O.	0.13
------------------------------	------

SUBTOTAL M	0.13
-------------------	-------------

<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>

Peón	1.00	3.26	3.26	0.889	2.90
Albañil/Carpintero	1.00	3.30	3.30	0.889	2.93
Maestro mayor	0.15	3.66	0.55	0.889	0.49

SUBTOTAL N	6.32
-------------------	-------------

<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>

Cemento Portland	kg	9.000	0.18	1.62
Pétreos, arena negra	m ³	0.046	15.25	0.70
Madera, tabla encofrado	u	0.100	2.25	0.23
Madera, puntales	m	0.150	0.20	0.03
Alambre de amarre-galvanizado	kg	0.005	2.64	0.01
Agua	m ³	0.002	1.00	0.00

SUBTOTAL O	2.59
-------------------	-------------

<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)		9.04
INDIRECTOS (%)	18.00%	1.63
UTILIDAD (%)	7.00%	0.63
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.30
VALOR UNITARIO		11.30

OBSERVACIONES: Mod.30-06-03.

SON: ONCE DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 41

RUBRO : 40 UNIDAD: m²
 DETALLE: Pintura de caucho

<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 2% de M.O.					0.03
------------------------------	--	--	--	--	------

SUBTOTAL M					0.03
-------------------	--	--	--	--	------

<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>

Pintor	1.00	3.30	3.30	0.229	0.76
--------	------	------	------	-------	------

Ayudante	1.00	3.26	3.26	0.229	0.75
----------	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N					1.51
-------------------	--	--	--	--	------

<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>	<i>D=CxR</i>

Pintura de caucho blanca	gal	0.040	22.50	0.90
--------------------------	-----	-------	-------	------

Lija de madera	hoja	0.200	0.50	0.10
----------------	------	-------	------	------

SUBTOTAL O					1.00
-------------------	--	--	--	--	------

<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>	<i>D=CxR</i>

SUBTOTAL P					0.00
-------------------	--	--	--	--	------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.54
INDIRECTOS (%)	18.00%	0.46
UTILIDAD (%)	7.00%	0.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.18
VALOR UNITARIO		3.18

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

PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016

EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

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



PROYECTO: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE OCTUBRE ENTRE LA CIUDAD DE PUYO Y LA PARROQUIA TARQUI, CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA.
UBICACION: PARROQUIA PUYO.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 41

RUBRO : 41

UNIDAD: m

DETALLE: Junta de dilatación tipo JNA-52

<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 2% de M.O.					0.26
Soldadora	1.00	1.50	1.50	0.550	0.83
SUBTOTAL M					1.09

<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>
Peón	3.00	3.26	9.78	0.550	5.38
Albañil/Carpintero	3.00	3.30	9.90	0.550	5.45
Maestro mayor	1.00	3.66	3.66	0.550	2.01
SUBTOTAL N					12.84

<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>
Junta de dilatación española	m	1.000	190.00	190.00
Electrodos	kg	0.220	4.22	0.93
SUBTOTAL O				190.93

<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)	204.86
INDIRECTOS (%)	18.00% 36.87
UTILIDAD (%)	7.00% 14.34
COSTO TOTAL DEL RUBRO	256.07
VALOR UNITARIO	256.07





SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA





PUYO, 19 DE NOVIEMBRE DE 2016



EGDA. DAYRA SALINAS
ELABORADO

Anexo E

Archivo Fotográfico

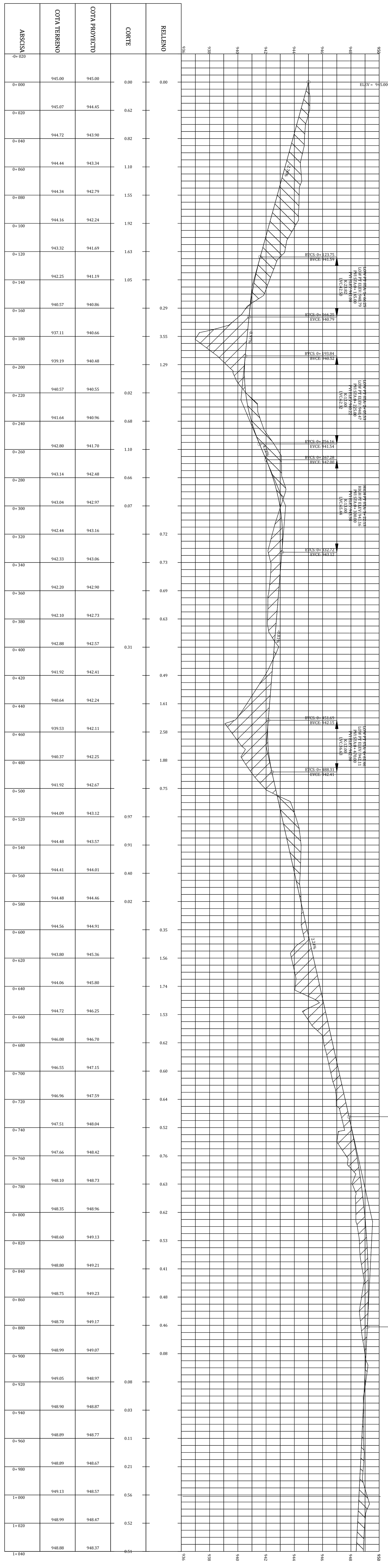
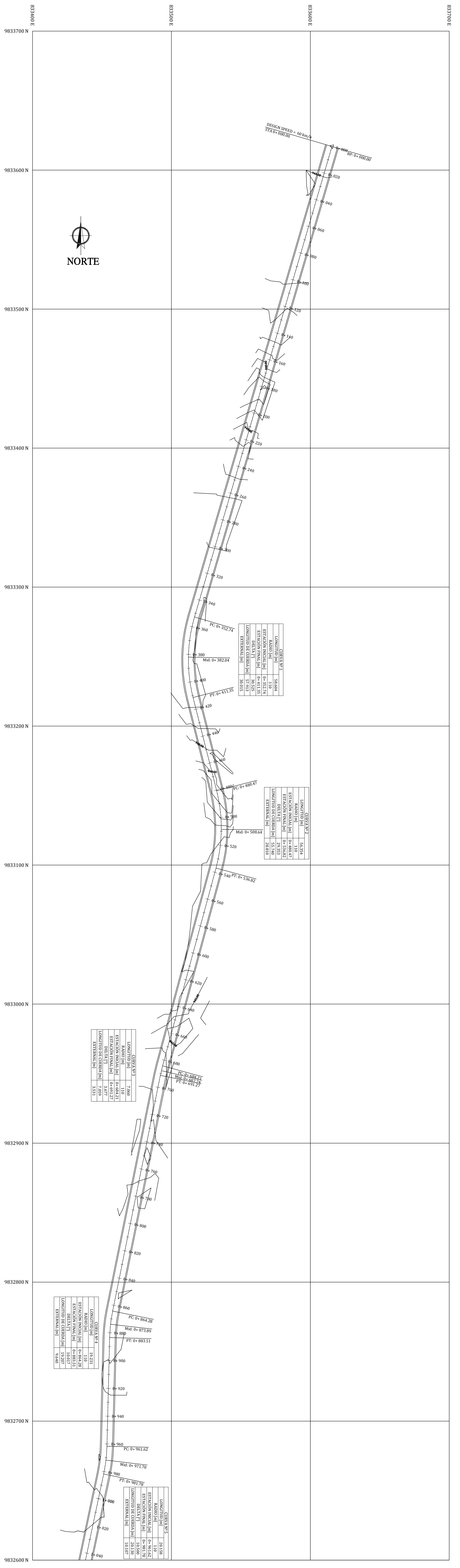
<p>Detalle:</p> <p>Socialización con los moradores del Sector.</p>	<p>Fotografía N° 1</p>  A photograph showing two women standing indoors. The woman on the left is wearing a white t-shirt and glasses, and is holding a yellow document. The woman on the right is wearing a grey strapless top and is looking at the document. They appear to be in a conversation.
<p>Detalle:</p> <p>Socialización con los moradores del Sector.</p>	<p>Fotografía N° 2</p>  A photograph showing a man and a woman sitting together. The man is wearing a dark blue polo shirt with a logo and is looking at a document. The woman is wearing a plaid shirt and glasses and is also looking at the document. They are in an indoor setting.
<p>Detalle:</p> <p>Estación de Conteo Vehicular.</p>	<p>Fotografía N° 3</p>  A photograph of a road intersection. A sign is visible in the background with the text 'ALCALDIA MUNICIPAL' and 'CENTRO DE ATENCION'. A motorcycle is parked on the left side of the road, and a car is driving on the right side. The sky is cloudy.
<p>Detalle:</p> <p>Recolección de las Muestras de suelo.</p>	<p>Fotografía N° 4</p>  A photograph showing a person in a blue shirt digging a hole in the soil. The person is using a shovel to dig. The soil is dark and appears to be rich. There is some green vegetation in the background.

<p>Detalle:</p> <p>Recolección de las Muestras de suelo.</p>	<p>Fotografía N° 5</p> 
<p>Detalle:</p> <p>Ensayo de Límites de Atterberg.</p>	<p>Fotografía N° 6</p> 
<p>Detalle:</p> <p>Ensayo de Compactación.</p>	<p>Fotografía N° 7</p> 
<p>Detalle:</p> <p>Ensayo de CBR.</p>	<p>Fotografía N° 8</p> 

<p>Detalle:</p> <p>Limpieza del terreno.</p>	<p>Fotografía N° 9</p> 
<p>Detalle:</p> <p>Levantamiento Topográfico.</p>	<p>Fotografía N° 10</p> 
<p>Detalle:</p> <p>Levantamiento Topográfico. Sector Estero Salomé.</p>	<p>Fotografía N° 11</p> 

Anexo F

Planos del Proyecto



ABSCISA	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CONTE	RELLENO
0+000	945.00	945.00	0.00	0.00
0+020	945.07	944.85	0.62	
0+040	944.72	943.90	0.82	
0+060	944.44	943.34	1.10	
0+080	944.34	942.79	1.55	
0+100	944.16	942.24	1.92	
0+120	943.32	941.69	1.63	
0+140	942.25	941.19	1.05	
0+160	940.57	940.86	0.29	
0+180	937.11	940.66	3.55	
0+200	939.19	940.48	1.29	
0+220	940.57	940.55	0.02	
0+240	941.64	940.96	0.68	
0+260	942.80	941.70	1.10	
0+280	943.14	942.48	0.66	
0+300	943.04	942.97	0.07	
0+320	942.44	943.16	0.72	
0+340	942.33	943.06	0.73	
0+360	942.20	942.90	0.69	
0+380	942.10	942.73	0.63	
0+400	942.80	942.57	0.31	
0+420	941.92	942.41	0.49	
0+440	940.64	942.24	1.61	
0+460	939.53	942.11	2.58	
0+480	940.37	942.25	1.88	
0+500	941.92	942.67	0.75	
0+520	944.09	943.12	0.97	
0+540	944.40	943.57	0.91	
0+560	944.41	944.01	0.40	
0+580	944.40	944.46	0.02	
0+600	944.56	944.91	0.35	
0+620	943.80	945.36	1.56	
0+640	944.06	945.80	1.74	
0+660	944.72	946.25	1.53	
0+680	946.08	946.70	0.62	
0+700	946.55	947.15	0.60	
0+720	946.96	947.59	0.64	
0+740	947.51	948.04	0.52	
0+760	947.66	948.42	0.76	
0+780	948.10	948.73	0.63	
0+800	948.35	948.96	0.62	
0+820	948.60	949.13	0.53	
0+840	948.80	949.21	0.41	
0+860	948.75	949.23	0.48	
0+880	948.70	949.17	0.46	
0+900	948.99	949.07	0.08	
0+920	949.05	948.97	0.08	
0+940	948.90	948.87	0.03	
0+960	948.89	948.77	0.11	
0+980	948.89	948.67	0.21	
1+000	949.13	948.57	0.56	
1+020	948.99	948.47	0.52	
1+040	948.88	948.37	0.51	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE PASADIZO EN LA PARROQUIA JARDÓN CAYÓN, CANTÓN PASADIZO, PROVINCIA DE PASADIZO

CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL

FECHA: Noviembre 2018

ESCALA: 1:100

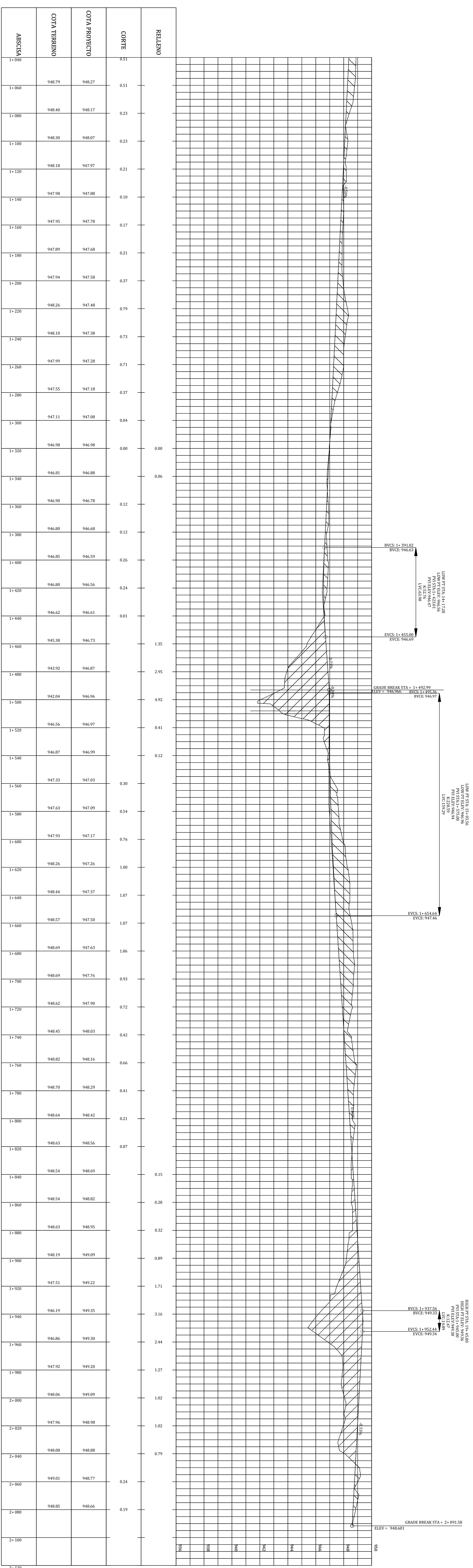
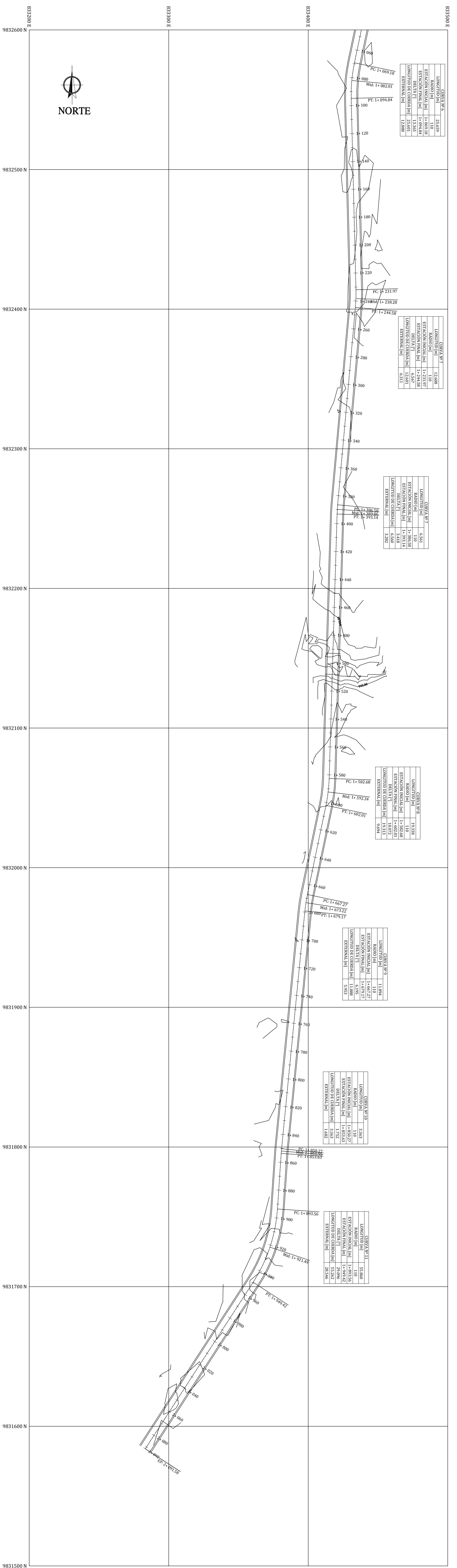
APROBADO: [Firma]

DATUM: WGS 84

EDICIÓN: DIMENSIONAL

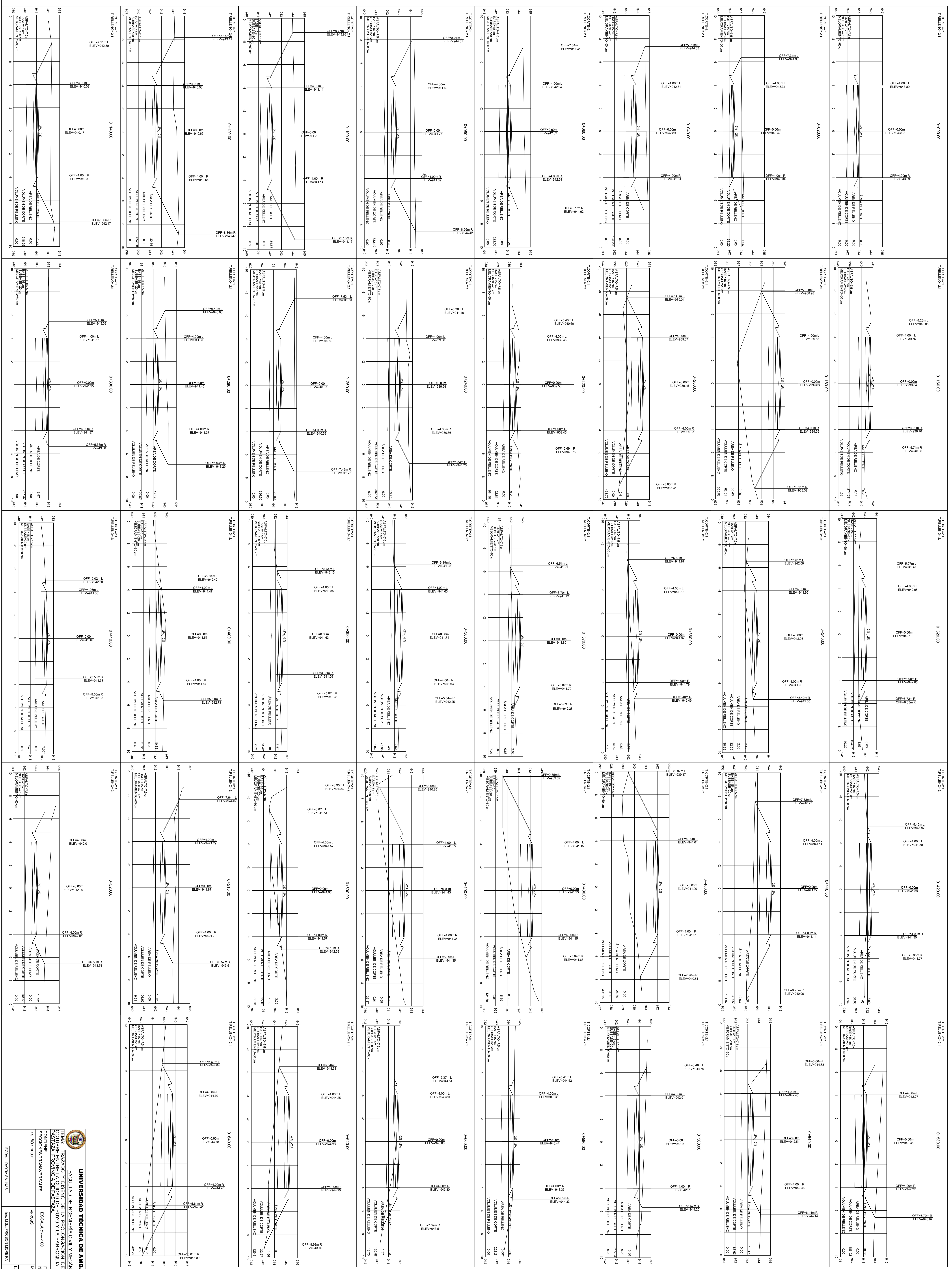
ING. M.Sc. INGENIERO CIVIL

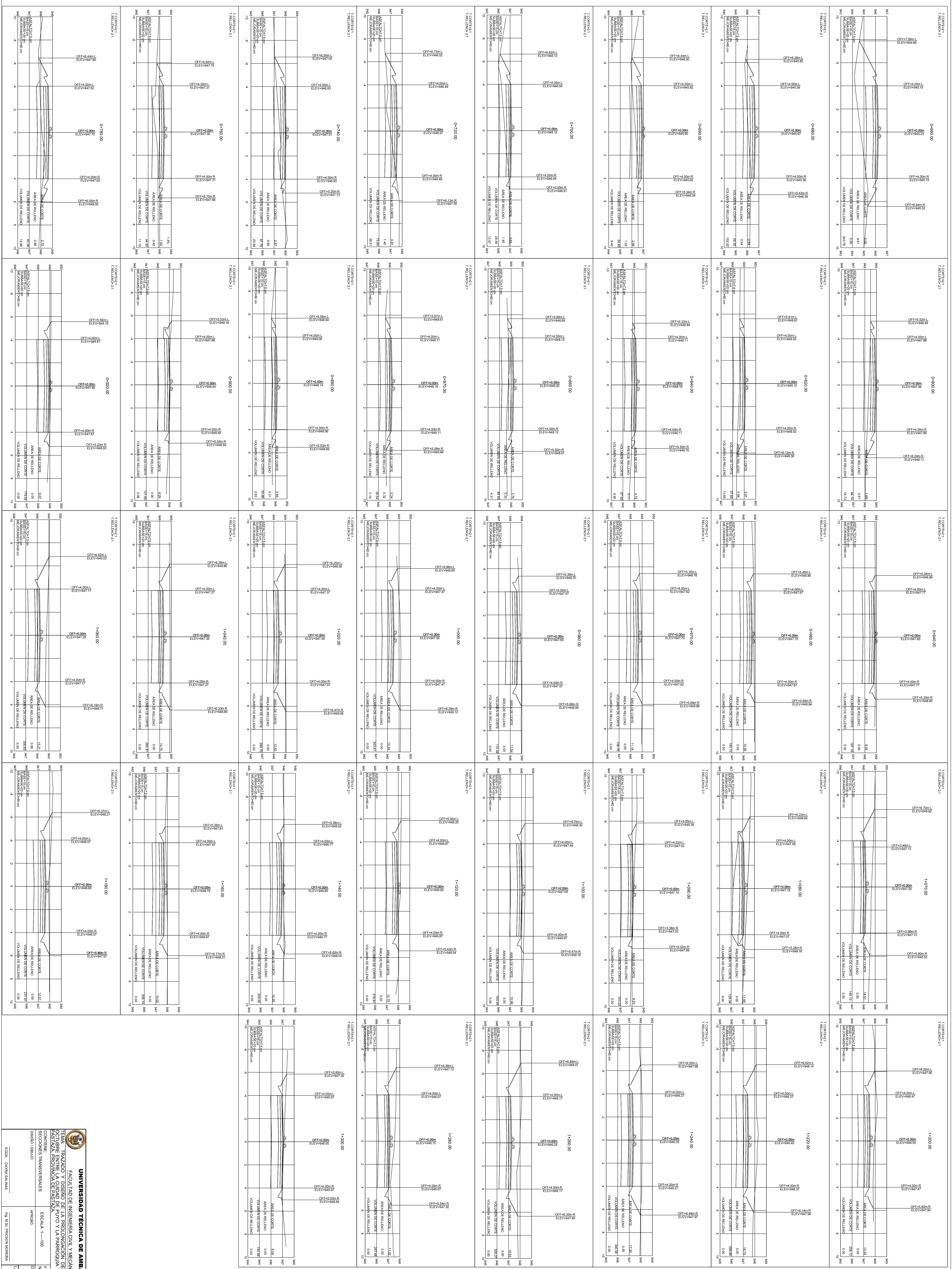
LÁMINA: 1/6

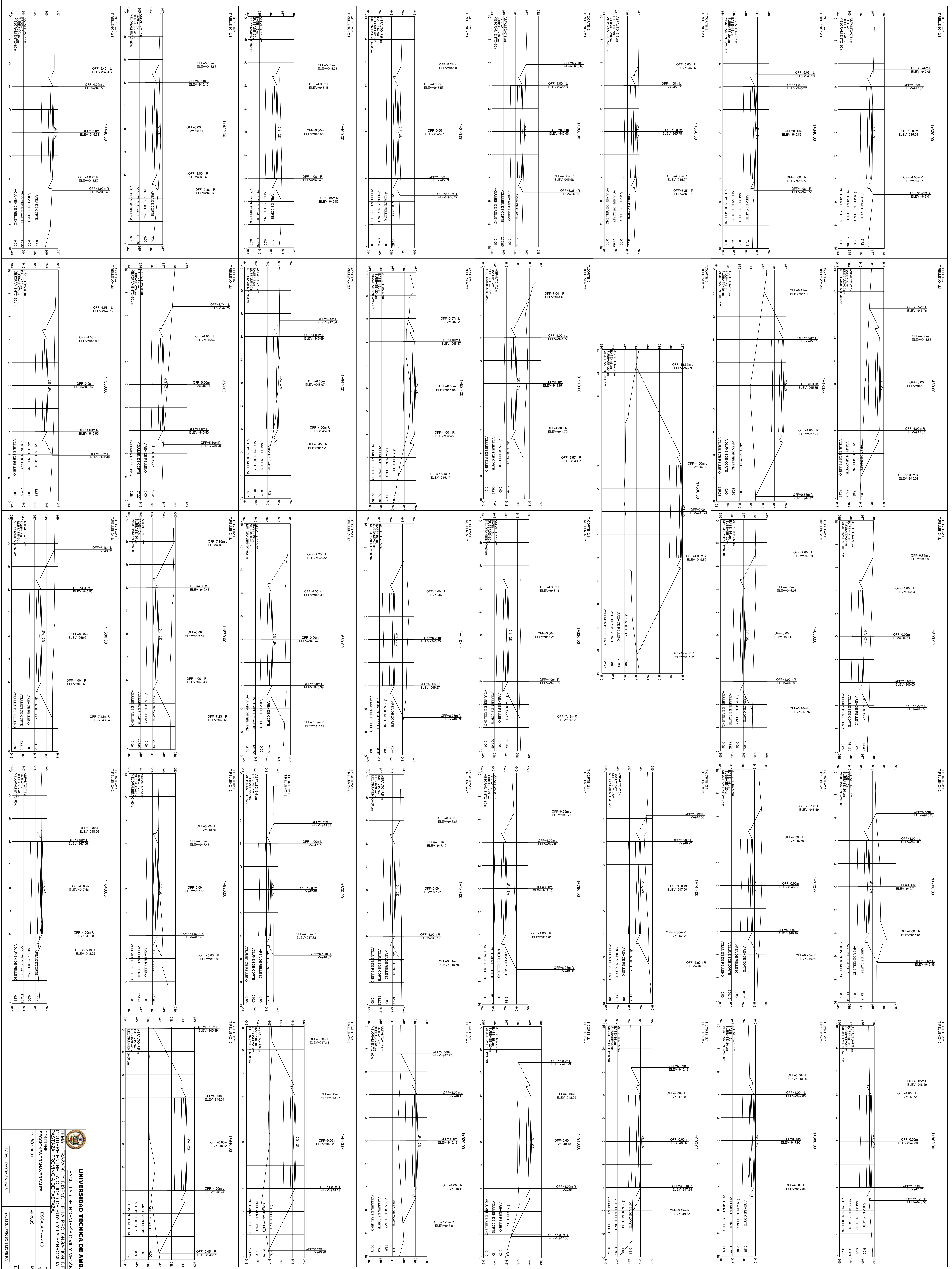


RELLENO	CORTE	COTA PROYECTO	COTA TERRENO	ABSCISA
	0.51			1+000
	0.51	948.27	948.79	1+060
	0.23	948.17	948.49	1+080
	0.23	948.07	948.30	1+100
	0.21	947.97	948.18	1+120
	0.10	947.88	947.98	1+140
	0.17	947.78	947.95	1+160
	0.21	947.68	947.89	1+180
	0.37	947.58	947.94	1+200
	0.79	947.48	948.26	1+220
	0.73	947.38	948.10	1+240
	0.71	947.28	947.99	1+260
	0.37	947.18	947.55	1+280
	0.04	947.08	947.11	1+300
	0.00	946.98	946.98	1+320
	0.06	946.88	946.81	1+340
	0.12	946.78	946.90	1+360
	0.12	946.68	946.80	1+380
	0.26	946.56	946.85	1+400
	0.24	946.46	946.80	1+420
	0.01	946.36	946.62	1+440
	1.35	946.26	945.38	1+460
	2.95	946.16	943.92	1+480
	4.92	946.06	942.04	1+500
	0.41	945.96	946.56	1+520
	0.12	945.86	946.87	1+540
	0.30	945.76	947.33	1+560
	0.54	945.66	947.83	1+580
	0.76	945.56	947.93	1+600
	1.00	945.46	948.26	1+620
	1.07	945.36	948.44	1+640
	1.07	945.26	948.57	1+660
	1.06	945.16	948.69	1+680
	0.93	945.06	948.69	1+700
	0.72	944.96	948.62	1+720
	0.42	944.86	948.45	1+740
	0.66	944.76	948.82	1+760
	0.41	944.66	948.70	1+780
	0.21	944.56	948.64	1+800
	0.07	944.46	948.63	1+820
	0.15	944.36	948.54	1+840
	0.28	944.26	948.54	1+860
	0.32	944.16	948.63	1+880
	0.89	944.06	948.19	1+900
	1.71	943.96	947.51	1+920
	3.16	943.86	946.19	1+940
	2.44	943.76	946.86	1+960
	1.27	943.66	947.92	1+980
	1.02	943.56	948.06	2+000
	1.02	943.46	947.96	2+020
	0.79	943.36	948.08	2+040
	0.24	943.26	949.01	2+060
	0.19	943.16	948.85	2+080
				2+100
				2+120

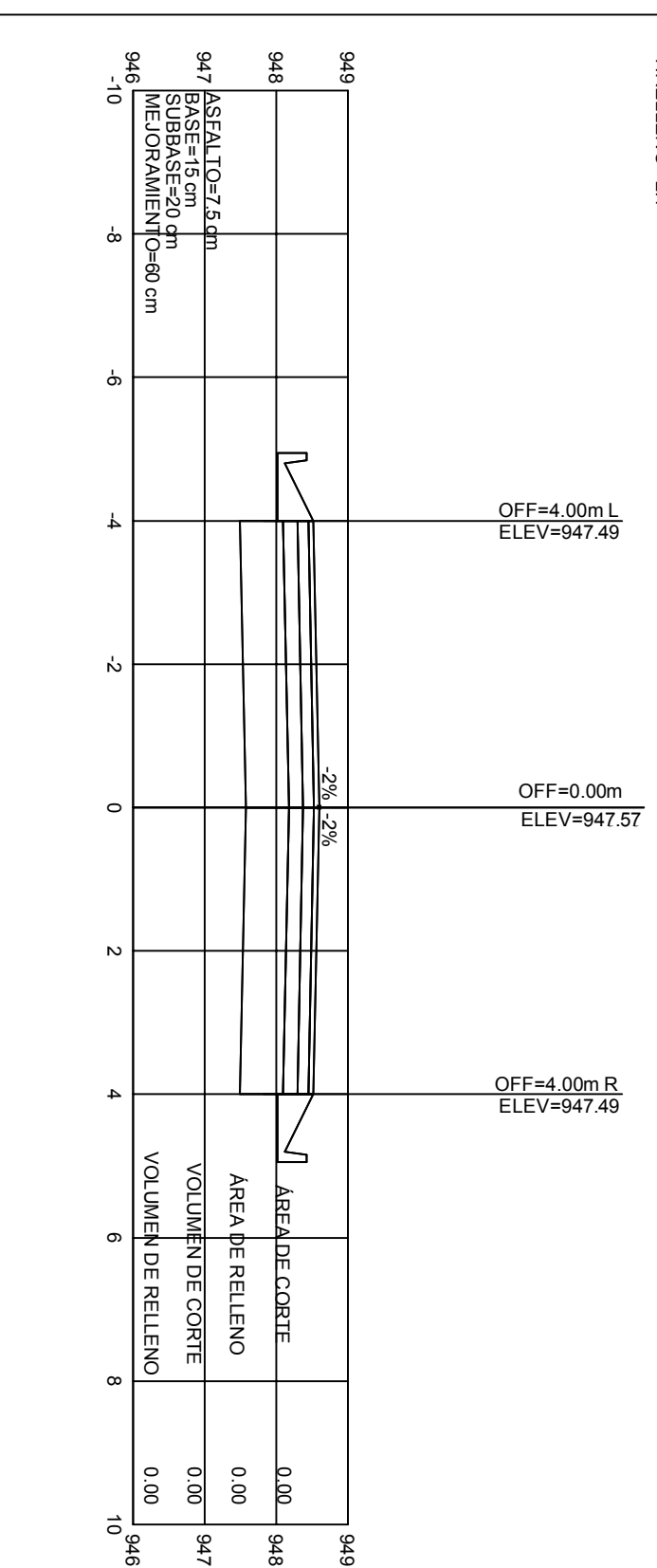
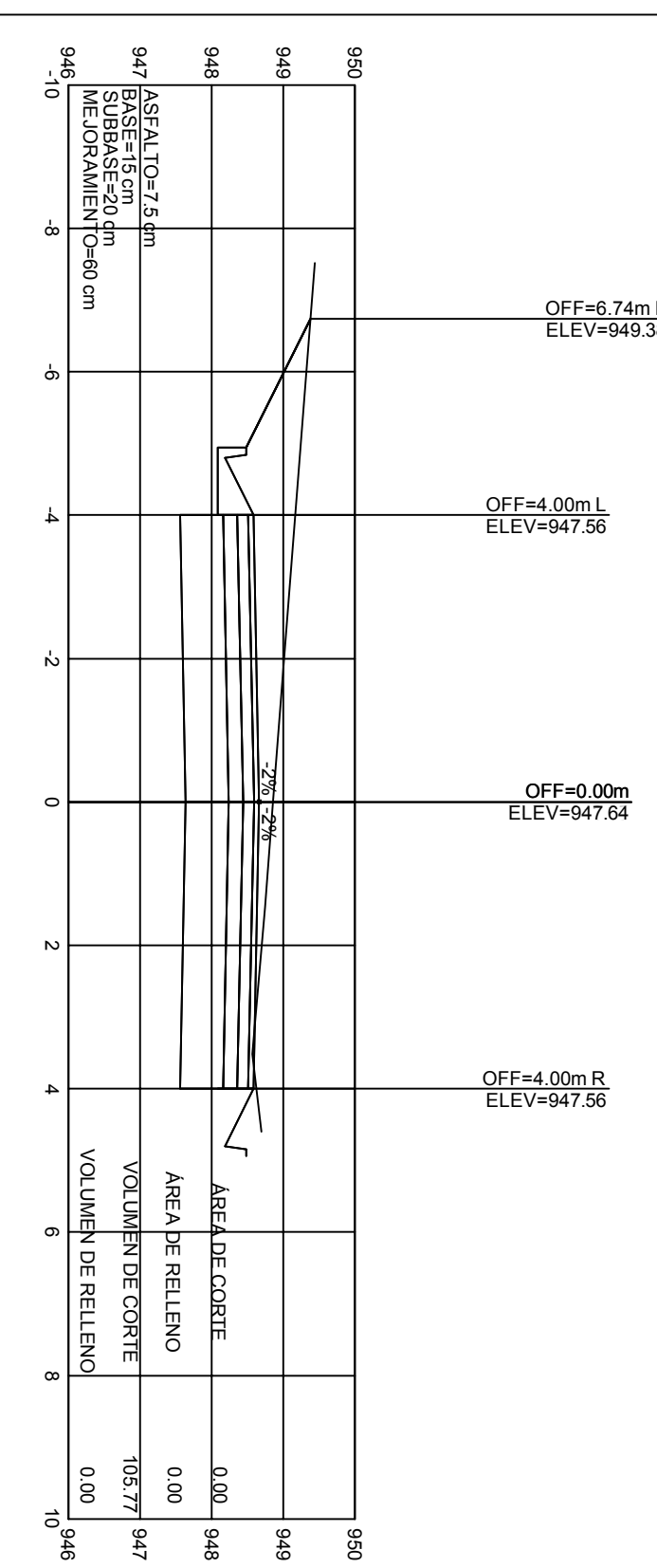
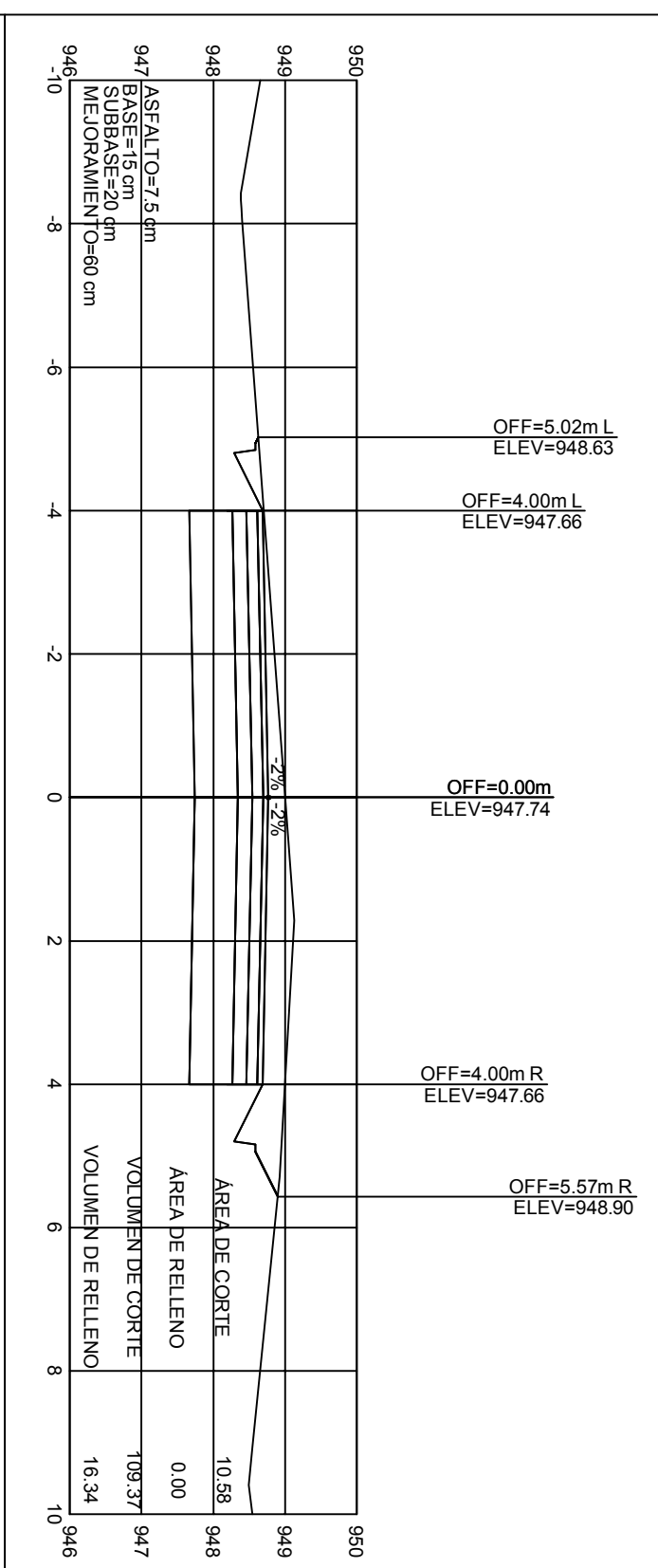
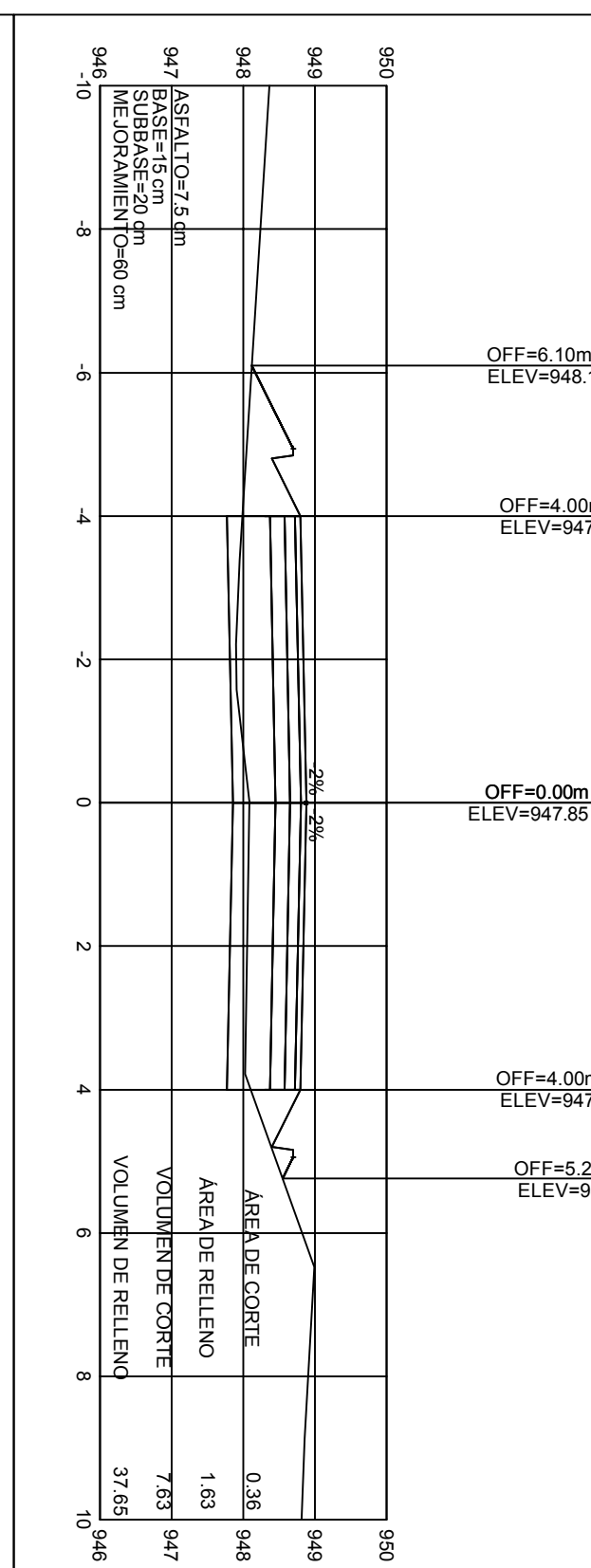
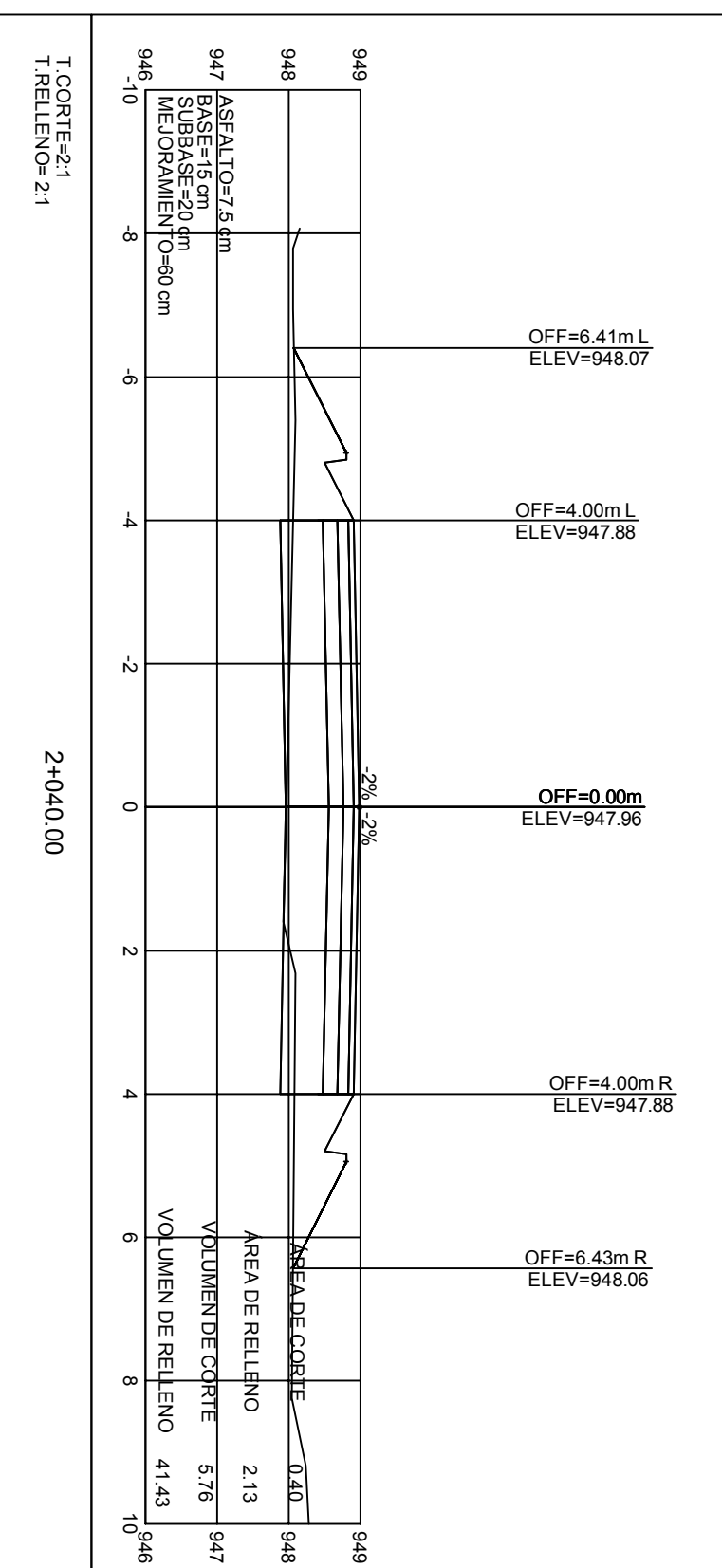
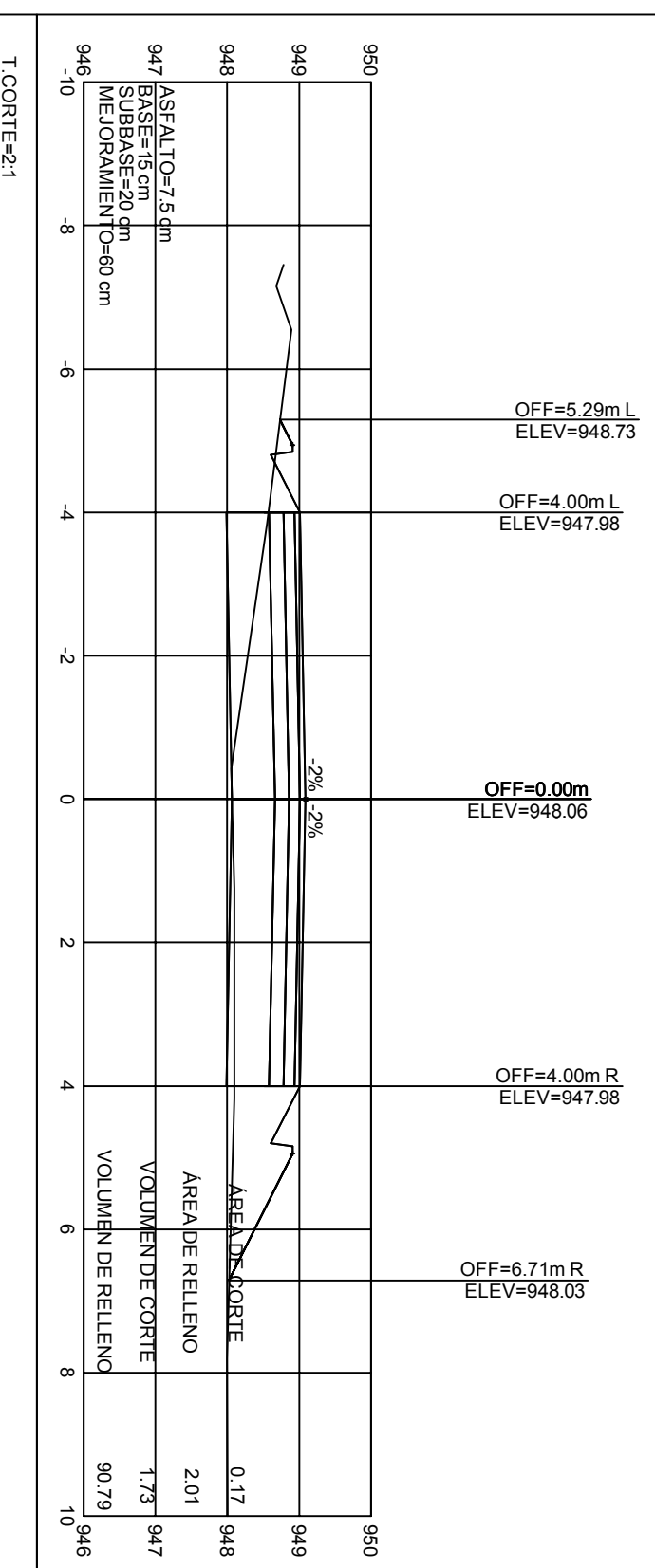
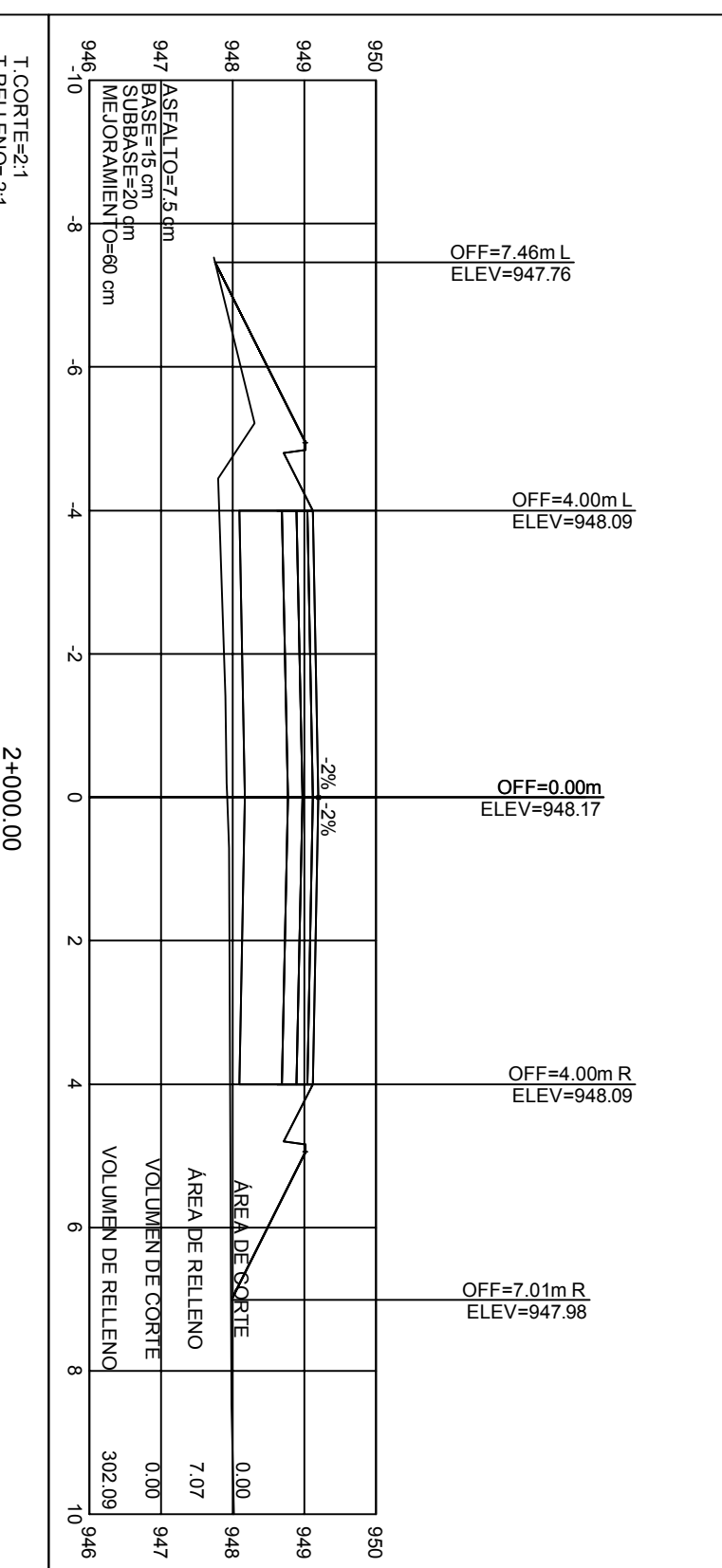
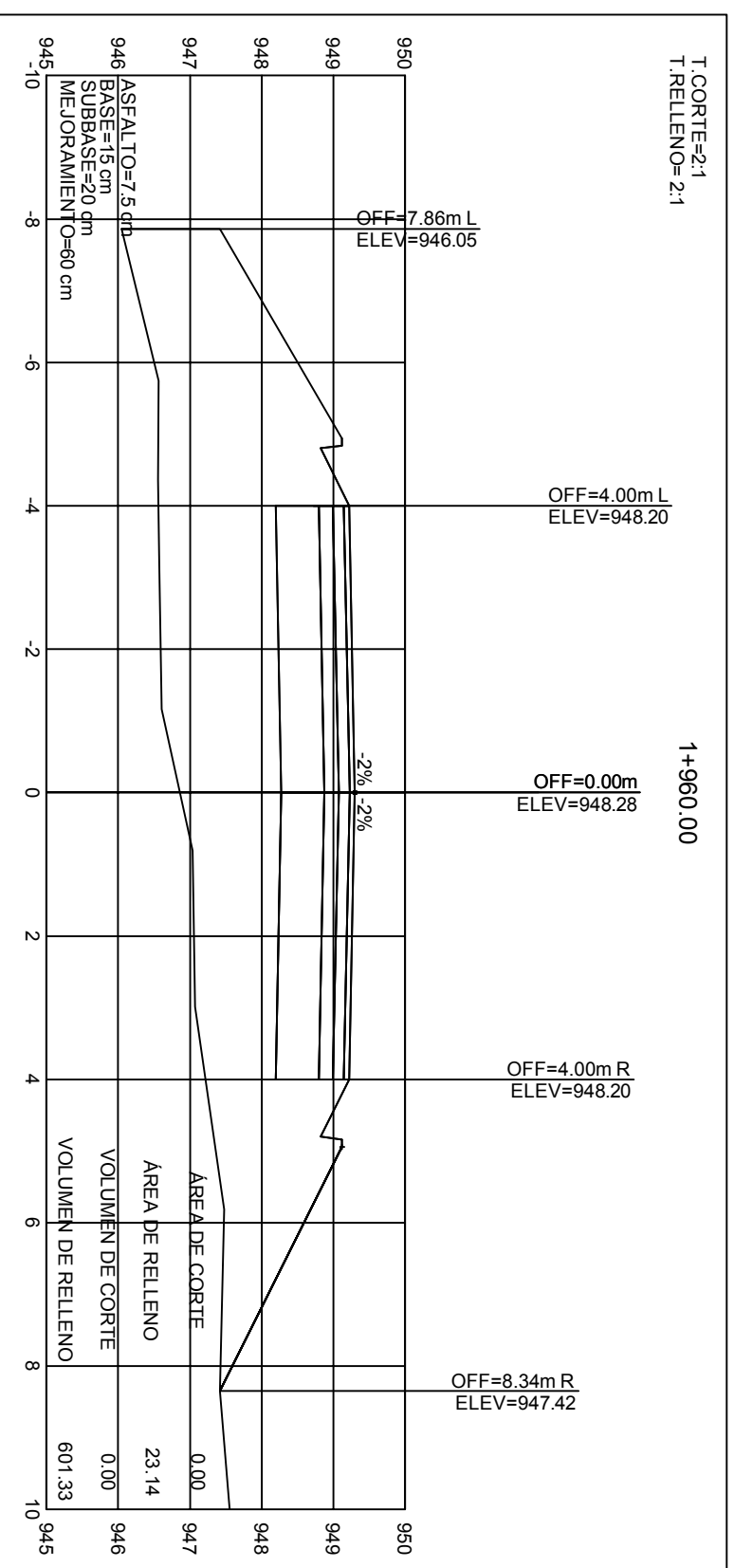
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 TEMA: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE PASADIZO EN LA PARROQUIA JARDÓN CANÓN
 CONTENIDO: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL
 DISEÑO / DIBUJO: [Nombre]
 ESCALA: 1:100
 APROBADO: [Nombre]
 FECHA: Noviembre 2018
 DATUM: WGS 84
 LÁMINA: 2/6







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 TEMA: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 9 DE PASADIZO PROFUNDA DE PASADIZO Y LA PARROQUIA JARDÍN CANÓN
 CONTINENTE: SECCIONES TRANSVERSALES
 ESCALA: 1:100
 FECHA: NOVIEMBRE 2018
 DISEÑO (DUEÑO): APOCADO
 DÁTUM: WISS 84



ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
1+960.00	0.00	6.80	0.00	6.80	0.00	6.80
1+980.00	0.00	6.80	0.00	13.60	0.00	13.60
2+000.00	0.00	6.80	0.00	20.40	0.00	20.40
2+020.00	0.00	6.80	0.00	27.20	0.00	27.20
2+040.00	0.00	6.80	0.00	34.00	0.00	34.00
2+060.00	0.00	6.80	0.00	40.80	0.00	40.80
2+080.00	0.00	6.80	0.00	47.60	0.00	47.60
2+100.00	0.00	6.80	0.00	54.40	0.00	54.40
2+120.00	0.00	6.80	0.00	61.20	0.00	61.20
2+140.00	0.00	6.80	0.00	68.00	0.00	68.00
2+160.00	0.00	6.80	0.00	74.80	0.00	74.80
2+180.00	0.00	6.80	0.00	81.60	0.00	81.60
2+200.00	0.00	6.80	0.00	88.40	0.00	88.40
2+240.00	0.00	6.80	0.00	101.60	0.00	101.60
TOTAL	0.00	6.80	0.00	108.40	0.00	108.40

ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
1+960.00	0.00	13.60	0.00	13.60	0.00	13.60
1+980.00	0.00	13.60	0.00	27.20	0.00	27.20
2+000.00	0.00	13.60	0.00	40.80	0.00	40.80
2+020.00	0.00	13.60	0.00	54.40	0.00	54.40
2+040.00	0.00	13.60	0.00	68.00	0.00	68.00
2+060.00	0.00	13.60	0.00	81.60	0.00	81.60
2+080.00	0.00	13.60	0.00	95.20	0.00	95.20
2+100.00	0.00	13.60	0.00	108.80	0.00	108.80
2+120.00	0.00	13.60	0.00	122.40	0.00	122.40
2+140.00	0.00	13.60	0.00	136.00	0.00	136.00
2+160.00	0.00	13.60	0.00	149.60	0.00	149.60
2+180.00	0.00	13.60	0.00	163.20	0.00	163.20
2+200.00	0.00	13.60	0.00	176.80	0.00	176.80
2+240.00	0.00	13.60	0.00	204.00	0.00	204.00
TOTAL	0.00	13.60	0.00	210.40	0.00	210.40

ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
2+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+080.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+160.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
1+960.00	0.00	3.40	0.00	3.40	0.00	3.40
1+980.00	0.00	3.40	0.00	6.80	0.00	6.80
2+000.00	0.00	3.40	0.00	10.20	0.00	10.20
2+020.00	0.00	3.40	0.00	13.60	0.00	13.60
2+040.00	0.00	3.40	0.00	17.00	0.00	17.00
2+060.00	0.00	3.40	0.00	20.40	0.00	20.40
2+080.00	0.00	3.40	0.00	23.80	0.00	23.80
2+100.00	0.00	3.40	0.00	27.20	0.00	27.20
2+120.00	0.00	3.40	0.00	30.60	0.00	30.60
2+140.00	0.00	3.40	0.00	34.00	0.00	34.00
2+160.00	0.00	3.40	0.00	37.40	0.00	37.40
2+180.00	0.00	3.40	0.00	40.80	0.00	40.80
2+200.00	0.00	3.40	0.00	44.20	0.00	44.20
2+240.00	0.00	3.40	0.00	51.00	0.00	51.00
TOTAL	0.00	3.40	0.00	54.00	0.00	54.00

ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
1+960.00	0.00	6.80	0.00	6.80	0.00	6.80
1+980.00	0.00	6.80	0.00	13.60	0.00	13.60
2+000.00	0.00	6.80	0.00	20.40	0.00	20.40
2+020.00	0.00	6.80	0.00	27.20	0.00	27.20
2+040.00	0.00	6.80	0.00	34.00	0.00	34.00
2+060.00	0.00	6.80	0.00	40.80	0.00	40.80
2+080.00	0.00	6.80	0.00	47.60	0.00	47.60
2+100.00	0.00	6.80	0.00	54.40	0.00	54.40
2+120.00	0.00	6.80	0.00	61.20	0.00	61.20
2+140.00	0.00	6.80	0.00	68.00	0.00	68.00
2+160.00	0.00	6.80	0.00	74.80	0.00	74.80
2+180.00	0.00	6.80	0.00	81.60	0.00	81.60
2+200.00	0.00	6.80	0.00	88.40	0.00	88.40
2+240.00	0.00	6.80	0.00	101.60	0.00	101.60
TOTAL	0.00	6.80	0.00	108.40	0.00	108.40

ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
1+960.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+980.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+020.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+040.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+060.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+080.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+120.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+140.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+160.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2+240.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESTACION	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOL. ACUM. RELLENO	VOL. ACUM. CORTE
1+960.00	0.00	13.60	0.00	13.60	0.00	13.60
1+980.00	0.00	13.60	0.00	27.20	0.00	27.20
2+000.00	0.00	13.60	0.00	40.80	0.00	40.80
2+020.00	0.00	13.60	0.00	54.40	0.00	54.40
2+040.00	0.00	13.60	0.00	68.00	0.00	68.00
2+060.00	0.00	13.60	0.00	81.60	0.00	81.60
2+080.00	0.00	13.60	0.00	95.20	0.00	95.20
2+100.00	0.00	13.60	0.00	108.80	0.00	108.80
2+120.00	0.00	13.60	0.00	122.40	0.00	122.40
2+140.00	0.00	13.60	0.00	136.00	0.00	136.00
2+160.00	0.00	13.60	0.00	149.60	0.00	149.60
2+180.00	0.00	13.60	0.00	163.20	0.00	163.20
2+200.00	0.00	13.60	0.00	176.80	0.00	176.80
2+240.00	0.00	13.60	0.00	204.00	0.00	204.00
TOTAL	0.00	13.60	0.00	210.40	0.00	210.40

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

TEMA: TRAZADO Y DISEÑO DE LA PROLONGACION DE LA CALLE 9 DE PASADIZO EN LA PARROQUIA JARDON CANON EN PASADIZO, PARROQUIA DE PASADIZO

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES

DISEÑO / DIBUJO

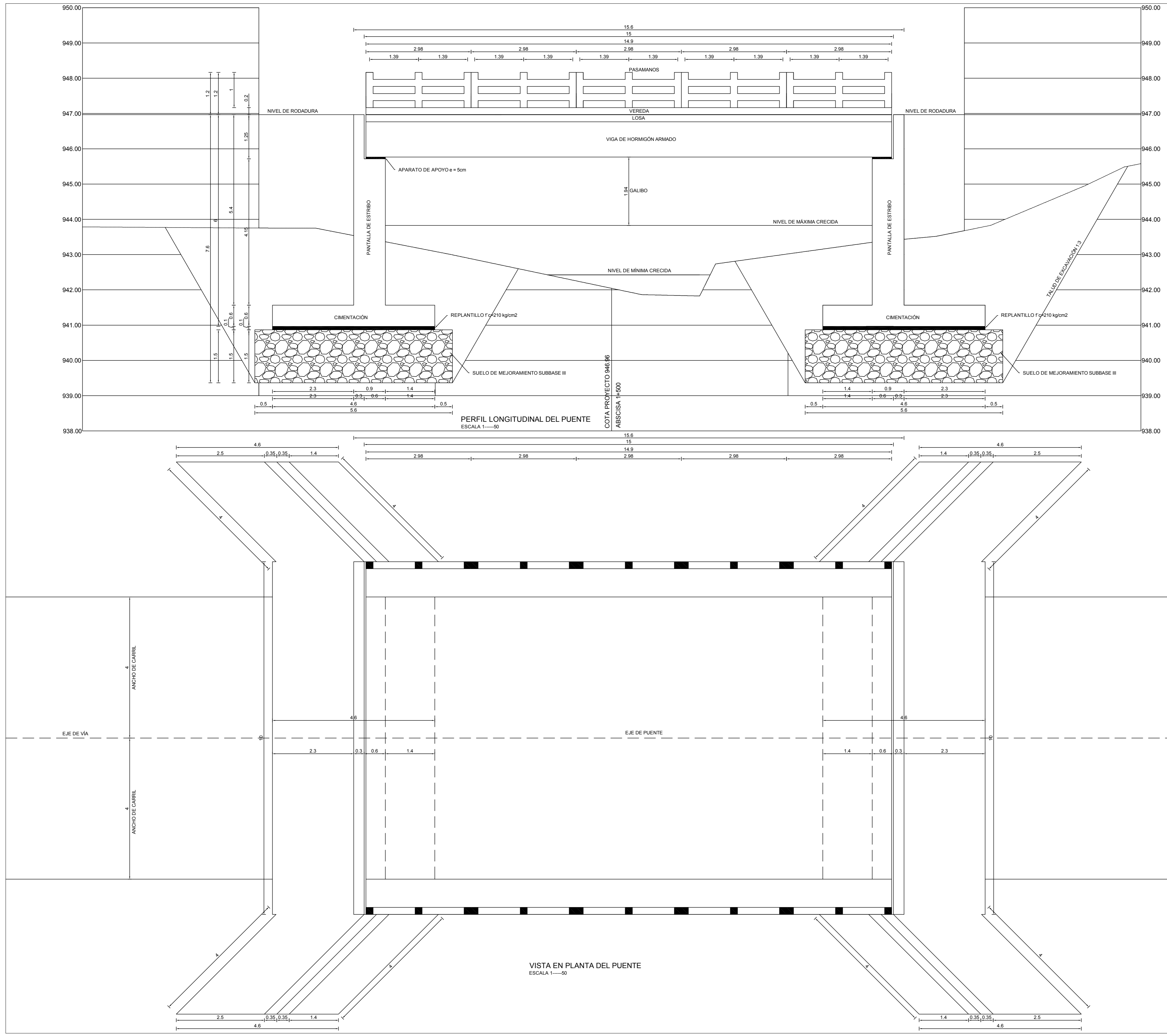
ESCALA: 1:100

FECHA: Noviembre 2018

APROBADO: WISS SA

ELABORADO: LAMANA

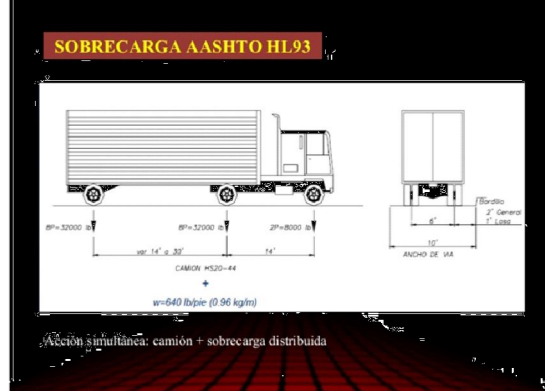
6/6



PLANILLA DE HIERROS												
No	TIPO	d	#	DIMENSIONES					LONGITUD DE CORTE	LONG. TOTAL	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e				
CIMENTACIONES												
1	C	18	208	4.46	0.46			5.38	1119.04	2335.84		
2	I	18	176	4.22				4.22	742.72	1483.95		
6	C	20	272	4.46	0.46			5.38	1463.36	4029.61		
7	C	18	88	10.2	0.46			11.12	978.56	1955.16		
ESTRIBOS Y MUROS DE ALA												
3	L	16	80	2.76	0.5			2.76	220.8	348.86		
4	L	18	160	5.88	0.5			6.38	1020.8	2039.56		
5	I	16	240	4.22				4.22	1012.8	1600.22		
8	L	22	204	4.63	0.5			5.13	1046.52	2118.63		
9	I	20	92	10.2				10.2	938.4	2671.22		
10	I	20	36	10.2				10.2	367.2	1006.13		
11	L	20	204	1.7	0.24			1.94	295.76	1084.38		
12	C	12	24	10.22	0.34			10.9	261.6	232.82		
13	I	18	12	1.6				1.6	19.2	38.36		
14	I	18	36	0.7				0.7	25.2	50.35		
902	O	12	136		0.84	0.34		0.1	2.56	348.16	309.86	
903	O	12	136		0.55	0.36		0.1	2.02	274.72	244.50	
LOSA												
100	C	12	150	1.86	0.14			2.14	321	285.69		
101	C	14	75	9.94	0.14			10.22	765.5	927.47		
102	C	8	25	6.22	0.14			6.5	162.5	65.00		
103	C	12	60	6.22	0.14			6.5	325	289.25		
104	C	12	75	9.94	0.14			10.22	765.5	682.19		
105	C	12	50	6.22	0.14			6.5	325	289.25		
106	L	12	50	7.45	0.14			7.59	379.5	337.76	TRASLAPES EN Z.C.	
107	L	12	50	7.85	0.14			7.99	399.5	355.56	TRASLAPES EN Z.C.	
108	L	12	50	11.86	0.14			12	600	534.00	TRASLAPES EN Z.C.	
107	L	12	50	3.48	0.14			3.62	181	161.09	TRASLAPES EN Z.C.	
VIGAS Y DIAGRAMAS												
90	L	22	60	3.34	1.14			4.48	266.8	801.02	TRASLAPES EN Z.C.	
91	L	22	60	10.86	1.14			12	720	2145.60	TRASLAPES EN Z.C.	
51	C	22	20	10	1			12	240	715.20		
52	C	22	12	5	1.14			7.23	67.36	260.33		
63	L	22	20	7.42	1.14			8.56	171.2	510.18	TRASLAPES EN Z.C.	
64	L	22	20	7.82	1.14			8.96	179.2	534.02	TRASLAPES EN Z.C.	
56	I	14	40	3.4				3.4	136	164.66		
56	I	14	40	12				12	480	560.80		
57	I	12	360	0.44				0.44	158.4	140.98		
900	O	14	402		0.44	1.14		0.1	3.36	1350.72	1334.37	
58	C	12	24	8.34	0.88			10.1	242.4	215.74		
59	I	12	32	8.34				8.34	266.88	237.52		
901	O	10	224			0.34	0.89	0.1	7.68	595.84	369.42	
PASAMANOS Y VEREDAS												
182	C	12	76	0.77	0.2			1.17	88.92	79.14		
183	C	10	12	7.5	0.2			7.8	94.8	58.78		
189	C	16	120	1.3	0.5			1.95	234	369.72		
920	O	12	900		0.15	0.15		0.1	0.8	720	640.80	
190	C	16	80	3	0.15			3.3	264	417.12		

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- EXCAVACION.
- COLOCACION DE SUELO DE MEJORAMIENTO.
- CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES.
- CONSTRUCCION DE ESTRIBOS Y MUROS DE ALA.
- COLOCACION DE APARATOS DE APOYO.
- CONSTRUCCION DE VIGAS, DIAGRAMAS Y LOSA.
- CONSTRUCCION DE VEREDAS Y PASAMANOS.
- COLOCACION DE CAPA DE RODADURA Y ACABADOS.



RESUMEN DE HIERRO								
DIAMETRO DE VARILLA COMERCIAL								
DIAMETRO	8	10	12	14	16	18	20	
# DE VARILLAS	25	68	596	263	187	445	298	
PESO	65	428.20	5036.14	3307.20	2735.93	7803.23	8671.33	
ACERO fy = 4200 Kg/cm²	TOTAL DE HIERRO						36 132.00	

RESUMEN DE HORMIGON	
ELEMENTO	M3
CIMENTACIONES f'c=240 kg/cm²	86.41
ESTRIBOS f'c=240 kg/cm²	78.09
MUROS DE ALA f'c=240 kg/cm²	49.24
VIGAS f'c=280 kg/cm²	35.76
LOSA f'c=280 kg/cm²	29.80
DIAGRAMAS f'c=280 kg/cm²	12.77
VEREDAS f'c=210 kg/cm²	2.50
COLUMNETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm²	1.20
VIGUETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm²	2.40
REPLANTILLO f'c=180 kg/cm²	14.40
SUELO DE MEJORAMIENTO	310.80
TOTAL HORMIGON f'c=280 kg/cm²	65.56
TOTAL HORMIGON f'c=240 kg/cm²	213.74
TOTAL HORMIGON f'c=210 kg/cm²	6.10

RECURBIMIENTOS MINIMOS	
ELEMENTO	cm
VIGAS	3
LOSA	3
DIAGRAMAS	3
MUROS DE ALA	5
CIMENTACION	7
PASAMANOS	2.5
VEREDAS	2.5
SUPERFICIES EN CONTACTO CON AGUA	7

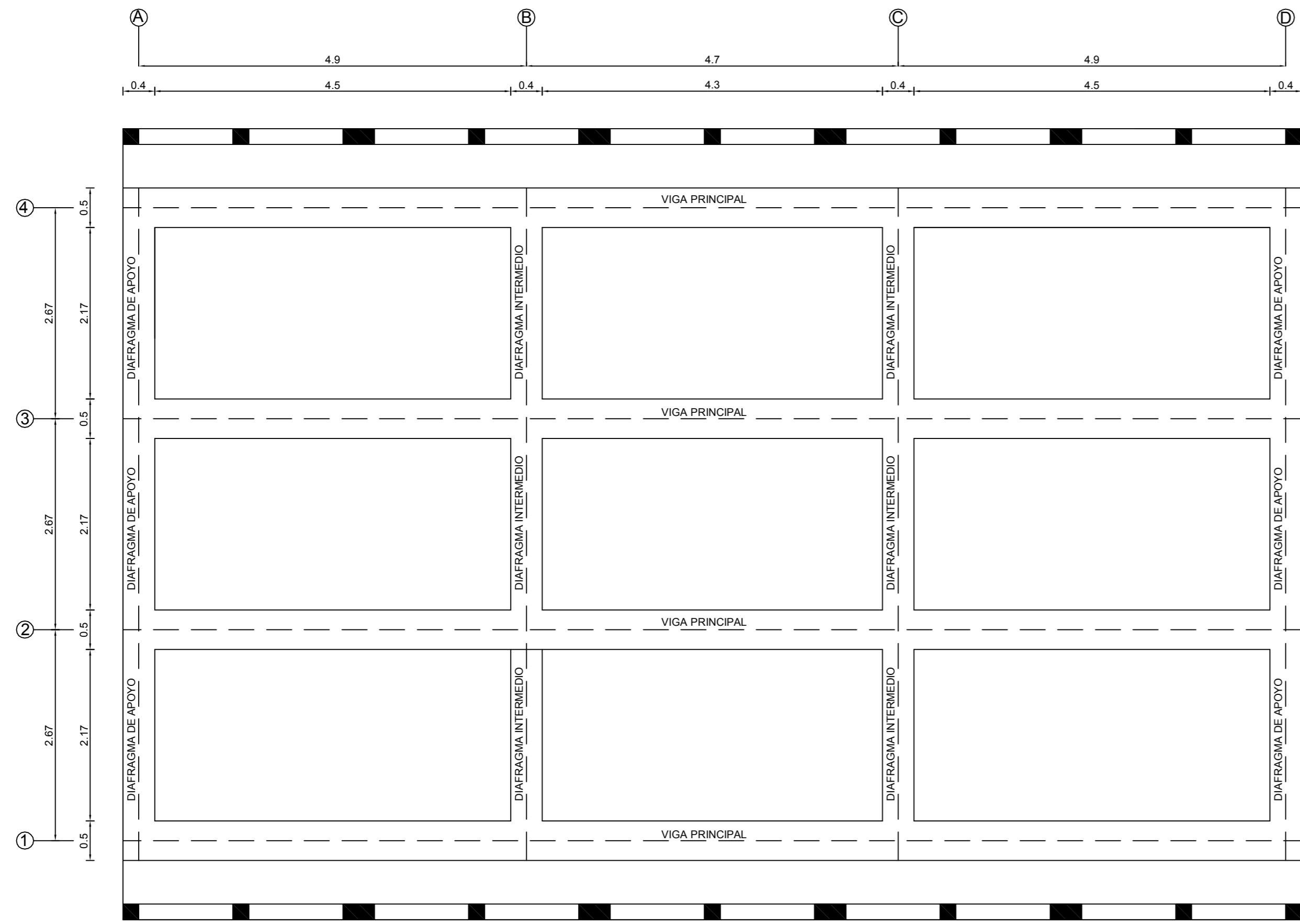
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

EL DISEÑO EN HORMIGON ARMADO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL CODIGO AASHTO PARA PUENTES, LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION Y EL CODIGO ACI. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN SE DEBERA REGIR POR DICHO CODIGO

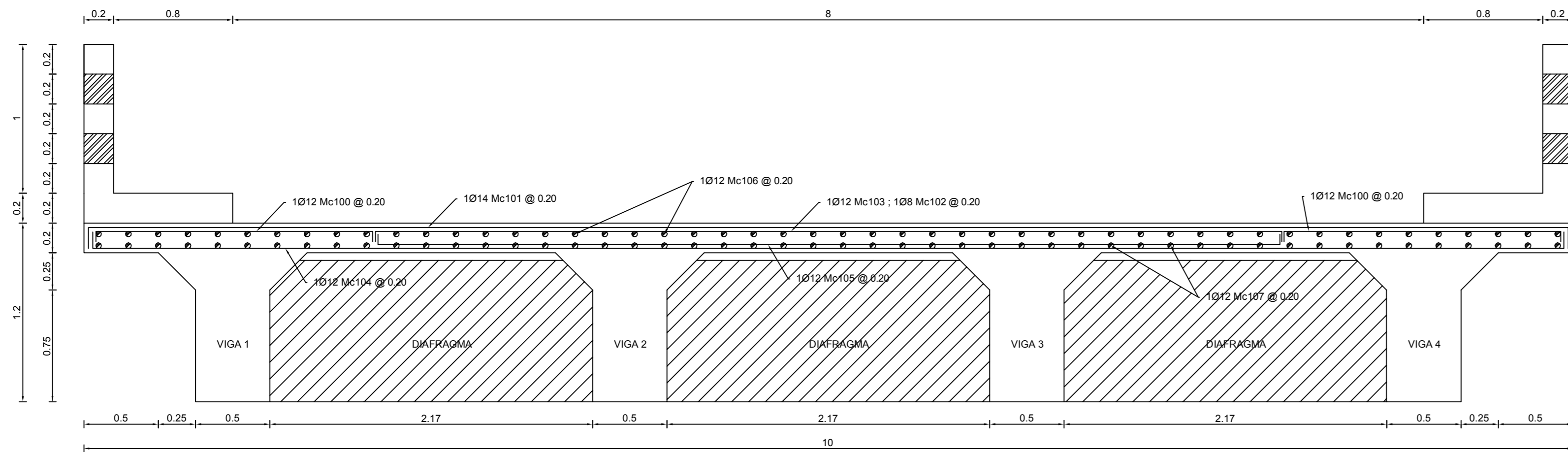
- EL HORMIGON DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO ULTIMO A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD f'c= 240 kg/cm² (SUBESTRUC.) Y 280 kg/cm² (SUPERESTRUC.)
- EL ACERO DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLUENJIA fy= 4200 kg/cm² TANTO EN REFUERZO PRINCIPAL COMO EN ESTRIBOS
- LOS NIVELES MINIMOS DE CIMENTACION SERAN LOS INDICADOS
- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO SE HA ASUMIDO EN 20 T/m² PARTICULAR QUE SERA OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR QUE SE CUMPLA EN OBRA
- CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION SERA CONSULTADO CON EL CALCULISTA
- CAMION DE DISEÑO: HS - MTCP

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

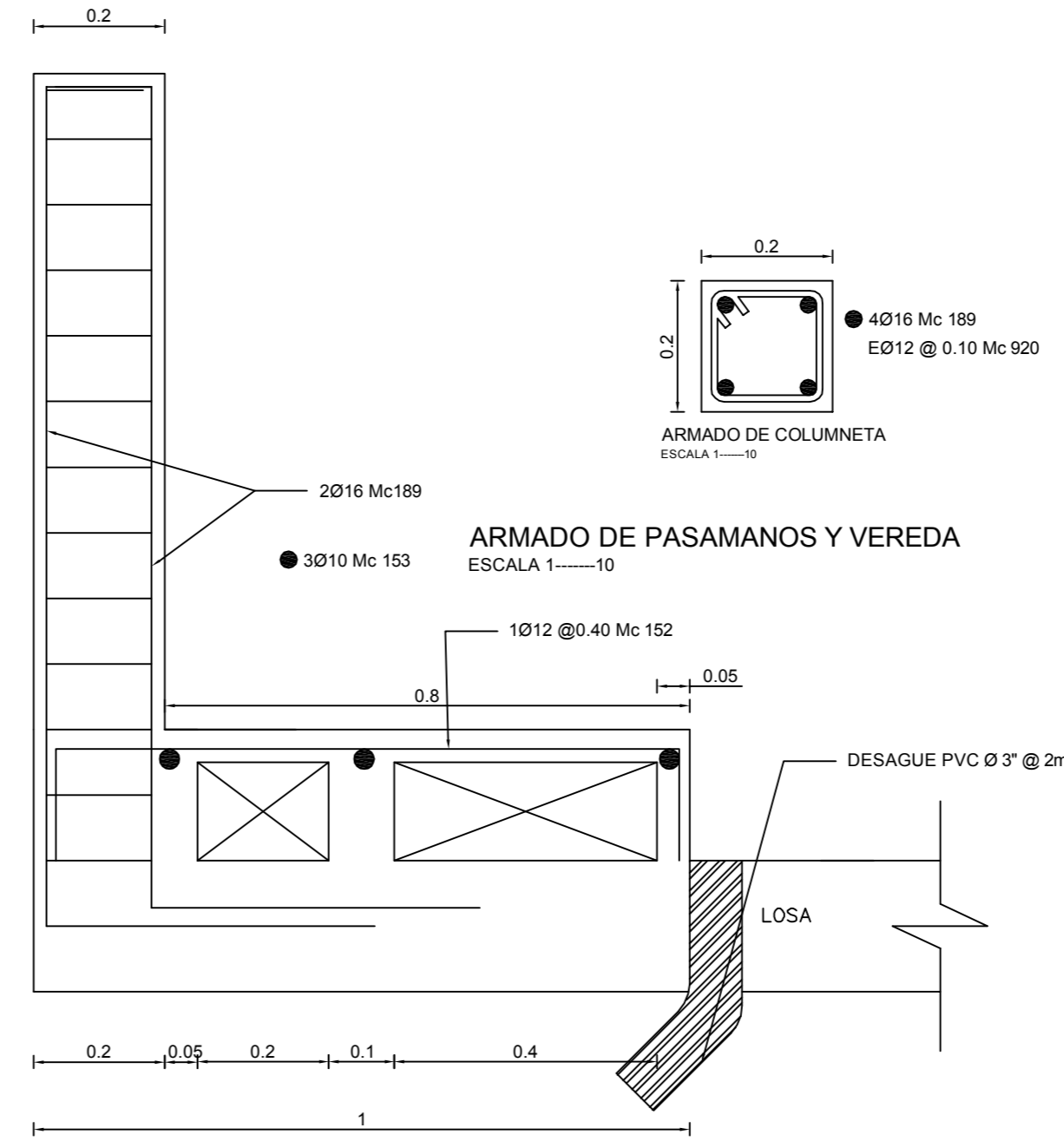
DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RIO SALOMÉ	DISEÑO:
CONTIENE: PERFIL DEL PROYECTO IMPLANTACION DEL PROYECTO	EGDA. DAYRA SALINAS
LÁMINA: E1/4	FECHA: NOVIEMBRE / 2016
DIBUJO: DAYRA SALINAS	ESCALA: INDICADAS
	APROBÓ: ING. FRICSON MOREIRA



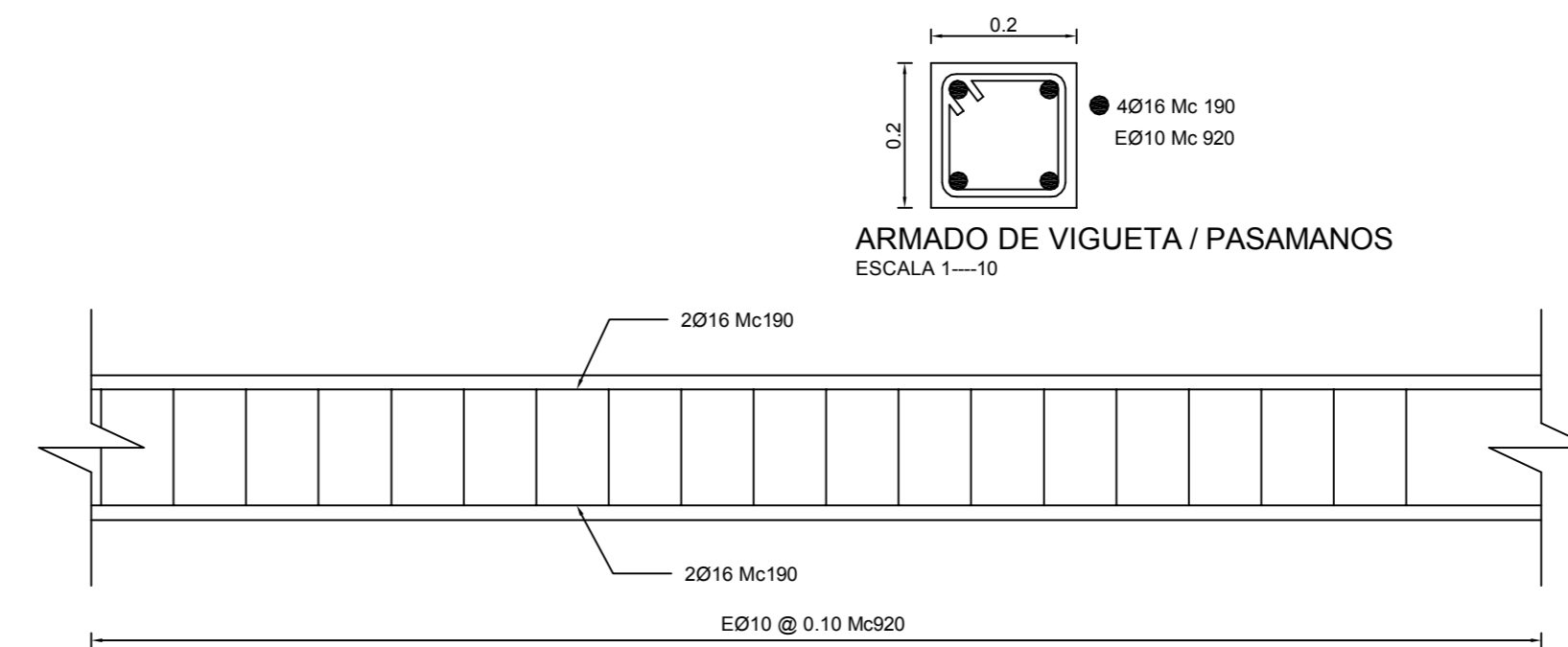
DISTRIBUCIÓN DE VIGAS Y DIAFRAGMAS
ESCALA 1:—50



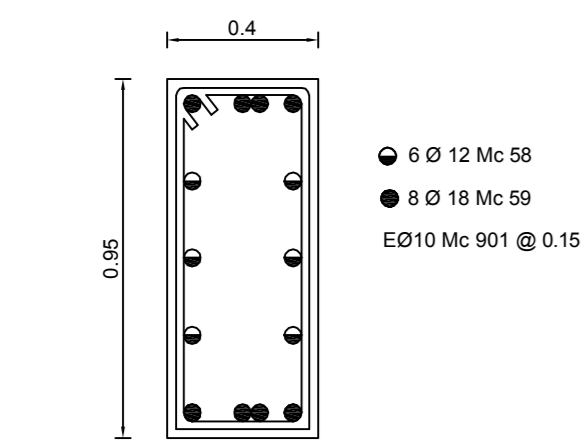
SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PUENTE
ESCALA 1:—25



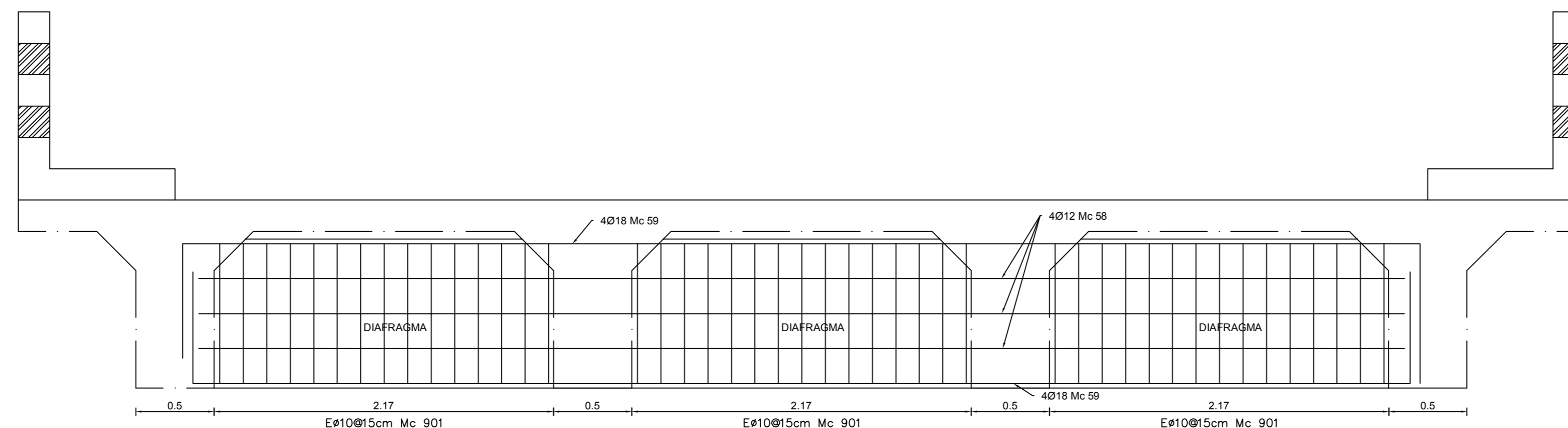
ARMADO DE PASAMANOS Y VEREDA
ESCALA 1:—10



ARMADO DE VIGUETA / PASAMANOS
ESCALA 1:—10



CORTE DE ARMADO DE DIAFRAGMA
ESCALA 1:—25



ARMADO DE DIAFRAGMA
ESCALA 1:—25

Mc	TIPO	Ø	#	DIMENSIONES					LONGITUD DE CORTE	LONG. TOTAL	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e				
1	C	18	208	4.46	0.46				5.38	1119.04	2235.84	
2	I	18	176	4.22					4.22	742.72	1485.95	
6	C	20	272	4.46	0.46				5.38	1463.36	4099.61	
7	C	18	88	10.2	0.46				11.12	978.56	1955.16	

Mc	TIPO	Ø	#	DIMENSIONES					LONGITUD DE CORTE	LONG. TOTAL	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e				
3	L	16	80	2.76		0.5			2.76	220.8	348.86	
4	L	18	160	5.88		0.5			6.38	1020.8	2039.56	
5	I	16	240	4.22					4.22	1012.8	1600.22	
8	L	22	204	4.63		0.5			5.13	1046.52	2118.63	
9	I	20	92	10.2					10.2	938.4	2671.22	
10	I	20	36	10.2					10.2	367.2	1006.13	
11	L	20	204	1.7		0.24			1.94	295.78	1084.38	
12	C	12	24	10.22	0.34				10.9	261.6	232.82	
13	I	18	12	1.6					1.6	19.2	38.36	
14	I	18	36	0.7					0.7	25.2	50.35	
902	O	12	136		0.84	0.34		0.1	2.56	348.16	309.86	
903	O	12	136		0.55	0.36		0.1	2.02	274.72	244.50	

Mc	TIPO	Ø	#	DIMENSIONES					LONGITUD DE CORTE	LONG. TOTAL	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e				
100	C	12	150	1.86	0.14				2.14	321	285.69	
101	C	14	75	9.94	0.14				10.22	769.5	927.47	
102	C	8	25	6.22	0.14				6.5	152.5	65.00	
103	C	12	60	6.22	0.14				6.5	325	289.25	
104	C	12	75	9.94	0.14				10.22	769.5	682.19	
105	C	12	50	6.22	0.14				6.5	325	289.25	
106	L	12	50	7.45	0.14				7.59	379.5	337.76	TRASLAPE EN Z.C.
106	L	12	50	7.85	0.14				7.99	399.5	355.56	TRASLAPE EN Z.C.
107	L	12	50	11.86	0.14				12	600	534.00	TRASLAPE EN Z.C.
107	L	12	50	3.48	0.14				3.62	181	161.09	TRASLAPE EN Z.C.

RESUMEN DE HIERRO											
DIAMETRO DE VARILLA COMERCIAL											
DIAMETRO	8	10	12	14	16	18	20	22			
# DE VARILLAS	25	68	596	263	187	445	298	264			
PESO	65	428.20	5036.14	3307.20	2735.93	7803.23	8671.33	8084.98			

ACERO fy = 4200 Kg/cm²		TOTAL DE HIERRO
		36 132.00


RESUMEN DE HORMIGÓN	
ELEMENTO	M3
CIMENTACIONES f'c=240 kg/cm²	86.41
ESTRIBOS f'c=240 kg/cm²	78.09
MUROS DE ALA f'c=240 kg/cm²	49.24
VIGAS f'c=280 kg/cm²	35.76
LOSA f'c=280 kg/cm²	29.80
DIAGRAMAS f'c=280 kg/cm²	12.77
VEREDAS f'c=210 kg/cm²	2.50
COLUMNETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm²	1.20
VIGUETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm²	2.40
REPLANTILLO f'c=180 kg/cm²	14.40
SUELO DE MEJORAMIENTO	310.80
TOTAL HORMIGÓN f'c=280 kg/cm²	65.56
TOTAL HORMIGÓN f'c=240 kg/cm²	213.74
TOTAL HORMIGÓN f'c=210 kg/cm²	6.10

RECURRIMIENTOS MINIMOS	
ELEMENTO	cm
VIGAS	3
LOSA	3
DIAPHRAGMAS	3
MUROS DE ALA	5
CIMENTACION	7
PASAMANOS	7
VEREDAS	2.5
SUPERFICIES EN CONTACTO CON AGUA	7

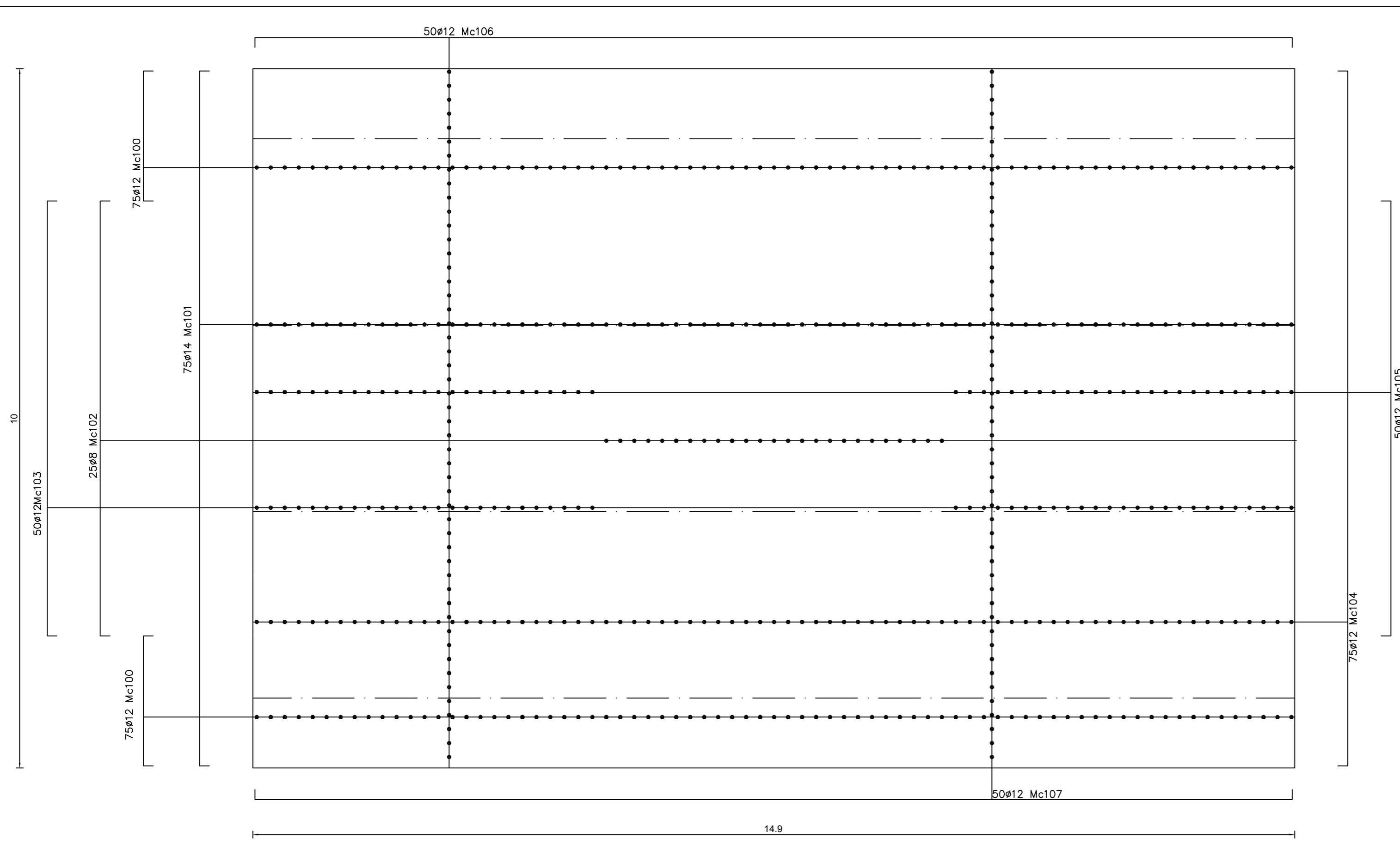
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

EL DISEÑO EN HORMIGÓN ARMADO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL CÓDIGO AASHTO PARA PUENTES, LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL CÓDIGO ACI. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN SE DEBERÁ REGIR POR DICHO CÓDIGO

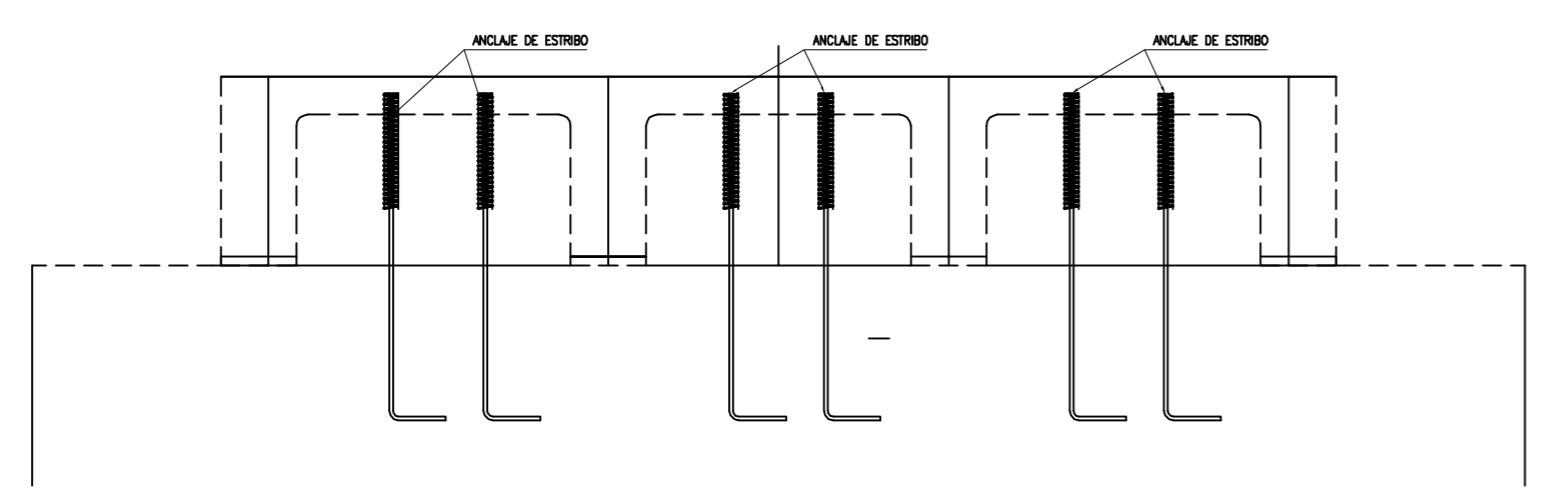
- EL HORMIGÓN DEBERÁ TENER UN ESFUERZO UNITARIO ÚLTIMO A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD: f'c= 240 kg/cm² (SUBESTRUC.) Y 280 kg/cm² (SÚPERESTRUC.)
- EL ACERO DEBERÁ TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLUENJIA: fy= 4200 kg/cm² TANTO EN REFUERZO PRINCIPAL COMO EN ESTRIBOS
- LOS NIVELES MÍNIMOS DE CIMENTACION SERÁN LOS INDICADOS
- LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO SE HA ASUMIDO EN 20 T/m² PARTICULAR QUE SERÁ OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR QUE SE CUMPLA EN OBRA QUE CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION SERÁ CONSULTADO CON EL CALCULISTA
- CAMIÓN DE DISEÑO: HS - MTP


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

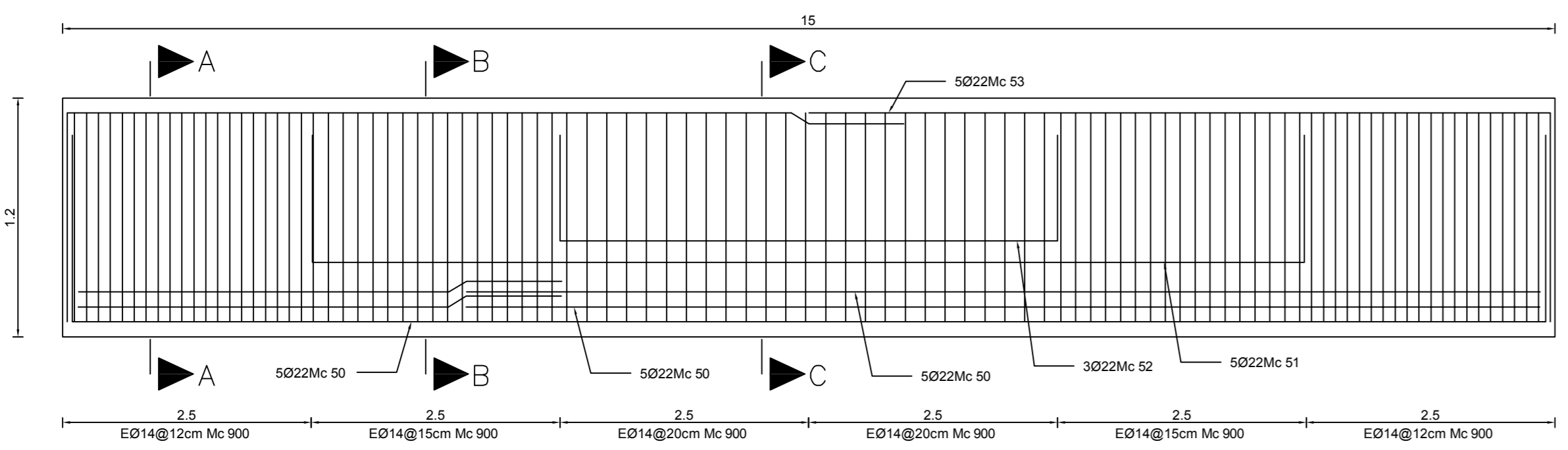
DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO SALOMÉ	DISEÑO:
CONTIENE: DISTRIBUCIÓN DE VIGAS Y DIAFRAGMAS SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PROYECTO	EGDA. DAYRA SALINAS
LÁMINA: E2/4	FECHA: NOVIEMBRE / 2016
DIBUJÓ: DAYRA SALINAS	INDICADAS
	APROBÓ: ING. FRICSON MOREIRA



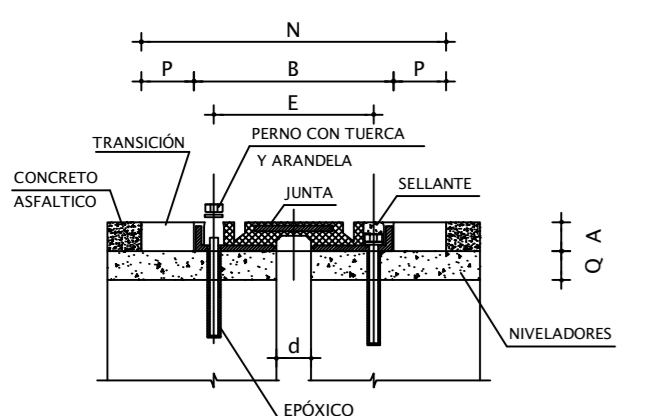
ARMADO DE LOSA
ESCALA 1:100



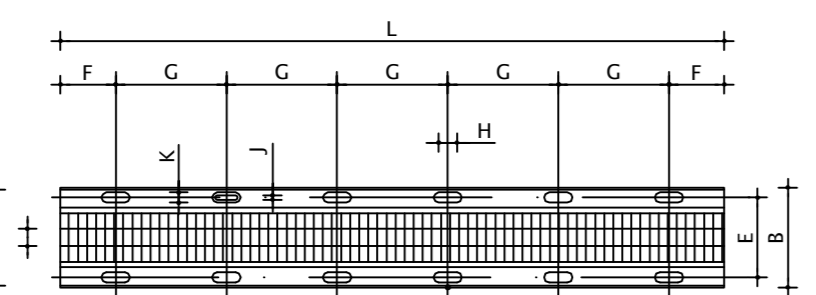
DETALLE DE ANCLAJES EN ESTRIBO
SIN ESCALA



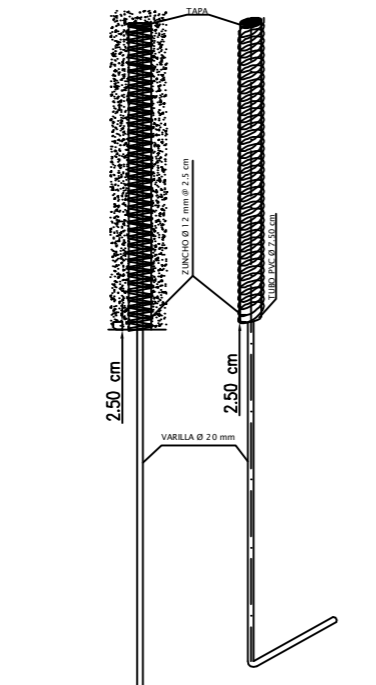
ARMADO DE VIGAS DEL PUENTE
ESCALA HORIZONTAL 1:50
VERTICAL 1:25



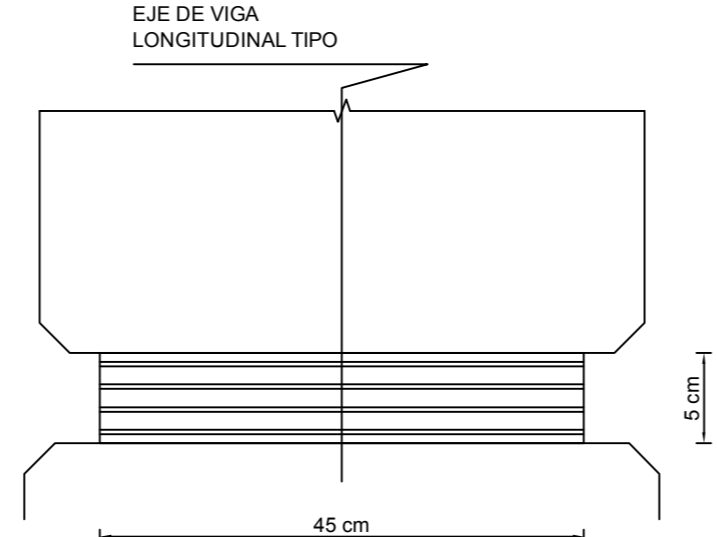
JUNTA TIPO SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:10



JUNTA TIPO PLANTA
ESCALA 1:20

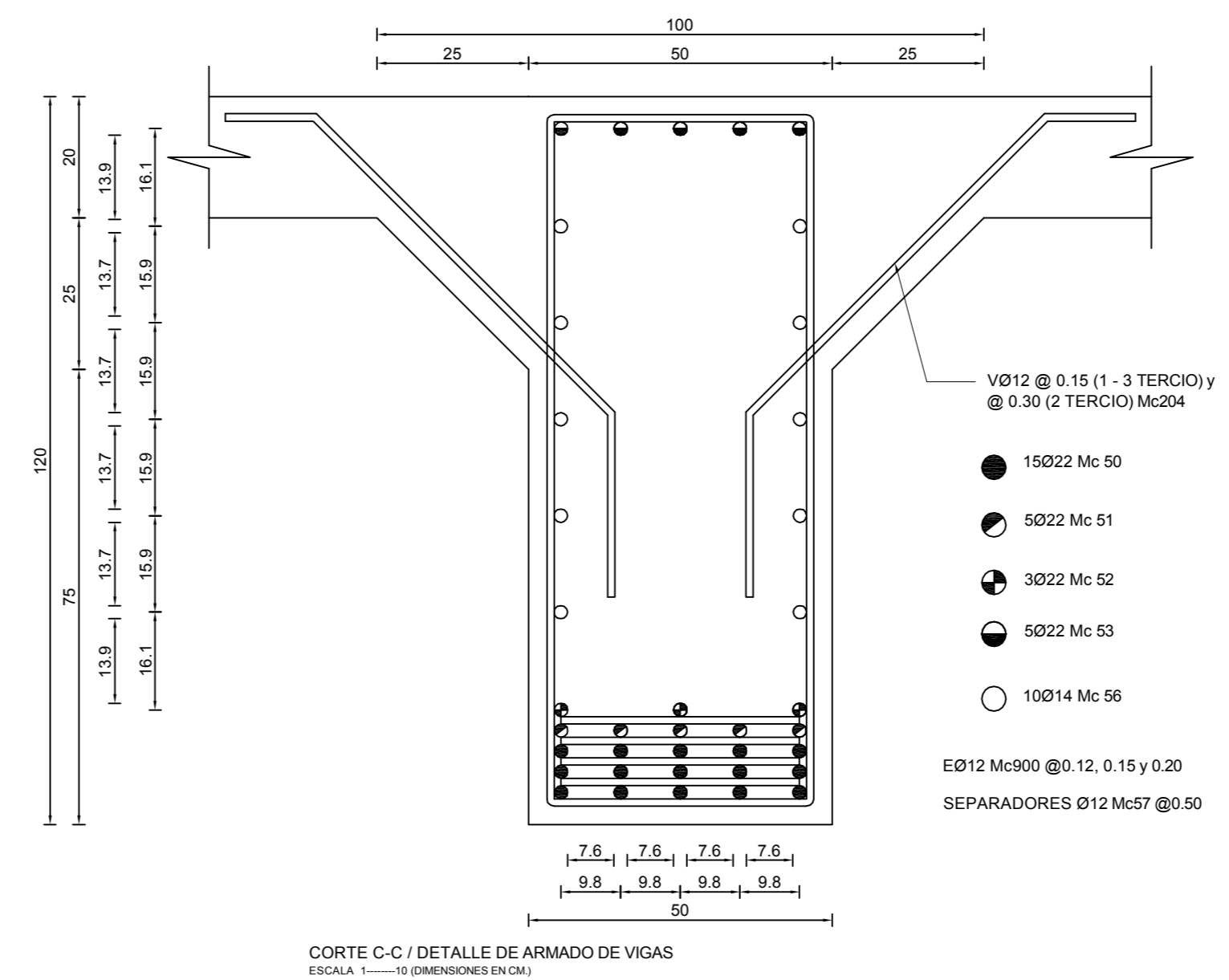


ISOMETRIA DE ANCLAJE
ESCALA 1:20

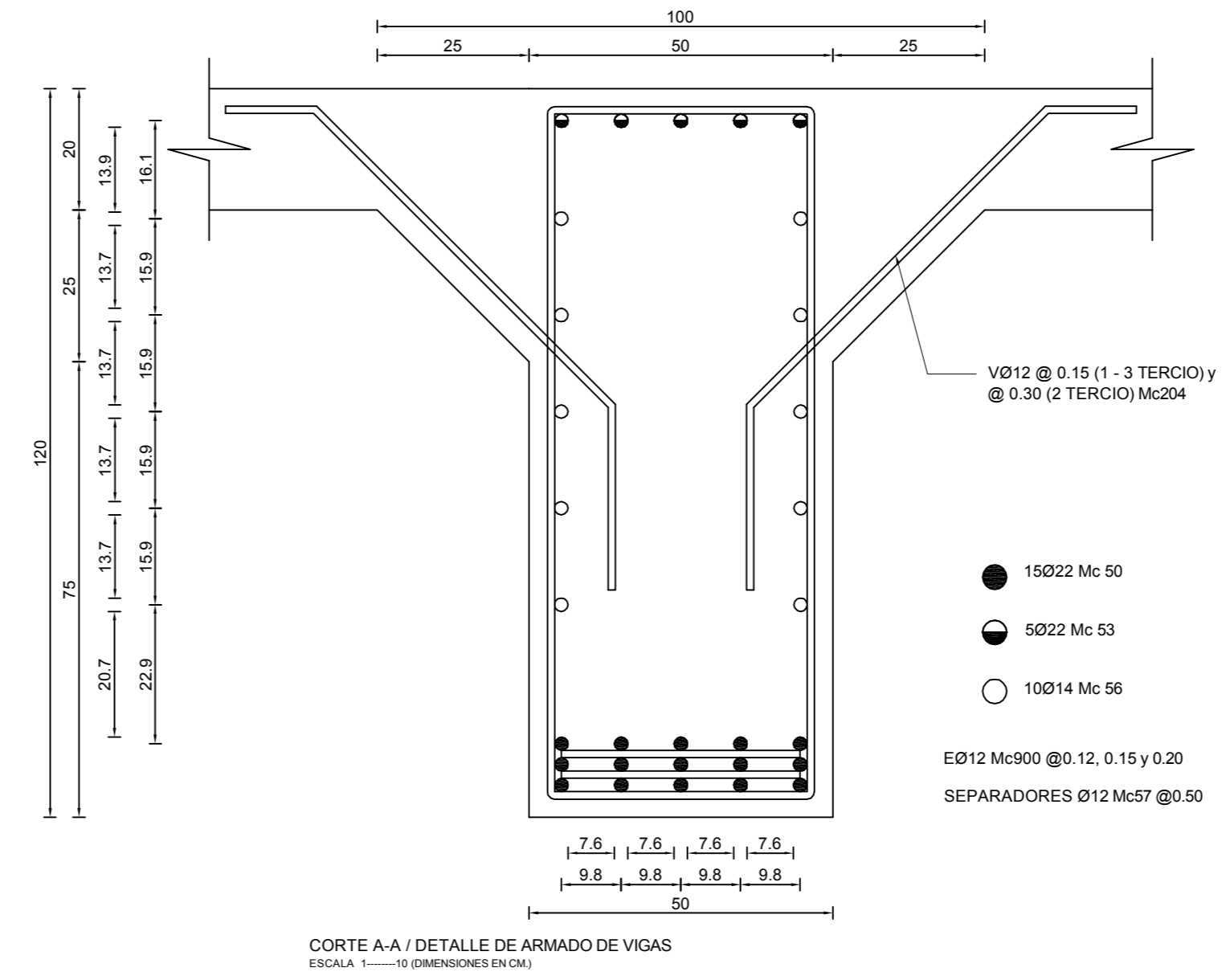


DETALLE DE UBICACION
APARATO DE APOYO
SIN ESCALA

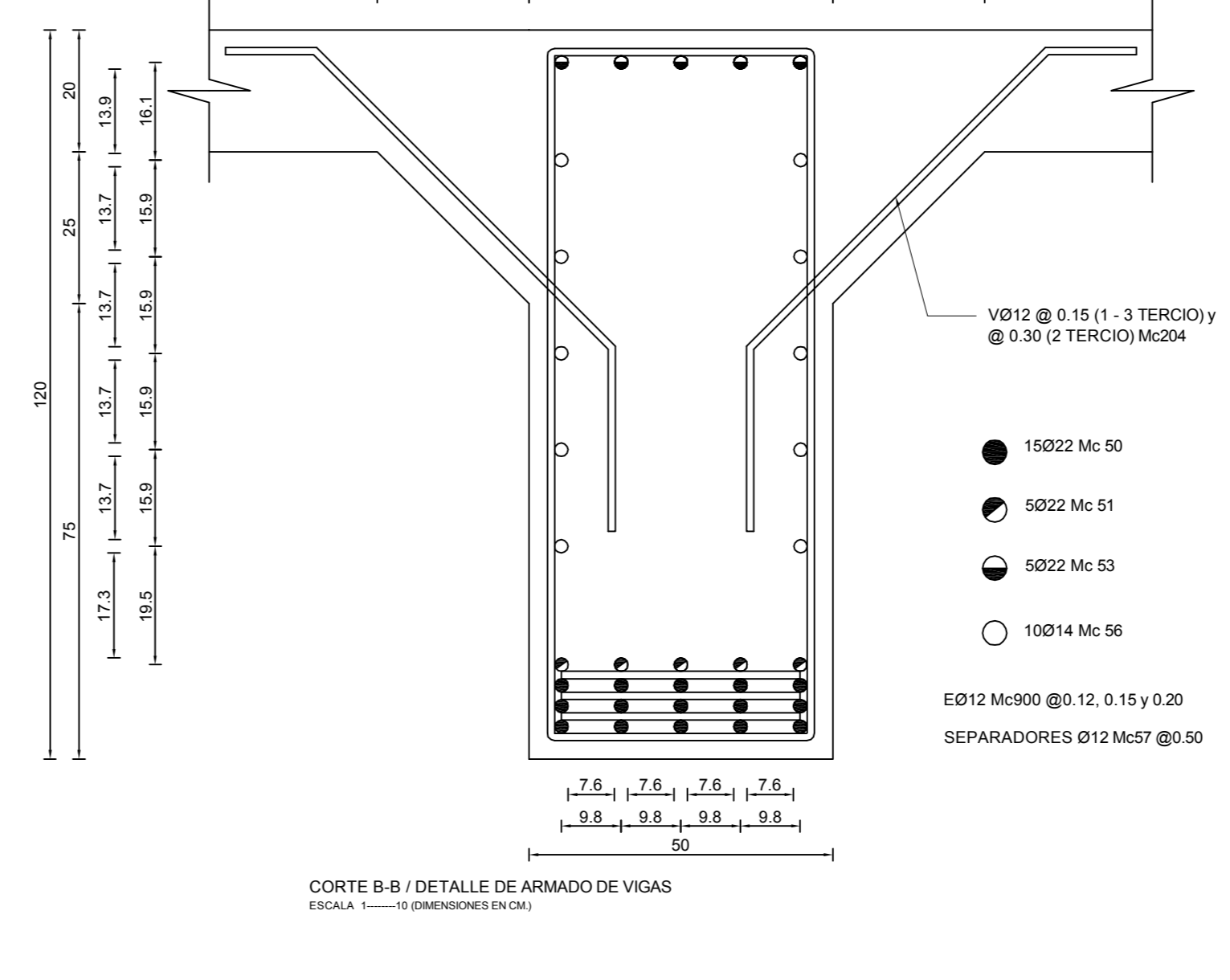
TIPO DE JUNTA	MOVIMIENTO PERMITIDO	DIMENSIONES (mm)															
		A	B	C	D	d	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q
JNA-52	52 mm	40	275	264	48	48	220	152	305	50	12	28	1829	8	420	72	VARIABLE



CORTE C-C / DETALLE DE ARMADO DE VIGAS
ESCALA 1:10 (DIMENSIONES EN CM)

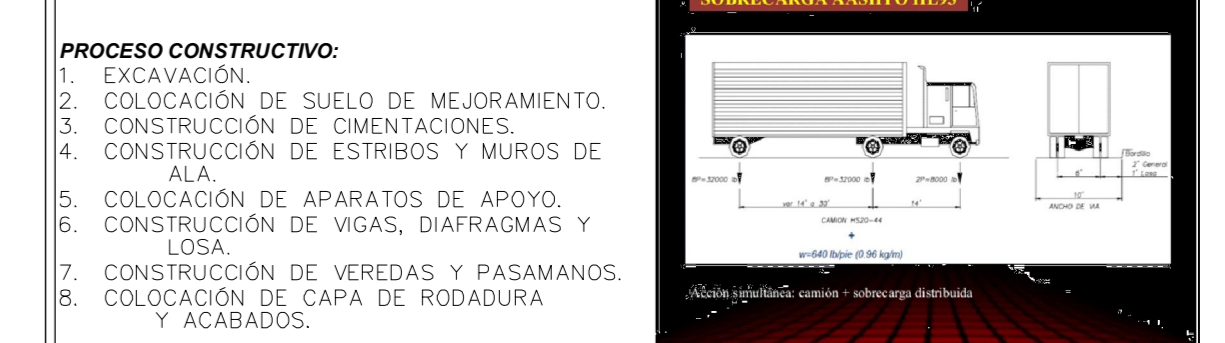


CORTE A-A / DETALLE DE ARMADO DE VIGAS
ESCALA 1:10 (DIMENSIONES EN CM)



CORTE B-B / DETALLE DE ARMADO DE VIGAS
ESCALA 1:10 (DIMENSIONES EN CM)

Mc	TIPO	Ø	#	DIMENSIONES						LONGITUD DE CORTE	LONG. TOTAL	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e	f				
CIMENTACIONES													
1	C	18	208	4.46	0.46				5.38	1119.04	2338.84		
2	I	18	176	4.22					4.22	742.72	1485.95		
6	C	20	272	4.46	0.46				5.38	1463.36	4099.61		
7	C	18	88	10.2	0.46				11.12	978.56	1955.16		
ESTRIBO Y MUROS DE ALA													
3	L	16	80	2.76	0.5				2.76	220.8	348.86		
4	L	18	160	5.88	0.5				6.38	1020.8	2039.56		
5	I	18	240	4.22					4.22	1012.8	1600.22		
8	L	22	204	4.63	0.5				5.13	1046.52	2118.63		
9	I	20	92	10.2					10.2	938.4	2671.22		
10	I	20	36	10.2					10.2	367.2	1006.13		
11	L	20	204	1.7	0.24				1.94	295.78	1084.38		
12	C	12	24	10.22	0.34				10.9	261.6	232.82		
13	I	18	12	1.6					1.6	19.2	38.36		
14	I	18	36	0.7					0.7	25.2	50.35		
902	O	12	136		0.84	0.34		0.1	2.56	348.16	309.86		
903	O	12	136		0.55	0.36		0.1	2.02	274.72	244.50		
LOSA													
100	C	12	150	1.86	0.14				2.14	321	285.69		
101	C	14	75	9.94	0.14				10.22	769.5	927.47		
102	C	8	25	6.22	0.14				6.5	152.5	65.00		
103	C	12	60	6.22	0.14				6.5	325	289.25		
104	C	12	75	9.94	0.14				10.22	769.5	682.19		
105	C	12	50	6.22	0.14				6.5	325	289.25		
106	L	12	50	7.45	0.14				7.59	379.5	337.76	TRASLAPAE EN Z.C.	
107	L	12	50	7.85	0.14				7.99	399.5	355.56	TRASLAPAE EN Z.C.	
108	L	12	50	11.86	0.14				12	600	534.00	TRASLAPAE EN Z.C.	
107	L	12	50	3.48	0.14				3.62	181	161.09	TRASLAPAE EN Z.C.	
VIGAS Y DIAGRAMAS													
90	L	22	60	3.34	1.14				4.48	268.8	801.02	TRASLAPAE EN Z.C.	
91	C	22	60	10.86	1.14				12	720	2145.60	TRASLAPAE EN Z.C.	
51	C	22	20	10	1				12	240	715.20		
92	C	22	12	5	1.14				7.23	87.36	260.33		
63	L	22	20	7.42	1.14				8.56	171.2	510.18	TRASLAPAE EN Z.C.	
93	L	22	20	7.82	1.14				8.96	179.2	534.02	TRASLAPAE EN Z.C.	
56	I	14	40	3.4	1.14				3.4	136	164.56		
56	I	14	40	12					12	480	560.80		
57	I	12	360	0.44					0.44	158.4	140.98		
900	O	14	402		0.44	1.14		0.1	3.38	1350.72	1334.37		
58	C	12	24	8.34	0.88				10.1	242.4	215.74		
59	I	12	32	8.34					8.34	266.88	237.52		
901	O	10	224		0.34	0.89		0.1	2.68	595.54	369.42		
PASAMANOS Y VEREDAS													
182	C	12	76	0.77	0.2				1.17	89.92	79.14		
183	C	10	12	7.5	0.2				7.8	84.8	58.78		
189	C	16	120	1.3	0.15	0.5			1.95	234	369.72		
190	O	12	900		0.15	0.15		0.1	0.8	720	640.80		
920	C	16	80	3	0.15				3.3	264	417.12		



RESUMEN DE HIERRO								
DIAMETRO DE VARILLA COMERCIAL								
DIAMETRO	8	10	12	14	16	18	20	22
# DE VARILLAS	25	68	596	263	187	445	298	264
PESO	65	428.20	5036.14	3307.20	2735.93	7803.23	8671.33	8084.98

ACERO fy = 4200 Kg/cm² TOTAL DE HIERRO 36 132.00

RESUMEN DE HORMIGON	
ELEMENTO	M3
CIMENTACIONES f'c=240 kg/cm2	86.41
ESTRIBOS f'c=240 kg/cm2	78.09
MUROS DE ALA f'c=240 kg/cm2	49.24
VIGAS f'c=280 kg/cm2	35.76
LOSA f'c=280 kg/cm2	29.80
DIAGRAMAS f'c=280 kg/cm2	12.77
VEREDAS f'c=210 kg/cm2	2.50
COLUMNETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm2	1.20
VIGUETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm2	2.40
REPLANTILLO f'c=180 kg/cm2	14.40
SUELO DE MEJORAMIENTO	310.80
TOTAL HORMIGON f'c=280 kg/cm2	65.56
TOTAL HORMIGON f'c=240 kg/cm2	213.74
TOTAL HORMIGON f'c=210 kg/cm2	6.10

RECURRIMIENTOS MINIMOS	
ELEMENTO	cm
VIGAS	3
LOSA	3
DIAGRAMAS	3
MUROS DE ALA	5
CIMENTACION	7
PASAMANOS	2.5
VEREDAS	2.5
SUPERFICIES EN CONTACTO CON AGUA	7

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES
 EL DISEÑO EN HORMIGON ARMADO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL CODIGO AASHTO PARA PUENTES, LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION Y EL CODIGO ACI. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN SE DEBERA REGIR POR DICHO CODIGO
 1. EL HORMIGON DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO ULTIMO A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE EDAD f'c= 240 kg/cm2 (SUBESTRUC.) Y 280 kg/cm2 (SUPERESTRUC.)
 2. EL ACERO DEBERA TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLUENJIA fy= 4200 kg/cm2 TANTO EN REFUERZO PRINCIPAL COMO EN ESTRIBOS
 3. LOS NIVELES MINIMOS DE CIMENTACION SERAN LOS INDICADOS
 4. LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO SE HA ASUMIDO EN 20 T/m2 PARTICULAR QUE SERA OBLIGACION DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR QUE SE CUMPLA EN OBRA
 5. CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACION SERA CONSULTADO CON EL CALCULISTA
 6. CAMION DE DISEÑO: HS - MTPC

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RIO SALOMÉ

CONTIENE: ARMADO DE LOSA, ARMADO DE VIGAS

LÁMINA: E3/4

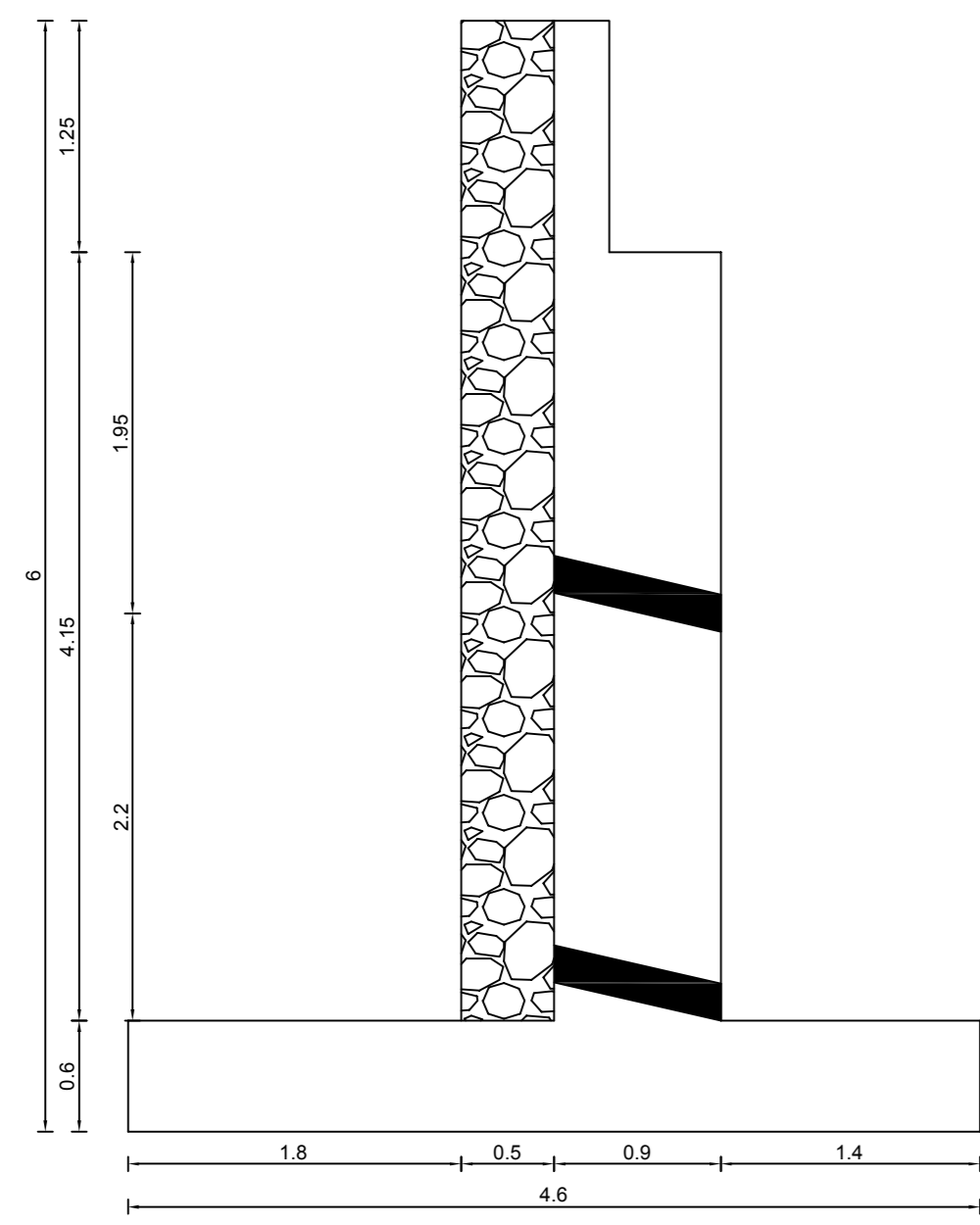
FECHA: NOVIEMBRE / 2016

DIBUJO: DAYRA SALINAS

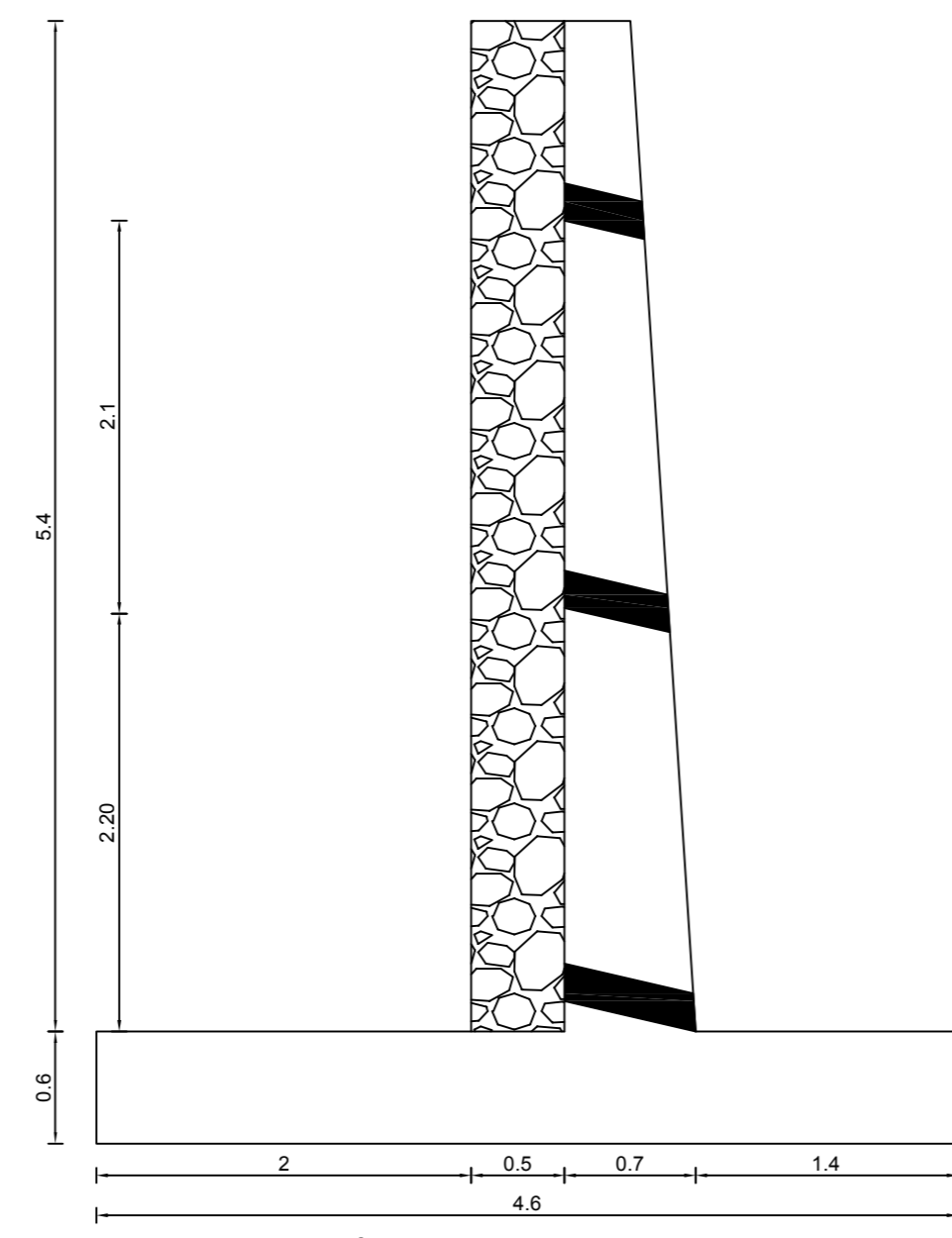
ESCALA: INDICADAS

APROBÓ: EGOA DAYRA SALINAS

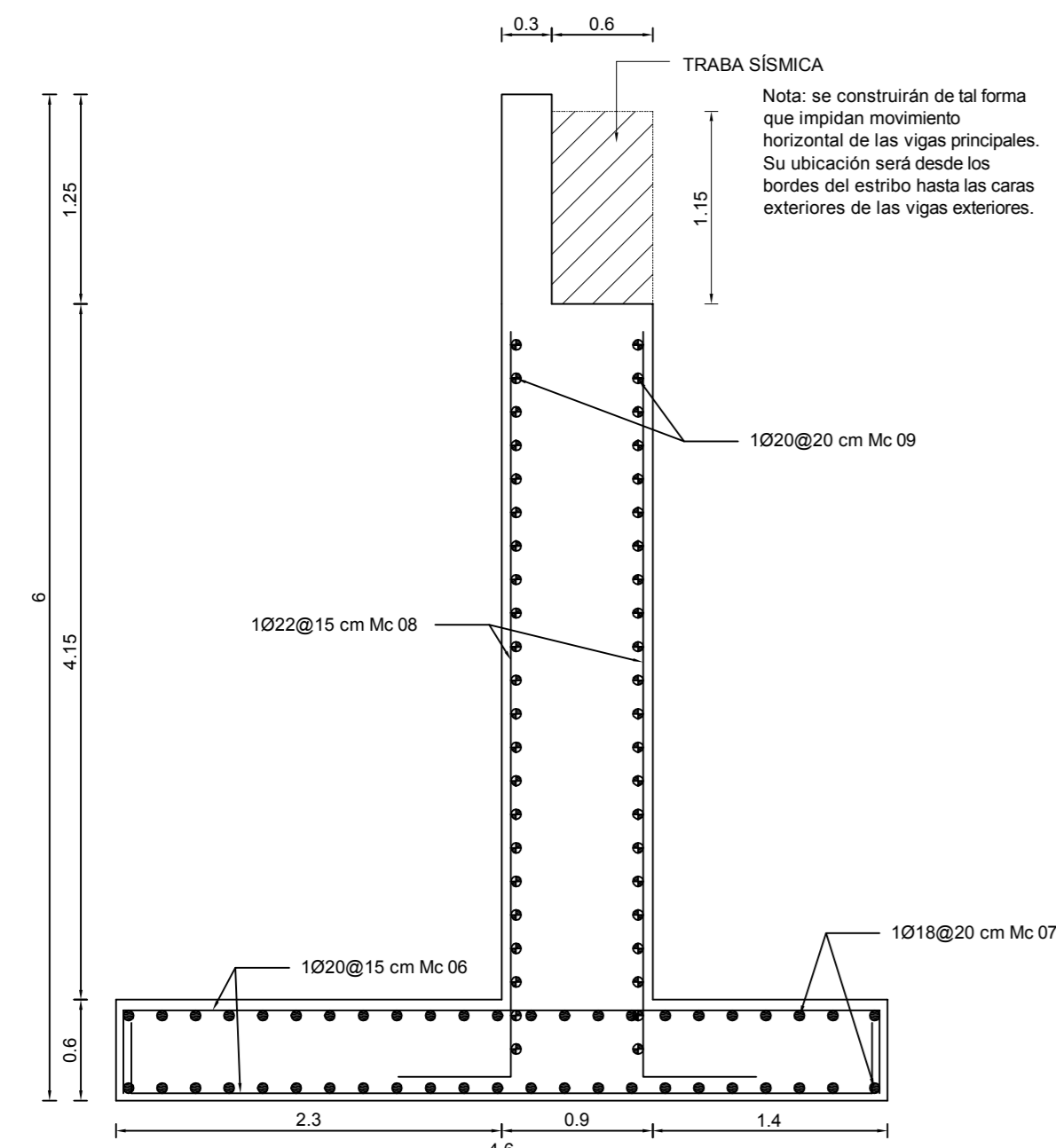
ING. FRICSON MOREIRA



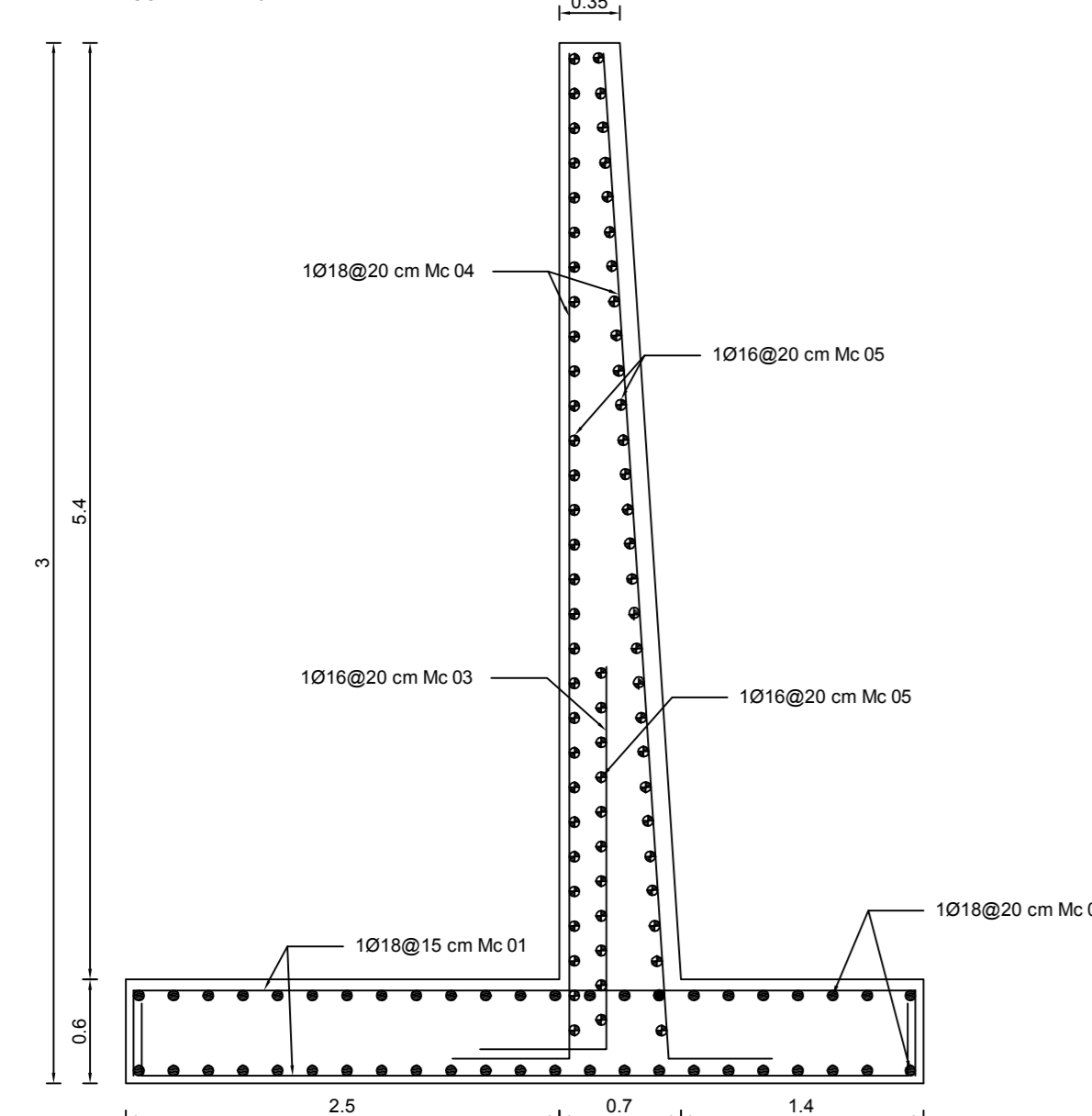
DISTRIBUCIÓN DE DRENES EN ESTRIBOS
ESCALA 1:40



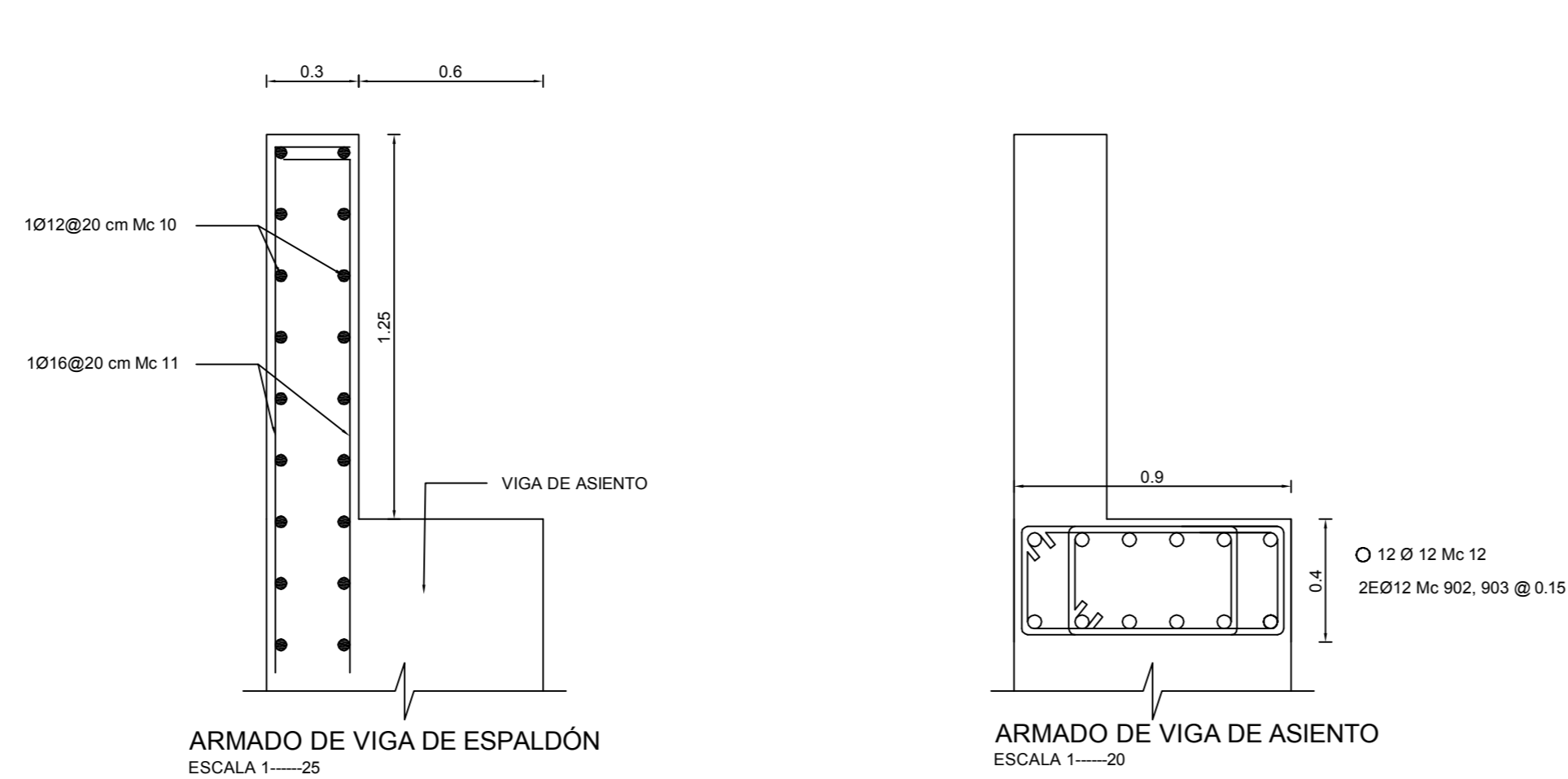
DISTRIBUCIÓN DE DRENES EN MUROS DE ALA
ESCALA 1:40



ARMADO DE ESTRIBOS DE PUENTE
ESCALA 1:40

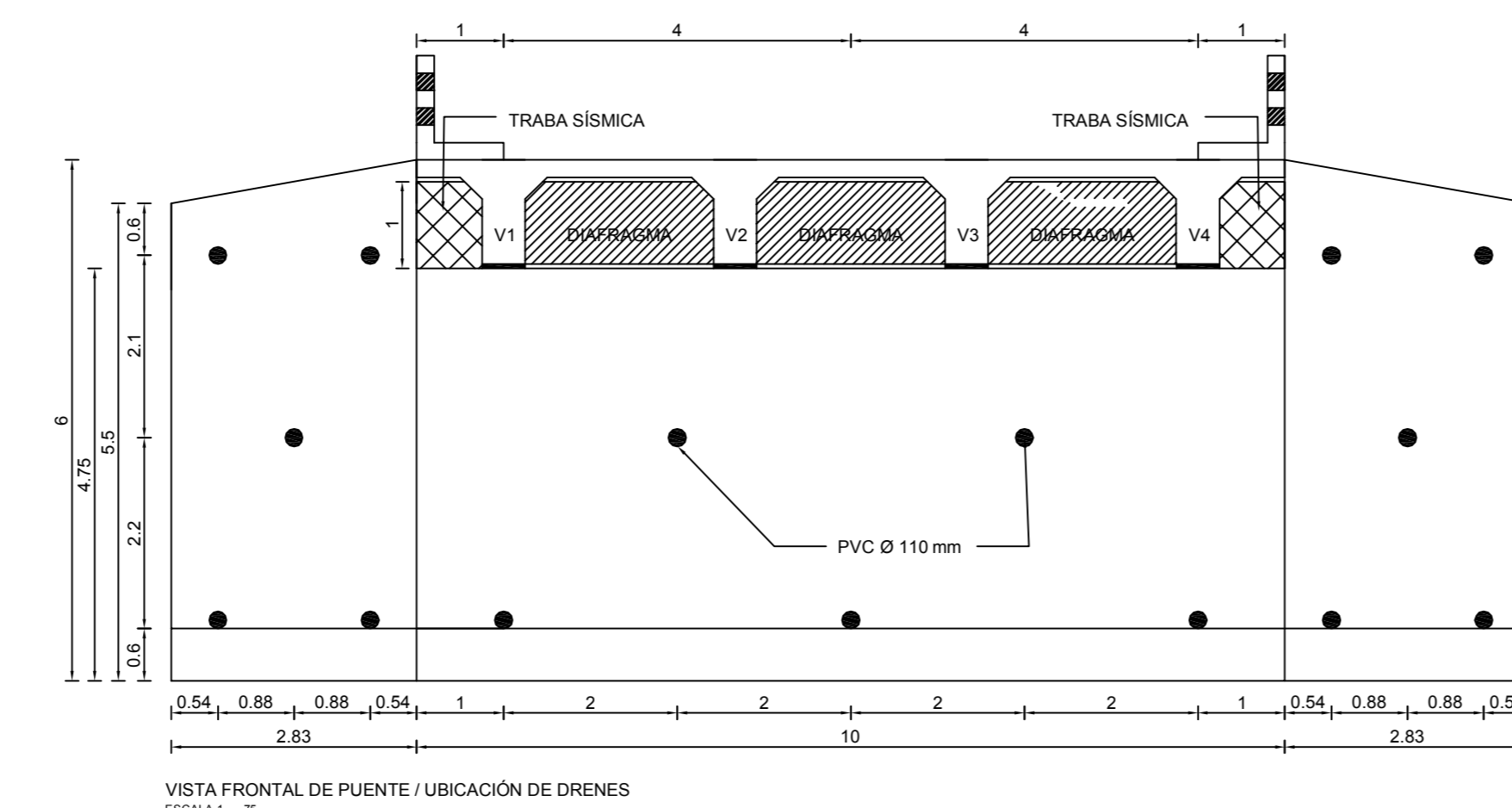


ARMADO DE MURO DE ALA
ESCALA 1:40

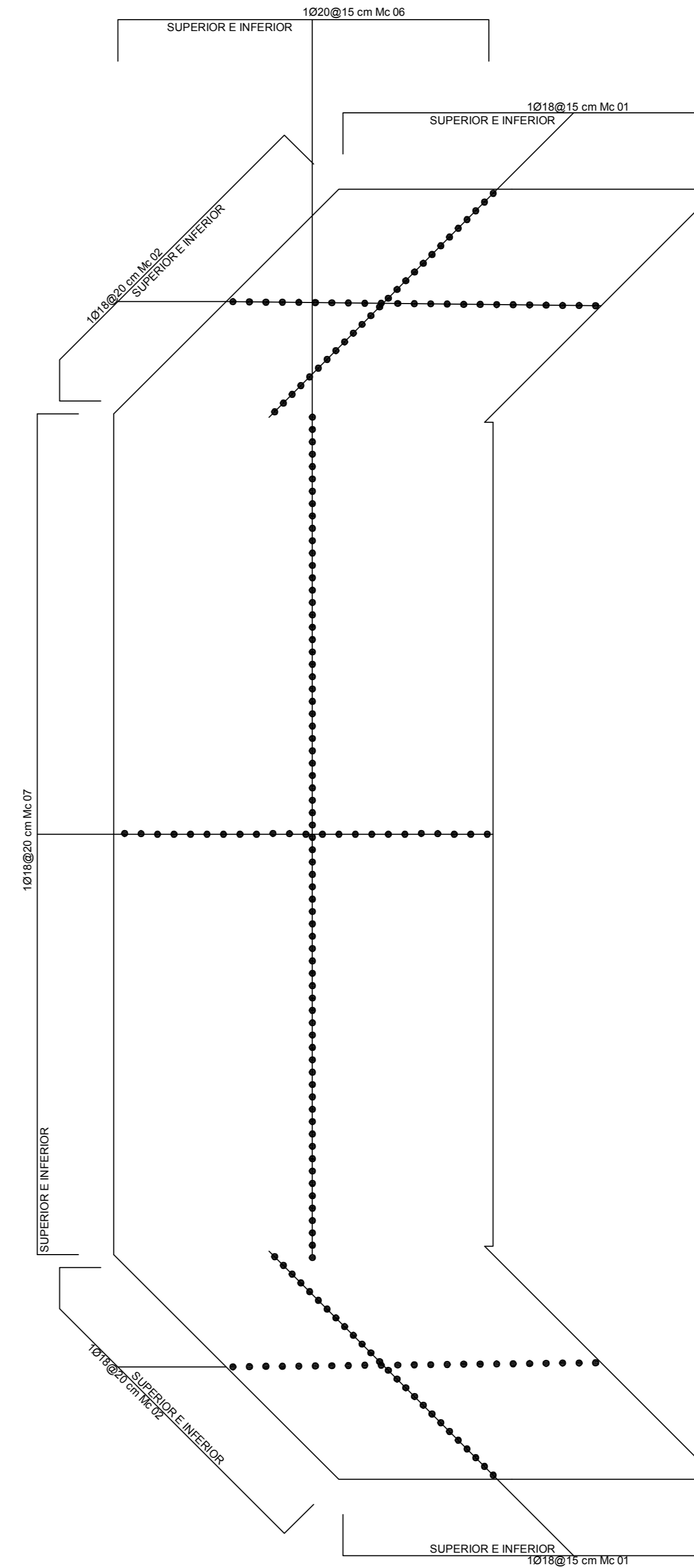


ARMADO DE VIGA DE ESPALDÓN
ESCALA 1:25

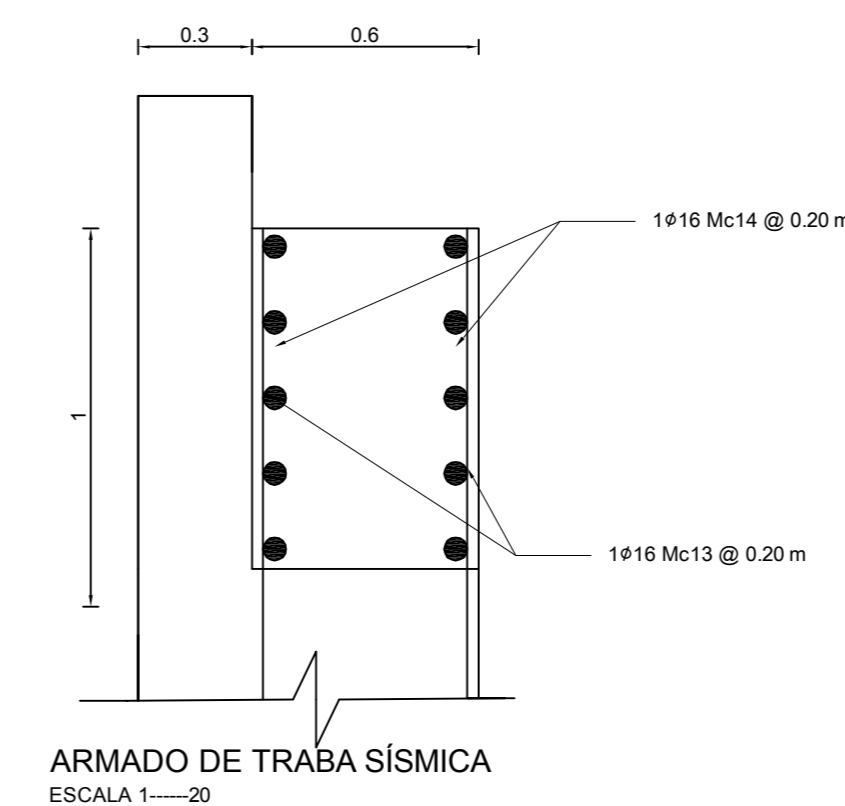
ARMADO DE VIGA DE ASIENTO
ESCALA 1:20



VISTA FRONTAL DE PUENTE / UBICACIÓN DE DRENES
ESCALA 1:75



ARMADO DE CIMENTACIONES
ESCALA 1:50

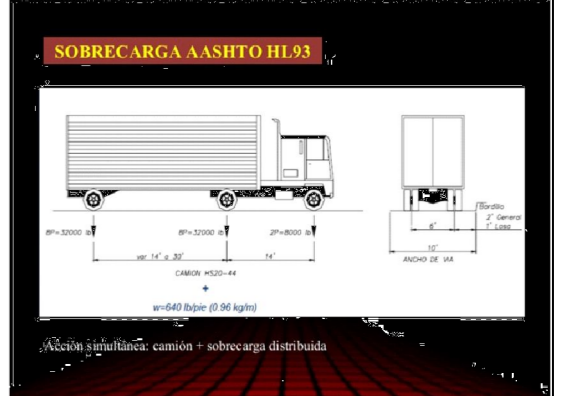


ARMADO DE TRABA SISMICA
ESCALA 1:20

PLANILLA DE HIERROS												
Mc	TIPO	d	#	DIMENSIONES				LONGITUD		LONG. TOTAL	PESO [Kg]	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e	f			
1	C	18	208	4.46	0.46			5.38	1119.04	2238.84		
2	I	18	178	4.22				4.22	742.72	1485.95		
6	C	20	272	4.46	0.46			5.38	1463.36	4099.61		
7	C	18	88	10.2	0.46			11.12	978.56	1955.16		
ESTRIBO Y MUROS DE ALA												
3	L	16	80	2.76	0.5			2.76	220.8	348.86		
4	L	18	160	5.88	0.5			6.38	1020.8	2039.56		
5	I	18	240	4.22				4.22	1012.8	1600.22		
8	L	20	204	4.63	0.5			5.13	1046.52	2118.63		
9	I	20	92	10.2				10.2	938.4	2671.22		
10	I	20	36	10.2				10.2	367.2	1006.13		
11	L	20	204	1.7	0.24			1.94	395.76	1084.38		
12	C	12	24	10.22	0.34			10.9	261.6	232.82		
13	I	18	12	1.6				1.6	19.2	38.36		
14	I	18	36	0.7				0.7	25.2	50.35		
902	O	12	136		0.84	0.34		0.1	2.56	348.16	309.86	
903	O	12	136		0.55	0.36		0.1	2.02	274.72	244.50	
LOSA												
100	C	12	150	1.86	0.14			2.14	321	285.69		
101	C	14	75	9.94	0.14			10.22	769.5	927.47		
102	C	8	25	6.22	0.14			6.5	152.5	45.09		
103	C	12	60	6.22	0.14			6.5	325	289.25		
104	C	12	75	9.94	0.14			10.22	769.5	682.19		
105	C	12	60	6.22	0.14			6.5	325	289.25		
106	L	12	60	7.45	0.14			7.59	379.6	337.76	TRASLAP.E EN Z.C.	
107	L	12	50	7.85	0.14			7.99	399.5	355.56	TRASLAP.E EN Z.C.	
108	L	12	50	11.86	0.14			12	600	534.00	TRASLAP.E EN Z.C.	
109	L	12	50	3.48	0.14			3.62	181	161.09	TRASLAP.E EN Z.C.	
VIGAS Y DIAPHRAGMAS												
90	L	22	60	3.34	1.14			4.48	268.8	801.02	TRASLAP.E EN Z.C.	
91	L	22	60	10.88	1.14			12	720	2145.60	TRASLAP.E EN Z.C.	
92	C	22	20	10	1.14			12	240	715.20		
93	L	22	12	5	1.14			7.28	67.26	260.33		
94	L	22	20	7.42	1.14			8.56	171.2	610.18	TRASLAP.E EN Z.C.	
95	L	22	20	7.82	1.14			8.96	179.2	634.02	TRASLAP.E EN Z.C.	
96	I	14	40	3.4				3.4	136	164.56		
97	I	14	40	12				12	480	560.80		
98	I	12	360	0.44				0.44	158.4	140.98		
900	O	14	402		0.44	1.14		0.1	3.36	1350.72	1634.37	
98	C	12	24	8.34	0.88			10.1	242.4	215.74		
99	I	12	32	8.34				8.34	266.88	237.52		
901	O	10	224		0.34	0.89		0.1	7.68	595.84	369.42	
PASAMANOS Y VEREDAS												
152	C	12	76	0.77	0.2			1.17	88.92	79.14		
153	C	10	12	7.5	0.2			7.8	84.8	58.78		
189	C	18	120	1.3	0.5			1.95	234	369.72		
920	O	12	900		0.15	0.15		0.1	0.8	720	640.80	
190	C	16	80	3	0.15			3.3	264	417.12		

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- EXCAVACIÓN
- COLOCACIÓN DE SUELO DE MEJORAMIENTO
- CONSTRUCCIÓN DE CIMENTACIONES
- CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS Y MUROS DE ALA
- COLOCACIÓN DE APARATOS DE APOYO
- CONSTRUCCIÓN DE VIGAS, DIAPHRAGMAS Y LOSA
- CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS Y PASAMANOS
- COLOCACIÓN DE CAPA DE RODADURA Y ACABADOS



RESUMEN DE HIERRO

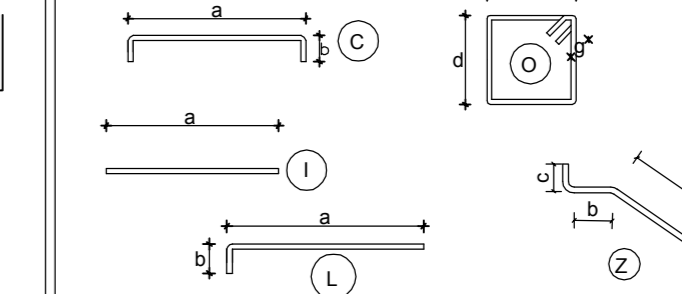
DIAMETRO DE VARILLA COMERCIAL								
DIAMETRO	8	10	12	14	16	18	20	22
# DE VARILLAS	25	68	596	263	187	445	298	264
PESO	65	428.20	5036.14	3307.20	2735.93	7803.23	8671.33	8084.98

ACERO fy = 4200 Kg/cm²	TOTAL DE HIERRO	36 132.00
------------------------	-----------------	-----------

RESUMEN DE HORMIGON

ELEMENTO	M3
CIMENTACIONES f'c=240 kg/cm2	86.41
ESTRIBOS f'c=240 kg/cm2	78.09
MUROS DE ALA f'c=240 kg/cm2	49.24
VIGAS f'c=280 kg/cm2	35.76
LOSA f'c=280 kg/cm2	29.80
DIAPHRAGMAS f'c=280 kg/cm2	12.77
VEREDAS f'c=210 kg/cm2	2.50
COLUMNETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm2	1.20
VIGUETAS / PASAMANOS f'c=210 kg/cm2	2.40
REPLANTILLO f'c=180 kg/cm2	14.40
SUELO DE MEJORAMIENTO	310.80
TOTAL HORMIGÓN f'c=280 kg/cm2	65.56
TOTAL HORMIGÓN f'c=240 kg/cm2	213.74
TOTAL HORMIGÓN f'c=210 kg/cm2	6.10

Tipos de Hierros



RECUBRIMIENTOS MINIMOS

ELEMENTO	cm
VIGAS	3
LOSA	3
DIAPHRAGMAS	3
MUROS DE ALA	5
CIMENTACION	7
PASAMANOS	2.5
VEREDAS	2.5
SUPERFICIES EN CONTACTO CON AGUA	7

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

- EL DISEÑO EN HORMIGÓN ARMADO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL CÓDIGO AASHTO PARA PUENTES, LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL CÓDIGO ACI. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN SE DEBERÁ REGISTRAR POR DICHO CÓDIGO
- EL HORMIGÓN DEBERÁ TENER UN ESFUERZO UNITARIO ÚLTIMO A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS DE EDAD f'c= 240 kg/cm2 (SÚPERESTRUC.)
 - EL ACERO DEBERÁ TENER UN ESFUERZO UNITARIO A LA FLUENCIA fy= 4200 kg/cm2 TANTO EN REFUERZO PRINCIPAL COMO EN ESTRIBOS
 - LOS NIVELES MÍNIMOS DE CIMENTACIÓN SERÁN LOS INDICADOS
 - LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO SE HA ASUMIDO EN 20 T/m2 PARTICULAR QUE SERÁ OBLIGACIÓN DEL CONSTRUCTOR VERIFICAR QUE SE CUMPLA EN OBRA CUALQUIER CAMBIO O MODIFICACIÓN SERÁ CONSULTADO CON EL CALCULISTA
 - CAMIÓN DE DISEÑO: HS - MTPC

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO SALOMÉ

CONTIENE: ARMADO DE CIMENTACIONES Y ESTRIBOS, UBICACIÓN DE DRENES

LÁMINA: E4/4

FECHA: NOVIEMBRE / 2016

DIBUJÓ: DAYRA SALINAS

INDICADAS

EGDA. DAYRA SALINAS

ING. FRICSON MOREIRA