



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

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**TEMA:**

---

**·DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM DE VÍAS RURALES  
PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA  
IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE  
COTOPAXI.”**

---

**Autor: Eddy Fabricio Jami Maigua**

**Tutor: Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez PhD.**

**AMBATO - ECUADOR**

**Septiembre – 2022**

## CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por el Sr. Eddy Fabricio Jami Maigua, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 0503831869, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, septiembre 2022



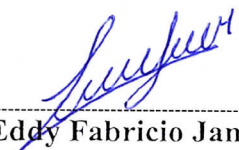
-----  
Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez PhD.

TUTOR

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Eddy Fabricio Jami Maigua**, con C.I. 0503831869 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, septiembre 2022



---

**Eddy Fabricio Jami Maigua**

**C.I. 0503831869**


**AUTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto 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 Proyecto Técnico, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, septiembre 2022



---

**Eddy Fabricio Jami Maigua**

**C.I. 0503831869**

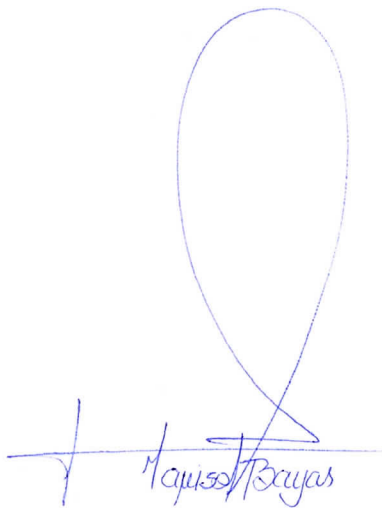
**AUTOR**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Eddy Fabricio Jami Maigua de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: “**DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI**”.

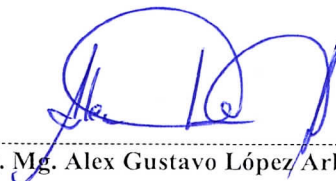
Ambato, septiembre 2022

Para constancia firman:



Ing. Mg. Myrian Marisol Bayas Altamirano

**MIEMBRO CALIFICADOR**



Ing. Mg. Alex Gustavo López Arboleda

**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto va dedicado a mi madre Digna que fue un pilar fundamental para el cumplimiento de mis objetivos, en especial quiero agradecerle por brindarme sabios consejos cuando quise abandonar mis estudios, por siempre inculcarme los valores para ser mejor día a día.

A mi padre Carlos, hermanos Joel e Isaac que pese a toda situación me han sabido apoyar, quienes han sido la razón para seguir adelante; que Dios nos permita seguir compartiendo muchos momentos más.

**Eddy Fabricio Jami**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, quiero agradecer a mi Dios por la dicha de tener salud y a toda mi familia junto a mí, gracias mi Señor por todas las bendiciones que me supiste brindar.

A toda mi familia que de una u otra forma me supieron brindar su ayuda cuando más lo necesitaba.

A todos mis amigos que me supieron brindar su ayuda durante mi formación académica.

Al Ing. Milton Aldás, por su asesoría, conocimientos y paciencia brindados durante la ejecución del presente proyecto técnico.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Cotopaxi, en especial al Ing. Daniel Shigui por impartirme sus conocimientos para el desarrollo del proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato en especial a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por abrirme las puertas para mi formación profesional.

**Eddy Fabricio Jami**

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN .....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1. Tema .....	1
1.1 Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1 Antecedentes .....	1
1.1.2 Justificación.....	2
1.1.3 Fundamentación Teórica.....	4
1.1.3.1 Carretera.....	4
1.1.3.2 Clasificación Nacional de la Red Vial .....	4
1.1.3.2.1 Clasificación de las carreteras por Trafico proyectado .....	4
1.1.3.2.2 Clasificación de las carreteras por su jerarquía.....	5
1.1.3.2.3 Clasificación de acuerdo a la Superficie de Rodamiento.....	6
1.1.3.3 Diseño y Localización de Carretera .....	7
1.1.3.4 Topografía .....	7
1.1.3.5 Georreferenciación y Sistemas de Coordenadas .....	8
1.1.3.5.1 Sistema de coordenadas UTM .....	8
1.1.3.5.2 Ecuador en UTM.....	9
1.1.3.6 Características Físicas .....	10
1.1.3.7 Uso del terreno .....	10
1.1.3.8 Tránsito.....	10



1.1.3.8.1	Tipos de Conteo .....	11
1.1.3.8.2	Manuales. ....	11
1.1.3.8.3	Automáticos .....	11
1.1.3.9	Diseño Geométrico.....	11
1.1.3.9.1	Volumen de Tránsito.....	12
1.1.3.9.2	Composición de Tráfico.....	13
1.1.3.9.3	Velocidad de Diseño .....	13
1.1.3.9.4	Alineamiento Horizontal.....	15
1.1.3.9.5	Distancia de visibilidad.....	27
1.1.3.9.6	Alineamiento Vertical .....	34
1.1.3.9.7	Sección Transversal .....	39
1.1.3.10	Suelos .....	42
1.1.3.10.1	Análisis granulométrico (Norma ASTM D 422). ....	42
1.1.3.10.2	Estados de Consistencia .....	43
1.1.3.10.3	Límites de Atterberg .....	44
1.1.3.10.4	Ensayo Proctor .....	45
1.1.3.10.5	Capacidad Portante CBR.....	45
1.1.3.10.6	Módulo de Resiliencia.....	46
1.1.3.10.7	Ensayo DCP .....	47
1.1.3.11	Pavimento.....	48
1.1.3.11.1	Estructura de un Pavimento Flexible .....	49
1.1.3.12	Drenaje .....	53
1.1.3.12.1	Drenaje Longitudinal. ....	53
1.1.3.12.2	Drenaje Transversal .....	54
1.1.3.13	Señalización .....	55
1.1.3.13.1	Señalización Horizontal .....	55
1.1.3.13.2	Señalización Vertical .....	56
1.2	Objetivos .....	58
1.2.1	Objetivo General .....	58
1.2.2	Objetivos Específicos.....	58
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....		59
2.	Materiales y Equipos.....	59
2.1	Levantamiento Topográfico.....	59

2.2	Estudios de TPDA.....	60
2.3	Estudios de Suelos .....	61
2.3.1	Granulometría .....	62
2.3.2	Límites de Atterberg .....	62
2.3.3	Proctor Modificado y CBR (California Bearing Ratio).....	63
2.4	Metodología .....	64
2.4.1	Investigación de campo.....	64
2.4.2	Investigación Documental.....	65
2.4.3	Investigación de Laboratorio.....	65
2.4.4	Investigación Analítica.....	65
2.4.5	Análisis de información .....	66
2.4.6	Análisis de precios Unitarios .....	66
	CAPÍTULO III.....	67
3.	Resultados y Discusión .....	67
3.1	Análisis y Discusión de los Resultados.....	67
3.1.1	Datos del Proyecto .....	67
3.1.1.1	Límites del Proyecto.....	67
3.1.2	Estudio Topográfico.....	68
3.1.3	Estudio de Tráfico .....	69
3.1.4	Diseño Geométrico.....	76
3.1.4.1	Datos para Diseño Alineamiento Horizontal .....	76
3.1.4.2	Datos para el Diseño Vertical.....	83
3.1.4.3	Diseño de Sección Transversal .....	85
3.1.5	Estudio de Suelos .....	86
3.1.6	Sistema de Drenaje.....	91
3.1.6.1	Diseño de Cunetas .....	91
3.1.6.2	Diseño de Alcantarillas .....	96
3.1.7	Diseño de Pavimento.....	99
3.1.8	Presupuesto Referencial .....	113
	CAPITULO IV.....	117
4.	Conclusiones y Recomendaciones .....	117
4.1	Conclusiones .....	117
4.2	Recomendaciones .....	118

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
ANEXOS .....	122
CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR.....	122
LIBRETA TOPOGRÁFICA.....	128
ESTUDIO DE SUELOS .....	143
FOTOGRAFÍAS .....	248
PLANOS .....	252

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Clasificación de carreteras en función del tráfico .....	4
Tabla N° 2. Clasificación de carreteras en función de jerarquía.....	6
Tabla N° 3. Velocidad de Diseño.....	14
Tabla N° 4. Radios mínimos de curvas en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción lateral "f".....	17
Tabla N° 5. Factores de sobrelevación en función del tipo de área .....	24
Tabla N° 6. Distancia Mínima de Visibilidad para el Rebasamiento de un vehículo .	34
Tabla N° 7. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas.....	35
Tabla N° 8. Valores de Coeficiente k para curvas verticales mínimas .....	36
Tabla N° 9. Anchos de Calzada .....	39
Tabla N° 10. Anchos de Espaldones .....	40
Tabla N° 11. Valores de diseño recomendables para taludes en terrenos planos .....	41
Tabla N° 12. Clasificación de Suelos según CBR .....	46
Tabla N° 13. Límites Granulométricos de la Base.....	51
Tabla N° 14. Límites Granulométricos de la Sub-base.....	52
Tabla N° 15. Coordenadas de las vías en estudio .....	68
Tabla N° 16. Tráfico Hora Pico .....	70
Tabla N° 17. Tráfico Actual.....	71
Tabla N° 18. Tráfico Generado.....	72
Tabla N° 19. Tráfico Atraído .....	72
Tabla N° 20. Tráfico Generado.....	73
Tabla N° 21. Tráfico Actual.....	74
Tabla N° 22. Tasa de crecimiento de tráfico.....	74
Tabla N° 23. TPDA Futuro proyección 20 años .....	75
Tabla N° 24. Elementos de diseño para la transición del peralte.....	82
Tabla N° 25. Coeficiente de escorrentía según el tipo de terreno.....	94
Tabla N° 26. Periodo de Diseño en función del tipo de Carretera.....	100
Tabla N° 27. Factores de Daño según el tipo de Vehículo .....	100
Tabla N° 28. Porcentaje W18 en el carril de Diseño .....	101
Tabla N° 29. Nivel de Confiabilidad .....	101

Tabla N° 30.Desviación Estándar .....	102
Tabla N° 31.Valores de D1 y D2 .....	104
Tabla N° 32.Número de ejes equivalentes acumulados .....	104
Tabla N° 33.Valores de Coeficiente estructural de la base (a2) .....	106
Tabla N° 34.Monograma de coeficiente estructura y modulo resiliente para capa de Subbase .....	107
Tabla N° 35.Valores de Coeficiente estructural de la subbase (a3) .....	108
Tabla N° 36.Calidad de Drenaje .....	108
Tabla N° 37.Porcentaje de Tiempo .....	109
Tabla N° 38.Factores de Diseño para la Ecuación AASTHO 93.....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura N° 1.Representación del sistema de coordenadas UTM.....	9
Figura N° 2.Ubicación de Ecuador en el sistema de coordenadas UTM.....	10
Figura N° 3.Elementos de la curva circular simple .....	18
Figura N° 4.Elementos de la curva circular simple .....	22
Figura N° 5.Coefficientes de Fricción Lateral .....	24
Figura N° 6.Factores de sobrelevación en función del tipo de área.....	25
Figura N° 7.Eschema del sobreancho en una curva.....	26
Figura N° 8.Distancia de Visibilidad de Parada .....	29
Figura N° 9.Distancia de Visibilidad en curvas Horizontales .....	30
Figura N° 10.Etapas de maniobra para adelantamiento en carretera de dos carriles .	33
Figura N° 11.Curva Vertical Convexa.....	37
Figura N° 12.Curva Vertical Cóncava .....	37
Figura N° 13.Elementos de una Curva Vertical Simétrica .....	38
Figura N° 14.Sección Transversal Típica .....	42
Figura N° 15.Clasificación Normalizada de suelos según la A.S.T.M.....	43
Figura N° 16.Curvas de compactación y 100% de saturación.....	45
Figura N° 17.Equipo Dinámico y de Penetración.....	48
Figura N° 18.Estructura Típica del Pavimento Flexible .....	49
Figura N° 19.Cuneta Típica .....	54
Figura N° 20.Elementos de una Alcantarilla .....	54
Figura N° 21.Ejemplo de Señalética Horizontal .....	55
Figura N° 22.Ejemplo Señalética Vertical .....	57
Figura N° 23.Equipos y Materiales para Levantamiento Topográfico .....	60
Figura N° 24.Equipos y Materiales para estudio de TPDA .....	60
Figura N° 25.Equipos y Materiales para estudio de Suelos.....	61
Figura N° 26.Ubicación de las Vías que conforman el proyecto.....	67
Figura N° 27.Ubicación de la estación de Conteo .....	69
Figura N° 28.Valores de diseño recomendados por el MOP 2003 .....	79
Figura N° 29.Diagrama para CBR de diseño .....	89

Figura N° 30.Sección Típica de Cuneta.....	92
Figura N° 31.Dimensiones de Cabezal de Salida .....	98
Figura N° 32..Dimensiones de Cabezal de Entrada .....	99
Figura N° 33. Monograma de coeficientes estructurales para capa asfáltica a1 .....	105
Figura N° 34.Monograma de coeficiente estructura y modulo resiliente para capa de Base .....	106
Figura N° 35.Número Estructural Sn .....	110
Figura N° 36.Cálculo de espesor de la Estructura de Pavimento.....	111
Figura N° 37.Espesores de la Estructura de Pavimento.....	112

## RESUMEN

Debido al mal estado de las vías que pertenecen al barrio Pillig Loma, se requirió realizar los estudios necesarios para acceder a un presupuesto que el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincial de Cotopaxi, emite para la construcción de diferentes proyectos en la provincia, teniendo como finalidad generar un aporte para el mejoramiento de la vialidad del barrio.

Para el desarrollo del presente proyecto, se realizó la socialización con la población beneficiaria para determinar las vías a diseñar, posterior a ello se ejecutó un levantamiento topográfico, y un conteo del tráfico vehicular; información que permitió determinar las características principales que las mismas poseerán.

El diseño geométrico de las vías se llevó acabo de acuerdo a las especificaciones emitidas por el MOP 2003, se ejecutaron estudios correspondientes a los suelos para la determinación de las características, mismas que permitieron generar información para realizar el diseño de la estructura del pavimento permitiendo garantizar un correcto desempeño a largo plazo, por último, finalmente se generó los planos y un presupuesto referencial del proyecto.

**Palabras clave:** Levantamiento Topográfico, Conteo de tráfico, Diseño geométrico, Estructura de Pavimento, Presupuesto referencial.



## **ABSTRACT**

Due to the poor condition of the roads belonging to the Pillig Loma neighborhood, it was necessary to carry out the necessary studies to access a budget that the Decentralized Autonomous Government of the Cotopaxi Province issues for the construction of different projects in the province, with the purpose of generating a contribution for the improvement of the roads in the neighborhood.

For the development of the present project, socialization was carried out with the beneficiary population to determine the roads to be designed, after which a topographic survey was carried out, and a vehicular traffic count; information that allowed to determine the main characteristics that the roads will have.

The geometric design of the roads was carried out according to the specifications issued by the MOP 2003, studies corresponding to the soils were carried out to determine the characteristics, which allowed to generate information for the design of the pavement structure allowing to guarantee a correct long-term performance, finally, the plans and a referential budget of the project were generated.

**Keywords:** Topographic survey, Traffic count, Geometric design, Pavement structure, Reference budget.

## **CAPITULO I.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1. Tema**

“DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

#### **1.1 Antecedentes Investigativos**

##### **1.1.1 Antecedentes**

El proyecto a desarrollarse se encuentra ubicado en el barrio Pillig Loma, perteneciente a la parroquia Ignacio Flores, cantón Latacunga; localizado al sureste de la ciudad por donde se direcciona el crecimiento urbanístico.

Las vías del presente proyecto conectan el barrio Pillig Loma con los centros poblados, actualmente las características del sistema de infraestructura vial son desfavorables por motivo de época invernal que azota al sector. Impidiendo el tránsito vehicular de manera normal, convirtiéndose en un caos para los pobladores que a diario transportan sus productos para ser comercializados y de la misma forma para quienes realizan actividades en la ciudad.

Las características de las vías constituidas han sido construidas de forma empírica sin ningún respaldo que las justifique, actualmente presenta una superficie de rodadura de tierra la cual se encuentra en pésimo estado, por ello se provee mejorar los aspectos topográficos en cuanto a los anchos de vías y una estructura de pavimento que permitan mejorar la movilidad de los vehículos que transitan en el sector, generando de esta manera una reducción de costos en mantenimientos del parque automotor y logrando precautelar la integridad de los pobladores.

Con las referencias expuestas la directiva del barrio Pillig Loma exhibe la necesidad de mejorar el diseño geométrico de las vías que constituyen el barrio detallando las vías principales que permiten conectar el mismo con los siguientes: La Laguna, Santan Grande y Ashpacruz.

Los estudios contemplan el diseño geométrico y de pavimento de las vías que alcanzan una longitud de 4.07 km, por medio de lo mencionado se lograra una reducción en el tiempo de traslado a los centros poblados y mejorar la accesibilidad al sector, promoviendo así la llegada de consumidores de productos que son fabricados netamente en el sector; convirtiéndolo en una zona comercial.

### **1.1.2 Justificación**

Las carreteras juegan un papel importante en la forma de los territorios y ciudades, solo con observar la estructura de cualquier ciudad se puede constatar el rastro que carreteras antiguas y modernas han dejado sobre ella, constituyéndose como vías de comunicación y en especial las mismas se convierten en principales medios de conexión entre distintos núcleos y actividades económicas que lo constituyen. [1]

Conforme la expansión de la industrialización y por ende la economía mundial, el tema de la vialidad se ha convertido en un pilar fundamental para el crecimiento y progreso de países en vías de desarrollo en cuanto a aspectos socioeconómicos, constituyéndose como arterias que canalizan el transporte; adquiriendo una mayor importancia en la construcción de carreteras. [2]

La red vial en el Ecuador es un pilar básico para el fomento de la productividad basada en los principios de equidad, equivalencia, excelencia, sostenibilidad ambiental y competitiva; que hace posible el cumplimiento del plan nacional de desarrollo y los principios del buen vivir permitiendo alcanzar un desarrollo económico y productivo en el país erradicando la pobreza y permitiendo el acceso a bienes, productos y servicios vitales garantizados por la constitución. [3]

El sistema económico productivo de la Provincia de Cotopaxi se fundamente en los tres sectores de la economía, en el sector primario prevalecen las actividades agropecuarias. El sector secundario con énfasis en la producción manufacturera. El sector terciario se caracteriza por las actividades de comercio al por mayor y menor, así también el turismo. [4]

En la parroquia Ignacio Flores predominan las actividades económicas correspondientes al sector primario con actividades de ganadería, mismas que se reflejan en la producción de leche siendo de 93540 litro/hato/mes, que representan un

38% de la productividad de leche en el cantón Latacunga [5], siendo principal aportador en producción el barrio Pillig Loma; la materia prima generada es transportado diariamente a las diferentes plantas procesadoras de lácteos de la provincia, así mismo el sector secundario se encuentra presente con pequeñas industrias de manufactura relacionadas a la elaboración de cocinas industriales, quienes a diario movilizan sus productos a la ciudad, sin embargo las condiciones viales deficientes del lugar han impedido que el sector pueda crecer en aspectos socioeconómicos.

El Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Cotopaxi, es el encargado de cumplir la competencia establecida en el COOTAD, de planificar y ejecutar proyectos de vialidad para cada uno de los cantones de la provincia, ha desarrollado varios proyectos viales de acuerdo a la necesidad de la población, y con el fin de mejorar el desarrollo de los Cotopaxenses. [4]

El presente trabajo técnico se realizará con el objetivo de obtener los estudios correspondientes del diseño geométrico de las vías que comprenden una longitud de 4.07 km en su totalidad, mismas que son parte del Barrio Pillig Loma; siendo estos indispensables en la gestión que permita acceder a un presupuesto que otorga el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cotopaxi para diversos proyectos que son beneficiosos para la población cotopaxense.

Se desarrollarán los estudios que permitirán la construcción del proyecto que será realizado en conjunto con el GAD provincial de Cotopaxi, de la misma forma los estudios serán de gran aporte para el mejoramiento de las condiciones de movilidad de los pobladores, permitiendo con ello aumentar la plusvalía del sector y las actividades económicas desarrolladas en el barrio.

Los beneficiarios de este proyecto son los pobladores del barrio Pillig Loma, quienes en su mayoría se dedican a actividades agrícolas, ganadera y pequeñas industrias de metalmecánica; que a diario son usuarios de estas vías que son utilizadas para el transporte de productos y materia prima desde y hacia los centros poblados. En la actualidad las vías se encuentran en muy mal estado esto debido al fuerte invierno que azotó al sector, convirtiéndose en un peligro eminente tanto para transeúntes y conductores.

### 1.1.3 Fundamentación Teórica

#### 1.1.3.1 Carretera

Las carreteras son obras de infraestructura que han sido diseñadas para mejorar el transporte terrestre, disminuyendo tiempos de traslado de productos y personas de un punto a otro. Por ello, estas vías son consideradas un beneficio social y económico, necesarias para la actividad humana. [6]

Las carreteras pueden conformarse de una o varias calzadas, cada calzada puede estar conformada por uno o varios carriles y tener uno o ambos sentidos de circulación, de acuerdo a los volúmenes en la demanda del tránsito, la composición vehicular, su clasificación funcional y distribución direccional. [7]

#### 1.1.3.2 Clasificación Nacional de la Red Vial

##### 1.1.3.2.1 Clasificación de las carreteras por Trafico proyectado

Las carreteras se han clasificado en función al volumen de tráfico que procesa o que se estima procesara en el año horizonte o de diseño. Conforme la presente clasificación, las vías debieran ser diseñadas con las características funcionales y geométricas correspondientes a su clase pudiendo, obviamente, construirse por etapas, en función del incremento del tráfico y del presupuesto. [8]

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

<b>Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado</b>	
<b>Clase de carretera</b>	<b>Tráfico Proyectado TPDA</b>
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

La proyección del tráfico futuro en esta clasificación se toma en cuenta un periodo de diseño de 15- 20 años, mediante esto se puede asignar una determinada clase a la vía en estudio según la importancia de la misma.

#### **1.1.3.2.2 Clasificación de las carreteras por su jerarquía**

Las carreteras en el Ecuador han sido clasificadas según el grado de importancia basado en el volumen de tráfico y el número de calzadas requeridas de acuerdo la jerarquía que presente.

##### **a) Corredores Arteriales**

Son los caminos de alta jerarquía funcional (Clase I y II), los que se constituyen por aquellos que conectan en el Continente, a las Capitales de Provincia, a los principales puestos marítimos con los del Oriente, pasos de frontera que sirven para viajes de larga distancia y que deben tener alta movilidad, accesibilidad reducida y/o controlada en su recorrido, giros y maniobras controlados; y, estándares geométricos adecuados para proporcionar una operación de tráfico eficiente y segura. [3]

##### **b) Vías Colectoras.**

Son los caminos de mediana jerarquía funcional (Clase I, II, III, y IV), los que se constituyen por aquellos cuya función es la de recolectar el tráfico de la zona rural o una región, que llegan a través de los caminos locales para conducirlos a la malla estratégica o esencial de corredores arteriales. Son caminos que se utilizan para servir el tráfico de recorridos intermedios o regionales, requiriendo de estándares geométricos adecuados para cumplir esta función. [3]

##### **c) Caminos Vecinales.**

Estas vías son las carreteras convencionales básicas que incluyen a todos los caminos rurales no incluidos en las denominaciones anteriores (Clase IV y V), destinados a recibir el tráfico doméstico de poblaciones rurales, zonas de producción agrícola, accesos a sitios turísticos. [3]

Tabla N° 2. Clasificación de carreteras en función de jerarquía.

<b>Función</b>	<b>Clases de Carreteras</b>	<b>Trafico Proyectado (TPDA)</b>
<b>Corredor Arterial</b>	R-I o R-II	Mas de 8000 Vehículos
	I	De 3000 a 8000 Vehículos
<b>Colectora</b>	II	DE 1000 a 3000 vehículos
	III	De 300 a 1000 Vehículos
<b>Vecinal</b>	IV	De 100 a 300 Vehículos
	V	Menos de 100 vehículos

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

### 1.1.3.2.3 Clasificación de acuerdo a la Superficie de Rodamiento

#### a) Pavimentos Flexibles

Son aquellos que tienen una capa de rodadura formada por una mezcla bituminosa de asfalto altamente resistente a los ácidos, álcalis y sales [3].

#### b) Pavimentos Rígidos

Son aquellos donde la capa de rodadura está formada por una losa de concreto hidráulico (agua, cemento, arena y grava), con o sin refuerzo estructural, apoyada sobre la su-rasante de material granular. [3]

#### c) Afirmados

Son aquellas en las que la superficie de rodadura se compone de una capa de material granular con tamaño máximo dos y media pulgadas (2 ½ “) y con proporción de finos, debidamente compactado. [3]

#### **d) Superficie Natural**

Su capa de rodadura se compone del terreno natural del lugar, debidamente conformado. [3]

### **1.1.3.3 Diseño y Localización de Carretera**

El diseño y localización de una carretera se ve afectado por varios factores, de los cuales los más importantes son:

- Las características del terreno, como son las topográficas, geológicas y los usos del terreno en el área que atraviesa la vía. [3]
- El volumen de tránsito y la velocidad de diseño, así como las características de los vehículos y de los usuarios que van a utilizar la vía determinan el tipo y jerarquía funcional de la misma. [3]

### **1.1.3.4 Topografía**

La topografía es un factor indispensable en la localización física de la carretera, pues de ella depende las características del alineamiento vertical y horizontal, secciones transversales que la vía poseerá.

De acuerdo al punto de vista topográfico los terrenos son clasificados en cuatro grupos:

#### **a) Terreno Plano**

De ordinario tiene pendientes transversales a la vía menores del 5%. Exige mínimo movimiento de tierras en la construcción de carreteras y no presenta dificultad en el trazado ni en su explanación, por lo que las pendientes longitudinales de las vías son normalmente menores del 3%. [3]

#### **b) Terreno Ondulado**

Se caracteriza por tener pendientes transversales a la vía del 6% al 12%. Requiere moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado y en la explanación, así como pendientes longitudinales típicamente del 3% al 6%. [3]



### **c) Terreno Montañoso.**

Las pendientes transversales a la vía suelen ser del 13% al 40%. La construcción de carreteras en este terreno supone grandes movimientos de tierras, y/o construcción de puentes y estructuras para salvar lo montañoso del terreno por lo que presenta dificultades en el trazado y en la explanación. Pendientes longitudinales de las vías del 6% al 8% son comunes. [3]

### **d) Terreno Escarpado**

Aquí las pendientes del terreno transversales a la vía pasan con frecuencia del 40%. Para construir carreteras se necesita máximo movimiento de tierras y existen muchas dificultades para el trazado y la explanación, pues los alineamientos están prácticamente definidos por divisorias de aguas, en el recorrido de la vía, por tanto, abundan las pendientes longitudinales mayores del 8% que, para evitarlos, el diseñador deberá considerar la construcción de puentes, túneles y/o estructuras para salvar lo escarpado del terreno. [3]

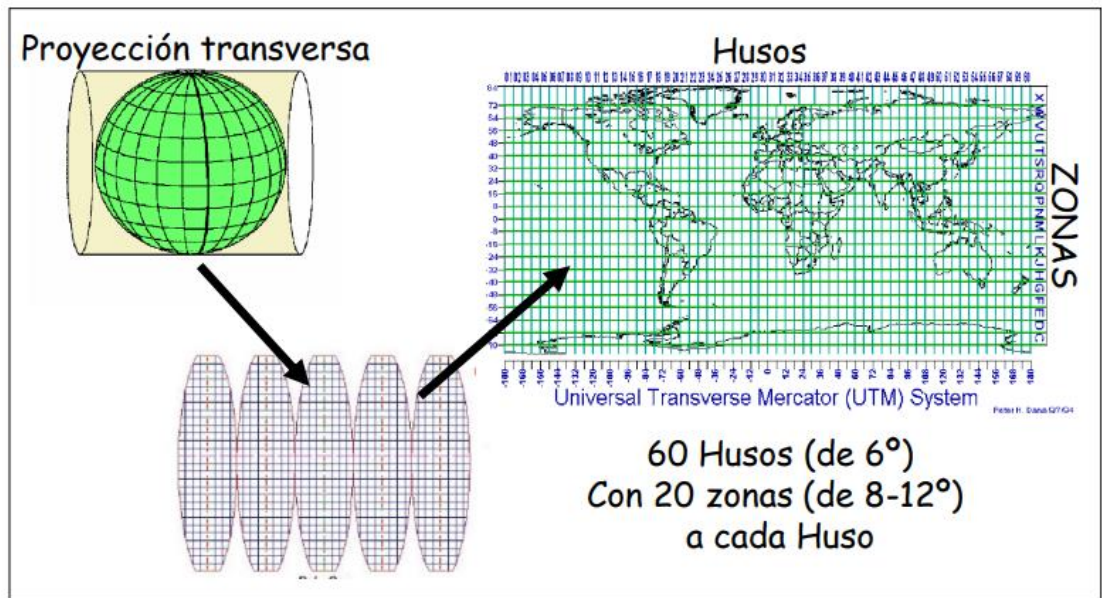
## **1.1.3.5 Georreferenciación y Sistemas de Coordenadas**

La georreferenciación es un método que permite relacionar información de la posición entre documentos cartográficos de diversa procedencia.

### **1.1.3.5.1 Sistema de coordenadas UTM**

Es una proyección cilíndrica, conforme (mantiene los ángulos) y transversal. Es un estándar internacional de coordenadas, se trata de una proyección que conserva las formas y que divide la superficie de la Tierra en 60 husos de 6° longitud cada uno. [9]

Figura N° 1. Representación del sistema de coordenadas UTM

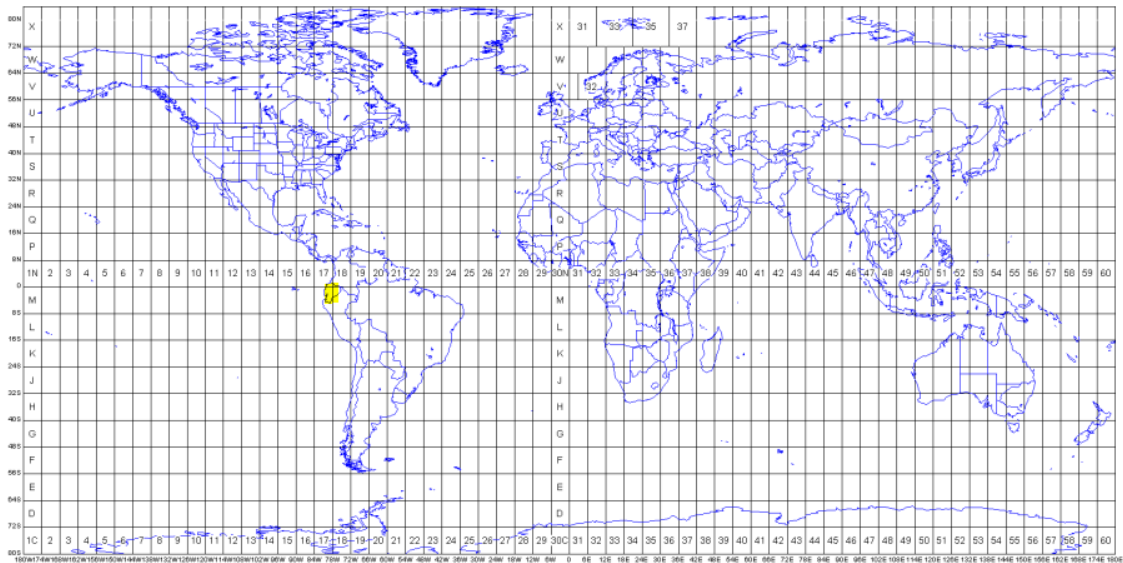


Fuente: Sistemas de Información Geográfica 2

### 1.1.3.5.2 Ecuador en UTM

Ecuador (país) tiene una ubicación particular se encuentra atravesado por el ecuador (línea), por ende, pertenece a dos hemisferios extendiéndose en las zonas 17 y 18 M y N. Galápagos pertenece a las zonas 15 y 16 M y N .[9]

Figura N° 2.Ubicación de Ecuador en el sistema de coordenadas UTM



Fuente: Sistemas de Información Geográfica 2

### 1.1.3.6 Características Físicas

Las características físicas o geológicas también afectan la localización de la vía y, en menor grado, su geometría. En ciertos terrenos la posibilidad de deslizamientos o inundaciones, las aguas subterráneas y otras condiciones del subsuelo, hacen que aquellos se conviertan en controles negativos, o sea que se debe tratar de no pasar por ellos, pues las obras para dominarlos pueden resultar muy costosas. El ecosistema por donde atravesara el proyecto debe ser tomado en cuenta para evitar posibles afectaciones. [9]

### 1.1.3.7 Uso del terreno

El uso del terreno, o actividad económica a que se dedique primordialmente, como la agricultura, el comercio, la función residencial o la recreativa, influye también en el diseño de una carretera, por el efecto que tiene en el tránsito y en el movimiento peatonal. [9]

### 1.1.3.8 Tránsito

El tránsito es uno de los factores indispensables que son requeridos para el diseño geométrico del trazado ya que nos indica el tipo de uso que se le dará a la carretera. La

información del tránsito vehicular permite generar una carga de diseño para el diseño de la estructura de pavimento acorde a los requerimientos del tránsito que circule.

Los datos del tránsito deben incluir las cantidades de vehículos o volúmenes por días del año y por horas del día, como también la distribución de los vehículos por tipos y por pesos, es decir su composición. [9]

#### **1.1.3.8.1 Tipos de Conteo**

Para realizar la contabilización del tránsito vehicular existente en una vía se lo puede realizar mediante los métodos:

#### **1.1.3.8.2 Manuales.**

Son irremplazables por proporcionarnos información sobre la composición del tráfico y los giros en intersecciones de las que mucho depende el diseño geométrico de la vía [9].

#### **1.1.3.8.3 Automáticos**

Permiten conocer el volumen total del tráfico. Siempre deben ir acompañados de conteos manuales para establecer la composición del tráfico.

Para un estudio definitivo se debe tener un conteo manual de por lo menos 7 días seguidos en una semana que no se vea afectado por eventos especiales. [9]

#### **1.1.3.9 Diseño Geométrico**

En esta etapa se definen los parámetros necesarios que conforman la estructura vial en cuanto a sus tres dimensiones, planta, alzado, sección transversal, facilidades de circulación y los elementos necesarios para la seguridad vial. Estas características están ligadas con ciertos factores indispensables como son: el volumen de tránsito, la velocidad de diseño; así como las características que presentan los vehículos y el tránsito.

El diseño y la localización de una vía influyen ciertos factores, de los cuales a continuación se describen los más importantes. El volumen de tránsito y la velocidad de diseño, así como las características de los vehículos y de los usuarios que serán beneficiarios, siendo estos aspectos relevantes para la determinación del tipo y jerarquía funcional que la vía tendrán.

### **1.1.3.9.1 Volumen de Tránsito**

Se define como la cantidad de vehículos que pasa por un punto de la vía en un determinado periodo. [9]

#### **a) Trafico Promedio Diario Anual**

Se considera como la unidad de medida en cuanto al tráfico de una vía es el volumen de tráfico promedio diario anual cuya abreviación es el TPDA.

Para la determinación del TPDA se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- En vías de un solo sentido el tráfico será tomado en cuenta en ese sentido.
- En vías que comprenden dos sentidos de circulación se incluirá el volumen de tráfico en las dos direcciones.
- Para autopistas, el TPDA se calcula para cada sentido de circulación, ya que en las mismas interviene el flujo direccional que indica el % de vehículos que circulan en cada sentido. [9]

#### **a) Volumen de la Hora Pico**

Es el volumen de tránsito que circula por una carretera en la hora de tránsito más intenso.

#### **b) Volumen de Hora de Diseño**

Se representa como VHD y es el volumen horario que se utiliza para diseñar, es decir, para comparar la capacidad de la carretera en estudio

#### **c) Proyección del Tránsito**

El pronóstico del volumen y composición del tráfico se basa en el tráfico actual.

Los diseños se basan en una predicción del tráfico a 15 o 20 años y el crecimiento normal del tráfico, tráfico generado y el crecimiento del tráfico por desarrollo.

La proyección del tráfico nos provee de información que permite determinar la clasificación de las carreteras e influyen en la determinación de la velocidad de diseño y demás datos geométricos de la vía. [9]

### **1.1.3.9.2 Composición de Tráfico**

#### **a) Tráfico actual**

Volumen de tránsito que usará la carretera mejorada en el momento que se pondrá en servicio

#### **b) Tráfico generado**

Consta de aquellos viajes vehiculares, distintos a los del transporte público, que no se realizarían si no se construye o mejora la carretera: corresponde al 20% del TPDA.

Es aquel que utilizaría la carretera nueva o mejorada si ahora se pusiera en servicio

#### **c) Tráfico Atraído**

Volumen de tránsito atraído de otras carreteras una vez finalizado el mejoramiento. Corresponde al 10% del TPDA.

#### **d) Tráfico Desarrollado**

Es el incremento de tránsito debido a las mejoras en el suelo adyacente a la carretera. A diferencia del tránsito generado, el tránsito desarrollado continúa actuando por muchos años después que la carretera ha sido puesta a servicio. Corresponde al 5% del TPDA.

#### **e) Tráfico Futuro**

Es el volumen de tránsito esperado al final del periodo de diseño de 15 a 20 años.  
.[9]

### **1.1.3.9.3 Velocidad de Diseño**

Es la velocidad máxima con la cual los vehículos pueden transitar con seguridad sobre la vía cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables. Se selecciona en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, importancia de la carretera, volúmenes de tránsito y uso de tierra. Con esta información de velocidad se calculan los elementos geométricos para su alineamiento horizontal y vertical; siempre sea posible se recomienda utilizar valores de diseño mayores a los mínimos establecidos. [9]

La mayoría de los caminos son diseñados para satisfacer las necesidades del tránsito, dentro de un periodo de hasta 20 años posteriores al año de realización del proyecto. Dentro de la elección de la velocidad de diseño se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

**a) Naturaleza del terreno**

En terrenos donde prevalezca zonas llanas o poco onduladas se considera una velocidad mayor que una similar de una zona muy ondulada o montañosa, o de una que atraviesa una zona rural en comparación a una urbana.

**b) La modalidad de los Conductores**

El conductor ajusta la velocidad de su vehículo dependiendo las características de la vía de circulación y su necesidad, limitándose con ello al uso de la velocidad de diseño durante el tránsito.

**c) Factor Económico**

Es indispensable tomar en cuenta el costo de operación de los vehículos a altas velocidades ya que esto implica un gasto elevado de construcción para satisfacer dichas necesidades. [9]

Tabla N° 3.Velocidad de Diseño

Velocidad de Diseño en km/h												
Básica					Permisible en Tramos Dificiles							
(Relieve llano)					(Relieve Ondulado)				(Relieve Montañoso)			
Categoría de la vía	Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad			Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		
	Recomendable	Absoluta	Recomendable	Absoluta	Recomendable	Absoluta	Recomendable	Absoluta	Recomendable	Absoluta	Recomendable	Absoluta
R - I o P - II	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

#### 1.1.3.9.4 Alineamiento Horizontal

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

El establecimiento del alineamiento horizontal depende de: La topografía y características hidrológicas del terreno, las condiciones del drenaje, las características técnicas de la subrasante y el potencial de los materiales locales. [9]

##### a) Tangentes

Se define como la proyección sobre un plano horizontal de las rectas que unen las curvas. Al punto de intersección de la prolongación de dos tangentes consecutivas se lo denomina PI y al ángulo de definición, formado por la prolongación de una tangente y la siguiente se lo denomina “alfa” ( $\alpha$ ).

Las tangentes sucesivas van unidas entre sí por curvas y la distancia que existe entre el final de la curva anterior

Las tangentes intermedias largas son causa potencial de accidentes, debido a la somnolencia que produce al conductor mantener concentrada la atención en puntos fijos del camino durante mucho tiempo, conviene limitar la longitud de las tangentes intermedias, diseñado en su lugar alineaciones onduladas con curvas de mayor radio. [9]

##### b) Curvas Circulares

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

- Grado de Curvatura: Su valor máximo es el que permite recorrer con seguridad la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño. Se representa con la letra  $G_c$  y su fórmula es la siguiente:

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \rightarrow G_c = \frac{1145.92}{R} \quad \text{ec.1. 1}$$



*Donde:*

$G_c =$  *Grado de curvatura*

$R =$  *Radio de curva, (m)*

- Radio de curvatura. Se denomina al radio de la curva circular representado con la letra R su fórmula está en función del grado de curvatura siendo esta:

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

- Radio mínimo de curvatura: Son valores mínimos que permiten la seguridad durante el tránsito vehicular con una velocidad de diseño establecida, guardando relación con el máximo peralte dado y el coeficiente de fricción lateral respectivo [9].
- El radio mínimo en condiciones de seguridad se determina según la fórmula:

$$R = \frac{v^2}{(127(e+f))} \quad \text{ec.1. 2}$$

*Donde:*

$R =$  *Radio mínimo de curva horizontal (m)*

$V =$  *Velocidad de diseño, (km/h)*

$e =$  *Peralte de la curva, m/m*

$f =$  *Coficiente de fricción lateral*

Tabla N° 4. Radios mínimos de curvas en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción lateral "f"

Velocidad de Diseño km/h	"f" Máximo	Radio Mínimo Calculado				Radio Mínimo Recomendado			
		e = 0.10	e = 0.08	e = 0.05	e = 0.04	e = 0.10	e = 0.08	e = 0.05	e = 0.04
20	0.35		7.32	7.68	8.08		18	20	20
25	0.315		12.46	13.12	13.86		20	25	25
30	0.284		19.47	20.6	21.87		25	30	30
35	0.255		28.79	30.62	32.7		30	35	36
40	0.221		41.86	44.83	48.27		42	45	50
45	0.206		55.75	59.94	64.82		58	60	66
50	0.19		72.91	78.74	85.59		75	80	90
60	0.165	106.97	115.7	125.98	138.28	110	120	130	140
70	0.15	154.33	167.75	183.73	203.07	160	170	185	205
80	0.14	209.97	229.06	251.97	279.97	210	230	255	280
90	0.134	272.56	298.04	328.76	366.55	275	300	330	370
100	0.13	342.35	374.95	414.42	463.18	350	375	415	465
110	0.124	425.34	457.04	517.8	580.95	430	470	520	585
120	0.12	515.39	566.39	629.92	708.66	520	570	630	710

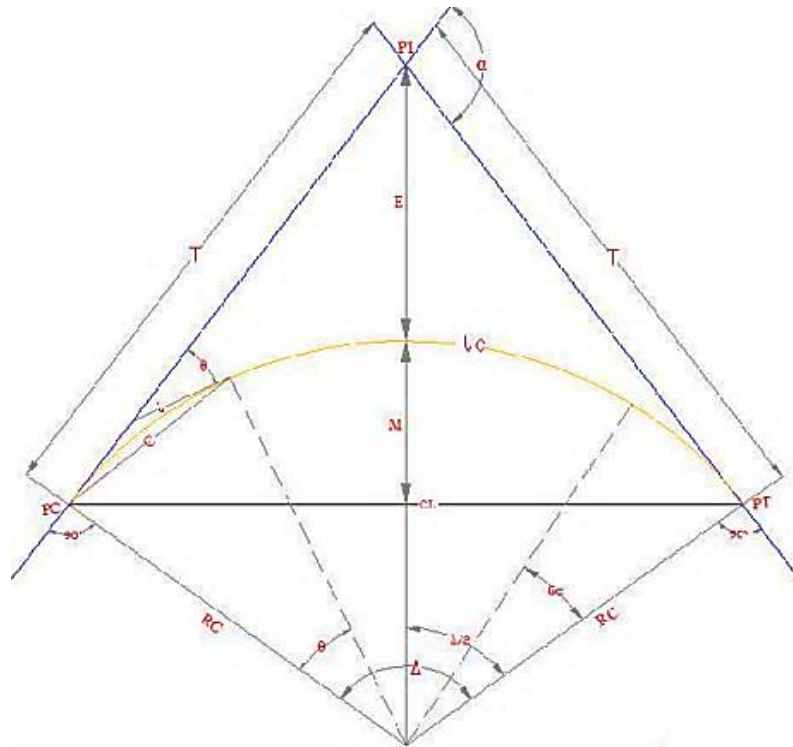
Nota. Se podrá utilizar un radio mínimo de 15 m siempre y cuando se trate de:

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

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

- Curvas Circulares Simples: Arco simple de círculo que permite unir dos tangentes sucesivas y tiene únicamente un radio de giro. Sus elementos principales son:

Figura N° 3. Elementos de la curva circular simple



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Donde:

$PI$  = Punto de intersección de la prolongación de las tangentes.

$PC$  = Punto en donde empieza la curva simple.

$PT$  = Punto en donde termina la curva simple.

$\alpha$  = Ángulo de deflexión de las tangentes.

$\Delta c$  = Ángulo central de la curva circular.

$\theta$  = Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva circular.

$Gc$  = Grado de curvatura de la curva circular.

$Rc$  = Radio de la curva circular.

$T$  = Tangente de la curva circular o subtangente.

$E$  = External.

$M$  = Ordenada media.

$C$  = Cuerda.

$CL$  = Cuerda larga.

$l =$  Longitud de un arco.

$l_c =$  Longitud de la curva circular.

- *Ángulo central:* Es el ángulo formado por la curva circular y se simboliza como “ $\alpha$ ” (alfa). En curvas circulares simples es igual a la deflexión de las tangentes. [9]
- *Longitud de la curva ( $l_c$ ):* Es la longitud del arco entre el PC y el PT [9].

$$L_c = \frac{\pi R \alpha}{180} \quad \text{ec.1. 3}$$

*Donde:*

$L_c =$  Longitud de la curva circular

$R =$  Radio de curva, (m)

- ✓ *Tangente de curva o sub tangente (T):* Es la distancia entre el PI y el PC o entre el PI y el PT de la curva, medida sobre la prolongación de las tangentes. [9]

$$T = R * \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad \text{ec.1. 4}$$

*Donde:*

$T =$  Tangente de la curva o subtangente

$A =$  Ángulo de deflexión de las tangentes

- ✓ *External (E):* Es la distancia mínima entre el PI y la curva. [8]

$$E = R \left( \sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad \text{ec.1. 5}$$

*Donde:*

*E = External*

*R = Radio de la curva circular*

*$\alpha$  = Ángulo de deflexión de las tangentes*

- ✓ Ordenada media (M): Es la longitud de la flecha en el punto medio de la curva.  
[8]

$$M = R - R \cos \frac{\alpha}{2} \quad \text{ec.1. 6}$$

*Donde:*

*M = Ordenada media*

*R = Radio de la curva circular*

*$\alpha$  = Ángulo de deflexión de las tangentes*

- ✓ Deflexión en un punto cualquiera de la curva ( $\theta$ ): Es el ángulo entre la prolongación de la tangente en el PC y la tangente en el punto considerado.[8]

$$\theta = \frac{G_c * 1}{20} \quad \text{ec.1. 7}$$

- ✓ Cuerda (C): Es la recta comprendida entre 2 puntos de la curva.[8]

$$C = 2 * R \sin \frac{\theta}{2} \quad \text{ec.1. 8}$$

*Donde:*

*C = Cuerda*

*R = Radio de la curva circular*

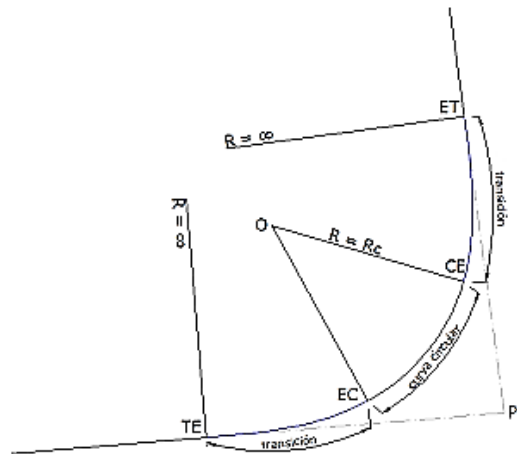
*$\theta$  = Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva circular*

Si los dos puntos de la curva son el PC y el PT, a la cuerda resultante se la llama Cuerda larga. Se la representa con las letras “CL”. [8]

$$CL = 2 * R * \text{sen} \frac{\alpha}{2} \qquad \text{ec.1. 9}$$

- **Curvas de Transición:** Son curvas que permiten unir el tramo de la tangente con la curva circular en forma gradual, tanto para el desarrollo del peralte como para el sobreechancho. La característica principal es que, a lo largo de la curva de transición, se efectúa de manera continua, el cambio en el valor del radio de curvatura, desde infinito en la tangente hasta llegar al radio de curvatura circular. Las curvas de transición empalman la alineación recta con la parte circular, aumentando la seguridad, al favorecer la maniobra de entrada en la curva y la permanencia de los vehículos en su propio carril. [8]
  - **Clotoide o Espiral de Euler.** Consiste en que su radio de curvatura pueda decrecer gradualmente desde el infinito en la tangente que se conecta con la espiral (TE) hasta el final de la espiral en su enlace con la curva circular (CE), permitiendo el incremento o decrecimiento progresivo de la fuerza centrífuga sobre el vehículo. [3]

Figura N° 4. Elementos de la curva circular simple



**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

*Donde:*

*R = Radio de curva de transición*

*Rc = Radio de la curva circular*

*TE = Cambio de tangente a transición*

*EC = Cambio de transición a curva circular*

*CE = Cambio de la curva circular a la siguiente transición*

*ET = Cambio de la transición a la siguiente tangente*

- Longitud de la espiral. Medida del arco de transición desde el final de la tangente hasta el inicio de la curva circular (TE - EC) o desde el final de la curva circular hasta el inicio de la siguiente tangente (CE - ET).

[8]

*Donde:*

*Le = Longitud mínima de la espiral (m)*

*V = Velocidad de diseño (km/h)*

*R = Radio de la curva circular (m)*

$C =$  Coeficiente de comodidad y seguridad. Varía entre 1 y 3 dependiendo la seguridad y confort que se quiera ofrecer

- Longitud mínima absoluta de transición. Para fines prácticos se emplea la siguiente ecuación. [8]

$$Le = 0.56 * V \quad \text{ec.1. 10}$$

Donde:

$Le =$  Longitud mínima de la espiral (m)

$V =$  Velocidad de diseño (km/h)

- **Peralte.** Se entiende como la pendiente transversal que la calzada adquiere en tramos donde existe curvas, con la finalidad de contrarrestar las fuerzas centrífugas que existen al tomar la misma. Depende de las condiciones climáticas, tipo de área, urbana o rural, frecuencia de vehículos de baja velocidad y las condiciones del terreno. [9]

$$e = \frac{v^2}{127R} - f \quad \text{ec.1. 11}$$

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

$f =$  Máximo coeficiente de fricción lateral

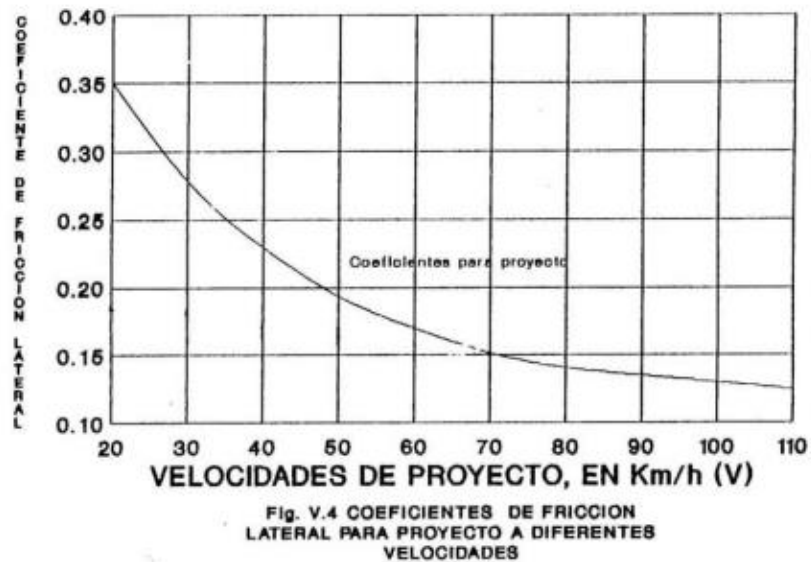


Tabla N° 5. Factores de sobreelevación en función del tipo de área

Tasa de sobreelevación, "e" en %	Tipo de Área
10	Rural montañosa
8	Rural plana
6	Suburbana
4	Urbana

Fuente: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets

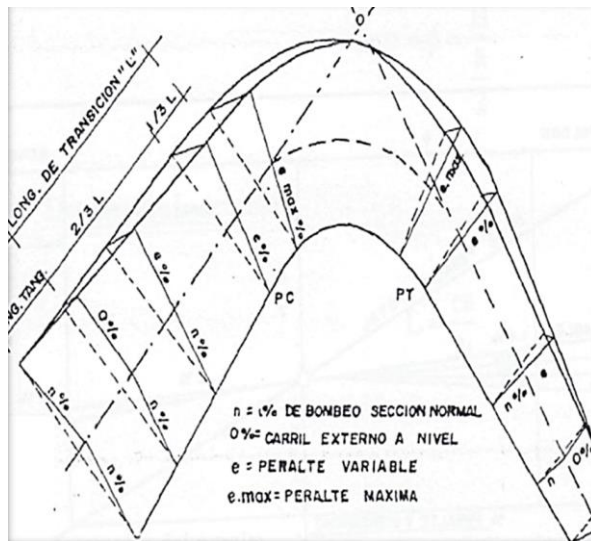
Figura N° 5. Coeficientes de Fricción Lateral



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Cada vez que se pasa de una alineación recta a una curva, se debe realizar una transición de una sección transversal, de un estado de sección normal al estado de sección completamente peraltada o viceversa, en una curva simple el peralte se desarrolla a 2/3 en la tangente y 1/3 dentro de la curva. [9]

Figura N° 6. Factores de sobrelevación en función del tipo de área



**Fuente:** Diseño y Cálculo Geométrico de Viales Alineamiento Horizontal

- Magnitud del Peralte. El uso del peralte provee comodidad y seguridad al vehículo que transita sobre el camino en curvas horizontales, sin embargo, el valor del peralte no debe sobrepasar ciertos valores máximos ya que un peralte exagerado puede provocar el deslizamiento del vehículo hacia el interior de la curva cuando el mismo circula a baja velocidad.
- Longitud de transición. Es la longitud permite efectuar la transición de las pendientes transversales entre la sección normal y otra peraltada alrededor del eje de la vía o sus bordes. [9]

$$L_{min} = 0.56 Vd \quad \text{ec.1. 12}$$

Donde:

$L_{min}$  = Longitud de transición mínima (m)

$V$  = Velocidad de diseño, Km/h

➤ **Sobreancho.**

El sobreancho en las curvas horizontales posibilita el tránsito vehicular para mantener las condiciones de seguridad y comodidad durante la circulación, las razones para la introducción de los sobreanchos son:

- a) El vehículo al describir la curva ocupa mayor ancho que en la tangente, esto es debido a que las ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras. Además, el extremo delantero izquierdo, describe la trayectoria exterior del vehículo. [8]
- b) La dificultad que experimentan los conductores para mantenerse en el eje de la vía recorrida debido a la menor facilidad de apreciar la posición relativa de sus vehículos dentro de la curva. [8]

$$Sa = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{v}{10\sqrt{R}} \quad \text{ec.1.13}$$

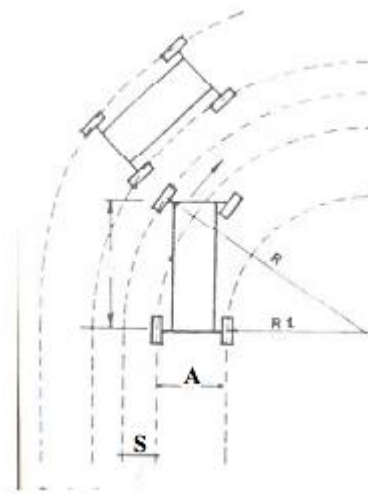
Donde:

$Sa$  = Sobreancho (m)

$n$  = Número de carriles

$R$  = Radio de curvatura circular (m)

Figura N° 7. Esquema del sobreancho en una curva



**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Donde:

$L =$  Distancia entre eje posterior y parte frontal (m) 6.1

$V =$  Velocidad de diseño (km/h)

$A =$  Ancho del vehículo (m)

$L =$  Longitud entre la parte frontal y el eje posterior del vehículo (m)

#### 1.1.3.9.5 Distancia de visibilidad

La capacidad de visibilidad durante la operación de vehículos sobre una carretera permite garantizar la seguridad y eficiencia durante el tránsito.

La distancia de visibilidad se discute dos aspectos:

##### a) Distancia de Visibilidad de Parada

Cuando un vehículo circula en curva, sea ésta horizontal o vertical, el factor de visibilidad actúa en forma determinante en su forma normal de circulación, por lo que la distancia de visibilidad de parada es la distancia mínima necesaria para que un conductor que transita cerca de la velocidad de diseño, vea un objeto en su trayectoria y pueda parar su vehículo antes de que pueda llegar a él. Por lo tanto, es la mínima distancia que debe proporcionarse en cualquier punto de la carretera. [8]

Se compone de dos sumandos:

d1. Distancia recorrida por el vehículo desde el instante en que el conductor divisa el obstáculo hasta la aplicación de los frenos. [8]

d2. Distancia de frenado entendiéndose como la distancia que recorre el vehículo desde el instante en que el conductor aplica los frenos hasta el momento en que se detiene[8].

$$d = d_1 + d_2 \qquad \text{ec.1. 14}$$

Para la determinación de la distancia de visibilidad de parada, el tiempo de percepción más el de reacción debe ser mayor al del promedio para todos los conductores bajo condiciones normales.

La primera distancia ( $d_1$ ) relacionada con el tiempo de percepción y reacción tomando en cuenta que las condiciones varían dependiendo el conductor se ha establecido un tiempo de percepción de 1.5 segundos, el tiempo de reacción para que el conductor aplique el freno se considera de 1 segundo, de aquí el tiempo total de percepción más reacción hallada como adecuado es de 2.5 segundos. [8]

La distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción se calcula por la siguiente fórmula:

$$d_1 = \frac{V * t}{3.6} \rightarrow V_c = \frac{2.5 \text{ Seg}}{3.6 \text{ Seg}} = 0.6944 * V_c$$

Por lo tanto

$$d_1 = 0.7 * V_c \quad \text{ec.1. 15}$$

*Donde:*

*d1: distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción, expresada en metros.*

*Vc: Velocidad de circulación del vehículo, expresada en Km/h.*

*t: tiempo de percepción más reacción en seg.*

La distancia de frenado se calcula utilizando la fórmula de “carga dinámica” y tomando en cuenta la acción de la fricción desarrollada entre las llantas y la calzada [8].

$$d_2 Pf = \frac{Pv_c^2}{2g} \quad \text{ec.1. 16}$$

*Donde:*

*d2 = Distancia de frenado sobre la calzada a nivel, expresada en metros.*

*F = Coeficiente de fricción longitudinal.*

$V_c$

= Velocidad del vehículo al momento de aplicar los frenos, expresado en m /seg.

$P$  = Peso del vehículo.

$g$  = Aceleración de la gravedad, en el Ecuador igual a 9.78 m/seg<sup>2</sup>.

Expresando  $V_c$  en kilómetros por hora y para una gradiente longitudinal horizontal tenemos:

$$d_2 = \frac{V_c^2}{254f} \quad \text{ec.1. 17}$$

El coeficiente de fricción conforme la velocidad aumenta su valor tiende a decrecer el mismo se calcula mediante la fórmula:

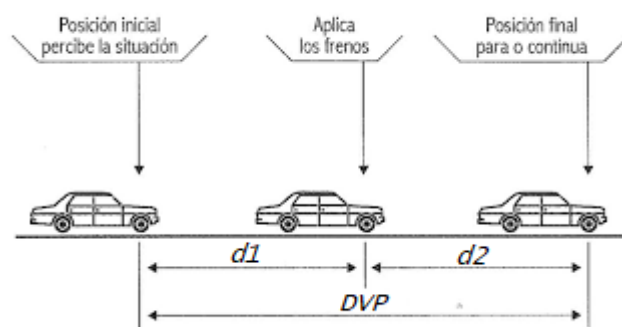
$$F = \frac{1.15}{V_c^{0.3}} \quad \text{ec.1. 18}$$

Donde:

$f$ : coeficiente de fricción longitudinal.

$V_c$ : velocidad de circulación del vehículo expresada en kilómetros por hora

Figura N° 8. Distancia de Visibilidad de Parada

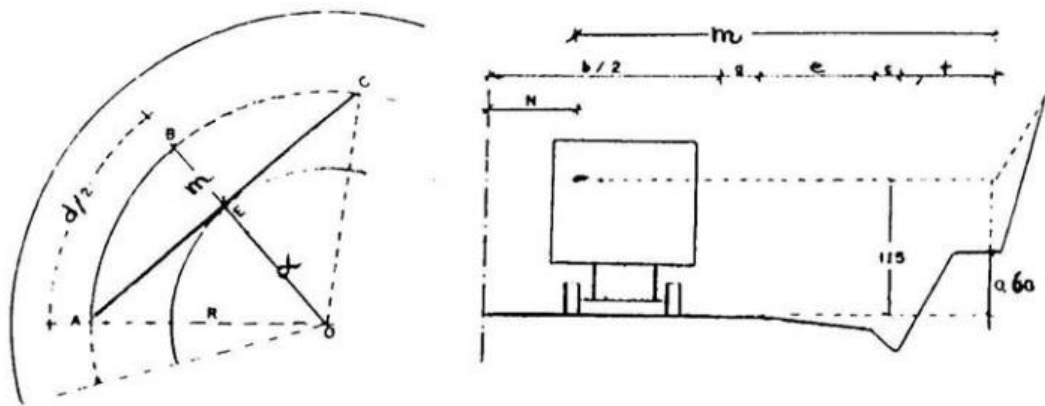


Fuente: Distancia de Visibilidad en Curvas

## b) Distancia de Visibilidad en curvas Horizontales

La existencia de obstáculos laterales, tales como murallas, taludes en corte, edificios, etc., sobre el borde interno de las curvas, requiere la provisión de una adecuada distancia de visibilidad [8].

Figura N° 9. Distancia de Visibilidad en curvas Horizontales



**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Del análisis del cuadro ABC de la figura 7, se desprende que el mismo representa la distancia de visibilidad de parada “d” y corresponde a la curva R, que recorre al vehículo. Por otro lado, la recta AC representa la visual del conductor que pasará tangente al talud en el punto asumido a una altura de 1.15 metros sobre el nivel de la calzada. [8]

Aproximando el semiarco AB a una recta, de los triángulos ABE y AEO se desprende:

$$AE^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 - m^2 = R^2 - (R - m)^2 \text{ ec.1. 19}$$

$$R = \frac{d^2}{8m} \text{ ec.1. 20}$$

El valor de  $m$  depende de la sección transversal diseñada o adoptada para el camino en estudio:

$$m = \frac{b}{2} + g - N + e + c + t \quad \text{ec.1. 21}$$

Donde:

$m$  = Distancia visual horizontal en la curva,  $m$ .

$b/2$  = Semiancho de la calzada,  $m$ .

$g$  = Sobreancho de la curva,  $m$ .

$N$  = distancia del eje de la vía al ojo del conductor, mínimo = 0.80  $m$ .

$e$  = Valor del espaldón,  $m$ .

$C$  = Ancho generado por la cuneta,  $m$ .

$t$  = Ancho generado por el talud medido desde el nivel de la calzada a 1.15  $m$  de la altura,  $m$ .

Calculando los valores  $d$  y  $m$  se puede determinar el menor radio que debe tener una curva, para dentro de las condiciones previstas para el diseño se asegure el factor de visibilidad al frenado. [8]

### **c) Distancia de Visibilidad para el Rebasamiento de un Vehículo**

La distancia de visibilidad para el rebasamiento se determina en base a la longitud de carretera necesaria para efectuar la maniobra de rebasamiento en condiciones de seguridad. Aunque se puede dar el caso de múltiples rebasamientos simultáneos no resulta práctico adoptar esta condición, por lo general se asume la condición de un vehículo que rebasa a otro únicamente. Usualmente, los valores de diseño para el rebasamiento son suficientes para ocasionalmente rebasamientos múltiples. Para el cálculo de la distancia mínima de rebasamiento en carreteras de dos carriles, se asume lo siguiente. [8]



- 1) El vehículo rebasado circula con velocidad uniforme.
- 2) Cuando llega a la zona de rebasamiento, el conductor del vehículo rebasante posee de corto tiempo para percibir dicha zona y reaccionar iniciando la maniobra.
- 3) El vehículo rebasante acelera durante la maniobra y su velocidad promedio durante la ocupación del carril izquierdo es de 16 Km/h, mayor a la del vehículo rebasado.
- 4) Cuando el vehículo rebasante regresa a su propio carril del lado derecho existe una distancia suficiente entre dicho vehículo y otro que viene en sentido contrario por otro carril.

Esta distancia de visibilidad para rebasamiento está constituida por la suma de cuatro distancias parciales que son:

**d1**= distancia recorrida por el vehículo rebasante en el tiempo de precaución/reacción y durante la aceleración inicial hasta alcanzar el carril izquierdo de la carretera.

**d2**= distancia recorrida por el vehículo rebasante durante el tiempo que ocupa el carril izquierdo.

**d3**= distancia entre el vehículo rebasante y el vehículo que viene en sentido opuesto al final de la maniobra. Asumir de 30 m a 90 m.

**d4**= distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido opuesto durante los tercios del tiempo empleado por el vehículo rebasante, mientras usa el carril que izquierdo; es decir 2/3 de d2. Se asume que la velocidad del vehículo que viene en sentido opuesto es igual a la del vehículo rebasante. [8]

Es decir, la distancia de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo es igual a:

$$dr = d_1 + d_2 + d_3 + d_4 \quad \text{ec.1. 22}$$

$$d_r = 9.54 * V - 218 \quad \text{ec.1. 23}$$

Las distancias parciales que se detallan arriba se determinan por las siguientes formulas:

$$d_1 = 0.141 * t_1 2V - 2m + a * t_1 \quad \text{ec.1. 24}$$

$$d_2 = 0.28 * V * t_2 \quad \text{ec.1. 25}$$

$$d_3 = 30m. a 90 m \quad \text{ec.1. 26}$$

$$d_4 = 0.18 * V * t_2 \quad \text{ec.1. 27}$$

Donde:

$d_1, d_2, d_3, d_4 =$  distancias, expresadas en metros

$t_1 =$  tiempo de la maniobra inicial, expresado en segundos.

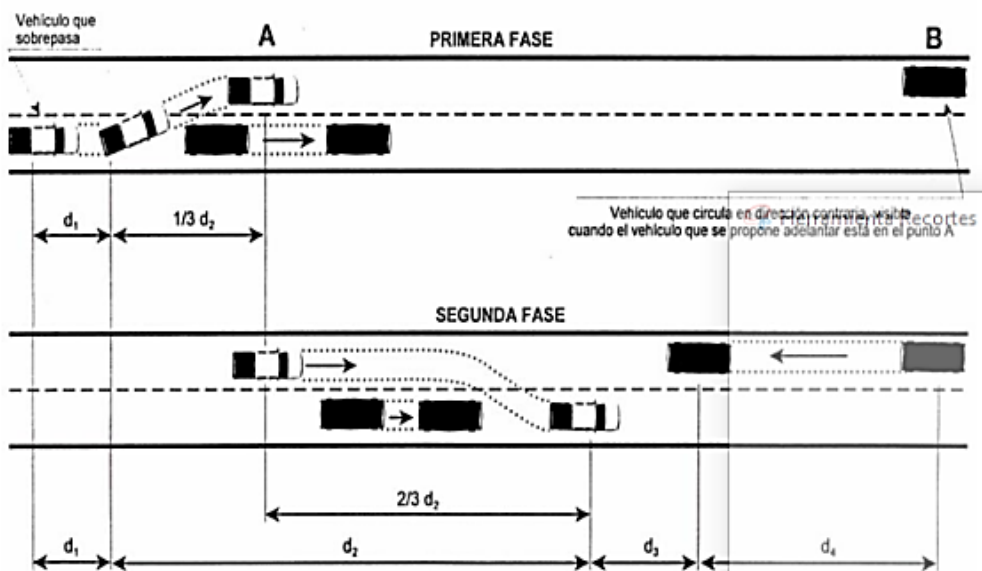
$t_2 =$  tiempo en el cual el vehículo rebasante ocupa el carril izquierdo, expresado en segundos.

$V =$  velocidad promedio del vehículo rebasante ocupa el lado izquierdo, expresado en m/s.

$m =$  diferencia de velocidades entre el vehículo rebasante y el vehículo rebasado en kilómetros por hora. Esta diferencia se la considera igual a 16 Km/h promedio.

$a =$  aceleración promedio del vehiculó rebasante, expresada en kilómetros por hora y por segundo.

Figura N° 10. Etapas de maniobra para adelantamiento en carretera de dos carriles



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Tabla N° 6. Distancia Mínima de Visibilidad para el Rebasamiento de un vehículo

Vd, Km/h	Velocidad de los vehículos, Km/h		Distancia mínima de rebasamiento en metros	
	Rebasado	Rebasante	Calculada	Recomendada
25	24	40	----	-80
30	28	44	----	-110
35	33	49	----	-130
40	35	51	268	270 (150)
45	39	55	307	310 (180)
50	43	59	345	345 (210)
60	50	66	412	415 (290)
70	58	74	488	490 (380)
80	66	82	563	565 (480)
90	73	89	631	640
100	79	95	688	690
110	87	103	764	830 *
120	94	110	831	830
Notas:				
“*” Valor utilizado con margen de seguridad por sobrepasar la velocidad de rebasamiento los 100 kph.				
( ) Valores utilizados para los caminos vecinales.				

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

### 1.1.3.9.6 Alineamiento Vertical

En el diseño vertical, el perfil longitudinal conforma la rasante que está constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos a los cuales dichas rectas son tangentes. [3]

El perfil vertical de una carretera es importante como el alineamiento horizontal mismo que guarda relación directa con la velocidad de diseño, curvas horizontales distancias de visibilidad. [8]

**a) Gradientes**

En general, las gradientes a adoptarse dependen directamente de la topografía del terreno y deben tener valores bajos, en lo posible, a fin de permitir razonables velocidades de circulación y facilitar la operación de vehículos. [8]

- Gradientes mínimas. La gradiente longitudinal mínima usual es de 0.5 por ciento. Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento para el caso de rellenos de 1 metro de altura o más y cuando el pavimento tiene una gradiente transversal adecuada para drenar lateralmente las aguas lluvia.

Tabla N° 7. Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas

Clase de carretera  (Según MOP)	TPDA (1) – Año final de diseño	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
		L	O	M	L	O	M
RI- RII (2)	> 8000	L	O	M	L	O	M
I	3000-8000	2	3	4	3	4	6
II	1000-3000	3	4	6	3	5	7
III	300-1000	3	4	7	4	5	6
IV	100-300	4	6	7	6	7	9
V	< 100	5	6	8	6	8	12
		5	6	8	6	8	14
* La gradiente y longitud máxima, pueden adaptarse a los siguientes valores:							

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

## b) Curvas Verticales

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas.

La determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el índice de curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes A. [3]

$$k = \frac{L}{A} \quad \text{ec.1. 28}$$

Donde:

$K$  = Parámetro de curvatura

$L$  = Longitud de la curva vertical

$A$  = Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

Tabla N° 8. Valores de Coeficiente k para curvas verticales mínimas

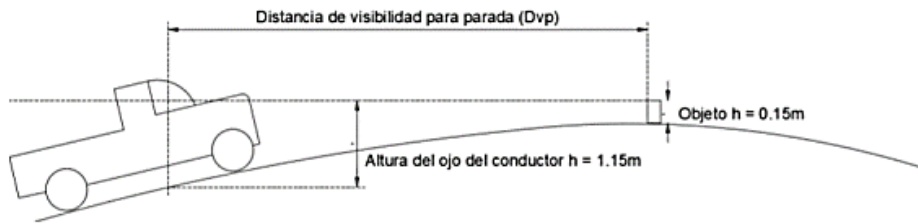
Clase de carretera	TPDA (1) Año final de diseño	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
		L	O	M	L	O	M
RI- RII (2)	> 8000	115	80	43	80	43	28
I	3000-8000	80	60	28	60	28	12
II	1000-3000	60	43	19	43	28	7
III	300-1000	43	28	12	28	12	4
IV	100-300	28	12	7	12	3	2
V	< 100	12	7	4	7	3	2

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

c) **Clasificación de curvas verticales**

- **Curvas Verticales Convexas.** La longitud mínima de la curva se determina en base a requerimientos de la distancia de visibilidad para parada de un vehículo considerado a una altura de ojo del conductor de 1.15 metros y una altura de objeto que se divide sobre la carretera igual a 0.15 metros esta longitud. [8]

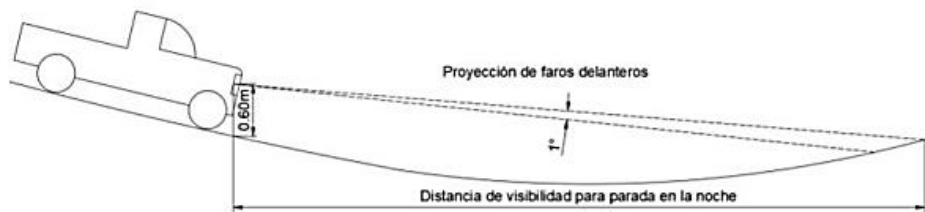
Figura N° 11. Curva Vertical Convexa



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

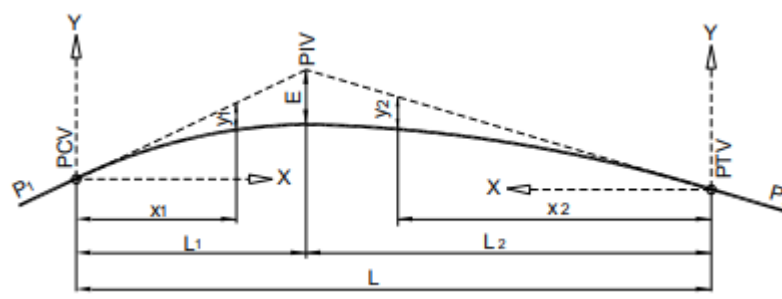
- **Curvas Verticales Cóncavas** Por seguridad deben ser suficientemente largas, de modo que la longitud de los rayos de luz de los faros de un vehículo sea aproximadamente igual a la distancia de visibilidad necesaria para la parada de un vehículo. [8]

Figura N° 12. Curva Vertical Cóncava



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Figura N° 13. Elementos de una Curva Vertical Simétrica



**Fuente:** Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018

Donde:

*PCV = Principio de la curva vertical.*

*PIV = Punto de intersección de las tangentes verticales.*

*PTV = Término de la curva vertical.*

*L = Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m).*

*S1 = Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%).*

*S2 = Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%).*

*A = Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).*

$$A = |S1 - S2| \quad \text{ec.1. 29}$$

*E = Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m).*

$$E = \frac{AL}{800} \quad \text{ec.1. 30}$$

*X = Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.*

*Y = Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva vertical.*

$$Y = \frac{A}{200} * x^2 \quad \text{ec.1. 31}$$

### 1.1.3.9.7 Sección Transversal

Se presenta la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, mismo que permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. [10]

El diseño de la sección transversal depende específicamente del volumen de tráfico y del terreno por ende la velocidad de diseño más adecuada para la carretera.

#### a) Elementos de la Sección Transversal

Los elementos que son parte de la sección transversal de la carretera son: carriles, calzada o superficie de rodadura, bermas, cunetas, taludes y elementos complementarios (barreras de seguridad, ductos y cámaras para fibra óptica, guardavías y otros), que se encuentran dentro del Derecho de Vía del proyecto. Cuando el tránsito de bicicletas sea importante, deberá evaluarse la inclusión de carriles especiales para ciclistas (ciclovías), separados tanto del tránsito vehicular como de los peatones. [10]

El ancho de la sección trasversal típica está constituido por el ancho de: pavimento, espaldones, taludes interiores, cunetas.

- Calzada. Parte de la carretera desarrollada para la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles. [10]
- Ancho de Pavimento. Se determina en función del volumen y composición del tráfico vehicular (dimensiones del vehículo de diseño) y las características del terreno. [8]

Tabla N° 9. Anchos de Calzada

Clase de Carretera (Según MOP)	TPDA (1) – año final de diseño	Ancho de la calzada (m)	
		Recomendable	Absoluto
RI- RII (2)	> 8000	7.3	7.3
I	3000-8000	7.3	7.3
II	1000-3000	7.3	6.5
III	300-1000	6.7	6
IV	100-300	6	6
V	< 100	4	4

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.



- Ancho Bermas o Espaldones. Parte de la vía contigua a la calzada que permite dar soporte al pavimento, nos brinda un espacio para el estacionamiento temporal de vehículos. [8]

Tabla N° 10. Anchos de Espaldones

		Ancho de espaldones (m)					
Clase de carretera (Según MOP) TPDA (1) – año final de diseño		Recomendable			Absoluto		
		L	O	M	L	O	M
RI- RII (2)	> 8000	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2
I	3000- 8000	3.0*	3.0*	2.5*	3	3.0*	2.0*
II	1000- 3000	2.5*	2.5*	2.0*	2.5**	2.0**	1.5**
III	300-1000	2.5*	2.5*	1.5*	2.5	2	1.5
IV	100-300	2.0**	1.5**	1.0*	1.5	1	0.5
V	< 100	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
L = Terreno Llano O = Terreno Ondulado M= Terreno Montañoso							
* La cifra en paréntesis es la medida del espaldón interior de cada calzada y la otra es para el espaldón exterior.							
Los dos espaldones deben pavimentarse con concreto asfáltico.							
** Se recomienda que el espaldón debe pavimentarse con el mismo material de la capa de rodadura del camino correspondiente.							

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

- Taludes Interiores. Los taludes en corte y en relleno son muy importantes en la seguridad y buena apariencia de una carretera, además de influir en su costo de mantenimiento. Aunque su diseño depende de las condiciones de los suelos y de las características geométricas de la vía, como regla general los taludes deben diseñarse con la menor pendiente económicamente permisible. En terrenos ondulados y montañosos, en donde las condiciones de los suelos constituyen un factor determinante y el movimiento de tierras es el rubro mayor

en la construcción, se recomienda dar especial consideración a los taludes en corte en las curvas horizontales, a fin de proveer una adecuada distancia de visibilidad a un costo razonable. [8]

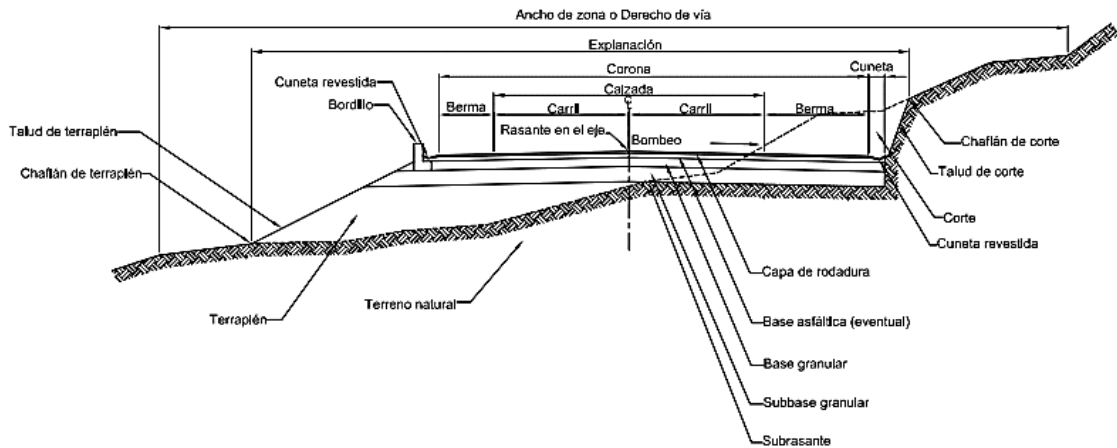
Tabla N° 11. Valores de diseño recomendables para taludes en terrenos planos

Clase de Carretera (Según MOP)	TPDA (1) – Año final de Diseño	Talud	
		Corte	Relleno
RI- RII (2)	> 8000	3:1 * **	4:01
I	3000-8000	3:01	4:01
II	1000-3000	2:01	3:01
III	300-1000	2:01	2:01
IV	100-300	1.8 – 1:1	1.5 – 2:1
V	< 100	1.8 – 1:1	1.5 – 2:1

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2003.

- Cunetas. Son canales que son construidos, en las zonas de corte, a uno o ambos lados de una carretera, con el fin de interceptar el agua lluvia que escurre de la corona de la vía, del talud de corte y pequeñas áreas adyacentes. Según su forma estas pueden ser triangulares, rectangulares y trapezoidales, el uso de cunetas triangulares es generalizado posiblemente por su facilidad de construcción y mantenimiento. [8]

Figura N° 14. Sección Transversal Típica



Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras

### 1.1.3.10 Suelos

El suelo es un material de construcción abundante dentro del área de la Ingeniería civil constituyéndose como un soporte para las estructuras como edificaciones, vías, puentes, canales, entre otros; es utilizado como material en terraplenes viales, muros de tierra, rellenos.

La mecánica de suelos permite dar solución a muchos problemas de ingeniería de suelos: el origen y formación del suelo, pesos, volúmenes y sus variaciones cuando hay presencia de humedad, clasificación. [11]

#### 1.1.3.10.1 Análisis granulométrico (Norma ASTM D 422).

Todos los suelos tienen partículas de tamaño variable, es decir que, dentro de la parte sólida de los suelos, hay partículas de distintos tamaños. Esto conduce de inmediato al análisis de la composición granulométrica, es decir, qué clasificación de tamaño de granos existe dentro de una masa de suelo para ver si ese análisis tiene alguna significación en las propiedades del suelo. El análisis granulométrico se realiza separando las partículas del suelo en rangos de tamaño a través de tamices de distintas dimensiones. [12]

La clasificación de los suelos en función de su granulometría se clasifica de la siguiente manera:

**a) Gravas**

Partículas visibles y gruesas de un tamaño de entre 76.2 mm (3") y 2 mm tamiz N°10.

**b) Arenas Gruesas**

Partículas visibles y finas de entre un tamaño de 2 mm y 0.0425mm. Tamiz N°40.

**c) Arenas Finas**

Partículas visibles y finas de entre un tamaño de 0.0425mm y 0.075mm tamiz N°200.

**d) Limos**

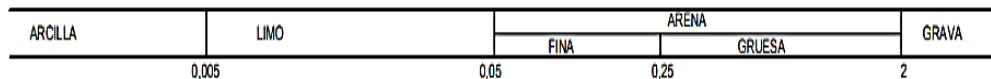
Partículas no visibles y tacto áspero tamaño menor al tamiz 0.075mm tamiz N°200.

**e) Arcillas**

Partículas no visibles y tacto suave tamaño menor al tamiz 0.075mm tamiz N°200.

[12]

Figura N° 15. Clasificación Normalizada de suelos según la A.S.T.M



**Fuente:** Conceptos Generales de la Mecánica de suelos Juan Pérez Valcárcel

**1.1.3.10.2 Estados de Consistencia**

La consistencia de un suelo es la relativa facilidad con la que puede ser deformado y depende de un contenido de humedad determinado. Para suelos cohesivos se definen cuatro estados de consistencia:

**a) Sólido**

El volumen del suelo no varía con el secado.

**b) Semisólido**

El suelo tiene la apariencia de un sólido, pero aun disminuye de volumen al estar sujeto al secado.

**c) Plástico**

El suelo se comparte plásticamente.

#### **d) Líquido**

Con las propiedades y apariencia de una suspensión.

#### **1.1.3.10.3 Límites de Atterberg**

La frontera convencional entre los estados semilíquido y plástico fue llamada por Atterberg límite líquido, mientras que la frontera entre estados plástico y semisólido fue denominado estado plástico. [13]

#### **a) Límite Plástico**

Es el contenido de humedad sobre el cual las partículas de suelo están bien lubricadas y pueden ser moldeadas en una masa plástica. Una menor cantidad de agua lleva al suelo a un estado semisólido, quebradizo, en el cual se evidencian características granulares. Por otra parte, una mayor cantidad de agua hace al suelo más plástico como resultado de una disminución de su cohesión. El límite plástico es el menor contenido de agua para el cual el suelo mantiene características plásticas. [14]

#### **b) Límite Líquido**

Representa el menor contenido de agua necesario para reducir la masa de suelo a una condición de semifluido, con una cohesión insignificante. En este sentido, dicho contenido de humedad puede considerarse como un límite de saturación. [14]

#### **c) Índice de Plasticidad**

La diferencia entre el límite líquido y el límite Plástico permite determinar el grado de plasticidad que el suelo, un alto índice de plasticidad permite determinar que un suelo es muy plástico. [14]

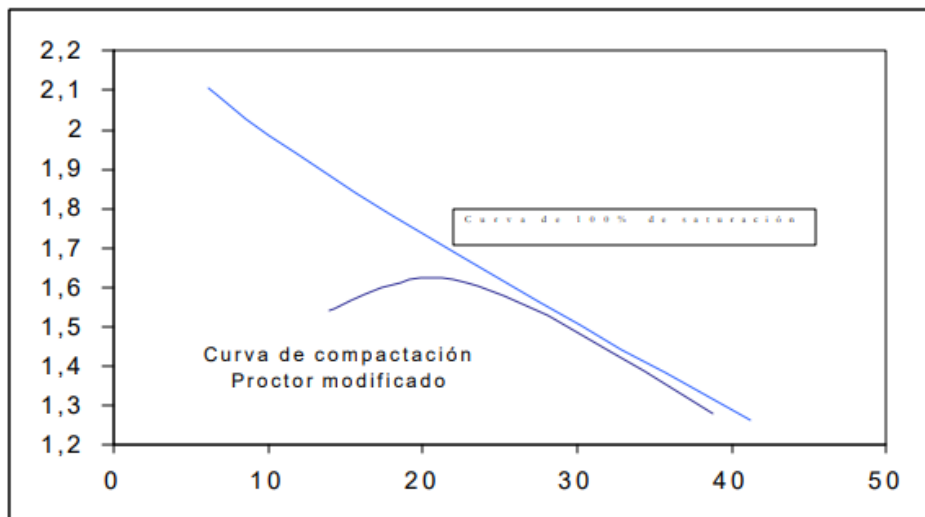
$$IP = LL - LP \quad \text{ec.1.32}$$

#### 1.1.3.10.4 Ensayo Proctor

Este ensayo nos permite determinar la densidad máxima y la húmeda óptima que puede alcanzar un suelo cuando es compactado con una energía por unidad de volumen determinada.

La diferencia básica entre el ensayo Proctor Estándar y Modificado, es la energía de compactación usada, así como el número de capas en que se compacta la muestra. En el Estándar se deja caer libremente un peso de 2,5 kg a una altura de 30 cm, compactando la muestra en 3 capas a 25 o 56 golpes, dependiendo de la graduación del material. Mientras que el Modificado utiliza un peso de 5kg el cual cae desde una altura de 45 cm, compactando la muestra en 5 capas a 25 o 56 golpes. [15]

Figura N° 16. Curvas de compactación y 100% de saturación



Fuente:GG-17 Compactación Proctor Modificado

#### 1.1.3.10.5 Capacidad Portante CBR

La abreviación “CBR” corresponde al California Bearing Ratio también conocido como ensayo de relación de soporte, es el procedimiento que nos permite mediante pruebas de laboratorio y bajo condiciones de humedad y densidad controlada se puede medir la resistencia al corte de un suelo en el estado en el que se halla en ese momento. En el diseño de pavimentos flexibles utilizados en las diferentes obras de infraestructura vial, el método del CBR se convierte en pieza clave en la búsqueda de evaluar la resistencia potencial de los materiales utilizados en la base y subbase de las

estructuras y además de esto, brindando información sobre la expansión esperada en el suelo bajo la estructura de pavimento cuando el suelo se satura e indicando la pérdida de resistencia debida a la saturación en el campo. A continuación, se presenta una tabla donde con base a los valores de CBR se establece una clasificación general para el suelo.

El valor de CBR se obtiene mediante la relación de la carga unitaria aplicada durante el ensayo y necesaria para lograr un valor de penetración del pistón de penetración y la densidad dada con respecto a la carga unitaria patrón requerida para obtener una profundidad igual de penetración en una muestra estándar de material en condiciones de trituración. [16]

$$CBR = \frac{Carga\ Unitaria\ del\ Ensayo}{Carga\ Unitaria\ Patron} \times 100\% \quad ec.1.33$$

Tabla N° 12. Clasificación de Suelos según CBR

Valor CBR	Clasificación	
	General	Usos
0-3	Muy pobre	Subrasante
3-7	Pobre a Regular	Subrasante
7-20	Regular	Subbase
20-50	Bueno	Base Subbase
>50	Excelente	Base

**Fuente:** Manual de laboratorio de Suelos. Joseph Bowles

#### 1.1.3.10.6 Módulo de Resiliencia

El módulo de resiliencia es uno de los parámetros de diseño de pavimentos. Una de las fases del diseño del pavimento es la evaluación de las respuestas de este ante las cargas del tránsito, es decir, determinar los esfuerzos y las deformaciones (en posiciones críticas) que se presentan en cada uno de los materiales que conforman la estructura del pavimento. Éstas a su vez, sirven como parámetros de entrada en las funciones de transferencia, las cuales relacionan los esfuerzos y deformaciones con

el número de cargas que puede soportar el pavimento antes de que alcance una condición terminal. [17]

*CBR < 10% sugerida por la AASHTO:*

$$Mr(\text{psi}) = 1500 * C.B.R. \quad \text{ec.1. 34}$$

*Para suelos granulares; base y sub base por la guía AASHTO:*

$$Mr(\text{psi}) = 4326 * \ln CBR + 241 \quad \text{ec.1. 35}$$

*CBR entre 7.2% a 20% Ecuación desarrollada en Sudáfrica*

$$Mr(\text{psi}) = 3000 * CBR^{0.65} \quad \text{ec.1. 36}$$

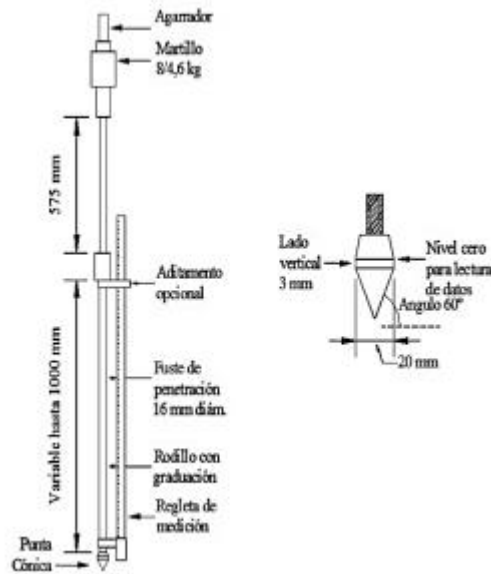
#### **1.1.3.10.7 Ensayo DCP**

El ensayo permite evaluar la resistencia en el sitio de suelos inalterados y/o compactados. Sirve como plataforma de información para la aplicación de diversas construcciones de estructuras de pavimento, permite obtener propiedades de los suelos de manera fácil y en zonas de difícil ingreso. Una de las mecánicas del DCP es producir un CBR de campo a través del índice de penetración en suelos inalterados. [18]

Existen otros métodos para DCP con pesos de mazos diferentes y con diferentes tamaños de puntaconos, los cuales tienen correlaciones que son únicas para esos instrumentos. El DCP de 8 kg se posiciona verticalmente y por esa razón es usado comúnmente en estructuras constructivas horizontales, tales como pavimentos y losas de piso. En el caso de materiales ubicados por debajo de capas de materiales altamente estabilizados, el DCP de 8 Kg. puede ser utilizado luego de perforar o cortar un orificio de acceso, en la losa o carpeta. La medición del DCP en el campo, conduce a una estimación del CBR in situ y normalmente los resultados no establecen una correlación directa con el dato de CBR del laboratorio, en condición saturada. Este ensayo es por lo tanto indicado para evaluar la resistencia de los materiales en el sitio, bajo las condiciones existentes.[19]



Figura N° 17. Equipo Dinámico y de Penetración



Fuente. Estudio para determinar la capacidad portante del suelo como parámetro geotécnico, aplicando el ensayo de cono dinámico de penetración (DCP), en los terrenos aledaños a la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas

Formulas para determinación de CBR en función del Índice de penetración

*Universidad Cauca, 0.1"*  $CBR = 111.7882 * IPe^{-0.7708}$  ec.1. 37

*Universidad Católica Colombia*  $CBR = 567 * IPe^{-1.4}$  ec.1. 38

*10mo Congreso de Pavimentos*  $CBR = 10^{-(2.8046-1.2435*LOG(Ipe))}$  ec.1. 39

*Kleyn Marre Y Savage*  $CBR = 438.5 * IPe^{-1.087}$  ec.1. 40

*Livneh y Harrison*  $CBR = 405.3/ IPe^{-1.259}$  ec.1. 41

### 1.1.3.11 Pavimento

El pavimento es una estructura constituida por capas de diversos materiales seleccionados, superpuestas y compactadas sobre la superficie del terreno, los pavimentos se dividen en tres tipos mismos que dependen de los materiales que lo conforman y de la forma como reciben y controlan cargas.

### a) Pavimento Flexible

Una de las clases de pavimento es el pavimento flexible cuya estructura total se refleja o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. Está constituido por una estructura conformada por varias capas como son la subrasante, la sub base, la base y la carpeta asfáltica; cada una con una función determinada. Las capas de un pavimento flexible se colocan en orden descendente en capacidad de carga, lo que indica que la capa superior es la que mayor capacidad portante tiene de todas las que se disponen, por lo que la estructura como tal del pavimento es la que soporta la mayor parte como tal de las cargas de los vehículos y las cargas restantes se transfieren a la subrasante. [20]

Figura N° 18. Estructura Típica del Pavimento Flexible



**Fuente:** Instructivo del proceso constructivo de una vía en pavimento flexible

#### 1.1.3.11.1 Estructura de un Pavimento Flexible

- **Carpeta Asfáltica.** Está compuesta por mezclas asfálticas y materiales pétreos. Esta capa recibe directamente las cargas vehiculares y los efectos ambientales como la lluvia y la radiación solar, (Angie Lorena Ortiz Mancera, 2017 Bogotá D.C.), es resistente a la abrasión producida por el tráfico y a los condicionamientos del intemperismo; además, tiene la función de proteger la estructura, impermeabilizando la superficie del pavimento. La textura superficial de la capa de rodadura debe presentar dos características para atender adecuadamente la circulación de los vehículos: la suavidad, para que sea cómoda, y la rugosidad, para que sea segura. [20]

- **Base Granular.** Es una capa granular ubicada bajo la carpeta asfáltica, básicamente este material granular debe ser friccionante para que garantice una resistencia adecuada y la permanencia de dicha resistencia ante la variación de las condiciones que puedan producirse, y a su vez debe contener vacíos. Su función primordial es la de proporcionar un elemento resistente que transmita los esfuerzos producidos por el tránsito, hacia la sub base y sub rasante, en una intensidad adecuada. [20]
- *Base Clase 1.* Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% graduado uniformemente dentro de los límites granulométricos y mezclados necesariamente en sitio.
  - *Base Clase 2.* Son bases constituidas con el 50% o más, de agregados gruesos triturados, deben ser mezclados necesariamente en planta central.
  - *Base Clase 3.* Son bases constituidas por lo menos con el 25% de agregados gruesos triturados, mezclados preferentemente en una planta central.
  - *Base Clase 4.* Son bases constituidas por agregados obtenidos por trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, graduadas uniformemente de grueso a fino. [21]

Tabla N° 13. Límites Granulométricos de la Base

Tamiz		Base clase 1		Base clase 1		Base		Base		Base	
		Tipo a		Tipo b		Clase 2		Clase 3		Clase 4	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
2"	50.4 mm		100		100		100		100		100
1 ½"	38.1 mm	70	100	70	100	70	100	70	100		
1"	25 mm	55	85	60	90	55	85	60	90	60	90
¾"	19 mm	50	80	45	75	47	75	40	75		
3/8"	9.5 mm	35	60	30	60	35	65	30	60		
# 4	4.75 mm	25	50	20	50	25	55	15	45	20	50
# 10	2 mm	20	40	10	25	15	45	10	30		
# 40	0.425 mm	10	25	2	12	5	25	0	15		
# 200	0.075 mm	2	12			0	10			0	15

**Fuente:** Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes Nevi-12 Volumen 3

- Subbase Granular. Es una capa granular construida con materiales más económicos que los de las anteriores capas, esta capa facilita el drenaje del agua que pueda filtrarse por la superficie o ascienda por capilaridad. [20]
- Sub base Clase 1. Son construidas con agregados obtenidos por trituración de piedras o gravas (aristas irregulares) y graduadas uniformemente de grueso 44

a fino. Por lo menos el 30% del agregado preparado deberá obtenerse por proceso de trituración.

- Sub base Clase 2. Son construidas con agregados obtenidos por cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas y graduados uniformemente de grueso a fino.
- Sub base Clase 3. Son construidas con agregados naturales obtenidos de la excavación para la plataforma o las minas. [20]

Tabla N° 14.Limites Granulométricos de la Subbase

Tamiz		Subbase Clase 1		Subbase Clase 2		Subbase Clase 3	
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
3"	76.2 mm						100
2"	50.4 mm	-	-		100		-
1 ½ "	38.1 mm		100	70	100		-
# 4	4.75 mm	30	70	30	70	30	70
# 40	0.425 mm	10	35	15	40		-
# 200	0.075 mm	0	15	0	20	0	20

**Fuente:** Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes Nevi-12 Volumen 3

- Subrasante. Es la superficie de terreno que permite soportar la estructura de pavimento, está constituida por terreno natural que en ocasiones es indispensable mejorar las características del terreno para ello se requiere un proceso de mejoramiento como la compactación para mejorar sus características, pues de estas dependerá en gran medida, el espesor total del pavimento.[20]

### 1.1.3.12 Drenaje

El sistema de drenaje de una vía es indispensable para el funcionamiento y operación de una carretera permitiendo con ello la canalización y evacuación de las aguas que puedan causar afectaciones al sistema vial, sus principales funciones son cuatro:

- Desalojar rápidamente el agua de lluvia que cae sobre la calzada. - Controlar el nivel freático.
- Controlar el Nivel freático
- Interceptar al agua que superficial o subterráneamente escurre hacia la carretera.
- Conducir de forma controlada el agua que cruza la vía.

Las primeras tres primeras funciones son realizadas por drenajes longitudinales tales como cunetas, cunetas de coronación, canales de encauzamiento, bordillos y subdrenes, mientras que la última función es realizada por drenajes transversales como las alcantarillas y puentes. [8]

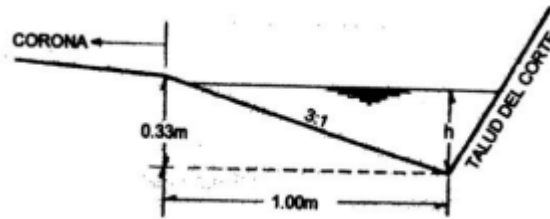
#### 1.1.3.12.1 Drenaje Longitudinal.

Comprende las obras de captación y defensa, cuya ubicación será necesarios establecer, calculando el área hidráulica requerida, sección, longitud, pendiente y nivelación del fondo, y seleccionando el tipo de proyecto constructivo.

- a) **Cunetas.** Son canales que se construyen, en las zonas de corte, a uno o a ambos lados de una carretera, con el propósito de interceptar el agua de lluvia que escurre de la corona de la vía, del talud del corte y de pequeñas áreas adyacentes, para conducirla a un drenaje natural o a una obra transversal, con la finalidad de alejarla.

En las secciones triangulares se recomienda que el talud hacia la vía tenga como mínimo 3:1, preferentemente 4:1 y del lado del corte seguirá sensiblemente la inclinación del talud del mismo; considerando, para el caso, una lámina de agua no mayor a 30 cm. [20]

Figura N° 19. Cuneta Típica



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

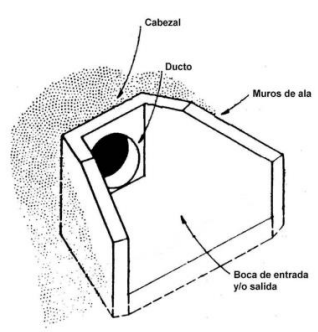
### 1.1.3.12.2 Drenaje Transversal

Contempla la recepción, conducción y salida del agua que pudiese afectar a la estructura vial comprende pequeñas y grandes obras como son puentes, alcantarillas y viaductos.

#### a) Alcantarilla

Son conductos cerrados, de forma diversa, que se instalan o construyen transversales y por debajo del nivel de subrasante de una carretera, con el objeto de conducir, hacia cauces naturales, el agua de lluvia proveniente de pequeñas cuencas hidrográficas, arroyos o esteros, canales de riego, cunetas y/o del escurrimiento superficial de la carretera.[20]

Figura N° 20.Elementos de una Alcantarilla



Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

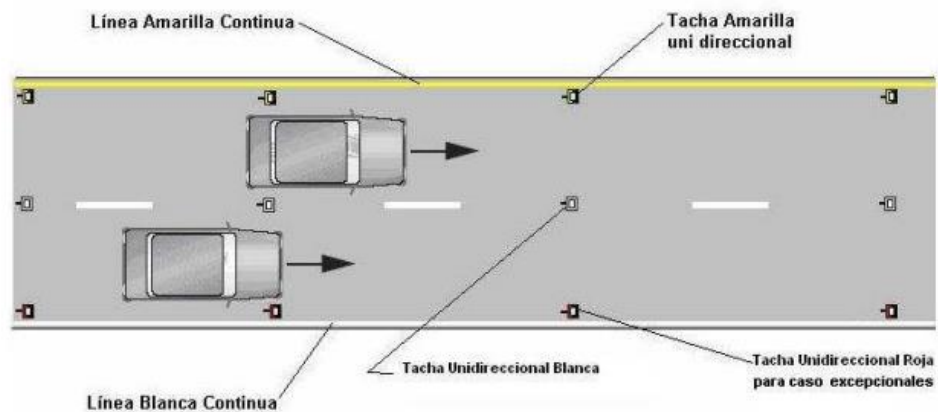
### 1.1.3.13 Señalización

Durante la circulación vehicular y peatonal la misma debe ser guiada y regulada con el propósito de que pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización de tránsito un elemento fundamental para determinar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas con la finalidad de precautelar la seguridad de los mismos.

#### 1.1.3.13.1 Señalización Horizontal

Este tipo de señalización se ubican en la calzada presenta la ventaja de transmitir un mensaje al conductor sin que este se distraiga su atención de la vía, se identifica por medio de líneas, símbolos, letras y leyendas que prevén de información para un tránsito seguro.[22]

Figura N° 21. Ejemplo de Señalética Horizontal



**Fuente:** Norma INEN Señalización Horizontal

Toda señalización de tránsito debe satisfacer las siguientes condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- Ser necesaria
- Ser visible y llamar la atención
- Ser legible y fácil de entender
- Dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente



➤ Infundir Respeto

➤ Creíble

**a) Líneas Longitudinales**

Son empleadas para establecer carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carril es de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.

**b) Líneas Transversales**

Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o bicicletas.

**c) Símbolos y Leyendas**

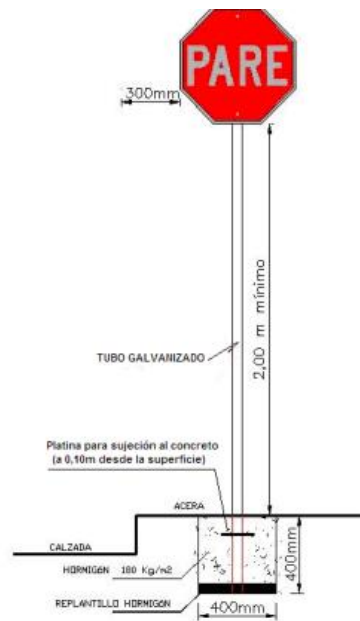
Son empleados para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, flechas, triángulos ceda el paso y leyendas tales como pare, bus, carril exclusivo, solo trole, taxi, parada de bus, entre otros.

**d) Otras señalizaciones: Chevrone, etc.[22]**

**1.1.3.13.2 Señalización Vertical**

Son señales que se encuentra instaladas sobre postes, adyacentes a la vía o sobre la misma permitiendo un movimiento seguro ordenado del tránsito de peatones y vehículos, el mensaje de la señal de tránsito puede ser una leyenda, un símbolo o un conjunto de los dos. [23]

Figura N° 22. Ejemplo Señalética Vertical



Fuente: Norma INEN Señalización Vertical

**a) Señales regulatorias (Código R)**

Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituyen una infracción de tránsito.

**b) Señales preventivas (Código P)**

Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes.

**c) Señales de información vial (Código I)**

Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.

**d) Señales especiales delineadoras (Código D)**

Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o la presencia de una obstrucción de la misma.

**e) Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T)**

Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad sitios de trabajos en las vías y aceras además para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que podrían causar daños a los usuarios viales. [23]

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Realizar el diseño geométrico de 4.07 km de vías rurales pertenecientes al barrio Pillig Loma, parroquia Ignacio Flores del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el levantamiento de la franja topográfica de las vías rurales del barrio Pillig Loma.
- Determinar el volumen y características del tráfico vehicular (TPDA) actual y futuro de la vía principal.
- Elaborar el diseño horizontal, vertical y transversal de las vías.
- Determinar las propiedades del suelo mediante los ensayos de granulometría, límites de consistencia, Proctor, CBR.
- Diseñar la estructura del pavimento mediante el método AASHTO.
- Generar un presupuesto referencial del proyecto utilizando el software Obras 6.0.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA.**

## **2. Materiales y Equipos**

### **2.1 Levantamiento Topográfico**

#### **a) Estación Total**

Instrumento topográfico que combina un teodolito electrónico y un medidor electrónico de distancias con su correspondiente microprocesador.

#### **b) Prismas.**

Es un aparato de forma circular que se encuentra constituido por un conjunto de cristales que tiene por función proyectar la señal EMD que produce una estación total.

#### **c) GPS (Global Positioning System)**

Instrumento receptor de señal satelital de geoposicionamiento, utilizado para establecer ubicaciones geodésicas (longitud, latitud, altitud) de puntos geográficos, con diferentes grados de exactitud y precisión

#### **d) Combo**

Herramienta de mano que sirve para golpear o percutir; tiene la forma de un martillo, pero es de mayor tamaño y peso.

#### **e) Jalones**

Es un accesorio tubular donde se monta un prisma en la parte superior y rematada por un regatón de acero en la parte inferior para anclarse al terreno.

#### **f) Radio de intercomunicación**

Es un medio de comunicación que permite el intercambio de señales de audio a través de ondas de radio.

#### **g) Pintura**

Fluido que se aplica sobre una superficie permitiendo demarcar un punto o área.

#### **h) Estacas**

Elemento de madera, metal u otro con punta en un extremo, que se hinca en el terreno para marcar un punto.

Figura N° 23. Equipos y Materiales para Levantamiento Topográfico



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2 Estudios de TPDA

### a) Hojas de conteo

Documento en el cual se lleva un recuento o cuenta en formato de tabla.

### b) Esferográfico

Instrumento utilizado para escribir que emplea un tubo de plástico o metal que contiene tinta y que está terminado en una punta metálica

### c) Reloj

Es un instrumento que permite medir el tiempo o para indicar la hora del día.

Figura N° 24. Equipos y Materiales para estudio de TPDA



Fuente: Elaboración Propia

### 2.3 Estudios de Suelos

Para el desarrollo de los estudios de suelos es indispensable poseer los siguientes equipos y materiales.

Figura N° 25. Equipos y Materiales para estudio de Suelos



Fuente: Elaboración Propia

#### a) Muestra de suelo

Materiales obtenidos de un yacimiento, de un horizonte de suelo y que se reduce a tamaños, cantidades representativos y más pequeñas según procedimientos establecidos

#### b) Agua

Es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza, usada para procedimientos de laboratorio.

#### c) Recipientes metálicos

Recipiente rígido a base de metal para contener productos líquidos y/o sólidos.

#### d) Balanza

Es un instrumento que sirve para medir la masa de los objetos.

#### e) Espátula

Es una lámina plana angosta que se encuentra adherida a un mango hecho de madera, plástico o metal. Es utilizada principalmente para tomar pequeñas cantidades de compuestos o sustancias sólidas, especialmente las granulares.

#### f) Brocha

Una brocha es un instrumento consistente en un conjunto de cerdas unidas a un mango que se utiliza para pintar, maquillarse o para otros fines.

#### g) Horno

Es un dispositivo que genera calor y que lo mantiene dentro de un compartimiento cerrado, empleado para deshidratar muestras y secar instrumentos de laboratorio.

### **2.3.1 Granulometría**

#### **a) Tamices**

Instrumento o equipo de laboratorio, usado para separar tamaños de material, y donde las aberturas son cuadradas #8, #10, #16, #30, #40, #50, #60, #100 y #200.

#### **b) Tamizadora**

El tamizador es un instrumento que se utiliza en el análisis de partículas. Se utiliza para agitar una pila de tamices de prueba que se colocan en orden (mayor abertura en la parte superior y más pequeña en la parte inferior), de modo que los materiales se tamizan a través de acuerdo a los tamaños de partícula.

#### **c) Bandeja de Retención**

Elemento que permite contener las partículas de suelo que pasan por los tamices.

### **2.3.2 Límites de Atterberg**

#### **a) Copa de Casagrande**

Es un instrumento de medición que permite determinar el límite líquido de un terreno.

#### **b) Tamiz # 40**

Instrumento o equipo de laboratorio, usado para separar tamaños de material igual a 0.420 mm, y donde las aberturas son cuadradas.

#### **c) Ranurador**

Instrumento que permite dividir el material colocado en la copa de casa grande para la determinación del límite líquido.

#### **d) Recipiente de porcelana**

Es un pequeño contenedor el cual posee una cavidad encargada de almacenar muestras.

#### **e) Pipeta**

Tubo de vidrio, generalmente graduado y más ancho por la parte central, usado en los laboratorios para transvasar pequeñas porciones de líquido; el tubo, que se llena

de líquido por succión, se vacía cuando se saca el dedo que obstruye la parte superior.

**f) Portaobjetos**

Lámina que sirve de soporte para las preparaciones o los cuerpos que se observan.

**2.3.3 Proctor Modificado y CBR (California Bearing Ratio)**

**a) Molde de 6"**

Recipiente cilíndrico constituido por acero niquelado lo conforman cuerpo del molde, collar y base.

**b) Martillo de 10 lb**

Elemento de forma de tubo circular empelado para la compactación de la muestra de suelo cuando están dentro de los moldes para ensayo Proctor.

**c) Palustre**

Herramienta formada por una lámina metálica de forma triangular, sujeta por un mango de madera que se emplea para aplicar y manejar el mortero y muestras de suelo.

**d) Enrasador**

Es una herramienta metálica en forma de regla empleada para nivelar muestras sobre un recipiente.

**e) Probeta**

Es un instrumento volumétrico que consiste en un cilindro graduado de vidrio común que permite contener líquidos y sirve para medir volúmenes de forma aproximada.

**f) Calibrador**

Es un aparato empleado para medir longitud, diámetro y profundidades de cualquier objeto.

**g) Retorta**

Disco de metal.

**h) Dial**

Equipo usado para monitorear la expansión por posicionarlo (ponerlo) encima de la muestra de suelo. La prueba de expansión consiste de un plato perforado (placa para medir expansión) con una barra ajustable, manómetro dial y trípode para montar el manómetro dial de expansión en posición en el collar del molde CBR.



**i) Papel filtro**

Papel absorbente de forma circular empleado para la colocación de muestras sobre él mismo.

**j) Prensa CBR**

Equipo que permite suministrar una carga sobre la muestra de suelo ensayo mediante un pistón que conecta a un gato hidráulico.

**k) Equipo de Cono Dinámico de Penetración**

Equipo que permite aplicar una carga sobre el suelo para medir la penetración generada.

**2.4 Metodología**

Los métodos de investigación que se emplearan son: exploratoria, documental, laboratorio, analítica.

**2.4.1 Investigación de campo**

Para identificar las condiciones actuales de la vía se aplicará métodos de observación y toma de muestras mediante equipos y materiales.

- Obtención de datos de las vías mediante el levantamiento de una franja topográfica de acuerdo a las características del sitio, empleando una estación total, considerando los puntos principales que corresponden a: ancho de vía, eje de vía, construcciones e intersecciones.
- Determinación de los datos de tráfico vehicular mediante un conteo manual, el cual se realizará durante el transcurso de una semana en un periodo de 12 horas diarias con intervalos de 15 minutos para identificar el tipo de vía en función del Trafico promedio Diario.
- Obtención de muestras de suelo mediante calicatas aplicando el método de pozo a cielo abierto en un abscisado de 500 metros a lo largo de las vías en estudio.

## 2.4.2 Investigación Documental

Recopilación de información Bibliográfica

- Recopilación de información bibliográfica basadas en documentación técnica, artículos científicos y normativas técnicas vigentes en el país

## 2.4.3 Investigación de Laboratorio

Estudio y análisis de características y propiedades del suelo, con las muestras de suelo obtenidas se desarrollarían los siguientes estudios conforme las normas que los rigen:

- **Análisis granulométrico**  
ASTM-422-63, ASTM D421-58, American Society of Testing Materials.  
AASHTO 7-87-70, 7-88-70, American Association of State Highway. and  
Transportations Officials.
- **Límites de consistencia**  
ASTM D4318, American Society of Testing Materials.
- **Proctor modificado**  
ASTM D -698-91, D-1557-91, American Society of Testing Materials.  
AASHTO T-180-93, T-99-94, American Association of State Highway and  
Transportations Officials.
- **CBR**  
ASTM D 1883, California Bearing Ratio.  
(ASTMD6951M-09)
- Ensayo de CBR en sitio Penetrómetro Dinámico de Cono NORMA ASTM-D-  
6951

## 2.4.4 Investigación Analítica

Tabulación de la información y resultados recolectados para ejecución del trabajo de oficina.

- Tabulación de la información obtenida del conteo manual de vehículos con ayuda del software Microsoft Excel.

- Importación de puntos topográficos generados por la estación total durante el levantamiento de las vías al software Microsoft Excel.
- Comprobación del levantamiento topográfico ejecutado, el cual es delimitado por la franja topográfica que permitirá determinar las características de la vía, empleando para ello el software AutoCAD Civil 3D.
- Ejecución del diseño geométrico vertical, horizontal y transversal de las vías con la ayuda del software AutoCAD Civil 3D mediante las normas de diseño vigentes en el país.
- Tabulación de los datos obtenidos posterior al ensayar las muestras de suelos en laboratorio, mediante el uso de tablas en el software Microsoft Excel.

#### **2.4.5 Análisis de información**

Con la información procesada se analiza en base a la información bibliográfica se efectúa la interpretación de los resultados generados.

- Fijación de características geométricas de las vías conforme la información arrojada por el estudio de volumen de tráfico.
- Determinación de características y propiedades presentes en el suelo a lo largo de las vías en estudio.
- Definición del valor del CBR (California Bearing Ratio) en función de los resultados del estudio de suelos.
- Establecer los espesores que conformarán la estructura del pavimento mediante la hoja de Excel del Ing. Luis Ricardo Vázquez Varela que está desarrollada en base a la normativa sobre el diseño estructural de pavimento

#### **2.4.6 Análisis de precios Unitarios**

Desarrollo del presupuesto referencial para el proyecto.

- Determinación de los rubros que se emplearán para el desarrollo del proyecto.
- Cuantificación de los rubros empleados en el proyecto
- Fijación del costo de cada rubro y el total del proyecto.

## CAPÍTULO III

### 3. Resultados y Discusión

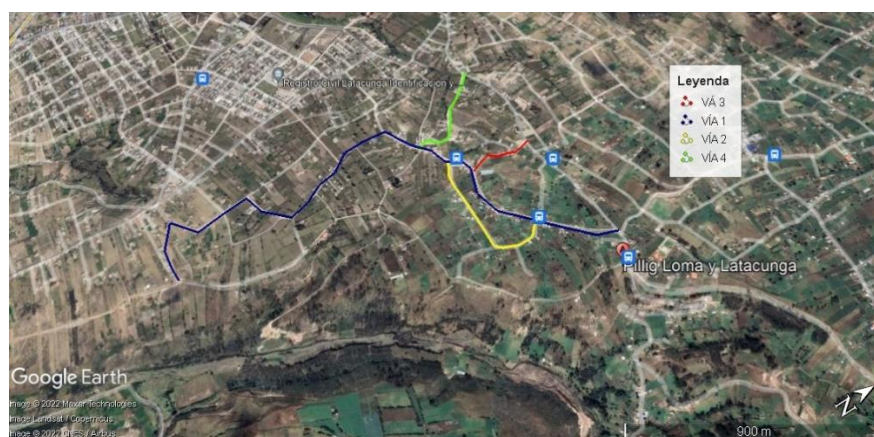
#### 3.1 Análisis y Discusión de los Resultados

A continuación, en el presente capítulo los resultados se detallarán después de realizar las investigaciones requeridas.

##### 3.1.1 Datos del Proyecto

El proyecto a desarrollarse se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Ignacio Flores, barrio Pillig Loma las vías a estudiarse tienen una longitud de 4,07 km.

Figura N° 26. Ubicación de las Vías que conforman el proyecto



Fuente: Google Earth

##### 3.1.1.1 Límites del Proyecto

**Norte** = Santan Grande

**Sur** = Ashpa Cruz

**Este** = Colaguango Bajo

**Oeste** = Tapalán

Tabla N° 15.Coordenadas de las vías en estudio

<b>Vía 1</b>		<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
	<b>Norte</b>	9895366.374	9893787.260
	<b>Este</b>	768267.164	767485.338
	<b>Elevación</b>	2925.60	2882.772
	<b>Abscisa</b>	0+000	2+496
<b>Vía 2</b>		<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
	<b>Norte</b>	9894947.452	9895108.354
	<b>Este</b>	767613.067	768067.137
	<b>Elevación</b>	2906.46	2923.71
	<b>Abscisa</b>	2+496	3+221
<b>Vía 3</b>		<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
	<b>Norte</b>	9894932.077	9895318.749
	<b>Este</b>	767381.268	767075.348
	<b>Elevación</b>	2888.30	2848.70
	<b>Abscisa</b>	3+221	3+510
<b>Vía 4</b>		<b>Inicial</b>	<b>Final</b>
	<b>Norte</b>	9894932.077	9895318.749
	<b>Este</b>	767381.268	767075.348
	<b>Elevación</b>	2888.52	2848.51
	<b>Abscisa</b>	3+510	4+075

Fuente: Elaboración Propia

Actualmente las vías que comprenden el barrio Pillig Loma se encuentran en muy mal estado debido a la época invernal, la capa de rodadura que conforma es de suelo natural y el ancho promedio de las vías es de 6 metros; las vías se encuentran ubicadas en una zona rural.

### 3.1.2 Estudio Topográfico

Para la ejecución de este trabajo topográfico se realizó una visita de campo al lugar de estudio con los pobladores del sector quienes brindaron información.

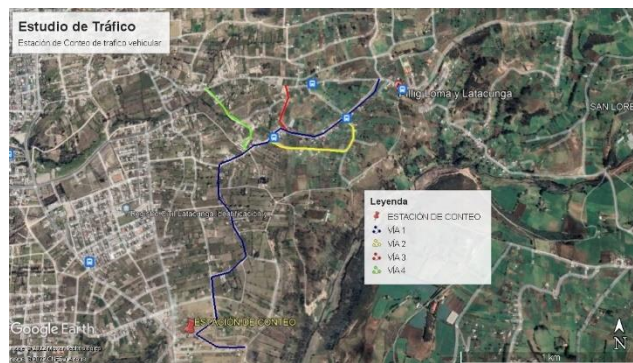
El levantamiento topográfico se realizó con una estación total de la marca Sokkia fx105, se empezó levantando la vía de mayor longitud (Vía 1), misma que conectaba

el barrio Pillig Loma con Ashpacruz empezando en la abscisa 0+000 y culminando en la 2+496, posterior a ello se trabajó sobre la Vía 2 cuyas abscisas va desde la 2+496 a la 3+221 pasando luego a la Vía 3 cuyas abscisas van de la 3+221 a la 3+510 y por último la Vía 4 cuyas abscisas son 3+510 a la 4+075. Durante el levantamiento de las vías se tomó puntos de la faja topográfica que comprende un ancho de 50 metros para cada lado, derecho de vía, ancho de vía, eje de vía, y todos los elementos adyacentes a las vías en estudio.

### 3.1.3 Estudio de Tráfico

El conteo del tráfico vehicular se realizó en la semana del 21 de febrero al 27 de febrero del 2022 ubicándose como punto de estación El ingreso al barrio por el sector de Ashpacruz, el inicio de la hora del conteo fue desde a las 6 am hasta las 18 pm empleando intervalos de 15 minutos.

Figura N° 27.Ubicación de la estación de Conteo



**Fuente:** Google Earth

Tabla N° 16. Tráfico Hora Pico

Hora Pico	Livianos			Buses		Pesados		Total Veh.	Total /hora
	Motocicletas	Automóviles	Camionetas	2 ejes	3 ejes	2 ejes	3 ejes	/15min.	
16:30 a 16:45	0	5	1	0	1	0	0	7	39
16:45 a 17:00	1	4	2	1	0	0	1	9	
17:00 a 17:15	1	7	2	0	0	1	1	12	
17:15 a 17:30	0	4	5	2	0	0	0	11	
Total:	32			4		3		39	
Distribución %	82%			10%		8%		100%	

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la contabilización del tráfico realizado se logró estimar que el día con mayor tráfico vehicular es el día domingo 27 de febrero del 2022 puesto que la mayoría de la población del sector se moviliza hacia los centros poblados para ejecutar sus diligencias.

➤ Cálculo de la Hora Pico

Determinación del Factor Hora Pico (FHP)

$$FHP = \frac{Q}{4 * Q_{15 MAX}} \quad \text{ec.3. 1}$$

Donde:

$Q$  = Volumen de tráfico durante la hora

$Q_{15 MAX}$  = Volumen máximo durante 15 minutos consecutivos de una hora

$$FHP = \frac{39}{4 * 12} = 0.8125$$

**Nota:** Se adoptará un valor FPH de 1 para efectos de cálculo.

➤ Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual

TPDA actual

$$TPDA_{actual} = \frac{Q_v * FHP}{\%TH} \quad \text{ec.3. 2}$$

Donde:

$Q_v$  = Volumen de un tipo de vehículo durante una hora

FHP = Factor de hora pico

%TH = Porcentaje treintava hora

$$TPDA_{actual} = \frac{32 * 1}{0.15} = 213 \text{ Veh/dia}$$

Tabla N° 17. Tráfico Actual

Tipo de Vehículos	Qv	TPDA actual
Livianos	32	213
Buses	4	27
2DB	1	7
3A	2	13
<b>Total:</b>		260

Fuente: Elaboración Propia

➤ Trafico Generado

$$TGE = TPDA_{actual} * 20\% \quad \text{ec.3. 3}$$

Donde:

TGE = Tráfico Generado

$TPDA_{actual}$  = Tráfico promedio diario Anual

$$TGE = 213 * 0.2 = 43 \text{ Veh/dia}$$



Tabla N° 18. Tráfico Generado

Tipo de vehículos	TPDA actual	Tráfico generado
Livianos	213	43
Buses	27	5
2DB	7	1
3A	13	3
<b>Total:</b>		52

Fuente: Elaboración Propia

➤ Trafico Atraído

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

ec.3. 4

Donde:

$Ta =$  Tráfico atraído

$TPDA_{actual} =$  Tráfico promedio diario Anual

$$Ta = 213 * 0.1 = 43 \text{ Veh/dia}$$

Tabla N° 19. Tráfico Atraído

Tipo de vehículos	TPDA actual	Tráfico atraído
Livianos	213	21
Buses	27	3
2DB	7	1
3A	13	1
<b>Total:</b>		26

Fuente: Elaboración Propia

➤ Trafico Desarrollado

$$TD = TPDA_{actual} * 5\% \quad \text{ec.3. 5}$$

Donde:

$TD = \text{Tráfico Desarrollado}$

$TPDA_{actual} = \text{Tráfico promedio diario Anual}$

$$TA = 213 * 0.05 = 43 \text{ Veh/dia}$$

Tabla N° 20. Tráfico Generado

Tipo de vehículos	TPDA actual	Tráfico desarrollado
Livianos	213	11
Buses	27	1
2DB	7	0
3A	13	1
<b>Total:</b>		13

Fuente: Elaboración Propia

➤ Trafico Actual

$$TA = TPDA_{actual} + TGE + Ta + TD \quad \text{ec.3. 6}$$

Donde:

$TA = \text{Tráfico Actual}$

$TGE = \text{Tráfico Generado}$

$TPDA_{actual} = \text{Tráfico promedio diario Anual}$

$TD = \text{Tráfico Desarrollado}$

$Ta = \text{Tráfico atraído}$

$$TA = 213 + 43 + 21 + 11 = 288 \text{ Veh/dia}$$

Tabla N° 21. Tráfico Actual

Tipo de vehículos	TPDA actual	Tráfico generado	Tráfico atraído	Tráfico desarrollado	Total
Livianos	213	43	21	11	288
Buses	27	5	3	1	36
2DB	7	1	1	0	9
3A	13	3	1	1	18
Total:					351

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 22. Tasa de crecimiento de tráfico

TASAS DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO			
PERIODO	TIPOS DE VEHÍCULOS		
	Livianos	Buses	Camiones
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.79	1.74
2025-2030	3.25	1.78	1.58
2030-2040	3.25	1.62	1.58
	3.25	1.62	1.58

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

➤ TPDA futuro

$$T_{Futuro} = TA * (1 + i)^n \quad \text{ec.3. 7}$$

Donde:

$T_{Futuro}$  = Tráfico Futuro

$TA$  = Tráfico Actual

$i$  = Índice de crecimiento vehicular

$n$  = Periodo de Diseño

$$T_{Futuro} = 288 * (1 + 0.0325)^{20} = 546 \text{ Veh/dia}$$

Tabla N° 23.TPDA Futuro proyección 20 años

Años	% Crecimiento			Tráfico Promedio diario anual				
	Livianos	Buses	Pesados	Livianos	Buses	2DB	3A	TOTAL
2021	3.57	1.78	1.74	288	36	9	18	351
2022	3.57	1.78	1.74	298	37	9	18	362
2023	3.57	1.78	1.74	309	37	9	19	374
2024	3.57	1.78	1.74	320	38	9	19	386
2025	3.57	1.78	1.74	331	39	10	19	399
2026	3.57	1.78	1.74	343	39	10	20	412
2027	3.25	1.62	1.58	349	40	10	20	419
2028	3.25	1.62	1.58	360	40	10	20	430
2029	3.25	1.62	1.58	372	41	10	20	443
2030	3.25	1.62	1.58	384	42	10	21	457
2031	3.25	1.62	1.58	397	42	11	21	471
2032	3.25	1.62	1.58	409	43	11	21	484
2033	3.25	1.62	1.58	423	44	11	22	500
2034	3.25	1.62	1.58	436	44	11	22	513
2035	3.25	1.62	1.58	451	45	11	22	529
2036	3.25	1.62	1.58	465	46	11	23	545
2037	3.25	1.62	1.58	480	47	12	23	562
2038	3.25	1.62	1.58	496	47	12	23	578
2039	3.25	1.62	1.58	512	48	12	24	596
2040	3.25	1.62	1.58	529	49	12	24	614
2041	3.25	1.62	1.58	546	50	12	25	633

Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.4 Diseño Geométrico

#### 3.1.4.1 Datos para Diseño Alineamiento Horizontal

En esta etapa se recopila toda la información levantada para posterior ejecutar el desarrollo del diseño geométrico.

##### a) Clasificación de la vía según el TPDA

De acuerdo a la tabla N° 21 que muestra los resultados del TPDA futuro para cada año, en una proyección para 20 años se tendrá un tráfico futuro de 633 vehículos/ día.

De acuerdo a tabla N° 2 se puede establecer que las vías pertenecientes al barrio Pillig Loma, corresponden a la carretera CLASE III, esto debido a que su TPDA proyectado igual a de 633 vehículos/ día se encuentra dentro del rango de 300-1000 vehículos / día.

##### b) Velocidad de Diseño

En base a las especificaciones que el MOP 2003, indica en la tabla N° 3 sobre la velocidad de diseño para vías que pertenecen a la clase III dos valores absoluta 40 km/h y recomendada 60 km/ h se optara por el uso de la velocidad de diseño de 40 km/h ya que el sector presenta un relieve Montañoso por lo que se adopta una velocidad de diseño de 40km/h.

##### c) Velocidad de Circulación

Se emplea la siguiente fórmula para la determinación de la velocidad de circulación cuando el valor del TPDA futuro es menor a 1000

$$V_c = 0.80 * V_d + 6.50 \quad \text{ec.3. 8}$$

Donde:

$V_d =$  Velocidad de Diseño

$V_c =$  Velocidad de Diseño

$$V_c = 0.80 * 40 \frac{km}{h} + 6.50$$

$$V_c = 0.80 * 40 \frac{km}{h} + 6.50$$

$$V_c = 38.5 \frac{km}{h} = 40 \frac{km}{h}$$

**d) Distancia de Visibilidad de Parada**

$$d = d1 + d2$$

Se aplica la ecuación ec. 1.16

$$d1 = 0.7 * V_c$$

$$d1 = 0.7 * 40 \frac{km}{h} = 28 \frac{km}{h}$$

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

Se aplica la ecuación ec. 1.1

$$f = \frac{1.15}{40 \frac{km}{h}^{0.3}}$$

$$f = 0.380$$

Se aplica la ecuación ec. 1.17

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

$$d2 = \frac{40^2}{254 * (0.38)} = 16.5m$$

$$d = 28m + 16.56$$

$$d = 45m$$

*Donde:*

*d = Distancia de visibilidad*

*d1 = Distancia recorrida durante la reaccion*

*d1 = Distancia de frenado*

*Vc = Velocidad de circulación*

*f = Coeficiente de fricción longitudinal*

#### **e) Distancia de visibilidad de rebasamiento**

De acuerdo a los valores establecidos en la tabla N° 6 en cuanto a la velocidad rebasante tenemos una de 51km/h esto en función a la velocidad de diseño establecida.

Se aplica la ecuación ec. 1.24

$$d_r = 9.54 * V - 218$$

$$d_r = 9.54 * 51 \frac{km}{h} - 218$$

$$d_r = 268.54 m$$

*Donde:*

*dr = Distancia de visibilidad de rebasamiento*

*V = Velocidad de vehiculo rebasante*

Según la tabla N° 6 tenemos la distancia de visibilidad de rebasamiento se establece el valor  $d_r=268$  m.

## f) Peralte

En función de la siguiente tabla para una velocidad de diseño de 40km/h se recomienda un peralte de 8%.

Figura N° 28. Valores de diseño recomendados por el MOP 2003

NORMAS	CLASE I 3 000 - 8 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE III 300 - 1 000 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE IV 100 - 300 TPDA <sup>(1)</sup>						CLASE V MENOS DE 100 TPDA <sup>(1)</sup>																	
	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 <sup>(2)</sup>	60	50	40	50	35	25 <sup>(2)</sup>												
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	50	20 <sup>(2)</sup>												
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25												
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110												
Peralte	MÁXIMO = 10%																		10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)																							
Coefficiente "K" para: <sup>(1)</sup>																																										
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2												
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3												
Gradiente longitudinal <sup>(3)</sup> máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	8	8	12	5	6	8	8												
Gradiente longitudinal <sup>(3)</sup> mínima (%)	0,5%																																									
Ancho de pavimento (m)	7,3						7,3						7,0						6,70						6,00						6,00						4,00 <sup>(4)</sup>					
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B. Capa Gramínea o Empedrado						Capa Gravel o Empedrado																	
Ancho de espaldones <sup>(5)</sup> 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																	
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 <sup>(6)</sup> - 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) <sup>(7)</sup> 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 MONTAÑOSO																																										

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

## g) Radio mínimo de curvatura horizontal

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

$$R_{\min} = \frac{40^2}{127 * 0.08 + 0.221}$$

$$R_{\min} = 41.85m$$

En base a la tabla N° 4 se establece un radio de curvatura de 42 metros



Donde:

$Vd =$  Velocidad de Diseño

$e =$  Peralte de la curva

$f =$  Coeficiente de fricción lateral

#### h) Elementos de una curva Horizontal

El cálculo de curva circular N°1 abscisa 0+100.77 Radio 47 metros

➤ **Grado de curvatura**

Se aplica la ecuación ec. 1.2

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360}{R}$$

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

$$Gc = \frac{1145.92}{47}$$

$$Gc = 24.38 = 24^\circ 22' 48''$$

➤ **Angulo Central**

$$\Delta = \alpha 11^\circ 53' 10''$$

➤ **Longitud de la curva**

Se aplica la ecuación ec. 1.4

$$\frac{L_c}{2\pi R} = \frac{\Delta}{360}$$

$$L_c = \frac{\Delta 2\pi R}{360}$$

$$L_c = \frac{(11^\circ 53' 10'') * 2\pi * 47}{360} = 9.75 \text{ m}$$

➤ **Tangente de Curva o subtangente**

Se aplica la ecuación ec. 1.5

$$T = R * \tan\left(\frac{\Delta}{2}\right)$$
$$T = 47 * \tan\left(\frac{11^\circ 53' 10''}{2}\right) = 4.89m$$

➤ **External**

Se aplica la formula ec.1.6

$$E = R * \left[ \sec\left(\frac{\Delta}{2}\right) - 1 \right]$$
$$E = 47 * \left[ \sec\left(\frac{11^\circ 53' 10''}{2}\right) - 1 \right] = 0.254m$$

➤ **Flecha u ordenada media**

Se aplica la ecuación ec. 1.7

$$M = R - \left[ R \cos\left(\frac{\Delta}{2}\right) \right]$$
$$M = 47 * \left[ 47 * \cos\left(\frac{11^\circ 53' 10''}{2}\right) \right] = 0.253m$$

➤ **Cuerda Larga**

Se aplica la ecuación ec. 1.10

$$Cl = 2 * R * \sen\left(\frac{\Delta}{2}\right)$$

$$Cl = 2 * 47 * \text{sen} \left( \frac{11^\circ 53' 10''}{2} \right) = 9.74 \text{ m}$$

➤ **Abcisado**

$$PI = 0 + 100.77$$

$$Pc = PI - T \text{ ec.3.9}$$

$$Pc = 100.77 - 4.89$$

$$Pc = 95.88$$

$$PT = Pc - lc$$

$$PT = 95.88 + 9.74 = 0. +105.62 \text{ m}$$

Tabla N° 24.Elementos de diseño para la transición del peralte

<b>Norma MOP</b>	<b>Valor</b>
Peralte Máximo (e)	8%
Ancho de Calzada (A)	6
Bombeo de Calzada (B)	2%
Gradiente Longitudinal (I)	0.5% -12%
Longitud de Transición (Lt)	10

**Fuente:** Elaboración Propia

➤ **Sobreancho**

➤ Se aplica la ecuación ec. 1.14

$$Sa = n \left( R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

$$Sa = 2 \left( 47 - \sqrt{47^2 - 6.10^2} \right) + \frac{40}{10\sqrt{47}} = 1.37\text{m}$$

El sobreebancho mínimo sugerido por el MTOP para velocidades menores a 50km/h es de 30 cm y de 40cm para velocidades de diseño mayores a 50km/h.

### 3.1.4.2 Datos para el Diseño Vertical

#### a) Gradiente Máxima

El valor máximo de gradiente longitudinal para vías de clase III con una velocidad de diseño de 40 km/h y una topografía ondulado montañoso se adoptó valores comprendidos entre 7-12%.

#### b) Gradiente mínima

El valor de la gradiente mínima recomendada es de 0.5% de acuerdo a las especificaciones del MOP 2003 (Tabla N°22).

#### c) Curvas Verticales

##### ➤ Longitud mínima de una curva vertical

Se calcula de la siguiente manera aplicando la ecuación ec. 1.29:

$$L_{mín} = 0.60 * Vd$$

$$L_{mín} = 0.60 * 40$$

$$L_{mín} = 24 \text{ m}$$

*Donde:*

*L<sub>mín</sub> = Longitud mínima de una curva vertical.*

*Vd: velocidad de diseño (km/h).*

#### d) Elementos de una Curva Vertical

Para la curva N°1 se efectuaron los siguientes cálculos:

*Donde:*

$$PCV = 0 + 163.04$$

$$PTV = 0 + 253.04$$

➤ **Longitud de la curva vertical**

$$Lcv = PTV - PCV \quad \text{ec.3. 10}$$

$$Lcv = 253.04 - 163.04$$

$$Lcv = 90 \text{ m}$$

Longitud de entrada (L1) y longitud de salida (L2), al ser una curva simétrica L2 y L1 son iguales

$$L1 = L2 = \frac{Lcv}{2} = \frac{90}{2} \quad \text{ec.3. 11}$$

$$L1 = L2 = 45$$

➤ **Abscisa del PI vertical**

$$PVI = PCV + L1 \quad \text{ec.3. 12}$$

$$PVI = 163.04 + 45 = 197.37 \text{ m}$$

$$PVI = 0 + 208.04 \text{ m}$$

Gradiente de entrada (g1) y gradiente de salida (g2).

➤ **Datos de Cotas**

$$PCV = 2928.23$$

$$PTV = 2926.30$$

$$PVI = 2928.48$$

$$g_1 = \frac{PVI-PCV}{L1} * 100\% \quad \text{ec.3. 13}$$

$$g_1 = \frac{2928.48 - 2928.23}{45} * 100\% = 0.55\%$$

$$g_2 = \frac{PVT-PVI}{L2} * 100\% \quad \text{ec.3. 14}$$

$$g_2 = \frac{2926.30 - 2928.48}{45} * 100\% = -4.84\%$$

➤ **Diferencias de gradientes**

$$A = g_1 - g_2 \quad \text{ec.3. 15}$$

$$A = 0.55\% - (-4.84)\%$$

$$A = 5.39\%$$

➤ **Cálculo del valor K**

De acuerdo a la tabla se adopta un valor de coeficiente k mínimo de 4 para curvas verticales convexas y un valor de 6 para curvas cóncavas esto en función del tipo de vía que se estableció (clase III) estos valores son establecidos por el MOP 2003.

Se emplea la ecuación ec. 1.30

$$Kcal = \frac{Lcv}{A}$$

$$Kcal = \frac{90}{5.39} = 16.69$$

$$\therefore 16.69 > 4 - \text{NORMA}$$

### 3.1.4.3 Diseño de Sección Transversal

**a) Ancho de calzada**

La sección transversal típica a establecerse tendrá un ancho de 6 metros en función de las especificaciones de la tabla N° 9.

**b) Espaldón.**

Se empleará un ancho de 0.65 m a cada lado de la calzada peralte máximo de 2%.

**c) Cunetas.**

En base al estudio hidrográfico, se estableció que poseerá un ancho de 1 m, revestidas de hormigón.

**d) Taludes.**

Los valores de talud aplicados para corte corresponden a la relación 0.33:1, mientras para relleno es de 2:1.

**3.1.5 Estudio de Suelos**

El estudio de suelos juega un papel importante en cuanto al el diseño de la estructura que conforma el pavimento.

La muestra de suelos se tomó a lo largo del tramo 1 a una distancia de 500 metros en los tramos restantes 2, 3 y 4 se tomó dos muestras al inicio y al final de las mismas la ubicación de los puntos se detalla en la siguiente tabla.

Tabla N° 25.Coordenadas de ubicación de las perforaciones para la toma de muestra de suelo

<b>Puntos</b>	<b>Coordenada X</b>	<b>Coordenada Y</b>	<b>altura (msnm)</b>	<b>Ubicación</b>
1	0768267,00	9895366,00	2925,46	0+000
2	0767933,00	9895002,00	2918,64	0+500
3	0767451,00	9894982,00	2895,57	1+000
4	0767280,00	9894606,00	2889,41	1+500
5	0767354,00	9894206,00	2888,81	2+000
6	0767271,00	9893826,00	2862,14	2+496
7	0767373,00	9894965,00	2885,00	3+550
8	0767086,00	9895311,00	2848,97	4+060
9	0767724,00	9895217,00	2896,30	3+440
10	0768085,00	9895099,00	2926,63	3+225
11	0767660,00	9894940,00	2911,81	2+555

Fuente: Elaboración Propia

## Ensayo de Granulometría

Tabla N° 26.Resultados de Granulometría

Ubicación	Clasificación SUCCS	Clasificación AASHTO	Descripción
0+000	ML	A-4	Limo Inorgánico
0+500	ML	A-4	Limo Inorgánico
1+000	SM	A-2-4	Arenas Limosa Finos no plásticos
1+500	SM	A-2-4	Arenas Limosa Finos no plásticos
2+000	ML-CL	A-4Y A6	Limo inorgánico y arenas muy finas polvo de roca
2+496	ML	A-4	Limo Inorgánico
3+550	SM	A-2-4	Arenas Limosa Finos no plásticos
4+060	SM	A-2-4	Arenas Limosa Finos no plásticos
3+440	ML-CL	A-4 Y A-6	Limo inorgánico y arenas muy finas polvo de roca
3+225	ML	A-4	Limo Inorgánico
2+555	SM	A-2-4	Arenas Limosa Finos no plásticos

Fuente: Elaboración Propia

## Compactación

Tabla N° 27 .Resultados de Compactación

Ubicación	Humedad Natural %	Índice de Plasticidad%	Humedad Óptima%	Densidad kg/cm3
0+000	39.35	0	14.56	1586
0+500	33.10	0	13.47	1565
1+000	32.56	0	12.82	1645
1+500	34.63	0	14.35	1586
2+000	31.43	3.84	16.09	1575
2+496	33.37	0	15.06	1577
3+550	38.23	0	12.37	1619
4+060	32.21	0	11.83	1722
3+440	33.45	0	14.56	1599
3+225	43.47	0	13.41	1592
2+555	33.63	0	12.72	1638

Fuente: Elaboración Propia



### Análisis de CBR de diseño

Según el método utilizado por el instituto de asfaltos existen tres percentiles de diseño 60, 75 y 87.5 % para considerar el CBR, los cuales dependerán del tráfico de la vía de estudio.

Tabla N° 28.Cálculo de CBR de diseño

Puntos	Ubicación	CBR campo (%)	Orden de Mayor a Menor	Valores de CBR mayores o iguales	% De Valores de CBR mayores o iguales	CBR Laboratorio (%)
1	0+000	5.6	8.60	1	8.33	8.1
2	0+500	5.4	7.30	2	16.67	8.9
3	1+000	6.5	7	3	25	9.7
4	1+500	5.7	6.50	4	33.33	8.5
5	2+000	5.1	5.90	5	41.67	7.2
6	2+496	5.2	5.80	6	50	7.3
7	3+550	7.0	5.60	8	66.67	9.4
8	4+060	8.6	5.40	9	75	12.2
9	3+440	5.9	5.20	10	83.33	8.6
10	3+225	5.8	5.10	11	91.67	8.4
11	2+555	7.2	5	12	100	10.7

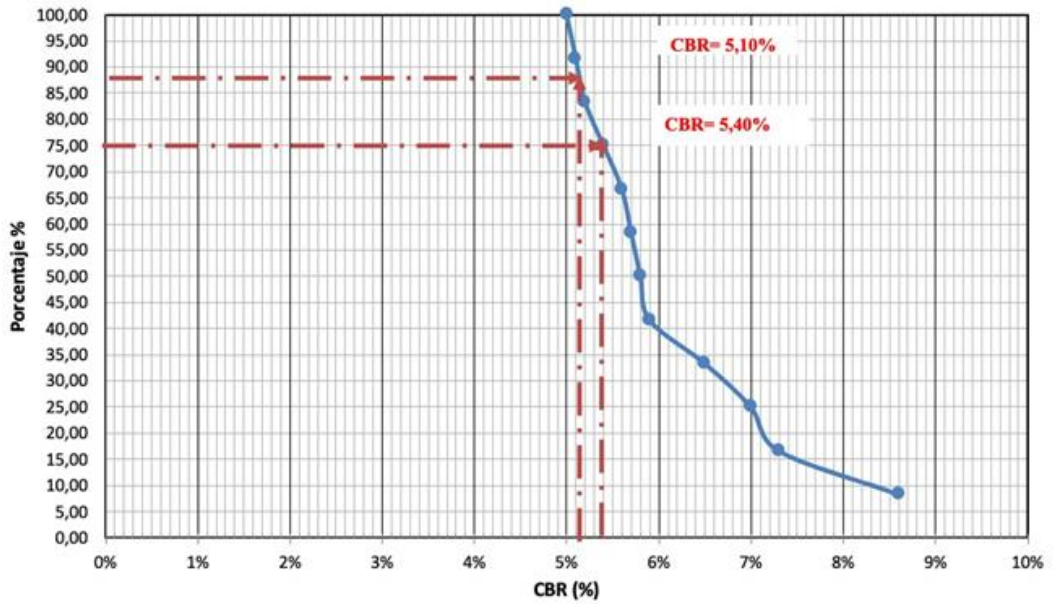
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 29. Valor percentil para diseño de subrasantes de acuerdo al nivel

N° de ejes de 8.2 tn en el carril de diseño	% a seleccionar para hallar la resistencia
< 10 <sup>4</sup>	60
10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup>	75
> 10 <sup>6</sup>	87.5

Fuente: Instituto de asfaltos

Figura N° 29. Diagrama para CBR de diseño



Fuente: Elaboración Propia

El valor de ejes equivalentes para el proyecto corresponde a un valor de 694751, por lo tanto, se tomó el 75% como percentil para encontrar el valor de C.B.R de diseño.

$$\text{Percentil} = 75\% \text{ CBR de Diseño } 5.40\%$$

En base a los valores CBR obtenidos tanto en campo como en laboratorio, se llegó a establecer que la subrasante se clasifica como mala; ya que está comprendida entre los rangos de CBR de diseño 5%-10%, no se realizará mejoramiento al suelo, por lo que se trabajará con espesores de base y subbase que compensen al mismo.

Tabla N° 30. Clasificación de Subrasante en función del CBR

<b>Clasificación</b>	<b>CBR de diseño (%)</b>
Subrasante muy malo	0-5
<b>Subrasante malo</b>	<b>5-10</b>
Subrasante regular a buena	10-20
Subrasante muy buena	20-30
Sub Base buena	30-50
Base Buena	50-80
Base Muy Buena	80-100

**Fuente:** ASTM D05 American Society of Testing Materials, 1883

➤ **Características de Base a emplearse**

Se empleará una base Clase IV, constituidas por agregados obtenidos por trituración o cribado de piedras fragmentadas o de gravas con forme establecido en la siguiente tabla:

Tabla N° 31. Especificaciones de Material Base Clase IV

Especificaciones Base Clase IV				
Granulometría		CBR	Abrasión	Índice de Plasticidad
Tamiz	% pasa	>80%	Máx. 40%	<6
2"	100			
1"	60-90			
#4	20-50			
#200	0-15			

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2002.

➤ **Características de Subbase a emplearse**

Los agregados a emplearse deben ser graduados uniformemente de grueso a fino cumpliendo los siguientes requisitos de la presente tabla:

Tabla N° 32. Especificaciones de Material Subbase Clase III

Especificaciones Subbase Clase III				
Granulometría		CBR	Abrasión	Índice de Plasticidad
Tamiz	% pasa	>30%	Máx. 50%	<6
3"	100			
2"	-			
1 1/2"	-			
N°4	30-70			
N°40	-			
N°200	0-20			

**Fuente:** Norma Ecuatoriana MOP 2002.

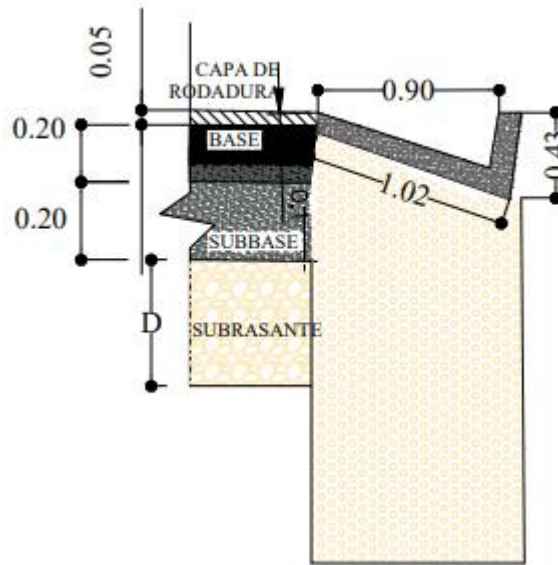
### 3.1.6 Sistema de Drenaje.

#### 3.1.6.1 Diseño de Cunetas

Por el fácil mantenimiento, seguridad y la construcción se utiliza la sección típica triangular misma revestida con hormigón de  $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ .

En las cunetas de sección triangular la norma recomienda mantener una pendiente que da a la vía con un valor mínimo 3:1 a 4:1.

Figura N° 30. Sección Típica de Cuneta



Fuente: Elaboración Propia

Para el diseño de cunetas se emplea el principio de canales abiertos con flujo uniforme por ende se emplea la ecuación de continuidad y la fórmula de Manning.

$J=12.27\%$

➤ **Área Mojada**

$$Am = \frac{b \cdot h}{2} \text{ ec.3. 16}$$

$$Am = \frac{0.90 \cdot 0.30}{2}$$

$$Am = 0.135 \text{ m}^2$$

➤ **Perímetro Mojado**

$$Pm = b + h \text{ ec.3. 17}$$

$$Pm = 0.9\text{m} + 0.30\text{m} = 1.2 \text{ m}$$

➤ **Radio Hidráulico**

$$R = \frac{Am}{Pm} \text{ ec.3. 18}$$

$$R = \frac{0.135m^2}{1.2m} = 0.1125 m$$

➤ **Velocidad media del agua**

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * J^{1/2} \text{ ec.3. 19}$$

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.1125^{2/3} * J^{1/2}$$

$$V = 14.57 * J^{1/2}$$

➤ **Ecuación de Continuidad**

$$Q = A * V \text{ ec.3. 20}$$

$$Q = 0.135 * 14.57 * J^{1/2}$$

$$Q = 1.97 * 0.1227^{1/2}$$

$$V = 14.57 * 0.1227^{1/2}$$

$$V = 5.10 m/s$$

➤ **Caudal admisible de diseño**

$$Q_{adm} = 1.97 * 0.1227^{1/2} = 0.69 m^3/s$$

Tabla N° 33. Coeficiente de escorrentía según el tipo de terreno.

Coeficiente de Escorrentía C						
Cobertura	Tipo de Suelo	Pendiente del Terreno				
		Pronunciada	Alta	Media	Suave	Despreciable
Vegetal		50%	20%	5%	1%	
<b>Sin Vegetación</b>	Impermeable	0.8	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.7	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
<b>Cultivos</b>	Impermeable	0.7	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.4	0.35	0.30	0.25	0.20
<b>Pastos Ligera Vegetación</b>	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
<b>Hierba Grama</b>	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
<b>Bosques Densa Vegetación</b>	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Norma Ecuatoriana MOP 2003.

Tomamos un valor de escorrentía  $c = 0.30$  ya que el sector la mayor parte de los terrenos son cultivados y un valor de  $c = 0.40$  debido a existe presencia de hierba grama, los mismos presentan una pendiente media.

$$C = c + c \text{ ec.3. 21}$$

$$C = 0.3 + 0.40 = 0.7$$

➤ **Intensidad de precipitación pluvial**

Para la determinación de la intensidad de precipitación pluvial Max y en base a las recomendaciones de la norma se determinará para un periodo de retorno de 100 años y considerando una lluvia de 20 a 30 minutos de duración las ecuaciones para el cálculo se tomaron del INAMHI 2015, se toma la estación más cercana que viene a ser la M0064 para los cálculos.

Tabla N° 34. Intensidad duración frecuencia Estación M0064 Latacunga Aeropuerto

Estación		Intervalos de Tiempo (Minutos)	Ecuaciones	R	R <sup>2</sup>
Código	Latacunga Aeropuerto				
M0064		5<10	$I_{tr} = 166.0398 * T^{0.1317} * t^{-0.4919}$	0.9565	0.9780
		10<20	$I_{tr} = 186.7742 * T^{0.1798} * t^{-0.5625}$	0.9832	0.9667
		120<140	$I_{tr} = 322.5993 * T^{0.2393} * t^{-0.7983}$	0.9816	0.9637

Fuente: Estudio de lluvias intensa del Ecuador INAMHI 2015

$$I_{tr} = 186.7742 * T^{0.1798} * t^{-0.5625} \text{ ec.3. 22}$$

$$I_{tr} = 186.7742 * 100^{0.1798} * 20^{-0.5625}$$

$$I_{tr} = 79.27 \text{ mm/h}$$



➤ **Caudal Máximo**

Área de drenaje para un carril

$$A = (\text{ancho de calzada} + \text{Cuneta}) * L \text{ ec.3. 23}$$

$$A = (3.65 + 0.90) * 271.61 \text{ m}$$

$$A = (3.65 + 0.90) * 271.61 \text{ m}$$

$$A = 1235.83 \text{ m}^2 = 0.124 \text{ ha}$$

$$Q_{max} = \frac{C * I * A}{360} \text{ ec.3. 24}$$

Donde

$Q$  = Caudal máximo esperado en ( $m^3 / \text{seg}$ )

$C$  = Coeficiente de escurrimiento

$I$  = Intensidad de precipitación pluvial ( $mm/h$ )

$A$  = área de drenaje en Ha.

$$Q_{max} = \frac{0.70 * 79.27 \frac{mm}{h} * 0.124 \text{ ha}}{360}$$

$$Q_{max} = 0.019 \text{ m}^3 / \text{s}$$

### 3.1.6.2 Diseño de Alcantarillas

En función del diseño vial y el levantamiento topográfico se estableció la ubicación de las alcantarillas que ayudaran a la recolección de aguas provenientes de área en estudio.

La sección de la alcantarilla tendrá una forma circular, esto debido a procesos de construcción y mantenimientos. Para evitar que la sección trabaje a sección llena se adoptado un valor máximo de 80%.

Para la determinación del área de la alcantarilla se empleará el método empírico de Talbolt.

$$A = \frac{0.1893 * C * H^{3/4} * I}{100} \quad \text{ec.3. 25}$$

$A$  = Área hidráulica libre que deberá tener la alcantarilla (m<sup>2</sup>)

$C$  = Coeficiente de escurrimiento que depende de la topografía de la cuenc

$H$  = Área de la microcuenca por drenar (Ha)

$I$  = Intensidad de lluvia (mm/h)

$$A = \frac{0.1893 * 0.7 * 2.17^{3/4} * 79.27}{100} = 0.268 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4} \quad \text{ec.3. 26}$$

$$D = \sqrt{4x \frac{A}{\pi}} \quad \text{ec.3. 27}$$

$$D = \sqrt{4x \frac{0.268}{\pi}} = 0.58 \text{ m} = 0.60 \text{ m}$$

Se determino un diámetro de 0.60 m. para la alcantarilla misma que será tubería corrugada PVC, misma que tendrá una pendiente de 5% cumpliendo los parámetros de velocidad de 0.60 m/s -5m/s.

Los muros de Ala tienen un ángulo de aproximadamente 45°, con respecto al eje longitudinal, se tomó una longitud del muro de 1,30 metros de largo esto debido a que no existe amenaza de derrame de material proveniente de la vía.

De la misma forma se consideró un dentello de hormigón con una altura de 30 cm medido desde la cara inferior de la losa.

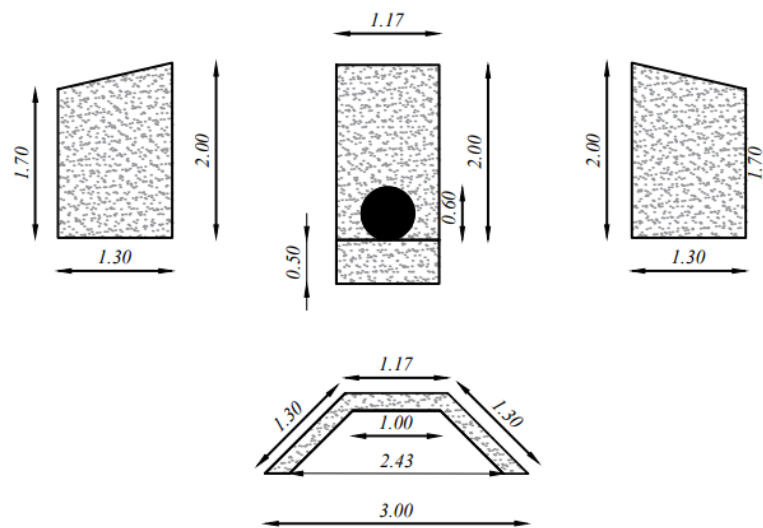
Para determinar el ancho entre los muros de ala se empleó la siguiente formula:

$$L_{Alas} = 4 * D \text{ ec.3.28}$$

$$L_{Alas} = 4 * 0.60 = 2.40 \text{ m}$$

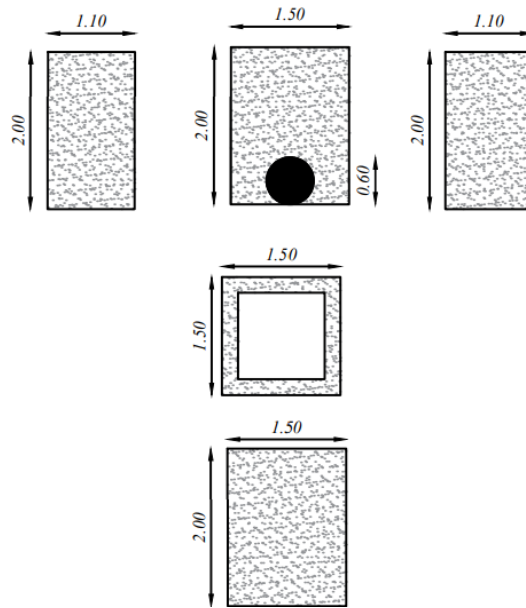
Los muros que conforma el cabezal estarán contruidos de hormigón estructural de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

Figura N° 31. Dimensiones de Cabezal de Salida



Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 32..Dimensiones de Cabezal de Entrada



Fuente: Elaboración Propia

### 3.1.7 Diseño de Pavimento

Para el diseño de pavimentos se emplea la metodología establecida por la norma AASHTO-93 (Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales), este es un método semi-empírico que utilizan los siguientes valores:

**W18**= número previsto de ejes equivalentes de 8.20 TON. acumuladas en el período de diseño (n)

**Zr**=Desviación estándar normal en función de la confiabilidad del diseño (R) o grado confianza en que las cargas de diseño no serán superadas por las cargas reales aplicadas sobre el pavimento.

**So**=Error estándar en función de posibles variaciones en las estimaciones de tránsito (cargas y volúmenes) y comportamiento del pavimento a lo largo de su vida de servicio.

**$\Delta$ PSI**=Pérdida de serviciabilidad (Condición de Servicio) prevista en el diseño, y medida como la diferencia entre la “planitud” (calidad de acabado) del pavimento al concluirse su construcción (Serviciabilidad Inicial PSI0) y su planitud al final del periodo de diseño (Serviciabilidad Final PSIt).

**Mr**=Módulo resiliente de la subrasante y de las capas de bases y subbases granulares, obtenido a través de ecuaciones de correlación con la capacidad portante (CBR) de los materiales (suelos y granulares).

**SN**=Número Estructural, o capacidad de la estructura para soportar las cargas bajo las condiciones de diseño.

**a) Periodo de Diseño**

En función del periodo de diseño se determinará la vida útil que el pavimento tendrá en función de las cargas que el tráfico actual y futuro generan.

Para el presente proyecto se provee un periodo de diseño de 20 años ya que la vía corresponde al tipo Rural de alto Volumen.

Tabla N° 35.Periodo de Diseño en función del tipo de Carretera

Tipo de Carretera	Periodo de Análisis (años)
Urbano de alto volumen	30-50
Rural de alto volumen	20-50
Pavimento de bajo volumen	15-25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10-20

Fuente: Norma AASTHO 93

Tabla N° 36.Factores de Daño según el tipo de Vehículo

FACTORES DE DAÑO SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO									
Tipo	Simple		Simple doble		Tándem		Tridem		Factor daño
	tons	(P/6,6) <sup>4</sup>	tons	(P/8,2) <sup>4</sup>	tons	(P/15) <sup>4</sup>	tons	(P/23) <sup>4</sup>	
Livianos									0
Buses	4.00	0.13	8.00	0.91					1.04
2DA	3.00	0.04							1.31
	7.00	1.27							
2DB	6.00	0.68	12.00	4.59					5.27
3A	6.00	0.68			20.00	3.16			3.84
3S2	6.00	0.68	12.00	4.59	20.00	3.16			8.43
3S3	6.00	0.68	12.00	4.59	24.00	6.55			11.82

Fuente: Elaboración Propia

Las carreteras en estudio solo poseen un carril por cada sentido, por ende, se toma el porcentaje del W18 en el carril de diseño DL= 40 para el diseño del pavimento.

Tabla N° 37. Porcentaje W18 en el carril de Diseño

Número de Carriles en una sola Dirección	Porcentaje del W18 en el carril de diseño, DL
1	30-50
2	20-50
3	15-25
4	10-20

Fuente: Norma AASTHO 93

Tabla N° 38. Nivel de Confiabilidad

Clasificación funcional	Nivel de Confiabilidad R	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85-99.9	80-99.9
Arterias Principales	80-99	75-95
Colectores	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Fuente: Norma AASTHO 93

Las vías en estudio se clasifican en el tipo colector y pertenece al sector rural por ello se adopta un valor de R=70

Tabla N° 39.Desviación Estándar

Confiabilidad, R, en porcentaje	Desviación estándar normal, Zr.
50	-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:** Norma AASTHO 93

La desviación estándar es de -0.524 ya que la Confiabilidad R es de 70

**b) Desviación estándar global So**

Para el caso de los pavimentos flexibles se tiene los siguientes valores  $0.40 < S_o < 0.50$  la norma recomienda usar 0.45.

La desviación estándar global usada es de 0.45.

**c) Módulo de resiliencia Mr. (Características de la subrasante)**

CBR de diseño es = 5.4 % por ello se emplea la ecuación sugerida por la AASHTO.

Se emplea la formula ec.1.35

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

$$Mr(\text{psi}) = 1500 * 5.4$$

$$Mr(\text{psi}) = 8100 \text{ psi}$$

$$Mr(\text{ksi}) = 8.1\text{ksi}$$

**d) Índice de Serviciabilidad (PSI)**

Se refiere a la condición del pavimento para dotar un manejo seguro y confortable.

PSI inicial = 4.2 para el caso de pavimentos flexibles

PSI inicial = 2 para el caso de carreteras con clasificación menor

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

$$\Delta PSI = 4.2 - 2$$

$$\Delta PSI = 2.2$$

**e) Determinación de espesores por capa**

a1, a2, a3= coeficientes estructurales de la carpeta base y subbase respectivamente.

D1, D2, D3= Espesores de la carpeta, base y subbase respectivamente.

Para el cálculo D1 y D2 (en pulgadas), el método sugiere respetar valores mínimos en función del tráfico en ejes equivalentes sencillos y acumulados.



Tabla N° 40. Valores de D1 y D2

Tráfico W18	Concreto asfáltico D1	Capa Base D2
<50000	1.0 tratamiento superficial	4
50 001 - 150 000	2	4
150 000 - 500 000	2.5	4
500001 - 2 000 000	3	6
2 000 000 - 7 000 000	3.5	6
7 000 000	4	6

Fuente: Norma AASTHO 93

Tabla N° 41. Número de ejes equivalentes acumulados

Años	% Crecimiento			Tráfico promedio diario anual					W18 de diseño	W18 de diseño acumulado	Correcciones Por carril (1)	0 Por dirección (0,5)
	Livianos	Buses	Pesados	Livianos	Buses	2DB	3A	Total				
2021	3.57	1.78	1.74	288	36	9	18	351	5.62E+04	5.62E+04	5.62E+04	2.81E+04
2022	3.57	1.78	1.74	298	37	9	18	362	5.66E+04	1.13E+05	1.13E+05	5.64E+04
2023	3.57	1.78	1.74	309	37	9	19	374	5.80E+04	1.71E+05	1.71E+05	8.54E+04
2024	3.57	1.78	1.74	320	38	9	19	386	5.84E+04	2.29E+05	2.29E+05	1.15E+05
2025	3.57	1.78	1.74	331	39	10	19	399	6.07E+04	2.90E+05	2.90E+05	1.45E+05
2026	3.57	1.78	1.74	343	39	10	20	412	6.21E+04	3.52E+05	3.52E+05	1.76E+05
2027	3.25	1.62	1.58	349	40	10	20	419	6.25E+04	4.15E+05	4.15E+05	2.07E+05
2028	3.25	1.62	1.58	360	40	10	20	430	6.25E+04	4.77E+05	4.77E+05	2.39E+05
2029	3.25	1.62	1.58	372	41	10	20	443	6.29E+04	5.40E+05	5.40E+05	2.70E+05
2030	3.25	1.62	1.58	384	42	10	21	457	6.47E+04	6.05E+05	6.05E+05	3.02E+05
2031	3.25	1.62	1.58	397	42	11	21	471	6.66E+04	6.71E+05	6.71E+05	3.36E+05
2032	3.25	1.62	1.58	409	43	11	21	484	6.70E+04	7.38E+05	7.38E+05	3.69E+05
2033	3.25	1.62	1.58	423	44	11	22	500	6.87E+04	8.07E+05	8.07E+05	4.03E+05
2034	3.25	1.62	1.58	436	44	11	22	513	6.87E+04	8.76E+05	8.76E+05	4.38E+05
2035	3.25	1.62	1.58	451	45	11	22	529	6.91E+04	9.45E+05	9.45E+05	4.72E+05
2036	3.25	1.62	1.58	465	46	11	23	545	7.09E+04	1.02E+06	1.02E+06	5.08E+05
2037	3.25	1.62	1.58	480	47	12	23	562	7.32E+04	1.09E+06	1.09E+06	5.44E+05
2038	3.25	1.62	1.58	496	47	12	23	578	7.32E+04	1.16E+06	1.16E+06	5.81E+05
2039	3.25	1.62	1.58	512	48	12	24	596	7.50E+04	1.24E+06	1.24E+06	6.18E+05
2040	3.25	1.62	1.58	529	49	12	24	614	7.54E+04	1.31E+06	1.31E+06	6.56E+05
2041	3.25	1.62	1.58	546	50	12	25	633	7.71E+04	1.39E+06	1.39E+06	6.95E+05

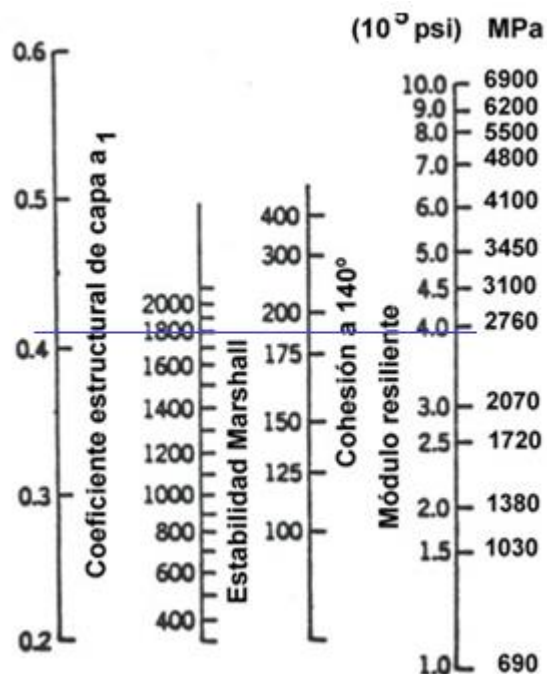
Fuente: Elaboración Propia

**f) Coeficientes estructurales (a1, a2, a3)**

➤ **Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a1)**

Conociendo la estabilidad Marshall se obtiene el valor del coeficiente. “Las especificaciones para estabilidad y flujo bajo tráfico alto, que aparecen en el manual MS-2 del Instituto Norteamericano del Asfalto establecen que una mezcla deberá presentar una estabilidad igual o mayor que 18000 libras, y que el flujo debe estar entre 8 y 14 centésimos de pulgada” Estabilidad Marshall mínima 1800 lb.

Figura N° 33. Monograma de coeficientes estructurales para capa asfáltica a1



Fuente: Norma AASTHO 93

$$a1 = 0.41$$

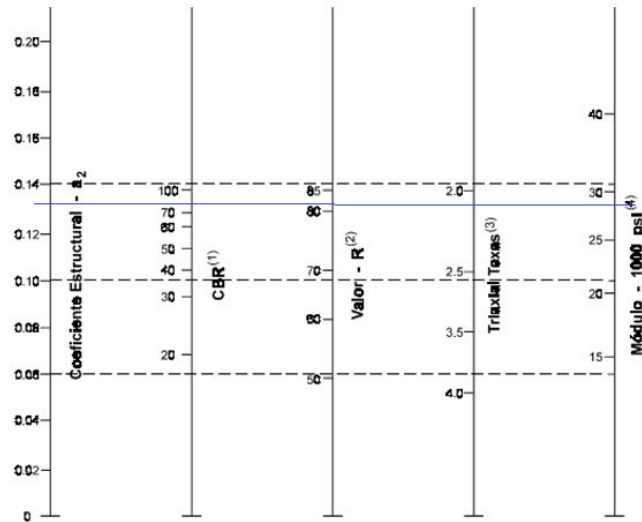
$$Mr = 399000 \text{ psi}$$

$$Mr = 399 \text{ ksi}$$

➤ **Coeficiente estructural de la base (a2)**

El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80% esto según la norma MOP-2002.

Figura N° 34. Monograma de coeficiente estructura y modulo resiliente para capa de Base



Fuente: Norma AASTHO 93

Tabla N° 42. Valores de Coeficiente estructural de la base (a2)

Base de Agregados	
CBR%	$a_2$
20	0.070
25	0.085
30	0.095
35	0.100
40	0.105
45	0.112
50	0.115
55	0.120
60	0.125
70	0.130
80	0.133
90	1.37
100	1.40

Fuente: Norma AASTHO 93

$$a_2 = 0.135$$

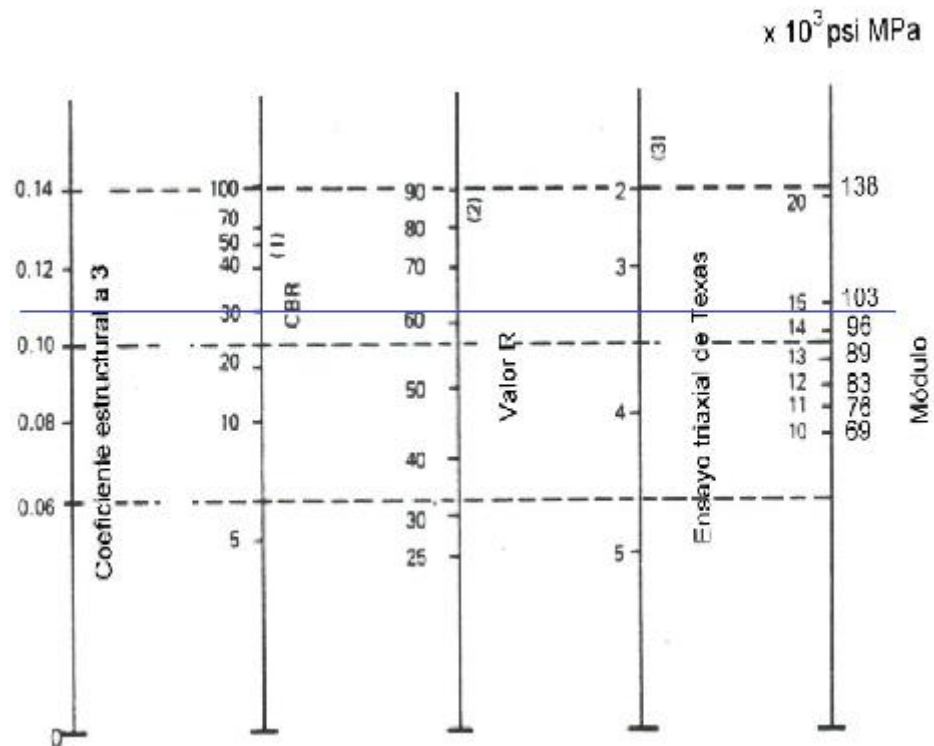
$$Mr = 285000 \text{ psi}$$

$$Mr = 28.5 \text{ ksi}$$

➤ **Coefficiente estructural de la subbase (a3)**

La capacidad de soporte de la subbase corresponderá a un CBR igual o mayor del 30% esto según la norma MOP-2002.

Tabla N° 43. Monograma de coeficiente estructura y modulo resiliente para capa de Subbase



Fuente: Norma AASTHO 93

Tabla N° 44. Valores de Coeficiente estructural de la subbase (a3)

<b>Base de Agregados</b>	
<b>CBR%</b>	<b>A3</b>
10	0.080
15	0.090
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.120
50	0.125

**Fuente:** Norma AASTHO 93

$$a_3 = 0.108$$

$$Mr = 149500 \text{ psi}$$

$$Mr = 14.95 \text{ ksi}$$

➤ **Coefficientes de drenaje (m2- m3)**

Tabla N° 45. Calidad de Drenaje

<b>Base de Agregados</b>	
<b>Calidad de Drenaje</b>	<b>Agua eliminada en:</b>
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drena

**Fuente:** Norma AASTHO 93

Tabla N° 46. Porcentaje de Tiempo

Calidad de Drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación.			
	Menos de 1%	1-5%	5-25%	Más del 25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Buena	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1	1
<b>Regular</b>	<b>1.25-1.15</b>	<b>1.15-1.05</b>	<b>1-0.80</b>	<b>0.80</b>
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Deficiente	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Fuente: Norma AASTHO 93

$$m1 = 1$$

$$m2 = 1$$

Tabla N° 47. Factores de Diseño para la Ecuación AASTHO 93

Factores de Diseño	Pillig Loma
Periodo	20 años
w18	694751.3103
R	70
Zr	-0.524
So	0.45
Pi	4.2
Pt	2
Mr subrasante	8100
a1	0.415
a2	0.135
a3	0.108
m2	1
m3	1

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Numero Estructural**

Sn=2.72

Figura N° 35. Número Estructural Sn

The image shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". It contains several input fields and buttons. The "Tipo de Pavimento" section has radio buttons for "Pavimento flexible" (selected) and "Pavimento rígido". The "Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)" section has a dropdown menu set to "70 % Zi=-0.524" and a text box for "So" with the value "0.45". The "Serviciabilidad inicial y final" section has text boxes for "PSI inicial" (4.2) and "PSI final" (2). The "Módulo resiliente de la subrasante" section has a text box for "Mr" (8100 psi). The "Información adicional para pavimentos rígidos" section has text boxes for "Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)", "Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)", "Coeficiente de transmisión de carga - (J)", and "Coeficiente de drenaje - (Cd)". The "Tipo de Análisis" section has radio buttons for "Calcular SN" (selected) and "Calcular W18". The "Número Estructural" section shows "W18 =" with the value "694751" and "SN =" with the value "2.72". At the bottom, there are "Calcular" and "Salir" buttons.

**Fuente:** Norma AASTHO 93

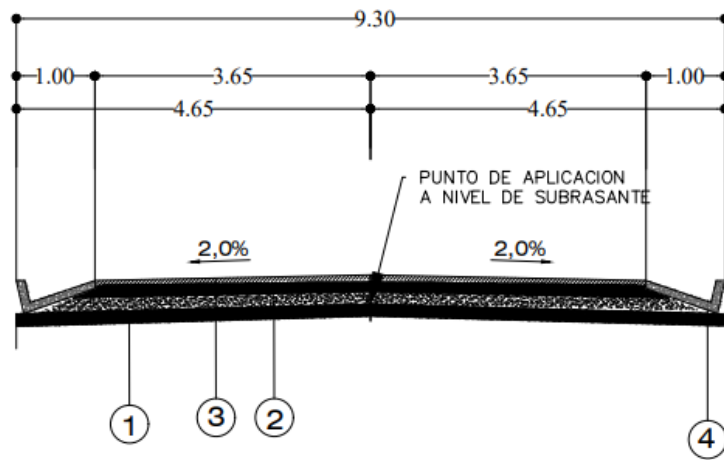
Figura N° 36.Cálculo de espesor de la Estructura de Pavimento

<b>DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993</b>			
<b>PROYECTO</b>	: "DISEÑO GEOMÉTRICO, DE LA ESTRUCTURA DEL	<b>TRAMO</b>	: 1
<b>SECCION</b>	: km 0+000 a km 2+722	<b>FECHA</b>	: 20/6/2022
<b>DATOS DE ENTRADA :</b>			
<b>1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES</b>			<b>DATOS</b>
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)			399.00
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.50
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.95
<b>2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE</b>			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			694,751
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			70%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)			-0.524
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			8.10
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
<b>3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO</b>			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a1)			0.415
Base granular (a2)			0.135
Subbase (a3)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m2)			1.000
Subbase (m3)			1.000
<b>DATOS DE SALIDA :</b>			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN <sub>REQ</sub> )	<b>2.72</b>		
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN <sub>CA</sub> )	<b>1.69</b>		
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN <sub>BG</sub> )	<b>0.48</b>		
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN <sub>SB</sub> )	<b>0.55</b>		
<b>ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO</b>			
		<b>PROPUESTA</b>	
	<b>TEORICO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>SN*</b>
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	10.3 cm	<b>5.0 cm</b>	0.82
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	9.0 cm	<b>20.0 cm</b>	1.06
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	12.9 cm	<b>20.0 cm</b>	0.85
ESPESOR TOTAL (cm)		<b>45.0 cm</b>	<b>2.73</b>
<b>DISEÑADO POR :</b>			<i>fm</i>

Fuente: Norma AASTHO 93



Figura N° 37. Espesores de la Estructura de Pavimento



**LEYENDA**

- 1) SUB-BASE GRANULAR  $e=0.20$  m.
- 2) BASE GRANULAR  $e=0.20$  m.
- 3) CARPETA ASFALTICA  $e=0.05$  m
- 4) CUNETAS (HORMIGÓN SIMPLE  $f'c=180$  kg/cm<sup>2</sup>)

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.1.8 Presupuesto Referencial

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. TOTAL</b>
	<b>REPLANTEO Y NIVELACION</b>				
100-2(a)	Replanteo y nivelación (Eq. Topográfico)	km	4.07	416.41	1,694.79
100-2	Replanteo y nivelación para estructuras menores	m2	14.54	0.64	9.31
	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
302	Desbroce, desbosque y limpieza (incluye desalojo)	Ha	0.50	411.94	205.97
	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
303-2(1)	Excavación en suelo sin clasificar a maquina	m3	69,100.90	2.09	144,420.88
307-3(1)c	Excavación para cunetas y encauzamientos	m3	2,386.60	2.04	4,868.66
303-2(1)	Excavación en suelo sin clasificar a mano	m3	41.40	6.02	249.23
307-2(1)	Excavación y relleno para estructuras	m3	10.00	5.70	57.00
307-3(1)	Relleno compactado con material de excavación (incl. transporte)	m3	36,745.00	4.01	147,347.43
403-4	Relleno compactado con material de mejoramiento	m3	20.80	5.76	119.81
301-3(1)	Remoción de Hormigón (Incluye transporte a escombrera)	m3	10.00	26.42	264.20
	<b>ESCOBRERAS</b>				
310-(1)	Control y reconfiguración de materiales excedentes en escombreras	m3	16,608.00	0.70	11,625.60
	<b>ACABADO DE OBRA BASICA</b>				

308-281)	Acabado de la Obra Básica	m2	38,986.00	0.67	26,120.62
	<b>TRANSPORTE</b>				
309-2(2)	Transporte de material de excavación (transp libre 500m)	m3-km	16,608.00	0.26	4,318.08
309-2(2)1	Transporte de materiales pétreos clasificados	m3-km	337,296.60	0.26	87,697.12
309-(6)4	Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	45,903.50	0.28	12,852.98
	<b>ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO</b>				
403-1	Sub Base Clase 3	m3	5,540.00	7.31	40,497.40
404-1	Base Clase 4	m3	4,526.44	7.42	33,586.18
405-1(1)	Asfaltado RC-250 para Imprimación	l	20,401.51	0.70	14,281.06
405-5	Capa de Rodadura de Hormigón Asfáltico mezclado en planta de 5cm de espesor	m2	30,602.33	7.78	238,086.13
	<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJE</b>				
503(2)	Hormigón Simple Cemento Portland Clase B f'c=210 kg/cm2. cabezales, muros de ala, muros de contención y alcant). Incluye encofrado	m3	20.61	183.79	3,787.91
504-1	Acero de refuerzo en Barras Fy=4200 Kg/cm2	Kg	791.20	2.05	1,621.96
503(3)	Hormigón Simple Cemento Portland Clase B f'c= 180 kg/cm2. Cunetas). Incl. Encofrado	m3	1,143.80	142.51	163,002.94
503-4	Hormigón cemento portland clase c, f'c= 180 kg/cm2.replantillo. incl. encof	m3	1.04	133.62	138.96
606-4	Suministro e Instalación de tubería corrugada PVC	m	52.00	142.28	7,398.56

	DI=600 mm para alcantarillado, incluye accesorios				
	<b>INSTALACIONES PARA CONTROL DE TRÁNSITO Y USO DE LA ZONA DEL CAMINO</b>				
705-(1)	Marcas de pavimento (pintura sintética reflectiva franjas de 12 cm de ancho) continua	m	11,194.80	0.61	6,828.83
705-(1)	Marcas de pavimento (pintura sintética reflectiva franjas de 12 cm de ancho) segmentada	m	1,030.20	0.56	576.91
705-(4)	Marcas sobresalidas del pavimento - Tachas Reflectivas bidireccionales de 10x10 cm	u	359.00	5.87	2,107.33
708-1	Señales Horizontales en la vía (pintura sintética reflectiva horizontal)	m2	46.00	6.46	297.16
710-01	Suministro e Instalación de Letrero Preventivo reflectivo de carretera: amarillo-negro (0.75 m x 0.75 m)	u	14.00	148.70	2,081.80
708- 5(1)2	Suministro e Instalación de Letrero Reglamentario reflectivo de carretera: rojo- blanco (d=0.75 m)	u	9.00	149.90	1,349.10
708- 5(1)4	Sum. e Inst. de Letrero Informativo reflectivo de carretera de destino y kilometraje: (1.20 m x 1.80 m), doble poste cuadrado galvanizado 2"	u	2.00	360.30	720.60
711-01	Suministro e Instalación de Delineador de curva	u	12.00	209.57	2,514.84

	Bidireccional (0,60x0,75m) amarillo-negro reflectiva				
708-5	Sum. e Instalación de Letrero de Estacionamiento de Bus reflectivo de carretera: azul- blanco (0.45 m x 0.60 m), poste cuadrado galvanizado 2"	u	2.00	99.50	199.00
708- 5(1)3	Suministro e Instalación de Letrero Informativo del proyecto 3x2m (incluye fondo y pintura en estructura)	u	1.00	561.07	561.07
	<b>AMBIENTAL</b>				
205-1	Agua para control de Polvos	m3	214.14	3.74	800.88
708-5	Suministro e Instalación de Letrero Ambiental de carretera: café-blanco (0.60m x 1.20 m), doble poste cuadrado galvanizado 2"	u	2.00	178.60	357.20
				<b>OBRA CIVIL</b>	<b>962,647.00</b>
				REAJUSTE ESTIMATIVO	
				12% IVA	
				TASAS AMBIENTALES	
				<b>TOTAL</b>	<b>962,647.00</b>

## CAPITULO IV

### 4. Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1 Conclusiones

- Se realizó el diseño geométrico de las vías pertenecientes al barrio Pillig Loma, de acuerdo a la información recolectada nos permitió definir un ancho de vía de 9.30 m., misma que tendrán sistemas de drenaje mediante el uso de cunetas triangulares que poseen un ancho de 0.90 m y una altura de espejo de agua de 0.33 m con un espesor de 0.10 m constituidos con un hormigón de resistencia de  $f'c$  de 180 kg/cm<sup>2</sup>; de la misma forma se ubicaron cabezales en los puntos bajos donde existía riesgo de inundación.
- Se realizó el levantamiento topográfico de las vías en estudio, desarrollando una franja topográfica de 50 m. a cada lado, evidenciando así que la topografía corresponde a un terreno ondulado montañoso; esto por la presencia de pendientes en el terreno de entre 4% - 16 % .
- Se determinó que el tráfico actual es de 351 veh/día, y un tráfico proyectado para un periodo de diseño de 20 años con 633 veh/día de acuerdo a la información obtenida y en base a las especificaciones emitidas por el MOP 2003 se trata de una vía de clase III.
- Se elaboró el diseño de las vías con una velocidad de diseño de 40km/h, radio mínimo de curvatura de 42 m., peralte máximo de 8%, un ancho de calzada de 7.30 m., bombeo de 2%, longitud mínima de curva vertical de 24 m., gradiente longitudinal 0.5% -12%.
- Se determinó las características principales del suelo para lo cual se tomaron doce muestras sobre las vías en estudio, sobre estos se determina que existen predominancia de dos tipos de suelos, que de acuerdo a la norma ASTM D 4318 se clasifican A-2-4 y A4, interpretándose así que se tratan de suelos no plásticos, por ende, no se puede determinar los límites de Atterberg; mediante ensayos de laboratorio y campo se establece dos valores CBR de campo y de laboratorio, de donde se escogió trabajar con el CBR de campo debido a que se trabaja con la humedad existen en él suelo, obteniendo un CBR diseño de 5.4%.

- Se diseñó una estructura de pavimento conformado por una carpeta asfáltica de 5 cm, capa base 20 cm y capa de subbase de 20cm.
- Se generó un presupuesto referencial, donde el costo para la construcción del proyecto es de Novecientos sesenta y dos mil seiscientos cuarenta y siete dólares americanos.

#### **4.2 Recomendaciones**

Se recomienda socializar con la población beneficiaria sobre propiedades que se verían afectadas durante el proceso de construcción de las vías.

- Si el proyecto tarda en ejecutarse se recomienda realizar un análisis de precios unitarios con el fin de actualizar el costo de los rubros.
- Se recomienda durante el proceso de construcción planificar vías alternas mientras los trabajos se desarrollen.
- Verificar que los rubros especificados en el presupuesto referencial se cumplan de acuerdo a los planos elaborados.
- Respetar el volumen de corte y relleno con el fin de generar un incremento en el costo del proyecto.
- Desarrollar un programa de mantenimiento el cual conste de la limpieza de los sistemas de drenaje, alcantarillas con la finalidad de evitar afectaciones a las vías.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. M. Coronado Tordesillas and M. Garmendia Antín, “Carreteras – planeamiento. Algunas claves de la evolución histórica de una relación imperfecta,” *Ciudades*, vol. 11, no. 11, p. 33, 2017, doi: 10.24197/ciudades.11.2008.33-51.
- [2] J. Estay, *La economía mundial y América Latina*. .
- [3] NEVI, “Conservación vial,” *Minist. Transp. y Obras Públicas del Ecuador*, vol. 6, pp. 1–508, 2012, [Online]. Available: [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_6.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_6.pdf).
- [4] M. Y. Rogel, “Lineamientos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial,” p. 127, 2015, [Online]. Available: [www.mancomunidadbosqueseco.gob.ec](http://www.mancomunidadbosqueseco.gob.ec).
- [5] D. Carrillo, “Facultad De Contabilidad Y Auditoría,” p. 271, 2015.
- [6] G. E. Villanueva, V. A. Aguilar, V. Agilar-Herrera, R. Jaimes-López, M. Nigenda-Quezada, and E. Rios, “Las vías de comunicación terrestre y su efecto en la biodiversidad,” *Biol. y Soc. las vías Comun. Terr. y su Ef. en la Biodivers.*, no. February 2019, p. 18, 2018, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/330856585\\_Las\\_vias\\_de\\_comunicacion\\_terrestre\\_y\\_su\\_efecto\\_en\\_la\\_biodiversidad](https://www.researchgate.net/publication/330856585_Las_vias_de_comunicacion_terrestre_y_su_efecto_en_la_biodiversidad).
- [7] J. J. Agudelo, “Diseño Geométrico de Vías Ajustado al Manual Colombiano,” *Textos Univ.*, p. 531, 2002, [Online]. Available: <https://snavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>.
- [8] MTOP, “Normas de Diseño Geometrico de Carreteras,” *Mtop*, vol. 2, p. 475, 2003, [Online]. Available: [https://snavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera\\_2003-ecuador.pdf](https://snavarro.files.wordpress.com/2011/08/manual-dedisec3b1o-de-carretera_2003-ecuador.pdf).
- [9] J. E. Vásquez Carrillo and B. G. Cañizares Proaño, “Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental - 2013,” p. 26, 2019, [Online]. Available:



<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29778>.

- [10] M. D. E. Carreteras and T. Dg, “Dirección General De Caminos Y Ferrocarriles,” 2018.
- [11] G.- Capítulo, G. P. Ingenieros, C. Enrique, E. Potes, and I. C. Hábitat, “Origen formación y constitución del suelo, fisicoquímica de las arcillas,” pp. 11–28.
- [12] M. En, R. Arquitectonica, I. Y. Recalce, D. E. L. A. S. Cimentaciones, and J. P. Valcárcel, “MECÁNICA DEL SUELO.”
- [13] J. Badillo, “Mecanica de suelos - Juarez Badillo (1).pdf.” Limusa Noriega Editores, Mexico, p. 638, 2005.
- [14] Ministerio de Obras Publicas Dirección de Vialidad, “Volumen N2 (MC-V2) : Procedimientos de Estudios Viales,” *Mop*, p. 523, 2018.
- [15] SERGIO FERNÁNDEZ CERDAS, “Diseño de Procedimientos Técnicos como parte de un Sistema de Gestión de Calidad en Ensayos de Laboratorio Abstract Resumen,” 2007.
- [16] W. Á. B. DIAZ, “MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS DE SUELOS Y MEMORIA DE CÁLCULO,” *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–15, 2015, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056><https://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827><http://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005><http://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005>
- [17] P. G. Anguas, “Modelo para estimar el módulo de resiliencia de suelos finos compactados en la condición óptima de compactación,” *Inst. Mex. del Transp.*, vol. 1, no. 475, p. 69, 2016.
- [18] M. L. Aragundi Demera, C. M. Delgado Romero, E. H. Ortiz Hernández, and D. A. Delgado Gutiérrez, “Estudio para determinar la capacidad portante del suelo como parámetro geotécnico, aplicando el ensayo de cono dinámico de penetración (DCP), en los terrenos aledaños a la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas,” *Rev. Investig. en Energía, Medio Ambient. y Tecnol. RIEMAT ISSN 2588-0721*, vol. 4, no. 2, p. 39, 2020, doi: [10.33936/riemat.v4i2.2193](https://doi.org/10.33936/riemat.v4i2.2193).
- [19] I. Civil, D. Mauricio, and R. E. Y. Romero, ““ Usos Y Aplicaciones Del

Penetrómetro De Cono Cn-973 .”

- [20] A. L. O. MANCERA, “Instructivo del proceso constructivo de una vía en pavimento flexible,” 2017.  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6833/OrtizManceraAngieLorenaAnexo-1.pdf;jsessionid=870F071CFE0B014ADA46721352D45372?sequence=2>.
- [21] Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, “Especificaciones Generales para la construcción de caminos y puentes,” 2013.
- [22] INEN, “REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera revisión,” vol. 2, no. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, p. 103, 2011.
- [23] Instituto de Normalizacion Ecuatoriana, “Señalización vial.Parte 1. Señalización vertical,” 2011.

## ANEXOS

### CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO																				
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA																				
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL																				
<b>UBICACIÓN:</b>		Ingreso al barrio Pillig Loma sector Ashpacruz																		
<b>FECHA:</b>		22 de febrero del 2022																		
<b>CLIMA:</b>		Frio																		
<b>ESTACIÓN:</b>		Invierno																		
<b>SENTIDOS:</b>		Dos sentidos																		
<b>DIA</b>		MARTES																		
6:00 a 6:15	2			1													3	14	14	
6:15 a 6:30				1	1												2			
6:30 a 6:45			1	2		1											4			
6:45 a 7:00		1	1	1	2												5			
7:00 a 7:15			4		1							1					6	13	17	
7:15 a 7:30				1	1												2			17
7:30 a 7:45	1		1	1													3			16
7:45 a 8:00				2													2			13
8:00 a 8:15			1		2												3	16	10	
8:15 a 8:30			2	1	2												5			13
8:30 a 8:45			1		1												2			12
8:45 a 9:00	1		4		1												6			16
9:00 a 9:15		1	2	1		1											5	12	18	
9:15 a 9:30			1	1													2			15
9:30 a 9:45			1	1		1											3			16
9:45 a 10:00				2													2			12
10:00 a 10:15			1	1		1	1										4	13	11	
10:15 a 10:30				2													2			11
10:30 a 10:45					1		1				1						3			11
10:45 a 11:00			2		1	1											4			13
11:00 a 11:15			3	1			1										5	17	14	
11:15 a 11:30			4	1		1	1										7			19
11:30 a 11:45				2													2			18
11:45 a 12:00			2				1										3			17
12:00 a 12:15	1	1	3	1													6	23	18	
12:15 a 12:30			5	1		3											9			20
12:30 a 12:45			1	1													2			20
12:45 a 13:00			4	2													6			23
13:00 a 13:15				2													2	14	19	
13:15 a 13:30	1			1			2										4			14
13:30 a 13:45			1		2												3			15
13:45 a 14:00				3			2										5			14
14:00 a 14:15			3	1			1										5	21	17	
14:15 a 14:30		2		4		1											7			20
14:30 a 14:45			1	2		1	1				1						6			23
14:45 a 15:00			1			2											3			21
15:00 a 15:15			1	1			1										3	15	19	
15:15 a 15:30					1	2											3			15
15:30 a 15:45			2	1													3			12
15:45 a 16:00			1	1		4											6			15
16:00 a 16:15			1	2	4	1											8	25	20	
16:15 a 16:30	1		2	1		4											8			25
16:30 a 16:45			1		2												3			25
16:45 a 17:00			1	1		2	1	1									6			25
17:00 a 17:15		1			1	2											4	21	21	
17:15 a 17:30			2														2			15
17:30 a 17:45		2	1	1	4												8			20
17:45 a 18:00				5	1		1										7			21
<b>SUB TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>62</b>	<b>53</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>204</b>	<b>204</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>115</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>204</b>	<b>204</b>											



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



<b>UBICACIÓN:</b>	Ingreso al barrio Pillig Loma sector Ashpacruz																
<b>FECHA:</b>	23 de febrero del 2022																
<b>CLIMA:</b>	Frio																
<b>ESTACIÓN:</b>	Invierno																
<b>SENTIDOS:</b>	Dos sentidos																
<b>DIA</b>	MIÉRCOLES																
<b>Hora</b>	<b>LIVIANOS</b>						<b>BUSES</b>				<b>PESADOS</b>				<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>MOTO CICLETAS</b>		<b>AUTO MO VILES</b>		<b>CAMIONETAS</b>		<b>2 EJES</b>		<b>3 EJES</b>		<b>2 EJES</b>		<b>3 EJES</b>		<b>/15MIN</b>	<b>/HORA</b>	<b>ACUMU-</b>
Sentidos	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>	<b>Izq.</b>	<b>Der.</b>			<b>LADOS</b>
6:00 a 6:15			1	1											2		
6:15 a 6:30		1				1									2		
6:30 a 6:45		1	3		1	1									6		
6:45 a 7:00			2	1		1	1								5	15	15
7:00 a 7:15			1	2		1									4		17
7:15 a 7:30				1	1										2		17
7:30 a 7:45			3								1				4		15
7:45 a 8:00			1	1											2	12	12
8:00 a 8:15	1	1		2		1									5		13
8:15 a 8:30			1	1		2									4		15
8:30 a 8:45			3		1										4		15
8:45 a 9:00			1	1											2	15	15
9:00 a 9:15		1		2		4									7		17
9:15 a 9:30			1	1											2		15
9:30 a 9:45		1			1										2		13
9:45 a 10:00			1	2											3	14	14
10:00 a 10:15			2	1											3		10
10:15 a 10:30	2					1									3		11
10:30 a 10:45			1	2											3		12
10:45 a 11:00			1	1											2	11	11
11:00 a 11:15		1			3					1					5		13
11:15 a 11:30		1													1		11
11:30 a 11:45			1	1		2									4		12
11:45 a 12:00				2		1									3	13	13
12:00 a 12:15			1		1	2									4		12
12:15 a 12:30		2		1	1										4		15
12:30 a 12:45			3	1											4		15
12:45 a 13:00			2	1		2									5	17	17
13:00 a 13:15			1	1											2		15
13:15 a 13:30				1		1									2		13
13:30 a 13:45		1	2		1	1									5		14
13:45 a 14:00			3		4					1					8	17	17
14:00 a 14:15			1	2			1								4		19
14:15 a 14:30			1	1											2		19
14:30 a 14:45		2		1		1									4		18
14:45 a 15:00			2	1											3	13	13
15:00 a 15:15		1			1										2		11
15:15 a 15:30			1	1		1									3		12
15:30 a 15:45	2			1	1										4		12
15:45 a 16:00			2	1	3										6	15	15
16:00 a 16:15		1		1		1				1					4		17
16:15 a 16:30			2	1											3		17
16:30 a 16:45			2		2										4		17
16:45 a 17:00		1	1	1											3	14	14
17:00 a 17:15				4		2									6		16
17:15 a 17:30			1	1	3	1				1					7		20
17:30 a 17:45			2		1						1				4		20
17:45 a 18:00			1	1		4									6	23	23
<b>SUB TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>51</b>	<b>44</b>	<b>25</b>	<b>31</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>179</b>	<b>179</b>		



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



<b>UBICACIÓN:</b>	Ingreso al barrio Pillig Loma sector Ashpacruz																
<b>FECHA:</b>	24 de febrero del 2022																
<b>CLIMA:</b>	Frio																
<b>ESTACIÓN:</b>	Invierno																
<b>SENTIDOS:</b>	Dos sentidos																
<b>DIA</b>	JUEVES																
Hora	LIVIANOS						BUSES				PESADOS				TOTAL	TOTAL	TOTAL
	MOTO CICLETAS		AUTO MO VILES		CAMIONETAS		2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES		/15MIN	/HORA	ACUMU-
Sentidos	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			LADOS
6:00 a 6:15			1	2											3		
6:15 a 6:30			2		1	1									4		
6:30 a 6:45	1		2	1	1	1									6		
6:45 a 7:00	1		1	2											4	17	17
7:00 a 7:15			2	1	1	1									5		19
7:15 a 7:30				1	1	1					1				4		19
7:30 a 7:45			2	2	1						1				6		19
7:45 a 8:00			1	2	1										4	19	19
8:00 a 8:15	1		2	2	1	1									7		21
8:15 a 8:30				1											1		18
8:30 a 8:45				1											1		13
8:45 a 9:00			1												1	10	10
9:00 a 9:15	1	1	2	2		1									7		10
9:15 a 9:30			2	1		1									4		13
9:30 a 9:45				1	1	2									4		16
9:45 a 10:00				1	1	1									3	18	18
10:00 a 10:15				2	1	1									4		15
10:15 a 10:30	1			1											2		13
10:30 a 10:45			1	1	5										7		16
10:45 a 11:00			4	1	3										8	21	21
11:00 a 11:15					2	2									4		21
11:15 a 11:30	1	1	2	1	1										6		25
11:30 a 11:45			2		1						1				4		22
11:45 a 12:00		1	2	1											4	18	18
12:00 a 12:15		1		2		1						1			5		19
12:15 a 12:30	1		1	2								1			5		18
12:30 a 12:45		1		2								1			4		18
12:45 a 13:00			2	3	3	1									9	23	23
13:00 a 13:15			1	4											5		23
13:15 a 13:30			2												2		20
13:30 a 13:45			2	3	1	1									7		23
13:45 a 14:00	1	1	3		1										6	20	20
14:00 a 14:15			4		2										6		21
14:15 a 14:30		1													1		20
14:30 a 14:45	1	1	1	2											5		18
14:45 a 15:00				1	1										2	14	14
15:00 a 15:15			1												1		9
15:15 a 15:30					1	1									2		10
15:30 a 15:45	2	2	2	1			1								8		13
15:45 a 16:00				2		1					1				4	15	15
16:00 a 16:15				4											4		18
16:15 a 16:30			2	4		2									8		24
16:30 a 16:45					1	1					1				3		19
16:45 a 17:00			1	1		1						1			4	19	19
17:00 a 17:15	2		3	4								1			10		25
17:15 a 17:30			1	2	2	1									6		23
17:30 a 17:45				1	1	1									3		23
17:45 a 18:00		2	1	2		1									6	25	25
<b>SUB TOTAL</b>	13	12	56	67	35	25	1	0	0	0	5	4	1	0			
<b>TOTAL</b>	25		123		60		1	0	0	9	1				219	219	



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



<b>UBICACIÓN:</b>	Ingreso al barrio Pillig Loma sector Ashpacruz																
<b>FECHA:</b>	25 de febrero del 2022																
<b>CLIMA:</b>	Frio																
<b>ESTACIÓN:</b>	Invierno																
<b>SENTIDOS:</b>	Dos sentidos																
<b>DIA</b>	VIERNES																
Hora	LIVIANOS						BUSES				PESADOS				TOTAL	TOTAL	TOTAL
	MOTO CICLETAS		AUTO MO VILES		CAMIONETAS		2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES		/15MIN	/HORA	ACUMU-
Sentidos	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			LADOS
6:00 a 6:15			1												1		
6:15 a 6:30					1	1									2		
6:30 a 6:45			3	1											4		
6:45 a 7:00	2		2	2											6	13	13
7:00 a 7:15		1	1		1						1				4		16
7:15 a 7:30				1		1									2		16
7:30 a 7:45		1	2								1				4		16
7:45 a 8:00	1			2											3	13	13
8:00 a 8:15			2	2		1	1	1							7		16
8:15 a 8:30				2											2		16
8:30 a 8:45			2												2		14
8:45 a 9:00			1		1										2	13	13
9:00 a 9:15			3	1		1									5		11
9:15 a 9:30				1											1		10
9:30 a 9:45				1	2	1									4		12
9:45 a 10:00			1	1	1										3	13	13
10:00 a 10:15			1	2		1									4		12
10:15 a 10:30				1	1										2		13
10:30 a 10:45				1	1						1	1			4		13
10:45 a 11:00			1	1	2	1									5	15	15
11:00 a 11:15				5	2	1		1				1			10		21
11:15 a 11:30			1	3	1	2					1				8		27
11:30 a 11:45			1			1									2		25
11:45 a 12:00					1	1									2	22	22
12:00 a 12:15	2	1	1		2	1									7		19
12:15 a 12:30			4	4	1	2									11		22
12:30 a 12:45				2	1										3		23
12:45 a 13:00			1	4	1	1									7	28	28
13:00 a 13:15				1		1									2		23
13:15 a 13:30			3	1											4		16
13:30 a 13:45			3	1	1										5		18
13:45 a 14:00			2	1		1	1								5	16	16
14:00 a 14:15			4			1									5		19
14:15 a 14:30			1	5											6		21
14:30 a 14:45			1												1		17
14:45 a 15:00				2		1									3	15	15
15:00 a 15:15				4											4		14
15:15 a 15:30				1		1									2		10
15:30 a 15:45				2	1										3		12
15:45 a 16:00				1	2	1									4	13	13
16:00 a 16:15		1	2	5	1	3									12		21
16:15 a 16:30			1	5											6		25
16:30 a 16:45				2		1									3		25
16:45 a 17:00			4	1											5	26	26
17:00 a 17:15		2	1	2											5		19
17:15 a 17:30			2	1											3		16
17:30 a 17:45	1	1	2	2	1										7		20
17:45 a 18:00		1	4	4											9	24	24
<b>SUB TOTAL</b>	6	8	58	78	25	26	2	2	0	0	3	3	0	0	211	211	
<b>TOTAL</b>	14		136		51		4		0		6		0		211		



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



<b>UBICACIÓN:</b>	Ingreso al barrio Pillig Loma sector Ashpacruz																
<b>FECHA:</b>	26 de febrero del 2022																
<b>CLIMA:</b>	Frio																
<b>ESTACIÓN:</b>	Invierno																
<b>SENTIDOS:</b>	Dos sentidos																
<b>DIA</b>	SÁBADO																
Hora	LIVIANOS						BUSES				PESADOS				TOTAL	TOTAL	TOTAL
	MOTO CICLETAS		AUTO MO VILES		CAMIONETAS		2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES		/15MIN	/HORA	ACUMU-
Sentidos	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			LADOS
6:00 a 6:15				1											1		
6:15 a 6:30		1	1		1	1	1								5		
6:30 a 6:45			1		1										2		
6:45 a 7:00			1			2									3	11	11
7:00 a 7:15	1		3	4	3	1									12		22
7:15 a 7:30			3	2		1									6		23
7:30 a 7:45			2	1											3		24
7:45 a 8:00		1	1		3	2					1				8	29	29
8:00 a 8:15			2	2		1									5		22
8:15 a 8:30			3	2	2	1									8		24
8:30 a 8:45			1	3		1									5		26
8:45 a 9:00			4	4	1	3	1								13	31	31
9:00 a 9:15		1	2												3		29
9:15 a 9:30				1											1		22
9:30 a 9:45					2										2		19
9:45 a 10:00			1	2	1	1									5	11	11
10:00 a 10:15			1	1											2		10
10:15 a 10:30				2	1	1	1	1							6		15
10:30 a 10:45			1	1	2	2									6		19
10:45 a 11:00				1	3	1					1				6	20	20
11:00 a 11:15		1	2	1		1									5		23
11:15 a 11:30	1		2	2		1									6		23
11:30 a 11:45			1		2	2					1				6		23
11:45 a 12:00			2	1	2	1	1	1							8	25	25
12:00 a 12:15			1	1		1									3		23
12:15 a 12:30			1	1											2		19
12:30 a 12:45	1	1	2	1	2	1	1								9		22
12:45 a 13:00	1			1	4										6	20	20
13:00 a 13:15		1	2	1		1		1							6		23
13:15 a 13:30			2	1	1	1									5		26
13:30 a 13:45			1		2	2									5		22
13:45 a 14:00		2	2	1							1				6	22	22
14:00 a 14:15			2	1											3		19
14:15 a 14:30			1	1	2	1									5		19
14:30 a 14:45			2	1		1									4		18
14:45 a 15:00		1	2	2	1										6	18	18
15:00 a 15:15			1	2		1									4		19
15:15 a 15:30	1		1	2											4		18
15:30 a 15:45			2		1	2									5		19
15:45 a 16:00			1	3											4	17	17
16:00 a 16:15			1		1	2									4		17
16:15 a 16:30			2	1				1							4		17
16:30 a 16:45			5	4		1									10		22
16:45 a 17:00	1	1		2	1	1									6	24	24
17:00 a 17:15	1		4	1	2										8		28
17:15 a 17:30			1	2	1	3									7		31
17:30 a 17:45			2	1											3		24
17:45 a 18:00			2	2	1	1									6	24	24
<b>SUB TOTAL</b>	7	10	74	63	43	42	4	4	1	0	2	2	0	0	252	252	
<b>TOTAL</b>	17		137		85		8	1	4	0	252						



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



<b>UBICACIÓN:</b>	Ingreso al barrio Pillig Loma sector Ashpacruz																	
<b>FECHA:</b>	27 de febrero del 2022																	
<b>CLIMA:</b>	Frio																	
<b>ESTACIÓN:</b>	Invierno																	
<b>SENTIDOS:</b>	Dos sentidos																	
<b>DIA</b>	DOMINGO																	
<b>DIA</b>	MIERCOLES																	
Hora	LIVIANOS						BUSES				PESADOS				TOTAL	TOTAL	TOTAL	
	MOTO CICLETAS		AUTOMOVILES		CAMIONETAS		2 EJES		3 EJES		2 EJES		3 EJES		/15MIN	/HORA	ACUMU-	
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.			LADOS	
6:00 a 6:15			1	1												2		
6:15 a 6:30		1	2	1		1										5		
6:30 a 6:45	1			1												2		
6:45 a 7:00			1		2											3	12	12
7:00 a 7:15		1	2	1	1	1										6		16
7:15 a 7:30			1	2		1										4		15
7:30 a 7:45			1	2												3		16
7:45 a 8:00		1		1	2		1									5	18	18
8:00 a 8:15			2	1		1										4		16
8:15 a 8:30			2	1		1					1					5		17
8:30 a 8:45	1		2	1		2										6		20
8:45 a 9:00			3	2		4										9	24	24
9:00 a 9:15				2												2		22
9:15 a 9:30		1		1												2		19
9:30 a 9:45			1	1		1										3		16
9:45 a 10:00			2		3											5	12	12
10:00 a 10:15			1	1	2											4		14
10:15 a 10:30			1		3		1									5		17
10:30 a 10:45		1		2		1					1					5		19
10:45 a 11:00			1		1											2	16	16
11:00 a 11:15			2	2	1		1									6		18
11:15 a 11:30		3		1		2										6		19
11:30 a 11:45			1	1		1										3		17
11:45 a 12:00	1		2	1	2	1										7	22	22
12:00 a 12:15			1	1	2				1							5		21
12:15 a 12:30			1	1	3											5		20
12:30 a 12:45	1		2	3	1	1										8		25
12:45 a 13:00				1		2										3	21	21
13:00 a 13:15			2	1	1	1										5		21
13:15 a 13:30			1	1	2											4		20
13:30 a 13:45		1		1		1										3		15
13:45 a 14:00			1	2	1	1					1					6	18	18
14:00 a 14:15	2	1		4		1										8		21
14:15 a 14:30			1	2												3		20
14:30 a 14:45		1			2	1										4		21
14:45 a 15:00				1	1	2										4	19	19
15:00 a 15:15				3		1										4		15
15:15 a 15:30		1		1	1											3		15
15:30 a 15:45			1			1					1					3		14
15:45 a 16:00				1	1											2	12	12
16:00 a 16:15						2										2		10
16:15 a 16:30			1	1		1										3		10
16:30 a 16:45			1	4		1				1						6		13
16:45 a 17:00		1	3	1		2	1					1				8	19	19
17:00 a 17:15		1	5	2	1	1						1	1			10		27
17:15 a 17:30			1	3	1	4		2								11		35
17:30 a 17:45		1	1	2												4		33
17:45 a 18:00				2	1	2	1									6	31	31
<b>SUB TOTAL</b>	6	15	50	64	35	42	5	2	1	1	4	1	2	0	224	224		
<b>TOTAL</b>	21		114		77		7		2		5		2		224			



## LIBRETA TOPOGRÁFICA

Punto	Norte	Este	Elevación	Descripción	Punto	Norte	Este	Elevación	Descripción
1	9893934.502	767314.255	2870.4	EST1	630	9895297.17	768221.11	2927.665	FAJ
2	9893943.542	767306.652	2872.8	EST2	631	9895293.89	768225.06	2927.843	FAJ
3	9893944.108	767306.18	2872.55	EST2	632	9895282.53	768210.69	2927.735	FAJ
4	9893865.166	767239.247	2857.59	EJE	633	9895274.56	768217.63	2927.921	FAJ
5	9893862.195	767241.487	2857.48	EJE	634	9895278.4	768214.19	2927.9	FAJ
6	9893862.21	767241.47	2857.49	DVI	635	9895261.36	768206.49	2927.864	FAJ
7	9893868.995	767236.171	2857.56	DVI	636	9895265.43	768202.56	2927.963	FAJ
8	9893882.517	767257.444	2860.58	EJE	637	9895268.39	768199.54	2927.81	FAJ
9	9893879.784	767260.377	2860.58	DVI	638	9895248.72	768195.22	2928.022	FAJ
10	9893886.538	767255.353	2860.64	DVI	639	9895255.6	768188.38	2927.925	FAJ
11	9893890.651	767259.767	2862.01	PLU	640	9895252.61	768191.07	2927.981	FAJ
12	9893902.708	767279.869	2864.57	EJE	641	9895244.83	768178.36	2928.041	FAJ
13	9893898.817	767282.922	2864.67	DVI	642	9895237.04	768185.23	2927.992	FAJ
14	9893906.385	767277.287	2864.43	DVI	643	9895233.64	768169.88	2928.106	FAJ
15	9893923.905	767302.685	2868.38	EJE	644	9895240.42	768180.76	2928.094	FAJ
16	9893920.69	767307.385	2868.39	DVI	645	9895227.43	768177.32	2928.115	FAJ
17	9893928.586	767301.069	2868.3	DVI	646	9895230.61	768173.66	2928.187	FAJ
18	9893970.408	767283.799	2869.64	FRANJA	647	9895213.86	768165.38	2928.254	FAJ
19	9893881.601	767314.959	2869.61	FRANJA	648	9895217.02	768161.65	2928.27	FAJ
20	9893905.767	767290.981	2865.58	CERRAM	649	9895200.95	768154.07	2928.3	FAJ
21	9893891.553	767274.59	2863.25	CERRAM	650	9895206.93	768146.69	2928.176	FAJ
22	9893891.556	767274.577	2863.25	CERRAM	651	9895203.93	768150.31	2928.2	FAJ
23	9893927.301	767316.698	2870.45	LAS	652	9895196.05	768136.3	2927.773	FAJ
24	9893928.611	767322.002	2871.08	LAT	653	9895189.05	768142.82	2927.96	FAJ
25	9893905.258	767321.271	2871.14	LAT	654	9895193.01	768139.53	2927.825	FAJ
26	9893905.945	767326.751	2871.53	LAT	655	9895176.7	768131.13	2927.021	FAJ
27	9893938.532	767320.047	2870.86	LAT	656	9895182.93	768124.01	2926.924	FAJ
28	9893937.677	767306.383	2869.53	EJE	657	9895179.51	768127.81	2926.922	FAJ
29	9893937.097	767311.027	2870.14	EJE	658	9895171.52	768112.13	2926.114	FAJ
30	9893953.945	767310.127	2871.33	EJE	659	9895163.79	768119.33	2926.157	FAJ
31	9893955.421	767315.217	2871.7	DVI	660	9895167.04	768116.12	2926.118	FAJ
32	9893952.486	767304.474	2871.11	DVI	661	9895150.72	768107.13	2925.524	FAJ
33	9893990.733	767299.827	2873.6	EJE	662	9895157.37	768099.89	2925.37	FAJ
34	9893990.494	767294.57	2873.59	DVI	663	9895153.61	768103.73	2925.476	FAJ
35	9893992.181	767306.183	2873.96	DVI	664	9895145.29	768089.13	2924.742	FAJ
36	9893992.202	767304.905	2873.85	PLU	665	9895138.1	768094.87	2924.941	FAJ
37	9894024.861	767292.538	2875.11	EJE	666	9895142.21	768092.15	2924.8	FAJ
38	9894023.449	767286.824	2874.93	DVI	667	9895125.13	768082.78	2923.981	FAJ
39	9894026.587	767298.098	2875.12	DVI	668	9895131.76	768076.62	2923.828	FAJ
40	9894054.544	767287.744	2876.14	EJE	669	9895128.33	768079.8	2923.917	FAJ
41	9894054.969	767292.905	2876.47	DVI	670	9895119.79	768063.31	2922.772	FAJ

42	9894053.147	767281.782	2875.72	DVI	671	9895111.24	768069.66	2923.62	FAJ
43	9894059.496	767286.842	2876.5	POZ	672	9895115.84	768066.52	2923.161	FAJ
44	9894067.887	767289.49	2877.32	POS	673	9895099.75	768055.08	2922.865	FAJ
45	9894063.224	767280.325	2876.03	LAT	674	9895108.69	768049.22	2922.627	FAJ
46	9894054.751	767281.048	2875.55	LAT	675	9895104.65	768052.4	2922.794	FAJ
47	9894053.156	767277.856	2874.81	LAT	676	9895098.44	768033.75	2922.578	FAJ
48	9894058.917	767275.954	2874.89	LAT	677	9895089.33	768039.46	2922.692	FAJ
49	9894080.141	767282.554	2876.76	EJE	678	9895094.71	768036.26	2922.736	FAJ
50	9894079.12	767277.721	2876.89	DVI	679	9895079.93	768025.21	2922.844	FAJ
51	9894081.103	767286.79	2876.75	DVI	680	9895084.52	768022.05	2922.677	FAJ
52	9894108.808	767276.881	2877.34	EJE	681	9895088.48	768019.15	2922.506	FAJ
53	9894108.832	767276.875	2877.34	EJE	682	9895069.18	768010.6	2922.584	FAJ
54	9894109.391	767281	2877.3	DVI	683	9895078.68	768004.21	2922.454	FAJ
55	9894105.859	767271.154	2877.46	DVI	684	9895074.39	768007.42	2922.611	FAJ
56	9894105.866	767271.153	2877.47	DVI	685	9895057.52	767995.86	2922.471	FAJ
57	9894142.203	767267.931	2878.15	EJE	686	9895077.67	768005.03	2922.456	FAJ
58	9894142.117	767267.972	2878.16	EJE	687	9895061.15	767992.64	2922.482	FAJ
59	9894140.405	767262.514	2878.25	DVI	688	9895017.18	767948.95	2919.494	REF
60	9894143.011	767271.54	2878.12	DVI	689	9895362.47	768275.98	2928.904	FAJ
61	9894167.776	767258.288	2879.01	EST3	690	9895367.18	768281.53	2928.788	FAJ
62	9894155.058	767262.963	2878.63	AUX2	691	9895360.12	768243.88	2924.252	FAJ
63	9893876.731	767258.208	2861.09		692	9895335.05	768256.69	2930.17	FAJ
64	9893818.63	767233.901	2861.35	FRANJA	693	9895344.92	768244.43	2925.616	FAJ
65	9893886.323	767252.619	2860.64	CASA	694	9895333.28	768259.05	2930.611	FAJ
66	9893878.867	767244.453	2859.57	CASA	695	9895331.86	768230.89	2924.838	FAJ
67	9893976.513	767297.627	2873.19	CASA	696	9895320.03	768250.41	2930.389	FAJ
68	9893995.314	767293.094	2874.1	CASA	697	9895329.43	768235.21	2926.126	FAJ
69	9893973.289	767310.213	2873.03	CASA	698	9895294.3	768233.5	2929.174	FAJ
70	9893992.189	767306.26	2874.02	CASA	699	9895302.81	768220.78	2927.117	FAJ
71	9894118.364	767233.423	2871.66	FRANJA	700	9895293.3	768235.41	2929.499	FAJ
72	9894148.445	767215.55	2870.64	FRANJA	701	9895303.53	768215.17	2924.621	FAJ
73	9894172.046	767290.635	2882.73	FRANJA	702	9895270.55	768216.15	2928.222	FAJ
74	9894126.212	767302.015	2881.53	FRANJA	703	9895281.65	768200.19	2924.299	FAJ
75	9894126.182	767301.981	2881.53	FRANJA	704	9895250.42	768198.3	2929.554	FAJ
76	9894170.056	767268.875	2879.65	DVI	705	9895278.29	768203.07	2926.819	FAJ
77	9894171.126	767255.045	2879	DVI	706	9895251.14	768181.27	2928.066	FAJ
78	9894169.499	767261.997	2879.11	EJE	707	9895232.47	768198.28	2930.944	FAJ
79	9894178.385	767253.665	2879.08	CAM	708	9895234.48	768162.13	2926.512	FAJ
80	9894180.278	767265.937	2879.73	CAM	709	9895220.35	768151.48	2926.176	FAJ
81	9894178.794	767259.802	2879.33	EJE	710	9895211.47	768170.72	2929.383	FAJ
82	9894178.797	767259.803	2879.33	EJE	711	9895218.18	768154.78	2927.78	FAJ
83	9894178.819	767259.705	2879.33	EJE	712	9895203.34	768141.12	2927.411	FAJ
84	9894198.837	767255.107	2879.12	EJE	713	9895190.41	768153.23	2930.164	FAJ
85	9894198.013	767251.438	2879.23	DVI	714	9895207.42	768135.27	2925.378	FAJ

86	9894200.496	767259.195	2879.08	DVI	715	9895177.83	768105.93	2923.982	FAJ
87	9894191.682	767262.766	2879.77	CASA	716	9895173.49	768111.56	2926.046	FAJ
88	9894181.39	767266.977	2880.38	CASA	717	9895101.28	768058.8	2924.799	FAJ
89	9894175.287	767268.431	2879.74	EJE	718	9895144.26	768085.35	2924.485	FAJ
90	9894180.091	767266.854	2879.75	DVI	719	9895086.02	768035.97	2923.866	FAJ
91	9894170.684	767270.572	2879.93	DVI	720	9895083.4	768037.65	2924.182	FAJ
92	9894170.022	767270.636	2880.43	CERRAM	721	9895144.88	768085.26	2924.068	FAJ
93	9894184.582	767297.737	2883.33	EJE	722	9895066.94	768008.29	2924.12	FAJ
94	9894188.714	767296.67	2883.41	DVI	723	9895056.6	767996.75	2924.127	FAJ
95	9894180.935	767299.785	2883.16	DVI	724	9895114.3	768054.72	2922.527	FAJ
96	9894180.369	767299.965	2883.61	CERRAM	725	9895116.16	768051.25	2920.75	FAJ
97	9894190.072	767295.847	2883.96	CERRAM	726	9895099.9	768029.89	2920.62	FAJ
98	9894194.518	767325.734	2886.29	EJE	727	9895087.31	768010.91	2921.152	FAJ
99	9894190.559	767327.428	2886.3	DVI	728	9895064.54	767984.1	2921.674	FAJ
100	9894198.055	767324.631	2886.37	DVI	729	9895062.01	767985.56	2922.471	VIA
101	9894199.504	767322.93	2886.44	CERRAM	730	9895054.49	767993.95	2922.491	VIA
102	9894191.853	767332.721	2886.79	CERRAM	731	9895058.22	767989	2922.473	VIA
103	9894205.407	767354.127	2889.04	ALC	732	9895042.29	767982.79	2922.136	VIA
104	9894207.229	767358.001	2889.45	EJE	733	9895047.06	767976.05	2921.991	VIA
105	9894210.741	767356.07	2889.32	DVI	734	9895044.74	767979.54	2922.093	VIA
106	9894204.376	767359.885	2889.28	DVI	735	9895032.99	767967.54	2921.186	VIA
107	9894223.093	767389.061	2892.51	EST4	736	9895028.82	767973.04	2921.374	VIA
108	9894215.911	767372.728	2891.03	AUX3	737	9895030.77	767970.52	2921.331	VIA
109	9894215.026	767370.033	2890.79	EJE	738	9895014.7	767962.08	2920.481	VIA
110	9894218.807	767367.489	2890.89	DVI	739	9895019.26	767956.11	2919.976	VIA
111	9894211.811	767373.925	2890.81	DVI	740	9895016.93	767959.63	2920.357	VIA
112	9894215.616	767375.582	2891.98	TAN	741	9895014.15	767948.72	2919.449	VIA
113	9894217.486	767378.253	2891.99	TAN	742	9895008.03	767953.42	2919.966	VIA
114	9894213.309	767381.351	2891.97	TAN	743	9895011.22	767951.46	2919.769	VIA
115	9894211.324	767378.796	2891.97	TAN	744	9895003.9	767925.55	2918.059	VIA
116	9894157.594	767353.34	2887.02	TAN	745	9895000.52	767939.15	2918.858	VIA
117	9894227.582	767335.76	2890.1	FRANJA	746	9894995.09	767927.62	2917.921	VIA
118	9894183.468	767392.631	2888.67	FRANJA	747	9894987.91	767909.31	2916.312	VIA
119	9894230.244	767399.331	2893.44	CASA	748	9895001.48	767918.85	2917.581	VIA
120	9894231.778	767401.819	2893.93	CASA	749	9894992.08	767908.64	2916.362	VIA
121	9894225.389	767405.509	2892.89	CASA	750	9894997.8	767906.08	2916.274	VIA
122	9894223.892	767402.781	2892.44	CASA	751	9894985.23	767891.72	2914.848	VIA
123	9894247.73	767412.222	2894.44	EJE	752	9894993.65	767889.74	2914.343	VIA
124	9894251.386	767409.362	2894.59	DVI	753	9894988.73	767890.96	2914.652	VIA
125	9894244.461	767415.237	2894.22	DVI	754	9894990.46	767875.09	2913.143	VIA
126	9894261.881	767429.442	2894.7	EJE	755	9894983.19	767875.12	2913.257	VIA
127	9894265.418	767426.19	2894.73	DVI	756	9894986.98	767875.68	2913.326	VIA
128	9894256.848	767431.367	2894.52	DVI	757	9894981.04	767857.94	2912.057	VIA
129	9894256.882	767431.371	2894.52	DVI	758	9894990.23	767857.9	2911.879	VIA

130	9894224.752	767447.819	2892.82	FRANJA	759	9894985.59	767857.83	2912.079	VIA
131	9894259.684	767439.206	2894.27	CAM	760	9894990.75	767840.63	2910.822	VIA
132	9894245.398	767436.782	2894.19	CAM	761	9894983.16	767839.33	2911.135	VIA
133	9894248.728	767441.892	2894.32	CAM	762	9894987	767840.5	2910.882	VIA
134	9894287.383	767452.626	2894.06	EJE	763	9894985.07	767822.09	2909.961	VIA
135	9894289.792	767448.804	2894.34	DVI	764	9894992.88	767822.18	2909.847	VIA
136	9894284.301	767456.257	2894.13	DVI	765	9894988.88	767822.01	2909.988	VIA
137	9894284.298	767456.254	2894.13	DVI	766	9894995.77	767805.47	2908.817	VIA
138	9894291.548	767461.801	2894.31	EST5	767	9894986.96	767803.39	2908.887	VIA
139	9894274.451	767450.78	2894.54	AUX4	768	9894991.03	767804.25	2908.928	VIA
140	9894279.031	767387.69	2895.61	FRANJA	769	9894990.17	767785.74	2907.745	VIA
141	9894303.329	767414.221	2894.89	FRANJA	770	9894998.51	767786.89	2907.645	VIA
142	9894320.917	767405.163	2894.72	FRANJA	771	9894994.64	767786.25	2907.701	VIA
143	9894254.945	767485.994	2892.11	FRANJA	772	9895003.78	767769.35	2906.587	VIA
144	9894245.562	767470.54	2892.57	FRANJA	773	9894995.62	767767.13	2906.49	VIA
145	9894299.006	767459.077	2894.19	EJE	774	9894999.87	767768.42	2906.613	VIA
146	9894294.747	767462.129	2894.09	DVI	775	9895001.15	767751.32	2905.623	VIA
147	9894299.55	767454.772	2894.1	DVI	776	9895009.94	767755.42	2905.766	VIA
148	9894303.26	767461.939	2894.3	ALC	777	9895004.42	767753.39	2905.842	VIA
149	9894301.266	767467.543	2894.02	DVI	778	9895008.1	767735.8	2904.951	VIA
150	9894307.733	767470.218	2893.69	CAM	779	9895011.87	767737.57	2905.036	VIA
151	9894297.988	767483.935	2893.1	CAM	780	9895021.53	767730.07	2904.656	VIA
152	9894303.516	767485.51	2892.98	CAM	781	9895019.56	767711.71	2904.757	VIA
153	9894303.521	767485.521	2892.98	CAM	782	9895026.05	767715.22	2904.638	VIA
154	9894314.639	767455.117	2894.39	EJE	783	9895022.58	767713.25	2904.727	VIA
155	9894312.797	767451.804	2894.27	DVI	784	9895031.8	767698.2	2905.524	VIA
156	9894316.949	767457.355	2894.23	DVI	785	9895024.25	767696.42	2905.334	VIA
157	9894339.474	767440.432	2895.28	EJE	786	9895028.32	767697.28	2905.389	VIA
158	9894340.684	767442.98	2895.1	DVI	787	9895030.59	767678.6	2906.732	VIA
159	9894337.78	767438.28	2895.3	DVI	788	9895025.79	767684.03	2906.536	VIA
160	9894366.81	767426.039	2896.41	EJE	789	9895026.78	767678.78	2906.895	VIA
161	9894367.945	767428.973	2896.27	DVI	790	9895029.31	767675.22	2906.782	VIA
162	9894365.702	767424.168	2896.32	DVI	791	9895025.61	767680.33	2906.84	VIA
163	9894391.983	767413.962	2897.23	EJE	792	9895038.72	767686.13	2905.503	FAJ
164	9894392.864	767416.208	2897.07	DVI	793	9895030.69	767712.66	2905.364	FAJ
165	9894391.307	767411.7	2897.14	DVI	794	9895032.58	767713.02	2903.934	FAJ
166	9894433.586	767395.476	2898.44	EST6	795	9895011.12	767724.45	2907.387	FAJ
167	9894418.518	767402.128	2898.05	AUX5	796	9895006.49	767724.21	2908.235	FAJ
168	9894400.606	767457.779	2901.51	FRANJA	797	9894999.85	767751.99	2907.874	FAJ
169	9894366.51	767475.49	2898.49	FRANJA	798	9895024.97	767741.43	2902.587	FAJ
170	9894342.631	767386.005	2895.6	FRANJA	799	9894994.75	767752.06	2909.038	FAJ
171	9894376.324	767391.926	2895.93	FRANJA	800	9894991.91	767774.77	2909.681	FAJ
172	9894431.068	767398.381	2898.39	EJE	801	9895011.97	767766.26	2904.561	FAJ
173	9894429.007	767394.957	2898.55	DVI	802	9894990.22	767773.44	2910.252	FAJ

174	9894432.035	767402.408	2898.4	DVI	803	9894986.73	767799.96	2911.31	FAJ
175	9894431.099	767394.936	2898.41	TAP	804	9895003.23	767812.47	2906.457	FAJ
176	9894430.357	767395.402	2898.41	TAP	805	9894984.2	767800.13	2911.752	FAJ
177	9894430.589	767394.252	2898.41	TAP	806	9895003.2	767812.47	2906.452	FAJ
178	9894429.944	767394.819	2898.4	TAP	807	9894980.81	767844.74	2912.619	FAJ
179	9894433.802	767392.692	2898.33	TAP	808	9895004.31	767832.79	2907.254	FAJ
180	9894433.063	767393.169	2898.34	TAP	809	9895004.35	767832.74	2907.25	FAJ
181	9894433.238	767391.84	2898.31	TAP	810	9894976.52	767845.58	2913.802	FAJ
182	9894432.531	767392.242	2898.24	TAP	811	9895003.37	767845.85	2907.233	FAJ
183	9894434.191	767405.555	2898.64	CAM	812	9894980.95	767868.96	2914.731	FAJ
184	9894440.421	767403.733	2898.73	CAM	813	9894979.57	767867.98	2914.841	FAJ
185	9894437.104	767405.175	2898.73	EJE	814	9894992.79	767868.42	2912.882	FAJ
186	9894437.537	767416.101	2899.63	CAM	815	9894982.85	767892.01	2916.114	FAJ
187	9894443.043	767414.898	2899.7	CAM	816	9894999.31	767868.45	2910.213	FAJ
188	9894446.273	767448.956	2902.76	FRANJA	817	9894979.87	767893.47	2916.311	FAJ
189	9894419.885	767362.499	2895.47	FRANJA	818	9894979.9	767893.5	2916.314	FAJ
190	9894434.875	767396.446	2898.42	ALC	819	9895008.98	767887.78	2912.983	FAJ
191	9894436.009	767391.025	2899.66	FRANJA	820	9894998.7	767892.19	2914.792	FAJ
192	9894464.937	767371.683	2896.82	EJE	821	9895007.05	767890.78	2914.619	FAJ
193	9894463.409	767369.373	2896.7	DVI	822	9895004.39	767919.53	2917.046	FAJ
194	9894466.691	767374.054	2896.97	DVI	823	9895009.19	767736.88	2904.995	ARB
195	9894469.946	767364.015	2896.76	PLU	824	9895023.72	767721.95	2905.411	VIA
196	9894504.578	767344.613	2894.94	EJE	825	9895022.82	767727.53	2905.49	VIA
197	9894501.86	767342.314	2894.77	DVI	826	9895037.14	767712.52	2902.156	VIA
198	9894504.417	767348.244	2895.28	DVI	827	9895039.8	767719.22	2902.417	VIA
199	9894518.339	767334.521	2893.86	EJE	828	9895038.17	767715.51	2902.368	VIA
200	9894515.614	767332.241	2893.73	DVI	829	9895047.92	767703.94	2899.998	VIA
201	9894520.305	767337.719	2893.91	DVI	830	9895051.86	767708.68	2899.92	VIA
202	9894538.323	767317.75	2892.42	EST7	831	9895049.55	767705.99	2899.088	VIA
203	9894527.223	767326.633	2893.17	AUX6	832	9895062.59	767696.79	2896.722	VIA
204	9894476.005	767337.983	2895	FRANJA	833	9895058.99	767692.81	2896.977	VIA
205	9894423.176	767329.909	2893.33	FRANJA	834	9895061.09	767694.65	2896.998	VIA
206	9894477.094	767421.13	2904.6	FRANJA	835	9895071.82	767680.84	2895.22	VIA
207	9894504.084	767350.352	2895.59	CERRAM	836	9895075.06	767684.11	2894.884	VIA
208	9894495.832	767356.468	2895.76	CERRAM	837	9895073.4	767682.29	2895.127	VIA
209	9894485.943	767363.625	2898.26	CERRAM	838	9895088.36	767679.93	2893.484	VIA
210	9894515.12	767341.8	2894.58	PLU	839	9895089.22	767674.63	2893.405	VIA
211	9894514.903	767342.51	2894.69	CERRAM	840	9895088.89	767677.29	2893.472	VIA
212	9894531.746	767330.463	2893.58	CERRAM	841	9895106.53	767679.44	2892.723	VIA
213	9894533.345	767315.649	2892.44	CERRAM	842	9895105.61	767684.27	2892.707	VIA
214	9894542.793	767308.963	2892.16	CERRAM	843	9895106.29	767681.64	2892.752	VIA
215	9894553.284	767302.696	2891.93	CERRAM	844	9895121.44	767688.42	2892.388	VIA
216	9894564.171	767303.479	2891.3	EJE	845	9895123	767684.4	2892.292	VIA
217	9894565.91	767305.514	2891.04	DVI	846	9895122.01	767686.48	2892.365	VIA

218	9894563.448	767300.518	2891.19	DVI	847	9895134.36	767691.33	2892.256	VIA
219	9894582.493	767292.568	2890.24	EJE	848	9895134.93	767689.7	2892.319	VIA
220	9894581.44	767289.841	2890.01	DVI	849	9895135.49	767687.02	2892.374	VIA
221	9894583.918	767294.457	2890.47	DVI	850	9895149.12	767695.33	2892.277	VIA
222	9894590.227	767284.537	2889.75	DVI	851	9895150.07	767690.98	2892.248	VIA
223	9894591.066	767288.456	2890.13	EJE	852	9895149.54	767693.24	2892.295	VIA
224	9894618.509	767272.93	2889.17	EJE	853	9895166.21	767695.46	2892.953	VIA
225	9894620.242	767275.712	2889.01	DVI	854	9895165.37	767700.06	2893.062	VIA
226	9894616.237	767269.534	2888.97	DVI	855	9895165.83	767697.62	2893.058	VIA
227	9894616.245	767269.529	2888.98	DVI	856	9895181.92	767703.92	2894.384	VIA
228	9894646.045	767252.988	2888.38	DVI	857	9895183.6	767699.78	2894.446	VIA
229	9894649.547	767260.018	2888.3	DVI	858	9895182.76	767701.94	2894.474	VIA
230	9894647.776	767256.57	2888.51	EJE	859	9895199.06	767707.33	2895.357	VIA
231	9894635.984	767260.133	2888.66	EST8	860	9895198.72	767710.75	2895.546	VIA
232	9894626.036	767269.232	2889.01	AUX7	861	9895199.07	767707.38	2895.363	VIA
233	9894541.33	767259.552	2887.28	FRANJA	862	9895198.78	767709.13	2895.488	VIA
234	9894641	767221.013	2884.26	FRANJA	863	9895203.13	767699.35	2894.125	FAJ
235	9894594.836	767336.168	2894.69	FRANJA	864	9895195.04	767715.63	2897.832	FAJ
236	9894685.309	767239.985	2887.53	EST9	865	9895192.12	767714.17	2897.733	FAJ
237	9894689.648	767198.771	2881.98	FRANJA	866	9895196.57	767697.95	2893.809	FAJ
238	9894654.386	767291.845	2891.88	FRANJA	867	9895165.74	767705.09	2894.366	FAJ
239	9894682.276	767250.516	2888.29	DVI	868	9895168.78	767690.45	2892.332	FAJ
240	9894688.509	767248.663	2887.96	DVI	869	9895147.28	767699.96	2893.179	FAJ
241	9894684.873	767263.957	2889.54	CAM	870	9895151.21	767685.17	2891.177	FAJ
242	9894684.873	767263.963	2889.54	CAM	871	9895132.12	767695.88	2892.927	FAJ
243	9894689.17	767263.39	2889.44	CAM	872	9895132.08	767695.91	2892.929	FAJ
244	9894690.458	767303.542	2893.48	FRANJA	873	9895116.59	767693.29	2892.357	FAJ
245	9894690.857	767240.92	2887.48	EJE	874	9895126.34	767694.76	2892.318	VIA
246	9894690.397	767237.778	2887.47	DVI	875	9895121.52	767693.38	2892.259	VIA
247	9894690.955	767244.058	2887.4	DVI	876	9895118.46	767701.25	2892.384	VIA
248	9894696.481	767234.405	2886.96	CERRAM	877	9895122.7	767703.52	2892.35	VIA
249	9894727.595	767234.899	2886.55	EJE	878	9895137.15	767680.05	2890.715	FAJ
250	9894728.148	767237.954	2886.5	DVI	879	9895100.3	767689.47	2892.989	FAJ
251	9894727.319	767232.199	2886.64	DVI	880	9895102.73	767672.81	2892.503	FAJ
252	9894729.573	767231.751	2886.65	PLU	881	9895069.46	767697.97	2895.629	FAJ
253	9894741.337	767237.357	2887.46	CERRAM	882	9895074.53	767674.35	2896.382	FAJ
254	9894757.719	767225.558	2886.04	CERRAM	883	9895067.35	767671.6	2897.813	FAJ
255	9894768.559	767230.469	2885.71	EJE	884	9895056.38	767707.69	2897.585	FAJ
256	9894765.309	767234.041	2886.06	CERRAM	885	9895059.26	767689.78	2898.712	FAJ
257	9894768.41	767227.294	2885.62	DVI	886	9895059.46	767709.65	2896.881	FAJ
258	9894769.03	767233.4	2885.9	DVI	887	9895054.41	767685.73	2899.986	FAJ
259	9894794.942	767232.029	2885.39	DVI	888	9895042.91	767721.74	2899.73	FAJ
260	9894794.94	767232.03	2885.38	CERRAM	889	9895042.87	767705.27	2900.902	FAJ
261	9894774.365	767233.39	2886.35	CERRAM	890	9895032.55	767713.33	2903.908	FAJ

262	9894795.091	767228.475	2884.91	EJE	891	9895221.08	767719.36	2895.907	VIA
263	9894795.354	767231.176	2884.84	DVI	892	9895219.33	767725.08	2896.125	VIA
264	9894795.306	767225.99	2884.83	DVI	893	9895220.6	767721.98	2896.029	VIA
265	9894830.192	767228.3	2883.24	EST10	894	9895229.57	767719.48	2896.005	VIA
266	9894820.33	767229.275	2883.62	AUX8	895	9895231.06	767723.62	2896.148	VIA
267	9894818.446	767231.345	2883.82	EJE	896	9895230.41	767721.42	2896.076	VIA
268	9894818.13	767233.952	2883.7	DVI	897	9895246	767718.21	2896.238	VIA
269	9894818.289	767228.407	2883.64	DVI	898	9895243.91	767714.06	2896.207	VIA
270	9894823.698	767235.112	2883.77	DVI	899	9895244.92	767716.28	2896.276	VIA
271	9894821.36	767226.618	2883.16	DVI	900	9895252.54	767710.35	2896.425	VIA
272	9894821.98	767221.832	2882.32	DVI	901	9895254.5	767714.6	2896.419	VIA
273	9894830.277	767220.687	2882.08	DVI	902	9895252.54	767710.31	2896.43	VIA
274	9894829.238	767207.759	2880.66	CAM	903	9895253.66	767712.53	2896.492	VIA
275	9894822.774	767209.197	2880.87	CAM	904	9895260.83	767706.73	2896.657	VIA
276	9894823.728	767193.048	2880.18	FRANJA	905	9895263.26	767710.95	2896.658	VIA
277	9894829.67	767237.646	2883.85	DVI	906	9895262.39	767708.75	2896.704	VIA
278	9894835.43	767233.216	2883.63	DVI	907	9895273.79	767706.64	2896.571	VIA
279	9894808.299	767275.247	2891.26	FRANJA	908	9895271.43	767701.64	2896.655	VIA
280	9894856.431	767220.941	2880.04	FRANJA	909	9895273.88	767706.6	2896.568	VIA
281	9894833.428	767237.134	2884.01	EJE	910	9895272.71	767704.07	2896.677	VIA
282	9894848.194	767265.468	2885.99	EJE	911	9895284.47	767703.11	2895.937	VIA
283	9894845.103	767266.797	2885.82	DVI	912	9895283.99	767700.78	2895.989	VIA
284	9894851.025	767264.546	2885.96	DVI	913	9895285.6	767690.67	2895.793	FAJ
285	9894851.953	767263.784	2886	CERRAM	914	9895300.35	767691.12	2894.678	ASF
286	9894849.112	767267.869	2886.07	ALC	915	9895299.98	767697.29	2895.064	ASF
287	9894867.236	767289.74	2885.62	CERRAM	916	9895299.6	767702.21	2895.283	ASF
288	9894848.389	767275.375	2886.36	DVI	917	9895299.34	767703.67	2895.342	ASF
289	9894864.748	767297.124	2885.54	EJE	918	9895304.87	767704.01	2895.191	ASF
290	9894866.945	767294.032	2885.47	DVI	919	9895305.4	767697.62	2894.923	ASF
291	9894861.502	767298.544	2885.37	DVI	920	9895306.15	767692.82	2894.642	ASF
292	9894920.078	767385.847	2890.36	EST11	921	9895291.48	767704.3	2897.794	FAJ
293	9894926.66	767391.935	2890.4	AUX9	922	9895295.95	767691.26	2895.587	FAJ
294	9894894.504	767351.874	2886.19	EJE	923	9895275.69	767708.61	2898.509	FAJ
295	9894897.592	767351.529	2886.21	DVI	924	9895267.89	767694.94	2897.682	FAJ
296	9894892.814	767353.657	2885.97	DVI	925	9895255.39	767702.86	2896.135	FAJ
297	9894904.518	767369.455	2887.44	DVI	926	9895260.3	767714.68	2896.885	FAJ
298	9894908.804	767365.581	2887.59	DVI	927	9895239.43	767711.3	2895.427	FAJ
299	9894906.804	767367.433	2887.71	EJE	928	9895243.76	767721.82	2896.751	FAJ
300	9894920.902	767379.892	2888.83	EJE	929	9895225.32	767715.29	2895.581	FAJ
301	9894922.407	767376.692	2888.7	DVI	930	9895226.5	767726.75	2897.312	FAJ
302	9894920.801	767384.19	2889.19	DVI	931	9895208.99	767706.77	2894.711	FAJ
303	9894920.741	767384.355	2889.42	BOR	932	9895204.1	767722.34	2897.641	FAJ
304	9894923.043	767388.093	2890.19	BOR	933	9894943.67	767606.37	2906.07	VIA
305	9894921.911	767391.729	2891.02	BOR	934	9894951.72	767617.98	2906.687	VIA

306	9894927.659	767398.771	2891.13	BOR	935	9894946.91	767611.99	2906.442	VIA
307	9894934.693	767397.398	2890.68	BOR	936	9894949.05	767633.41	2908.004	VIA
308	9894942.601	767403.873	2891.28	BOR	937	9894941.13	767632.68	2908.083	VIA
309	9894950.286	767397.543	2890.84	BOR	938	9894945.22	767633.01	2908.104	VIA
310	9894945.124	767389.801	2889.83	BOR	939	9894938.65	767649.37	2910.085	VIA
311	9894945.126	767389.782	2889.83	BOR	940	9894946.83	767650.81	2910.097	VIA
312	9894944.951	767380.636	2888.24	BOR	941	9894942.1	767650.25	2910.161	VIA
313	9894951.254	767374.384	2886.72	BOR	942	9894942.27	767664.77	2911.759	VIA
314	9894955.564	767361.909	2885.9	BOR	943	9894935.89	767663.05	2911.787	VIA
315	9894948.046	767357.771	2885.18	BOR	944	9894939.6	767664.12	2911.834	VIA
316	9894939.039	767354.283	2884.89	BOR	945	9894927.83	767677.81	2913.747	VIA
317	9894928.358	767376.014	2888.65	BOR	946	9894935.74	767680.15	2913.727	VIA
318	9894925.275	767377.568	2888.94	BOR	947	9894931.8	767679.59	2913.871	VIA
319	9894926.823	767377.195	2888.54	DVI	948	9894926.83	767696.2	2915.514	VIA
320	9894923.09	767387.528	2889.68	DVI	949	9894919.52	767693.51	2915.686	VIA
321	9894928.396	767375.815	2888.25	DVI	950	9894923.96	767695.23	2915.576	VIA
322	9894921.938	767391.774	2890.77	DVI	951	9894913.16	767709.38	2916.799	VIA
323	9894929.025	767397.922	2890.71	DVI	952	9894919.82	767712.65	2917.055	VIA
324	9894925.904	767393.791	2890.68	EJE	953	9894916.74	767711.38	2917.073	VIA
325	9894939.253	767355.172	2884.86	DVI	954	9894914.34	767731.97	2918.077	VIA
326	9894917.821	767404.027	2892.17	DVI	955	9894908.51	767731.04	2917.887	VIA
327	9894914.459	767398.452	2892.1	CAM	956	9894911.88	767731.78	2918.146	VIA
328	9894948.164	767358.398	2885.09	DVI	957	9894906.93	767733.92	2918.937	FAJ
329	9894943.46	767356.431	2884.74	EJE	958	9894917.12	767731.17	2917.964	FAJ
330	9894955.581	767362.031	2885.73	DVI	959	9894917.13	767731.13	2917.96	FAJ
331	9894951.259	767374.218	2886.45	DVI	960	9894906	767733.4	2918.827	FAJ
332	9894953.796	767367.208	2885.97	EJE	961	9894922.68	767714.23	2916.851	FAJ
333	9894944.883	767380.573	2888.02	DVI	962	9894912.43	767708.82	2917.997	FAJ
334	9894945.114	767389.95	2889.36	DVI	963	9894910.18	767711.26	2918.187	FAJ
335	9894933.482	767397.2	2890.52	DVI	964	9894928.28	767698.85	2915.518	FAJ
336	9894950.617	767397.966	2890.52	DVI	965	9894931.87	767700.23	2915.402	FAJ
337	9894941.292	767401.913	2890.94	DVI	966	9894917.93	767691.92	2916.41	FAJ
338	9894905.86	767300.644	2879.54	FRANJA	967	9894937.37	767680.75	2913.588	FAJ
339	9894892.18	767417.631	2898.72	FRANJA	968	9894909.64	767690.45	2916.857	FAJ
340	9894919.446	767368.607	2887.39	FRANJA	969	9894940.58	767681.13	2913.461	FAJ
341	9894917.189	767335.402	2882.03	FRANJA	970	9894929.09	767673.96	2914.354	FAJ
342	9894919.442	767368.606	2887.39	CASA	971	9894939.96	767680.23	2913.39	FAJ
343	9894925.974	767371.142	2887.66	CASA	972	9894926.23	767668.45	2914.162	FAJ
344	9894930.067	767368.79	2887.34	CASA	973	9894945.42	767663.94	2911.68	FAJ
345	9894971.921	767312.278	2878.43	CASA	974	9894937.08	767655.38	2912.105	FAJ
346	9894949.183	767357.28	2885.59	CASA	975	9894934.37	767639.7	2911.008	FAJ
347	9894973.885	767308.577	2877.75	FRANJA	976	9894941.9	767618.99	2908.398	FAJ
348	9894952.471	767375.32	2886.71	CERRAM	977	9894939.16	767603.93	2907.211	FAJ
349	9894946.52	767389.412	2889.88	CERRAM	978	9894935.67	767601.86	2907.395	FAJ



350	9894956.188	767402.963	2891.7	CERRAM	979	9894906.68	767738.71	2918.151	VIA
351	9894956.957	767373.055	2886.03	EST12	980	9894914.03	767740.35	2918.247	VIA
352	9894947.626	767376.674	2887.38	AUX10	981	9894910.3	767739.48	2918.4	VIA
353	9894995.717	767385.99	2881.83	DVI	982	9894911.94	767758.92	2918.838	VIA
354	9894999.895	767377.866	2881.8	DVI	983	9894903.35	767758.04	2918.912	VIA
355	9894995.829	767386.119	2882.11	BOR	984	9894908.12	767758	2918.977	VIA
356	9894999.767	767377.855	2882.05	BOR	985	9894901.71	767777.15	2919.469	VIA
357	9894998.604	767382.096	2881.74	EJE	986	9894909.14	767778.24	2919.267	VIA
358	9895024.129	767391.318	2879.18	EJE	987	9894905.41	767777.73	2919.444	VIA
359	9895022.5	767395.49	2879.04	DVI	988	9894907.63	767799.52	2919.957	VIA
360	9895024.37	767386.6	2879.25	DVI	989	9894901.03	767799.77	2919.984	VIA
361	9895024.354	767386.592	2879.5	BOR	990	9894904.53	767799.53	2919.994	VIA
362	9895022.513	767395.467	2879.41	BOR	991	9894900.54	767820.07	2920.363	VIA
363	9894985.445	767371.386	2883.57	CASA	992	9894908.04	767819.89	2920.39	VIA
364	9895022.968	767384.837	2879.96	CASA	993	9894904.08	767820.05	2920.458	VIA
365	9894969.3	767378.121	2885.02	CASA	994	9894907.54	767841.61	2921.015	VIA
366	9894994.65	767374.977	2882.65	PLU	995	9894901.57	767842.24	2920.862	VIA
367	9895007.338	767390.584	2880.93	PLU	996	9894905.34	767842.01	2921.086	VIA
368	9895039.116	767397.792	2878.22	PLU	997	9894901.59	767862.41	2920.96	VIA
369	9895060.888	767393.819	2876.04	EST13	998	9894909.02	767861.94	2921.087	VIA
370	9895048.753	767396.262	2877.25	AUX11	999	9894905.69	767861.71	2921.2	VIA
371	9895048.373	767396.131	2877.02	DVI	1000	9894909.28	767883.08	2920.958	VIA
372	9895046.36	767387.61	2876.97	DVI	1001	9894906.72	767882.85	2921.067	VIA
373	9895048.401	767396.286	2877.28	BOR	1002	9894901.58	767881.88	2920.885	VIA
374	9895046.351	767387.525	2877.32	BOR	1003	9894901.92	767902.91	2920.578	VIA
375	9895047.637	767391.919	2876.96	EJE	1004	9894905.9	767902.96	2920.808	VIA
376	9895069.785	767384.021	2874.22	EJE	1005	9894909.62	767902.9	2920.79	VIA
377	9895068.03	767380.074	2874.13	DVI	1006	9894909.38	767923.62	2920.76	VIA
378	9895071.857	767388.054	2874.46	DVI	1007	9894906.52	767923.47	2920.968	VIA
379	9895071.868	767388.108	2874.64	BOR	1008	9894902.52	767923.1	2920.63	VIA
380	9895067.966	767379.997	2874.48	BOR	1009	9894902.9	767943.61	2920.968	VIA
381	9895089.708	767368.223	2871.78	BOR	1010	9894906.83	767943.54	2921.189	VIA
382	9895081.857	767363.792	2871.77	BOR	1011	9894910.3	767943.44	2921.108	VIA
383	9895081.929	767363.716	2871.37	DVI	1012	9894909.72	767963.34	2921.377	VIA
384	9895089.597	767368.38	2871.61	DVI	1013	9894907.12	767962.85	2921.508	VIA
385	9895086.277	767366.047	2871.64	EJE	1014	9894902.99	767962.56	2921.267	VIA
386	9895100.465	767334.609	2869.48	EJE	1015	9894902.88	767981.94	2921.094	VIA
387	9895096.577	767333.091	2869.45	DVI	1016	9894906.29	767981.18	2921.454	VIA
388	9895104.484	767336.126	2869.18	DVI	1017	9894910.18	767980.72	2921.343	VIA
389	9895104.552	767336.127	2869.55	BOR	1018	9894909.96	768000.77	2920.624	VIA
390	9895100.014	767334.303	2869.48	EJE	1019	9894907.06	767999.1	2920.791	VIA
391	9895095.937	767334.138	2869.65	BOR	1020	9894903.28	767999.05	2920.814	VIA
392	9895119.576	767294.497	2867.72	EJE	1021	9894918.08	767731.66	2917.816	FAJ
393	9895123.73	767296.76	2867.59	DVI	1022	9894918.07	767751.43	2918.582	FAJ

394	9895123.764	767296.751	2867.92	BOR	1023	9894919.13	767764.36	2918.547	FAJ
395	9895136.313	767265.074	2866.49	EJE	1024	9894916.91	767787.33	2919.228	FAJ
396	9895139.498	767267.273	2866.58	DVI	1025	9894910.06	767788.33	2919.405	FAJ
397	9895139.568	767267.302	2866.83		1026	9894909.9	767816.05	2920.649	FAJ
398	9895139.55	767267.315	2866.83	BOR	1027	9894916.56	767816.51	2920.428	FAJ
399	9895151.362	767248.471	2865.3	EST14	1028	9894910.2	767846.14	2921.417	FAJ
400	9895145.988	767257.185	2866.16	AUX12	1029	9894916	767846.85	2921.408	FAJ
401	9895026.002	767385.346	2879.79	CASA	1030	9894910.14	767879.12	2921.263	FAJ
402	9894987.596	767384.785	2882.86	CASA	1031	9894914.81	767878.81	2921.412	FAJ
403	9895007.231	767391.695	2881.11	CASA	1032	9894902.09	767958.94	2921.636	FAJ
404	9895007.624	767390.39	2880.87	PLU	1033	9894910.51	767908.28	2921.084	FAJ
405	9895039.394	767397.803	2878.2	PLU	1034	9894915.18	767907.83	2921.48	FAJ
406	9895060.451	767431.786	2885.4	FRANJA	1035	9894910.93	767939.43	2921.309	FAJ
407	9895064.16	767393.178	2876.06	CERRAM	1036	9894915.78	767939.15	2921.521	FAJ
408	9895075.234	767386.487	2874.26	PLU	1037	9894911.31	767960.68	2922.13	FAJ
409	9895088.778	767373.479	2872.64	CERRAM	1038	9894916.78	767960.96	2922.129	FAJ
410	9894998.506	767336.157	2880.6	CASA	1039	9894901.45	767950.83	2920.982	CAJA
411	9895112.109	767323.266	2869.05	CERRAM	1040	9894900.07	767850.38	2920.529	FAJ
412	9895045.339	767343.779	2869.4	FRANJA	1041	9894890.55	767850.14	2919.561	FAJ
413	9895142.6	767254.575	2865.83	EJE	1042	9894898.51	767867.25	2920.399	FAJ
414	9895138.772	767251.664	2865.89	DVI	1043	9894893.39	767869.35	2919.561	FAJ
415	9895138.663	767251.656	2866.16	BOR	1044	9894898.59	767886.57	2919.716	FAJ
416	9895145.843	767257.367	2866.17	BOR	1045	9894899.26	767905.13	2919.642	FAJ
417	9895145.773	767257.355	2866.03	DVI	1046	9894894.85	767887.34	2919.357	FAJ
418	9895103.992	767315.504	2868.62	DVI	1047	9894893.08	767906.54	2919.069	FAJ
419	9895103.869	767315.461	2868.8	BOR	1048	9894900.63	767919.79	2920.716	FAJ
420	9895120.424	767283.631	2867.36	DVI	1049	9894889.22	767928.8	2918.821	
421	9895120.436	767283.618	2867.36	DVI	1050	9894890.93	767948.62	2919.556	FAJ
422	9895120.382	767283.557	2867.57	BOR	1051	9894901.24	767949.19	2920.959	FAJ
423	9895131.078	767263.698	2866.59	DVI	1052	9894890.94	767969.27	2919.898	FAJ
424	9895131.033	767263.632	2866.88	BOR	1053	9894900.87	767970.19	2920.724	FAJ
425	9895149.267	767241.245	2864.77	ALC	1054	9894890.48	767988.35	2919.363	FAJ
426	9895167.961	767229.514	2863.25	EJE	1055	9894911.51	767987.68	2922.079	FAJ
427	9895164.931	767226.453	2863.33	DVI	1056	9894888.23	768006.69	2918.569	FAJ
428	9895164.847	767226.433	2863.57	BOR	1057	9894921.67	767988.27	2922.639	FAJ
429	9895170.522	767233.233	2863.37	DVI	1058	9894899.43	768006.66	2919.85	FAJ
430	9895170.664	767233.493	2863.46	BOR	1059	9894921.66	767988.27	2922.633	FAJ
431	9895185.206	767211.165	2860.98	BOR	1060	9894900.35	768029.19	2919.29	FAJ
432	9895191.728	767217.917	2860.84	BOR	1061	9894912.36	768008.25	2921.43	FAJ
433	9895191.665	767217.757	2860.64	DVI	1062	9894889.69	768028.57	2917.939	FAJ
434	9895185.291	767211.3	2860.71	DVI	1063	9894919.93	768009.21	2921.851	FAJ
435	9895188.46	767214.768	2860.64	EJE	1064	9894888.29	768045.71	2917.545	FAJ
436	9895191.463	767212.794	2860.11	ALC	1065	9894912.24	768028.09	2920.773	FAJ
437	9895211.725	767196.706	2857.96	EJE	1066	9894897.86	768048.8	2918.667	FAJ

438	9895208.725	767193.282	2857.87	DVI	1067	9894920.51	768028.69	2921.233	FAJ
439	9895214.829	767199.63	2858.01	DVI	1068	9894912.64	768049.18	2920.251	FAJ
440	9895214.954	767199.784	2858.13	BOR	1069	9894920.83	768051.63	2920.613	FAJ
441	9895208.613	767193.254	2858.16	BOR	1070	9894897.02	768080.83	2918.494	FAJ
442	9895234.383	767179.41	2856.37	DVI	1071	9894910.86	768073.84	2920.107	FAJ
443	9895234.224	767179.412	2856.2	DVI	1072	9894886.45	768079.95	2916.954	FAJ
444	9895231.364	767176.569	2856.22	EJE	1073	9894919.85	768076.11	2920.403	FAJ
445	9895097.325	767325.776	2869.32	CERRAM	1074	9894915.87	768089.73	2919.955	FAJ
446	9895087.264	767348.078	2870.6	CERRAM	1075	9894877.23	768085.66	2916.978	FAJ
447	9895085.798	767351.285	2870.92	PLU	1076	9894920.2	768085.32	2920.551	FAJ
448	9895055.298	767257.164	2866.02	FRANJA	1077	9894874.89	768094.88	2917.286	FAJ
449	9895170.103	767221.283	2862.98	PLU	1078	9894930.68	768098.81	2921.099	FAJ
450	9895269.564	767138.741	2853.52	EST15	1079	9894934.63	768093.17	2921.385	FAJ
451	9895263.21	767147.033	2854.01	AUX13	1080	9894901.54	768093.38	2918.741	FAJ
452	9895258.674	767144.985	2853.76	EJE	1081	9894898.08	768103.18	2919.178	FAJ
453	9895231.392	767169.111	2855.75	DVI	1082	9894913.4	768101.37	2921.317	FAJ
454	9895231.371	767169.053	2856.09	BOR	1083	9894911.42	768110.28	2921.279	FAJ
455	9895255.646	767141.909	2854.05	BOR	1084	9894924.99	768108.34	2921.559	FAJ
456	9895263.254	767147.027	2854	BOR	1085	9894943.73	768117.5	2922.378	FAJ
457	9895263.111	767146.993	2853.71	DVI	1086	9894951.99	768113.34	2922.867	FAJ
458	9895255.714	767141.936	2853.77	DVI	1087	9894941.21	768122.9	2923.064	FAJ
459	9895277.036	767116.041	2851.14	DVI	1088	9894954.31	768108.09	2923.102	FAJ
460	9895283.923	767121.654	2851.24	DVI	1089	9894965.12	768133.88	2924.505	FAJ
461	9895283.971	767121.74	2851.52	BOR	1090	9894967.88	768121.11	2924.251	FAJ
462	9895276.939	767115.923	2851.45	BOR	1091	9894962.6	768140.27	2924.98	FAJ
463	9895279.989	767118.802	2851.34	EJE	1092	9894971.01	768115.12	2924.725	FAJ
464	9895315.503	767078.811	2848.62	EJE	1093	9894984.39	768123.8	2925.811	FAJ
465	9895315.323	767086.337	2848.73	DVI	1094	9894972.85	768137.14	2926.076	FAJ
466	9895309.858	767078.102	2848.44	DVI	1095	9894996.05	768122.83	2926.518	FAJ
467	9895309.748	767078.157	2848.61	BOR	1096	9894970.42	768143.54	2926.264	FAJ
468	9895315.268	767086.402	2848.81	BOR	1097	9894995.36	768115.69	2926.719	FAJ
469	9895317.056	767069.168	2848.33	CAM	1098	9895000.82	768133.1	2927.642	FAJ
470	9895320.847	767080.619	2848.89	CAM	1099	9895022.56	768119.53	2929	FAJ
471	9895302.135	767034.247	2847.91	FRANJA	1100	9895001.82	768143.14	2927.452	FAJ
472	9895267.504	767126.9	2852.63	PLU	1101	9895021.9	768110.91	2929.399	FAJ
473	9895270.607	767121.012	2852.19	CASA	1102	9895057.32	768117.96	2930.654	FAJ
474	9895219.966	767179.028	2857.05	CASA	1103	9895055.51	768113.35	2930.706	FAJ
475	9895227.054	767189.247	2857.15	CERRAM	1104	9895047.92	768120.01	2930.33	CAJA
476	9895257.417	767156.248	2855.18	CERRAM	1105	9895045.81	768120.22	2930.034	CAJA
477	9895221.307	767245.118	2874.46	FRANJA	1106	9895042.5	768129.06	2930.457	CAJA
478	9895261.095	767152.08	2854.5	CASA	1107	9895059.53	768126.38	2930.673	VIA
479	9895277.902	767130.466	2852.75	CASA	1108	9895058.45	768118.46	2930.52	VIA
480	9894953.889	767410.826	2892	EJE	1109	9895058.64	768122.24	2930.762	VIA
481	9894950.01	767413.548	2891.96	DVI	1110	9895021.75	768120.68	2928.355	VIA

482	9894958.773	767408.921	2891.88	DVI	1111	9895022.88	768128.54	2928.401	VIA
483	9894958.759	767408.81	2892.22	BOR	1112	9895022.21	768124.55	2928.554	VIA
484	9894950.526	767414.35	2892.25	BOR	1113	9895000.5	768130.96	2926.609	VIA
485	9894981.632	767445.143	2896.08	DVI	1114	9894999.37	768123.32	2926.388	VIA
486	9894981.737	767445.019	2896.28	BOR	1115	9895000.02	768127.28	2926.71	VIA
487	9894973.425	767431.149	2894.71	BOR	1116	9894977.54	768125.15	2924.802	VIA
488	9894973.383	767431.29	2894.4	DVI	1117	9894975.84	768134.82	2925.007	VIA
489	9894969.071	767432.999	2894.45	EJE	1118	9894977	768129.28	2925.016	VIA
490	9893786.904	767447.781	2883.72	EST1	1119	9894971.64	768136.12	2924.925	VIA
491	9893788.743	767454.278	2888.72	EST2	1120	9894963.92	768130.46	2923.878	VIA
492	9893791.415	767484.181	2883.09	DVI	1121	9894968.59	768143.78	2925.175	VIA
493	9893783.468	767486.722	2882.49	DVI	1122	9894966.02	768135.26	2924.639	VIA
494	9893787.575	767485.706	2882.84	EJE	1123	9894964.66	768142.65	2925.101	VIA
495	9893790.947	767479.736	2883.34	CAS	1124	9894961.89	768119.63	2923.236	VIA
496	9893766.042	767489.375	2880.79	FRANJA	1125	9894958.13	768126.42	2923.244	VIA
497	9893789.498	767467.978	2883.85	CERRAM	1126	9894960.25	768122.79	2923.343	VIA
498	9893788.333	767472.768	2883.52	CRE	1127	9894942.77	768116.02	2922.008	VIA
499	9893789.063	767472.675	2883.54	DVI	1128	9894946.43	768110	2922.008	VIA
500	9893786.125	767452.183	2883.73	EJE	1129	9894944.47	768113.41	2922.138	VIA
501	9893789.51	767452.899	2883.79	DVI	1130	9894926.05	768096.64	2920.291	VIA
502	9893782.303	767451.79	2883.66	DVI	1131	9894922.82	768103.72	2920.141	VIA
503	9893764.289	767446.885	2883.35	FRANJA	1132	9894924.61	768099.8	2920.371	VIA
504	9893782.138	767441.784	2883.45	CERRAM	1133	9894912.79	768097.91	2919.475	VIA
505	9893790.095	767445.214	2883.64	CERRAM	1134	9894916.76	768090.77	2919.942	VIA
506	9893790.896	767436.365	2882.8	CERRAM	1135	9894914.64	768094.55	2919.697	VIA
507	9893785.141	767436.313	2882.82	PLU	1136	9894910.84	768084.85	2919.388	VIA
508	9893790.315	767406.119	2879.94	EJE	1137	9894899.85	768091.11	2918.327	VIA
509	9893785.69	767406.343	2879.95	CERRAM	1138	9894904.99	768086.43	2919.105	VIA
510	9893793.847	767405.819	2879.71	DVI	1139	9894885.2	768087.05	2916.984	VIA
511	9893786.543	767405.553	2879.85	CAS	1140	9894886.19	768082.49	2916.581	VIA
512	9893802.473	767402.873	2880.11	FRANJA	1141	9894895.58	768084.43	2917.734	VIA
513	9893786.891	767397.769	2878.95	CAS	1142	9894898.98	768082.32	2918.367	VIA
514	9893794.424	767388.587	2878.15	CAS	1143	9894900.84	768074.63	2918.874	VIA
515	9893790.114	767373.385	2875.62	EJE	1144	9894909.24	768073.36	2919.049	VIA
516	9893794.577	767374.293	2876.05	CAS	1145	9894905.2	768073.31	2919.179	VIA
517	9893786.963	767373.084	2875.52	DVI	1146	9894911.22	768050.38	2919.159	VIA
518	9893795.021	767355.521	2873.03	DVI	1147	9894901.63	768050.21	2919.191	VIA
519	9893791.351	767355.169	2873.07	EJE	1148	9894906.7	768050.25	2919.408	VIA
520	9893787.569	767354.564	2872.96	DVI	1149	9894902.99	768030.42	2919.702	VIA
521	9893795.008	767333.057	2870.32	EST3	1150	9894911.05	768030.62	2919.644	VIA
522	9893791.904	767343.164	2871.58	AUX2	1151	9894906.74	768030.64	2919.86	VIA
523	9893786.445	767372.894	2875.69	PLU	1152	9894910.54	768010.44	2920.365	VIA
524	9893795.901	767350.541	2872.23	DVI	1153	9894902.45	768011.84	2920.226	VIA
525	9893787.798	767348.527	2872.3	DVI	1154	9894906.87	768011.3	2920.47	VIA

526	9893791.71	767349.585	2872.4	EJE	1155	9894902.35	767984.55	2920.967	VIA
527	9893782.396	767350.911	2872.62	FRANJA	1156	9894909.81	767984.44	2921.23	VIA
528	9893807.374	767346.215	2872.84	FRANJA	1157	9894906.16	767984.14	2921.336	VIA
529	9893791.13	767341.987	2871.44	ALC	1158	9895045.33	768120.69	2930.223	REF
530	9893822.338	767318.834	2869.45	FRANJA	1159	9895068.23	768113.38	2930.584	CAJA
531	9893822.283	767318.862	2869.45	FRANJA	1160	9895069.19	768112.22	2930.48	VIA
532	9893793.233	767301.441	2865.48	FRANJA	1161	9895072.78	768119.47	2930.734	VIA
533	9893804.467	767306.203	2866.52	EJE	1162	9895071.21	768115.62	2930.598	VIA
534	9893804.463	767306.212	2866.52	DVI	1163	9895085.9	768105.34	2929.088	VIA
535	9893808.72	767308.478	2866.95	EJE	1164	9895079.97	768100.18	2929.154	VIA
536	9893813.077	767310.267	2866.85	DVI	1165	9895083.17	768102.96	2929.288	VIA
537	9893822.653	767277.679	2862.93	EJE	1166	9895091.05	768084.06	2926.743	VIA
538	9893827.043	767280.293	2862.83	DVI	1167	9895097.48	768088.57	2926.79	VIA
539	9893818.561	767275.683	2862.39	DVI	1168	9895094.56	768086.58	2926.946	VIA
540	9893797.898	767271.632	2861.24	FRANJA	1169	9895109.42	768076.84	2924.468	VIA
541	9893834.299	767284.501	2864.62	FRANJA	1170	9895099.71	768071.12	2924.806	VIA
542	9893843.726	767237.502	2857.52	EJE	1171	9895104.49	768073.55	2924.537	VIA
543	9893846.955	767239.561	2857.49	EJE	1172	9895104.67	768063.87	2923.487	VIA
544	9893846.93	767239.592	2857.48	DVI	1173	9895109.16	768068.51	2923.593	VIA
545	9893840.445	767235.408	2857.39	DVI	1174	9895112.26	768074.45	2923.884	VIA
546	9893843.886	767237.401	2857.49	EJE	1175	9895103.21	768064.61	2924.991	FAJ
547	9893856.499	767243.316	2858.93	FRANJA	1176	9895111.61	768075.59	2925.871	FAJ
548	9893831.211	767232.882	2857	FRANJA	1177	9895100.38	768059.46	2924.801	FAJ
549	9893831.201	767232.875	2857	FRANJA	1178	9895114.14	768077.93	2925.96	FAJ
550	9893793.835	767322.044	2869.28	PLU	1179	9895097.36	768097.88	2928.227	FAJ
551	9893792.853	767320.599	2869.27	CAS	1180	9895096.23	768059.96	2925.025	FAJ
552	9893788.957	767320.656	2869.33	CERRAM	1181	9895101.88	768101.51	2928.329	FAJ
553	9893788.761	767342.861	2872.08	CERRAM	1182	9895086.25	768089.31	2928.277	FAJ
554	9893788.176	767336.083	2870.79	CERRAM	1183	9895083.58	768111.94	2930.238	FAJ
555	9894995.036	767611.394	2907.07	EST1	1184	9895081.78	768096.14	2928.988	FAJ
556	9895005.758	767613.258	2909.47	EST2	1185	9895087.99	768116.58	2930.263	FAJ
557	9895006.218	767613.338	2907.12		1186	9895075.71	768104.73	2930.056	FAJ
558	9895006.231	767613.336	2907.12	EST2	1187	9895072.66	768120.67	2930.943	FAJ
559	9895034.229	767682.377	2906.78	DVI	1188	9895068.34	768111.47	2930.575	FAJ
560	9895025.622	767686.405	2906.76	DVI	1189	9895075.57	768124.76	2931.406	FAJ
561	9895025.562	767686.35	2906.97	BOR	1190	9895065.02	768106.54	2930.638	FAJ
562	9895034.309	767682.224	2906.97	BOR	1191	9895017.14	767948.94	2919.48	REF
563	9895030.512	767683.959	2906.86	EJE	1192	9893837.21	767484.55	2883.678	FRANJA
564	9895022.801	767668.255	2907.47	ALC	1193	9893836.19	767428.56	2884.432	FRANJA
565	9895013.846	767646.506	2907.35	EJE	1194	9893839.53	767363.42	2879.632	FRANJA
566	9895009.339	767649.24	2907.35	DVI	1195	9893854.1	767325.6	2873.642	FRANJA
567	9895018.277	767644.959	2907.28	DVI	1196	9893740.43	767486.12	2878.643	FRANJA
568	9895018.298	767644.935	2907.5	BOR	1197	9893741.86	767422.12	2876.01	FRANJA
569	9895009.352	767649.369	2907.5	BOR	1198	9893755.04	767336.72	2869.854	FRANJA

570	9895011.9	767630.625	2907.42	BOR	1199	9893792.55	767230.19	2857.41	FRANJA
571	9895002.428	767634.349	2907.41	BOR	1200	9893821.43	767164.61	2855.128	FRANJA
572	9895002.57	767634.269	2907.25	DVI	1201	9893853.98	767136.1	2855.956	FRANJA
573	9895011.772	767630.714	2907.21	DVI	1202	9893888.15	767178.05	2859.688	FRANJA
574	9895007.018	767632.595	2907.25	EJE	1203	9893916.09	767352.88	2873.014	FRANJA
575	9894997.81	767600.124	2906.71	EJE	1204	9893961.76	767353.18	2876.014	FRANJA
576	9894992.105	767601.162	2906.79	DVI	1205	9894002.92	767345.77	2877.056	FRANJA
577	9895001.973	767598.968	2906.56	DVI	1206	9894076	767339.22	2879.094	FRANJA
578	9895002.112	767598.963	2906.76	BOR	1207	9894135.74	767324.55	2882.684	FRANJA
579	9894992.211	767601.337	2907.32	BOR	1208	9893953.36	767260.65	2865.543	FRANJA
580	9895000.062	767583.208	2906.03	BOR	1209	9894051.97	767238.62	2869.033	FRANJA
581	9894999.921	767583.219	2905.83	DVI	1210	9894212.51	767206.24	2870.943	FRANJA
582	9894988.902	767583.884	2906.16	DVI	1211	9894223.78	767265.92	2878.546	FRANJA
583	9894994.743	767583.681	2906.03	EJE	1212	9894246.43	767327.21	2890.793	FRANJA
584	9894997.672	767530.55	2902.22	EJE	1213	9894777.93	767180.44	2879.742	FRANJA
585	9894991.949	767529.664	2902.17	DVI	1214	9894293.03	767509.24	2891.143	FRANJA
586	9895001.693	767532.148	2902.26	DVI	1215	9895025.26	767434.63	2888.643	FRANJA
587	9895001.739	767532.278	2902.47	BOR	1216	9895127.32	767392.23	2884.643	FRANJA
588	9894991.894	767529.68	2902.33	BOR	1217	9895164.98	767311.22	2885.643	FRANJA
589	9894995.189	767496.601	2898.95	EJE	1218	9895287.59	767184.17	2863.603	FRANJA
590	9895000.13	767496.242	2898.8	DVI	1219	9895349.65	767107.42	2853.043	FRANJA
591	9894990.309	767497.132	2899.07	DVI	1220	9895203.66	767135.96	2850.013	FRANJA
592	9895000.17	767496.205	2899.08	BOR	1221	9895121.21	767217.86	2861.323	FRANJA
593	9894991.217	767466.969	2896.28	EJE	1222	9894950.1	767487.05	2905.143	FRANJA
594	9894996.164	767466.4	2895.91	DVI	1223	9895038.8	767458.41	2890.642	FRANJA
595	9894996.238	767466.626	2896.24	BOR	1224	9895041.42	767525.72	2892.643	FRANJA
596	9895023.507	767656.562	2907.6	CAS	1225	9894946.43	767589.14	2904.273	FRANJA
597	9895024.921	767655.686	2907.64	CAS	1226	9895163.97	767634.2	2891.683	FRANJA
598	9895011.893	767625.158	2907.37	CAS	1227	9895310.27	767624.28	2895.047	FRANJA
599	9895004.903	767640.584	2907.48	CUB	1228	9895285.33	767768.97	2892.103	FRANJA
600	9894999.999	767631.569	2907.43	CUB	1229	9895215.41	767766.14	2904.643	FRANJA
601	9895009.117	767648.929	2907.51	CAS	1230	9895157.65	767741.51	2893.098	FRANJA
602	9894994.737	767622.863	2907.32	CAS	1231	9895085.43	767747.45	2891.01	FRANJA
603	9894992.739	767618.701	2907.26	CAS	1232	9895244.17	767622.69	2892.024	FRANJA
604	9894987.26	767611.806	2907.31	CAS	1233	9895056.55	767815.89	2896.45	FRANJA
605	9894988.002	767609.858	2907.34	CAS	1234	9895057.33	767903.72	2900.137	FRANJA
606	9894991.833	767606.967	2907.39	CAS	1235	9895089.3	767962.17	2902.654	FRANJA
607	9895011.936	767630.43	2907.44	PLU	1236	9895155.01	768032.51	2904.643	FRANJA
608	9895025.166	767688.139	2907.44	CAS	1237	9895253.34	768119.91	2905.213	FRANJA
609	9895020.362	767678.6	2907.56	CAS	1238	9895352.47	768141.35	2906.01	FRANJA
610	9895375.502	768280.463	2926.37	ASF	1239	9895416.99	768179.67	2905.976	FRANJA
611	9895373.293	768270.614	2925.68	ASF	1240	9894899.89	767634.21	2913.101	FRANJA
612	9895372.692	768264.153	2925.07	ASF	1241	9894879.75	767690.95	2913.159	FRANJA
613	9895367.62	768275.413	2925.98	ASF	1242	9894860.77	767766.85	2913.024	FRANJA

<b>614</b>	9895365.056	768260.023	2924.8	ASF	<b>1243</b>	9894864.93	767889.7	2915.023	FRANJA
<b>615</b>	9895366.053	768268.079	2925.49	ASF	<b>1244</b>	9894865.96	767954.82	2917.521	FRANJA
<b>616</b>	9895354.505	768253.764	2925.67	ASF	<b>1245</b>	9894867.62	768018.69	2916.643	FRANJA
<b>617</b>	9895350.468	768263.106	2925.86	FAJ	<b>1246</b>	9894866.5	768093.56	2917.967	FRANJA
<b>618</b>	9895352.351	768259.298	2925.92	FAJ	<b>1247</b>	9895048.65	768168.16	2930.123	FRANJA
<b>619</b>	9895336.651	768253.947	2926.63	FAJ	<b>1248</b>	9895035.21	768078.22	2930.965	FRANJA
<b>620</b>	9895336.232	768254.713	2926.76	FAJ	<b>1249</b>	9895005.9	768172.63	2924.297	FRANJA
<b>621</b>	9895341.744	768246.585	2926.47	FAJ	<b>1250</b>	9895005.73	768078.72	2924.987	FRANJA
<b>622</b>	9895338.81	768250.577	2926.52	FAJ	<b>1251</b>	9894953.59	768054.14	2921.063	FRANJA
<b>623</b>	9895328.372	768239.405	2926.96	FAJ	<b>1252</b>	9894954.33	767940.77	2920.032	FRANJA
<b>624</b>	9895322.756	768247.785	2927.1	FAJ	<b>1253</b>	9894953.73	767845.43	2919.943	FRANJA
<b>625</b>	9895325.607	768243.649	2927.09	FAJ	<b>1254</b>	9894956.86	767734.77	2912.642	FRANJA
<b>626</b>	9895306.738	768239.933	2927.58	FAJ	<b>1255</b>	9895169.58	768212.38	2928.603	FRANJA
<b>627</b>	9895309.023	768234.63	2927.66	FAJ	<b>1256</b>	9895238.65	768266.63	2932.453	FRANJA
<b>628</b>	9895310.704	768229.69	2927.55	FAJ	<b>1257</b>	9895306.35	768305.67	2930.234	FRANJA
<b>629</b>	9895290.137	768230.802	2928.28	FAJ					







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



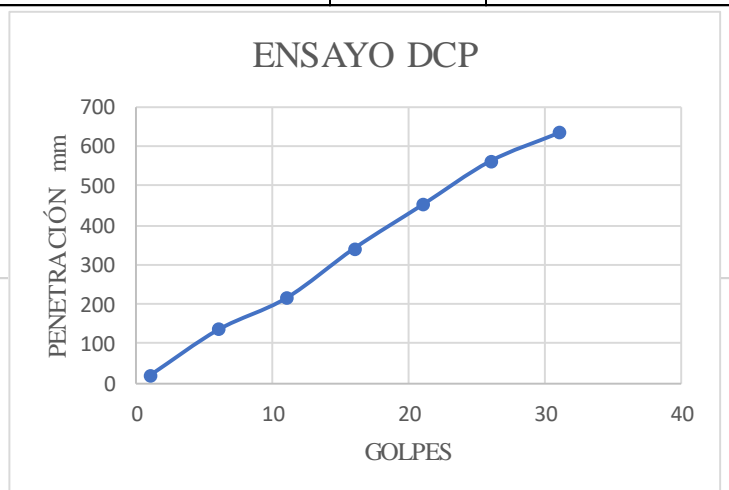
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895002</b>	<b>Y: 767933</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 0+500	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	20	20	0	0
5	6	115	135	23	21
5	11	80	215	16	19
5	16	126	341	25	21
5	21	110	451	22	21
5	26	111	562	22	21
5	31	71	633	14	20
5	36	86	719	17	20
5	41	155	874	31	21
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				31	

DETALLE	CBR
Ec. 1	7.9
Ec. 2	4.6
Ec. 3	8.9
Ec. 4	10.5
Ec. 5	5.4
<b>Adoptado</b>	<b>5.4</b>





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



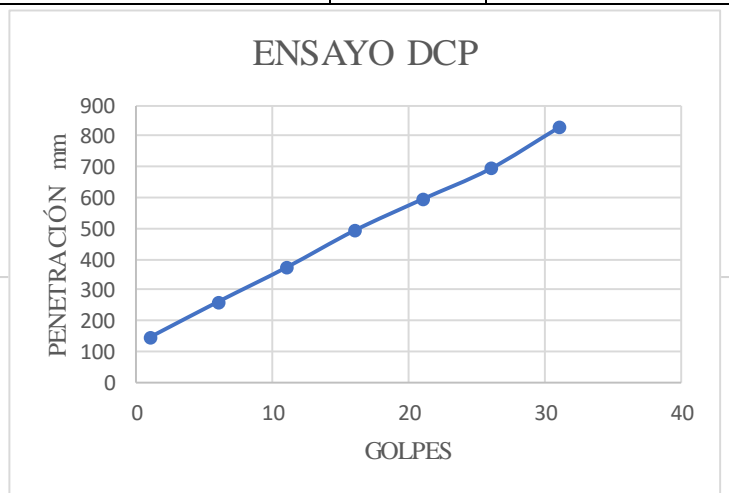
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabrizio Jami	<b>X: 9895002</b>	<b>Y: 767933</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+000	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	145	145	0	0
5	6	115	260	23	42
5	11	111	371	22	33
5	16	120	491	24	30
5	21	102	593	20	28
5	26	99	692	20	26
5	31	133	825	27	26
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				27	

DETALLE	CBR
Ec. 1	8.9
Ec. 2	5.8
Ec. 3	10.8
Ec. 4	12.4
Ec. 5	6.5
<b>Adoptado</b>	<b>6.5</b>





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



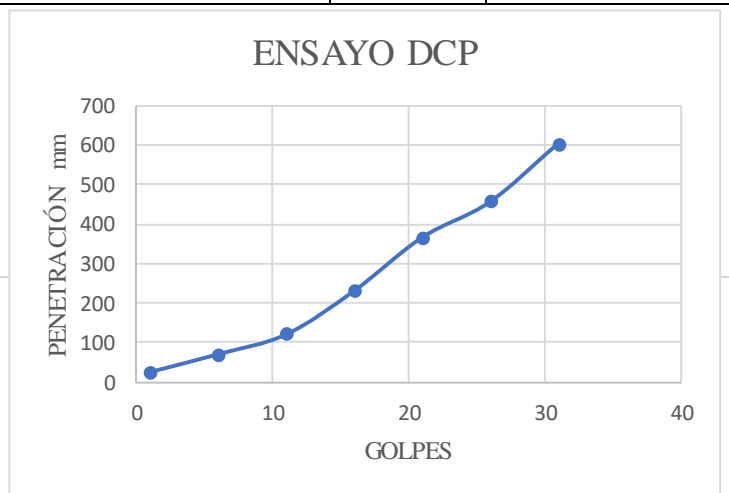
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabrizio Jami	<b>X: 9894982</b>	<b>Y: 767451</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+500	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	25	25	0	0
5	6	45	70	9	10
5	11	50	120	10	10
5	16	110	230	22	14
5	21	135	365	27	17
5	26	90	455	18	17
5	31	147	602	29	19
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				29	

DETALLE	CBR
Ec. 1	8.3
Ec. 2	5.0
Ec. 3	9.5
Ec. 4	11.1
Ec. 5	5.7
<b>Adoptado</b>	<b>5.7</b>





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



**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

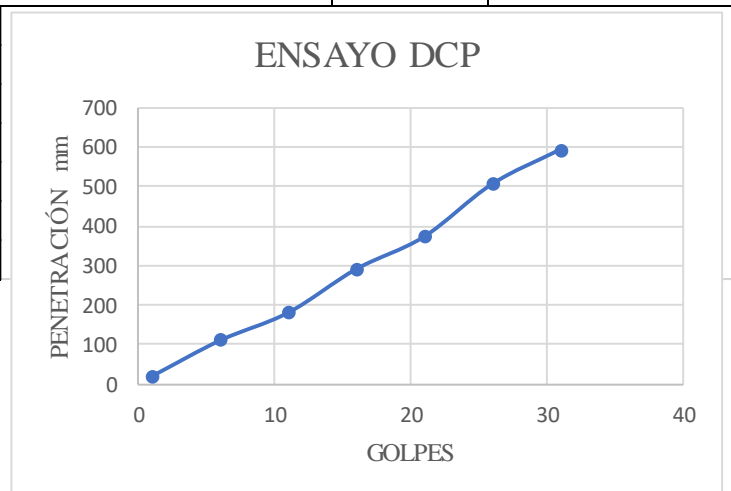
**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9894606</b>	<b>Y: 767280</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+000	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	20	20	0	0
5	6	90	110	18	17
5	11	70	180	14	15
5	16	110	290	22	18
5	21	82	372	16	17
5	26	133	505	27	19
5	31	87	592	17	19
5	36	162	754	32	21

INDICE DE PENETRACIÓN 32

DETALLE	CBR
Ec. 1	7.7
Ec. 2	4.4
Ec. 3	8.5
Ec. 4	10.1
Ec. 5	5.1
<b>Adoptado</b>	<b>5.1</b>





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



**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

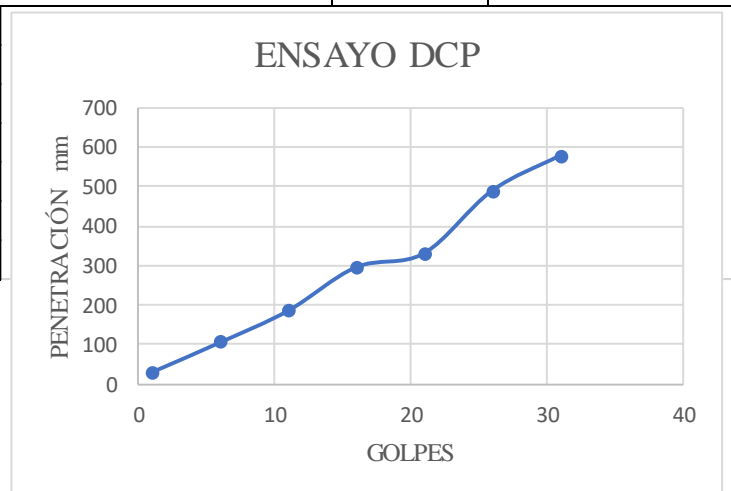
**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9893826</b>	<b>Y: 767271</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+496	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	30	30	0	0
5	6	75	105	15	16
5	11	80	185	16	16
5	16	110	295	22	18
5	21	35	330	7	15
5	26	158	488	32	18
5	31	89	577	18	18

INDICE DE PENETRACIÓN 32

DETALLE	CBR
Ec. 1	7.7
Ec. 2	4.4
Ec. 3	8.6
Ec. 4	10.1
Ec. 5	5.2
<b>Adoptado</b>	<b>5.2</b>





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



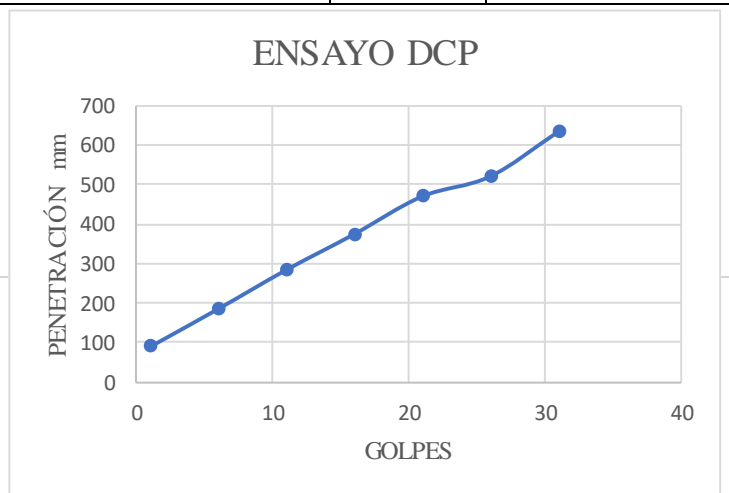
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabrizio Jami	<b>X: 9894965</b>	<b>Y: 767373</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+550	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	92	92	0	0
5	6	95	187	19	30
5	11	98	285	20	25
5	16	90	375	18	23
5	21	95	470	19	22
5	26	50	520	10	20
5	31	112	632	22	20
5	36	110	742	22	20
5	41	125	867	25	21
5	46	68	935	14	20
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				25	

DETALLE	CBR
Ec. 1	9.4
Ec. 2	6.3
Ec. 3	11.6
Ec. 4	13.3
Ec. 5	7.0
<b>Adoptado</b>	<b>7.0</b>





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



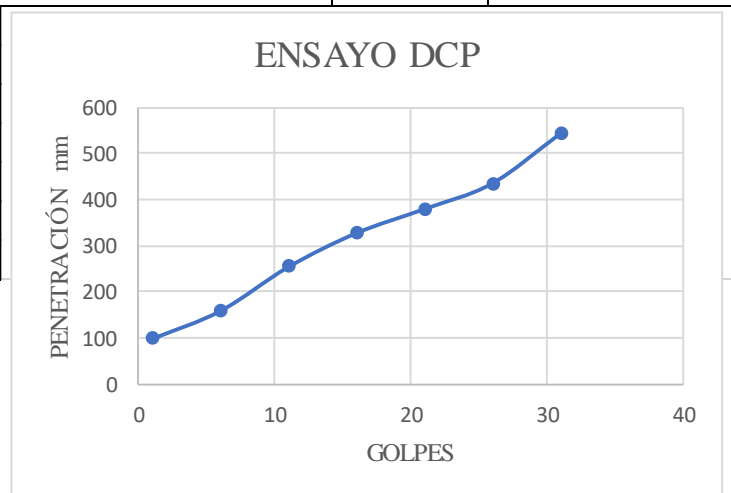
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabrizio Jami	<b>X: 9895311</b>	<b>Y: 767086</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 4+060	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	100	100	0	0
5	6	60	160	12	25
5	11	95	255	19	22
5	16	73	328	15	20
5	21	52	380	10	18
5	26	55	435	11	16
5	31	107	542	21	17
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				21	

DETALLE	CBR
Ec. 1	10.6
Ec. 2	7.8
Ec. 3	14.2
Ec. 4	15.8
Ec. 5	8.6
<b>Adoptado</b>	<b>8.6</b>





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



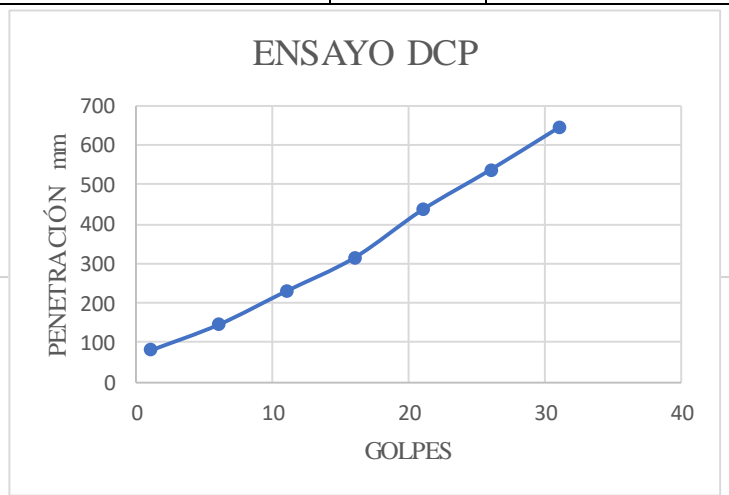
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabrizio Jami	<b>X: 9895217</b>	<b>Y: 767724</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+440	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	80	80	0	0
5	6	65	145	13	23
5	11	85	230	17	20
5	16	84	314	17	19
5	21	121	435	24	20
5	26	101	536	20	20
5	31	106	642	21	20
5	36	143	785	29	22
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				29	

DETALLE	CBR
Ec. 1	8.4
Ec. 2	5.2
Ec. 3	9.8
Ec. 4	11.4
Ec. 5	5.9
<b>Adoptado</b>	<b>5.9</b>







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



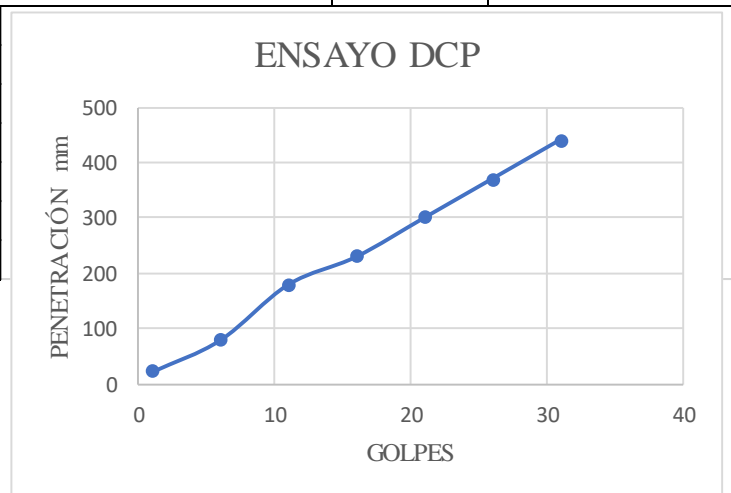
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**

**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabrizio Jami	<b>X: 9895099</b>	<b>Y: 768085</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+225	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	23	23	0	0
5	6	57	80	11	12
5	11	100	180	20	15
5	16	50	230	10	14
5	21	70	300	14	14
5	26	70	370	14	14
5	31	70	440	14	14
5	36	90	530	18	14
5	41	115	645	23	15
5	46	145	790	29	17
5	51	120	910	24	18
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				29	

DETALLE	CBR
Ec. 1	8.3
Ec. 2	5.1
Ec. 3	9.7
Ec. 4	11.3
Ec. 5	5.8
<b>Adoptado</b>	<b>5.8</b>





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



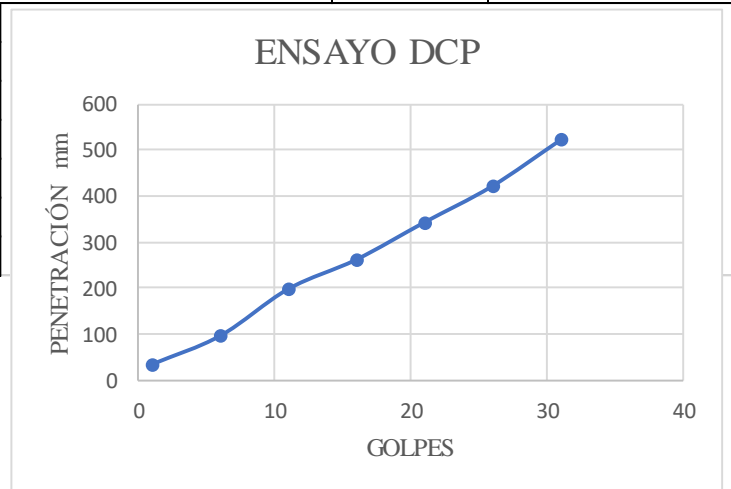
**ENSAYO DE CBR EN SITIO**



**PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO NORMA ASTM-D-6951**



<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9894940</b>	<b>Y: 767660</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+555	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás



NUMERO DE GOLPES		PENETRACIÓN mm		ÍNDICE PENETRACIÓN	
PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
1	1	33	33	0	0
5	6	62	95	12	14
5	11	102	197	20	17
5	16	64	261	13	16
5	21	81	342	16	16
5	26	79	421	16	16
5	31	100	521	20	16
5	36	113	634	23	17
5	41	77	711	15	17
5	46	81	792	16	17
5	51	123	915	25	18
<b>INDICE DE PENETRACIÓN</b>				25	



DETALLE	CBR
Ec. 1	9.5
Ec. 2	6.4
Ec. 3	11.9
Ec. 4	13.6
Ec. 5	7.2
<b>Adoptado</b>	<b>7.2</b>







 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>LÍMITES DE ATTERBERG</b> <b>NORMA: ASTM D -2487 y D- 3282</b> 						
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>			
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9895366</b>		<b>Y:768267</b>	
<b>ABSCISA:</b>	Km 0+000		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022	
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás	
<b>Profundidad</b>	0-0.30		0.30-0.60		0.60-1.50	
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F
<b>PESO DEL RECIPIENTE <math>W_r</math> (gr)</b>	17.45	16.98	17.25	19.36	18.41	18.01
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (<math>W_m+W_r</math>)(gr)</b>	74.52	77.23	82.44	93.61	90.34	96.16
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (<math>W_s+W_r</math>) (gr)</b>	63.24	65.49	65.66	74.77	70.11	74.00
<b>PESO AGUA (<math>W_w</math>) (gr)</b>	11.28	11.74	16.78	18.84	20.23	22.16
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (<math>W_s</math>)</b>	45.79	48.51	48.41	55.41	51.70	55.99
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	24.63	24.20	34.66	34.00	39.13	39.58
<b>PROMEDIO W%</b>	24.42		34.33		39.35	



 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD</b> <b>NORMA: ASTM D -2487 y D- 3282</b> 						
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>			
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9895002</b>		<b>Y:767933</b>	
<b>ABSCISA:</b>	Km 0+500		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022	
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás	
<b>Profundidad</b>	0-0.20		0.20-0.60		0.60-1.50	
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F
<b>PESO DEL RECIPIENTE <math>W_r</math> (gr)</b>	15.92	16.37	18.19	18.42	18.33	20.26
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (<math>W_m+W_r</math>)(gr)</b>	68.84	70.22	75.47	79.01	85.71	98.95
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (<math>W_s+W_r</math>) (gr)</b>	59.92	60.95	63.75	66.36	69.19	79.81
<b>PESO AGUA (<math>W_w</math>) (gr)</b>	8.92	9.27	11.72	12.65	16.52	19.14
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (<math>W_s</math>)</b>	44.00	44.58	45.56	47.94	50.86	59.55
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	20.27	20.79	25.72	26.39	32.48	32.14
<b>PROMEDIO W%</b>	20.53		26.06		32.31	



 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD</b> <b>NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282</b> 						
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>			
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9894982</b>		<b>Y:767451</b>	
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+000		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022	
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás	
<b>Profundidad</b>	0-0.15		0.15-0.60		0.60-1.50	
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F
<b>PESO DEL RECIPIENTE W<sub>r</sub> (gr)</b>	19.23	20.11	19.25	19.60	21.01	22.33
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (W<sub>m</sub>+W<sub>r</sub>)(gr)</b>	87.16	93.01	82.32	85.66	115.16	123.03
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (W<sub>s</sub>+W<sub>r</sub>) (gr)</b>	74.52	79.67	68.57	71.49	92.01	98.32
<b>PESO AGUA (W<sub>w</sub>) (gr)</b>	12.64	13.34	13.78	14.17	23.15	24.71
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (W<sub>s</sub>)</b>	55.29	59.56	49.32	51.89	71.00	75.99
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	22.86	22.40	27.94	27.31	32.61	32.52
<b>PROMEDIO W%</b>	22.63		27.62		32.56	



 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD</b> <b>NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282</b> 						
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>			
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9894606</b>		<b>Y:767280</b>	
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+500		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022	
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás	
<b>Profundidad</b>	0-0.5		0.5-1		1-1.50	
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F
<b>PESO DEL RECIPIENTE W<sub>r</sub> (gr)</b>	20.08	20.54	22.15	20.74	15.35	15.59
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (W<sub>m</sub>+W<sub>r</sub>)(gr)</b>	87.19	90.03	104.52	97.92	64.22	67.17
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (W<sub>s</sub>+W<sub>r</sub>) (gr)</b>	74.95	77.19	85.98	80.51	51.56	54.00
<b>PESO AGUA (W<sub>w</sub>) (gr)</b>	12.24	12.87	18.54	17.41	12.66	13.17
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (W<sub>s</sub>)</b>	54.87	56.65	63.83	59.77	36.21	38.41
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	22.31	22.72	29.05	29.13	34.96	34.29
<b>PROMEDIO W%</b>	22.51		29.09		34.63	



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282					
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>				
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9894206</b>		<b>Y:767354</b>		
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+000		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022		
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás		
<b>Profundidad</b>	0-0.5		0.5-1		1-1.50		
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F	
<b>PESO DEL RECIPIENTE <math>W_r</math> (gr)</b>	22.15	23.61	30.14	31.09	15.73	15.90	
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (<math>W_m+W_r</math>)(gr)</b>	140.15	138.11	152.54	156.79	84.49	78.75	
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (<math>W_s+W_r</math>) (gr)</b>	115.98	115.04	124.99	128.00	67.92	63.84	
<b>PESO AGUA (<math>W_w</math>) (gr)</b>	24.17	23.06	27.55	28.79	16.57	14.91	
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (<math>W_s</math>)</b>	93.83	91.43	94.85	96.91	52.19	47.94	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	25.76	25.22	29.05	29.71	31.75	31.10	
<b>PROMEDIO W%</b>	25.49		29.38		31.43		

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282					
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>				
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9894206</b>		<b>Y:767354</b>		
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+496		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022		
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás		
<b>Profundidad</b>	0-0.5		0.5-1		1-1.50		
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F	
<b>PESO DEL RECIPIENTE <math>W_r</math> (gr)</b>	12.29	12.69	19.37	19.22	15.85	16.37	
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (<math>W_m+W_r</math>)(gr)</b>	93.14	95.67	84.51	87.16	80.42	77.56	
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (<math>W_s+W_r</math>) (gr)</b>	80.85	82.98	69.71	71.55	64.35	62.17	
<b>PESO AGUA (<math>W_w</math>) (gr)</b>	12.29	12.69	14.8	15.61	16.07	15.39	
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (<math>W_s</math>)</b>	68.56	70.29	50.34	52.33	48.50	45.8	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	17.93	18.05	29.40	29.83	33.13	33.60	
<b>PROMEDIO W%</b>	17.99		29.62		33.37		

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282					
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>				
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9894965</b>		<b>Y:767373</b>		
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+550		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022		
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás		
<b>Profundidad</b>	0-0.3		0.3-0.6		0.6-1.50		
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F	
<b>PESO DEL RECIPIENTE W<sub>r</sub> (gr)</b>	30.11	32.40	19.39	19.52	15.92	16.33	
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (W<sub>m</sub>+W<sub>r</sub>)(gr)</b>	127.22	129.41	74.36	77.15	88.21	90.42	
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (W<sub>s</sub>+W<sub>r</sub>) (gr)</b>	110.11	112.09	62.66	64.68	68.15	70.00	
<b>PESO AGUA (W<sub>w</sub>) (gr)</b>	17.11	17.32	11.7	12.47	20.06	20.42	
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (W<sub>s</sub>)</b>	80.00	79.69	43.27	45.16	52.23	53.67	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	21.39	21.73	27.04	27.61	38.41	38.05	
<b>PROMEDIO W%</b>	21.56		27.33		38.23		

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282					
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>				
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9895311</b>		<b>Y:767086</b>		
<b>ABSCISA:</b>	Km 4+060		<b>FECHA:</b>		Mayo/2021		
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás		
<b>Profundidad</b>	0-0.3		0.3-0.6		0.6-1.50		
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F	
<b>PESO DEL RECIPIENTE W<sub>r</sub> (gr)</b>	11.87	10.63	13.82	14.90	15.73	15.09	
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (W<sub>m</sub>+W<sub>r</sub>)(gr)</b>	85.89	82.63	70.24	66.38	54.32	60.29	
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (W<sub>s</sub>+W<sub>r</sub>) (gr)</b>	74.02	72.00	58.42	55.47	44.78	49.44	
<b>PESO AGUA (W<sub>w</sub>) (gr)</b>	11.87	10.63	11.82	10.91	9.54	10.85	
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (W<sub>s</sub>)</b>	62.15	61.37	44.60	40.57	29.05	34.35	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	19.10	17.32	26.50	26.89	32.84	31.59	
<b>PROMEDIO W%</b>	18.21		26.70		32.21		

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282					
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>				
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9895217</b>		<b>Y:767724</b>		
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+440		<b>FECHA:</b>		1/5/2021		
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás		
<b>Profundidad</b>	0-0.5		0.5-1		0.6-1.50		
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F	
<b>PESO DEL RECIPIENTE <math>W_r</math> (gr)</b>	12.92	13.24	16.06	18.23	19.19	18.99	
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (<math>W_m+W_r</math>)(gr)</b>	55.71	60.31	80.24	88.75	79.42	83.61	
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (<math>W_s+W_r</math>) (gr)</b>	48.19	51.85	67.57	75.00	64.44	67.29	
<b>PESO AGUA (<math>W_w</math>) (gr)</b>	7.52	8.46	12.67	13.75	14.98	16.32	
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (<math>W_s</math>)</b>	35.27	38.61	51.51	56.77	45.25	48.3	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	21.32	21.91	24.60	24.22	33.10	33.79	
<b>PROMEDIO W%</b>	21.62		24.41		33.45		

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA:ASTM D -2487 y D- 3282					
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>COORDENADAS</b>				
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>X:9895099</b>		<b>Y:768085</b>		
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+225		<b>FECHA:</b>		Mayo/2022		
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante		<b>REVISADO POR:</b>		Ing. Milton Aldás		
<b>Profundidad</b>	0-0.5		0.5-1		0.6-1.50		
<b>N° MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>N° RECIPIENTE</b>	A	B	C	D	E	F	
<b>PESO DEL RECIPIENTE <math>W_r</math> (gr)</b>	14.22	14.89	16.31	16.83	12.92	13.64	
<b>PESO HÚMEDO + RECIPIENTE (<math>W_m+W_r</math>)(gr)</b>	80.09	75.15	74.49	70.52	66.37	72.98	
<b>PESO SECO + RECIPIENTE (<math>W_s+W_r</math>) (gr)</b>	68.69	65.05	61.84	59.05	52.62	57.89	
<b>PESO AGUA (<math>W_w</math>) (gr)</b>	11.04	10.1	12.65	11.47	13.75	15.09	
<b>PESO DE LA MUESTRA SECA (<math>W_s</math>)</b>	54.47	50.16	45.53	42.22	39.70	44.25	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD W%</b>	20.27	20.14	27.78	27.17	34.63	34.10	
<b>PROMEDIO W%</b>	20.20		27.48		34.37		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA: ASTM D -2487 y D- 3282



VÍA:	Barrio Pillig Loma		COORDENADAS			
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami		X:9895099		Y:768085	
ABSCISA:	Km 2+555		FECHA:		Mayo/2022	
ID. DE MUESTRA:	Subrasante		REVISADO POR:		Ing. Milton Aldás	
Profundidad	0-0.5		0.5-1		0.6-1.50	
N° MUESTRA	1	2	3	4	5	6
N° RECIPIENTE	A	B	C	D	E	F
PESO DEL RECIPIENTE $W_r$ (gr)	17.32	19.29	22.21	20.94	33.15	36.37
PESO HÚMEDO + RECIPIENTE ( $W_m+W_r$ )(gr)	71.84	88.59	97.64	93.61	99.42	95.69
PESO SECO + RECIPIENTE ( $W_s+W_r$ ) (gr)	62.33	76.33	80.56	77.00	82.97	80.56
PESO AGUA ( $W_w$ ) (gr)	9.51	12.26	17.08	16.61	16.45	15.13
PESO DE LA MUESTRA SECA ( $W_s$ )	45.01	57.04	58.35	56.06	49.82	44.19
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	21.13	21.49	29.27	29.63	33.02	34.24
PROMEDIO W%	21.31		29.45		33.63	





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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895366</b>	<b>Y: 768267</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 0+000	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	M1 Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb	
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00	cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3					

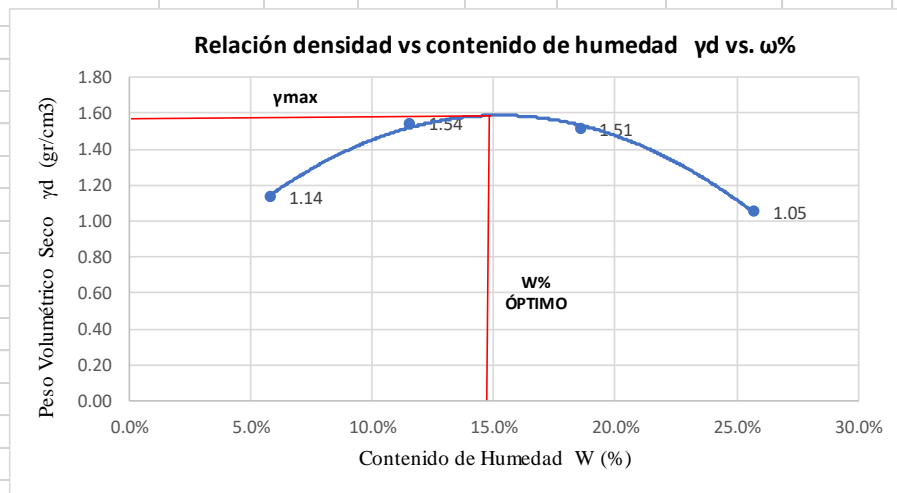
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8429	9486	9628	8678
Peso suelo húmedo	2439	3496	3638	2688
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.201	1.722	1.792	1.324

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	87	102	1	H5	H1	82	30	46A
R. + Suelo húmedo	53.3	50.7	58.9	63.1	70.2	75.6	65.9	59.9
R. + Suelo seco	50.63	49.0	53.9	58.0	61.0	65.8	55	50.1
Peso agua	2.7	1.72	4.98	5.13	9.23	9.79	10.94	9.8
Peso recipiente	11.8	11.7	12.0	12.2	12.0	12.2	12.1	12.3
Peso suelo seco	38.85	37.27	41.91	45.85	49.05	53.62	42.95	37.8
Contenido humedad $\omega\%$	6.95%	4.61%	11.88%	11.19%	18.82%	18.26%	25.47%	25.93%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	5.78%		11.54%		18.54%		25.70%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.14		1.54		1.51		1.05	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.581 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 14,56 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895366</b>	<b>Y: 768267</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 0+500	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb	
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00	cm <sup>3</sup>
Energía de compactación:	55986	lb/ft <sup>3</sup>					

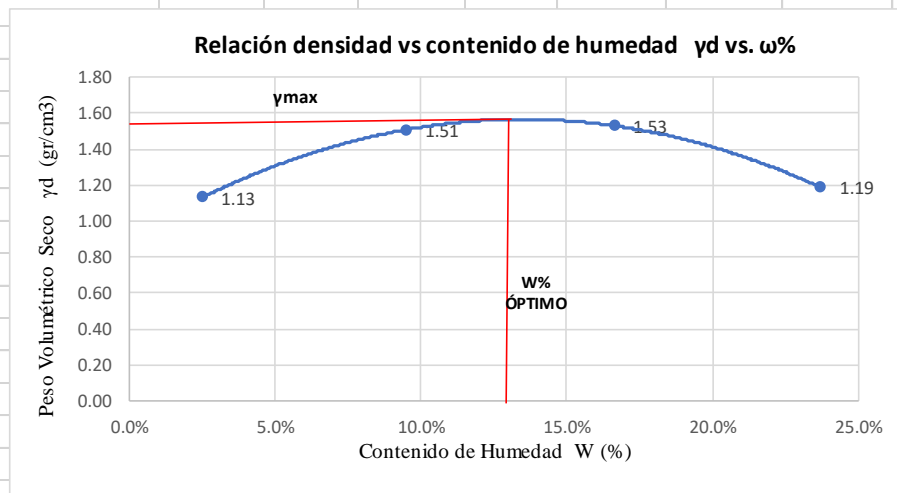
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8345	9342	9611	8974
Peso suelo húmedo	2355	3352	3621	2984
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.160	1.651	1.784	1.470

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	2A	YE	VT	7M	55	A	4M	VAS
R. + Suelo húmedo	90.0	93.4	97.2	99.2	91.7	95.1	99.0	96.6
R. + Suelo seco	88.52	92.0	91.6	93.2	83.0	86.1	86.02	84.3
Peso agua	1.5	1.44	5.59	5.93	8.7	8.96	12.96	12.37
Peso recipiente	31.3	31.3	31.6	31.8	31.3	31.5	31.4	32.0
Peso suelo seco	57.27	60.69	60.05	61.42	51.72	54.56	54.6	52.23
Contenido humedad $\omega\%$	2.62%	2.37%	9.31%	9.65%	16.82%	16.42%	23.74%	23.68%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	2.50%		9.48%		16.62%		23.71%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.13		1.51		1.53		1.19	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.565 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 13.47 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895002</b>	<b>Y: 767933</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+000	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb	
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00	cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3					

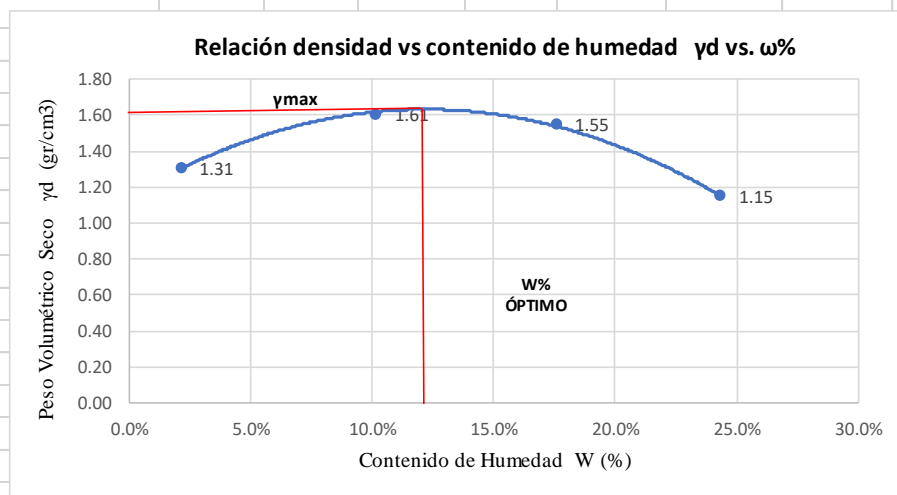
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8695	9583	9689	8892
Peso suelo húmedo	2705	3593	3699	2902
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.333	1.770	1.822	1.430

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	T41	5	ML-27	SI	AB	176	RX	B-4
R. + Suelo húmedo	60.2	63.6	80.6	69.2	59.0	55.7	55.9	64.2
R. + Suelo seco	59.79	62.0	74.6	64.0	52.0	49.3	47.21	54.0
Peso agua	0.43	1.66	5.96	5.24	7.02	6.49	8.72	10.21
Peso recipiente	11.4	11.9	16.1	12.1	12.2	12.0	11.1	12.3
Peso suelo seco	48.35	50.07	58.55	51.89	39.77	37.24	36.09	41.75
Contenido humedad $\omega\%$	0.89%	3.32%	10.18%	10.10%	17.65%	17.43%	24.16%	24.46%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	2.10%		10.14%		17.54%		24.31%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.31		1.61		1.55		1.15	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.632 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 12.82 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9894982</b>	<b>Y: 767451</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+500	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb	
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00	cm <sup>3</sup>
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft <sup>3</sup>					

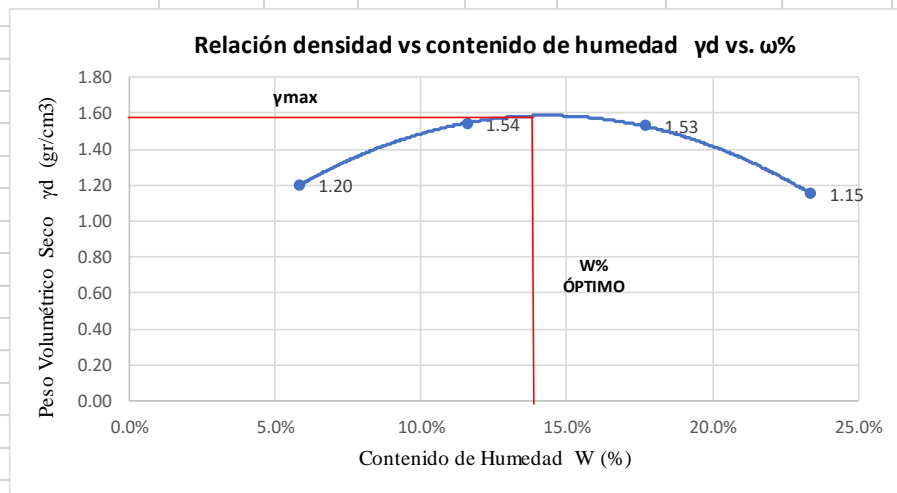
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8571	9479	9648	8877
Peso suelo húmedo	2581	3489	3658	2887
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.271	1.719	1.802	1.422

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	51	10	EY4	5	CS	Y	R88	RX
R. + Suelo húmedo	53.0	49.0	57.6	52.6	58.1	62.6	55.1	58.2
R. + Suelo seco	50.71	47.0	53.0	48.3	51.3	55.0	46.82	49.4
Peso agua	2.3	1.99	4.61	4.3	6.85	7.66	8.27	8.84
Peso recipiente	12.0	12.1	12.2	12.0	12.2	12.2	11.8	11.1
Peso suelo seco	38.7	34.87	40.87	36.29	39.14	42.82	35.03	38.23
Contenido humedad $\omega\%$	5.94%	5.71%	11.28%	11.85%	17.50%	17.89%	23.61%	23.12%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	5.83%		11.56%		17.70%		23.37%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.20		1.54		1.53		1.15	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.586 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 14.35 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9894606</b>	<b>Y: 767280</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+000	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb	
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00	cm <sup>3</sup>
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft <sup>3</sup>					

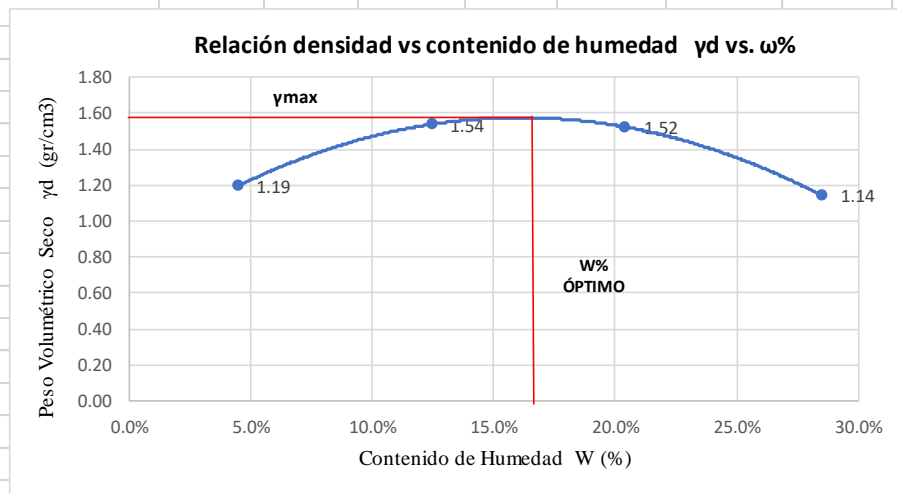
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8523	9497	9712	8974
Peso suelo húmedo	2533	3507	3722	2984
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.248	1.728	1.833	1.470

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	307	D345	18	AG	Y	0	RT	1
R. + Suelo húmedo	60.3	61.5	62.9	70.1	61.0	55.7	59.2	50.2
R. + Suelo seco	58.29	59.4	58.0	64.1	53.4	48.4	49.08	41.7
Peso agua	2.04	2.06	4.94	6.06	7.56	7.35	10.09	8.53
Peso recipiente	12.1	13.3	16.9	16.7	16.7	12.0	13.4	12.0
Peso suelo seco	46.16	46.1	41.07	47.36	36.72	36.37	35.69	29.72
Contenido humedad $\omega\%$	4.42%	4.47%	12.03%	12.80%	20.59%	20.21%	28.27%	28.70%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	4.44%		12.41%		20.40%		28.49%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.19		1.54		1.52		1.14	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.575 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 16.09 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9893826</b>	<b>Y: 767271</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+498	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00 cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3				

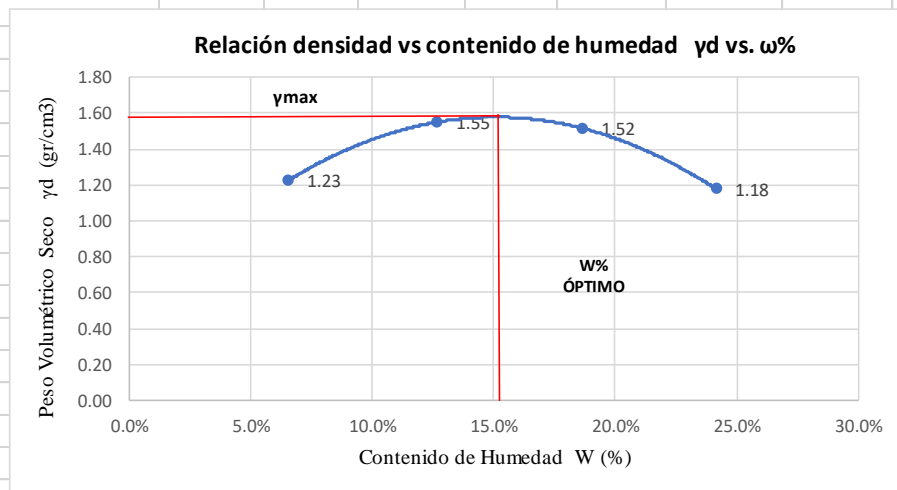
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8642	9533	9641	8962
Peso suelo húmedo	2652	3543	3651	2972
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.306	1.745	1.799	1.464

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	5	HA	5A	3	51	RT	SY	RR
R. + Suelo húmedo	49.8	53.6	48.8	52.1	63.3	61.0	64.5	67.1
R. + Suelo seco	47.52	51.0	44.7	47.5	55.3	53.3	54.35	56.4
Peso agua	2.23	2.6	4.12	4.63	8.04	7.69	10.14	10.7
Peso recipiente	12.0	12.1	11.8	11.3	12.0	12.1	12.2	12.2
Peso suelo seco	35.56	38.87	32.87	36.2	43.28	41.15	42.19	44.15
Contenido humedad $\omega\%$	6.27%	6.79%	12.53%	12.79%	18.58%	18.69%	24.03%	24.24%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	6.53%		12.66%		18.63%		24.13%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.23		1.55		1.52		1.18	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.577 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 15.06 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9893826</b>	<b>Y: 767271</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+496	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00 cm <sup>3</sup>
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft <sup>3</sup>				

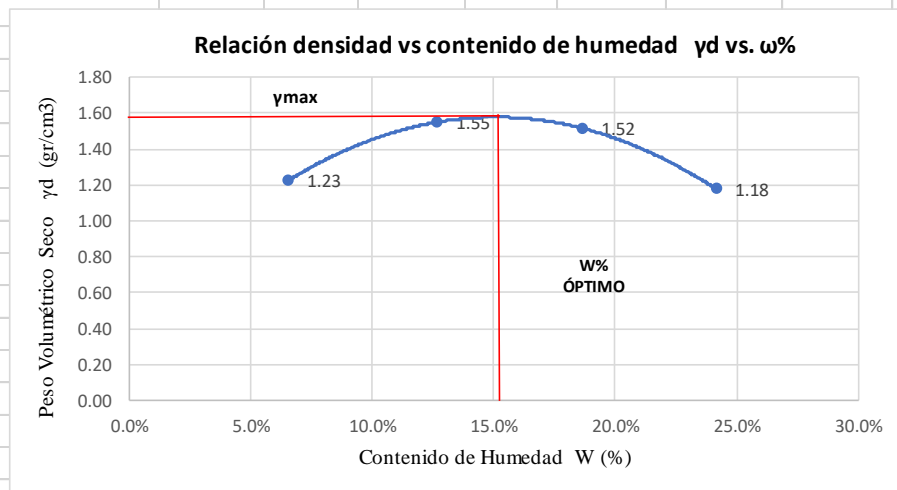
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8642	9533	9641	8962
Peso suelo húmedo	2652	3543	3651	2972
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.306	1.745	1.799	1.464

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	5	HA	5A	3	51	RT	SY	RR
R. + Suelo húmedo	49.8	53.6	48.8	52.1	63.3	61.0	64.5	67.1
R. + Suelo seco	47.52	51.0	44.7	47.5	55.3	53.3	54.35	56.4
Peso agua	2.23	2.6	4.12	4.63	8.04	7.69	10.14	10.7
Peso recipiente	12.0	12.1	11.8	11.3	12.0	12.1	12.2	12.2
Peso suelo seco	35.56	38.87	32.87	36.2	43.28	41.15	42.19	44.15
Contenido humedad $\omega\%$	6.27%	6.79%	12.53%	12.79%	18.58%	18.69%	24.03%	24.24%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	6.53%		12.66%		18.63%		24.13%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.23		1.55		1.52		1.18	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.577 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 15.06 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9894965</b>	<b>Y: 767373</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+550	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00 cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3				

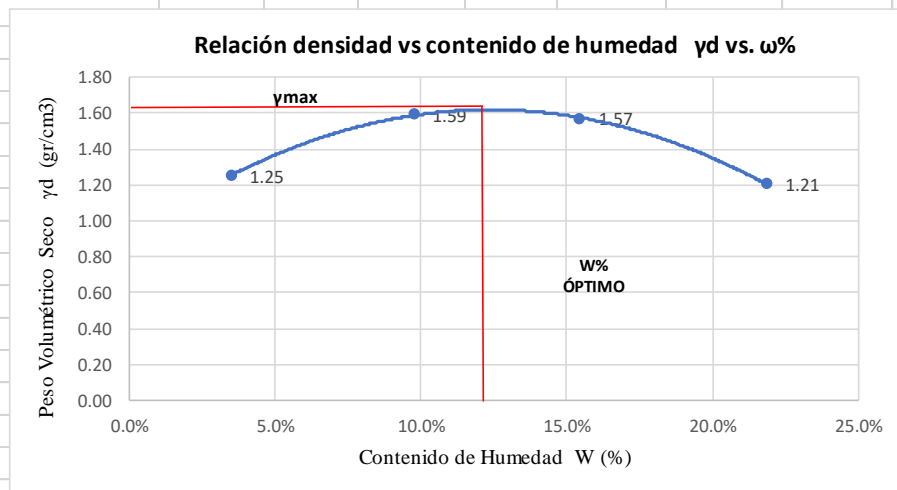
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8621	9533	9672	8975
Peso suelo húmedo	2631	3543	3682	2985
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.296	1.745	1.814	1.470

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	AB	C-20	176	T41	C-15	ML-43	C27	10
R. + Suelo húmedo	82.6	80.8	73.6	69.3	89.1	90.6	77.3	78.2
R. + Suelo seco	80.11	78.7	68.3	64.0	79.9	81.0	65.54	66.4
Peso agua	2.5	2.0	5.34	5.25	9.27	9.65	11.75	11.79
Peso recipiente	12.2	16.7	12.0	11.4	18.2	20.1	12.0	12.1
Peso suelo seco	67.91	62.02	56.27	52.59	61.72	60.84	53.54	54.25
Contenido humedad $\omega\%$	3.68%	3.27%	9.49%	9.98%	15.02%	15.86%	21.95%	21.73%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	3.48%		9.74%		15.44%		21.84%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.25		1.59		1.57		1.21	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.619 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 12.37 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.





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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895311</b>	<b>Y: 767086</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 4+060	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00 cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3				

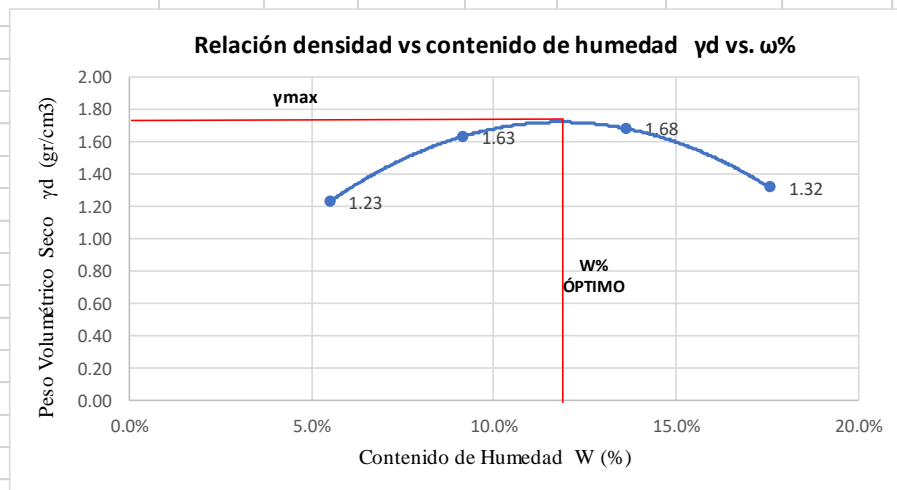
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8623	9606	9874	9133
Peso suelo húmedo	2633	3616	3884	3143
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.297	1.781	1.913	1.548

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	SA	3	18	RX	176	T41	10	HA
R. + Suelo húmedo	75.4	77.5	68.4	59.5	49.8	45.0	55.3	63.4
R. + Suelo seco	72.11	74.0	63.6	55.5	45.3	40.9	48.88	55.7
Peso agua	3.24	3.5	4.75	4.03	4.44	4.09	6.39	7.74
Peso recipiente	11.8	11.3	12.0	11.1	12.0	11.4	12.1	12.1
Peso suelo seco	60.33	62.69	51.63	44.39	33.3	29.45	36.77	43.54
Contenido humedad $\omega\%$	5.37%	5.60%	9.20%	9.08%	13.33%	13.89%	17.38%	17.78%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	5.48%		9.14%		13.61%		17.58%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.23		1.63		1.68		1.32	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.722 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 11.83 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895217</b>	<b>Y: 767724</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+440	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00 cm <sup>3</sup>
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft <sup>3</sup>				

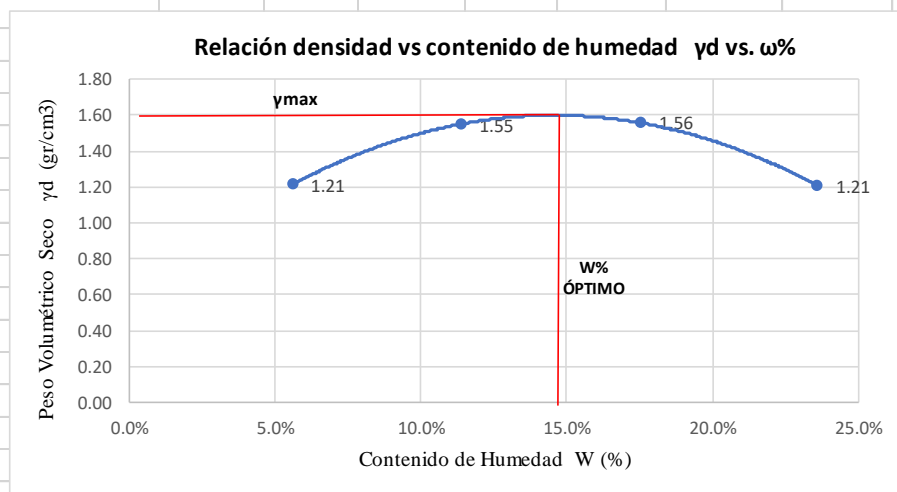
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8591	9487	9711	9023
Peso suelo húmedo	2601	3497	3721	3033
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.281	1.723	1.833	1.494

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	MA	A9	DI	345	C27	ID	201	IAB
R. + Suelo húmedo	66.2	67.5	49.8	52.6	50.3	51.7	64.6	67.0
R. + Suelo seco	63.23	64.7	46.0	48.4	44.7	45.7	54.52	56.6
Peso agua	2.93	2.8	3.77	4.24	5.61	6.02	10.12	10.36
Peso recipiente	12.1	12.0	12.1	11.8	12.0	12.0	12.1	12.2
Peso suelo seco	51.12	52.67	33.94	36.55	32.67	33.71	42.44	44.42
Contenido humedad $\omega\%$	5.73%	5.41%	11.11%	11.60%	17.17%	17.86%	23.85%	23.32%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	5.57%		11.35%		17.51%		23.58%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.21		1.55		1.56		1.21	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.599 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 14.56 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9895099</b>	<b>Y: 768085</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+225	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N°capas:	5	P.martillo:	10	lb	
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00	cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3					

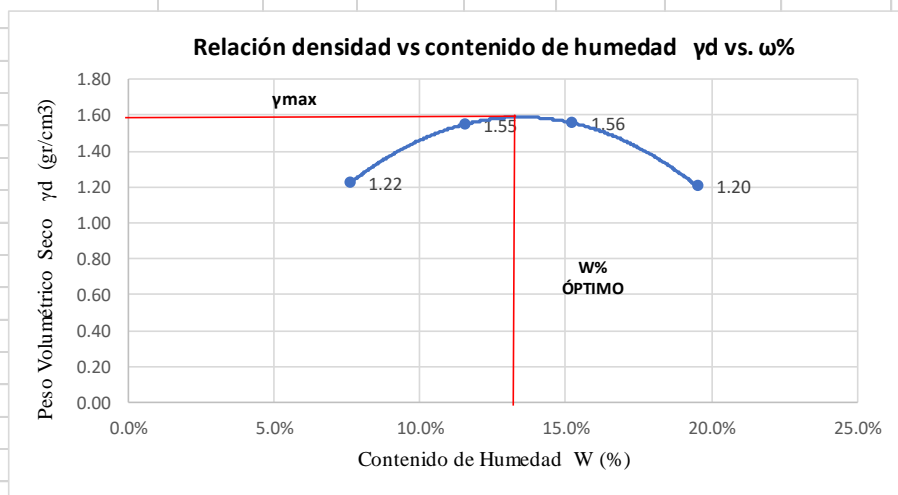
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8657	9492	9633	8912
Peso suelo húmedo	2667	3502	3643	2922
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.314	1.725	1.795	1.439

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	74	25	SI	T41	SY	10	KG	RV
R. + Suelo húmedo	73.6	77.3	80.1	69.8	54.6	60.3	49.6	50.6
R. + Suelo seco	69.21	72.8	73.0	63.9	49.0	53.9	43.51	44.3
Peso agua	4.43	4.5	7.1	5.92	5.64	6.36	6.09	6.3
Peso recipiente	12.0	12.0	12.1	11.8	12.0	12.0	12.1	12.2
Peso suelo seco	57.23	60.78	60.94	52.01	36.97	41.91	31.43	32.05
Contenido humedad $\omega\%$	7.74%	7.42%	11.65%	11.38%	15.26%	15.18%	19.38%	19.66%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	7.58%		11.52%		15.22%		19.52%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.22		1.55		1.56		1.20	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.592 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 13.41 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"**

**NORMAS: AASHTO T - 180**

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma	<b>COORDENADAS</b>	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami	<b>X: 9894940</b>	<b>Y: 767660</b>
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+555	<b>FECHA:</b>	Mayo/ 2022
<b>ID. DE MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás

**ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO**

N° de Golpes:	56	N° capas:	5	P. martillo:	10	lb
Altura de caída:	18' o 1.5ft	P. molde:	5990	gr	Vol. molde:	2030.00 cm3
Energía de compactación:	55986	lb/ft/ft3				

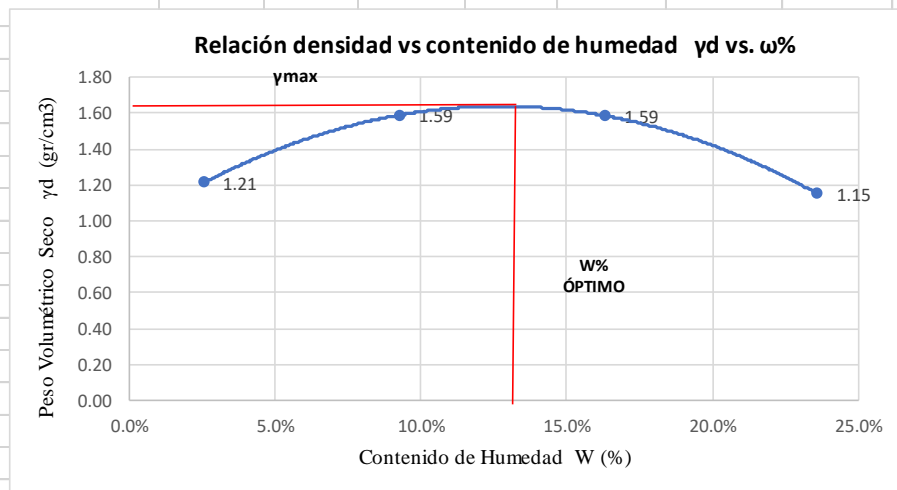
**1. PROCESO DE COMPACTACIÓN**

Ensayo número	1	2	3	4
Peso inicial deseado	4000	4000	4000	4000
Humedad inicial añadida	0	28	56	84
P. molde + suelo húmedo	8518	9512	9736	8878
Peso suelo húmedo	2528	3522	3746	2888
Peso unitario húmedo $\gamma_m$	1.245	1.735	1.845	1.423

**2. CONTENIDO DE HUMEDAD**

# Recipiente	D345	18	RR	AG	Y	HA	5A	A9
R. + Suelo húmedo	45.3	46.5	85.6	45.5	56.7	49.8	54.7	45.4
R. + Suelo seco	44.34	45.9	79.3	43.1	51.0	44.6	46.62	38.9
Peso agua	0.92	0.6	6.3	2.42	5.68	5.23	8.1	6.45
Peso recipiente	13.3	16.9	12.2	16.7	16.7	12.1	11.8	12.0
Peso suelo seco	31.05	28.93	67.09	26.43	34.32	32.48	34.84	26.92
Contenido humedad $\omega\%$	2.96%	2.14%	9.39%	9.16%	16.55%	16.10%	23.25%	23.96%
Cont. Humedad prom. $\omega\%$	2.55%		9.27%		16.33%		23.60%	
Densidad seca $\gamma_d$	1.21		1.59		1.59		1.15	

**3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**



**4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO**

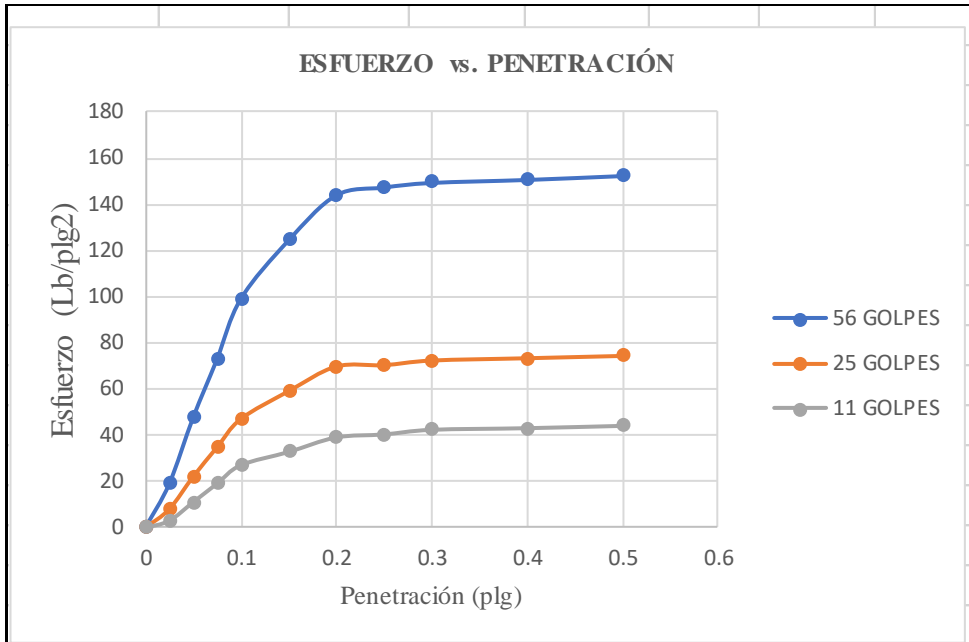
La densidad máxima ( $\gamma_d$  máx) alcanzada según la gráfica corresponde a 1.638 gr/cm<sup>3</sup>, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo ( $W$  ópt) de 12.72 %, sin embargo los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



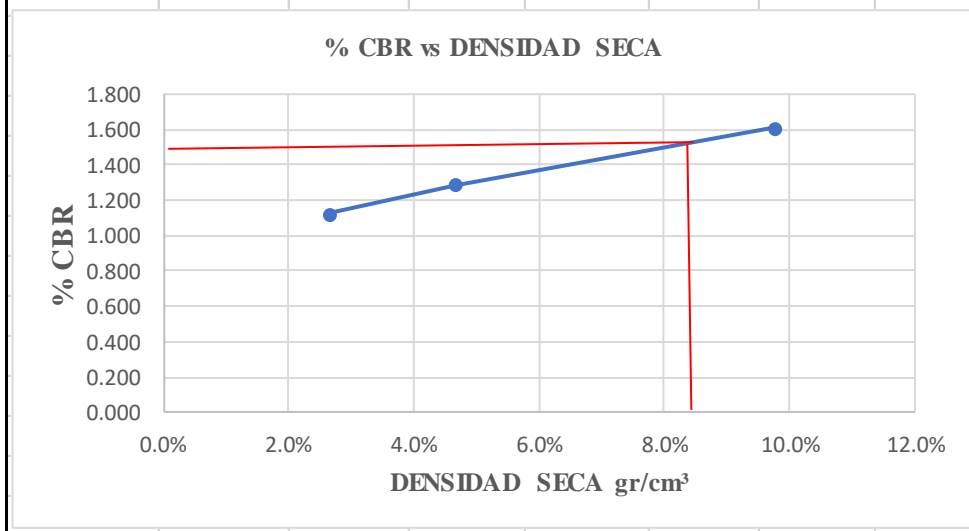
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)  
NORMA: ASTM D-1883



VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 0+000				X: 9895002				Y: 767933				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				13.47				
MOLDE No.	AC-28				SL-12				B-55				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>	<b>ANT. SATU.</b>		<b>DES. SATU.</b>		<b>ANT. SATU.</b>		<b>DES. SATU.</b>		<b>ANT. SATU.</b>		<b>DES. SATU.</b>		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11189		11436		10394		10740		10173		10734		
PESO MOLDE B	7092		7092		7111		7111		7340		7340		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4097		4344		3283		3629		2833		3394		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2294		2294		2270		2270		2386		2386		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.786		1.894		1.446		1.599		1.187		1.422		
DENSIDAD SECA F = E/ (1 + M)	1.572		1.598		1.274		1.292		1.045		1.089		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	
RECIPIENTE No.	D-40	ML-33	SS	AS-5	ML-5	AS-5	ML-33	ML-5	F	SS	D-40	F	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	62.33	55.59	91.45	101.53	95.25	97.88	73.29	85.69	82.12	92.71	71.49	96.06	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	56.37	50.25	80.66	88.51	86.35	88.59	61.53	73.01	74.54	83.96	57.73	77.7	
PESO AGUA I = G - H	5.96	5.34	10.79	13.02	8.9	9.29	11.76	12.68	7.58	8.75	13.76	18.36	
PESO RECIPIENTE J	12.29	11.3	20.3	20.4	20.4	20.4	11.3	20.4	18.41	20.3	12.29	18.41	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	44.08	38.95	60.36	68.11	65.95	68.19	50.23	52.61	56.13	63.66	45.44	59.29	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.14	0.14	0.18	0.19	0.13	0.14	0.23	0.24	0.14	0.14	0.30	0.31	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	13.62%		18.50%		13.56%		23.76%		13.62%		30.62%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No.AC-28				MOLDE No.SL-12				MOLDE No.B-55			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		Pulgada		%		Pulgada		%	
10/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11/5/2022	1	0.001	0.02199	0.003	0.06598	0.006	0.13196	0.011	0.24192	0.013	0.2859		
12/5/2022	2	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
13/5/2022	3	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
14/5/2022	4	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
15/5/2022	5	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No.AC-28				MOLDE No.SL-12				MOLDE No.B-55			
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR	
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	47	15.7		27	9		10	3.3					
0.05	144	48		79	26.3		43	14.3					
0.075	239	79.7		129	43		72	24					
0.1	1000	323	107.7	10.77%	182	60.7	6.07%	102	34	3.40%			
0.15		422	140.7		231	77		131	43.7				
0.2		471	157	10.47%	244	81.3	5.42%	149	49.7	3.31%			
0.25		483	161		250	83.3		154	51.3				
0.3		487	162.3		261	87		160	53.3				
0.4		492	164		268	89.3		165	55				
0.5		495	165		270	90		170	56.7				



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0,1 plg	Densid ad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0,2 plg	Densid ad seca	Prome dio
A	99.30	9.93%	1.612	144.30	9.62%	1.612	9.8%
B	47.00	4.70%	1.287	69.70	4.65%	1.287	4.7%
C	27.00	2.70%	1.123	39.00	2.60%	1.123	2.7%
<b>CBR 100%</b>	<u>0.0924</u>	9.24					
<b>CBR 95%</b>	<u>0.08076</u>	8.1					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.581						





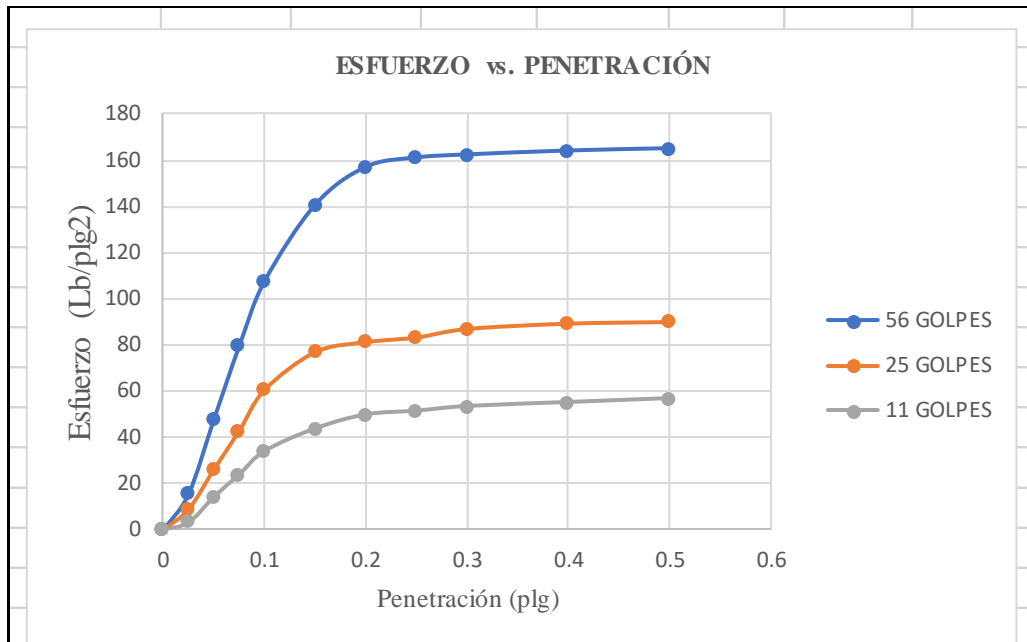
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



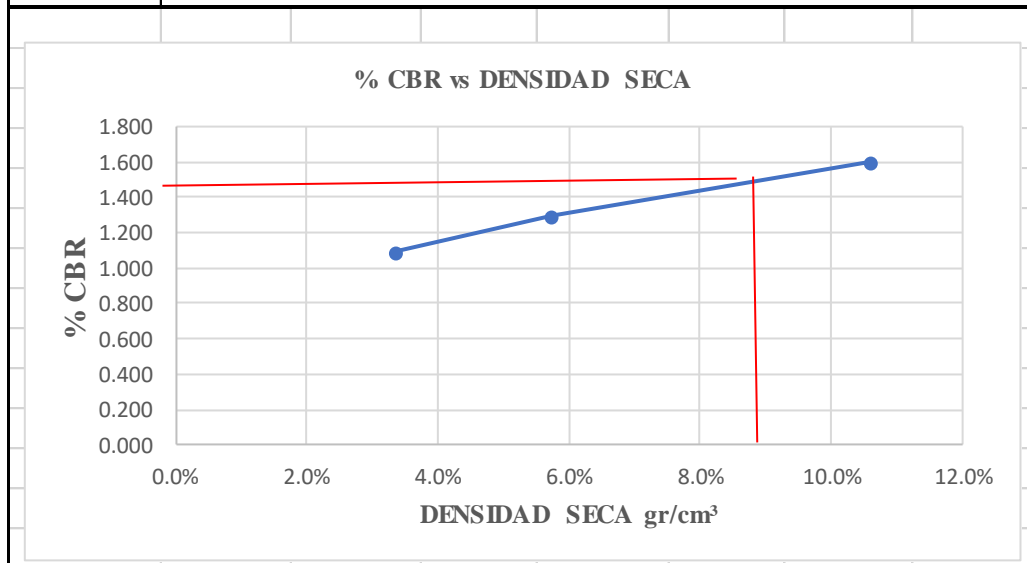
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami						COORDENADAS			Y: 767933			
ABSCISA:	Km 0+000						X: 9895002			REVISADO POR:			
ID. DEMUESTRA:	M3 Subrasante						Ing. Milton Aldás						
FECHA:	Mayo/2022						Wópt:			13.47			
MOLDE No.	AC-28				SL-12				B-55				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
CONDICIONES DE LA MUESTRA	ANT. SATU.		DES. SATU.		ANT. SATU.		DES. SATU.		ANT. SATU.		DES. SATU.		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11189		11436		10394		10740		10173		10734		
PESO MOLDE B	7092		7092		7111		7111		7340		7340		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4097		4344		3283		3629		2833		3394		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2294		2294		2270		2270		2386		2386		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.786		1.894		1.446		1.599		1.187		1.422		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.572		1.598		1.274		1.292		1.045		1.089		
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA		ABAJO		ARRIBA		ABAJO		ARRIBA		ABAJO		
RECIPIENTE No.	D-40		ML-33		SS		AS-5		ML-5		AS-5		
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	62.33		55.59		91.45		101.53		95.25		97.88		
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	56.37		50.25		80.66		88.51		86.35		88.59		
PESO AGUA I = G - H	5.96		5.34		10.79		13.02		8.9		9.29		
PESO RECIPIENTE J	12.29		11.3		20.3		20.4		11.3		20.4		
PESO MUESTRA SECA K = H - J	44.08		38.95		60.36		68.11		65.95		68.19		
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.14		0.14		0.18		0.19		0.13		0.14		
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	13.62%		18.50%		13.56%		23.76%		13.62%		30.62%		
PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No.AC-28				MOLDE No.SL-12				MOLDE No.B-55			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		Pulgada		%		Pulgada		%	
10/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11/5/2022	1	0.001	0.02199	0.003	0.06598	0.006	0.13196	0.011	0.24192	0.013196	0.2859		
12/5/2022	2	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
13/5/2022	3	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
14/5/2022	4	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
15/5/2022	5	0.002	0.043999	0.009	0.19793	0.015	0.32989	0.015	0.32989	0.015	0.32989		
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No.AC-28				MOLDE No.SL-12				MOLDE No.B-55			
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR	
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	47	15.7	10.77%	27	9	6.07%	10	3.3	3.40%	10	3.3		
0.05	144	48	10.77%	79	26.3	6.07%	43	14.3	3.40%	43	14.3		
0.075	239	79.7	10.77%	129	43	6.07%	72	24	3.40%	72	24		
0.1	1000	323	10.77%	182	60.7	6.07%	102	34	3.40%	102	34		
0.15		422	140.7	10.77%	231	77	6.07%	131	43.7	6.07%	131		
0.2		471	157	10.47%	244	81.3	5.42%	149	49.7	3.31%	149		
0.25		483	161	10.47%	250	83.3	5.42%	154	51.3	3.31%	154		
0.3		487	162.3	10.47%	261	87	5.42%	160	53.3	3.31%	160		
0.4		492	164	10.47%	268	89.3	5.42%	165	55	3.31%	165		
0.5		495	165	10.47%	270	90	5.42%	170	56.7	3.31%	170		



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio
A	107.70	10.77%	1.598	157.00	10.47%	1.598	10.6%
B	60.70	6.07%	1.292	81.30	5.42%	1.292	5.7%
C	34.00	3.40%	1.089	49.70	3.31%	1.089	3.4%
<b>CBR 100%</b>	<u>0.1001</u>	10.01					
<b>CBR 95%</b>	<u>0.08884</u>	8.9					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.565						





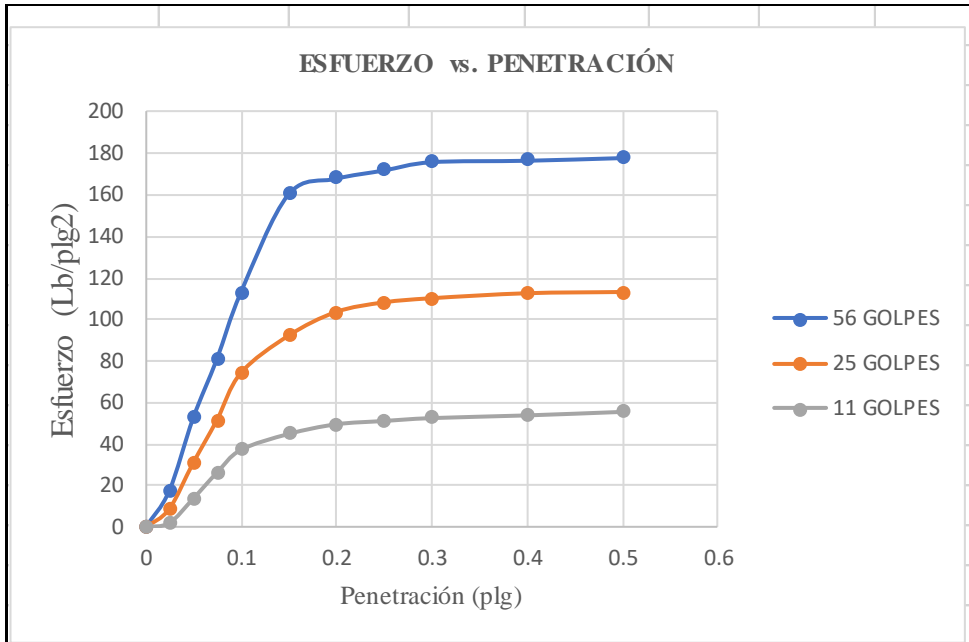


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

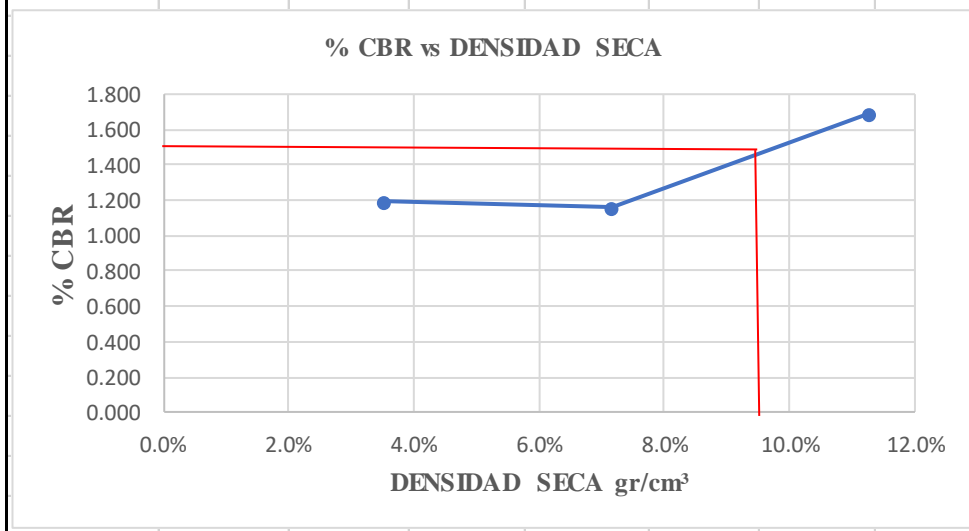


NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 1+000				X: 9895366				Y: 768267				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				12.82				
MOLDE No.	R-3				SL-8				G-27				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>	<b>ANT. SATU.</b>		<b>DES. SATU.</b>		<b>ANT. SATU.</b>		<b>DES. SATU.</b>		<b>ANT. SATU.</b>		<b>DES. SATU.</b>		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11530		11959		10605		10605		9922		10606		
PESO MOLDE B	7234		7234		7136		7136		7105		7105		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4296		4725		3469		3469		2817		3501		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2314		2314		2317		2317		2223		2223		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.857		2.042		1.497		1.497		1.267		1.575		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.645		1.692		1.327		1.160		1.124		1.195		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>ARRIBA</b>		<b>ABAJO</b>		<b>ARRIBA</b>		<b>ABAJO</b>		<b>ARRIBA</b>		<b>ABAJO</b>		
RECIPIENTE No.	XG-1	B-31	JL-2	XG-1	LM-12	AT-1	B-31	LM-2	B-30	JL-2	AT-1	B-30	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	66.26	80.93	94.57	105.48	49.66	64.38	68.12	76.74	80.09	92.53	115.66	109.07	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	61.07	73.53	81.89	90.72	45.38	59.35	56.56	61.99	73.09	84.24	92.89	86.9	
PESO AGUA I = G - H	5.19	7.4	12.68	14.76	4.28	5.03	11.56	14.75	7	8.29	22.77	22.17	
PESO RECIPIENTE J	20.48	16.35	19.56	20.48	11.75	20.41	16.35	11.75	17.95	19.56	20.41	17.95	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	40.59	57.18	62.33	70.24	33.63	38.94	40.21	50.24	55.14	64.68	72.48	68.95	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.13	0.13	0.20	0.21	0.13	0.13	0.29	0.29	0.13	0.13	0.31	0.32	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	12.86%		20.68%		12.82%		29.05%		12.76%		31.78%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No.VII-12				MOLDE No.C-12				MOLDE No.G-7			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		mm		%		mm		%	
10/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11/5/2022	1	0.001	0.0219	0.002	0.0439	0.005	0.1099	0.007	0.1539	0.007	0.1539		
12/5/2022	2	0.002	0.0439	0.004	0.0879	0.007	0.1539	0.011	0.2419	0.011	0.2419		
13/5/2022	3	0.002	0.0439	0.006	0.1319	0.009	0.1979	0.012	0.2639	0.012	0.2639		
14/5/2022	4	0.003	0.0659	0.007	0.1539	0.012	0.2639	0.013	0.2819	0.013	0.2819		
15/5/2022	5	0.003	0.0659	0.007	0.1539	0.012	0.2639	0.012	0.2639	0.012	0.2639		
<b>MOLDE No.VII-12</b>													
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	CARGA DE ENSAYO			CARGA DE ENSAYO			CARGA DE ENSAYO			CARGA DE ENSAYO		
		CBR CCRR			CBR CCRR			CBR CCRR			CBR CCRR		
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	53	17.7		27	9		6	2		41	13.7		
0.05	158	52.7		93	31		12	4		112	37.3		
0.075	244	81.3		155	51.7		79	26.3		112	37.3		
0.1	340	113.3	11.33%	223	74.3	7.43%	112	37.3	3.73%	112	37.3		
0.15	482	160.7		277	92.3		135	45		112	37.3		
0.2	505	168.3	11.22%	311	103.7	6.91%	149	49.7	3.31%	112	37.3		
0.25	517	172.3		325	108.3		154	51.3		112	37.3		
0.3	529	176.3		331	110.3		158	52.7		112	37.3		
0.4	531	177		338	112.7		162	54		112	37.3		
0.5	535	178.3		340	113.3		167	55.7		112	37.3		



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densid ad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densid ad seca	Prome dio
A	113.30	11.33%	1.692	168.30	11.22%	1.692	11.3%
B	74.30	7.43%	1.160	103.70	6.91%	1.160	7.2%
C	37.30	3.73%	1.195	49.70	3.31%	1.195	3.5%
<b>CBR 100%</b>	<u>0.10615</u>	10.61					
<b>CBR 95%</b>	<u>0.097</u>	9.7					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.645						

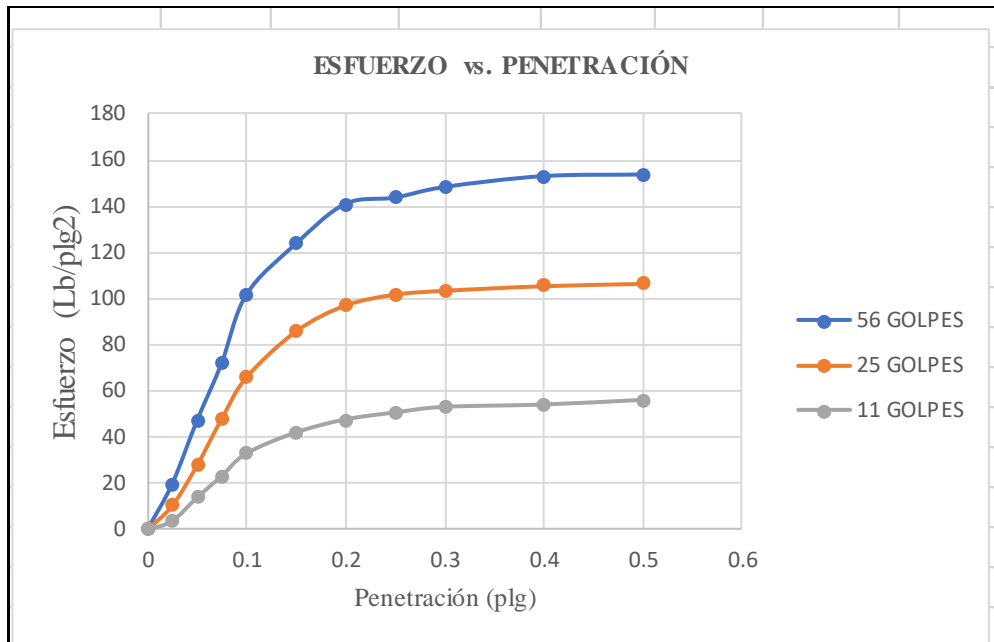




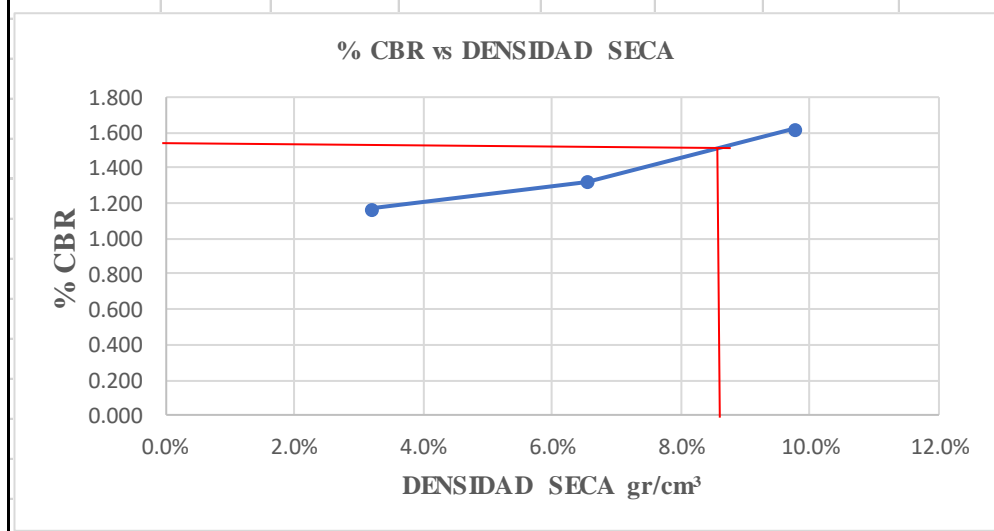
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)  
NORMA: ASTM D-1883



VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 1+500				X: 9895366				Y: 768267				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				14.35				
MOLDE No.	AR-13				G-20				D-61				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>	<b>ANT. SATU</b>		<b>DES. SATU</b>		<b>ANT. SATU</b>		<b>DES. SATU</b>		<b>ANT. SATU</b>		<b>DES. SATU</b>		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11216		11590		10151		10692		10216		11001		
PESO MOLDE B	7094		7094		6905		6905		7400		7400		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4122		4496		3246		3787		2816		3601		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2259		2259		2223		2223		2291		2291		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.825		1.990		1.460		1.704		1.229		1.572		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.579		1.622		1.283		1.325		1.074		1.168		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	
RECIPIENTE No.	BA-15	ML-15	P-11	M-3	DS-7	M-3	BA-15	ML-15	B-11	P-11	M-3	B-11	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	67.87	79.26	102.69	95.82	107.03	94.39	76.77	109.57	80.46	111.63	109.85	95.56	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	60.94	71.56	87.79	81.43	96.39	84.71	62.51	89.18	72.54	100.02	87.2	75.33	
PESO AGUA I = G - H	6.93	7.7	14.9	14.39	10.64	9.68	14.26	20.39	7.92	11.61	22.65	20.23	
PESO RECIPIENTE J	20.48	16.35	19.56	20.48	11.75	20.41	16.35	11.75	17.95	19.56	20.41	17.95	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	40.46	55.21	68.23	60.95	84.64	64.3	46.16	77.43	54.59	80.46	66.79	57.38	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.17	0.14	0.22	0.24	0.13	0.15	0.31	0.26	0.15	0.14	0.34	0.35	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	15.54%		22.72%		13.81%		28.61%		14.47%		34.58%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No. AR-13				MOLDE No. G-20				MOLDE No. D-61			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		mm		%		mm		%	
10/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11/5/2022	1	0.003	0.0659	0.005	0.1099	0.008	0.1759						
12/5/2022	2	0.009	0.1979	0.014	0.3079	0.011	0.2419						
13/5/2022	3	0.015	0.3298	0.019	0.4178	0.019	0.4178						
14/5/2022	4	0.018	0.3958	0.021	0.4618	0.022	0.4838						
15/5/2022	5	0.018	0.3858	0.021	0.4618	0.023	0.5058						
<b>PENETRACIÓN EN PULGADAS</b>													
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No. AR-13				MOLDE No. G-20				MOLDE No. D-61			
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR	
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%			
0	0	0	0	0	0	0	0	0					
0.025	59	19.7	31	10.3	11	3.7							
0.05	141	47	83	27.7	41	13.7							
0.075	216	72	144	48	69	23							
0.1	1000	305	101.7	10.17%	198	66	6.60%	98	32.7	3.27%			
0.15	371	123.7	258	86	125	41.7							
0.2	423	141	292	97.3	142	47.3	3.15%						
0.25	431	143.7	306	102	151	50.3							
0.3	445	148.3	311	103.7	158	52.7							
0.4	459	153	317	105.7	161	53.7							
0.5	461	153.7	320	106.7	167	55.7							



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio
A	101.70	10.17%	1.622	141.00	9.40%	1.622	9.8%
B	66.00	6.60%	1.325	97.30	6.49%	1.325	6.5%
C	32.70	3.27%	1.168	47.30	3.15%	1.168	3.2%
<b>CBR 100%</b>	<u>0.096332</u>	9.63					
<b>CBR 95%</b>	<u>0.085161</u>	8.5					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.594						





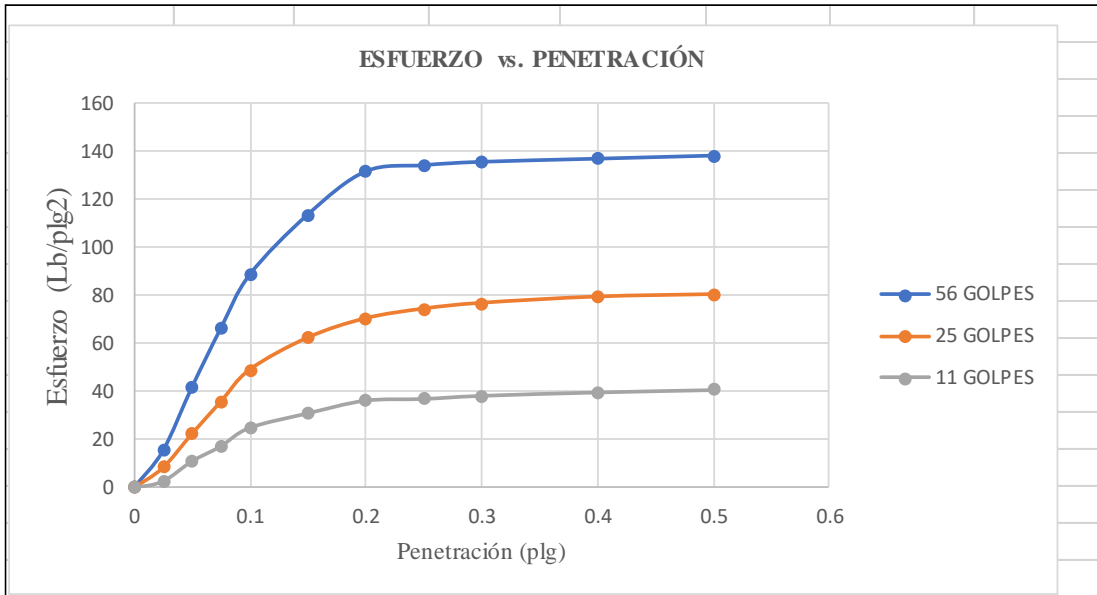
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



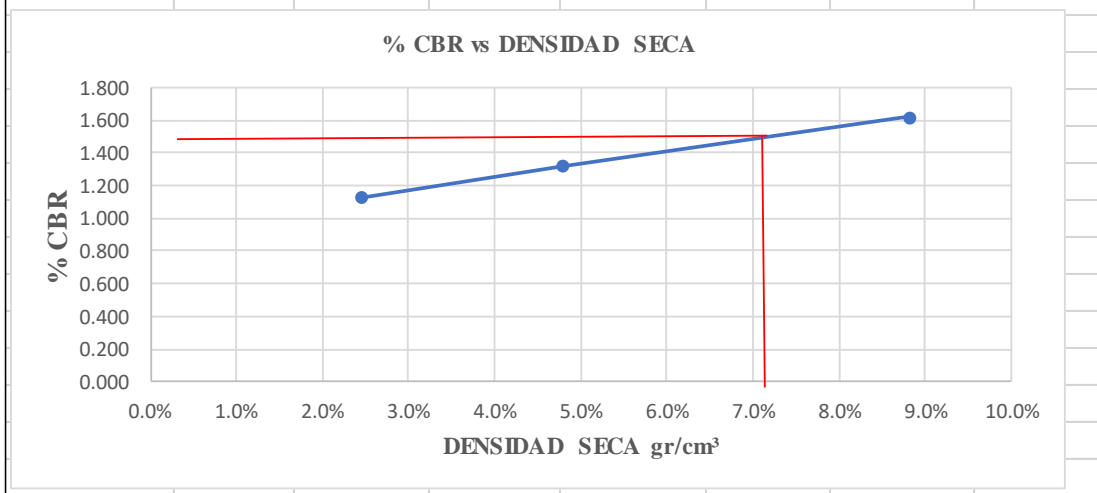
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma											
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS							
ABSCISA:	Km 2+000				X: 9894206				Y: 767354			
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás			
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				16.09			
MOLDE No.	GH				GM-1				D-25			
No. DE CAPAS	5				5				5			
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10			
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>	<b>ANT. SATU</b>	<b>DES. SATU</b>	<b>ANT. SATU</b>	<b>DES. SATU</b>	<b>ANT. SATU</b>	<b>DES. SATU</b>	<b>ANT. SATU</b>	<b>DES. SATU</b>	<b>ANT. SATU</b>	<b>DES. SATU</b>	<b>ANT. SATU</b>	<b>DES. SATU</b>
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11223	11569	10188	10780	9216	9983						
PESO MOLDE B	7112	7112	6990	6990	6518	6518						
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4111	4457	3198	3790	2698	3465						
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2234	2234	2212	2212	2266	2266						
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.840	1.995	1.446	1.713	1.191	1.529						
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.582	1.622	1.242	1.321	1.023	1.132						
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>	<b>ARRIBA</b>	<b>ABAJO</b>
RECIPIENTE No.	MC	B-35	8	CDP	QY-12	CDP	MC	QY-12	M-2	8	B-35	M-2
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	57.42	60.48	84.38	98.02	49.71	53.55	81.06	82.72	74.3	54.25	54.88	63.73
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	52.24	53.65	72.63	83.06	45.57	48.74	67.24	68.2	66.68	49.36	43.98	52.09
PESO AGUA I = G - H	5.18	6.83	11.75	14.96	4.14	4.81	13.82	14.52	7.62	4.89	10.9	11.64
PESO RECIPIENTE J	20.09	12.4	20	19.81	19.94	19.81	20.09	19.94	19.4	20	12.4	19.4
PESO MUESTRA SECA K = H - J	32.15	41.25	52.63	63.25	25.63	28.93	47.15	48.26	47.28	29.36	31.58	32.69
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.16	0.17	0.22	0.24	0.16	0.17	0.29	0.30	0.16	0.17	0.35	0.36
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	16.33%		22.99%		16.39%		29.70%		16.39%		35.06%	
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>												
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No. GH				MOLDE No. GM-1				MOLDE No. D-25		
		ESPONJAMIENTO		ESPONJAMIENTO		ESPONJAMIENTO		ESPONJAMIENTO		ESPONJAMIENTO		
		mm	%	mm	%	mm	%	mm	%			
17/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18/5/2022	1	0.005	0.1099	0.007	0.1539	0.012	0.2639					
19/5/2022	2	0.009	0.1979	0.011	0.2419	0.019	0.4178					
20/5/2022	3	0.013	0.2859	0.019	0.4178	0.026	0.5718					
21/5/2022	4	0.015	0.3298	0.023	0.5058	0.028	0.6157					
22/5/2022	5	0.015	0.3298	0.023	0.5058	0.029	0.6377					
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No. GH				MOLDE No. GM-1				MOLDE No. D-25		
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	46	15.3		25	8.3		8	2.7				
0.05	125	41.7		67	22.3		33	11				
0.075	199	66.3		107	35.7		52	17.3				
0.1	1000	266	88.7	147	49	4.90%	75	25	2.50%			
0.15		341	113.7	187	62.3		93	31				
0.2		395	131.7	211	70.3	4.69%	109	36.3	2.42%			
0.25		403	134.3	223	74.3		111	37				
0.3		407	135.7	230	76.7		115	38.3				
0.4		411	137	238	79.3		119	39.7				
0.5		415	138.3	241	80.3		122	40.7				



Nº MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio
A	88.70	8.87%	1.622	131.70	8.78%	1.622	8.8%
B	49.00	4.90%	1.321	70.30	4.69%	1.321	4.8%
C	25.00	2.50%	1.132	36.30	2.42%	1.132	2.5%
<b>CBR 100%</b>	<u>0.08271499</u>	8.27					
<b>CBR 95%</b>	<u>0.07241069</u>	7.2					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.582						



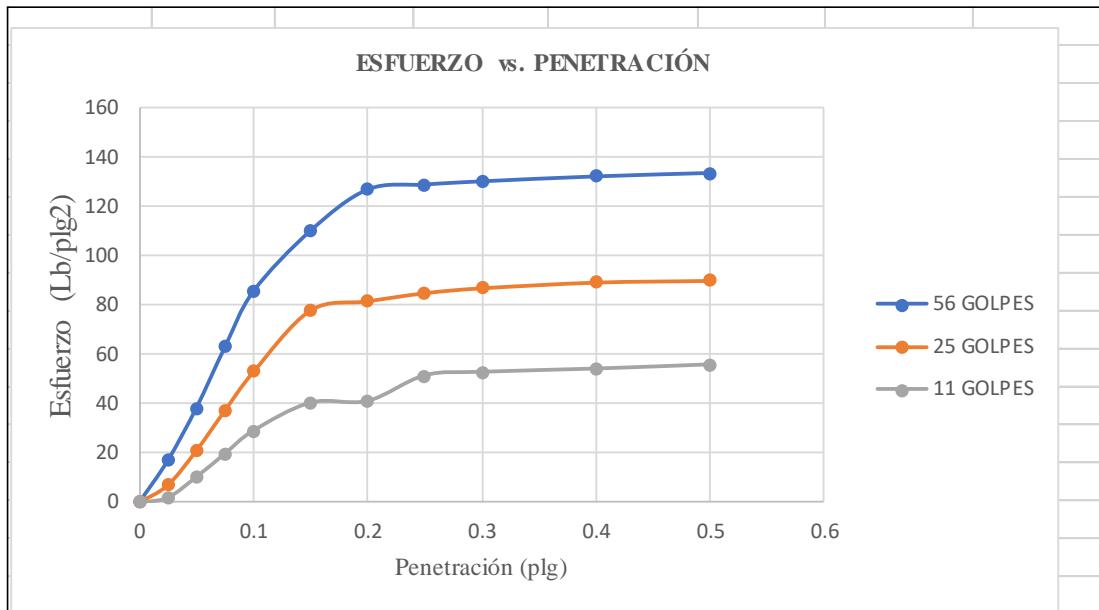


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

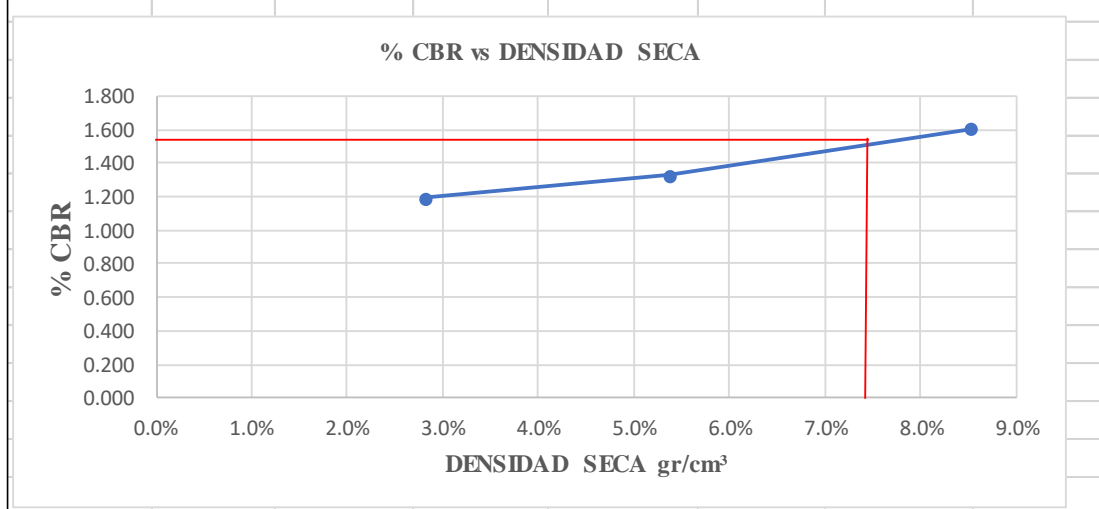


NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 2+496				X: 9893826				Y: 767271				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				15.06				
MOLDE No.	SL-14				B-16				AL-20				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>													
	ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11028		11345		10223		10806		9966		10681		
PESO MOLDE B	6946		6946		6895		6895		7088		7088		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4082		4399		3328		3911		2878		3593		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2235		2235		2317		2317		2286		2286		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.826		1.968		1.436		1.688		1.259		1.572		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.611		1.606		1.237		1.328		1.088		1.194		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>													
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	
RECIPIENTE No.	A	Y-11	H-3	A	ML-5	ML-21	Y-11	ML-5	AS	H-3	ML-5	AS	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	79.45	100.14	89.83	89.05	74.83	72.98	112.18	103.34	87.46	89.93	101.02	104.89	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	71.7	90.9	76.98	76.29	67.67	65.13	94.09	84.22	78.65	80.04	80.86	83.24	
PESO AGUA I = G - H	7.75	9.24	12.85	12.76	7.16	7.85	18.09	19.12	8.81	9.89	20.16	21.65	
PESO RECIPIENTE J	20.09	12.4	20	19.81	19.94	19.81	20.09	19.94	19.4	20	12.4	19.4	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	51.61	78.5	56.98	56.48	47.73	45.32	74	64.28	59.25	60.04	68.46	63.84	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.15	0.12	0.23	0.23	0.15	0.17	0.24	0.30	0.15	0.16	0.29	0.34	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	13.39%		22.57%		16.16%		27.10%		15.67%		31.68%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No.SL-14				MOLDE No.B-16				MOLDE No.AL-20			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		mm		%		mm		%	
17/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18/5/2022	1	0.003	0.0659	0.006	0.1319	0.011	0.2419						
19/5/2022	2	0.009	0.1979	0.014	0.3079	0.019	0.4178						
20/5/2022	3	0.013	0.2859	0.019	0.4178	0.023	0.5058						
21/5/2022	4	0.019	0.4178	0.023	0.5058	0.027	0.5938						
22/5/2022	5	0.019	0.4178	0.025	0.5498	0.029	0.6377						
<b>PENETRACIÓN EN PULGADAS</b>													
Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No.SL-14				MOLDE No.B-16				MOLDE No.AL-20				
	CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		
	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	51	17		21	7	6	2						
0.05	115	38.3		63	21	31	10.3						
0.075	189	63		112	37.3	59	19.7						
0.1	257	85.7	8.57%	159	53	87	29	2.90%					
0.15	331	110.3		234	78	121	40.3						
0.2	381	127	8.47%	245	81.7	123	41	2.73%					
0.25	387	129		255	85	154	51.3						
0.3	391	130.3		261	87	158	52.7						
0.4	397	132.3		268	89.3	162	54						
0.5	401	133.7		270	90	167	55.7						



N° MOLDE	Presión (lb/plg²)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg²)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio
A	85.70	8.57%	1.606	127.00	8.47%	1.606	8.5%
B	53.00	5.30%	1.328	81.70	5.45%	1.328	5.4%
C	29.00	2.90%	1.194	41.00	2.73%	1.194	2.8%
<b>CBR 100%</b>	<u>0.08357</u>	8.36					
<b>CBR 95%</b>	<u>0.07292</u>	7.3					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.583						



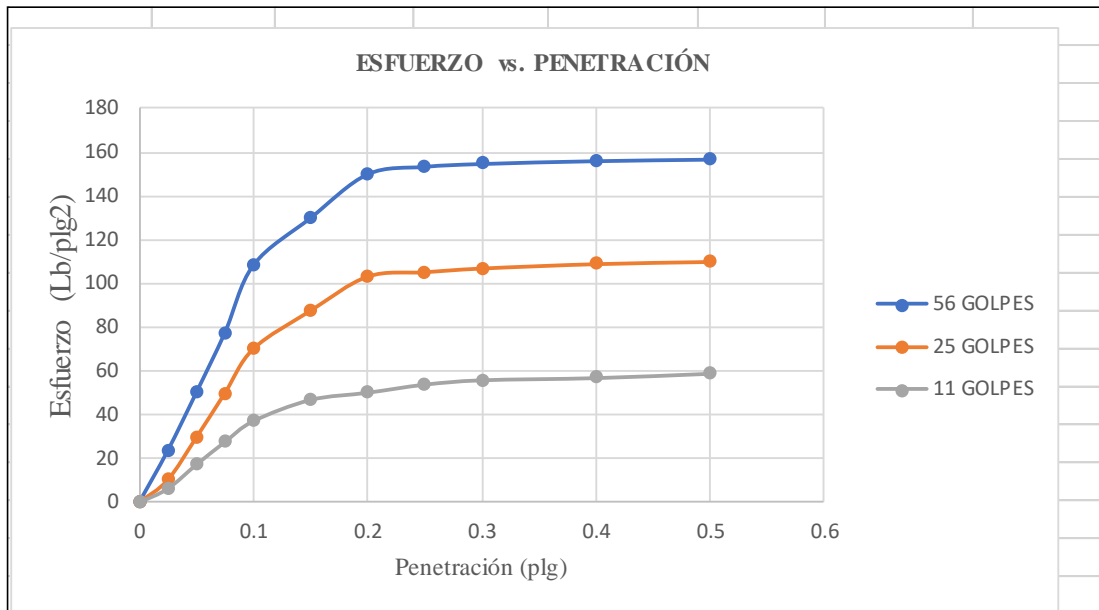




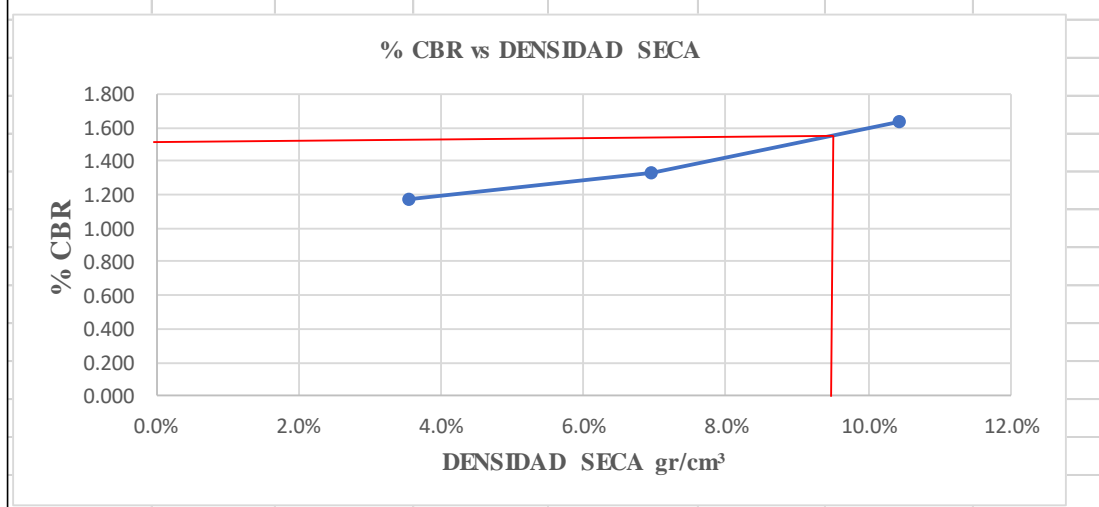
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)  
NORMA: ASTM D-1883



VÍA:	Barrio Pillig Loma											
ENSAYADO POR:	Fabricio Jamí				COORDENADAS							
ABSCISA:	Km 3+550				X: 9893826			Y: 767271				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:			Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:			12.37				
MOLDE No.	C-19				D-10				M-11			
No. DE CAPAS	5				5				5			
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10			
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>												
	ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU	
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	10935		11317		11082		11558		11277		11939	
PESO MOLDE B	6875		6875		7676		7676		8299		8299	
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4060		4442		3406		3882		2978		3640	
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2215		2215		2292		2292		2353		2353	
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.833		2.005		1.486		1.694		1.266		1.547	
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.616		1.636		1.279		1.333		1.094		1.175	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>												
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE No.	A	Y-11	H-3	A	ML-5	ML-21	Y-11	ML-5	AS	H-3	ML-5	AS
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	79.45	100.14	89.83	89.05	74.83	72.98	112.18	103.34	87.46	89.93	101.02	104.89
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	71.7	90.9	76.98	76.29	67.67	65.13	94.09	84.22	78.65	80.04	80.86	83.24
PESO AGUA I = G - H	7.75	9.24	12.85	12.76	7.16	7.85	18.09	19.12	8.81	9.89	20.16	21.65
PESO RECIPIENTE J	20.09	12.4	20	19.81	19.94	19.81	20.09	19.94	19.4	20	12.4	19.4
PESO MUESTRA SECA K = H - J	51.61	78.5	56.98	56.48	47.73	45.32	74	64.28	59.25	60.04	68.46	63.84
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.15	0.12	0.23	0.15	0.17	0.17	0.24	0.30	0.15	0.16	0.29	0.34
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	13.39%		22.57%		16.16%		27.10%		15.67%		31.68%	
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>												
<b>MOLDE No. C-19</b>												
FECHA Y HORA	Tiempo en días	ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO		
		mm	%	mm	%	mm	%	mm	%			
17/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18/5/2022	1	0.001	0.0219	0.003	0.06598	0.005	0.1099	0.005	0.1099	0.009	0.1979	
19/5/2022	2	0.002	0.0439	0.005	0.1099	0.007	0.1539	0.013	0.2859	0.017	0.3738	
20/5/2022	3	0.002	0.0439	0.007	0.1539	0.007	0.1539	0.013	0.2859	0.017	0.3738	
21/5/2022	4	0.002	0.0439	0.007	0.1539	0.007	0.1539	0.017	0.3738	0.017	0.3738	
22/5/2022	5	0.002	0.0439	0.007	0.1539	0.007	0.1539	0.017	0.3738	0.017	0.3738	
<b>MOLDE No. D-10</b>												
<b>MOLDE No. M-11</b>												
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No. C-19			MOLDE No. D-10			MOLDE No. M-11				
		CARGA DE ENSAYO	CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO	CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO	CBR CCRR			
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	71	23.7		31	10.3		19	6.3				
0.05	151	50.3		89	29.7		52	17.3				
0.075	233	77.7		150	50		83	27.7				
0.1	326	108.7	10.87%	211	70.3	7.03%	112	37.3	3.73%			
0.15	391	130.3		263	87.7		141	47				
0.2	451	150.3	10.02%	310	103.3	6.89%	151	50.3	3.35%			
0.25	461	153.7		316	105.3		162	54				
0.3	465	155		321	107		168	56				
0.4	469	156.3		327	109		171	57				
0.5	471	157		330	110		177	59				



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio	
A	108.70	10.87%	1.636	150.30	10.02%	1.636	10.4%	
B	70.30	7.03%	1.333	103.30	6.89%	1.333	7.0%	
C	37.30	3.73%	1.175	50.30	3.35%	1.175	3.5%	
<b>CBR 100%</b>	0.10604	10.60						
<b>CBR 95%</b>	0.09421	9.4						
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.631							





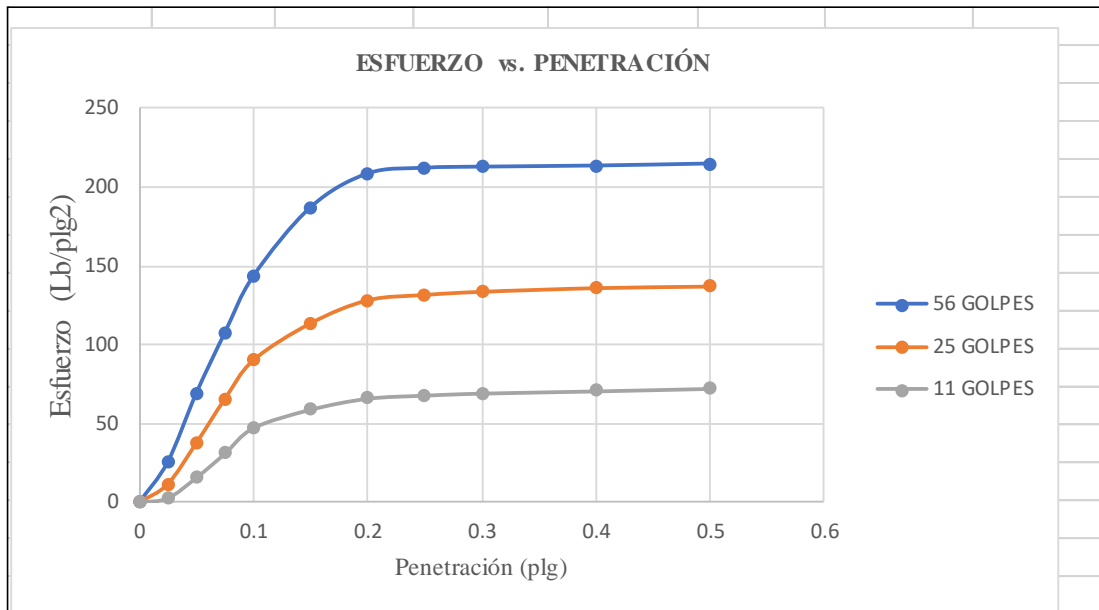
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



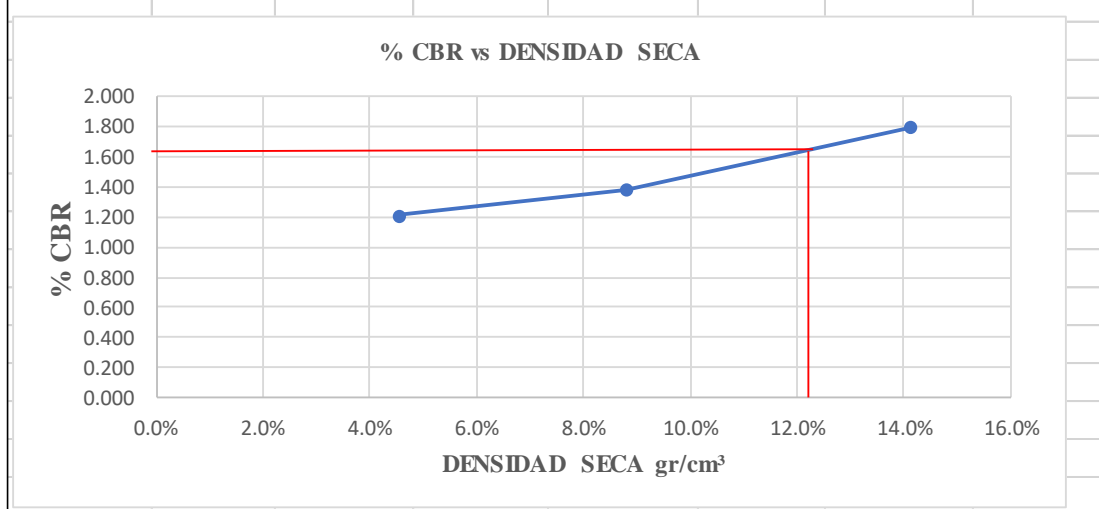
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 4+060				X: 9895311				Y: 767086				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				11.83				
MOLDE No.	M1				AL-22				SI-20				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>													
	ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	10913		11437		10466		11146		9890		10684		
PESO MOLDE B	6800		6800		7088		7088		7024		7024		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4113		4637		3378		4058		2866		3660		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2109		2109		2284		2284		2285		2285		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D * 1000	1.950		2.199		1.479		1.777		1.254		1.602		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.741		1.793		1.322		1.382		1.121		1.209		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>													
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	
RECIPIENTE No.	O-21	D-29	JL-4	33	T-9	33	O-21	T-9	C-20	JL-4	D-29	C-20	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	50.89	59.57	84.26	96.71	60.31	51.33	75.32	93.9	67.76	52.75	55.06	58.33	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	47.05	54.59	72.51	82.2	57.29	47.88	62.05	79.92	62.18	49.24	44.92	47.59	
PESO AGUA I = G - H	3.84	4.98	11.75	14.51	3.02	3.45	13.27	13.98	5.58	3.51	10.14	10.74	
PESO RECIPIENTE J	14.9	13.34	19.88	18.95	31.66	18.95	14.9	31.66	14.9	19.88	13.34	14.9	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	32.15	41.25	52.63	63.25	25.63	28.93	47.15	48.26	47.28	29.36	31.58	32.69	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.12	0.12	0.22	0.23	0.12	0.12	0.28	0.29	0.12	0.12	0.32	0.33	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	12.01%		22.63%		11.85%		28.56%		11.88%		32.48%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No. C-19				MOLDE No. D-10				MOLDE No. M-11			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		mm		%		mm		%	
10/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11/5/2022	1	0.002	0.0439	0.004	0.0879	0.006	0.1319	0.009	0.015	0.3298	0.1319		
12/5/2022	2	0.005	0.1099	0.006	0.1319	0.009	0.015	0.3298	0.017	0.3738	0.1979		
13/5/2022	3	0.007	0.1539	0.009	0.1979	0.011	0.2419	0.017	0.3738	0.017	0.3738		
14/5/2022	4	0.007	0.1539	0.011	0.2419	0.011	0.2419	0.017	0.3738	0.017	0.3738		
15/5/2022	5	0.007	0.1539	0.011	0.2419	0.011	0.2419	0.017	0.3738	0.017	0.3738		
<b>PENETRACIÓN EN PULGADAS</b>													
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No. C-19				MOLDE No. D-10				MOLDE No. M-11			
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR	
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	77	25.7		35	11.7		8	2.7		47	15.7		
0.05	208	69.3		113	37.7		47	15.7		93	31		
0.075	323	107.7		197	65.7		93	31		142	47.3		
0.1	431	143.7	14.37%	271	90.3	9.03%	142	47.3	4.73%	177	59		
0.15	562	187.3		341	113.7		177	59		204	68		
0.2	626	208.7	13.91%	385	128.3	8.55%	198	66	4.40%	208	69.3		
0.25	637	212.3		395	131.7		208	69.3		212	70.7		
0.3	639	213		401	133.7		212	70.7		217	72.3		
0.4	641	213.7		408	136		217	72.3					
0.5	645	215		411	137								



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio	
A	143.70	14.37%	1.793	208.70	13.91%	1.793	14.1%	
B	90.30	9.03%	1.382	128.30	8.55%	1.382	8.8%	
C	47.30	4.73%	1.209	66.00	4.40%	1.209	4.6%	
<b>CBR 100%</b>	0.13582	13.58						
<b>CBR 95%</b>	0.12208	12.2						
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.741							





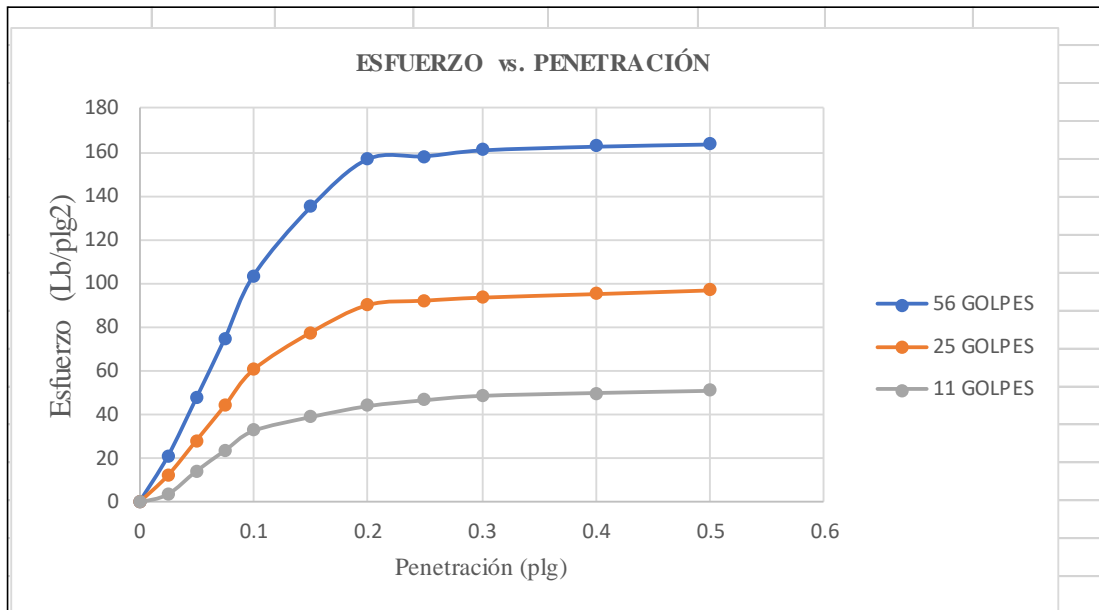
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



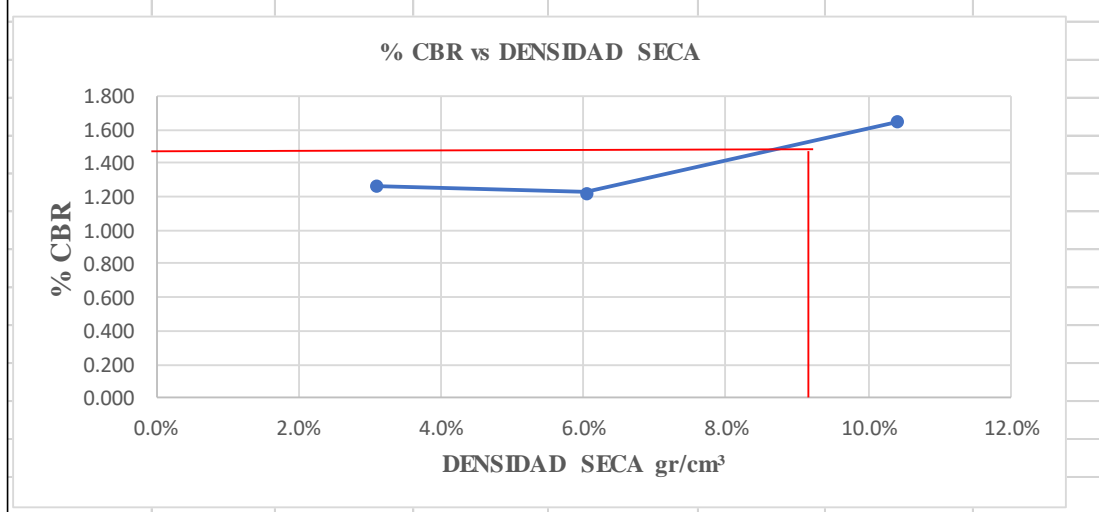
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 3+440				X: 9895217				Y: 767724				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				14.56				
MOLDE No.	1				TC				CM-20				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>													
	ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	9956		10264		10088		10756		10042		10837		
PESO MOLDE B	6045		6045		6708		6708		7024		7024		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	3911		4219		3380		4048		7121		3813		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2116		2116		2559		2559		2271		2271		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.848		1.994		1.321		1.582		3.136		1.679		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.611		1.651		1.152		1.229		2.732		1.265		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>													
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	
RECIPIENTE No.	BA-11	BC-22	T-6	BA-11	GX	NL-12	BC-22	GX	QT-91	T-6	NL-12	QT-91	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	58.51	94.22	111.2	98.42	50.03	58.04	93.77	77.11	87.61	103.04	70.99	89.09	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	52.59	84.98	97.53	83.32	45.22	52.18	78.16	62.37	78.82	93.62	56.8	71.53	
PESO AGUA I = G - H	5.92	9.24	13.67	15.1	4.81	5.86	15.61	14.74	8.79	9.42	14.19	17.56	
PESO RECIPIENTE J	12.04	22.65	30.28	12.04	12.08	12.66	22.65	12.08	18.76	30.28	12.66	18.76	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	40.55	62.33	67.25	71.28	33.14	39.52	55.51	50.29	60.06	63.34	44.14	52.77	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.15	0.15	0.20	0.21	0.15	0.15	0.28	0.29	0.15	0.15	0.32	0.33	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	14.71%		20.76%		14.67%		28.72%		14.75%		32.71%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No.C-19				MOLDE No.D-10				MOLDE No.M-11			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		mm		%		mm		%	
17/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18/5/2022	1	0.003	0.0659	0.006	0.1319	0.011	0.2419	0.011	0.2419	0.017	0.3738		
19/5/2022	2	0.007	0.1539	0.011	0.2419	0.017	0.3738	0.029	0.6377	0.033	0.7257		
20/5/2022	3	0.009	0.1979	0.017	0.3738	0.026	0.5058	0.029	0.6377	0.033	0.7257		
21/5/2022	4	0.012	0.2639	0.023	0.5058	0.029	0.6377	0.033	0.7257	0.033	0.7257		
22/5/2022	5	0.012	0.2639	0.023	0.5058	0.029	0.6377	0.033	0.7257	0.033	0.7257		
<b>PENETRACIÓN EN PULGADAS</b>													
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No.C-19				MOLDE No.D-10				MOLDE No.M-11			
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR	
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.025	63	21		37	12.3			11	3.7				
0.05	143	47.7		85	28.3			43	14.3				
0.075	225	75		133	44.3			71	23.7				
0.1	311	103.7	10.37%	182	60.7	6.07%		98	32.7	3.27%			
0.15	405	135		233	77.7			117	39				
0.2	471	157	10.47%	271	90.3	6.02%		132	44	2.93%			
0.25	475	158.3		277	92.3			140	46.7				
0.3	483	161		281	93.7			146	48.7				
0.4	488	162.7		286	95.3			150	50				
0.5	491	163.7		291	97			153	51				



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio
A	103.70	10.37%	1.651	157.00	10.47%	1.651	10.4%
B	60.70	6.07%	1.229	90.30	6.02%	1.229	6.0%
C	32.70	3.27%	1.265	44.00	2.93%	1.265	3.1%
<b>CBR 100%</b>	0.09706	9.71					
<b>CBR 95%</b>	0.08587	8.6					
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.611						





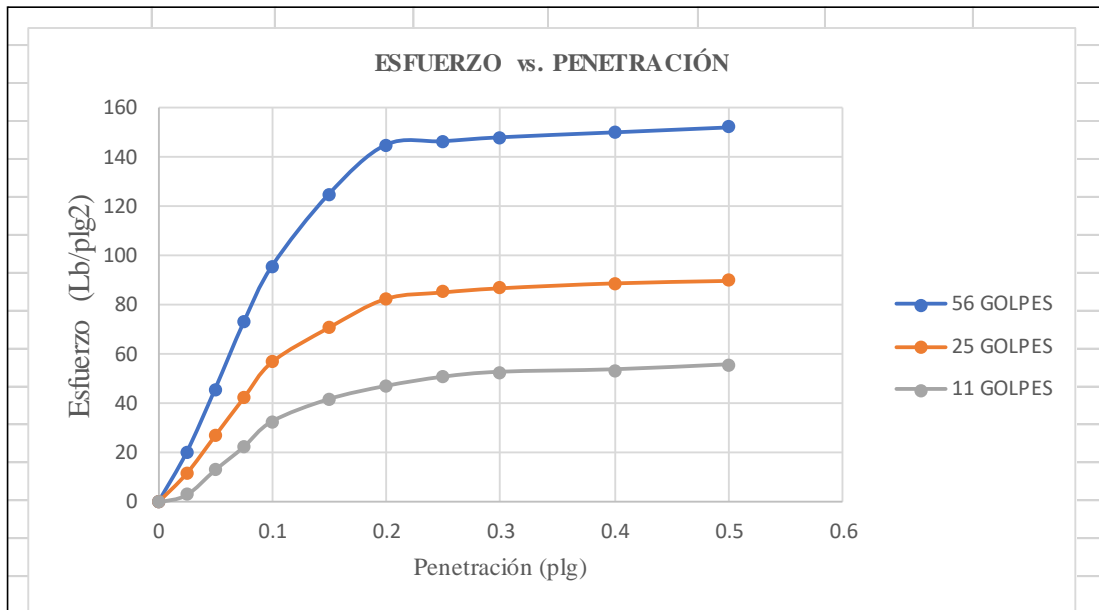
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



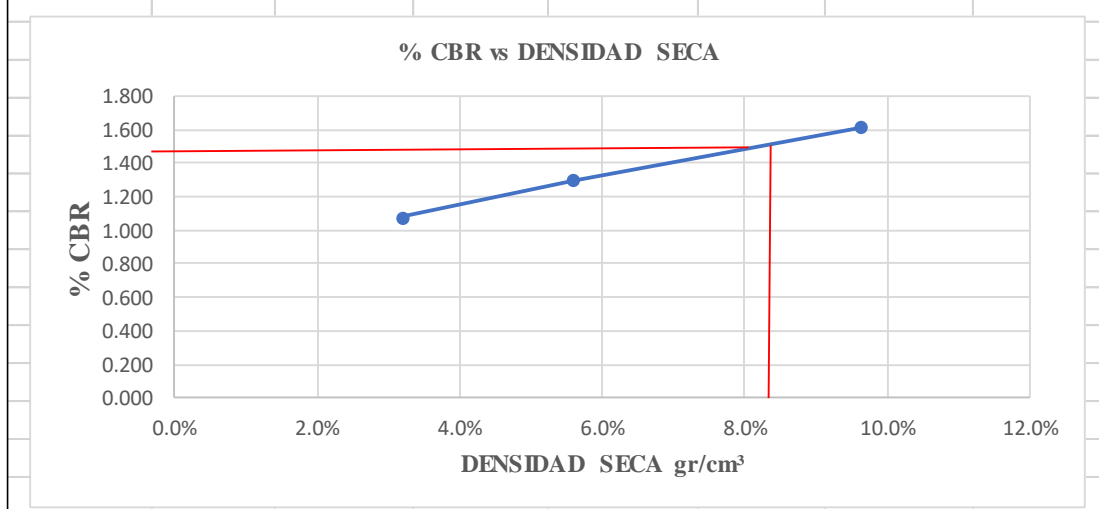
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Pillig Loma												
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS								
ABSCISA:	Km 3+225				X: 9895099				Y: 768085				
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás				
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				13.41				
MOLDE No.	LL-22				G-6				CM-3				
No. DE CAPAS	5				5				5				
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10				
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>													
	ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		ANT. SATU		DES. SATU		
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11247		11595		10039		10582		9616		10187		
PESO MOLDE B	7088		7088		6898		6898		6911		6911		
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4159		4507		3141		3684		7121		3276		
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2286		2286		2305		2305		2274		2274		
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D*1000	1.819		1.972		1.424		1.671		3.131		1.441		
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.598		1.615		1.251		1.297		2.751		1.079		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>													
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	
RECIPIENTE No.	T-2	P	W5	2V	S	2V	T-2	ML-9	W5	ML-9	P	S	
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	108.22	82.63	83.91	71.97	88.65	75.5	123.66	101.94	95.75	91.15	115.22	123.6	
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	99.01	75.01	72.51	61.03	80.38	67.72	103.31	83.51	86.63	82.45	91.64	97.4	
PESO AGUA I = G - H	9.21	7.62	11.4	10.94	8.27	7.78	20.35	18.43	9.12	8.7	23.58	26.2	
PESO RECIPIENTE J	31.89	20.5	20.14	12.11	20.16	12.11	31.89	20.2	20.14	20.2	20.5	20.16	
PESO MUESTRA SECA K = H - J	67.12	54.51	52.37	48.92	60.22	55.61	71.42	63.31	66.49	62.25	71.14	77.24	
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.14	0.14	0.22	0.22	0.14	0.14	0.28	0.29	0.14	0.14	0.33	0.34	
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	13.85%		22.07%		13.86%		28.80%		13.85%		33.53%		
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>													
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No.LL-22				MOLDE No.G-6				MOLDE No.CM-3			
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO			
		mm		%		mm		%		mm		%	
17/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18/5/2022	1	0.004	0.0879	0.007	0.1539	0.009	0.1979	0.009	0.1979	0.009	0.1979		
19/5/2022	2	0.008	0.1759	0.013	0.2859	0.017	0.3738	0.017	0.3738	0.023	0.5058		
20/5/2022	3	0.011	0.2419	0.017	0.3738	0.023	0.5058	0.023	0.5058	0.029	0.6377		
21/5/2022	4	0.013	0.2859	0.021	0.4618	0.029	0.6377	0.029	0.6377	0.031	0.6617		
22/5/2022	5	0.013	0.2639	0.023	0.5058	0.031	0.6617	0.031	0.6617				
<b>PENETRACIÓN EN PULGADAS</b>													
Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No.LL-22				MOLDE No.G-6				MOLDE No.CM-3				
	CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		
	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%		
0	0	0		0	0			0	0				
0.025	61	20.3		35	11.7			9	3				
0.05	138	46		81	27			39	13				
0.075	219	73		127	42.3			67	22.3				
0.1	288	96	9.60%	171	57	5.70%		98	32.7	3.27%			
0.15	376	125.3		213	71			125	41.7				
0.2	436	145.3	9.69%	248	82.7	5.51%		141	47	3.13%			
0.25	440	146.7		256	85.3			152	50.7				
0.3	445	148.3		261	87			158	52.7				
0.4	451	150.3		267	89			161	53.7				
0.5	457	152.3		270	90			167	55.7				



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio	
A	96.00	9.60%	1.615	145.30	9.69%	1.615	9.6%	
B	57.00	5.70%	1.297	82.70	5.51%	1.297	5.6%	
C	32.70	3.27%	1.079	47.00	3.13%	1.079	3.2%	
<b>CBR 100%</b>	0.09378	9.38						
<b>CBR 95%</b>	0.08414	8.4						
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.598							







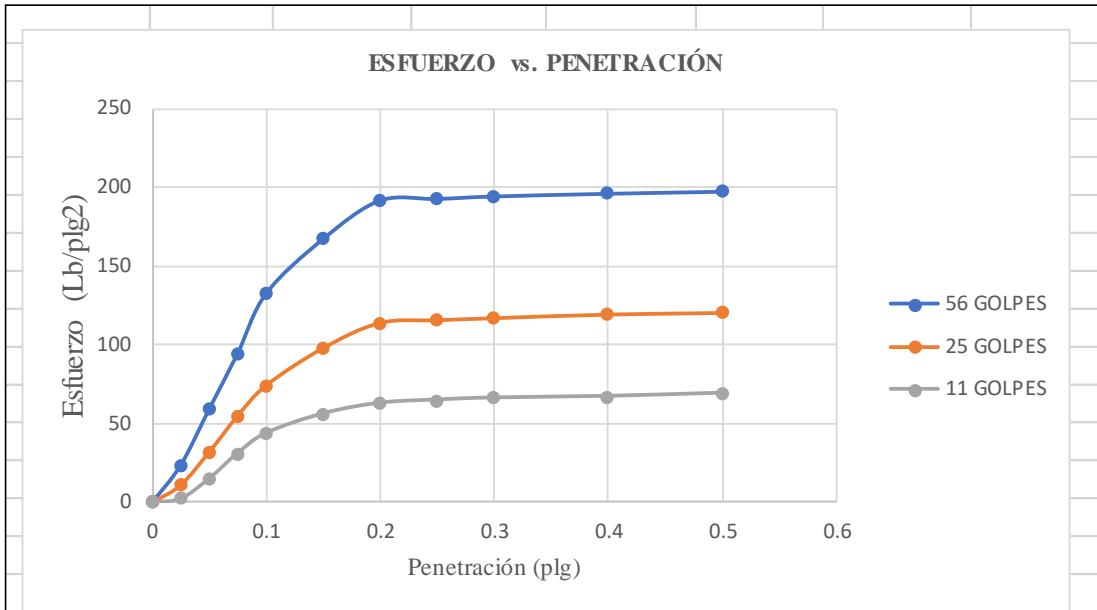
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



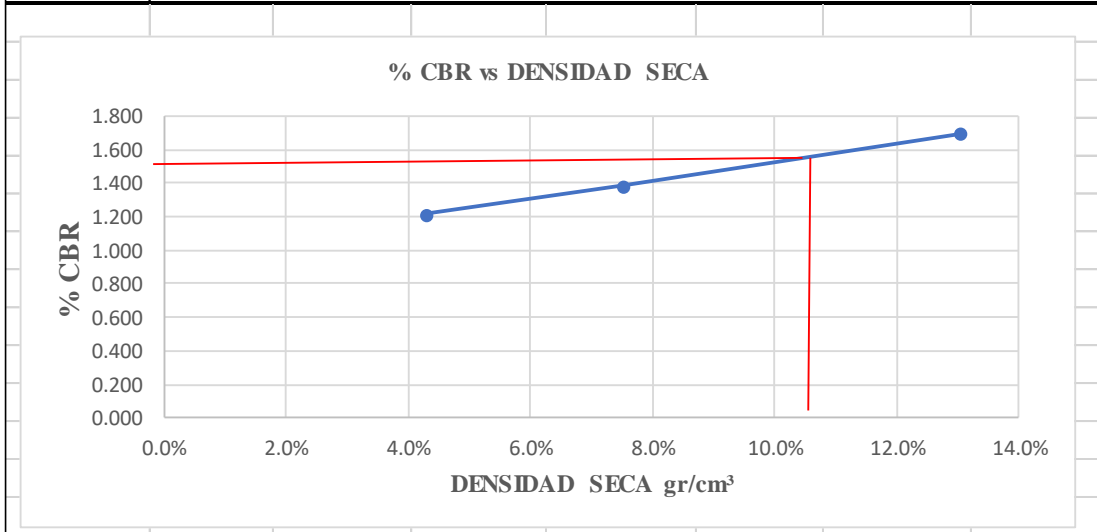
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

NORMA: ASTM D-1883

VÍA:	Barrio Píllig Loma															
ENSAYADO POR:	Fabricio Jami				COORDENADAS											
ABSCISA:	Km 2+555				X: 9894940				Y: 767660							
ID. DE MUESTRA:	M3 Subrasante				REVISADO POR:				Ing. Milton Aldás							
FECHA:	Mayo/2022				Wópt:				12.72							
MOLDE No.	M-66				ML-002				RS-54							
No. DE CAPAS	5				5				5							
No. DE GOLPES POR CAPAS	56				25				10							
<b>CONDICIONES DE LA MUESTRA</b>																
	ANT. SATU			DES. SATU			ANT. SATU			DES. SATU						
PESO MUESTRA HÚM. + MOLDE A	11985			12468			11860			12510						
PESO MOLDE B	7504			7504			8299			8299						
PESO MUESTRA HÚMEDA C = A - B	4481			4964			3561			4211						
CONSTAN MOLDE (VOLUMEN) D	2403			2403			2353			2294						
DENSIDAD HÚMEDA E = C/D * 1000	1.865			2.066			1.513			1.790						
DENSIDAD SECA F = E / (1 + M)	1.652			1.697			1.341			1.387						
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>																
	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO				
RECIPIENTE No.	JL-5	AS-39	O-10	JL-2	TP-23	JL-2	AS-39	JL-24	MS-3	JL-24	TP-23	MS-3				
PESO MUESTRA HÚM. + RECIPIENTE G	70.66	83.2	97.79	101.62	79.43	85.27	83.61	85.28	79.2	83.05	107.01	117.57				
PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE H	64.92	76	84.35	86.74	72.73	77.73	69.6	70.4	72.47	75.88	86.24	93.64				
PESO AGUA I = G - H	5.74	7.2	13.44	14.88	6.7	7.54	14.01	14.88	6.73	7.17	20.77	23.93				
PESO RECIPIENTE J	20.14	20.37	21.32	19.56	20.12	19.56	20.37	20.19	19.05	20.19	20.12	19.05				
PESO MUESTRA SECA K = H - J	44.78	55.63	63.03	67.18	52.61	58.17	49.23	50.21	53.42	55.69	66.12	74.59				
CONTENIDO DE HUMEDAD L = (I / K)	0.13	0.13	0.21	0.22	0.13	0.13	0.28	0.30	0.13	0.13	0.31	0.32				
CONTENIDO PROMEDIO DE HUMEDAD M = (L1+L2)/2	12.88%			21.74%			12.85%			29.05%			12.74%		31.75%	
<b>PORCENTAJE DE AGUA ABSORBIDA</b>																
FECHA Y HORA	Tiempo en días	MOLDE No. M-66				MOLDE No. ML-002				MOLDE No. RS-54						
		ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO				ESPONJAMIENTO						
		mm		%		mm		%		mm		%				
17/5/2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
18/5/2022	1	0.003	0.0659	0.008	0.1759	0.009	0.1979									
19/5/2022	2	0.007	0.2539	0.015	0.3298	0.017	0.3738									
20/5/2022	3	0.011	0.2419	0.021	0.4618	0.023	0.5058									
21/5/2022	4	0.013	0.2859	0.023	0.5058	0.029	0.6377									
22/5/2022	5	0.013	0.2859	0.024	0.5278	0.03	0.6597									
<b>PENETRACIÓN EN PULGADAS</b>																
PENETRACIÓN EN PULGADAS	Cargas tipo lb/pulg <sup>2</sup>	MOLDE No. M-66				MOLDE No. ML-002				MOLDE No. RS-54						
		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR		CARGA DE ENSAYO		CBR CCRR				
		DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%	DIAL	lb/pulg <sup>2</sup>	%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0								
0.025	71	23.7	33	11	7	2.3										
0.05	178	59.3	96	32	45	15										
0.075	284	94.7	165	55	93	31										
0.1	1000	398	132.7	223	74.3	7.43%	131	43.7	4.37%							
0.15	502	167.3	294	98	168	56										
0.2	575	191.7	342	114	188	62.7	4.18%									
0.25	578	192.7	347	115.7	194	64.7										
0.3	583	194.3	351	117	198	66										
0.4	588	196	358	119.3	201	67										
0.5	592	197.3	361	120.3	207	69										



N° MOLDE	Presión (lb/plg2)	CBR 0.1 plg	Densidad seca	Presión (lb/plg2)	CBR 0.2 plg	Densidad seca	Promedio	
A	132.70	13.27%	1.697	191.70	12.78%	1.697	13.0%	
B	74.30	7.43%	1.387	114.00	7.60%	1.387	7.5%	
C	43.70	4.37%	1.217	62.70	4.18%	1.217	4.3%	
<b>CBR 100%</b>	<u>0.12241</u>	12.24						
<b>CBR 95%</b>	<u>0.10741</u>	10.7						
<b>Densidad Seca Máxima</b>	1.652							





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+000	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	691.5 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9895366 Y: 768267	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	0	0	0	100
#10	2	51	51	7	93
#40	0	70	121	17	83
#200	0	121	242	35	65
<b>BANDEJA</b>		450	692	100	

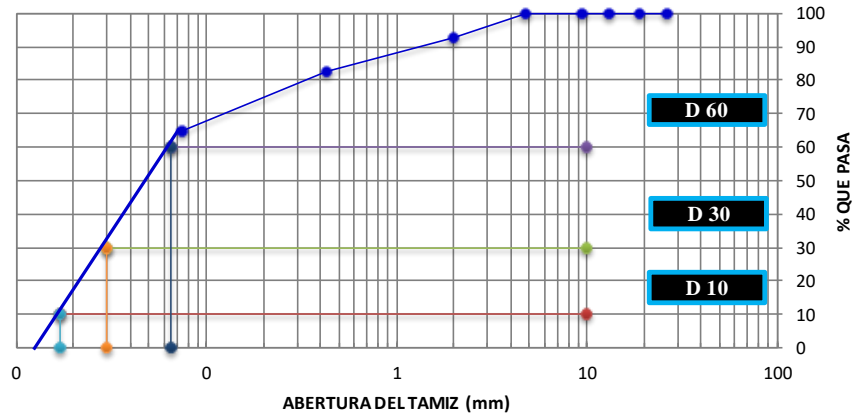
**RESULTADOS**

<b>D10</b>	0.017	<b>Cu</b>	3.82	<b>IG</b>
<b>D30</b>	0.03	<b>Cc</b>	0.81	<b>6</b>
<b>D60</b>	0.065			

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>
	0.00	35.0	65.0
	0.0	35.0	65.0
<b>SUCS</b>	<b>ML</b>		
<b>AASHTO</b>	<b>A-4</b>		

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

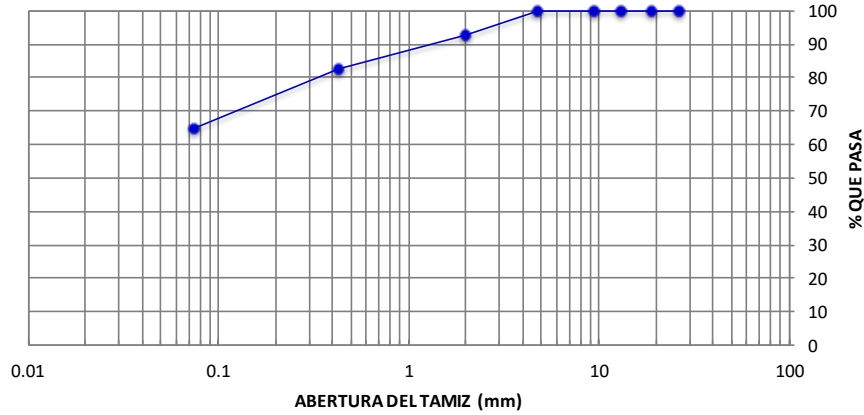
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+000	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	691.5 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9895366 Y: 768267	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	26.5	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13.2	0	0	0	100
3/8"	9.5	0	0	0	100
#4	4.75	0	0	0	100
#10	2	51	51	7	93
#40	0.425	70	121	17	83
#200	0.074	121	242	35	65
<b>BANDEJA</b>		450	692	100	

**RESULTADOS**

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	0.00	35.0	65.0	
	0.0	35.0	65.0	
<b>SUCS</b>	ML		IG	6
<b>AASHTO</b>	A-4			

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

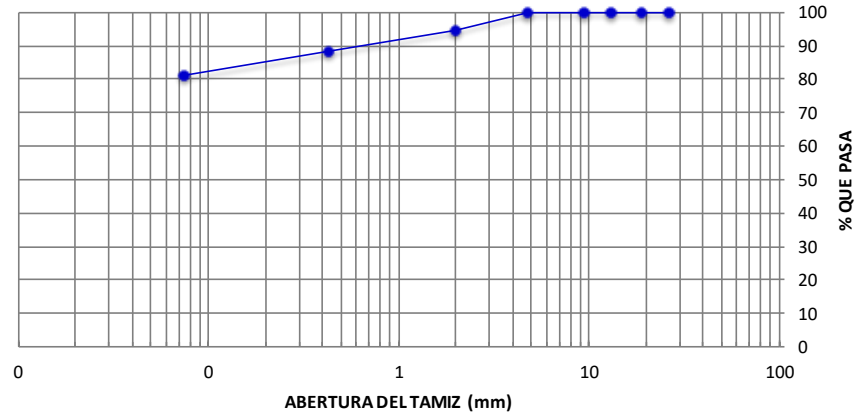
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 0+500	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	704.5 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9895002 Y: 768267	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	0	0	0	100
#10	2	39	39	6	94
#40	0	43	82	12	88
#200	0	51	133	19	81
<b>BANDEJA</b>		572	705	100	

**RESULTADOS**

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	0.00	18.9	81.1	
	0.0	19.0	81.0	
<b>SUCS</b>	<b>SM</b>		<b>IG</b>	<b>9</b>
<b>AASHTO</b>	<b>A-2-4</b>			

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

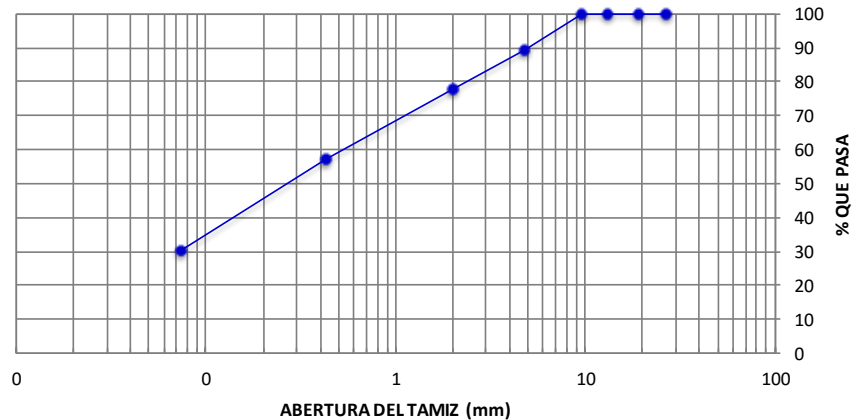
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+000	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	680.8 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9894982 Y: 767451	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	74	74	11	89
#10	2	78	152	22	78
#40	0	139	291	43	57
#200	0	184	475	70	30
<b>BANDEJA</b>		206	681	100	

**RESULTADOS**

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	11.46	58.3	30.2	
	11.0	59.0	30.0	
<b>SUCS</b>	SM		IG	0
<b>AASHTO</b>	A-2-4			

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

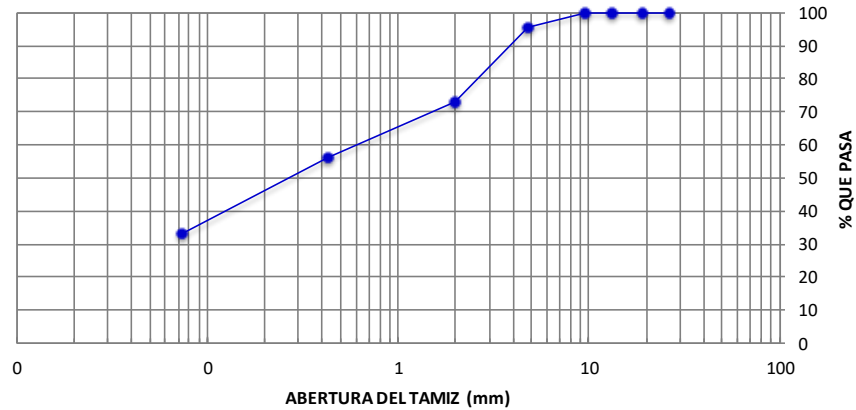
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 1+500	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	490.4 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9894606 Y: 767280	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	21	21	4	96
#10	2	111	132	27	73
#40	0	83	215	44	56
#200	0	112	327	67	33
<b>BANDEJA</b>		163	490	100	

**RESULTADOS**

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S %)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	4.28	62.4	33.3	
	4.0	62.0	33.0	
<b>SUCS</b>	SM		<b>IG</b>	0
<b>AASHTO</b>	A-2-4			

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

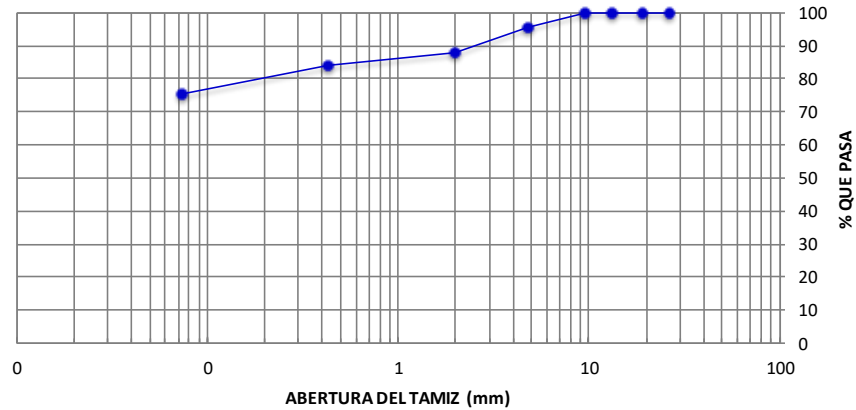
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+000	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	711.1 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9894206 Y: 767354	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	31	31	4	96
#10	2	56	87	12	88
#40	0	26	113	16	84
#200	0	62	175	25	75
<b>BANDEJA</b>		536	711	100	

**RESULTADOS**

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	4.36	20.3	75.4	
	4.0	20.0	75.0	
<b>SUCS</b>	ML-CL		<b>IG</b>	8
<b>AASHTO</b>	A-4 y A-6			

**Curva de Distribución Granulométrica**







**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

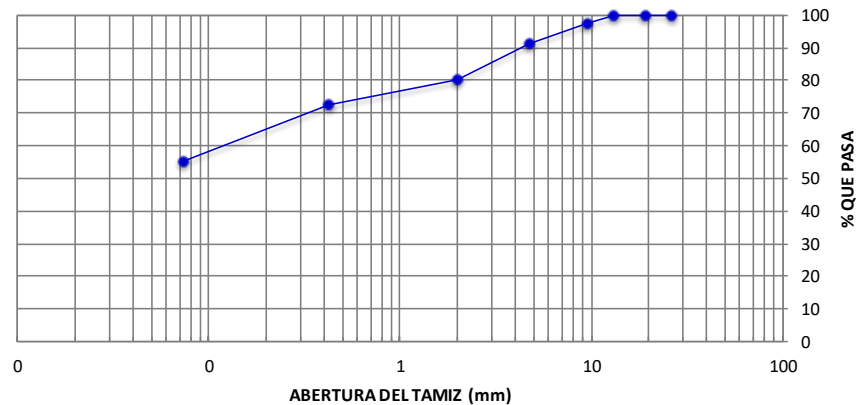
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+496	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	850.5 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9893826 Y: 767271	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	23	23	3	97
#4	5	52	75	9	91
#10	2	96	171	20	80
#40	0	67	238	27	73
#200	0	153	391	45	55
<b>BANDEJA</b>		483	874	100	

**RESULTADOS**

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	8.59	36.2	55.2	
	9.0	36.0	55.0	
<b>SUCS</b>	ML		IG	4
<b>AASHTO</b>	A-4			

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 3+550	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	775.5 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9894965 Y: 767373	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	23	23	3	97
#4	5	46	69	9	91
#10	2	174	243	30	70
#40	0	131	374	47	53
#200	0	151	525	66	34
<b>BANDEJA</b>		274	799	100	

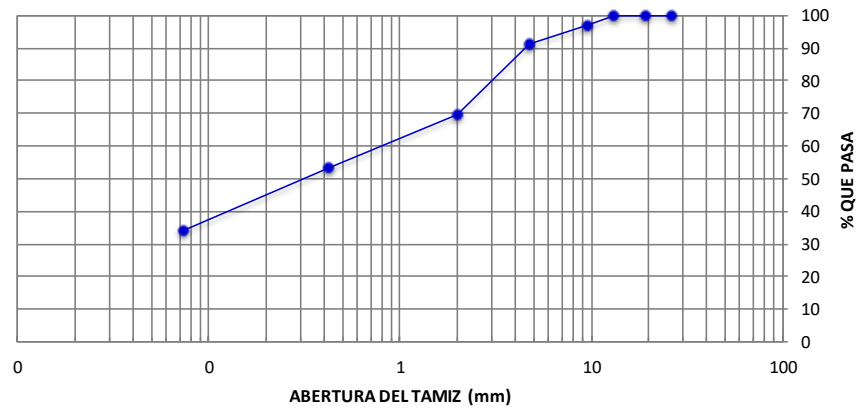
**RESULTADOS**

		<b>Cu</b>	1.67	<b>Error Permitido</b>	1.00%
<b>D10</b>	0.06				
<b>D30</b>	0.08	<b>Cc</b>	1.07	<b>Error Calculado</b>	-2.97%
<b>D60</b>	0.1				

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	8.64	57.1	34.3	
	9.0	57.0	34.0	
<b>SUCS</b>	<b>SM</b>		<b>IG</b>	0
<b>AASHTO</b>	<b>A-2-4</b>			

**Curva de Distribución Granulométrica**





UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

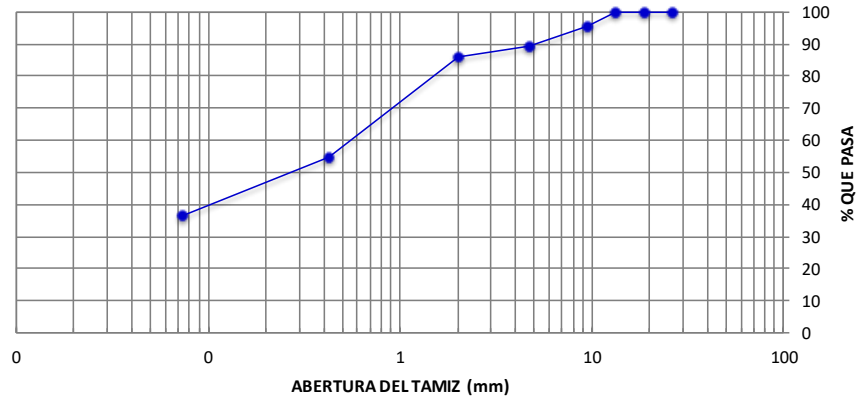
<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 4+060	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	890.8 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9895311 Y: 767086	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	42	42	5	95
#4	5	56	98	11	89
#10	2	34	132	14	86
#40	0	291	423	45	55
#200	0	168	591	63	37
<b>BANDEJA</b>		342	933	100	

## RESULTADOS

## PORCENTAJE DE MATERIAL

Clasificación	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)	
	10.51	52.9	36.6	
	11.0	53.0	37.0	
SUCS	SM		IG	0
AASHTO	A-2-4			

Curva de Distribución Granulométrica





UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

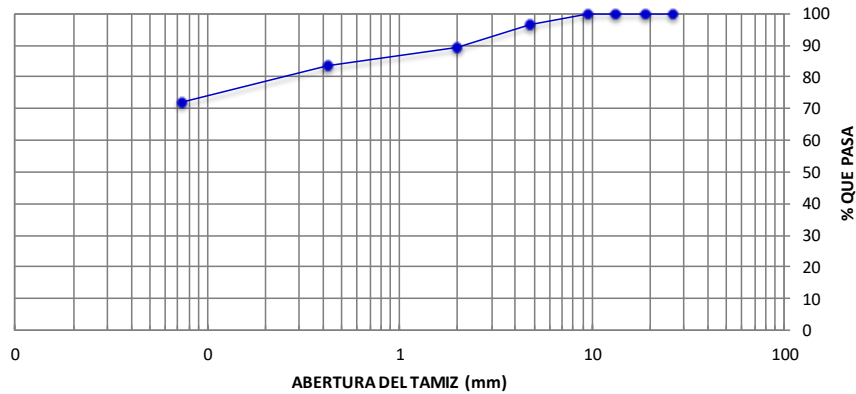


NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

<b>VÍA:</b>		Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m
<b>ENSAYADO POR:</b>		Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing Milton Aldás
<b>ABSCISA:</b>		Km 3+440	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>
<b>PESO MUESTRA:</b>		659.2 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9895217 Y: 767724
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	24	24	4	96
#10	2	47	71	11	89
#40	0	36	107	16	84
#200	0	76	183	28	72
<b>BANDEJA</b>		476	659	100	

**RESULTADOS****PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S %)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	3.64	24.1	72.2	
	4.0	24.0	72.0	
<b>SUCS</b>	ML-CL		<b>IG</b>	0
<b>AASHTO</b>	A-4 o A-6			

**Curva de Distribución Granulométrica**



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

<b>VÍA:</b>		Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m
<b>ENSAYADO POR:</b>		Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás
<b>ABS CISA:</b>		Km 3+225	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>
<b>PESO MUESTRA:</b>		505.9 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9895099 Y: 768085
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	0	0	0	100
#10	2	22	22	4	96
#40	0	59	81	16	84
#200	0	33	114	23	77
<b>BANDEJA</b>		392	506	100	

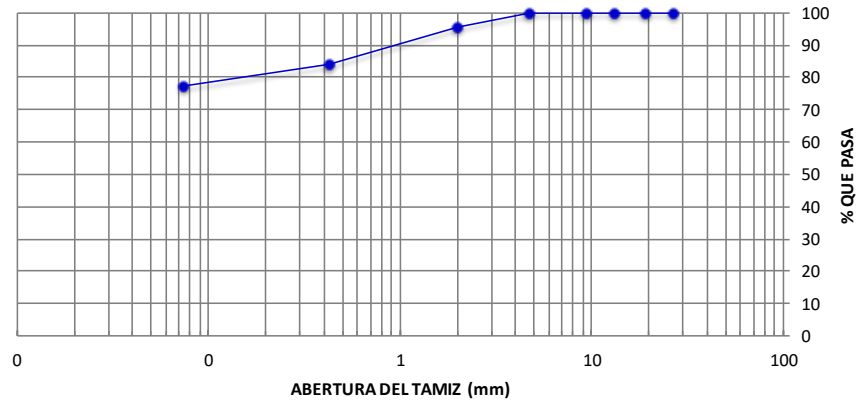
**RESULTADOS**

		<b>Cu</b>	1.67	<b>Error Permitido</b>	1.00%
<b>D10</b>	0.06				
<b>D30</b>	0.08	<b>Cc</b>	1.07	<b>Error Calculado</b>	0.00%
<b>D60</b>	0.1				

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

Clasificación	Grava (G%)	Arena (S %)	Limo y Arcilla (Finos %)	
	0.00	22.5	77.5	
	0.0	23.0	77.0	
<b>SUCS</b>	ML-CL		IG	7
<b>AASHTO</b>	A-4 o A-6			

**Curva de Distribución Granulométrica**





**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



**NORMAS:** ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

<b>VÍA:</b>	Barrio Pillig Loma		<b>PROFUNDIDAD:</b>	0.50-1 m	
<b>ENSAYADO POR:</b>	Fabricio Jami		<b>REVISADO POR:</b>	Ing. Milton Aldás	
<b>ABSCISA:</b>	Km 2+555	<b>ID MUESTRA:</b>	Subrasante	<b>COORDENADAS:</b>	
<b>PESO MUESTRA:</b>	2033.4 gr	<b>FECHA:</b>	Mayo/2022	X: 9894940 Y: 767660	
<b># TAMIZ</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>	<b>PESO RETENIDO (gr)</b>	<b>PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)</b>	<b>% RETENIDO ACUMULADO</b>	<b>% QUE PASA</b>
1"	27	0	0	0	100
3/4"	19	0	0	0	100
1/2"	13	0	0	0	100
3/8"	10	0	0	0	100
#4	5	52	52	3	97
#10	2	820	872	43	57
#40	0	361	1233	61	39
#200	0	178	1411	69	31
<b>BANDEJA</b>		622	2033	100	

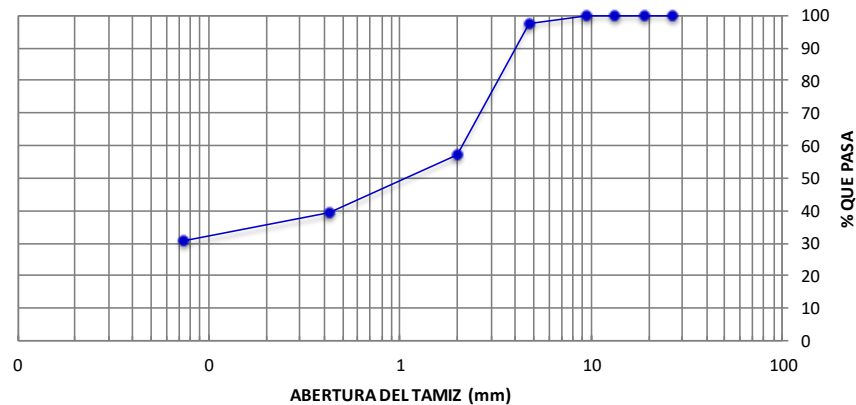
**RESULTADOS**

		<b>Cu</b>	1.67	<b>Error Permitido</b>	1.00%
<b>D10</b>	0.06				
<b>D30</b>	0.08	<b>Cc</b>	1.07	<b>Error Calculado</b>	0.00%
<b>D60</b>	0.1				

**PORCENTAJE DE MATERIAL**

<b>Clasificación</b>	<b>Grava (G%)</b>	<b>Arena (S%)</b>	<b>Limo y Arcilla (Finos %)</b>	
	2.56	66.8	30.6	
	3.0	67.0	31.0	
<b>SUCS</b>	<b>SM</b>		<b>IG</b>	0
<b>AASHTO</b>	<b>A-2-4</b>			

**Curva de Distribución Granulométrica**



# ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 1 DE 36	
RUBRO : 100-2(a)					UNIDAD: km	
DETALLE: Replanteo y nivelación (Eq. Topográfico)						
EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Herramienta Menor 5% de M.O.					11.87	
Equipo de Topografia	1.00	6.50	6.50	12.06000	78.39	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>90.26</b>	
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
Topografo EO C1	1.00	4.29	4.29	12.06000	51.74	
Cadenero EO D2	2.00	3.87	7.74	12.06000	93.34	
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	12.06000	92.38	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>237.46</b>	
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB		
Pintura esmalte	l	1.50000	4.50	6.75		
Clavos de 2" a 3"	kg	0.50000	2.20	1.10		
Estacas de madera de 20 cm	u	40.00000	0.25	10.00		
Diluyente	gal	0.18000	8.00	1.44		
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>19.29</b>	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB		
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>347.01</b>	
<b>INDIRECTOS (%)</b>					20.00%	<b>69.40</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>					0.00%	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>416.41</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>416.41</b>	
SON: CUATROCIENTOS DIECISEIS DOLARES, 41/100 CENTAVOS						
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
LATA CUNGA, JULIO DE 2022					Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b>	

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 2 DE 36**

RUBRO : 100-2

UNIDAD: m2

DETALLE: Replanteo y nivelación para estructuras menores

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Equipo de Topografía	1.00	6.50	6.50	0.00700	0.05
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.06</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Topografo EO C1	1.00	4.29	4.29	0.00700	0.03
Cadenero EO D2	2.00	3.87	7.74	0.00700	0.05
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.00700	0.05
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.13</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Estacas de madera de 20 cm	u	1.00000	0.25	0.25
Pintura esmalte	l	0.01200	4.50	0.05
Clavos de 2" a 3"	kg	0.00500	2.20	0.01
Diluyente	gal	0.00400	8.00	0.03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.34</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	0.53
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	0.64
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.64</b>

SON: CERO DOLARES, 64/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 3 DE 36
RUBRO : 302					UNIDAD: Ha
DETALLE: Desbroce, desbosque y limpieza (incluye desalojo)					
EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.62
Tractor de Orugas	1.00	75.00	75.00	2.03000	152.25
Excavadora	1.00	40.00	40.00	2.03000	81.20
Volqueta 12 m3	1.00	25.00	25.00	2.03000	50.75
motosierra	1.00	2.00	2.00	2.03000	4.06
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>290.88</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador Excavadora OP C1	1.00	4.29	4.29	2.03000	8.71
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	2.03000	15.71
Operador de Tractor OP C1	1.00	4.29	4.29	2.03000	8.71
Chofer Volquetas CH C1	1.00	5.62	5.62	2.03000	11.41
Operador Equipo Liviano EO D2	1.00	3.87	3.87	2.03000	7.86
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>52.40</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>343.28</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>					20.00% <b>68.66</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>					0.00% <b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>411.94</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>411.94</b>
SON: CUATROCIENTOS ONCE DOLARES, 94/100 CENTAVOS					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
LATACUNGA, JULIO DE 2022					Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 4 DE 36**

RUBRO : 303-2(1)

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación en suelo sin clasificar a maquina

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Excavadora	1.00	40.00	40.00	0.03600	1.44
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.45</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Operador Excavadora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.03600	0.15
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	0.01800	0.14
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.29</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>1.74</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	0.35
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>2.09</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>2.09</b>

SON: DOS DOLARES, 09/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 5 DE 36**

RUBRO : 307-3(1)c

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavacion para cunetas y encauzamientos

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02									
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.01850	0.74									
Retroexcavadora	1.00	30.00	30.00	0.01850	0.56									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.01850	0.08									
Operador de Motoniveladora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.01850	0.08									
Operador de Retroexcavadora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.01850	0.08									
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	0.01850	0.14									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.38</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>1.70</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>2.04</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>2.04</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.70</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.04</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.04</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.70</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.04</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.04</b>													

SON: DOS DOLARES, 04/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 6 DE 36**

RUBRO : 303-2(1)

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación en suelo sin clasificar a mano

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.24</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.40000	1.72
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.40000	3.06
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.78</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.02</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	1.00
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>6.02</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>6.02</b>
<p><b>SON: SEIS DOLARES, 02/100 CENTAVOS</b>  <b>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b></p>					
<p>LATACUNGA, JULIO DE 2022</p>					
<p align="right">Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b></p>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 7 DE 36**

RUBRO : 307-2(1)

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación y relleno para estructuras

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09									
Excavadora	1.00	40.00	40.00	0.04400	1.76									
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.04400	0.79									
Vibroapisonador	2.00	3.00	6.00	0.04400	0.26									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.90</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	0.04400	0.51									
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.04400	0.19									
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.04400	0.25									
Operador Excavadora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.04400	0.19									
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	0.04400	0.34									
Operador Equipo Liviano EO D2	2.00	3.87	7.74	0.04400	0.34									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.82</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Agua	m3	0.08000	0.35	0.03										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.03</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>4.75</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>5.70</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>5.70</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.75</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.70</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.70</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.75</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.70</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.70</b>													

SON: CINCO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 8 DE 36**

RUBRO : 307-3(1)

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con material de excavación (incl. transporte)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04									
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.02200	0.88									
Rodillo Vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.02200	0.66									
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.02200	0.40									
Volqueta 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.02200	0.55									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.53</b>									
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>									
Operador de Motoniveladora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.02200	0.09									
Operador de Rodillo OP C2	1.00	4.09	4.09	0.02200	0.09									
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.02200	0.09									
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.02200	0.08									
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.02200	0.12									
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	0.02200	0.17									
Chofer Volquetas CH C1	1.00	5.62	5.62	0.02200	0.12									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.76</b>									
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>										
Agua	m3	0.13000	0.35	0.05										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.05</b>										
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right">3.34</td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right">4.01</td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>4.01</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.34	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	4.01	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4.01</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.34													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	4.01													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4.01</b>													

SON: CUATRO DOLARES, 01/100 CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 9 DE 36**

RUBRO : 403-4

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con material de mejoramiento

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Rodillo Vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.01050	0.32
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.01050	0.19
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.01050	0.42
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.95</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Operador de Rodillo OP C2	1.00	4.09	4.09	0.01050	0.04
Operador de Motoniveladora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.01050	0.05
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.01050	0.06
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.01050	0.04
Ayudante de Maquinaria EO D2	3.00	3.87	11.61	0.01050	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.31</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
Material de mejoramiento (explotación, minado y cribado)	m3	1.20000	2.94	3.53	
Agua	m3	0.04000	0.35	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3.54</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>4.80</b>	
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>5.76</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>				<b>5.76</b>	

SON: CINCO DOLARES, 76/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 10 DE 36**

RUBRO : 301-3(1)

UNIDAD: m3

DETALLE: Remoción de Hormigón (Incluye transporte a escombrera)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.32
Martillo neumático con compres	1.00	20.00	20.00	0.17000	3.40
Excavadora	1.00	40.00	40.00	0.17000	6.80
Volqueta 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.17000	4.25
Compresor	1.00	5.00	5.00	0.17000	0.85
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>15.62</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Operador Martillo Neumatico OP C2	1.00	4.09	4.09	0.17000	0.70
Operador Excavadora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.17000	0.73
Chofer Volquetas CH C1	1.00	5.62	5.62	0.17000	0.96
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.17000	0.73
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.17000	0.66
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.17000	1.30
Ayudante de Maquinaria EO D2	1.00	3.87	3.87	0.17000	0.66
Operador Equipo Liviano EO D2	1.00	3.87	3.87	0.17000	0.66
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6.40</b>

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

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	22.02
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	4.40
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	26.42
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>26.42</b>

SON: VEINTE Y SEIS DOLARES, 42/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 11 DE 36**

RUBRO : 310-(1)

UNIDAD: m3

DETALLE: Control y reconfiguración de materiales excedentes en escombreras

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00									
Tractor de Orugas	1.00	75.00	75.00	0.00280	0.21									
Rodillo Vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.00280	0.08									
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.00280	0.11									
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.00280	0.05									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.45</b>									
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>									
Operador de Rodillo	1.00	4.09	4.09	0.00280	0.01									
Operador de Tractor	1.00	4.29	4.29	0.00280	0.01									
Operador de Motoniveladora	1.00	4.29	4.29	0.00280	0.01									
Peón	1.00	3.83	3.83	0.00280	0.01									
Chofer tanqueros	1.00	5.62	5.62	0.00280	0.02									
Ayudante de Maquinaria	2.00	3.87	7.74	0.00280	0.02									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.08</b>									
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>										
Agua	m3	0.15000	0.35	0.05										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.05</b>										
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>0.58</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>0.70</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>0.70</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.58</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.70</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.70</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.58</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.70</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.70</b>													

SON: CERO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 12 DE 36**

RUBRO : 308-281)

UNIDAD: m2

DETALLE: Acabado de la Obra Basica

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01									
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.00413	0.17									
Rodillo Vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.00413	0.12									
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.00413	0.07									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.37</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Operador de Motoniveladora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.00413	0.02									
Operador de Rodillo OP C2	1.00	4.09	4.09	0.00413	0.02									
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.00413	0.02									
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.00413	0.02									
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.00413	0.02									
Ayudante de Maquinaria EO D2	3.00	3.87	11.61	0.00413	0.05									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.15</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Agua	m3	0.10000	0.35	0.04										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.04</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>0.56</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>0.67</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>0.67</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.56</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.67</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.67</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.56</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.67</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.67</b>													
<p>SON: CERO DOLARES, 67/100 CENTAVOS</p> <p>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p>														
<p>LATACUNGA, JULIO DE 2022</p> <p align="right">Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b></p>														

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 13 DE 36**

RUBRO : 309-2(2)

UNIDAD: m3-km

DETALLE: Transporte de material de excavación (transp libre 500m)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.00700	0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.18</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer Volquetas CH C1	1.00	5.62	5.62	0.00700	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.04</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0.22</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	0.04
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0.26</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0.26</b>

SON: CERO DOLARES, 26/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 14 DE 36**

RUBRO : 309-2(2)1

UNIDAD: m3-km

DETALLE: Transporte de materiales pétreos clasificados

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.00700	0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.18</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer Volquetas CH C1	1.00	5.62	5.62	0.00700	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.04</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.00</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0.22</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	0.04
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0.26</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0.26</b>
<p><b>SON: CERO DOLARES, 26/100 CENTAVOS</b>  <b>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b></p>					
<p>LATACUNGA, JULIO DE 2022</p>					
<p align="right">Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b></p>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 15 DE 36**

RUBRO : 309-(6)4

UNIDAD: m3-km

DETALLE: Transporte de mezcla asfáltica

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta 12 m3	1.00	25.00	25.00	0.00730	0.18
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.18</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer Volquetas CH C1	1.00	5.62	5.62	0.00730	0.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.04</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Aceíte quemado	gal	0.01500	0.50	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.01</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0.23</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	0.05
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0.28</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0.28</b>
SON: CERO DOLARES, 28/100 CENTAVOS					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
LATACUNGA, JULIO DE 2022					
Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 16 DE 36**

RUBRO : 403-1

UNIDAD: m3

DETALLE: Sub Base Clase 3

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.01500	0.60
Rodillo Vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.01500	0.45
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.01500	0.27
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.34</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Operador de Motoniveladora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.01500	0.06
Operador de Rodillo OP C2	1.00	4.09	4.09	0.01500	0.06
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.01500	0.08
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.01500	0.11
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.01500	0.06
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	0.01500	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.49</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
Agua	m3	0.12000	0.35	0.04
Material Subbase clase 3 (explotación, minado y cribado)	m3	1.20000	3.52	4.22
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.26</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	6.09
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	1.22
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	7.31
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.31</b>

SON: SIETE DOLARES, 31/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 17 DE 36**

RUBRO : 404-1  
 DETALLE: Base Clase 4

UNIDAD: m3

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Motoniveladora	1.00	40.00	40.00	0.01550	0.62
Rodillo Vibratorio	1.00	30.00	30.00	0.01550	0.47
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.01550	0.28
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.40</b>

<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Operador de Motoniveladora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.01550	0.07
Operador de Rodillo OP C2	1.00	4.09	4.09	0.01550	0.06
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.01550	0.09
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.01550	0.12
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.01550	0.06
Ayudante de Maquinaria EO D2	2.00	3.87	7.74	0.01550	0.12
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.52</b>

<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>
Material Base clase 4 (explotación, minado y cribado)	m3	1.20000	3.52	4.22
Agua	m3	0.10000	0.35	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.26</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.18</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.42</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.42</b>

SON: SIETE DOLARES, 42/100 CENTAVOS  
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 18 DE 36**

RUBRO : 405-1(1)

UNIDAD: 1

DETALLE: Asfaltado RC-250 para Imprimación

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Distribuidor de asfalto	1.00	45.00	45.00	0.00220	0.10
Barredora Mecanica	1.00	15.00	15.00	0.00220	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.13</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Operador distr asfalto OP C2	1.00	4.09	4.09	0.00220	0.01
Operador de Barredora OP C2	1.00	4.09	4.09	0.00220	0.01
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.00220	0.01
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.00220	0.01
Ayudante de Maquinaria EO D2	1.00	3.87	3.87	0.00220	0.01
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.05</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
Asfalto RC-250 (Esmeraldas - Latacunga)	1	0.84000	0.34	0.29	
Diesel	1	0.24000	0.45	0.11	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.40</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>0.58</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	0.12
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>0.70</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>0.70</b>

SON: CERO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 19 DE 36**

RUBRO : 405-5

UNIDAD: m2

DETALLE: Capa de Rodadura de Hormigón Asfáltico mezclado en planta de 5cm de espesor

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01									
Planta Asfáltica	1.00	120.00	120.00	0.00410	0.49									
Cargadora Frontal	1.00	35.00	35.00	0.00410	0.14									
Planta Electrica 175 KVA	1.00	20.00	20.00	0.00410	0.08									
Terminadora de Asfalto	1.00	80.00	80.00	0.00410	0.33									
Rodillo Neumatico	1.00	25.00	25.00	0.00410	0.10									
Rodillo Tandem Liso	1.00	30.00	30.00	0.00410	0.12									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.27</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Op. Acabado Pav Asfaltico OP C2	1.00	4.09	4.09	0.00410	0.02									
Operador Cargadora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.00410	0.02									
Op. Planta Asfaltica OP C2	1.00	4.09	4.09	0.00410	0.02									
Operador de Rodillo OP C2	2.00	4.09	8.18	0.00410	0.03									
Operador Equipo Liviano EO D2	1.00	3.87	3.87	0.00410	0.02									
Peón EO E2	6.00	3.83	22.98	0.00410	0.09									
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.00410	0.02									
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.00410	0.02									
Ayudante de Maquinaria EO D2	3.00	3.87	11.61	0.00410	0.05									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.29</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Asfalto (Latacunga - Esmeraldas)	l	8.30000	0.34	2.82										
Agregados triturados	m3	0.07800	13.00	1.01										
Diesel	l	1.90000	0.45	0.86										
Aditivo Magnabond 2700	kg	0.06000	3.78	0.23										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.92</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>6.48</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>7.78</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>7.78</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.48</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.78</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.78</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>6.48</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.78</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.78</b>													
<p>SON: SIETE DOLARES, 78/100 CENTAVOS</p> <p>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p>														
<p>LATACUNGA, JULIO DE 2022</p> <p align="right">Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b></p>														

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 20 DE 36**

RUBRO : 503(2)

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Simple Cemento Portland Clase B fc=210 kg/cm2, cabezales, muros de ala, muros de contención y alcant).  
Incluye encofrado

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.42
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.04000	5.20
Vibrador	1.00	3.00	3.00	1.04000	3.12
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>10.74</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	1.04000	4.46
Albañil EO D2	2.00	3.87	7.74	1.04000	8.05
Carpintero EO D2	1.00	3.87	3.87	1.04000	4.02
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	1.04000	11.95
Ayudante Albañil EO E2	4.00	3.83	15.32	1.04000	15.93
Ayudante Carpintero EO E2	1.00	3.83	3.83	1.04000	3.98
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>48.39</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	360.50000	0.15	54.08
Ripio	m3	0.85000	13.00	11.05
Arena	m3	0.65000	13.00	8.45
Agua	m3	0.22000	0.35	0.08
Tabla de encofrado de madera de 2.7x0.22*0.02m	u	4.00000	2.30	9.20
Alfajia de 5x7x250 cm	u	2.00000	3.00	6.00
Pingo D=10 cm a 12 cm L=3.00 m	u	2.00000	1.80	3.60
Clavos de 2" a 3"	kg	0.50000	2.20	1.10
Aditivo Impermeabilizante - plastificante	kg	0.20000	2.24	0.45
Aceite quemado	gal	0.04000	0.50	0.02
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>94.03</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>153.16</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>183.79</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>183.79</b>

SON: CIENTO OCHENTA Y TRES DOLARES, 79/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 21 DE 36**

RUBRO : 504-1

UNIDAD: Kg

DETALLE: Acero de refuerzo en Barras Fy=4200 Kg/cm2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02									
Cortador circular	1.00	1.30	1.30	0.02100	0.03									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.05</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Ferrero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.02100	0.08									
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.02100	0.09									
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.02100	0.16									
Ayudante Ferrero EO E2	1.00	3.83	3.83	0.02100	0.08									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.41</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Acero de refuerzo	kg	1.05000	1.08	1.13										
Alambre de amarre # 18	kg	0.05000	2.12	0.11										
disco corte y desbaste metalico	u	0.01000	1.30	0.01										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1.25</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right">1.71</td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right">2.05</td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>2.05</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.71	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	2.05	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.05</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.71													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	2.05													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.05</b>													
<p>SON: DOS DOLARES, 05/100 CENTAVOS</p> <p>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p>														
<p>LATACUNGA, JULIO DE 2022</p> <p align="right">Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b></p>														

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 22 DE 36**

RUBRO : 503(3)

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Simple Cemento Portland Clase B f<sub>c</sub>= 180 kg/cm<sup>2</sup>. Cunetas).Incl.Encofrado

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.93
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	1.05000	5.25
Vibrador	1.00	3.00	3.00	1.05000	3.15
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>10.33</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.60000	2.57
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	1.05000	4.06
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	1.05000	12.06
Carpintero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.50000	1.94
Ayudante Albañil EO E2	4.00	3.83	15.32	1.05000	16.09
Ayudante Carpintero EO E2	1.00	3.83	3.83	0.50000	1.92
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>38.64</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cemento	kg	335.00000	0.15	50.25	
Ripio	m3	0.85000	13.00	11.05	
Arena	m3	0.62000	13.00	8.06	
Agua	m3	0.25000	0.35	0.09	
Tabla de encofrado de madera de 2.7x0.22*0.02m	u	0.10000	2.30	0.23	
Clavos de 2" a 3"	kg	0.02000	2.20	0.04	
Alfaja de 5x7x250 cm	u	0.02000	3.00	0.06	
Aceite quemado	gal	0.02000	0.50	0.01	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>69.79</b>	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>118.76</b>	
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>142.51</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>				<b>142.51</b>	
SON: CIENTO CUARENTA Y DOS DOLARES, 51/100 CENTAVOS					
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
LATACUNGA, JULIO DE 2022					
Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 23 DE 36**

RUBRO : 503-4

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón cemento portland clase c, f'c= 180 kg/cm2, replantillo, incl encof

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.52
Concretera 1 saco	1.00	5.00	5.00	0.87000	4.35
Vibrador	1.00	3.00	3.00	0.87000	2.61

**SUBTOTAL M** **8.48**

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.87000	3.73
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.87000	3.37
Carpintero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.87000	3.37
Peón EO E2	3.00	3.83	11.49	0.87000	10.00
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.87000	6.66
Ayudante Carpintero EO E2	1.00	3.83	3.83	0.87000	3.33

**SUBTOTAL N** **30.46**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	330.00000	0.15	49.50
Arena	m3	0.63000	13.00	8.19
Ripio	m3	0.85000	13.00	11.05
Agua	m3	0.25000	0.35	0.09
Tabla de encofrado de madera de 2.7x0.22*0.02m	u	1.50000	2.30	3.45
Clavos de 2" a 3"	kg	0.02500	2.20	0.06
Alfajja de 5x7x250 cm	u	0.02000	3.00	0.06
Aceite quemado	gal	0.02000	0.50	0.01

**SUBTOTAL O** **72.41**

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>111.35</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	<b>22.27</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>133.62</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>133.62</b>

SON: CIENTO TREINTA Y TRES DOLARES, 62/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 24 DE 36**

RUBRO : 606-4

UNIDAD: m

DETALLE: Suministro e Instalación de tubería corrugada PVC DI=600 mm para alcantarillado, incluye accesorios

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.12
Excavadora	1.00	40.00	40.00	0.10100	4.04
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>4.16</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.10100	0.43
Plomero EO D2	1.00	3.87	3.87	0.10100	0.39
Ayudante Plomero EO E2	2.00	3.83	7.66	0.10100	0.77
Ayudante de Maquinaria EO D2	1.00	3.87	3.87	0.10100	0.39
Operador Excavadora OP C1	1.00	4.29	4.29	0.10100	0.43
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.41</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Tubería PVC corrugada D=600 mm para alcantarillado Incluye Accesorios	m	1.00000	112.00	112.00	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>112.00</b>	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				<b>118.57</b>	
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>142.28</b>	
<b>VALOR UNITARIO</b>				<b>142.28</b>	
<p><b>SON: CIENTO CUARENTA Y DOS DOLARES, 28/100 CENTAVOS</b>  <b>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b></p>					
<p>LATACUNGA, JULIO DE 2022</p>					
<p align="right">Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b></p>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 25 DE 36**

RUBRO : 705-(1)

UNIDAD: m

DETALLE: Marcas de pavimento (pintura sintetica reflectiva franjas de 12 cm de ancho) continua

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00									
Vehiculo Liviano	1.00	12.00	12.00	0.00200	0.02									
Franjadora	1.00	15.00	15.00	0.00200	0.03									
Barredora Mecanica	1.00	15.00	15.00	0.00200	0.03									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.08</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Operador Equipo Liviano EO D2	1.00	3.87	3.87	0.00200	0.01									
Operador de Barredora OP C2	1.00	4.09	4.09	0.00200	0.01									
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.00200	0.01									
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.00200	0.02									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.05</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Pintura de trafico sintetica amarillo - blanco	gal	0.01000	21.00	0.21										
Thinner	gal	0.00500	8.00	0.04										
Microesferas de vidrio	kg	0.05000	2.61	0.13										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.38</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>0.51</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>0.61</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>0.61</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.51</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.61</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.61</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.51</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.61</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.61</b>													

SON: CERO DOLARES, 61/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 26 DE 36**

RUBRO : 705-(1)

UNIDAD: m

DETALLE: Marcas de pavimento (pintura sintetica reflectiva franjas de 12 cm de ancho) segmentada

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00									
Vehiculo Liviano	1.00	12.00	12.00	0.00250	0.03									
Franjadora	1.00	15.00	15.00	0.00250	0.04									
Barredora Mecanica	1.00	15.00	15.00	0.00250	0.04									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.11</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Peón	EO E2 2.00	3.83	7.66	0.00250	0.02									
Operador Equipo Liviano	EO D2 1.00	3.87	3.87	0.00250	0.01									
Operador de Barredora	OP C2 1.00	4.09	4.09	0.00250	0.01									
Chofer Otros Camiones	CH C1 1.00	5.62	5.62	0.00250	0.01									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.05</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Thinner	gal	0.00410	8.00	0.03										
Microesferas de vidrio	kg	0.04100	2.61	0.11										
Pintura de trafico sintetica amarillo - blanco	gal	0.00820	21.00	0.17										
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.31</b>										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>										
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right">0.47</td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right">0.56</td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>0.56</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	0.47	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	0.56	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.56</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	0.47													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	0.56													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.56</b>													

SON: CERO DOLARES, 56/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 27 DE 36**

RUBRO : 705-(4)

UNIDAD: u

DETALLE: Marcas sobresalidas del pavimento - Tachas Reflectivas bidireccionales de 10x10 cm

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02									
Vehiculo Liviano	1.00	12.00	12.00	0.02800	0.34									
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.36</b>									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	0.02800	0.12									
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.02800	0.21									
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.02800	0.16									
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.49</b>									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
Tachas sólidas rfelect.D=10 cm	u	1.00000	3.75	3.75										
Pega bituminosa para tachas	kg	0.12000	2.40	0.29										
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4.04</b>									
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b></td> <td align="right"><b>4.89</b></td> </tr> <tr> <td><b>INDIRECTOS (%)</b></td> <td align="right">20.00%</td> </tr> <tr> <td><b>UTILIDAD (%)</b></td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td><b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b></td> <td align="right"><b>5.87</b></td> </tr> <tr> <td><b>VALOR UNITARIO</b></td> <td align="right"><b>5.87</b></td> </tr> </table>					<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.89</b>	<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%	<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.87</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.87</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.89</b>													
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%													
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%													
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.87</b>													
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.87</b>													

SON: CINCO DOLARES, 87/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 28 DE 36**

RUBRO : 708-1

UNIDAD: m2

DETALLE: Señales Horizontales en la vía (pintura sintetica reflectiva horizontal)

<b>EQUIPO DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Franjadora	1.00	15.00	15.00	0.04800	0.72
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.04800	0.58
Barredora Mecanica	1.00	15.00	15.00	0.04800	0.72
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.07</b>
<b>MANO DE OBRA DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>JORNAL/HR B</b>	<b>COSTO HORA C=AxB</b>	<b>RENDIMIENTO R</b>	<b>COSTO D=CxR</b>
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.04800	0.27
Operador de Barredora OP C2	1.00	4.09	4.09	0.04800	0.20
Operador Equipo Liviano EO D2	1.00	3.87	3.87	0.04800	0.19
Peón EO E2	2.00	3.83	7.66	0.04800	0.37
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.03</b>
<b>MATERIALES DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>PRECIO UNIT. B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
Thinner	gal	0.03000	8.00	0.24	
Microesferas de vidrio	kg	0.30000	2.61	0.78	
Pintura de trafico sintetica amarillo - blanco	gal	0.06000	21.00	1.26	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.28</b>	
<b>TRANSPORTE DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD A</b>	<b>TARIFA B</b>	<b>COSTO C=AxB</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>5.38</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	1.08
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>6.46</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>6.46</b>

SON: SEIS DOLARES, 46/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 29 DE 36**

RUBRO : 710-01

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e Instalacion de Letrero Preventivo reflectivo de carretera: amarillo-negro (0.75 m x0.75 m)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.55000	6.60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7.18</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.55000	2.25
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.55000	2.13
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.55000	3.09
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.55000	4.21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>11.68</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	20.00000	0.15	3.00
Arena	m3	0.03500	13.00	0.46
Ripio	m3	0.04500	13.00	0.59
Agua	m3	0.01500	0.35	0.01
Señal preventiva con vinil reflectivo 0.75x0.75m incl. poste galv. cuadrado, con placa de aluminio	u	1.00000	101.00	101.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>105.06</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>123.92</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	<b>24.78</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>148.70</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>148.70</b>

SON: CIENTO CUARENTA Y OCHO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 30 DE 36**

RUBRO : 708-5(1)2

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e Instalacion de Letrero Reglamentario reflectivo de carretera: rojo-blanco (d=0.75 m)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.55000	6.60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7.18</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.55000	2.25
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.55000	4.21
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.55000	2.13
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.55000	3.09
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>11.68</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	20.00000	0.15	3.00
Arena	m3	0.03500	13.00	0.46
Ripio	m3	0.04500	13.00	0.59
Agua	m3	0.01500	0.35	0.01
Señal Reglamentaria con vinil reflectivo d= 0.75m incl. poste galv. Cuadrado 2", con placa de aluminio	u	1.00000	102.00	102.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>106.06</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>124.92</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>149.90</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>149.90</b>

SON: CIENTO CUARENTA Y NUEVE DOLARES, 90/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 31 DE 36**

RUBRO : 708-5(1)4

UNIDAD: u

DETALLE : Sum. e Inst. de Letrero Informativo reflectivo de carretera de destino y kilometraje: (1.20 m x 1.80 m), doble poste cuadrado galvanizado 2"

ESPECIFICACIONES: comprende dos postes cuadrados galvanizados de par

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.90
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.85000	10.20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>11.10</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.85000	3.48
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.85000	3.29
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.85000	4.78
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.85000	6.51
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>18.06</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	40.00000	0.15	6.00
Arena	m3	0.07000	13.00	0.91
Ripio	m3	0.09000	13.00	1.17
Agua	m3	0.03000	0.35	0.01
Señal informativa reflectiva vinil 1.2x1.8m incl. doble poste galv. cuadrado 2" de 2mm	u	1.00000	263.00	263.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>271.09</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>300.25</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	<b>60.05</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>360.30</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>360.30</b>

SON: TRESCIENTOS SESENTA DOLARES, 30/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 32 DE 36**

RUBRO : 711-01

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e Instalacion de Delineador de curva Bidireccional (0,60x0,75m) amarillo-negro reflectiva

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.64
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.60000	7.20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7.84</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.60000	3.37
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.60000	2.45
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.60000	2.32
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.60000	4.60
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>12.74</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	20.00000	0.15	3.00
Ripio	m3	0.04500	13.00	0.59
Arena	m3	0.03500	13.00	0.46
Agua	m3	0.01500	0.35	0.01
Señal de curva bidireccional con vinil reflectivo 0.60x0.75m, incl poste cuadrado galv. de 2" de 2mm, con placas de alum	u	1.00000	150.00	150.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>154.06</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>174.64</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>209.57</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>209.57</b>

SON: DOSCIENTOS NUEVE DOLARES, 57/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.  
**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 33 DE 36**

RUBRO : 708-5

UNIDAD: u

DETALLE: Sum e Instalacion de Letrero de Estacionamiento de Bus reflectivo de carretera: azul-blanco (0.45 m x0.60 m), poste cuadrado galvanizado 2"

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.58
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.55000	6.60

**SUBTOTAL M** **7.18**

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.55000	2.13
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.55000	4.21
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.55000	2.25
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.55000	3.09

**SUBTOTAL N** **11.68**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	20.00000	0.15	3.00
Arena	m3	0.03500	13.00	0.46
Ripio	m3	0.04500	13.00	0.59
Agua	m3	0.01500	0.35	0.01
Señal de Estacionamiento de Parada de Bus de 0.45x0.60m, poste gal. Cuadrado de 2" de 2mm	u	1.00000	60.00	60.00

**SUBTOTAL O** **64.06**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
				0.00

**SUBTOTAL P** **0.00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>82.92</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	<b>16.58</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	<b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>99.50</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>99.50</b>

SON: NOVENTA Y NUEVE DOLARES, 50/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 34 DE 36**

RUBRO : 708-5(1)3

UNIDAD: u

DETALLE: Suministro e Instalacion de Letrero Informativo del proyecto 3x2m (incluye fondo y pintura en estructura)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.37
Compresor	1.00	5.00	5.00	3.14000	15.70
Cortador circular	1.00	1.30	1.30	3.14000	4.08
Soldadora	1.00	5.00	5.00	3.14000	15.70
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>39.85</b>

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	3.14000	12.15
Maestro Mayor EO C1	1.00	4.29	4.29	3.14000	13.47
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	3.14000	24.05
Maestro soldador especializado EO C1	1.00	4.29	4.29	3.14000	13.47
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	3.14000	12.03
Pintor EO D2	1.00	3.87	3.87	3.14000	12.15
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>87.32</b>

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	66.00000	0.15	9.90
Pintura esmalte	l	2.10000	4.50	9.45
Pintura anticorrosiva	gal	0.50000	17.95	8.98
Ripio	m3	0.24000	13.00	3.12
Arena	m3	0.18000	13.00	2.34
Agua	m3	0.04000	0.35	0.01
Thinner	gal	0.28000	8.00	2.24
Electrodos 6011	kg	3.25000	3.98	12.94
tubo cuadrado metálico de 2.5x2.5x2mm	m	18.00000	2.53	45.54
Lamina de tool galvanizado 1.4 mm	m2	6.00000	12.68	76.08
Vinil con detalle de leyenda en letrero	m2	6.00000	15.25	91.50
tubo cuadrado metálico de 7.5x7.5x2mm	m	9.00000	8.41	75.69
disco corte y desbaste metalico	u	2.00000	1.30	2.60
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>340.39</b>

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

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>467.56</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	20.00% <b>93.51</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	0.00% <b>0.00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>561.07</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>561.07</b>

SON: QUINIENTOS SESENTA Y UN DOLARES, 07/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 35 DE 36**

RUBRO : 205-1  
 DETALLE: Agua para control de Polvos

UNIDAD: m3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
Tanquero de agua	1.00	18.00	18.00	0.09900	1.78
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.83</b>
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Chofer tanqueros CH C1	1.00	5.62	5.62	0.09900	0.56
Peón EO E2	1.00	3.83	3.83	0.09900	0.38
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.94</b>
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Agua	m3	1.00000	0.35	0.35	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0.35</b>
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0.00</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>3.12</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>				20.00%	0.62
<b>UTILIDAD (%)</b>				0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>3.74</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>					<b>3.74</b>
<b>SON: TRES DOLARES, 74/100 CENTAVOS</b>					
<b>ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</b>					
LATACUNGA, JULIO DE 2022					
Fabricio Jami M. <b>ELABORADO</b>					

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 36 DE 36**

RUBRO : 708-5

UNIDAD: u

DETALLE : Suministro e Instalacion de Letrero Ambiental de carretera: café-blanco (0.60m x 1.20 m), doble poste cuadrado galvanizado 2"

ESPECIFICACIONES: comprende dos postes galvanizados cuadrados como p

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.80
Camion mediano	1.00	12.00	12.00	0.75000	9.00

**SUBTOTAL M** **9.80**

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro de Obra EO C2	1.00	4.09	4.09	0.75000	3.07
Albañil EO D2	1.00	3.87	3.87	0.75000	2.90
Chofer Otros Camiones CH C1	1.00	5.62	5.62	0.75000	4.22
Ayudante Albañil EO E2	2.00	3.83	7.66	0.75000	5.75

**SUBTOTAL N** **15.94**

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	40.00000	0.15	6.00
Arena	m3	0.07000	13.00	0.91
Ripio	m3	0.09000	13.00	1.17
Agua	m3	0.03000	0.35	0.01
Señal ambiental 0.6x1.20m incl. doble poste galv. Cuadrado de 2" de 2mm	u	1.00000	115.00	115.00

**SUBTOTAL O** **123.09**

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
				0.00

**SUBTOTAL P** **0.00**

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>148.83</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 20.00%	29.77
<b>UTILIDAD (%)</b> 0.00%	0.00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>178.60</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>178.60</b>

SON: CIENTO SETENTA Y OCHO DOLARES, 60/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LATACUNGA, JULIO DE 2022

Fabricio Jami M.

**ELABORADO**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

VÍA 1 (Área m2 - Volumen m3)

ABSCISA	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	VOL. ACU.	VOL. ACUM.	VOL. NETO
0+000.0	0	0	0	0	0	0	0
0+020.0	4.3	0.5	43.03	4.96	43.03	4.96	38.07
0+040.0	11.41	0	157.09	4.96	200.11	9.91	190.2
0+060.0	10.45	0	218.61	0	418.72	9.91	408.81
0+080.0	21.07	0.09	315.24	0.91	733.96	10.82	723.14
0+100.0	6.44	1.37	276.15	14.82	1010.11	25.63	984.47
0+120.0	1.06	2.99	73.78	44.24	1083.89	69.88	1014.01
0+140.0	1.77	2.75	28.26	57.42	1112.14	127.3	984.85
0+160.0	1.41	2.49	31.78	52.42	1143.93	179.72	964.21
0+180.0	2.21	5.83	36.25	83.2	1180.18	262.92	917.26
0+200.0	11.02	0.02	132.48	58.35	1312.66	321.26	991.39
0+220.0	7.85	0.04	188.68	0.67	1501.34	321.93	1179.41
0+240.0	0.85	7.59	86.95	76.31	1588.28	398.23	1190.05
0+260.0	1.24	4.92	20.82	125.06	1609.1	523.3	1085.8
0+280.0	5.92	0.03	71.59	49.45	1680.69	572.75	1107.94
0+300.0	4.22	0.14	101.42	1.71	1782.11	574.46	1207.65
0+320.0	9.36	5.24	136.6	53.53	1918.71	627.99	1290.72
0+330.0	1.09	5.15	53.6	51.18	1972.31	679.17	1293.13
0+340.0	6.79	4.46	40.17	47.55	2012.48	726.73	1285.75
0+360.0	0.54	5.96	73.32	104.27	2085.79	830.99	1254.8
0+380.0	3.18	3.57	37.27	95.36	2123.07	926.36	1196.71
0+400.0	28.83	2.7	320.17	62.73	2443.24	989.08	1454.16
0+420.0	4.89	1.5	329.63	42.97	2772.87	1032.05	1740.83
0+430.0	5.12	1.64	47.28	16.74	2820.15	1048.79	1771.37
0+440.0	8.04	0.02	65.68	8.34	2885.84	1057.13	1828.71
0+460.0	5.55	0.52	135.03	5.51	3020.87	1062.65	1958.22
0+470.0	3.33	0.49	43.03	5.26	3063.89	1067.9	1995.99
0+480.0	11.39	0	73.76	2.54	3137.65	1070.44	2067.21
0+500.0	17.36	0	287.33	0	3424.98	1070.44	2354.54
0+510.0	19.33	0	182.55	0	3607.53	1070.44	2537.09
0+520.0	13.66	0.07	162.67	0.38	3770.2	1070.83	2699.37
0+530.0	5.87	1.37	95.69	7.4	3865.88	1078.23	2787.66
0+540.0	0.97	7.55	33.27	45.09	3899.15	1123.32	2775.84
0+550.0	0	21.83	4.67	146.79	3903.83	1270.11	2633.72
0+560.0	0	33.09	0	274.6	3903.83	1544.71	2359.12
0+580.0	0.04	22.84	0.42	559.31	3904.25	2104.02	1800.23
0+600.0	2.5	8.85	25.67	315.5	3929.92	2419.52	1510.4
0+610.0	5.47	1.6	40.4	52.1	3970.32	2471.61	1498.71
0+620.0	17.75	0.34	117.34	9.78	4087.66	2481.39	1606.27
0+630.0	17.6	0	178.17	1.71	4265.83	2483.1	1782.73
0+640.0	57.98	0	377.92	0	4643.75	2483.1	2160.65
0+660.0	78.89	0	1368.72	0	6012.48	2483.1	3529.38
0+680.0	31.43	0	1121.2	0	7133.68	2483.1	4650.58
0+700.0	0.36	17.54	317.95	175.36	7451.62	2658.46	4793.16
0+720.0	29.58	0.03	299.4	175.67	7751.02	2834.13	4916.89
0+730.0	0.05	22.61	143.69	113.98	7894.71	2948.11	4946.6
0+740.0	0.03	21.4	0.37	220.24	7895.08	3168.35	4726.72
0+760.0	25.69	0	252.34	213.2	8147.41	3381.55	4765.86
0+770.0	23.74	2.01	234.32	10.91	8381.73	3392.47	4989.27
0+780.0	21.34	0	218.39	10.65	8600.12	3403.11	5197.01
0+800.0	0.48	11.67	218.27	116.73	8818.39	3519.84	5298.55
0+820.0	0	17.08	5	287.17	8823.39	3807.01	5016.38
0+840.0	19.03	3.27	190.37	203.56	9013.76	4010.57	5003.2
0+860.0	0.13	15.72	189.4	190.76	9203.17	4201.33	5001.84
0+870.0	0.46	10.75	2.73	133.52	9205.89	4334.85	4871.05
0+880.0	0.23	9.37	3.29	101.16	9209.18	4436.01	4773.18
0+900.0	2.73	1.75	29.61	111.19	9238.8	4547.2	4691.59
0+920.0	5.53	6.63	80.84	85.09	9319.64	4632.29	4687.34
0+940.0	0.09	19.29	55.66	259.9	9375.3	4892.19	4483.11
0+960.0	0	30.48	0.91	497.66	9376.22	5389.85	3986.37

ABSCISA	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	VOL. ACU.	VOL. ACUM.	VOL. NETO
0+970.0	0.01	36.73	0.07	336.11	9376.28	5725.96	3650.32
0+980.0	0.73	36.78	3.34	371.86	9379.62	6097.82	3281.8
0+990.0	7.88	13.65	39.15	258.86	9418.77	6356.69	3062.08
1+000.0	42.95	0	249.67	69.39	9668.44	6426.08	3242.37
1+020.0	30.31	0	732.64	0	10401.08	6426.08	3975
1+040.0	7.65	0.12	379.56	1.2	10780.64	6427.28	4353.37
1+060.0	4.54	2.51	121.18	26.44	10901.82	6453.72	4448.1
1+070.0	3.04	16.71	34.81	100.43	10936.63	6554.14	4382.49
1+100.0	7.46	8.26	157.09	375.18	11093.72	6929.33	4164.39
1+120.0	0.52	15.61	83.15	236.09	11176.87	7165.42	4011.45
1+140.0	0.13	29.71	6.74	449.91	11183.6	7615.34	3568.27
1+160.0	3.73	5.89	38.59	356	11222.19	7971.34	3250.86
1+180.0	17.7	0.32	214.28	62.09	11436.47	8033.42	3403.05
1+200.0	44.16	0	618.59	3.18	12055.06	8036.6	4018.47
1+220.0	85.97	0	1301.32	0	13356.38	8036.6	5319.78
1+240.0	65.73	0	1517.02	0	14873.4	8036.6	6836.8
1+250.0	36.45	0	507.27	0	15380.66	8036.6	7344.07
1+260.0	13.67	3.66	239.98	19.47	15620.65	8056.06	7564.58
1+270.0	7.83	21.13	98.26	130.2	15718.9	8186.26	7532.64
1+280.0	2.53	25.89	46.93	245.06	15765.83	8431.32	7334.51
1+290.0	4.5	15.77	31.62	217.39	15797.46	8648.71	7148.75
1+300.0	13.58	1.84	82.86	92.92	15880.31	8741.63	7138.68
1+320.0	37.12	0	507	18.38	16387.31	8760.01	7627.3
1+340.0	44.39	0	815.08	0	17202.39	8760.01	8442.37
1+360.0	49.62	0	937.98	0	18140.36	8760.01	9380.35
1+380.0	17.06	0	666.79	0	18807.16	8760.01	10047.14
1+400.0	18.58	0.13	355.42	1.35	19162.57	8761.36	10401.21
1+410.0	27.7	0	225.92	0.7	19388.49	8762.06	10626.43
1+420.0	37.71	0	325.06	0	19713.55	8762.06	10951.49
1+440.0	30.58	0	682.89	0	20396.44	8762.06	11634.38
1+450.0	25.31	0	277.45	0	20673.89	8762.06	11911.83
1+460.0	27.21	0	258.17	0.01	20932.06	8762.07	12169.99
1+480.0	22.09	0	493.04	0.01	21425.1	8762.08	12663.02
1+500.0	22.02	0	441.1	0	21866.2	8762.08	13104.12
1+520.0	26.38	0	483.94	0	22350.14	8762.08	13588.06
1+540.0	21.34	0	475.66	0	22825.8	8762.08	14063.72
1+560.0	21.05	0	423.88	0	23249.69	8762.08	14487.61
1+580.0	23.3	0	442.91	0	23692.6	8762.08	14930.52
1+600.0	18.43	0	417.25	0	24109.85	8762.08	15347.77
1+620.0	31.34	0	497.74	0	24607.59	8762.08	15845.51
1+640.0	0	0	313.44	0	24921.03	8762.08	16158.95
1+660.0	44.44	0	444.41	0	25365.44	8762.08	16603.36
1+680.0	30.72	0	750.35	0	26115.79	8762.08	17353.71
1+700.0	81.29	0	1120.01	0	27235.8	8762.08	18473.72
1+710.0	41.21	0	607.01	0	27842.81	8762.08	19080.73
1+720.0	29.27	0	346.38	0	28189.18	8762.08	19427.1
1+740.0	4.73	0.01	339.99	0.12	28529.17	8762.2	19766.97
1+760.0	1.65	4.34	63.36	43.63	28592.53	8805.83	19786.7
1+780.0	1.2	8.95	28.51	132.96	28621.04	8938.79	19682.25
1+800.0	0	22.18	11.98	311.3	28633.02	9250.08	19382.94
1+820.0	0	36.51	0.01	586.84	28633.03	9836.93	18796.1
1+830.0	0	43.05	0	398.41	28633.03	10235.34	18397.69
1+840.0	0	51.36	0	474.96	28633.03	10710.3	17922.73
1+850.0	0	42.44	0	473.68	28633.03	11183.98	17449.05
1+860.0	0.03	36.24	0.12	398.36	28633.15	11582.34	17050.81
1+870.0	0.78	25.78	3.61	316.06	28636.76	11898.4	16738.36
1+880.0	6.49	4.35	33.42	155.06	28670.18	12053.46	16616.72
1+890.0	16.65	0.5	108.64	25.8	28778.83	12079.27	16699.56
1+900.0	22.5	0	189.64	2.6	28968.47	12081.87	16886.6
1+920.0	42.05	0	644.18	0	29612.65	12081.87	17530.79

ABSCISA	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	VOL. ACU.	VOL. ACUM.	VOL. NETO
1+940.0	46.84	0	888.92	0	30501.57	12081.87	18419.7
1+960.0	7.3	0	541.37	0	31042.94	12081.87	18961.07
1+980.0	0	33.54	72.99	335.44	31115.94	12417.31	18698.63
2+000.0	0	69.91	0	1040.73	31115.94	13458.03	17657.9
2+020.0	0	76.52	0	1466.32	31115.94	14924.35	16191.59
2+040.0	0	74.4	0	1509.26	31115.94	16433.6	14682.33
2+060.0	0	75.59	0	1498.27	31115.94	17931.87	13184.07
2+080.0	0	62.2	0	1377.63	31115.94	19309.49	11806.44
2+090.0	0	68.22	0	656.9	31115.94	19966.39	11149.54
2+100.0	0	85.05	0	771.7	31115.94	20738.09	10377.85
2+110.0	0	93.57	0	898.53	31115.94	21636.62	9479.31
2+120.0	0	75.74	0	849.16	31115.94	22485.79	8630.15
2+140.0	0	38.39	0	1141.25	31115.94	23627.03	7488.9
2+160.0	0.21	14.4	2.05	528.11	31117.98	24155.14	6962.84
2+180.0	4.35	0.07	45.5	144.8	31163.48	24299.94	6863.54
2+200.0	10.5	1.39	148.47	14.58	31311.95	24314.52	6997.44
2+220.0	1.94	2.69	124.35	40.73	31436.3	24355.25	7081.05
2+240.0	1.22	3.51	31.55	61.97	31467.86	24417.23	7050.63
2+260.0	0.93	6.04	21.53	95.51	31489.39	24512.73	6976.65
2+280.0	1.36	2.76	23.06	87.83	31512.45	24600.56	6911.89
2+300.0	0.5	10.56	18.44	133.62	31530.89	24734.19	6796.7
2+310.0	16.4	0	83.64	53.28	31614.53	24787.47	6827.06
2+320.0	59.23	0	370.61	0	31985.14	24787.47	7197.67
2+330.0	1.58	21.81	296.54	110.02	32281.68	24897.48	7384.19
2+340.0	0	37.33	7.11	296.11	32288.78	25193.6	7095.19
2+350.0	0	52.27	0	447.13	32288.78	25640.72	6648.06
2+360.0	0	60.47	0	563.64	32288.78	26204.36	6084.42
2+370.0	0	56.38	0	584.23	32288.78	26788.59	5500.19
2+380.0	0	65.01	0	606.95	32288.78	27395.53	4893.25
2+400.0	0	80.89	0	1475.56	32288.78	28871.1	3417.69
2+420.0	23.88	6.32	221.25	890.61	32510.04	29761.71	2748.33
2+440.0	83.35	0	1016.91	67.91	33526.95	29829.62	3697.33
2+450.0	112.6	0	944.38	0	34471.33	29829.62	4641.71
2+460.0	159.98	0	1333.09	0	35804.42	29829.62	5974.8
2+480.0	237.83	0	3967.46	0	39771.89	29829.62	9942.27
2+500.0	291.81	0	5291.14	0	45063.03	29829.62	15233.41
2+520.0	314.52	0	6063.36	0	51126.39	29829.62	21296.77
2+540.0	250.71	0	5628.63	0	56755.02	29829.62	26925.39
2+560.0	206.39	0	4553.35	0	61308.36	29829.62	31478.74
2+580.0	170.79	0	3771.81	0	65080.17	29829.62	35250.55
2+590.0	139.36	0	1550.72	0	66630.89	29829.62	36801.27
2+600.0	105.91	0	1221.83	0	67852.72	29829.62	38023.1
2+620.0	37.51	0	1434.17	0	69286.89	29829.62	39457.27
2+640.0	14.28	0.47	517.88	4.72	69804.77	29834.34	39970.44
2+660.0	0	42.38	140.83	431.25	69945.6	30265.58	39680.02

VÍA 2

ABSCISA	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	VOL. ACU.	VOL. ACUM.	VOL. NETO
2+722.0	0	0	0	0	0	0	0
2+740.0	1.88	13.79	16.92	124.1	16.92	124.1	-107.18
2+760.0	8.01	4.3	98.87	180.89	115.78	304.99	-189.2
2+770.0	28.1	0	177.15	21.58	292.93	326.57	-33.64
2+780.0	18.83	0	229.22	0	522.15	326.57	195.58
2+800.0	13.43	0	320.54	0	842.69	326.57	516.12
2+820.0	3.13	3.36	165.78	33.68	1008.48	360.26	648.22
2+830.0	12.34	2.22	80.08	27.7	1088.56	387.96	700.6
2+840.0	2.97	2.18	79.41	21.04	1167.97	409	758.97
2+860.0	0.12	10.49	31.15	126.45	1199.12	535.45	663.67
2+880.0	0.68	5.95	8.07	164.34	1207.19	699.79	507.4
2+900.0	0.97	7.66	16.53	136.12	1223.71	835.91	387.8
2+920.0	3.72	0	47.15	76.24	1270.86	912.16	358.7
2+940.0	6.78	0	105.02	0	1375.88	912.16	463.72
2+960.0	25.85	0	326.32	0	1702.2	912.16	790.04
2+980.0	12.84	0	386.9	0	2089.1	912.16	1176.95
3+000.0	5.2	4.12	180.39	41.24	2269.5	953.4	1316.1
3+020.0	1	14.32	61.99	184.45	2331.49	1137.85	1193.64
3+040.0	1.96	2.11	29.6	164.35	2361.1	1302.2	1058.89
3+060.0	17.21	0	191.78	21.14	2552.88	1323.35	1229.53
3+080.0	31.78	0	489.95	0	3042.83	1323.35	1719.48
3+100.0	35.11	0	668.87	0	3711.7	1323.35	2388.35
3+120.0	5.21	5.13	403.2	51.27	4114.9	1374.61	2740.29
3+140.0	6.61	8.17	118.27	132.97	4233.16	1507.59	2725.58
3+160.0	3.16	9.91	97.76	180.84	4330.93	1688.43	2642.5
3+180.0	2.16	4.92	53.19	148.31	4384.12	1836.74	2547.38
3+200.0	7.8	0.8	92.88	57.7	4477	1894.44	2582.56
3+210.0	7.21	2.71	63.45	19.1	4540.45	1913.54	2626.91
3+220.0	9.69	3.18	83.55	29.33	4624.01	1942.87	2681.13
3+240.0	4.36	0.59	140.52	37.61	4764.52	1980.49	2784.03
3+260.0	0.89	7.38	52.69	79.69	4817.21	2060.18	2757.03
3+270.0	1.27	4.98	10.34	61.97	4827.55	2122.14	2705.41
3+280.0	3.56	0.15	23.78	25.63	4851.33	2147.78	2703.55
3+290.0	20.31	0	117.97	0.74	4969.3	2148.52	2820.78
3+300.0	24.14	0	222.74	0.01	5192.04	2148.53	3043.51
3+320.0	11.39	0	356.14	0	5548.18	2148.53	3399.65
3+340.0	34.05	0	454.45	0	6002.63	2148.53	3854.1
3+360.0	46.03	0	800.36	0	6802.99	2148.53	4654.46
3+370.0	56.54	0	508.73	0	7311.72	2148.53	5163.19
3+380.0	60.57	0	582.05	0	7893.77	2148.53	5745.23
3+390.0	65.37	0	620.97	0	8514.73	2148.53	6366.2
3+400.0	36.78	0	500.48	0	9015.22	2148.53	6866.68
3+420.0	10.41	0	471.94	0	9487.15	2148.53	7338.62
3+440.0	17.9	0.74	283.16	7.38	9770.31	2155.91	7614.4
3+441.3	0	0	12.08	0.5	9782.39	2156.41	7625.98

VÍA 3

ABSCISA	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	VOL. ACU.	VOL. ACUM.	VOL. NETO
3+441.0	40.52	0	0	0	0	0	0
3+460.0	12.64	0.71	502.72	6.95	502.72	6.95	495.77
3+470.0	5.24	14.25	86.5	75.61	589.22	82.56	506.66
3+480.0	2.41	32.84	35.89	240.74	625.11	323.3	301.81
3+500.0	16.61	2.35	195.19	344.28	820.3	667.58	152.72
3+510.0	30.21	0	246.91	10.59	1067.21	678.17	389.04
3+520.0	9.92	0	206.45	0	1273.66	678.17	595.49
3+530.0	13.19	0	111.83	0	1385.49	678.17	707.32
3+540.0	8.65	0	109.17	0	1494.66	678.17	816.49
3+560.0	2.37	3.52	110.15	35.23	1604.81	713.39	891.42
3+580.0	3.89	2.51	62.62	60.34	1667.43	773.73	893.7
3+600.0	4.93	3.22	88.26	57.3	1755.7	831.04	924.66
3+610.0	12.32	0.17	84.22	17.32	1839.91	848.35	991.56
3+620.0	29.16	1.02	202.65	6.11	2042.56	854.46	1188.1
3+630.0	44.87	0.53	361.38	7.99	2403.95	862.45	1541.49
3+640.0	18.54	4.74	309.14	27.1	2713.08	889.55	1823.53
3+660.0	2.96	13.74	230.38	175.29	2943.46	1064.84	1878.62
3+670.0	8.86	13.34	71.97	119.71	3015.43	1184.56	1830.87
3+680.0	3.64	13.11	62.5	132.23	3077.93	1316.78	1761.15
3+700.0	9.68	0.02	133.22	131.27	3211.14	1448.05	1763.09
3+720.0	21.28	0	304.67	0.22	3515.81	1448.27	2067.54
3+730.0	39.67	0	292.72	0	3808.53	1448.27	2360.25
3+740.0	33.07	0	357.46	0	4165.99	1448.27	2717.72
3+742.8	0	0	46.77	0	4212.76	1448.27	2764.49

VÍA 4

ABSCISA	AREA CORTE	AREA RELLENO	VOL. CORTE	VOL. RELLENO	ACU. CORTE	ACUM. RELLENO	VOL. NETO
3+743.0	0	0	0	0	0	0	0
3+750.0	1.53	6.12	5.35	21.42	5.35	21.42	-16.06
3+760.0	0.1	14.94	8.15	105.48	13.5	126.89	-113.39
3+770.0	0.01	33.38	0.51	244.01	14.01	370.9	-356.89
3+780.0	0.29	37.02	1.2	364.25	15.21	735.16	-719.95
3+790.0	0.35	20.87	2.64	300.04	17.85	1035.2	-1017.35
3+800.0	0.89	11.89	5.66	166.53	23.51	1201.72	-1178.22
3+820.0	2.48	0.76	33.69	126.74	57.19	1328.47	-1271.28
3+840.0	3.38	0.5	58.66	12.51	115.85	1340.98	-1225.13
3+860.0	8.9	0.01	122.6	5.05	238.46	1346.03	-1107.58
3+870.0	28.25	0	183.03	0.04	421.48	1346.08	-924.59
3+880.0	16.58	0	220.75	0	642.23	1346.08	-703.84
3+890.0	12.95	0	145.61	0	787.84	1346.08	-558.24
3+900.0	4.89	0.5	89.21	2.5	877.05	1348.58	-471.53
3+910.0	0.09	18.24	25.65	92.87	902.7	1441.44	-538.74
3+920.0	0.1	21.03	1.06	193.57	903.77	1635.01	-731.24
3+930.0	0	34.79	0.56	276.09	904.33	1911.1	-1006.77
3+940.0	0	25.02	0	298.09	904.33	2209.18	-1304.86
3+960.0	0.99	8.61	9.89	336.36	914.21	2545.55	-1631.33
3+980.0	3.47	0.46	44.57	90.72	958.78	2636.26	-1677.48
4+000.0	3.31	2.78	67.83	32.33	1026.61	2668.59	-1641.98
4+020.0	13.85	0	171.62	27.76	1198.24	2696.35	-1498.11
4+030.0	17.58	0	156.43	0	1354.67	2696.35	-1341.68
4+040.0	19.74	0	185.36	0	1540.03	2696.35	-1156.31
4+050.0	26.81	0	231.37	0	1771.4	2696.35	-924.95
4+060.0	31.62	0	289.8	0	2061.21	2696.35	-635.14
4+070.0	29.79	0	303.62	0	2364.83	2696.35	-331.52
4+080.0	26.72	0	279.66	0	2644.49	2696.35	-51.86
4+090.0	31.98	0	291.63	0	2936.12	2696.35	239.77
4+100.0	31.86	0	319.2	0	3255.32	2696.35	558.97
4+120.0	6.05	2.82	379.12	28.16	3634.44	2724.51	909.93
4+140.0	2.16	7.53	82.12	103.49	3716.56	2828	888.56
4+150.0	0.51	11.51	13.36	95.09	3729.92	2923.09	806.83
4+160.0	1.47	4.29	9.95	78.4	3739.86	3001.49	738.38
4+180.0	2.39	3.83	38.59	81.29	3778.45	3082.78	695.67
4+200.0	25.75	0	281.4	38.35	4059.85	3121.13	938.72
4+220.0	14.89	0	406.47	0	4466.32	3121.13	1345.19
4+240.0	24.85	0	397.41	0	4863.72	3121.13	1742.6
4+260.0	1.69	6.74	265.41	67.35	5129.13	3188.48	1940.65
4+280.0	0.59	9.05	22.87	157.8	5152	3346.28	1805.72
4+300.0	0.24	15.84	8.33	248.9	5160.33	3595.18	1565.15
4+308.6	0	0	1.03	68.22	5161.36	3663.39	1497.96

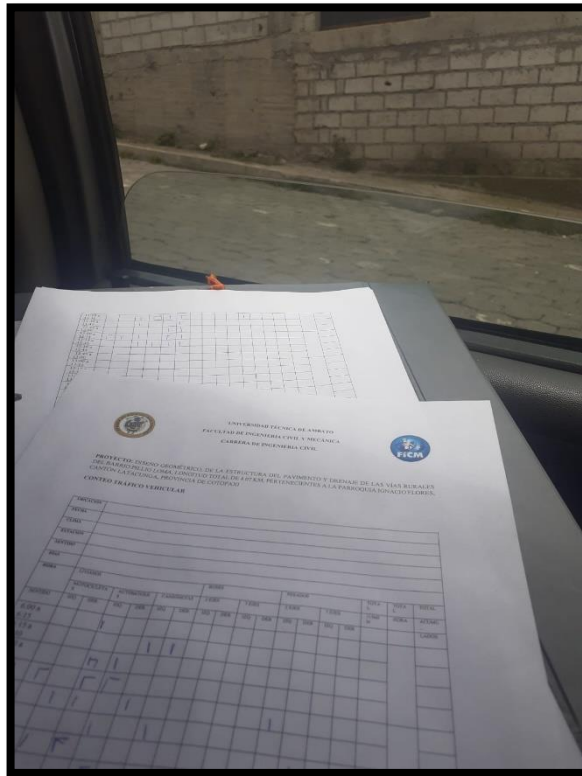


## FOTOGRAFÍAS

### Levantamiento topográfico



➤ Conteo Tráfico Vehicular



➤ Toma de Muestras de suelos



➤ Ensayo de Muestras de suelos

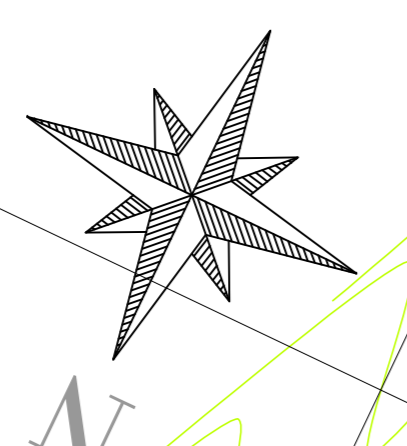


## PLANOS

768400.000 768300.000 768200.000 768100.000 768000.000 767900.000 767800.000 767700.000 767600.000 767500.000

**SIMBOLOGIA**

- POSTE LUZ
- CANAL
- ANCHO DE CALZADA
- CONSTRUCCIONES
- CERCA ALAMBRE
- EJE PROYECTO
- CASAS
- CAMINO EXISTENTE
- CURVAS DE NIVEL
- POZO
- ALCAN. METALICA
- ALCANTARILLA DE HS



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

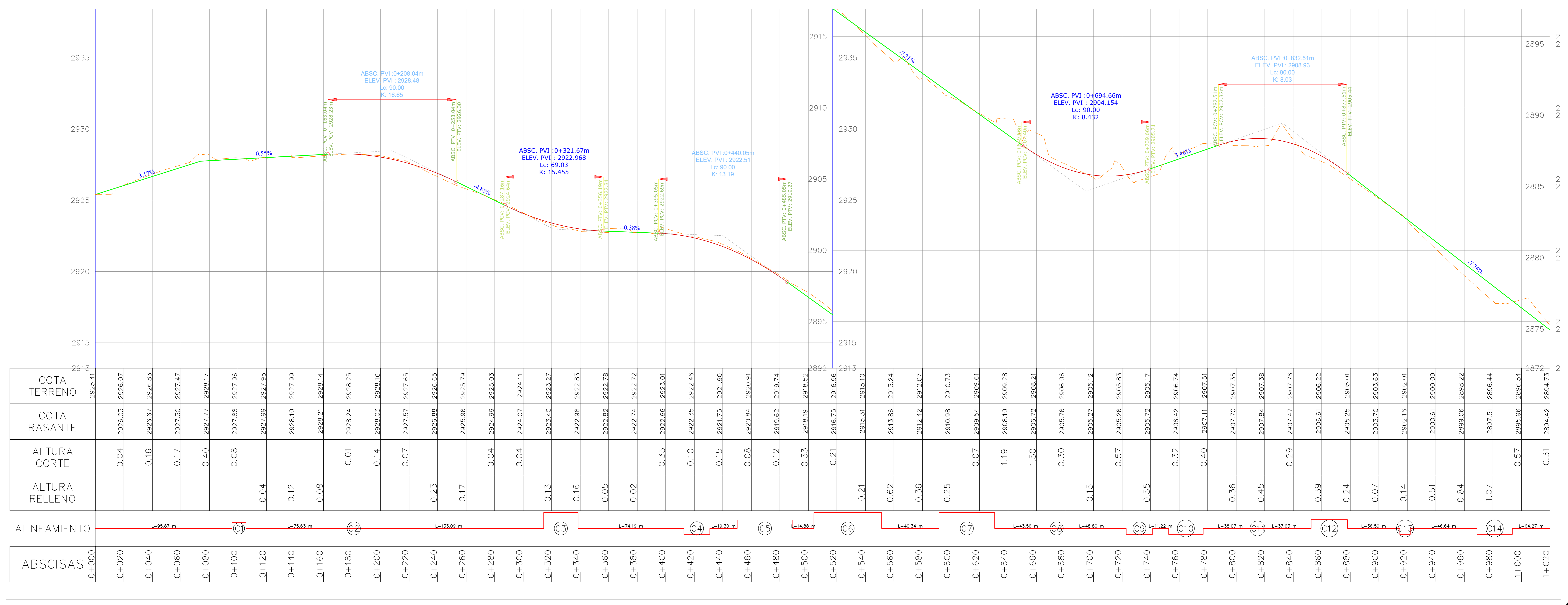
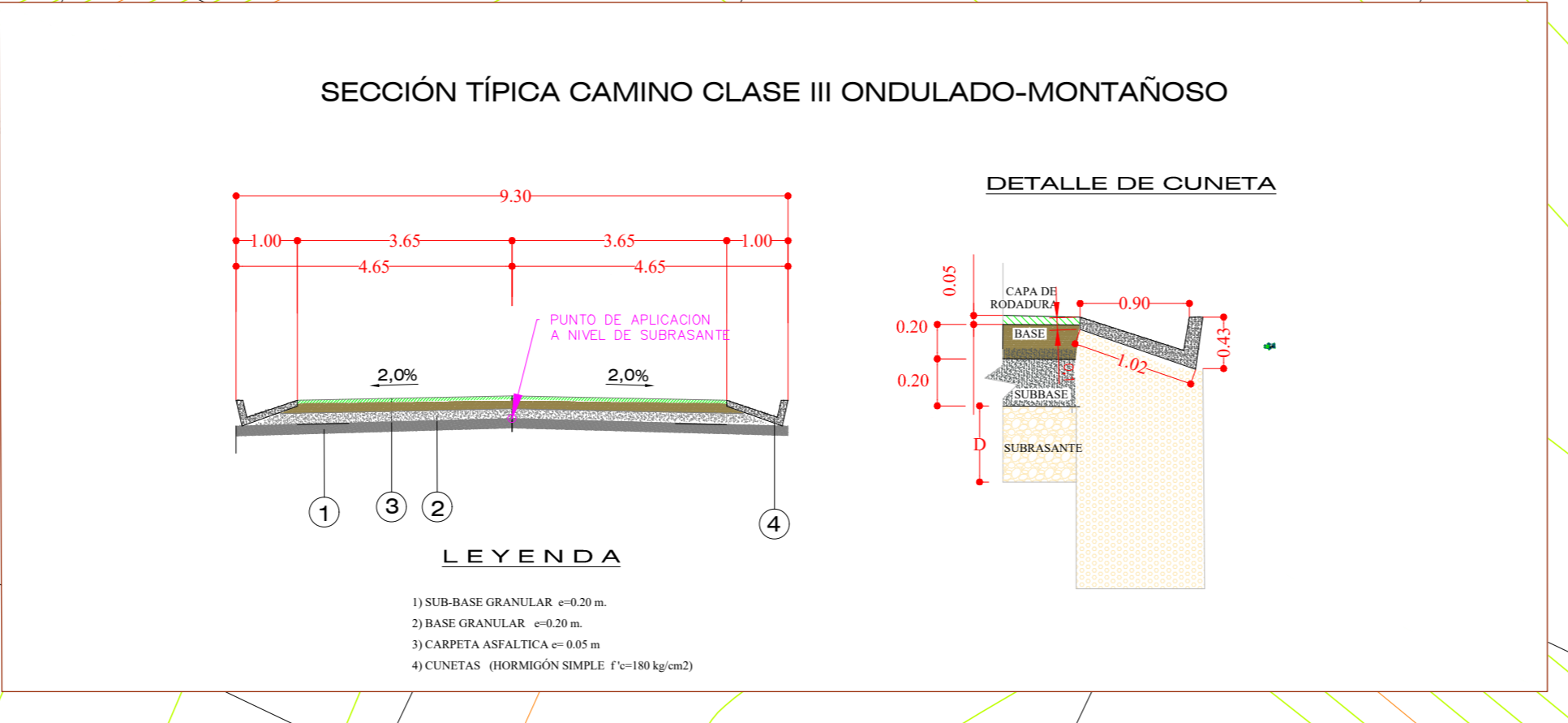
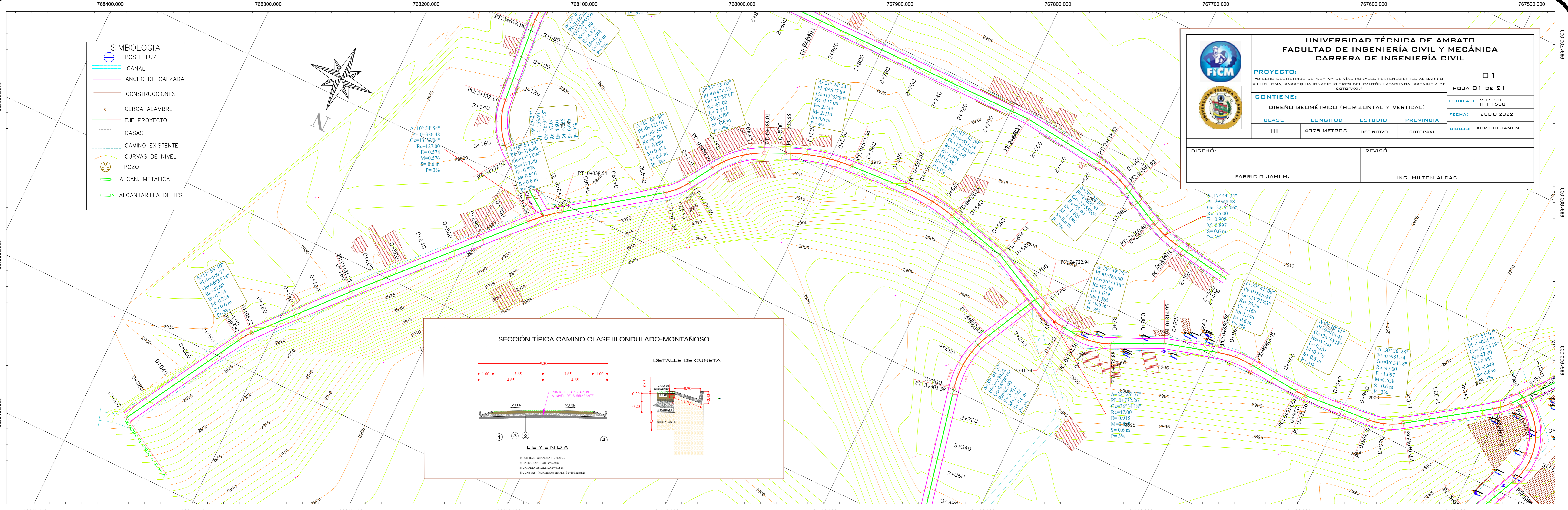
**PROYECTO:** DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07 KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI

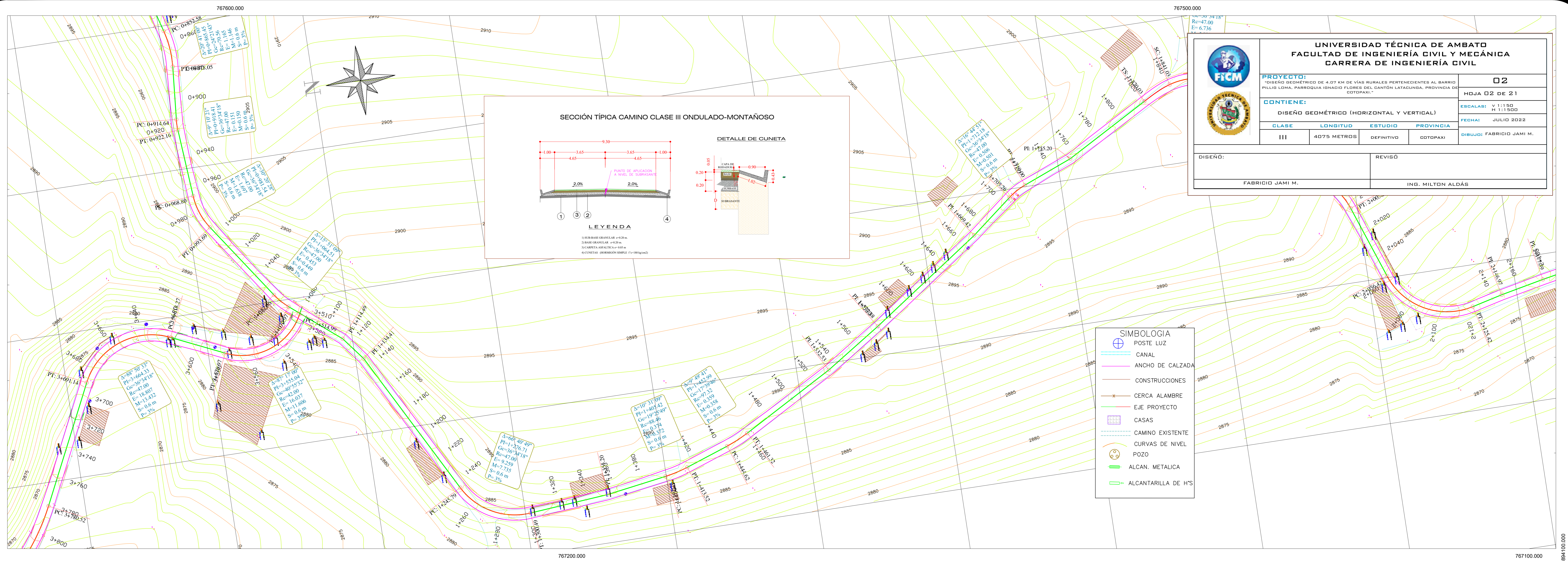
**CONTIENE:** DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)

<b>CLASE</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>ESTUDIO</b>	<b>PROVINCIA</b>
III	4075 METROS	DEFINITIVO	COTACACHI

**DISEÑO:** FABRICIO JAMI M. **REVISÓ:** ING. MILTON ALDÁS

**HOJA 01 DE 21**  
**ESCALAS:** V: 1:1500 H: 1:1500  
**FECHA:** JULIO 2022  
**DIBUJÓ:** FABRICIO JAMI M.





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

**PROYECTO:** DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07 KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIS LOMA, PARRISHIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE OTAZAMBA

**HOJA 02 DE 21**

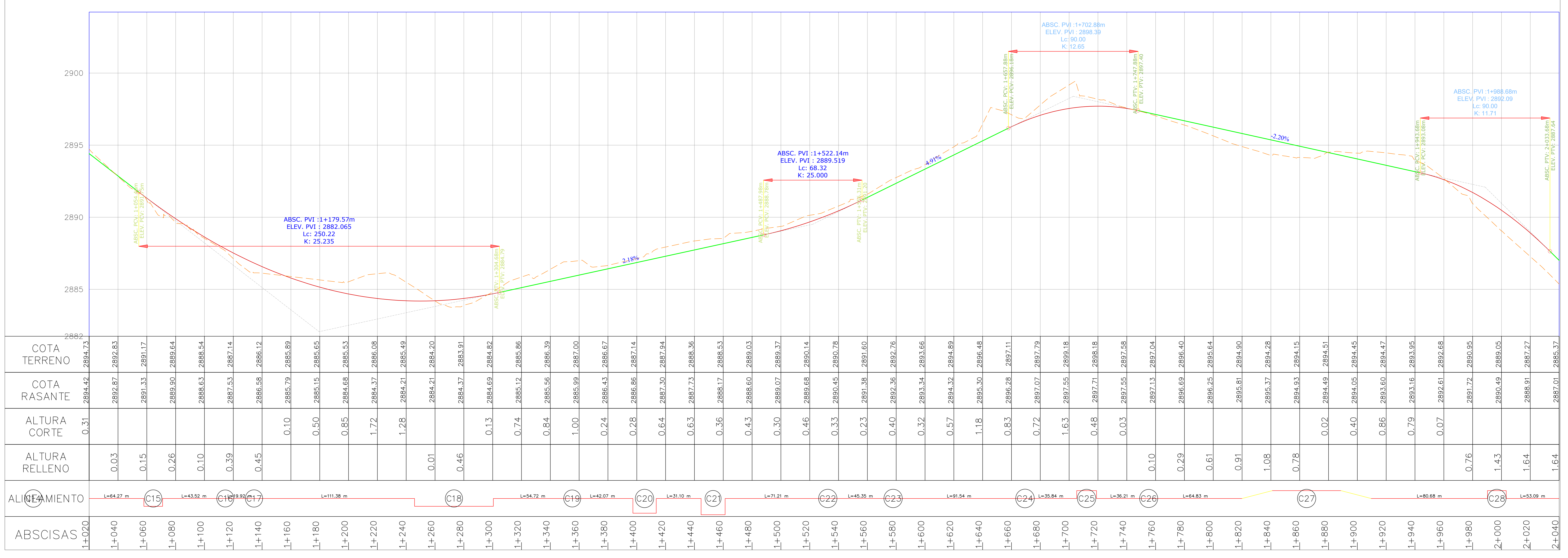
**CONTIENE:** DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)

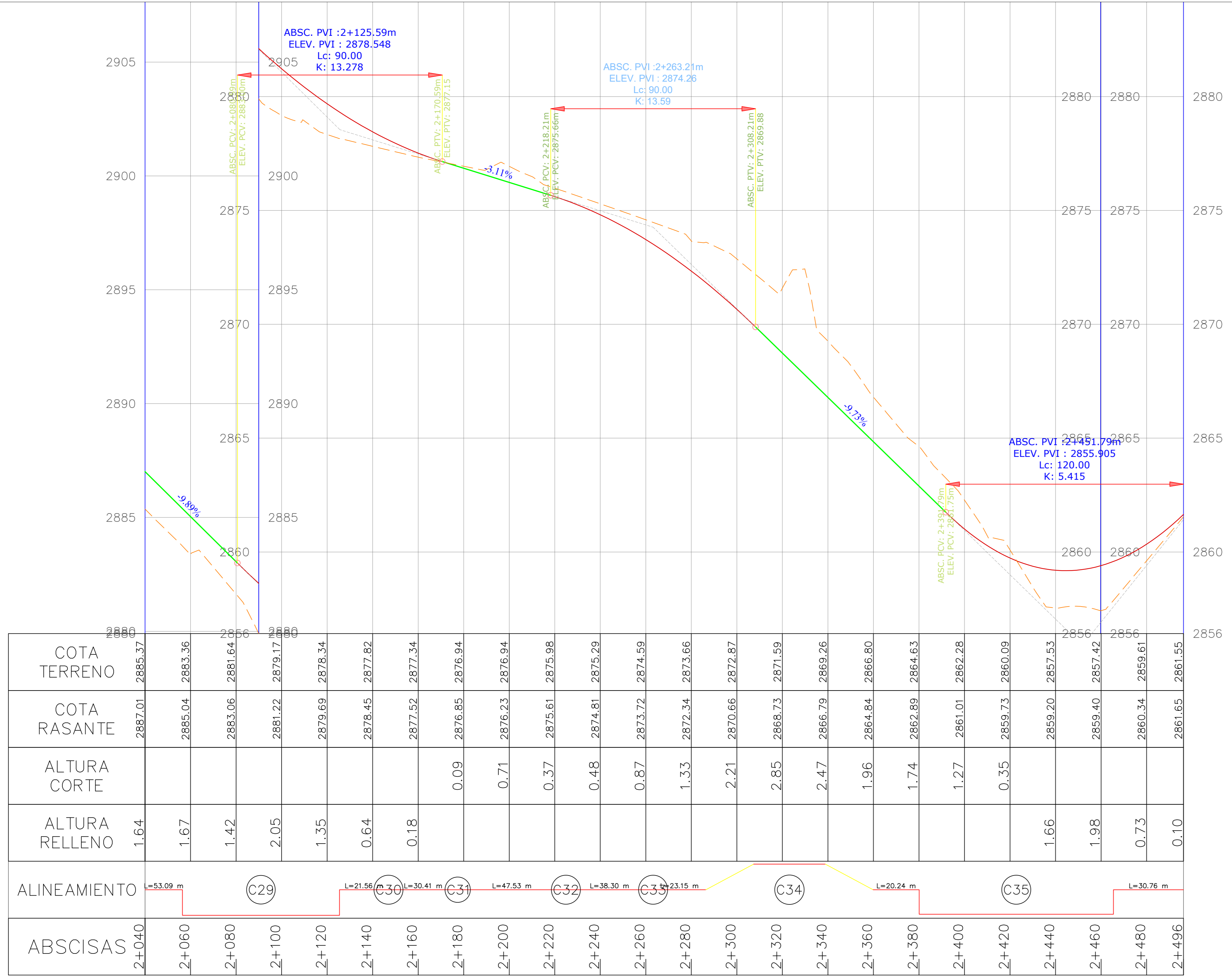
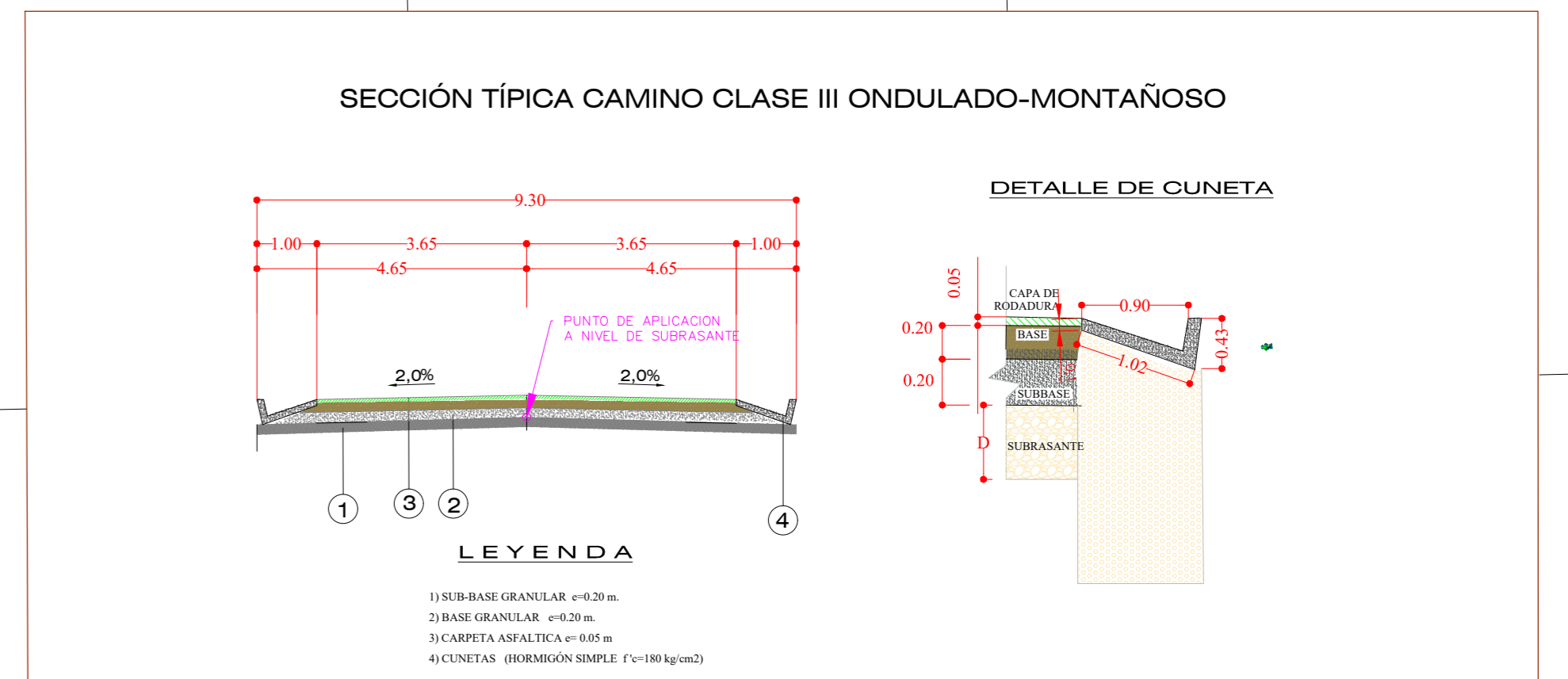
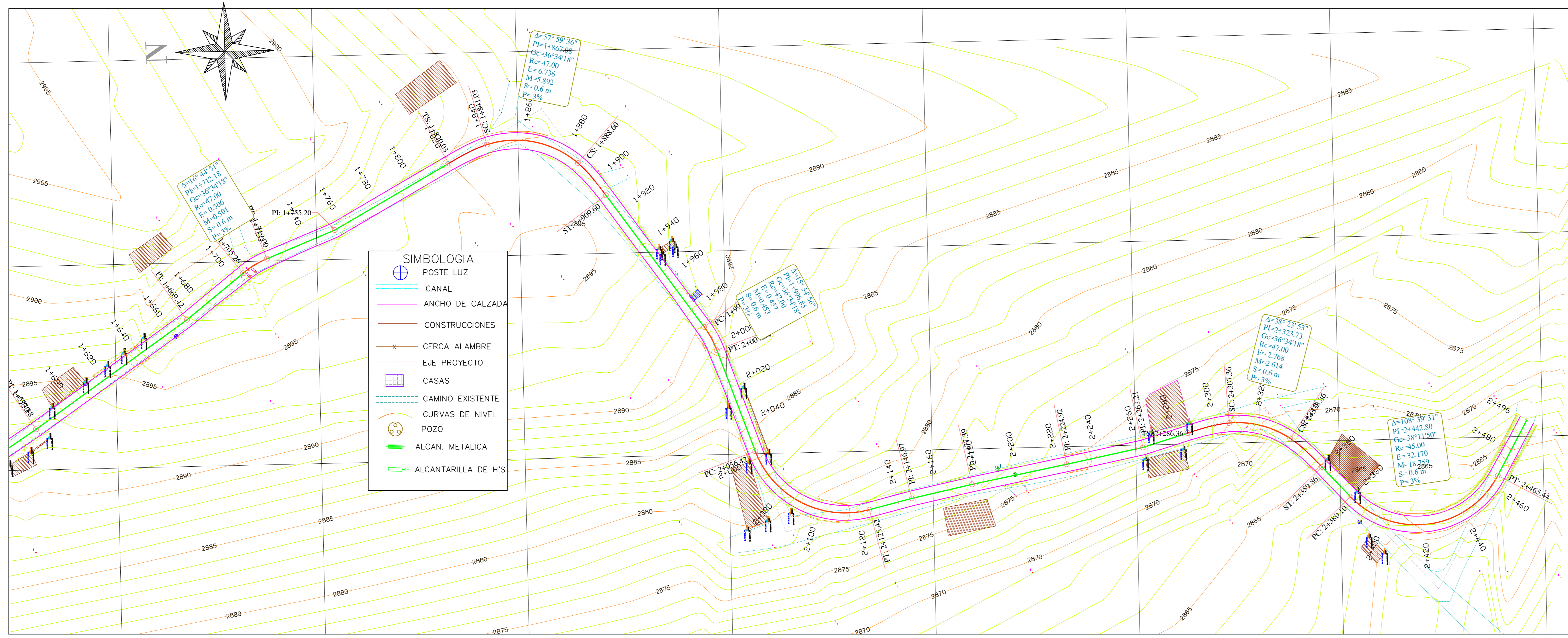
**ESCALAS:** V 1:1500  
H 1:1500

**FECHA:** JULIO 2022

CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA
III	4075 METROS	DEFINITIVO	OTAZAMBA

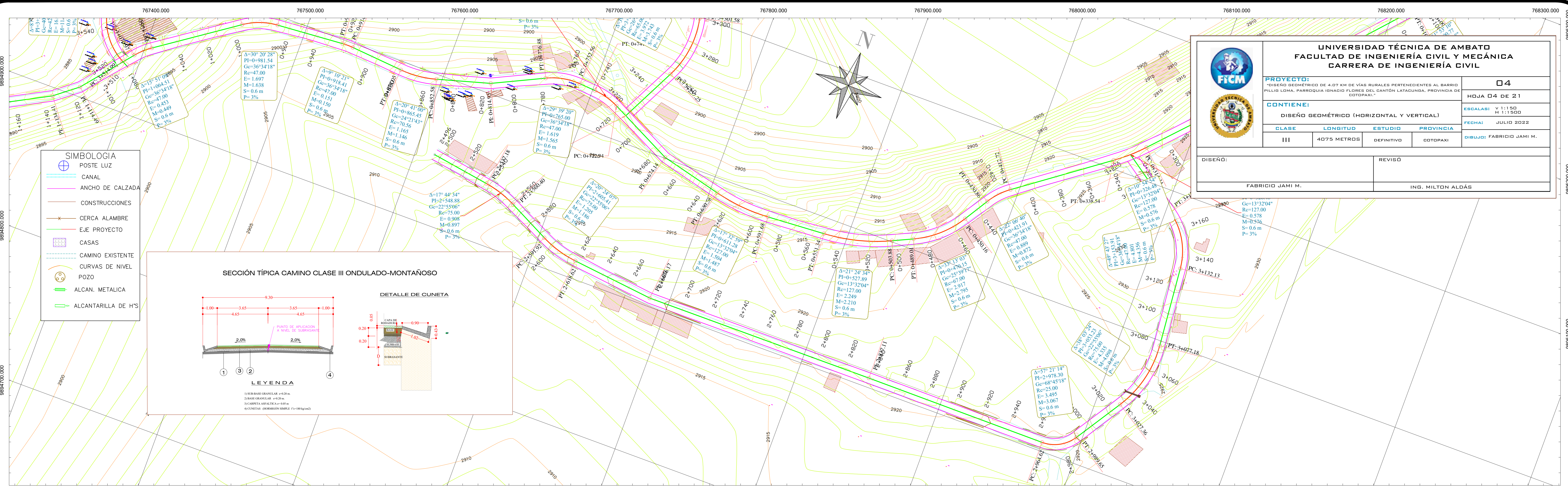
**DISEÑO:** FABRICIO JAMI M.  
**REVISÓ:** ING. MILTON ALDÁS





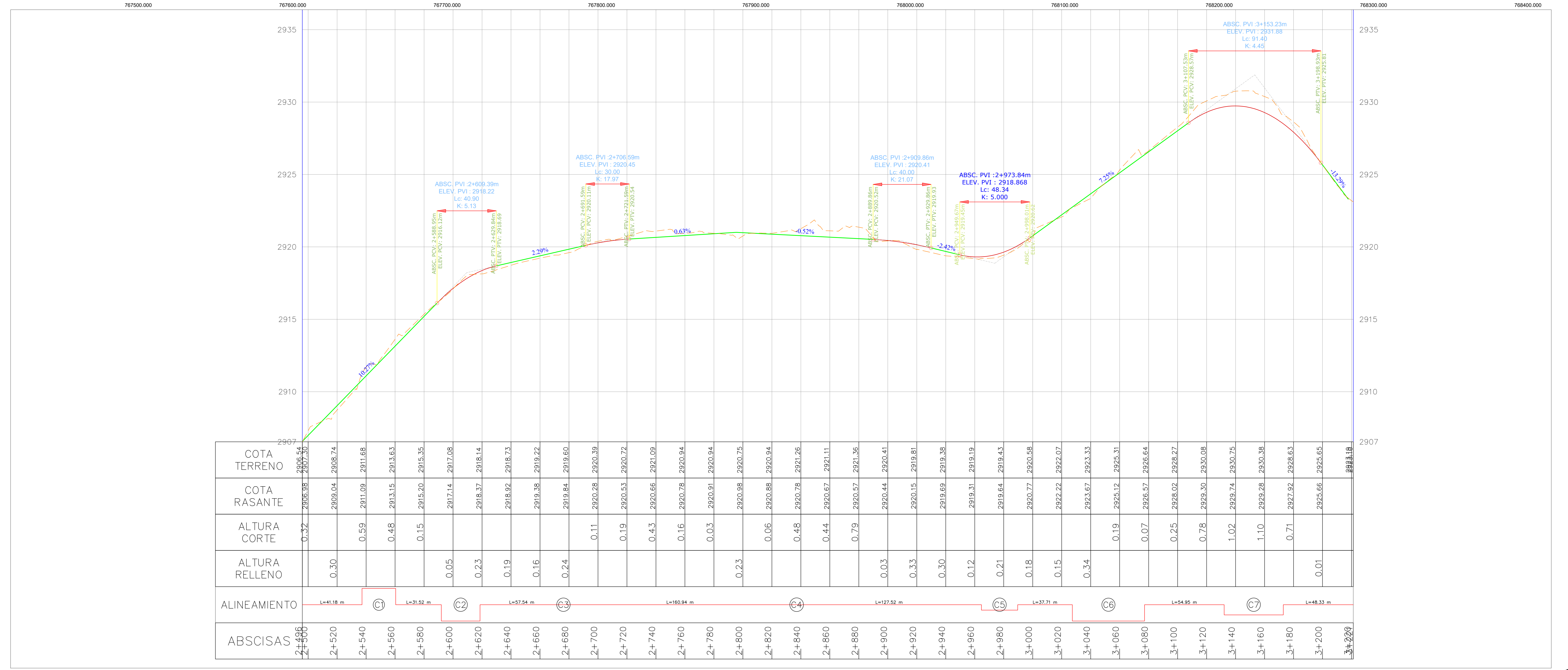
767200.000

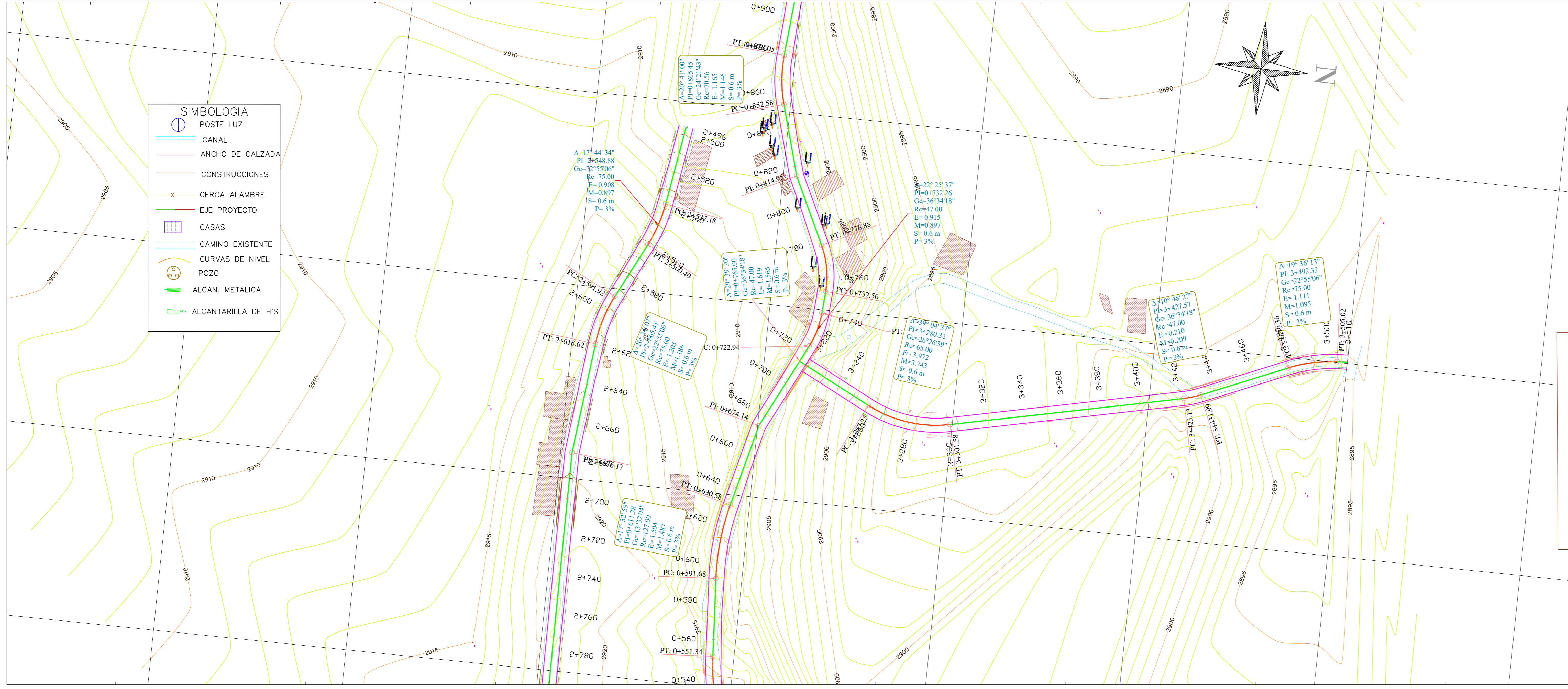




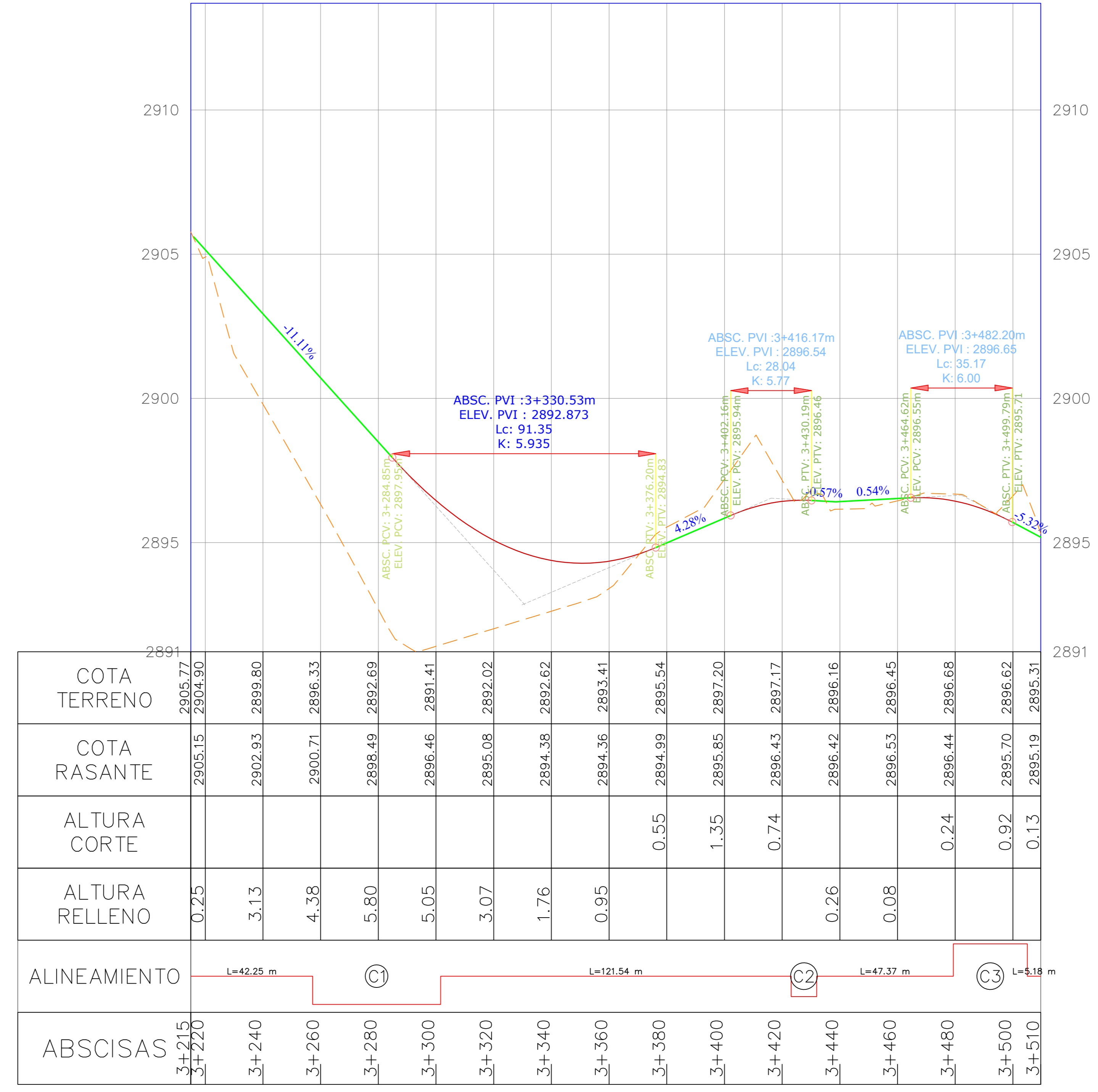
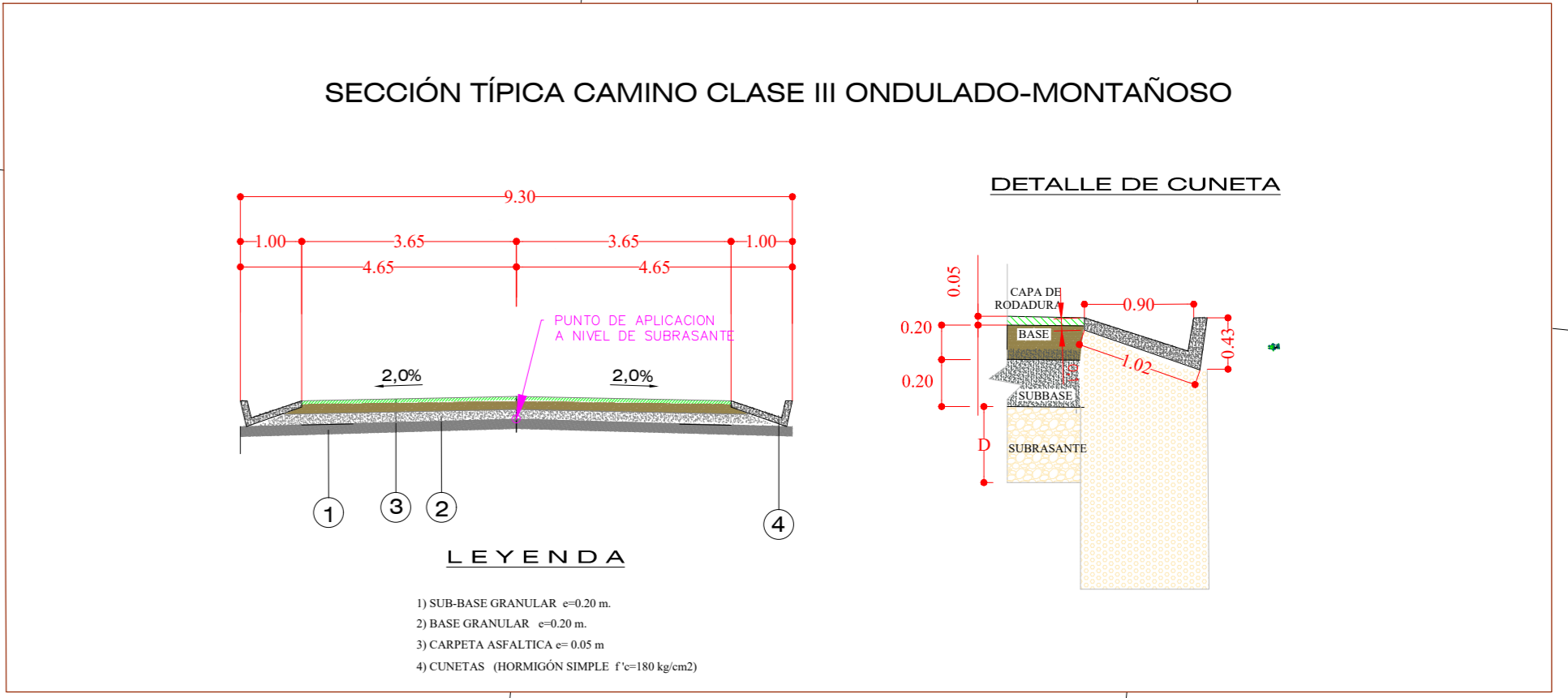
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

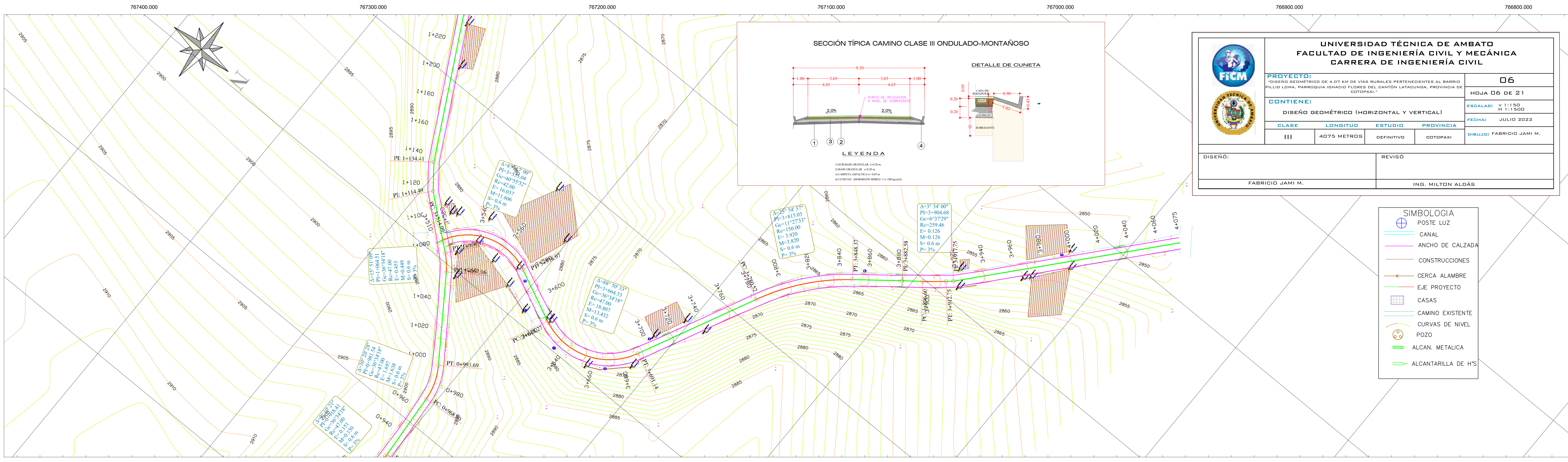
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07 KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIS LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI.	<b>04</b>
<b>CONTIENE:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)	HOJA 04 DE 21
<b>CLASE:</b> III	ESCALA: V 1:150 H 1:1500
<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	FECHA: JULIO 2022
<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	DIBUJO: FABRICIO JAMI M.
<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI M.	<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS





		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07 KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PULLIO LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATAGUNSA, PROVINCIA DE COTACACHI.	<b>HOJA 05 DE 21</b>	<b>ESCALAS:</b> V 1:1500 H 1:1500	
<b>CONTIENE:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)	<b>FECHA:</b> JULIO 2022	<b>DIRIGIDO:</b> FABRICIO JAMI M.	
<b>CLASE:</b> III	<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI M.		<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS	





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

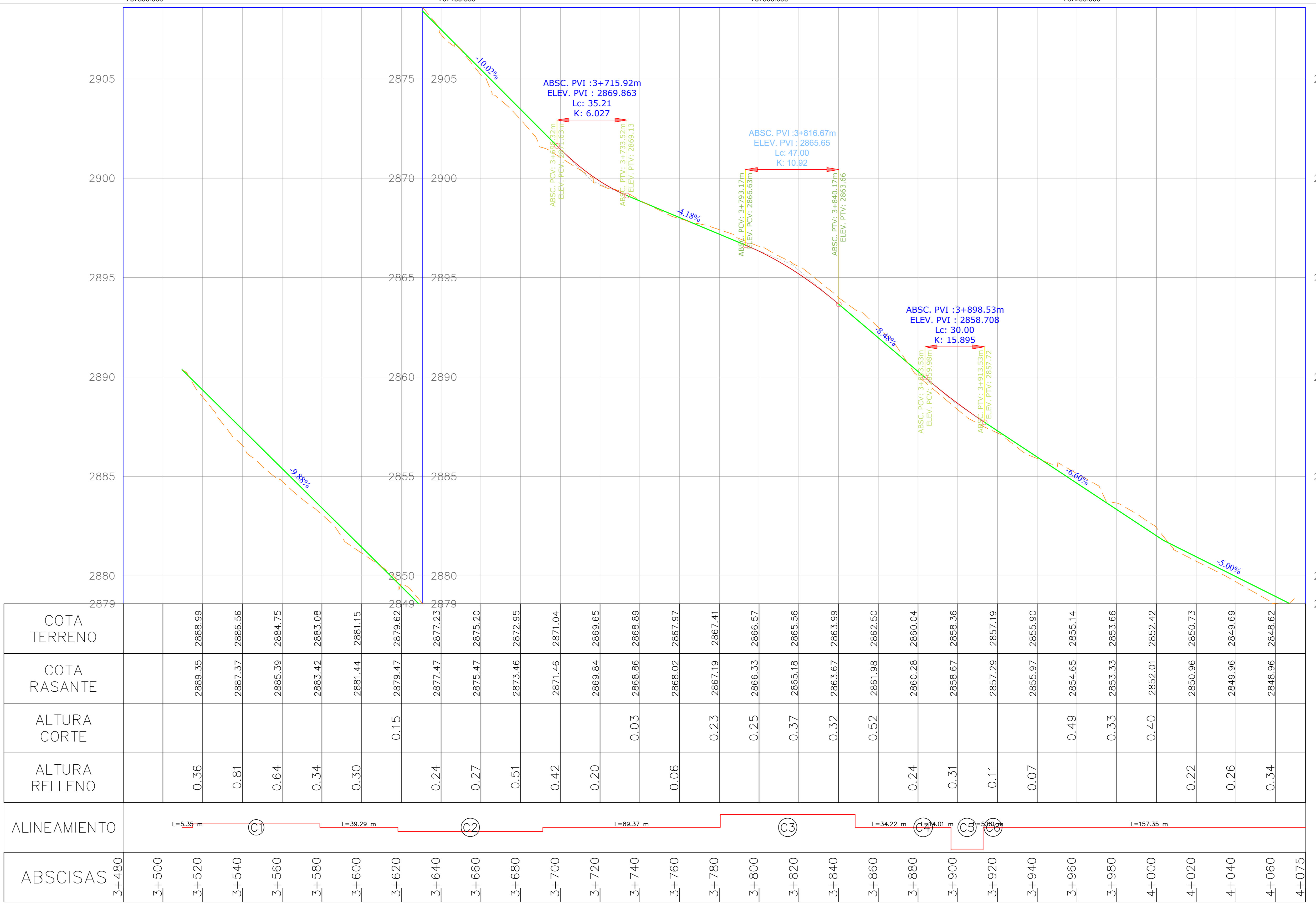
**PROYECTO:** DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07 KM DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIS LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATAQUUNDA, PROVINCIA DE COTACACHI. **HOJA 06 DE 21**

**CONTIENE:** DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)


CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA
III	4075 METROS	DEFINITIVO	COTACACHI

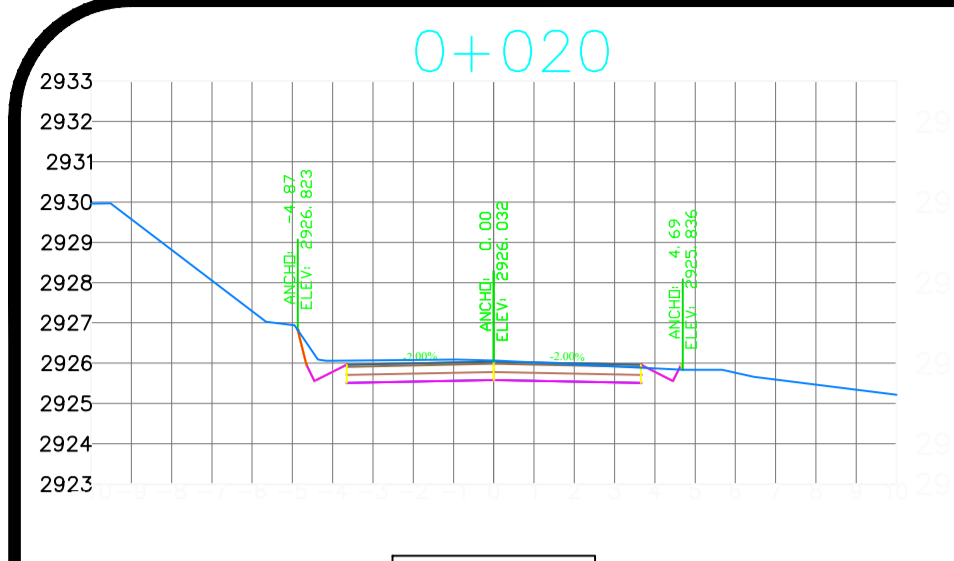
**DISEÑO:** FABRICIO JAMI M. **REVISÓ:** ING. MILTON ALDÁS

**FECHA:** JULIO 2022 **DIBUJO:** FABRICIO JAMI M.

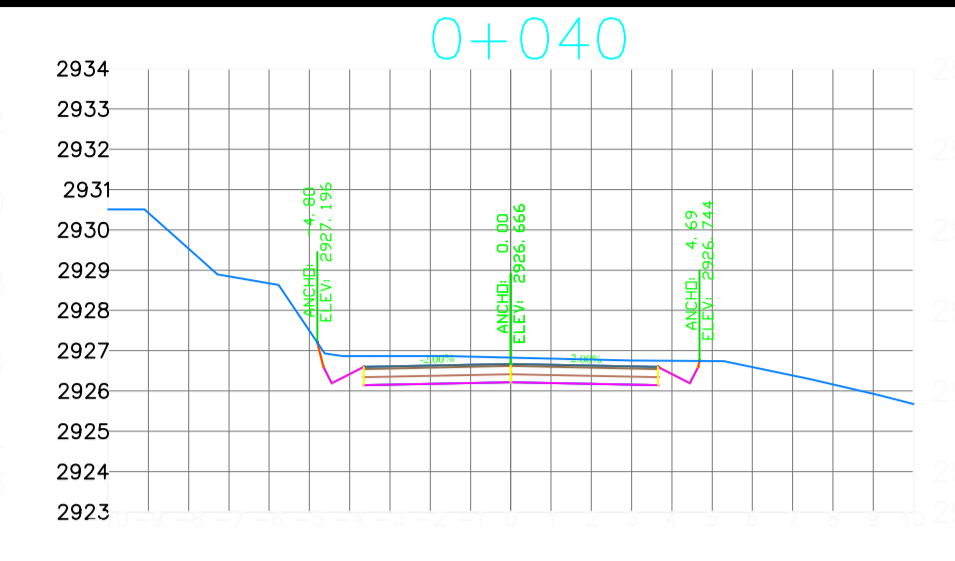


ALINEAMIENTO	3+480	3+500	3+520	3+540	3+560	3+580	3+600	3+620	3+640	3+660	3+680	3+700	3+720	3+740	3+760	3+780	3+800	3+820	3+840	3+860	3+880	3+900	3+920	3+940	3+960	3+980	4+000	4+020	4+040	4+060	4+075
COTA TERRENO																															
COTA RASANTE																															
ALTURA CORTE																															
ALTURA RELLENO																															
ABSCISAS	3+480	3+500	3+520	3+540	3+560	3+580	3+600	3+620	3+640	3+660	3+680	3+700	3+720	3+740	3+760	3+780	3+800	3+820	3+840	3+860	3+880	3+900	3+920	3+940	3+960	3+980	4+000	4+020	4+040	4+060	4+075

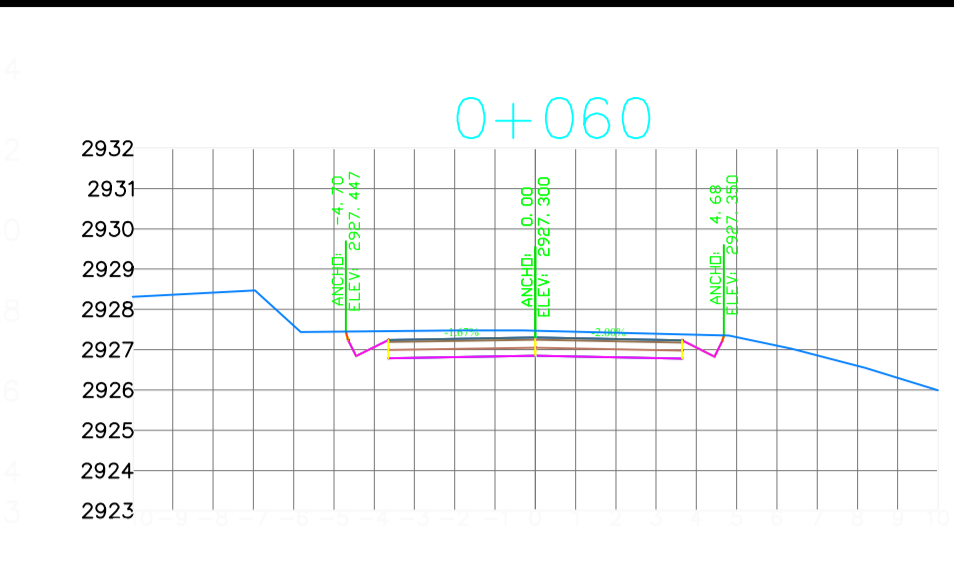
 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>07</b>	
<b>PROYECTO:</b> PUENTE BENTONADO DE 4.07 KM. DE VIAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLI LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATAQUUNDA, PROVINCIA DE COTACACHI		HOJA 07 DE 21	
<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		EMBALAJE: V 1:125 M 1:125	
CLASE: III	LONGITUD: 4075 METROS	ESTUDIO: DEFINITIVO	PROVINCIA: COTACACHI
DISEÑO: FABRICIO JAMI MAIGUA		REVISÓ: ING. MILTON ALDÁS	
FECHA: JULIO 2022		DIBUJÓ: FABRICIO JAMI M.	



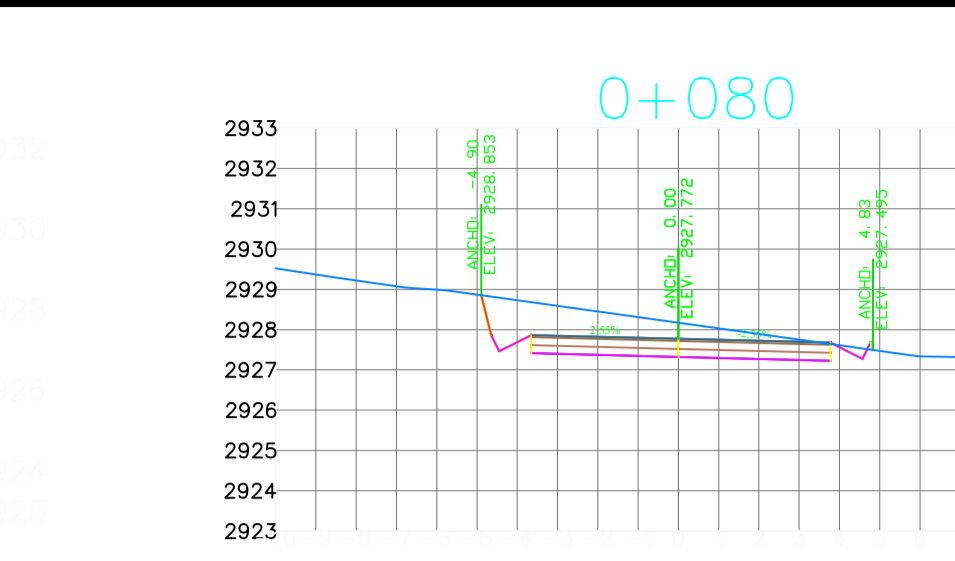
CT=2926.07  
CSR=2926.03



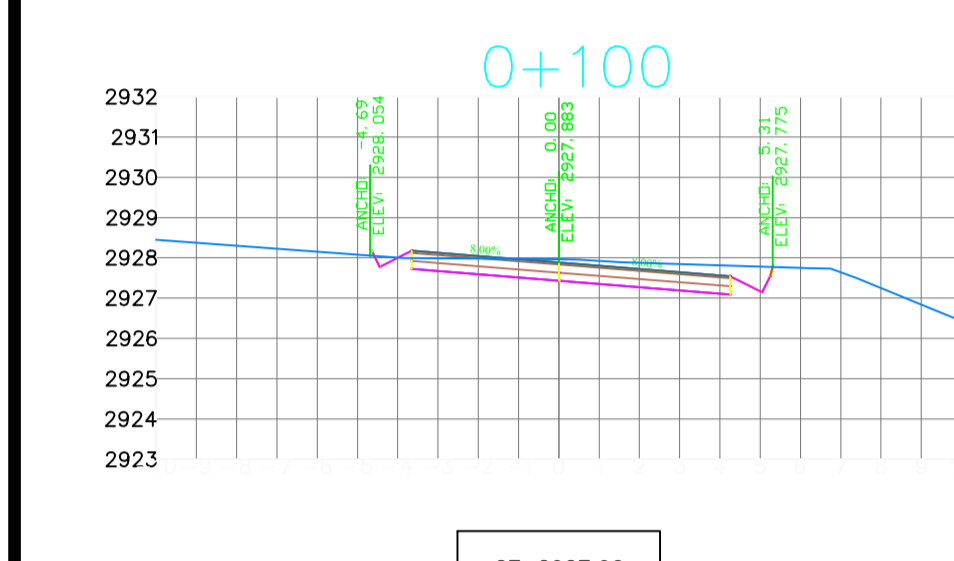
CT=2926.83  
CSR=2926.67



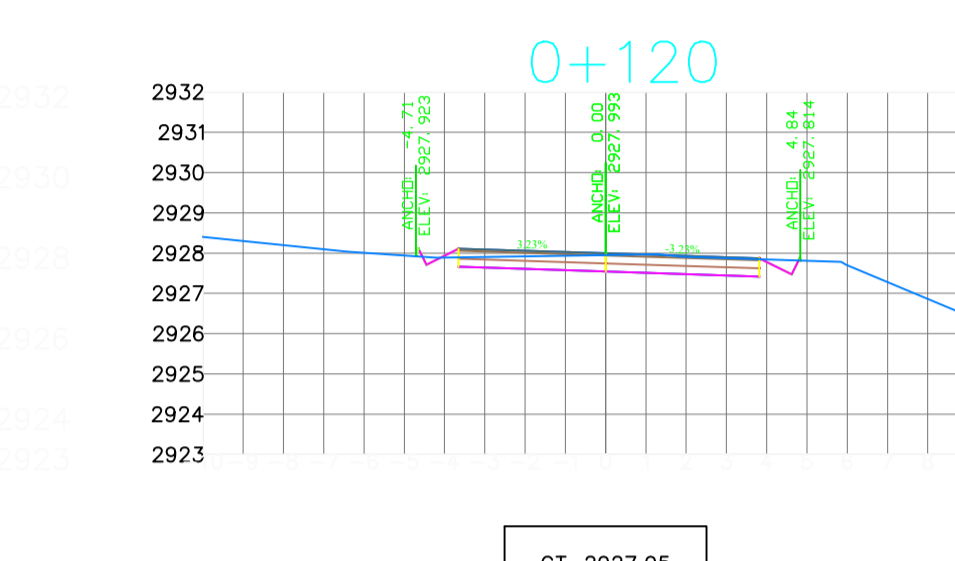
CT=2927.47  
CSR=2927.30



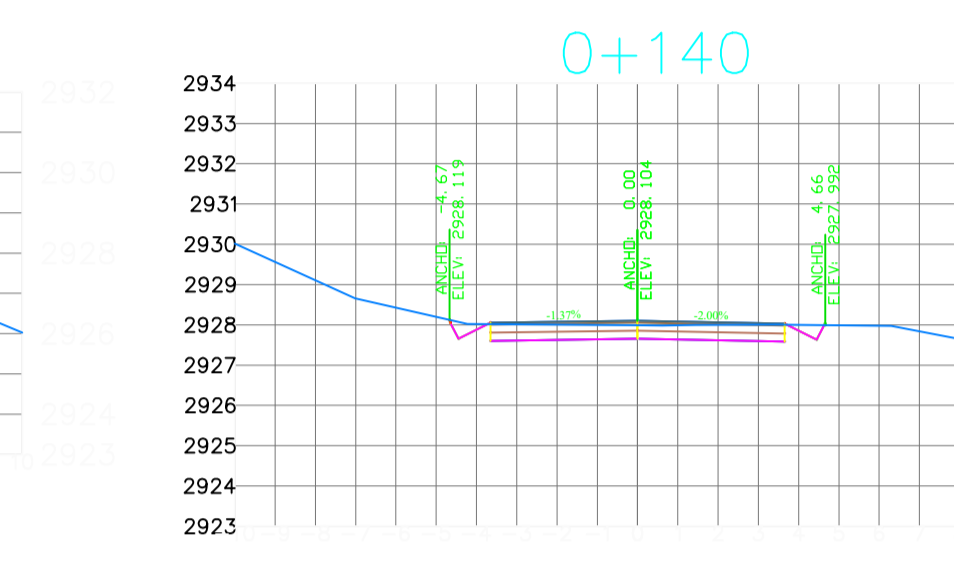
CT=2928.17  
CSR=2927.77



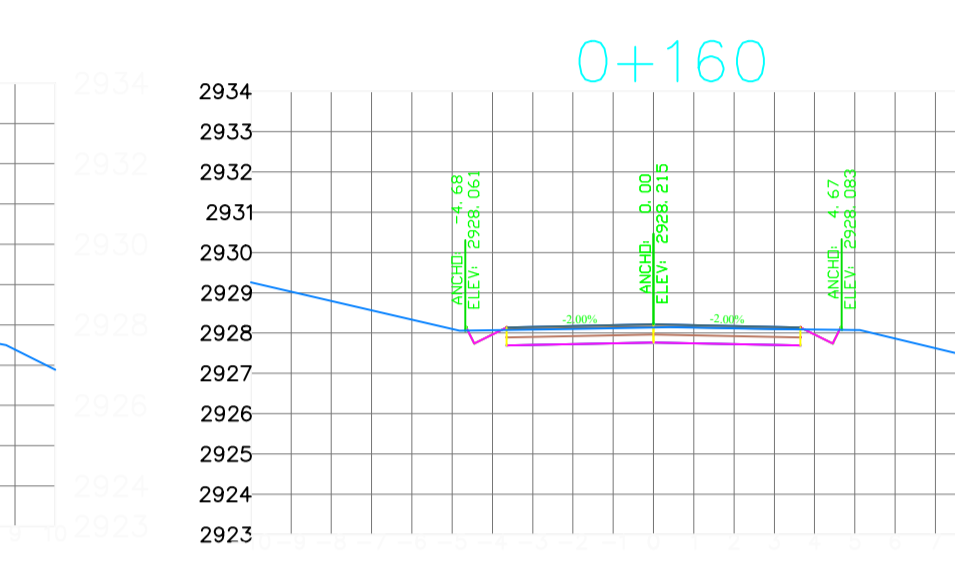
CT=2927.96  
CSR=2927.88



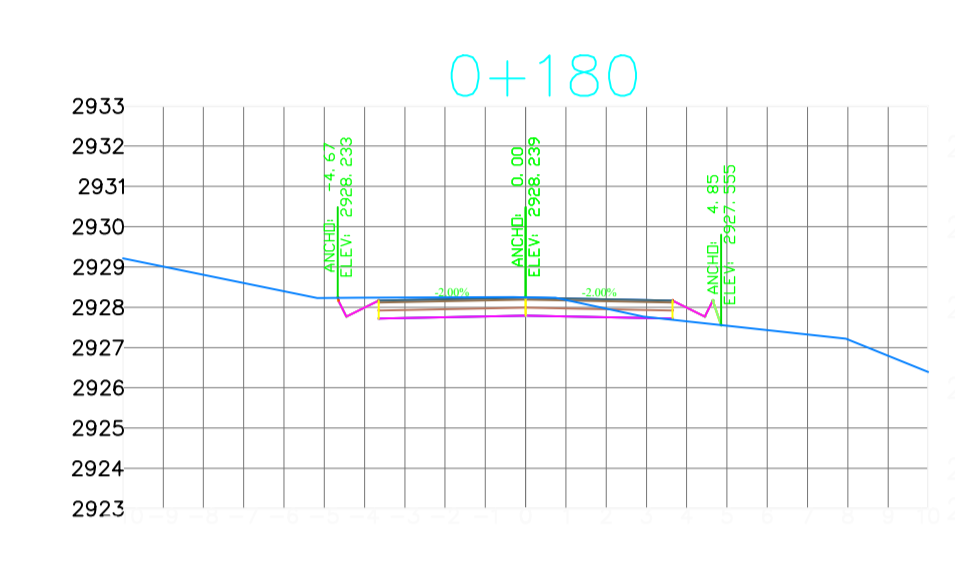
CT=2927.95  
CSR=2927.99



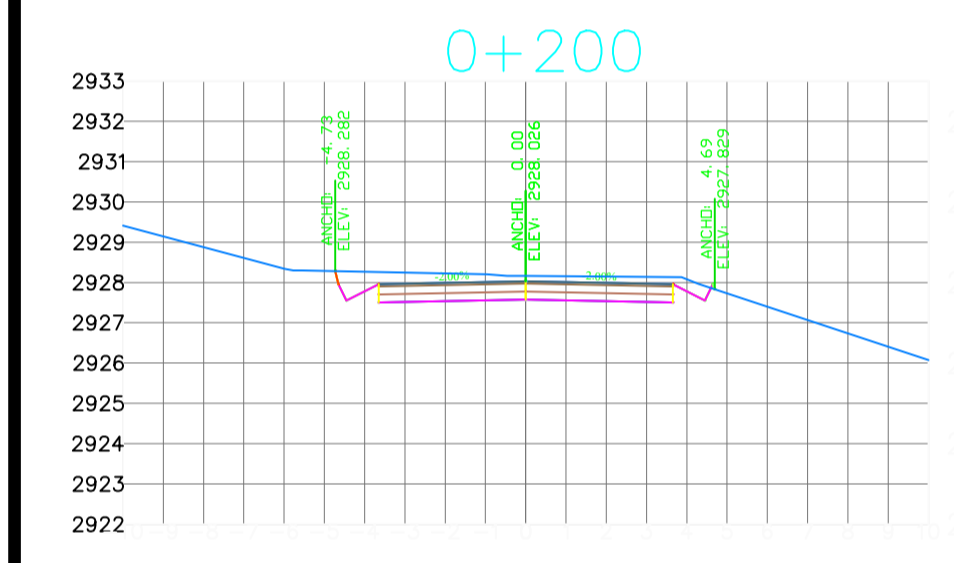
CT=2927.99  
CSR=2928.10



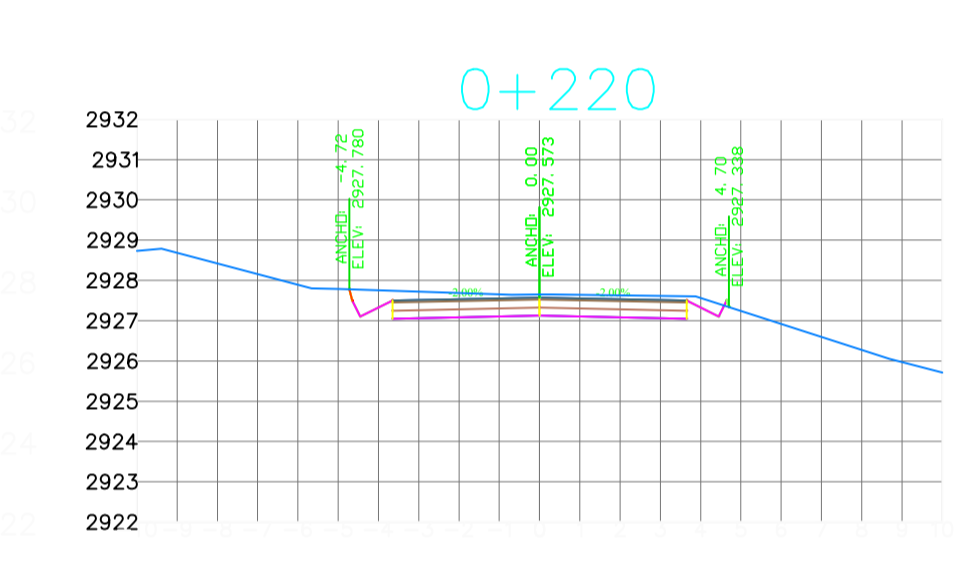
CT=2928.14  
CSR=2928.21



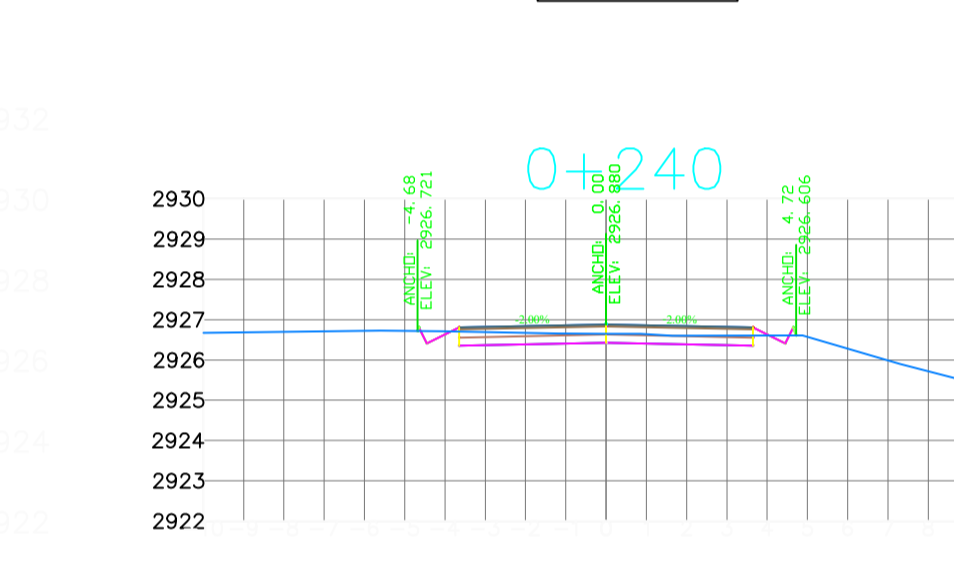
CT=2928.25  
CSR=2928.24



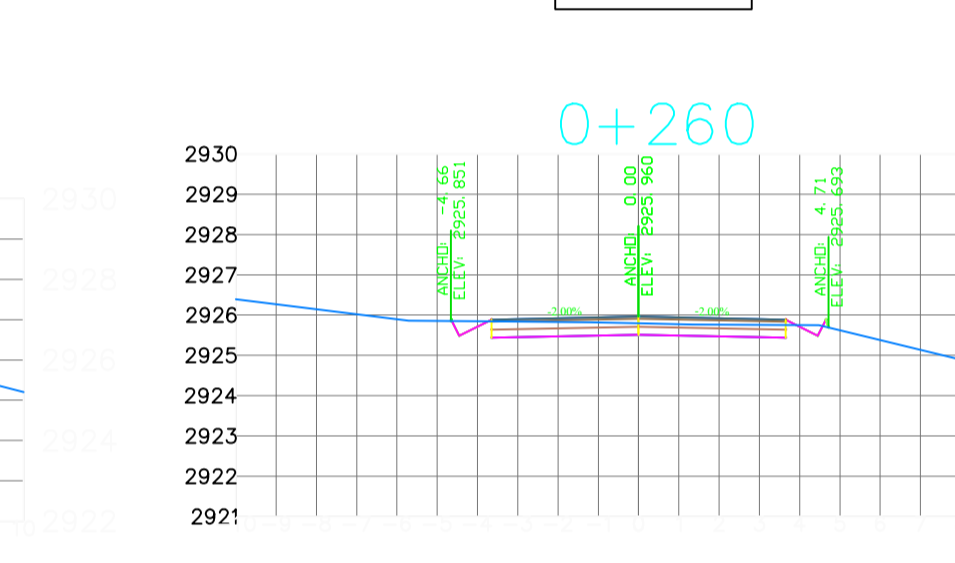
CT=2928.16  
CSR=2928.03



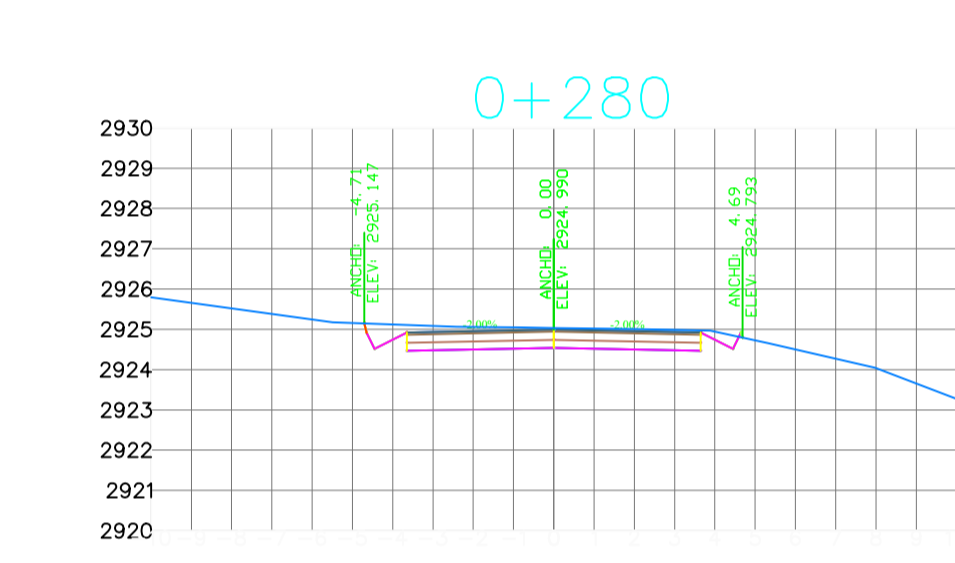
CT=2927.65  
CSR=2927.57



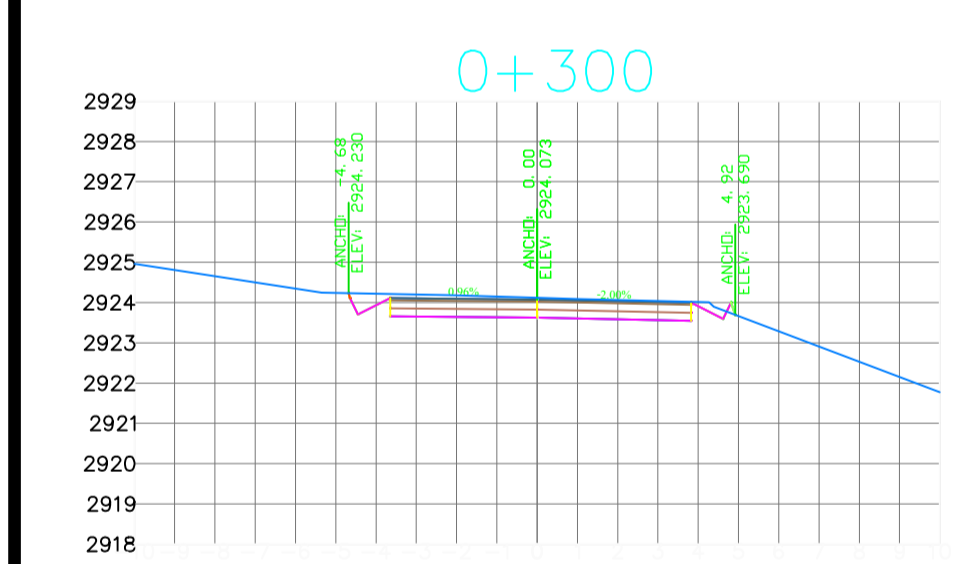
CT=2926.65  
CSR=2926.88



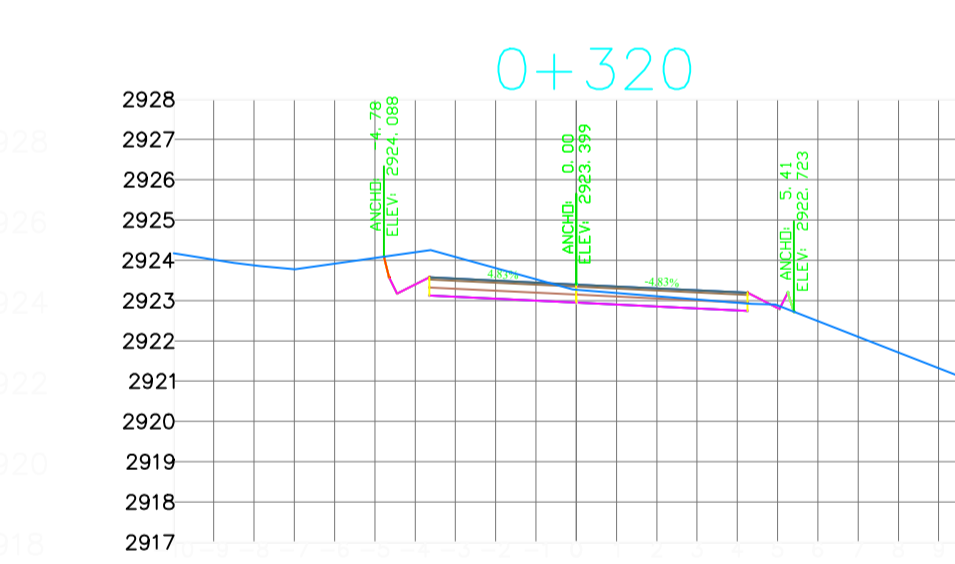
CT=2925.79  
CSR=2925.96



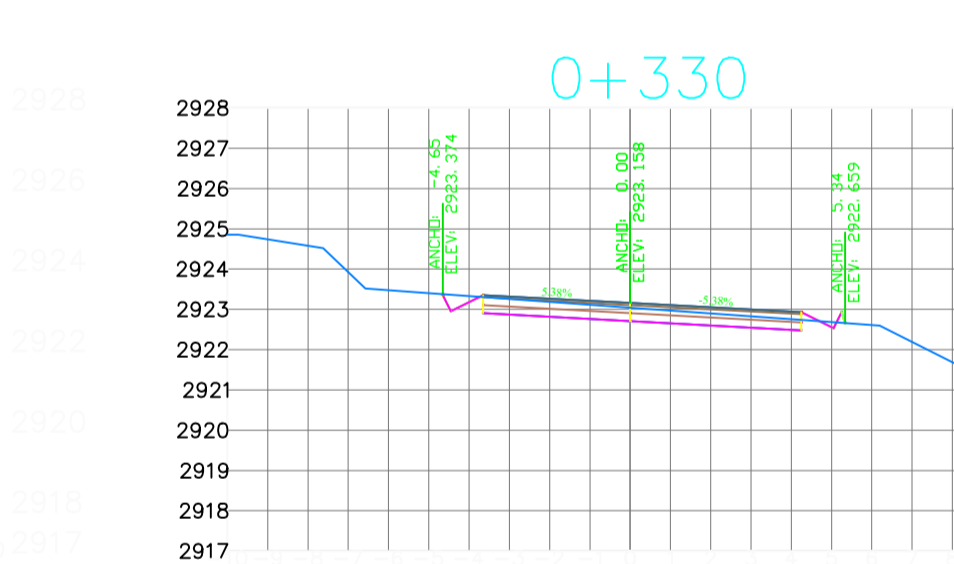
CT=2925.03  
CSR=2924.99



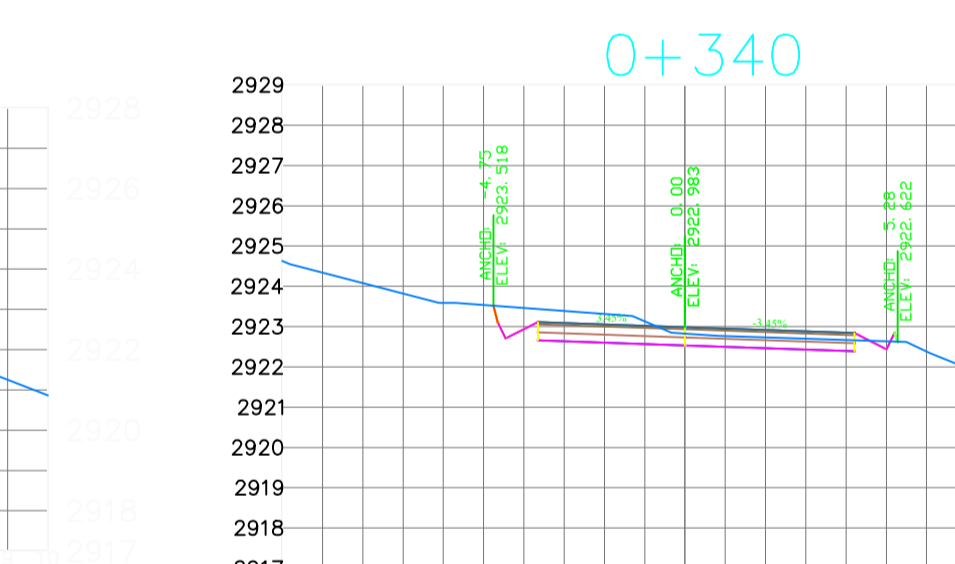
CT=2924.11  
CSR=2924.07



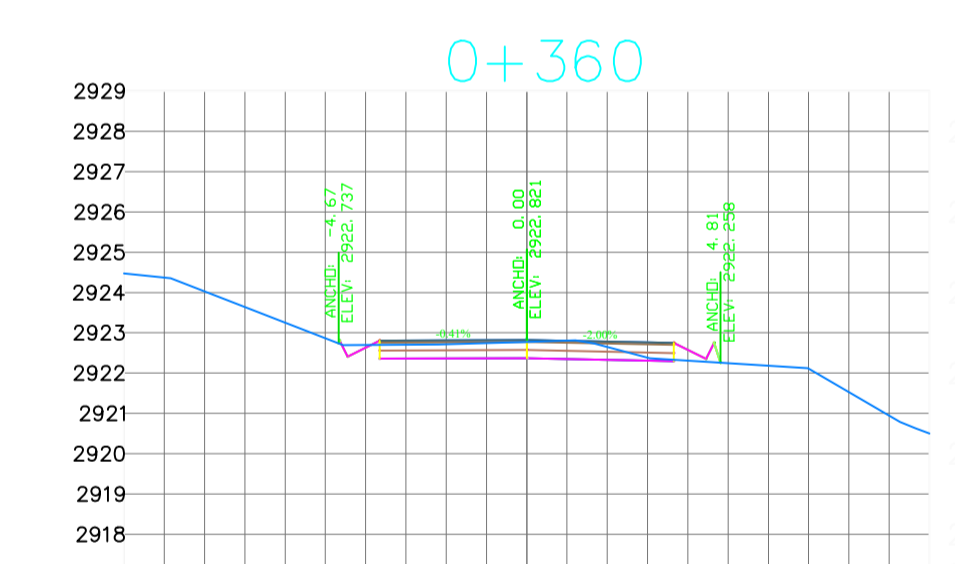
CT=2923.27  
CSR=2923.40



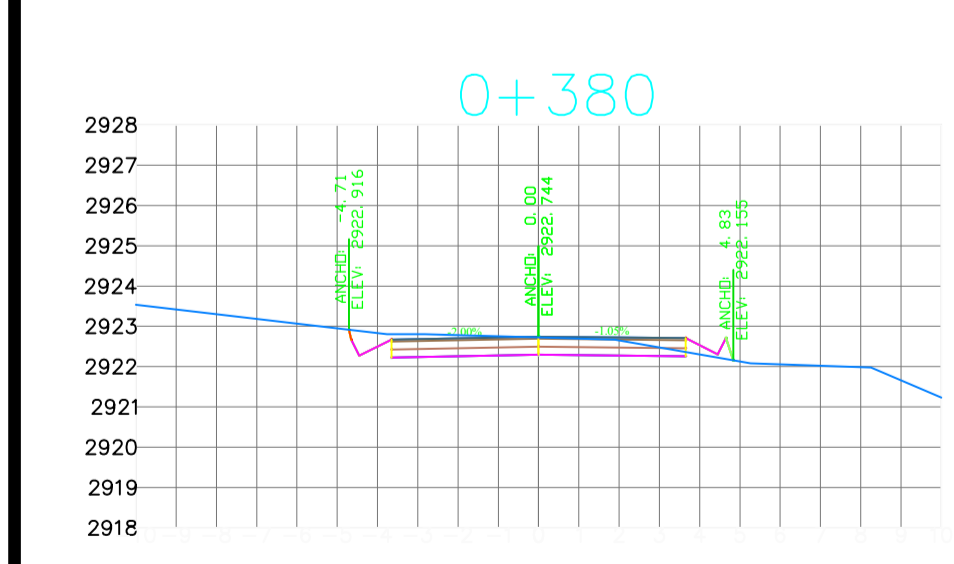
CT=2923.04  
CSR=2923.16



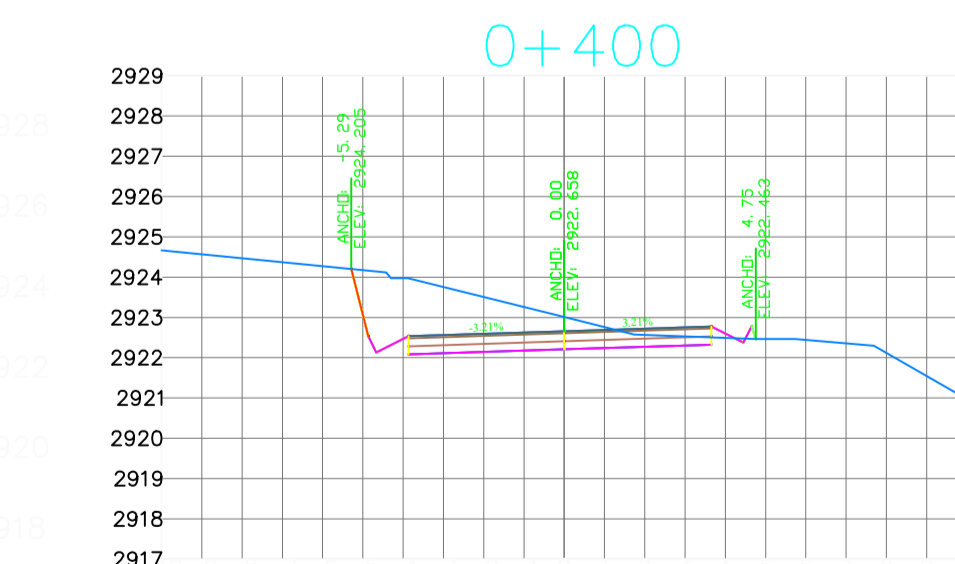
CT=2922.83  
CSR=2922.98



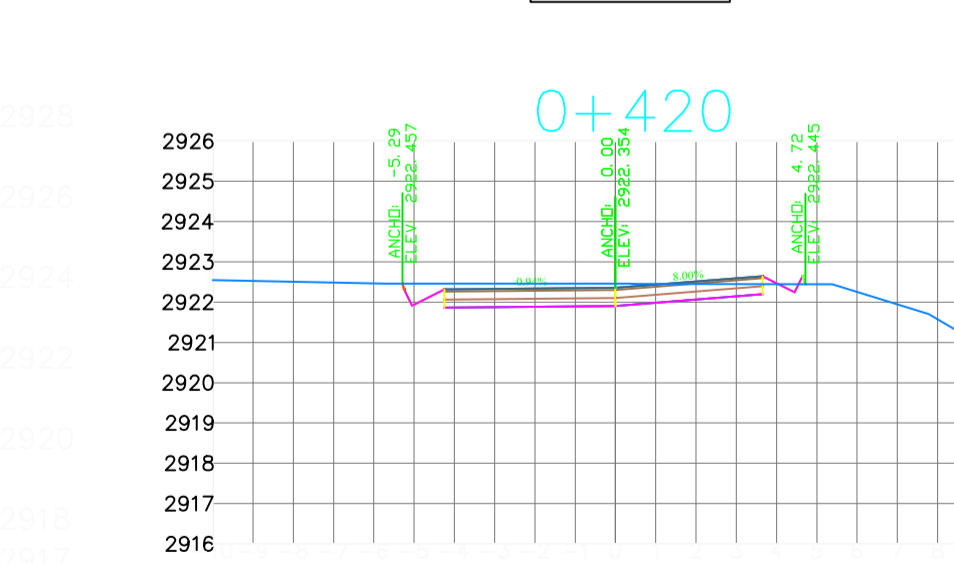
CT=2922.78  
CSR=2922.82



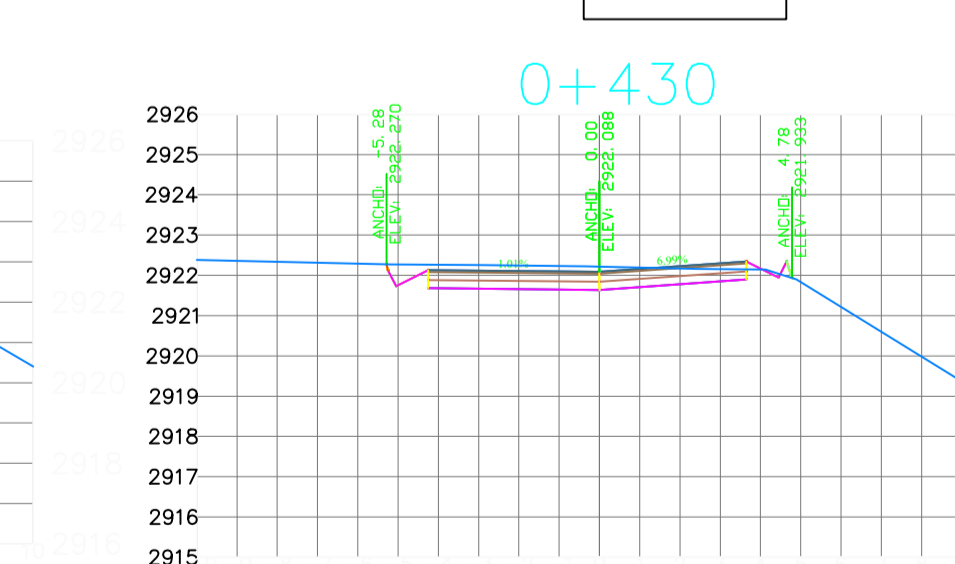
CT=2922.72  
CSR=2922.74



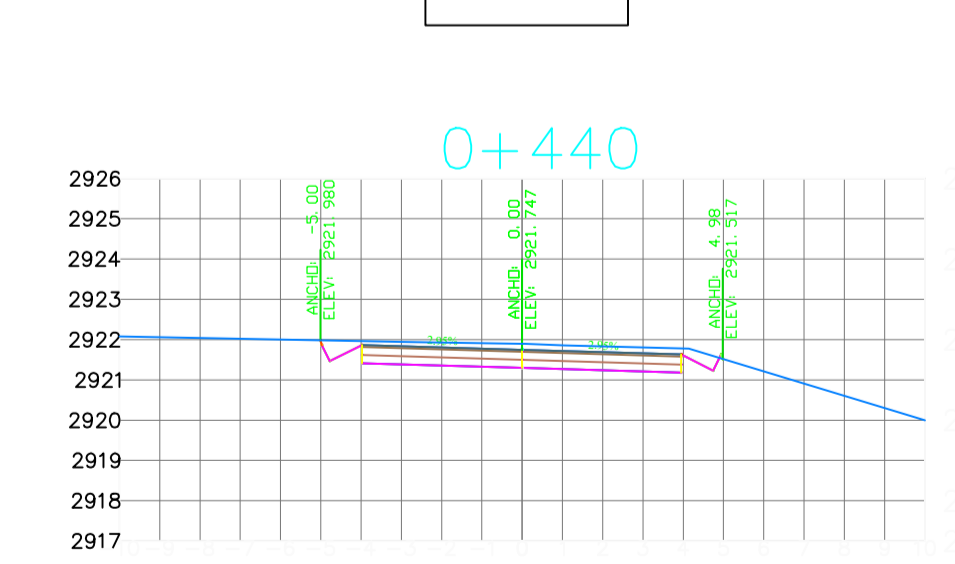
CT=2923.01  
CSR=2922.66



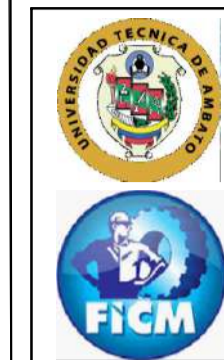
CT=2922.46  
CSR=2922.35

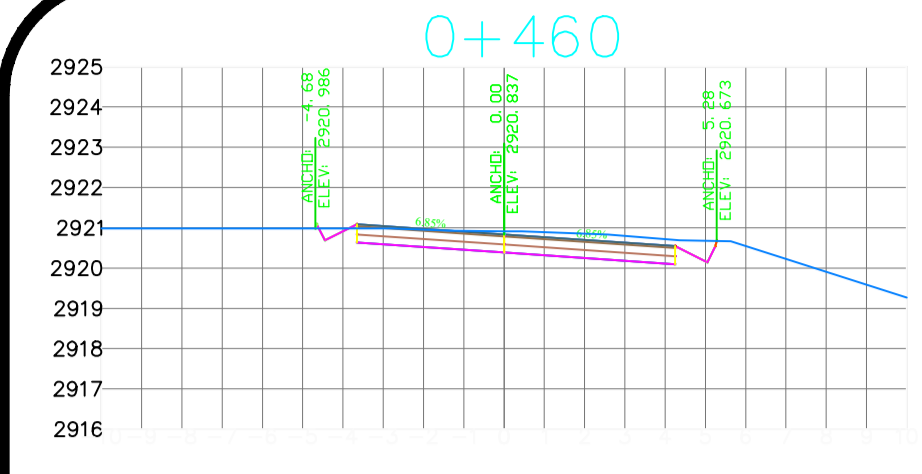


CT=2922.22  
CSR=2922.09

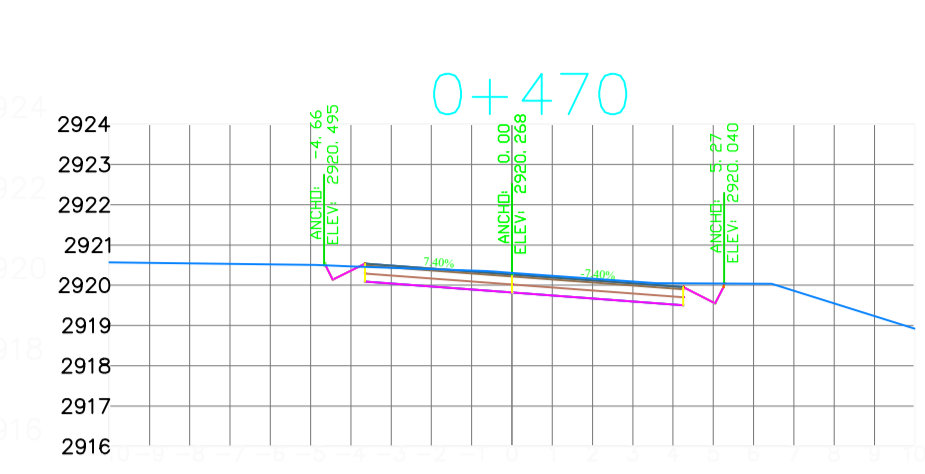


CT=2921.90  
CSR=2921.75

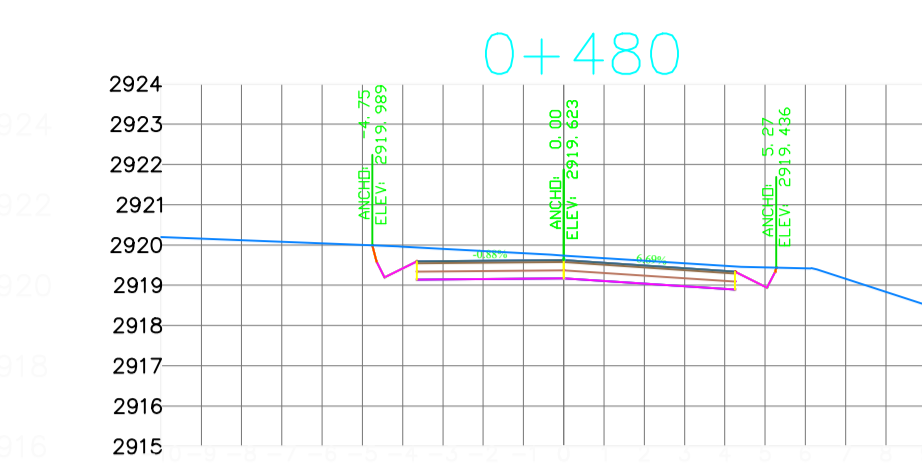
		<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>	
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
<b>PROYECTO:</b> PROYECTO DE MEJORA DE 4.07 KM. DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLAS (LOJA, PARROQUIA (BARRIO) FLORES DEL CANTON LATAQUUNDA, PROVINCIA DE OTOCARI)		OB	
<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		HOJA DB DE 21	
CLASE III    LONGITUD 4075 METROS    ESTUDIO DEFINITIVO    PROVINCIA OTOCARI		ESCALAS: V 1:125 H 1:125	
FECHA: JULIO 2022		DISEÑO: FABRICIO JAMI MAIGUA	
REVISÓ:		ING. MILTON ALDÁS	



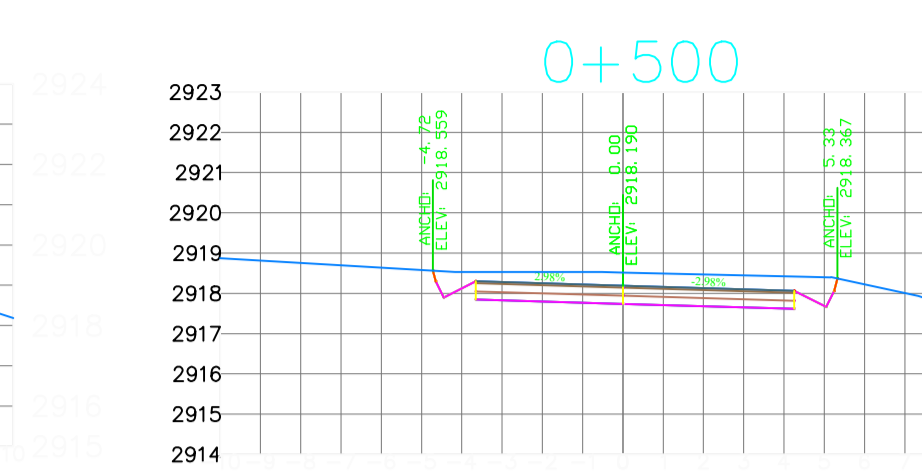
CT=2920.91  
CSR=2920.84



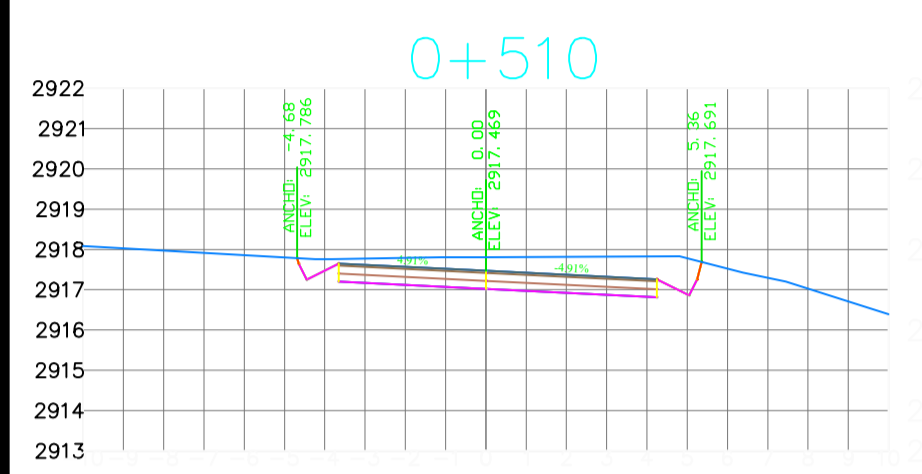
CT=2920.30  
CSR=2920.27



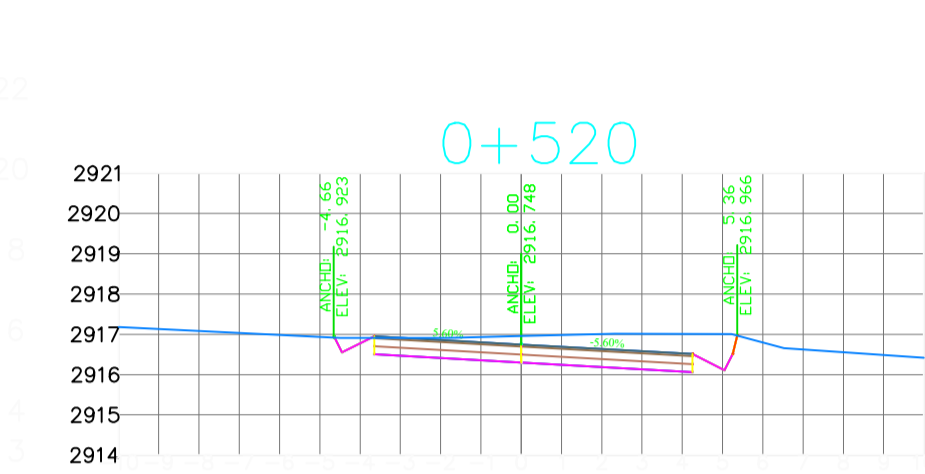
CT=2919.74  
CSR=2919.62



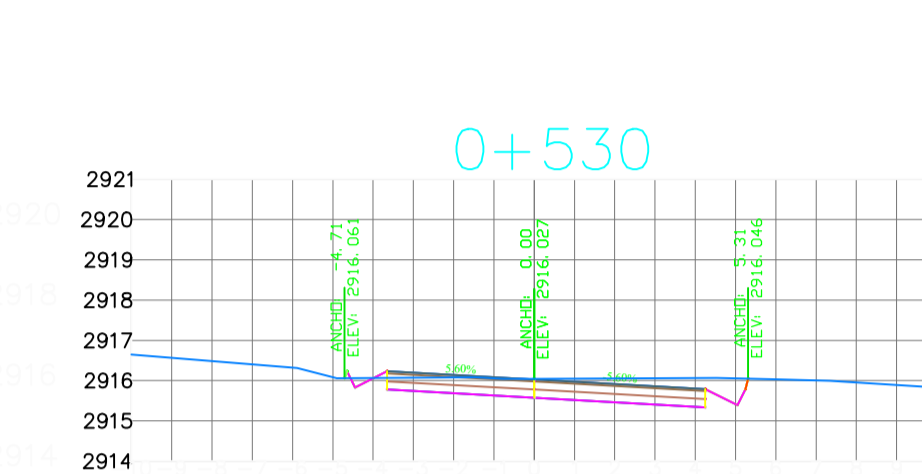
CT=2918.52  
CSR=2918.19



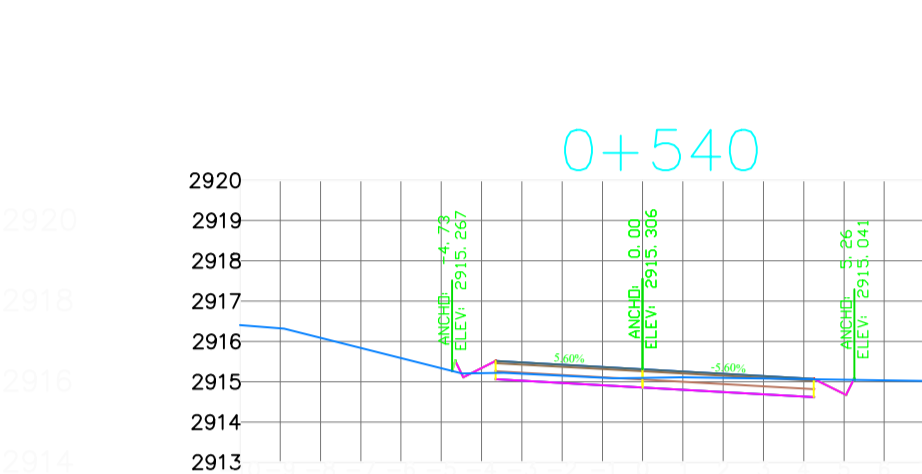
CT=2917.81  
CSR=2917.47



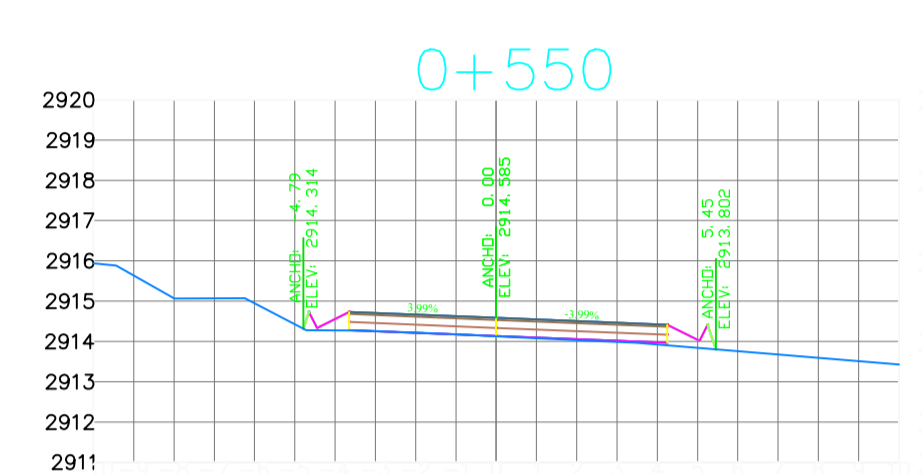
CT=2916.96  
CSR=2916.75



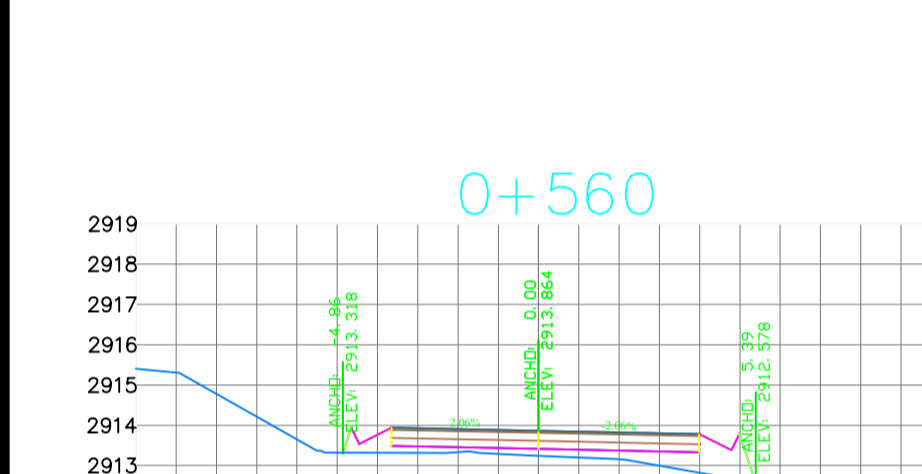
CT=2916.05  
CSR=2916.03



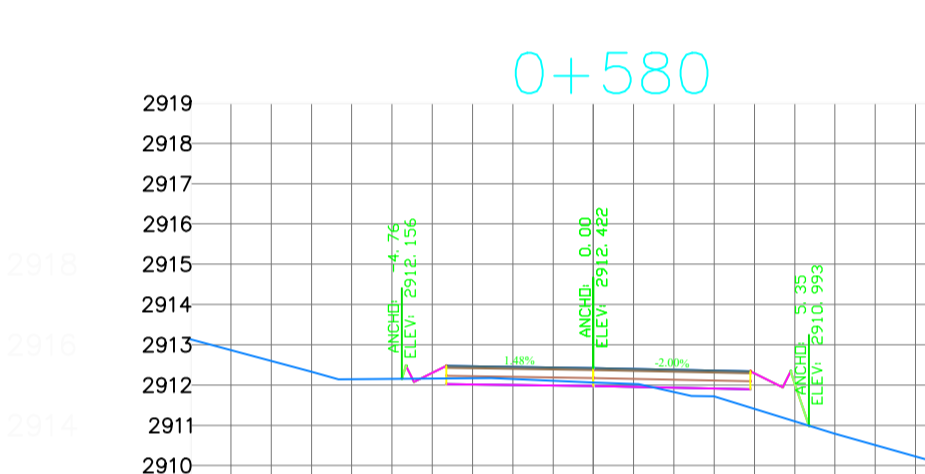
CT=2915.10  
CSR=2915.31



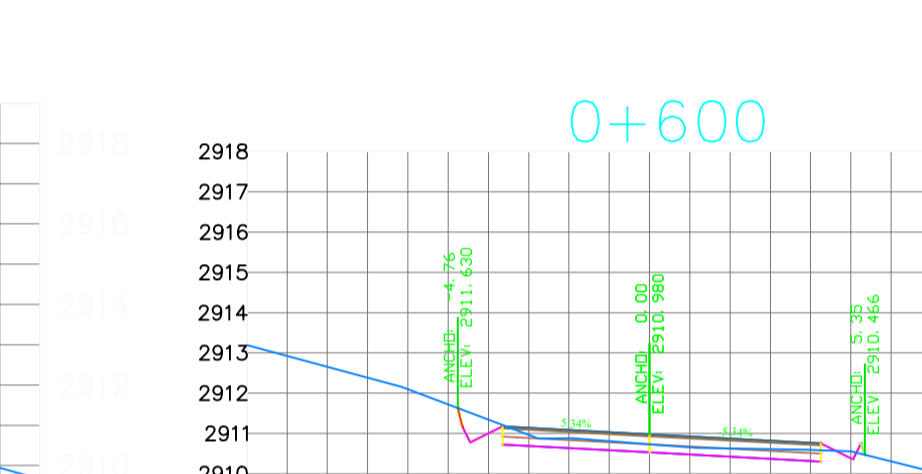
CT=2914.13  
CSR=2914.58



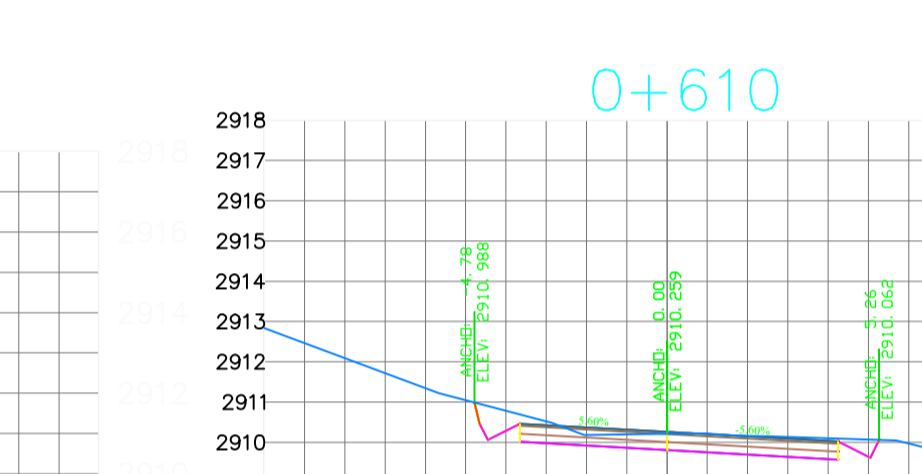
CT=2913.24  
CSR=2913.86



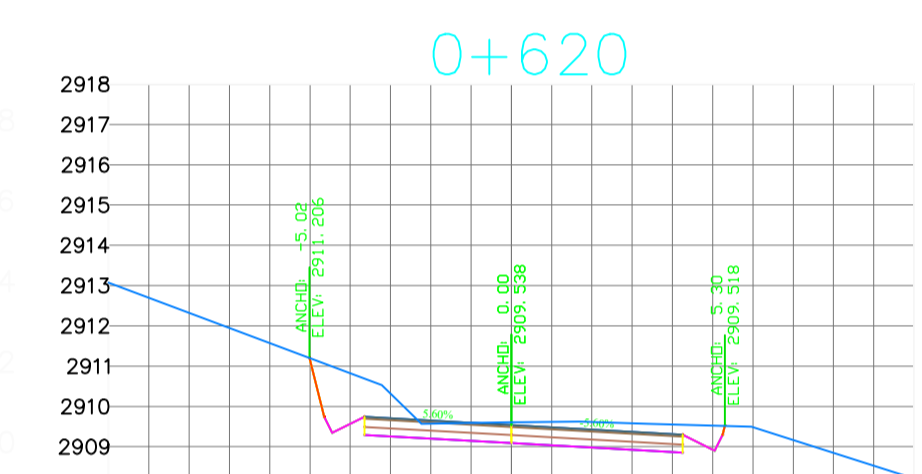
CT=2912.07  
CSR=2912.42



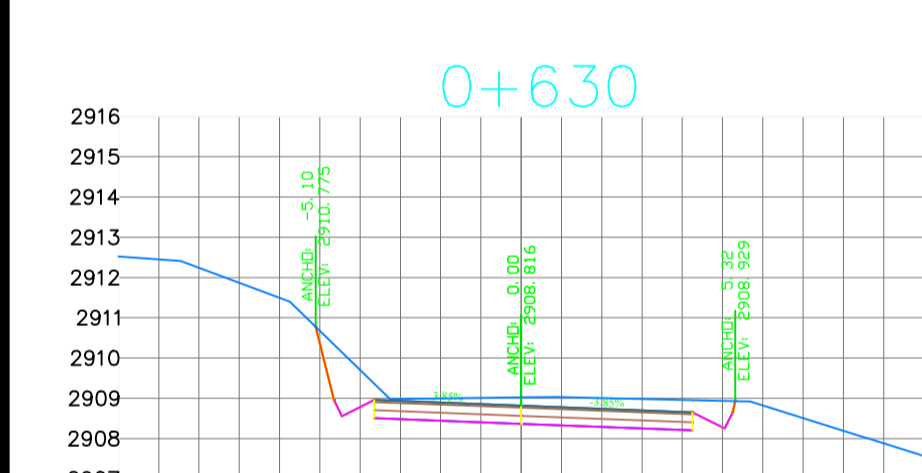
CT=2910.73  
CSR=2910.98



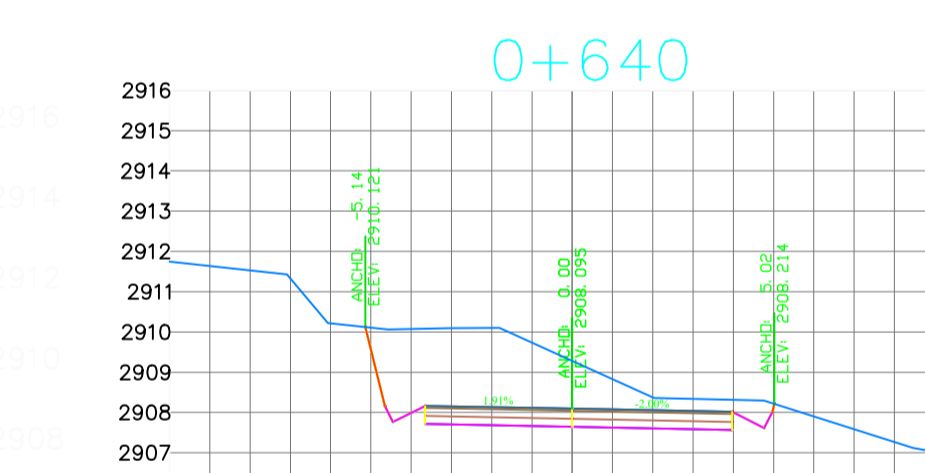
CT=2910.21  
CSR=2910.26



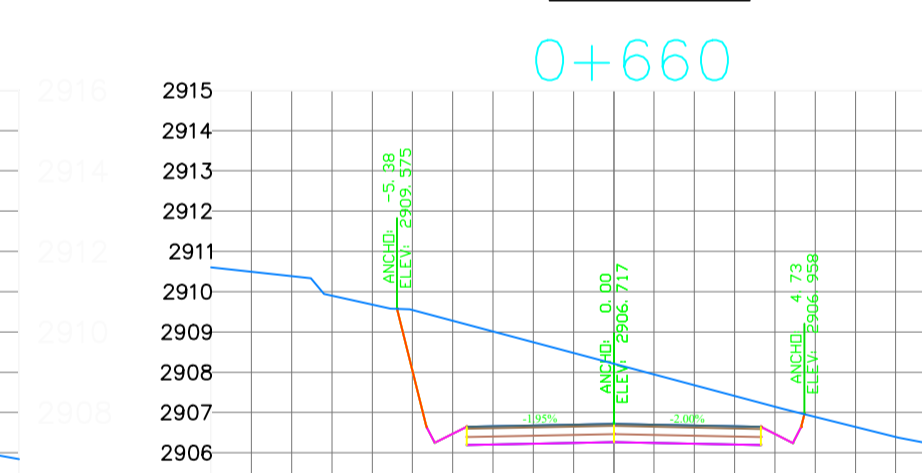
CT=2909.61  
CSR=2909.54



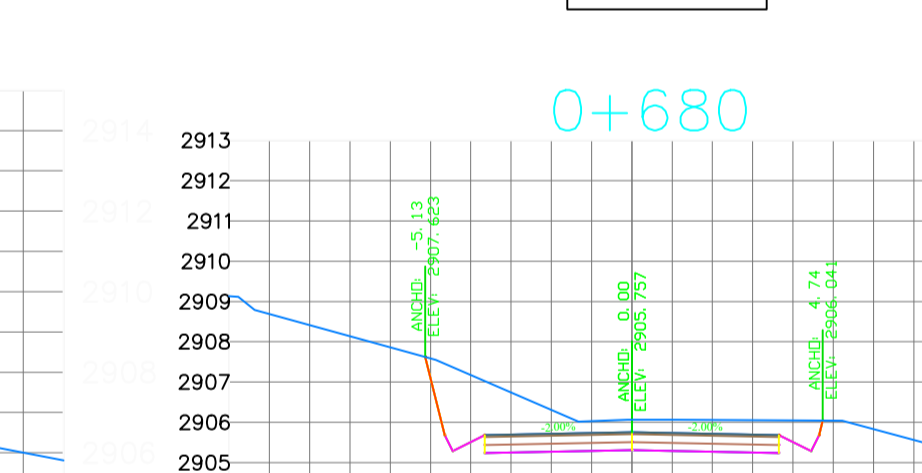
CT=2909.02  
CSR=2908.62



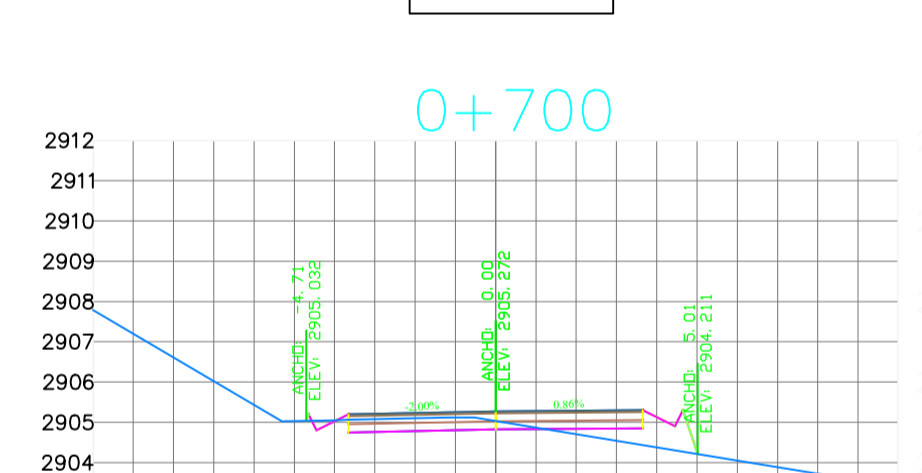
CT=2909.28  
CSR=2908.10



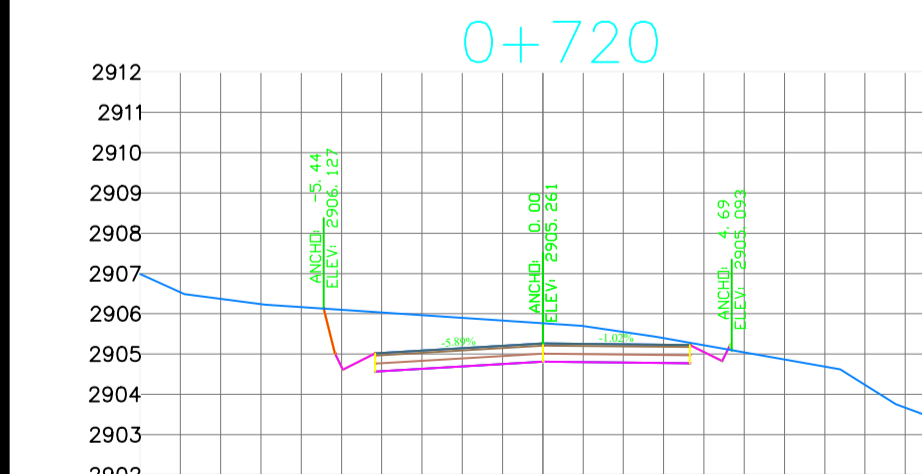
CT=2908.21  
CSR=2906.72



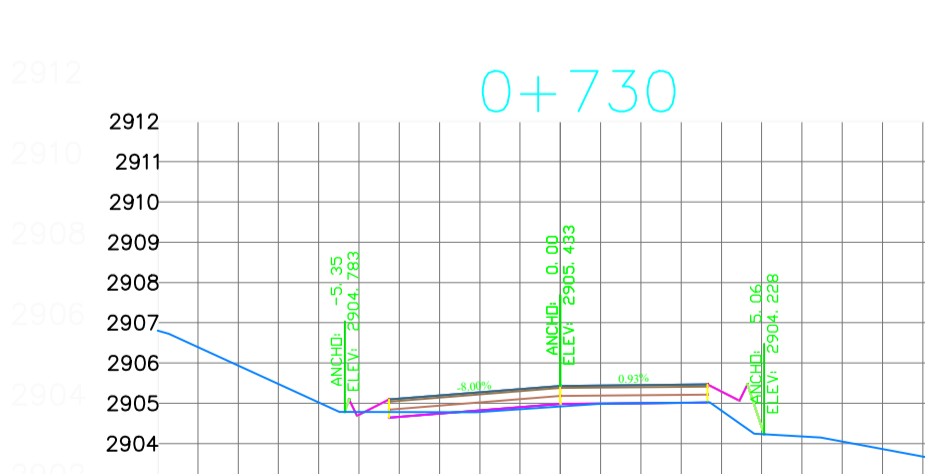
CT=2906.06  
CSR=2905.76



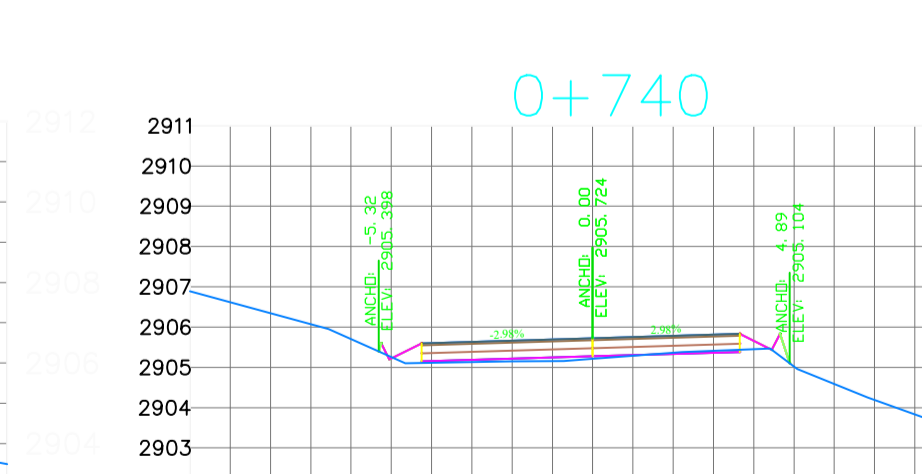
CT=2905.03  
CSR=2905.27



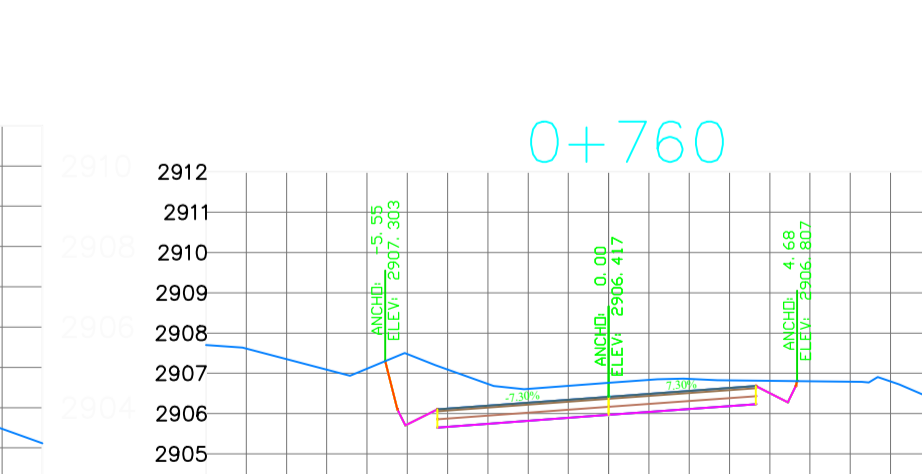
CT=2905.76  
CSR=2905.26



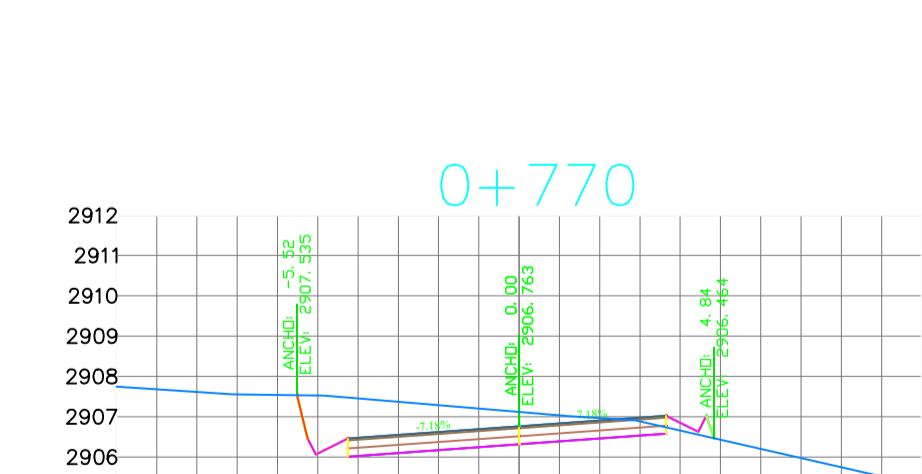
CT=2904.92  
CSR=2905.43



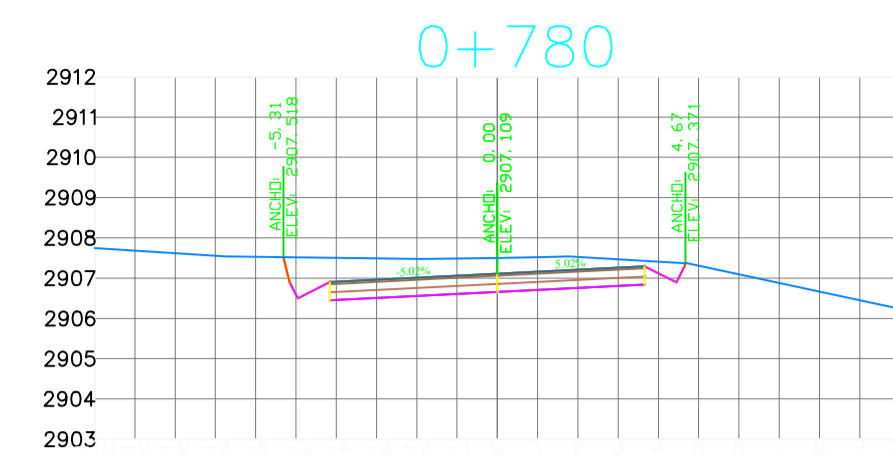
CT=2905.21  
CSR=2905.72



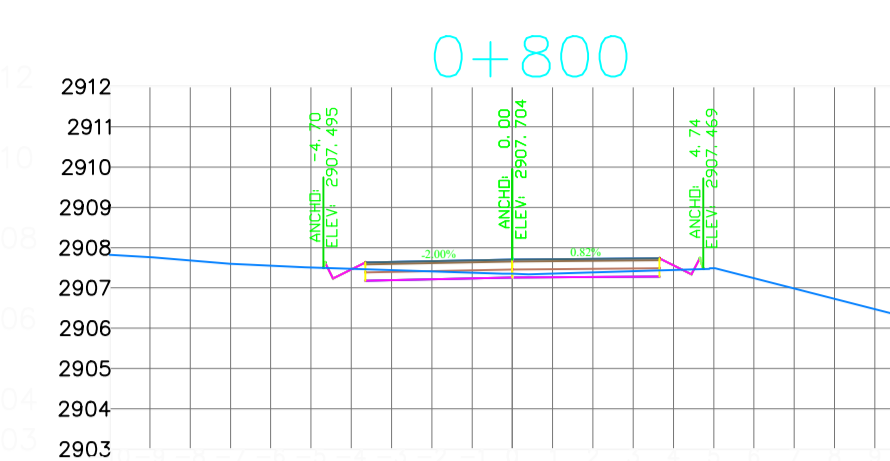
CT=2906.76  
CSR=2906.42



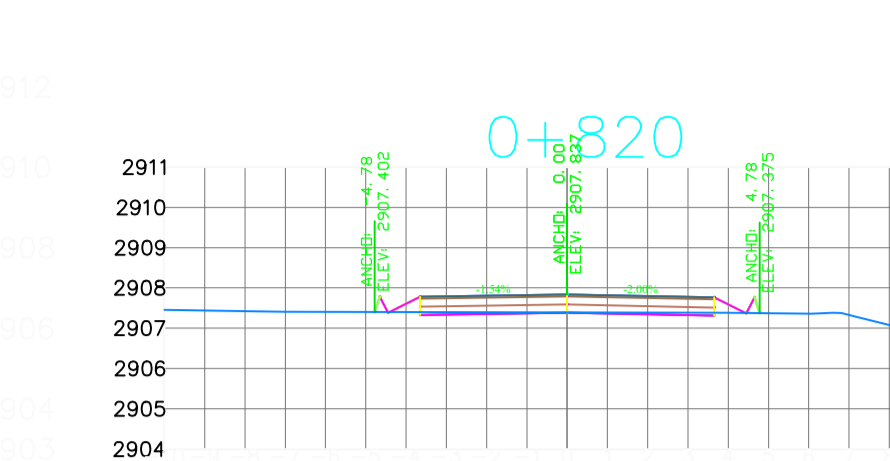
CT=2907.12  
CSR=2906.76



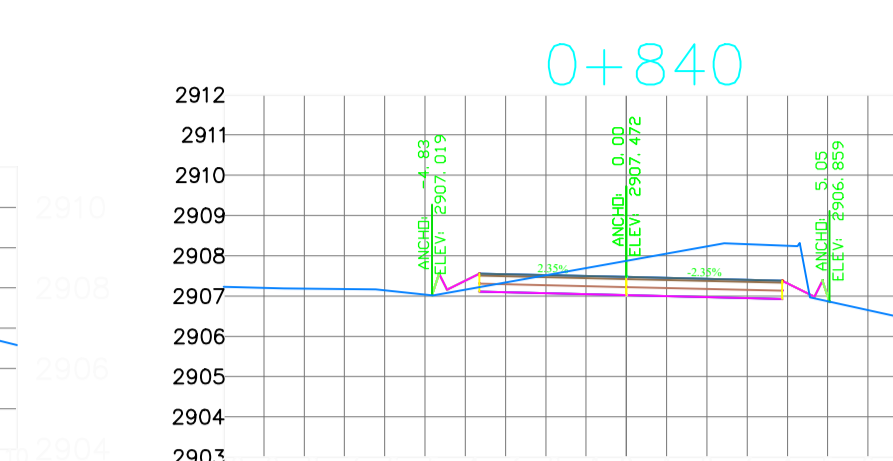
CT=2907.50  
CSR=2907.11




CT=2907.35  
CSR=2907.70

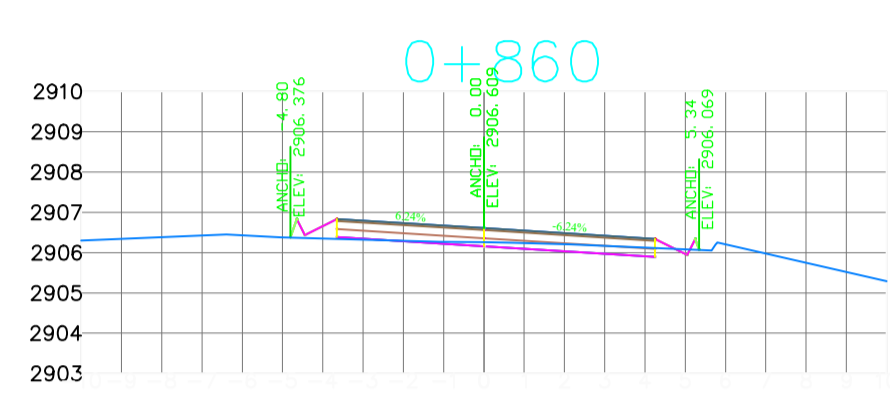


CT=2907.39  
CSR=2907.84

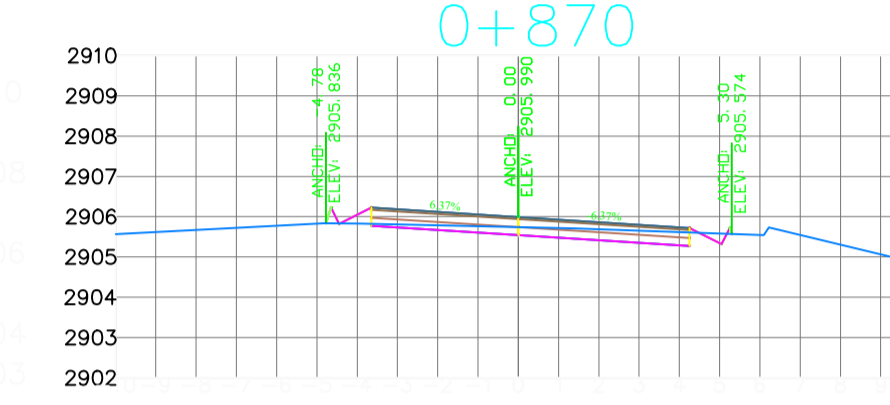


CT=2907.87  
CSR=2907.47

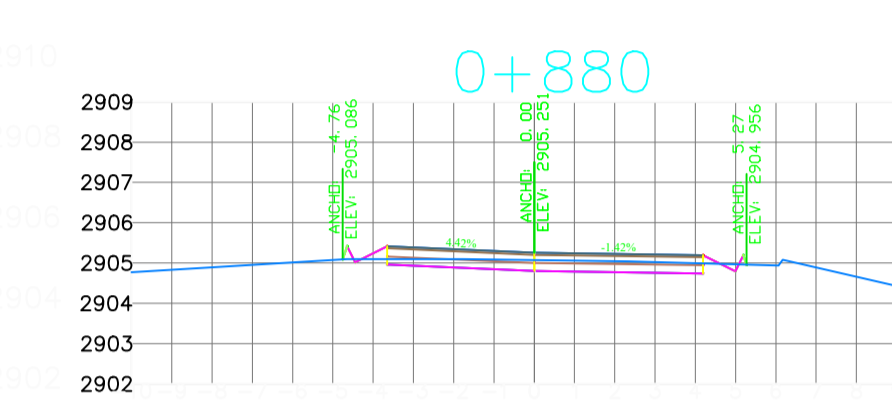
 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>PROYECTO:</b> DISEÑO Y CONSTRUCCION DE 407 KM. DE VIAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PULI LOMA, PARROQUIA IBERICO FLORES DEL CANTON LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI		<b>09</b>
<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		<b>HOJA 09 DE 21</b>		<b>ESCALA:</b> V: 1:125 H: 1:125
<b>CLASE:</b> III	<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	<b>FECHA:</b> JULIO 2022
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI MAIGUA		<b>REVISO:</b> ING. MILTON ALDAS		



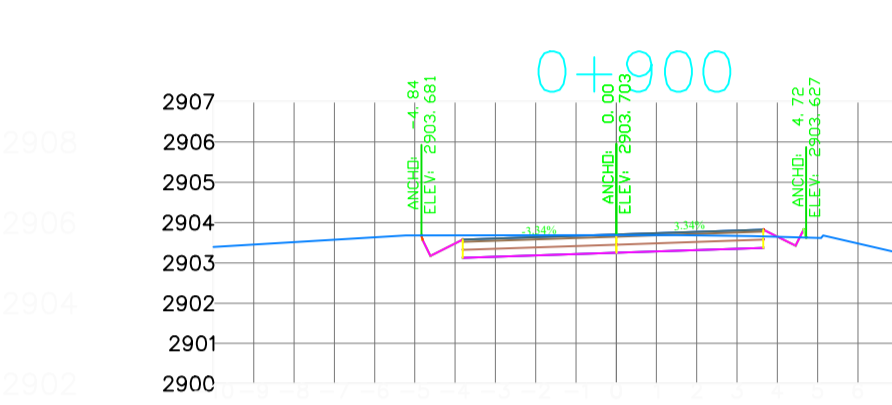
CT=2906.26  
CSR=2906.61



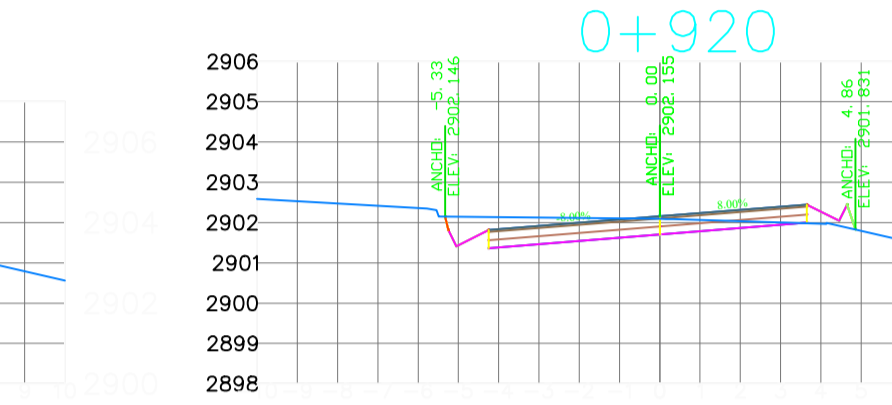
CT=2905.74  
CSR=2905.99



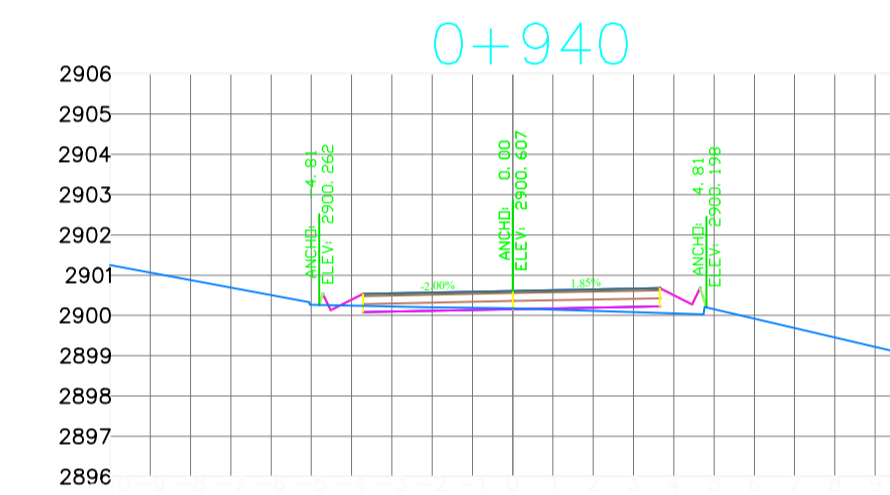
CT=2905.07  
CSR=2905.25



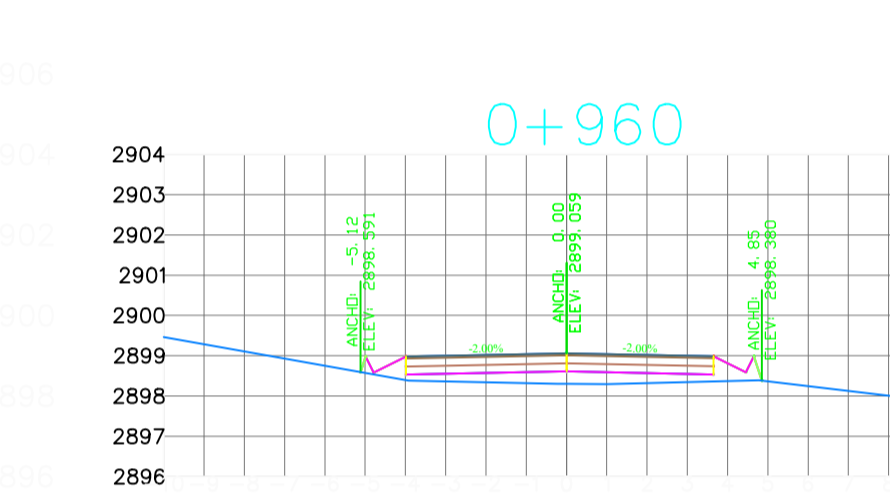
CT=2903.69  
CSR=2903.70



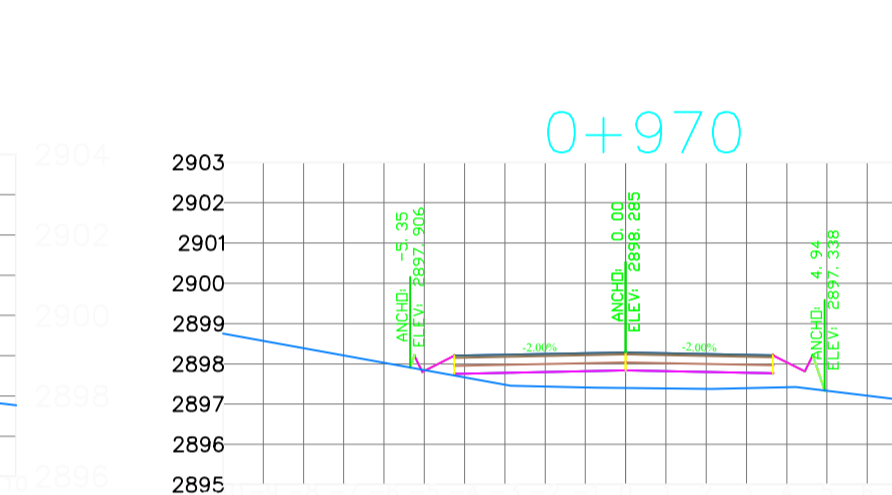
CT=2902.09  
CSR=2902.16



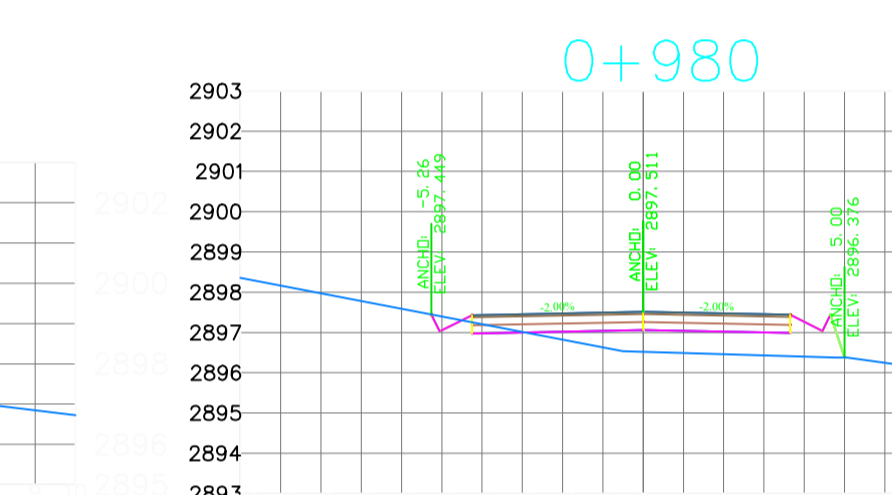
CT=2900.17  
CSR=2900.61



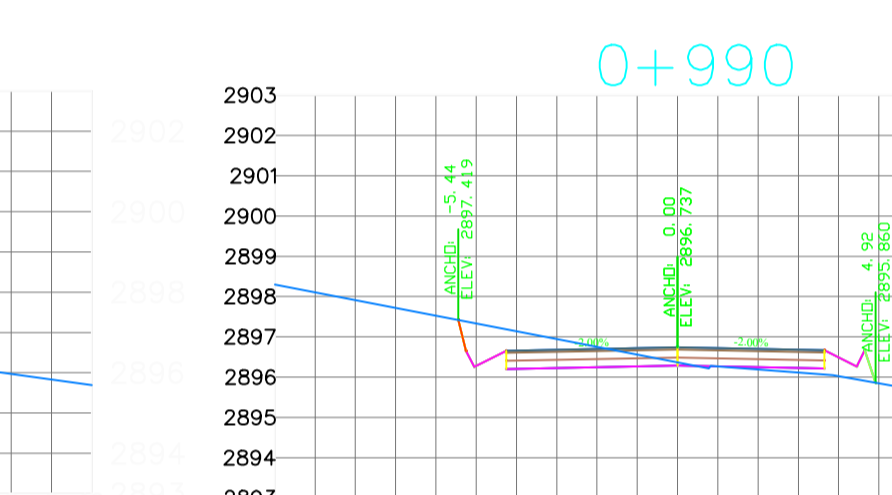
CT=2896.30  
CSR=2899.06



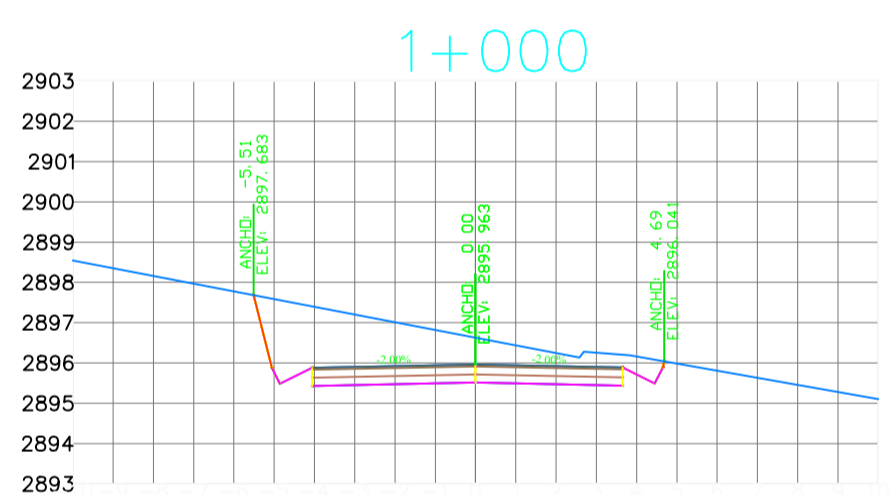
CT=2897.40  
CSR=2898.29



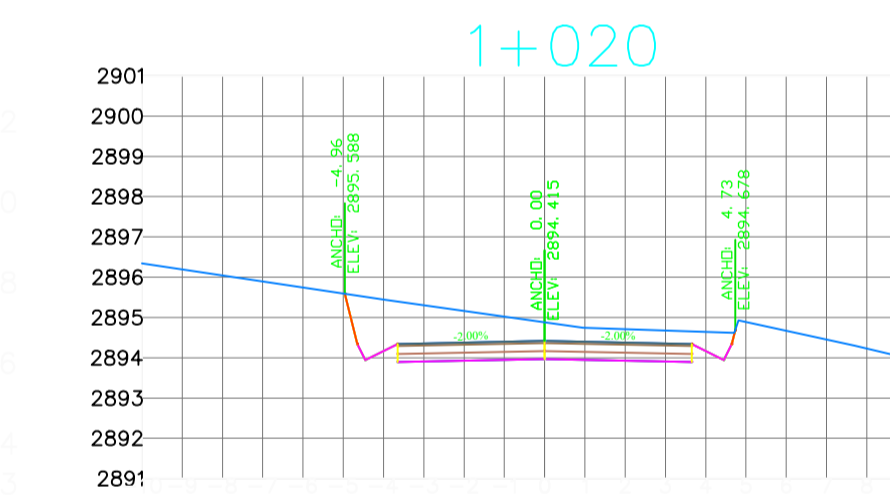
CT=2896.52  
CSR=2897.51



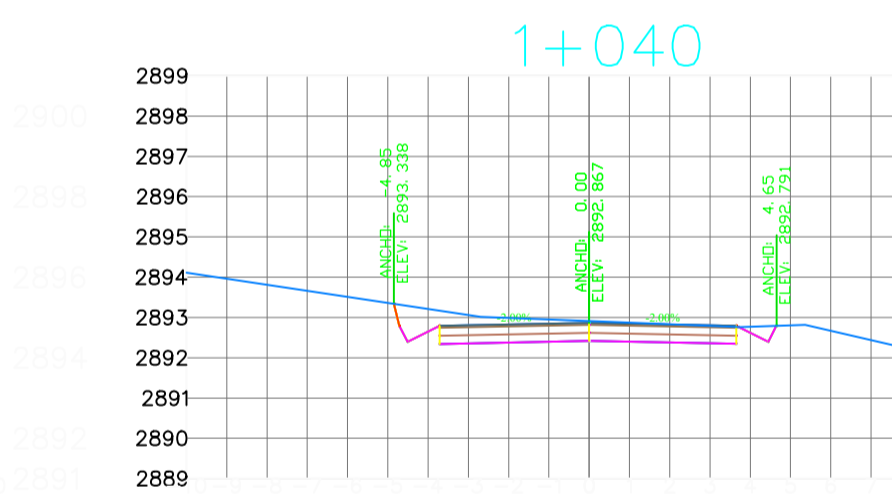
CT=2896.37  
CSR=2896.74



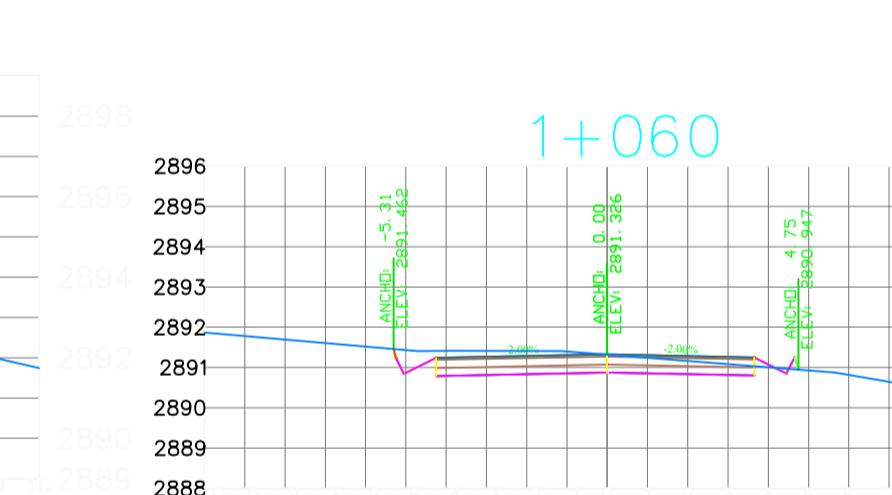
CT=2896.63  
CSR=2895.96



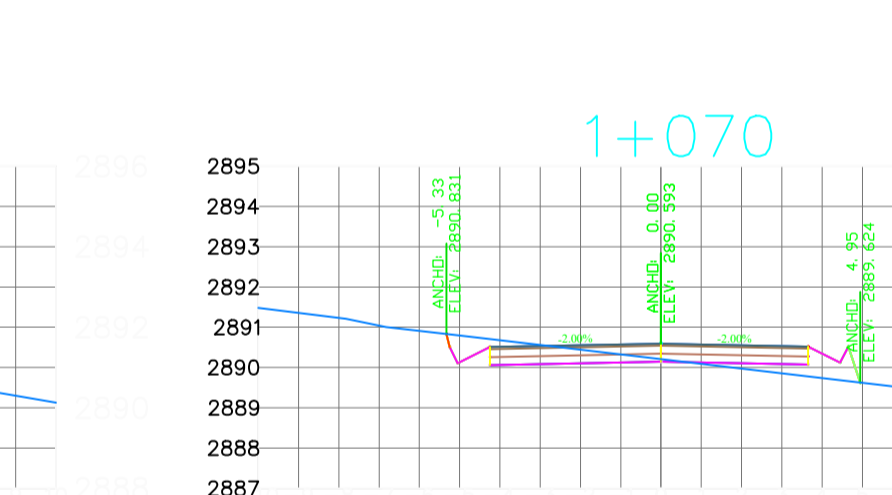
CT=2894.88  
CSR=2894.42



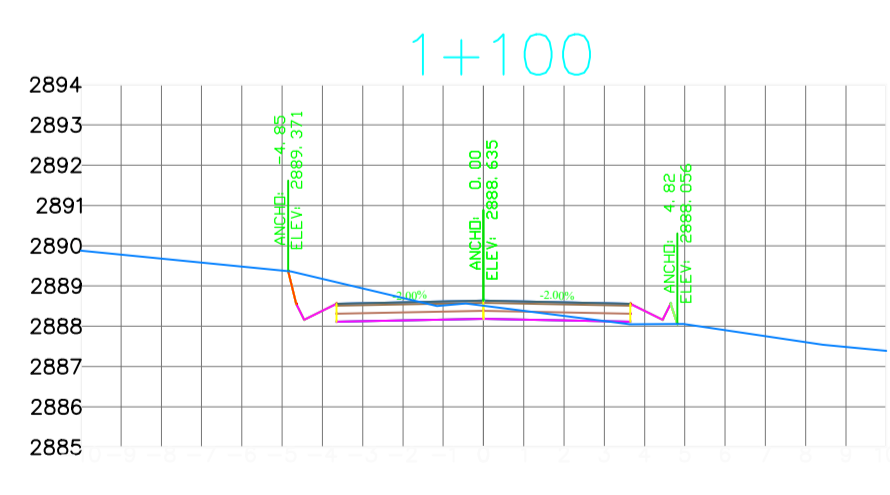
CT=2892.91  
CSR=2892.87



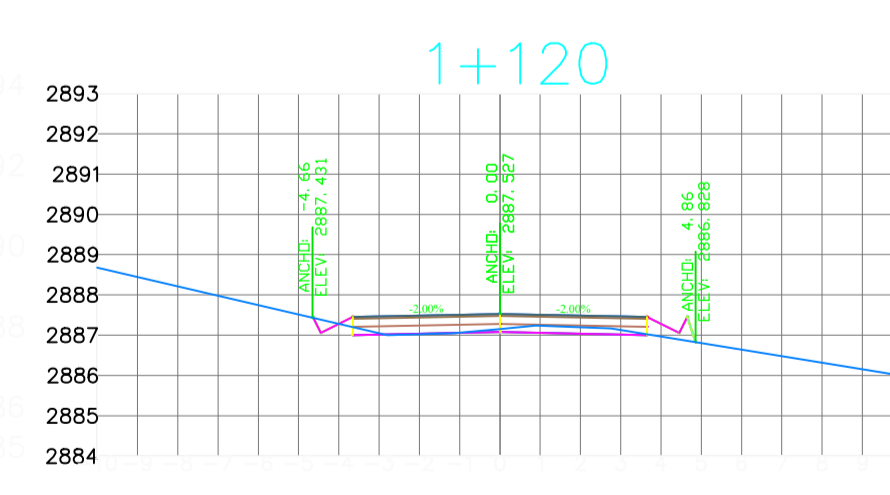
CT=2891.32  
CSR=2891.33



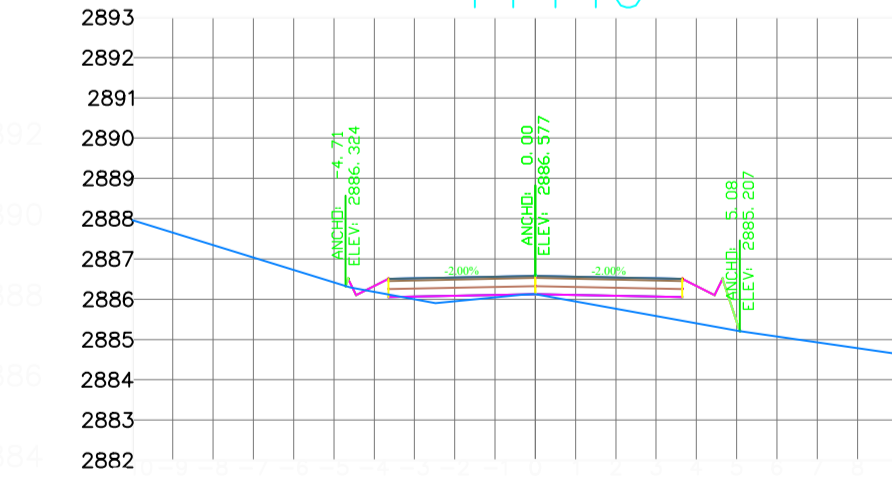
CT=2890.21  
CSR=2890.59



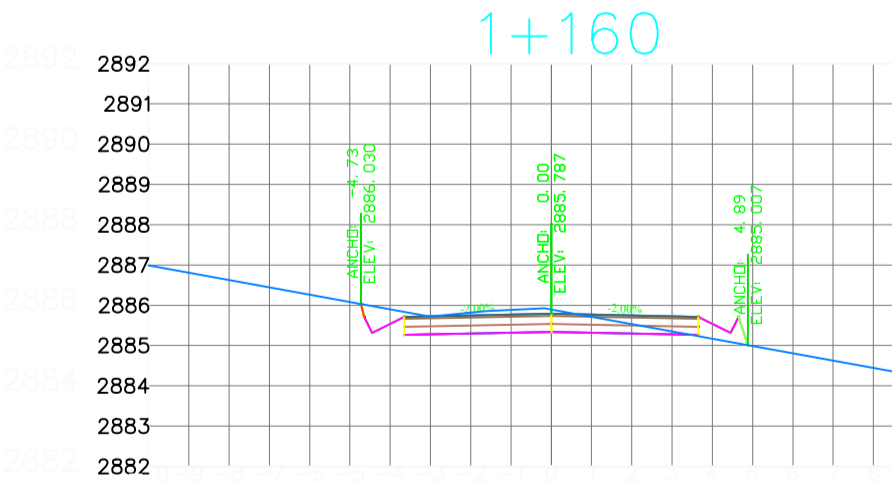
CT=2888.51  
CSR=2888.63



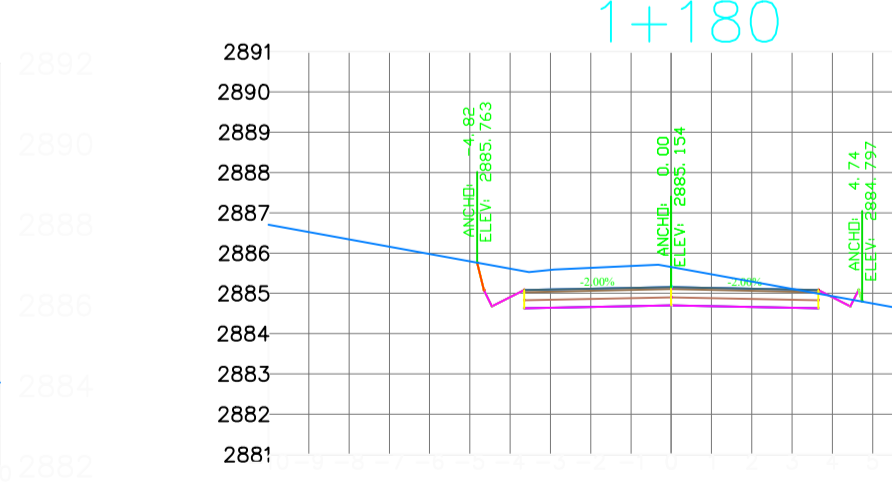
CT=2887.15  
CSR=2887.53




CT=2886.13  
CSR=2886.58

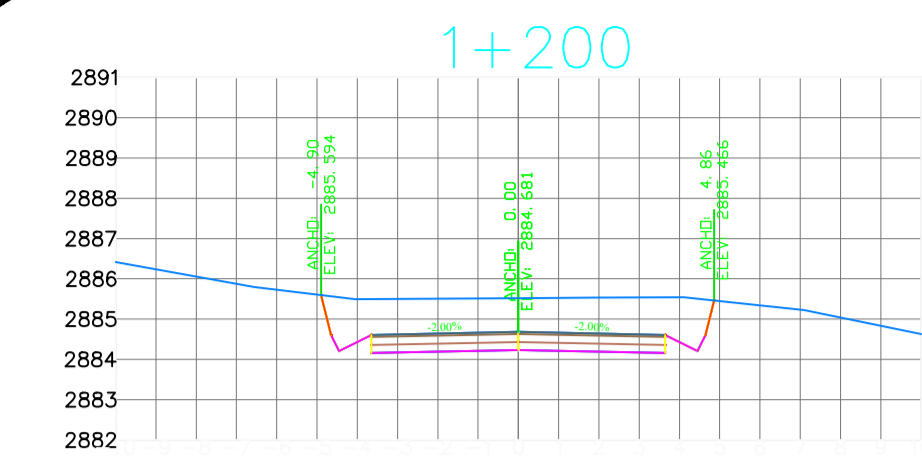


CT=2885.89  
CSR=2885.79

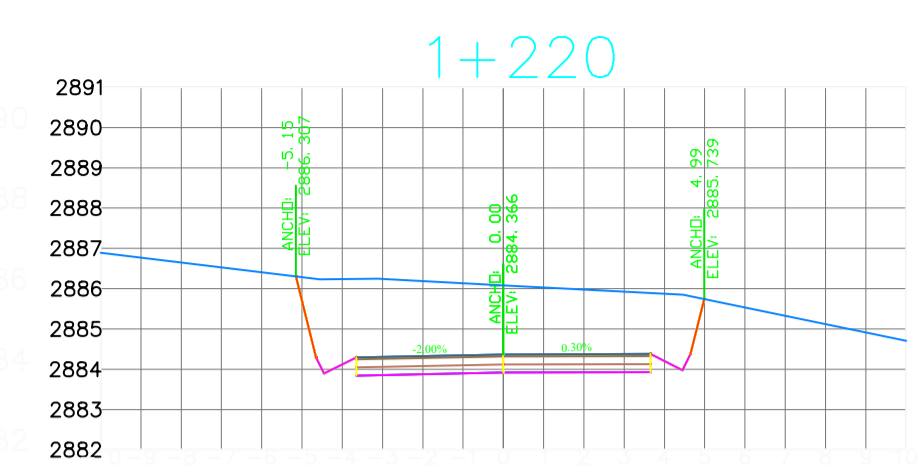


CT=2885.66  
CSR=2885.15

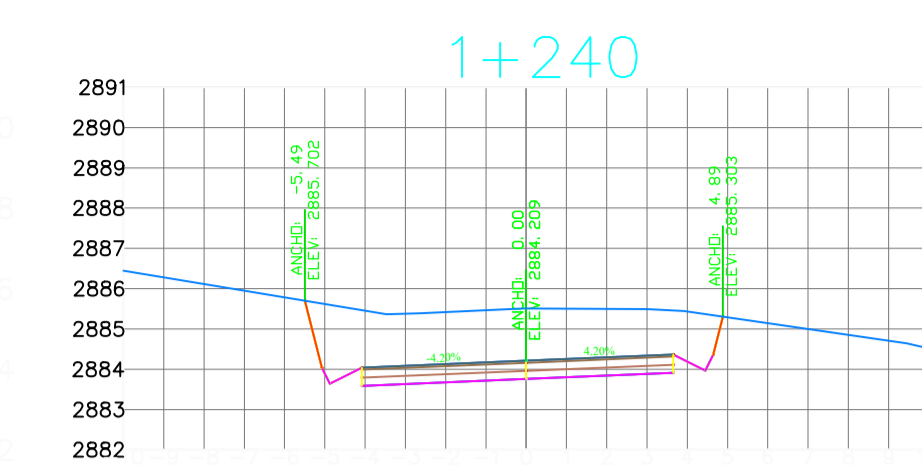
 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>PROYECTO:</b> "OBRAS DE MEJORA DE 4.07 KM. DE VÍAS RURALES PERTENCIENTES AL BARRIO PULLO LOMA, PARROQUIA SAN RAFAEL DEL CANTÓN LATAQUUNDA, PROVINCIA DE COTACACHI"		<b>10</b> HOJA 10 DE 21
		<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		EMBALAJE V 1:125 N 1:125
<b>CLASE:</b> III	<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	<b>FECHA:</b> JULIO 2022
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI MAIGUA			<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS	



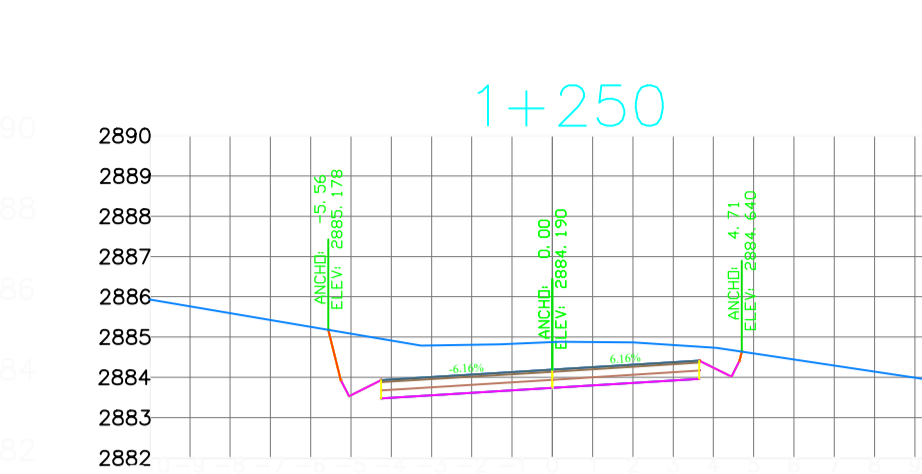
CT=2885.52  
CSR=2884.68



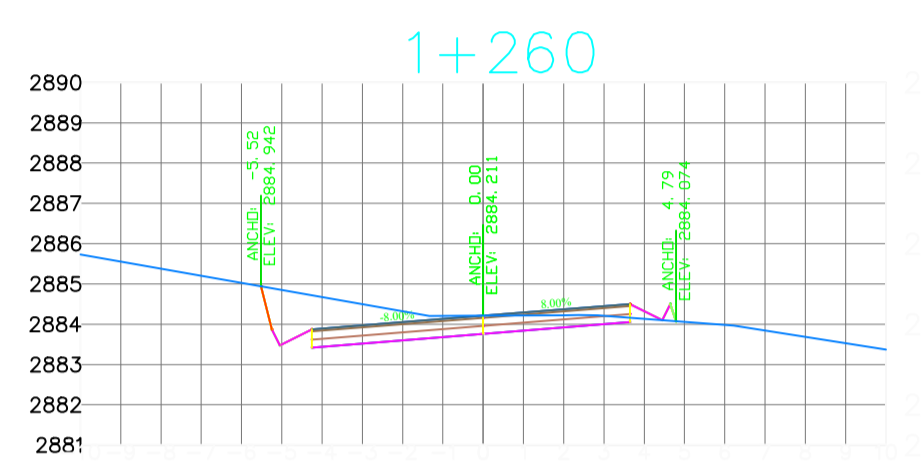
CT=2886.08  
CSR=2884.37



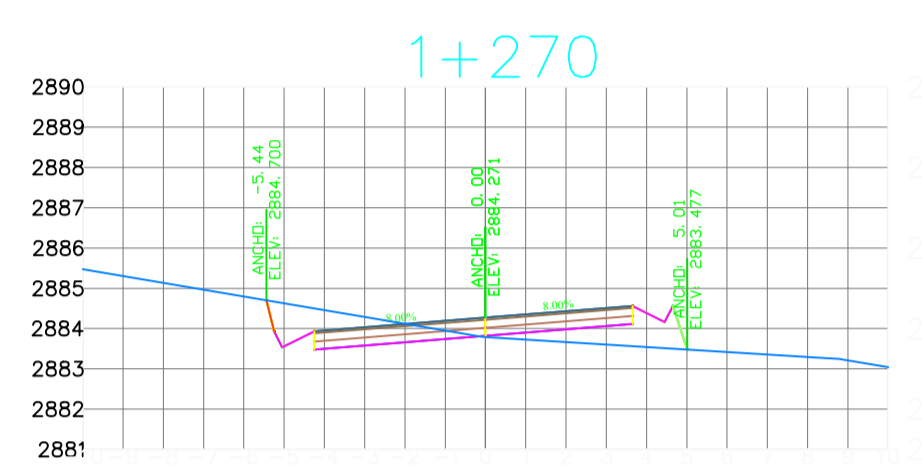
CT=2885.51  
CSR=2884.21



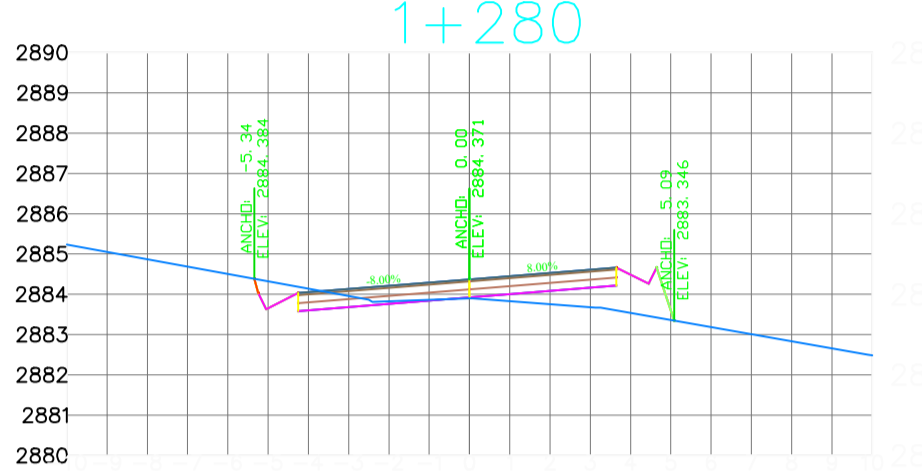
CT=2884.87  
CSR=2884.19



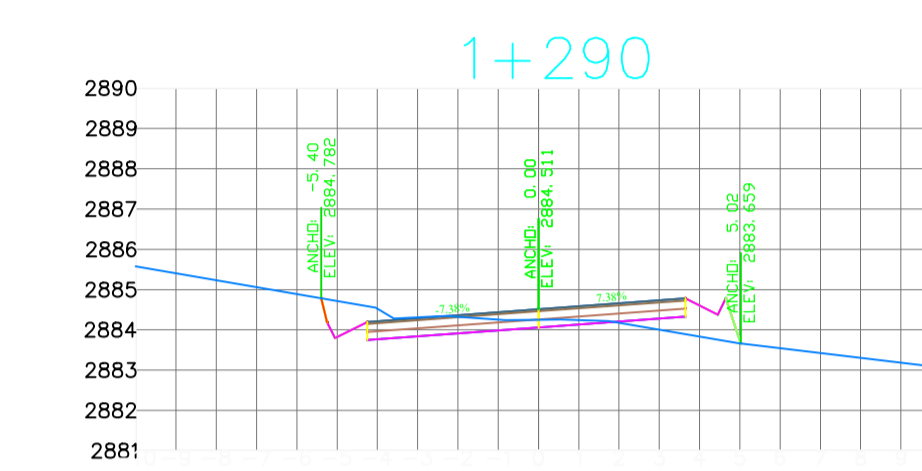
CT=2884.21  
CSR=2884.21



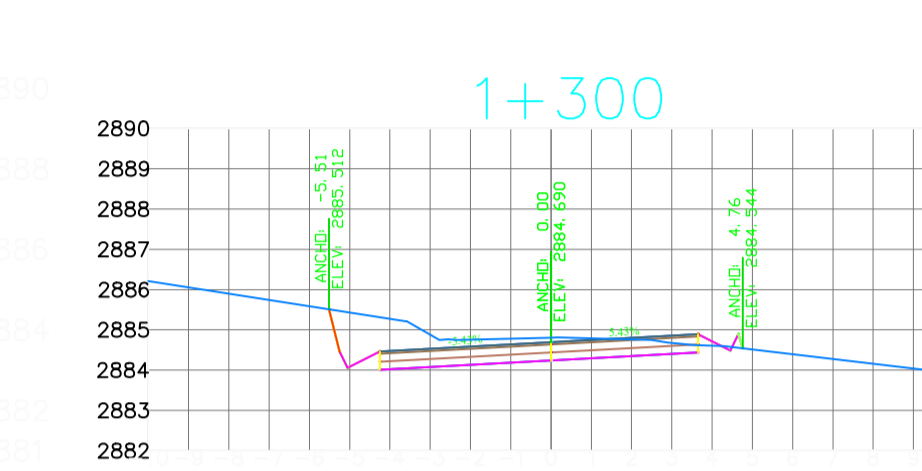
CT=2883.79  
CSR=2884.27



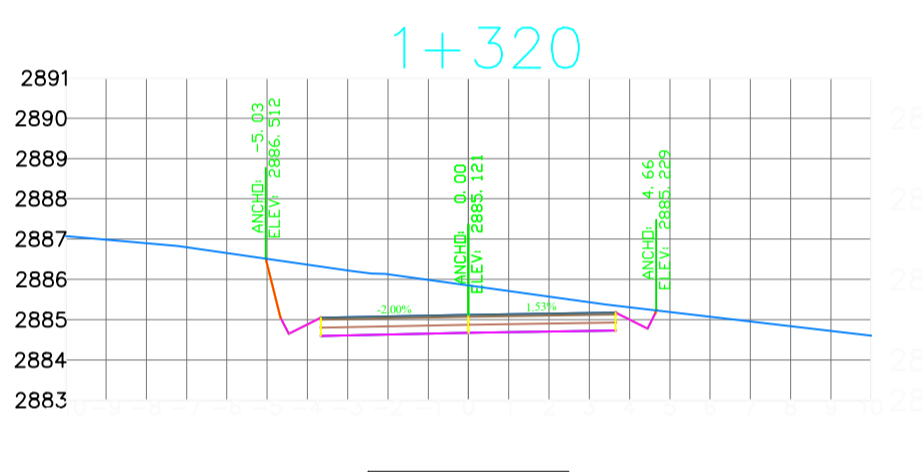
CT=2883.90  
CSR=2884.37



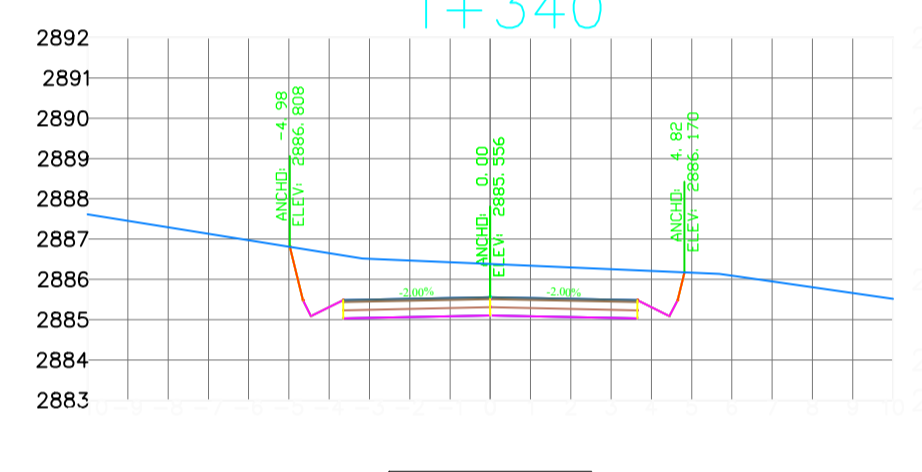
CT=2884.25  
CSR=2884.51



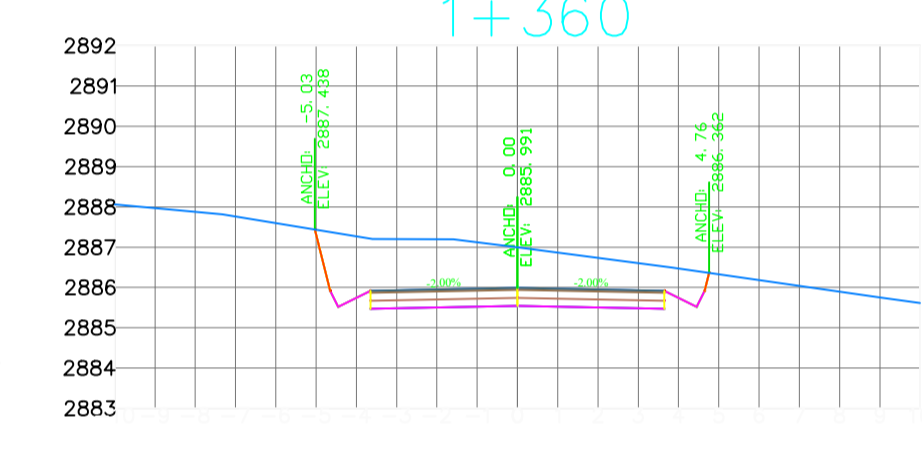
CT=2884.80  
CSR=2884.69



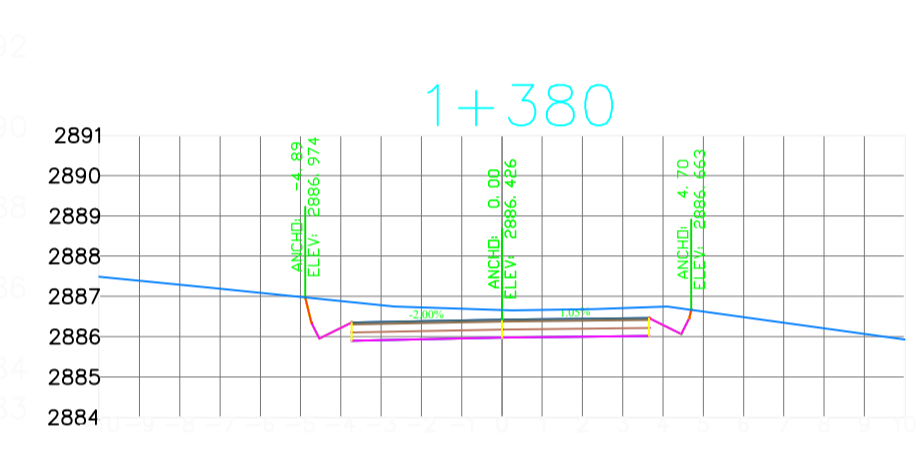
CT=2885.85  
CSR=2885.12



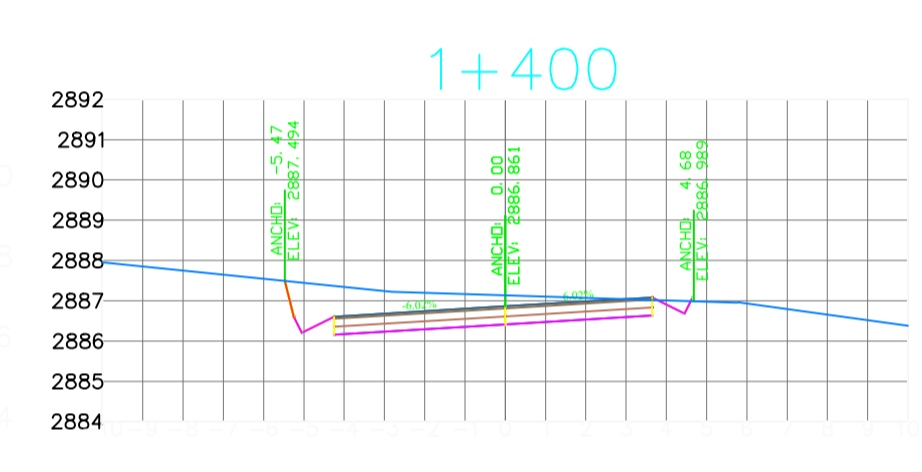
CT=2886.38  
CSR=2885.56



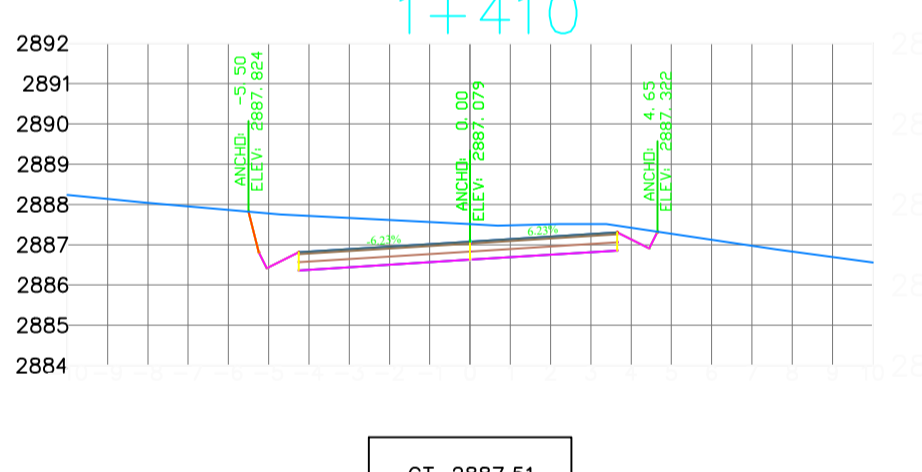
CT=2886.99  
CSR=2885.99



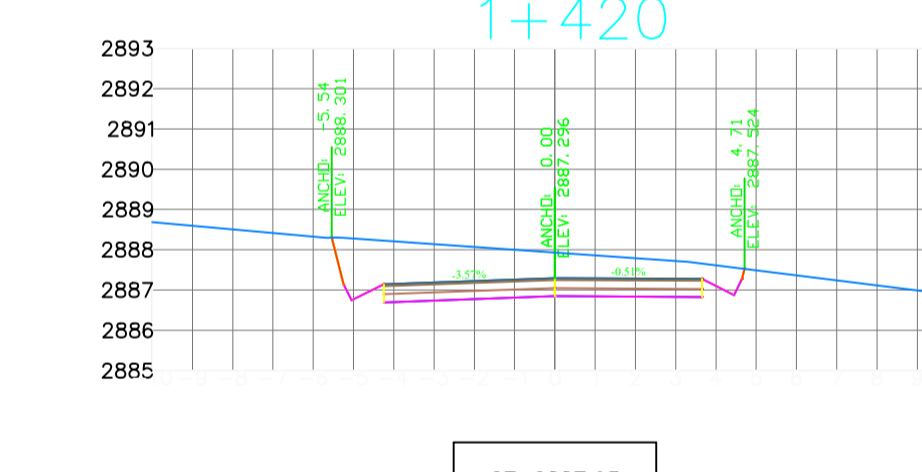
CT=2886.66  
CSR=2886.43



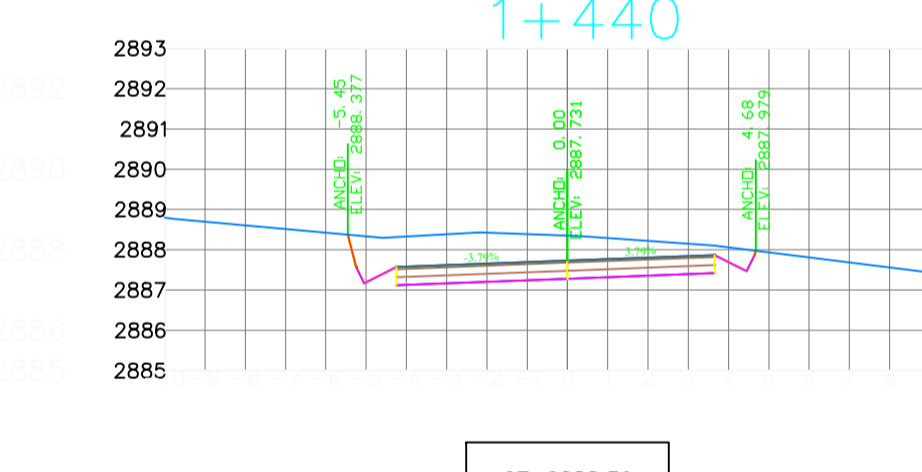
CT=2887.14  
CSR=2886.86



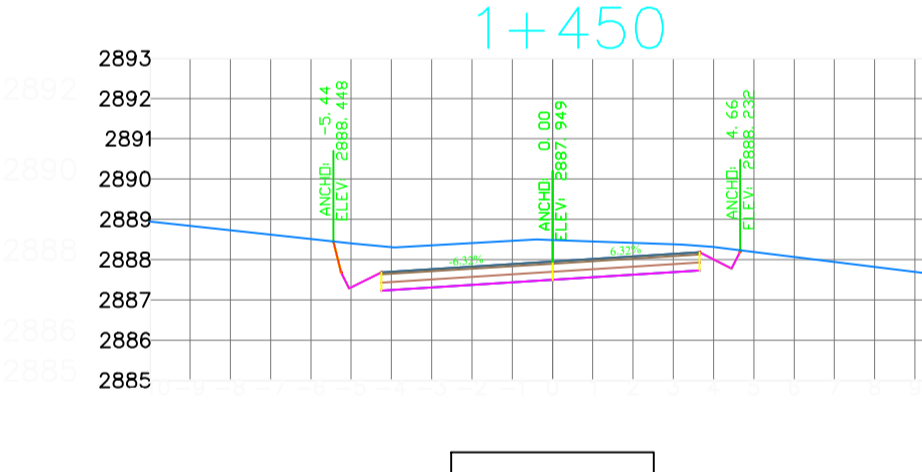
CT=2887.51  
CSR=2887.08



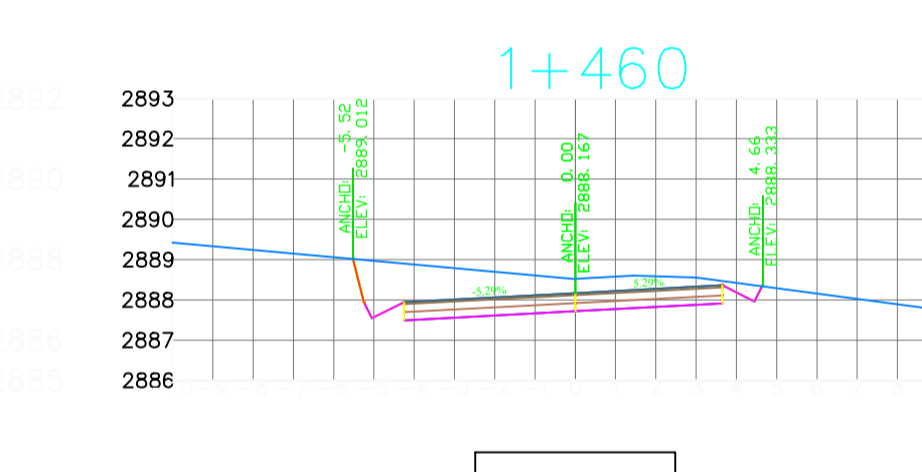
CT=2887.93  
CSR=2887.30



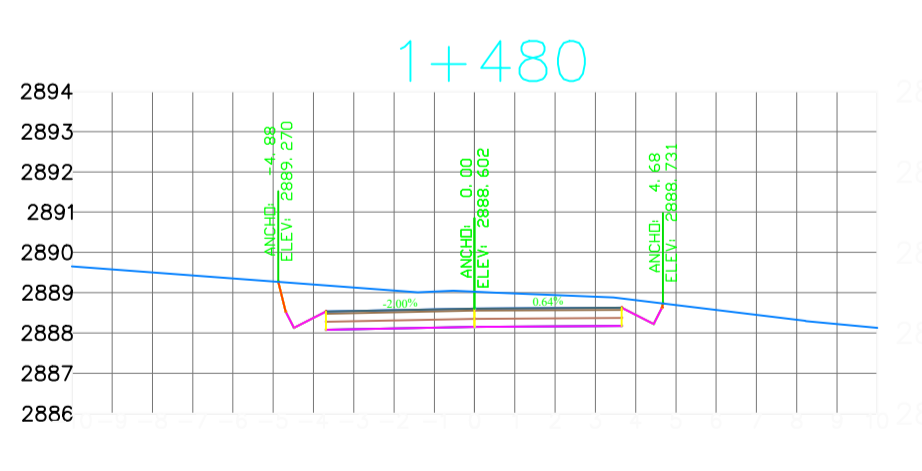
CT=2888.36  
CSR=2887.73



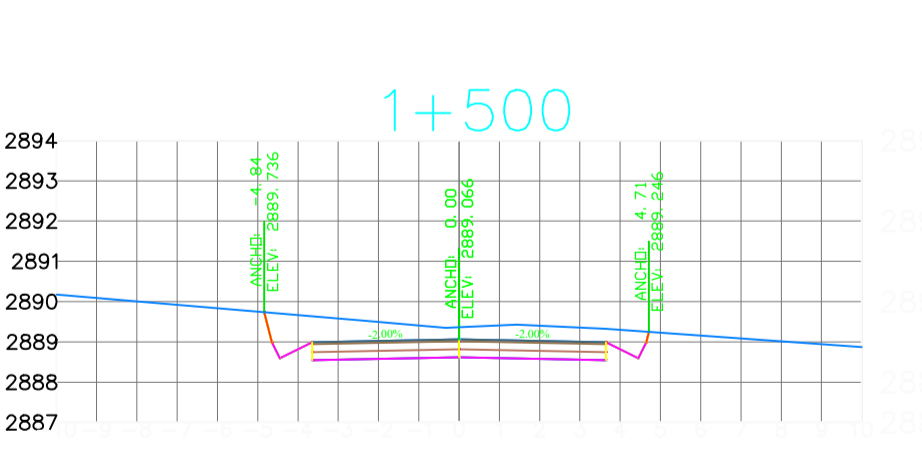
CT=2888.48  
CSR=2887.95



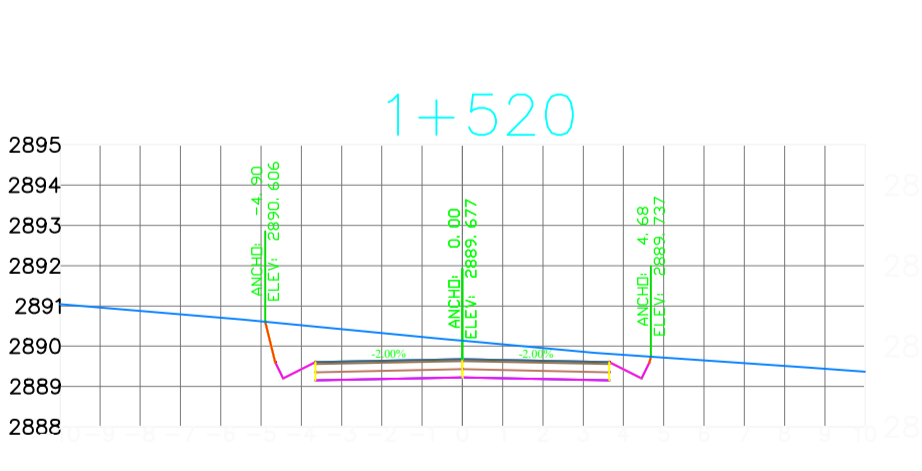
CT=2888.52  
CSR=2888.17



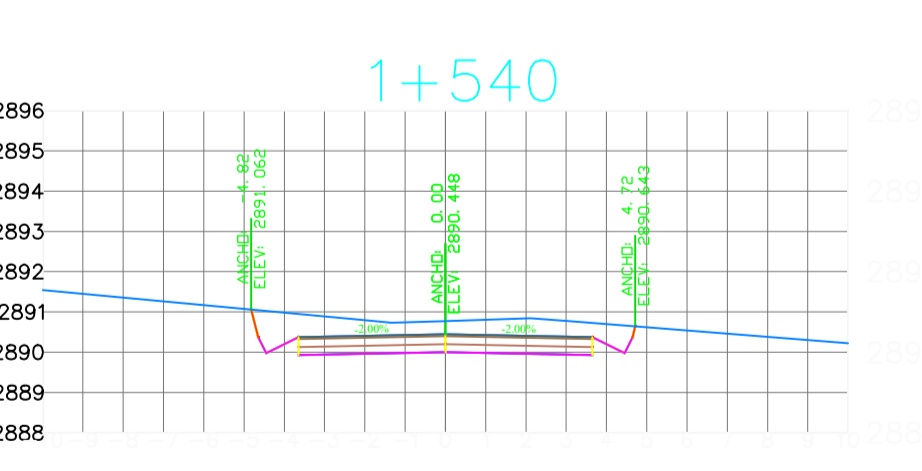
CT=2889.02  
CSR=2888.60



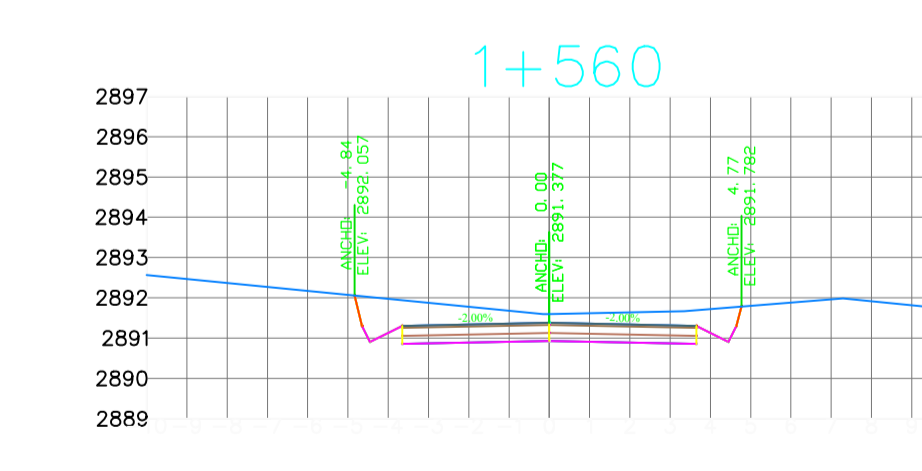
CT=2889.36  
CSR=2889.07




CT=2890.14  
CSR=2889.68

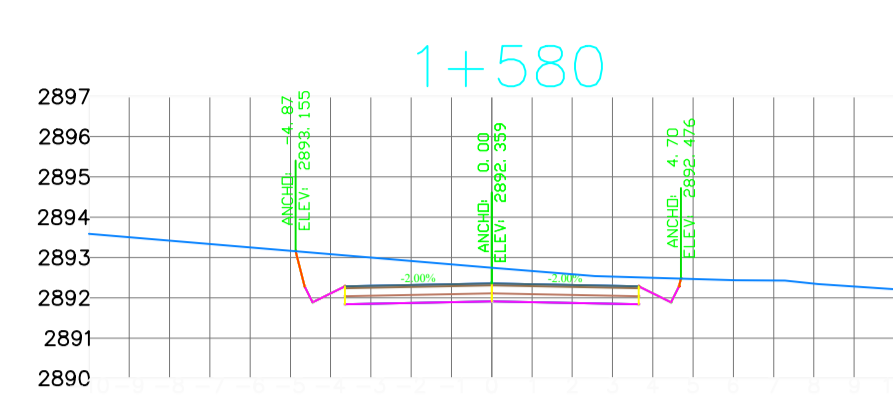


CT=2890.77  
CSR=2890.45

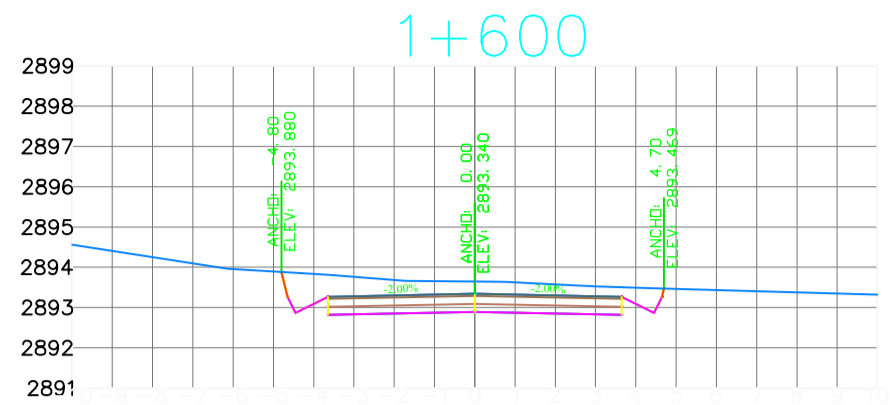


CT=2891.60  
CSR=2891.38

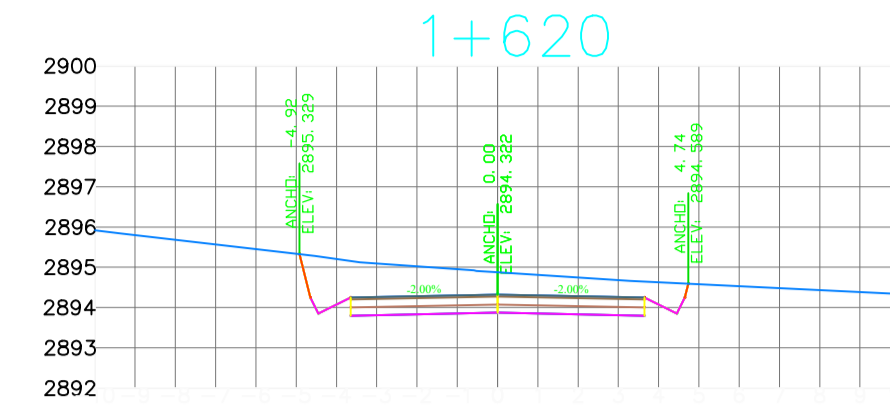
 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>1 1</b>	
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO BIOMÉTRICO DE 4.07 KM. DE VÍAS RURALES PERTENCIENTES AL BARRIO PULLO LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI		<b>HOJA 11 DE 21</b>	
<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		<b>FECHA:</b> V 11/22 M 11/25	
<b>CLASE:</b> III	<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI MAIGUA		<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS	



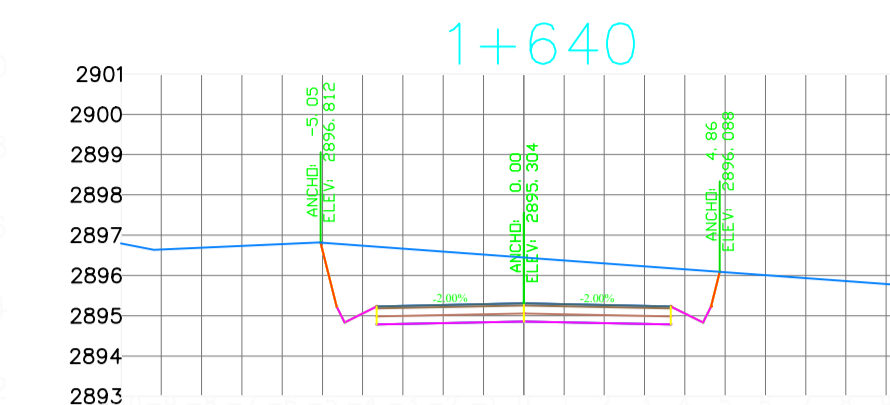
CT=2892.75  
CSR=2892.36



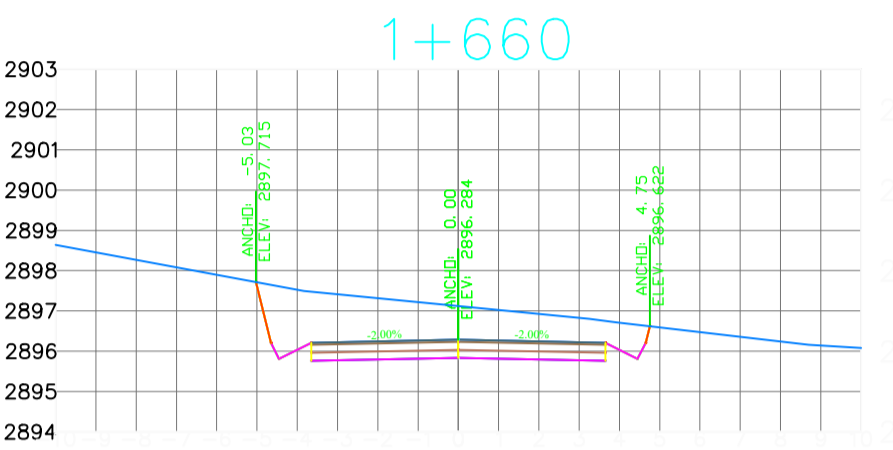
CT=2893.64  
CSR=2893.34



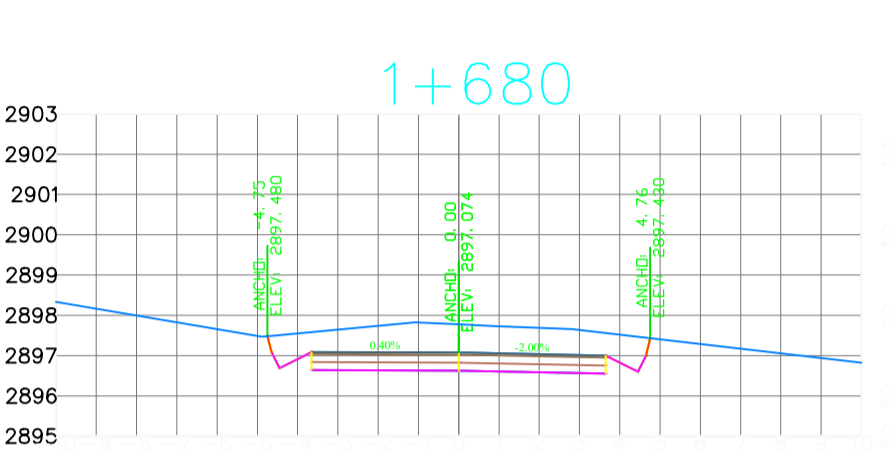
CT=2894.88  
CSR=2894.32



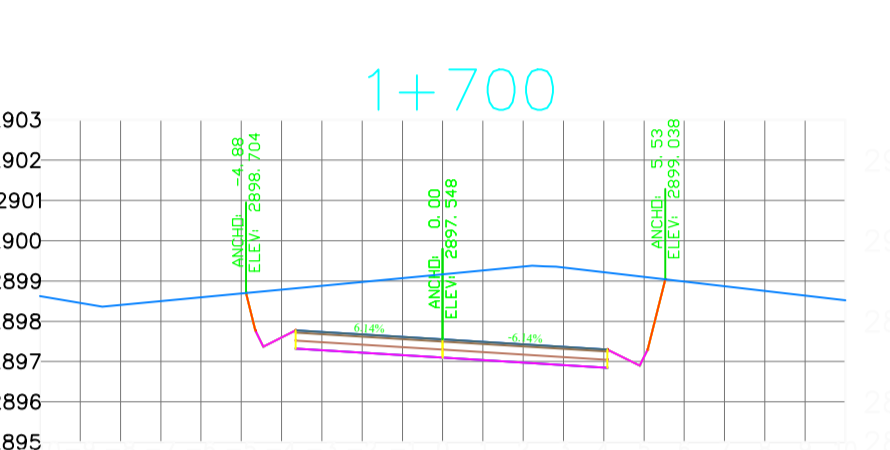
CT=2896.44  
CSR=2895.30



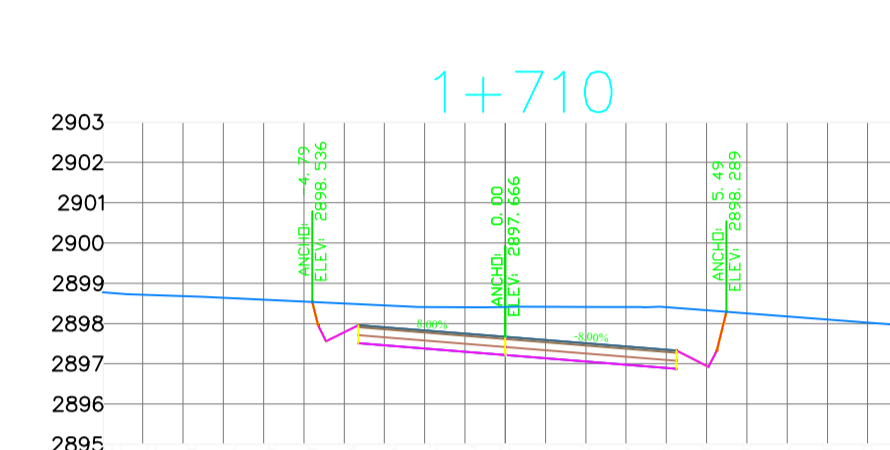
CT=2897.12  
CSR=2896.28



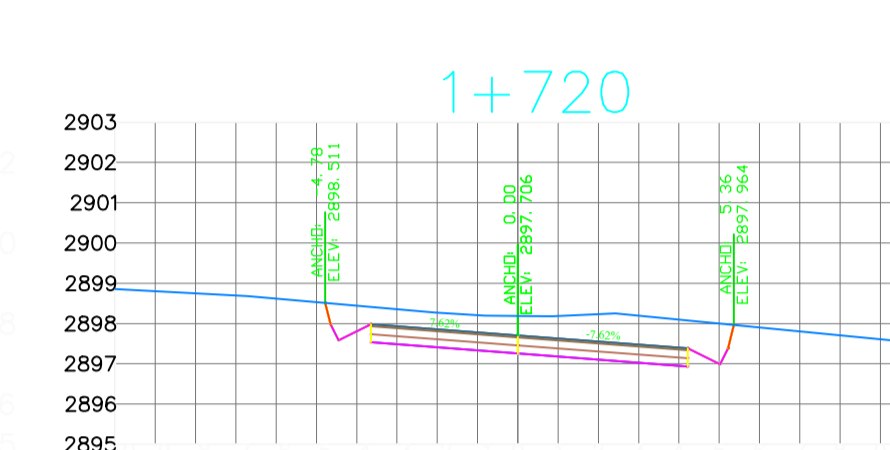
CT=2897.77  
CSR=2897.07



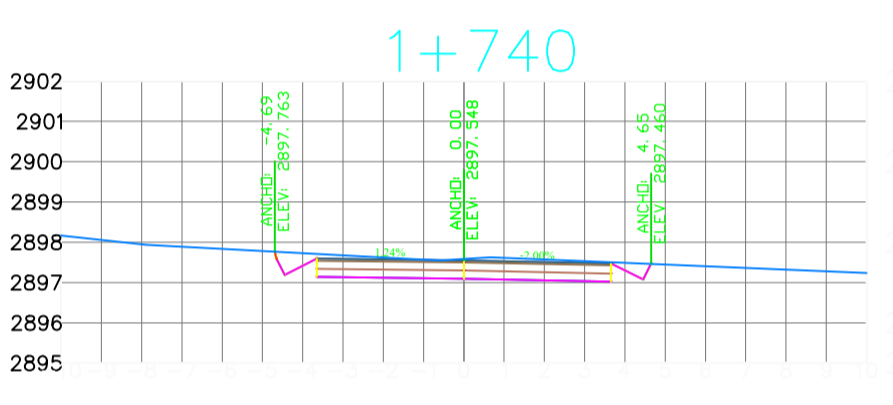
CT=2899.17  
CSR=2897.55



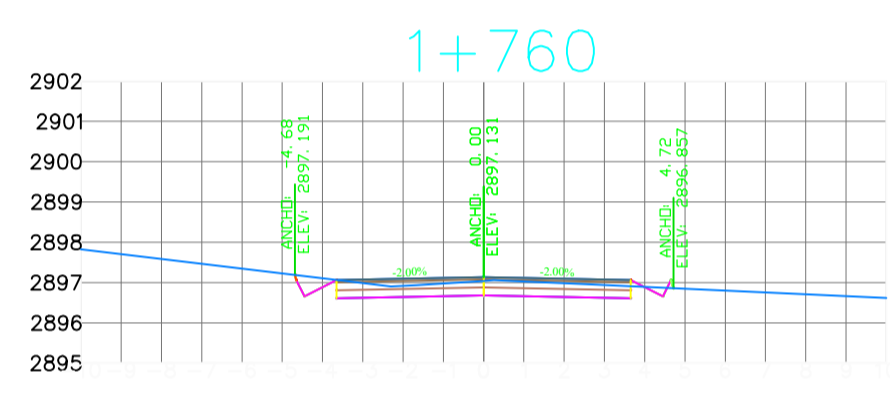
CT=2898.41  
CSR=2897.67



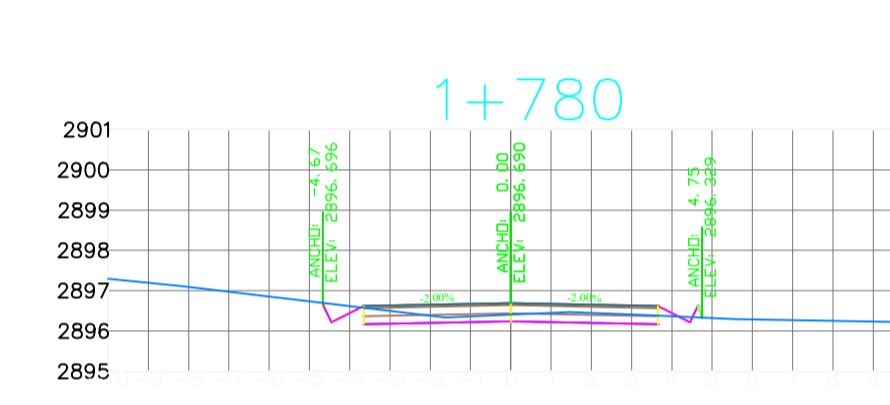
CT=2898.19  
CSR=2897.71



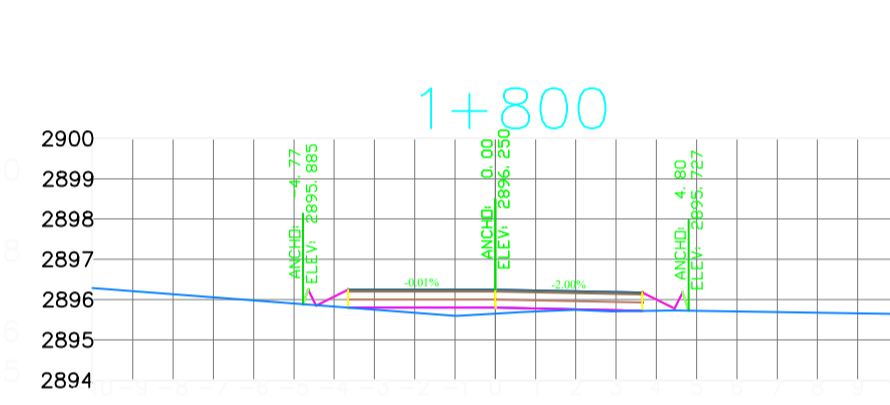
CT=2897.58  
CSR=2897.55



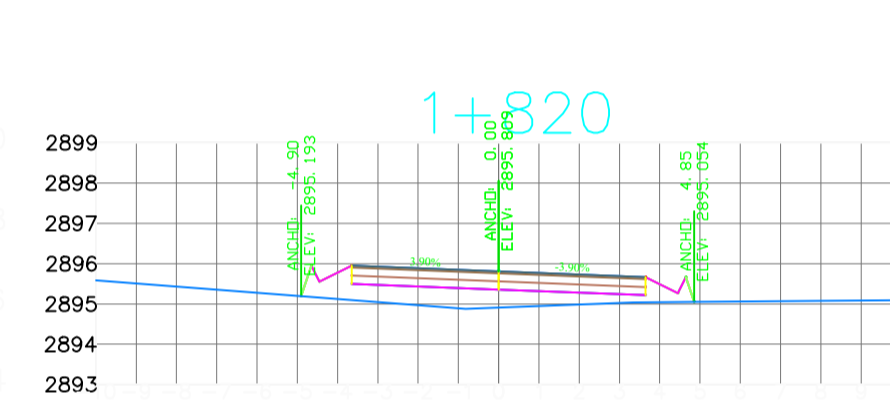
CT=2897.04  
CSR=2897.13



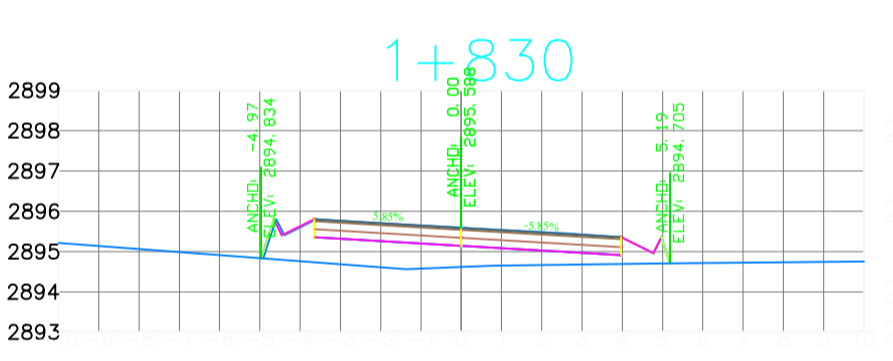
CT=2896.40  
CSR=2896.69



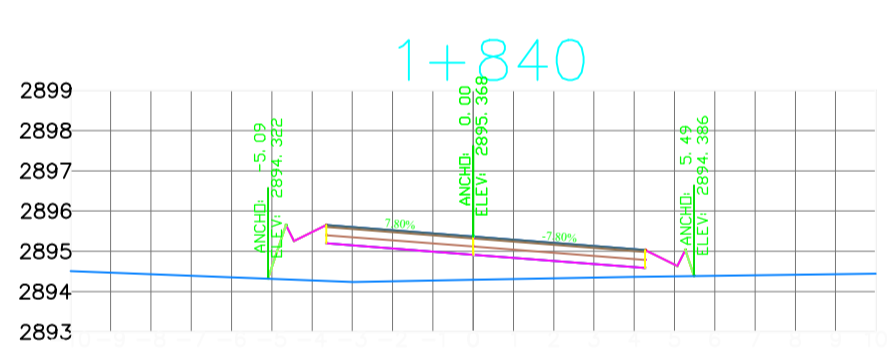
CT=2895.65  
CSR=2896.25



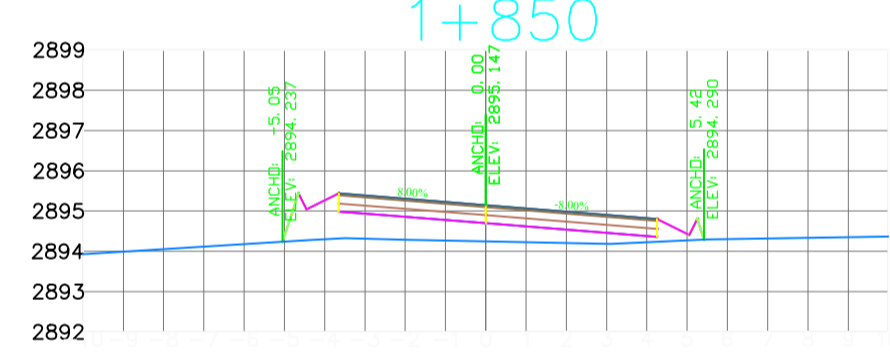
CT=2894.91  
CSR=2895.81



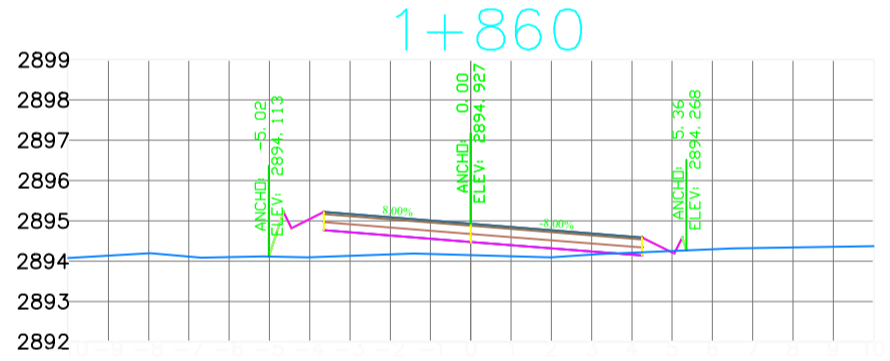
CT=2894.62  
CSR=2895.59



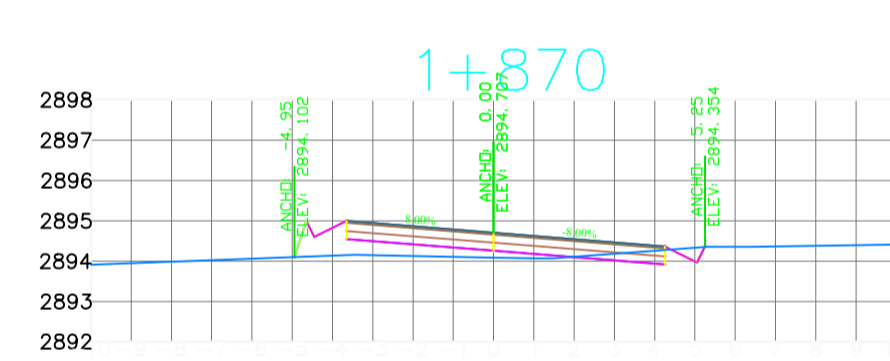
CT=2894.29  
CSR=2895.37



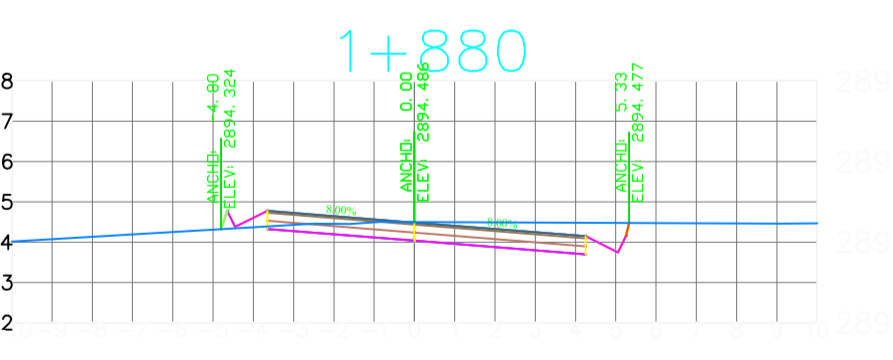
CT=2894.25  
CSR=2895.15



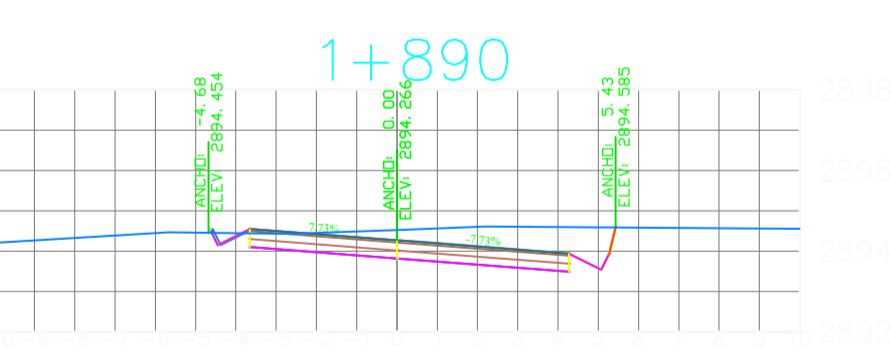
CT=2894.15  
CSR=2894.93



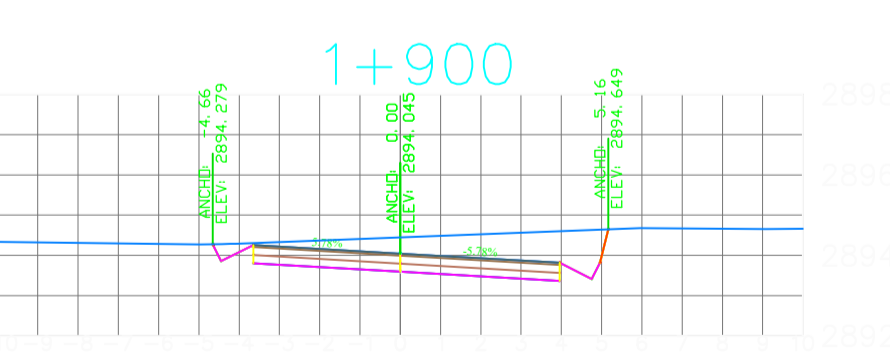
CT=2894.09  
CSR=2894.71



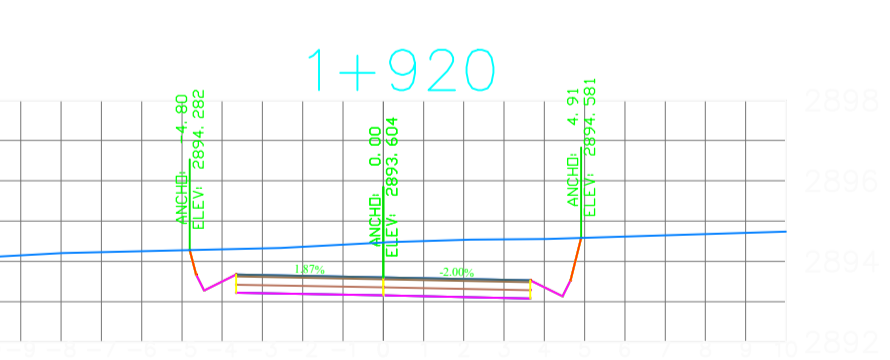
CT=2894.50  
CSR=2894.49



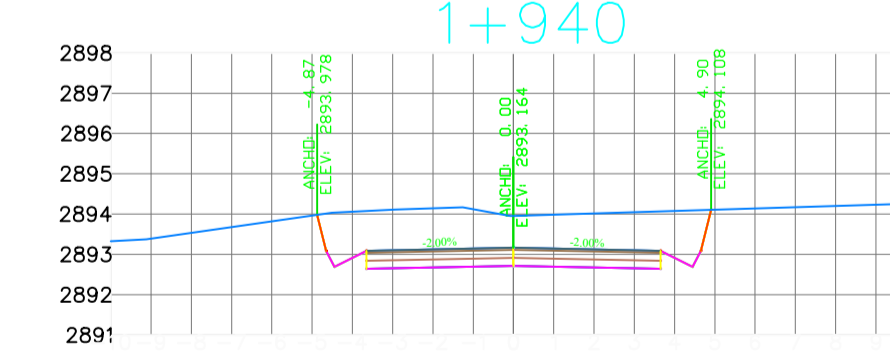
CT=2894.53  
CSR=2894.27



CT=2894.45  
CSR=2894.05




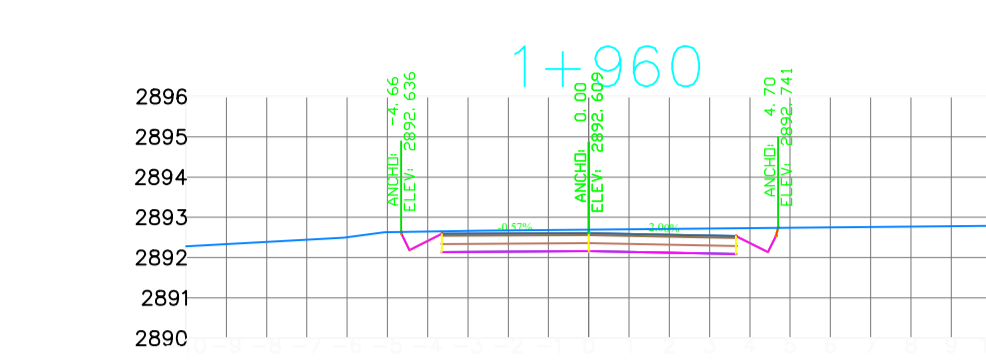
CT=2894.47  
CSR=2893.60



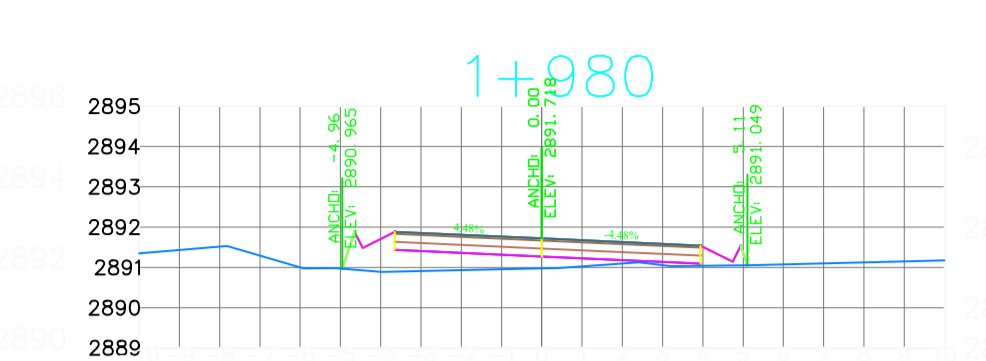
CT=2893.96  
CSR=2893.16



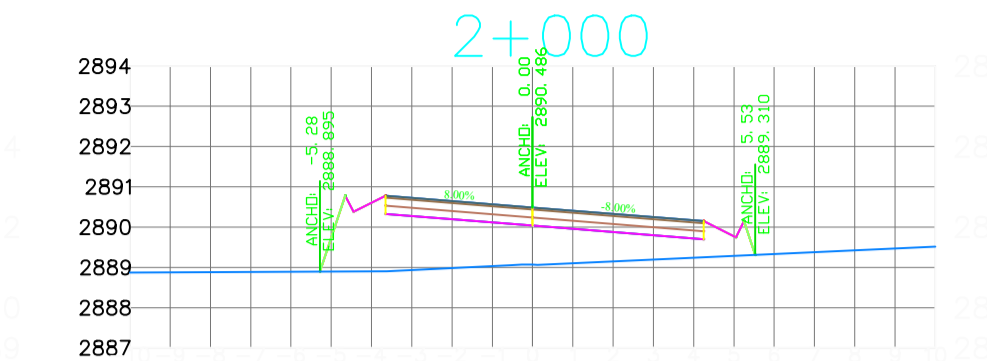
	<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA			<b>12</b>
	<b>PROYECTO:</b> TORREDO BARRIO DE 4.07 KM. DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLU LOMA, PARROQUIA IBAÑADO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI			<b>HUJA 12 DE 21</b>
<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		CLASE: III LONGITUD: 4075 METROS	ESTUDIO: DEFINITIVO COTOPACI	FECHA: JULIO 2022 DIBUJO: FABRICIO JAMI M.
DISEÑO: FABRICIO JAMI MAIGUA		REVISO: ING. MILTON ALDÁS		



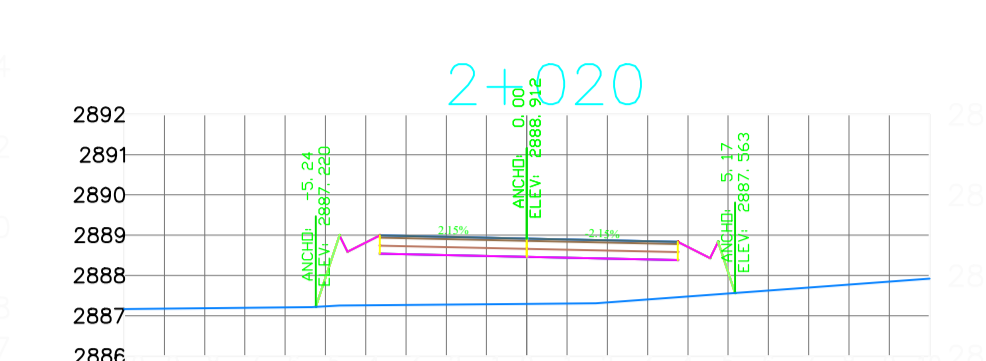
CT=2892.70  
CSR=2892.61



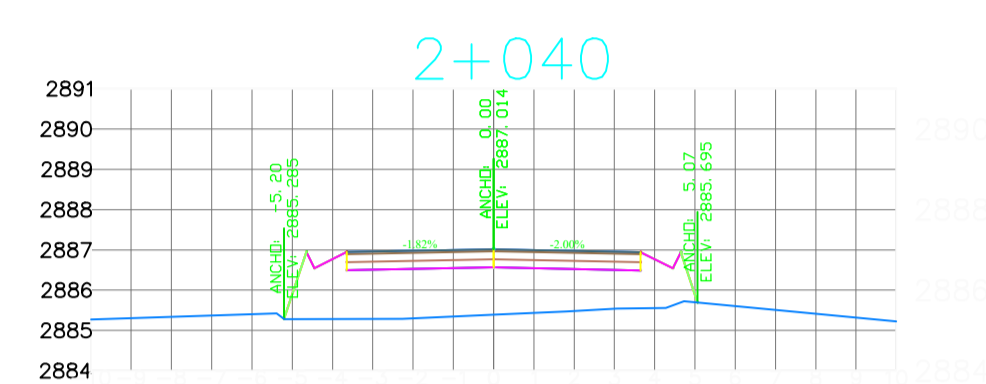
CT=2890.97  
CSR=2891.72



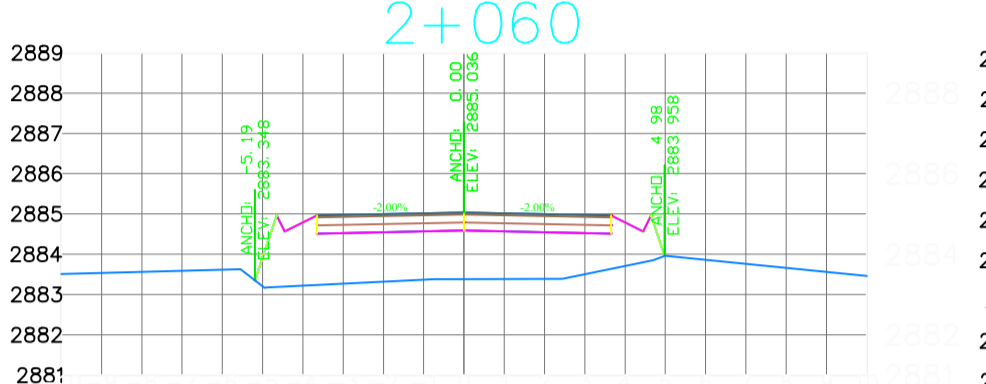
CT=2889.07  
CSR=2890.49



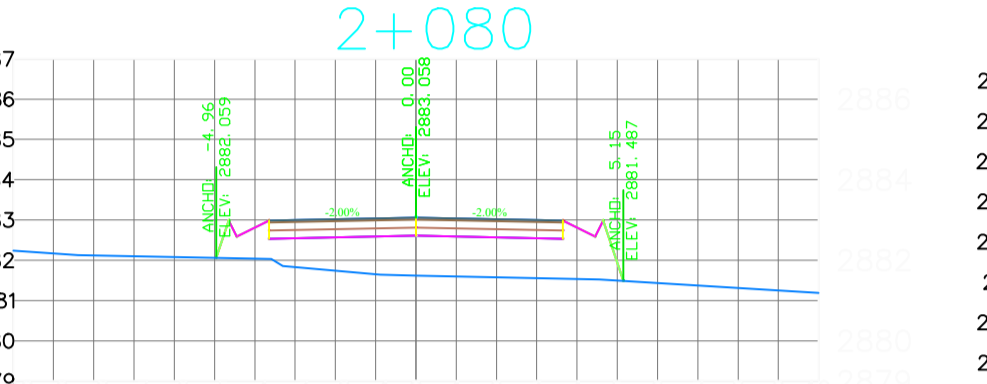
CT=2887.28  
CSR=2886.91



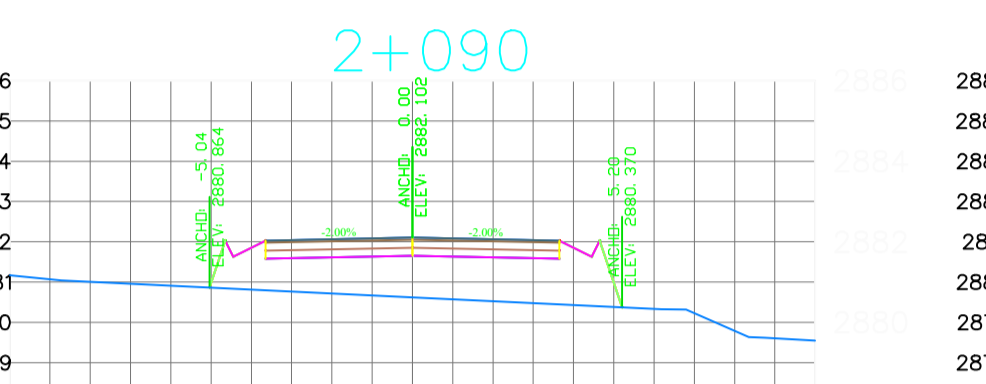
CT=2885.39  
CSR=2887.01



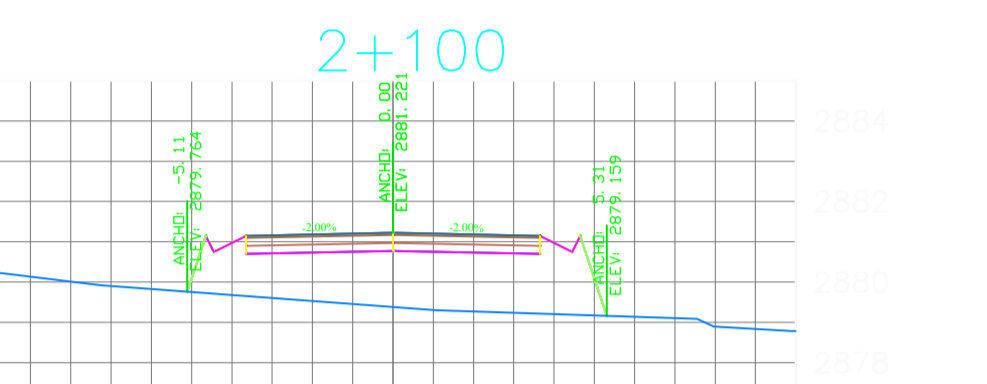
CT=2883.38  
CSR=2885.04



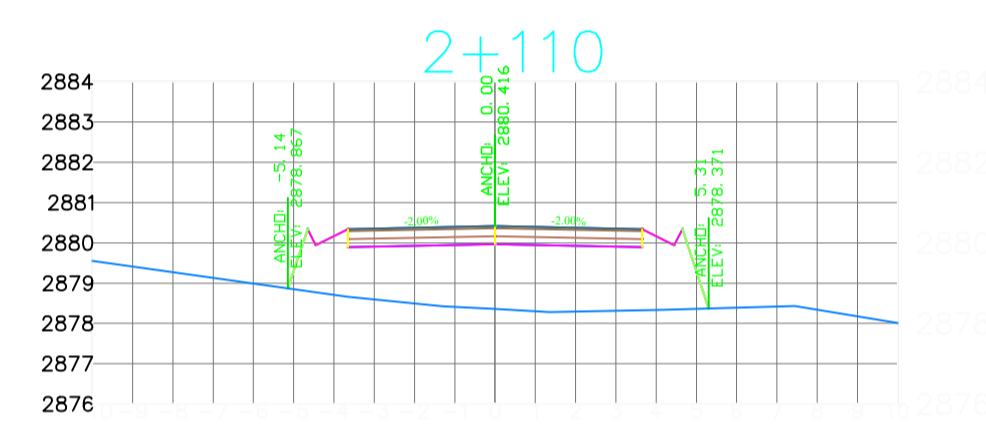
CT=2881.62  
CSR=2883.06



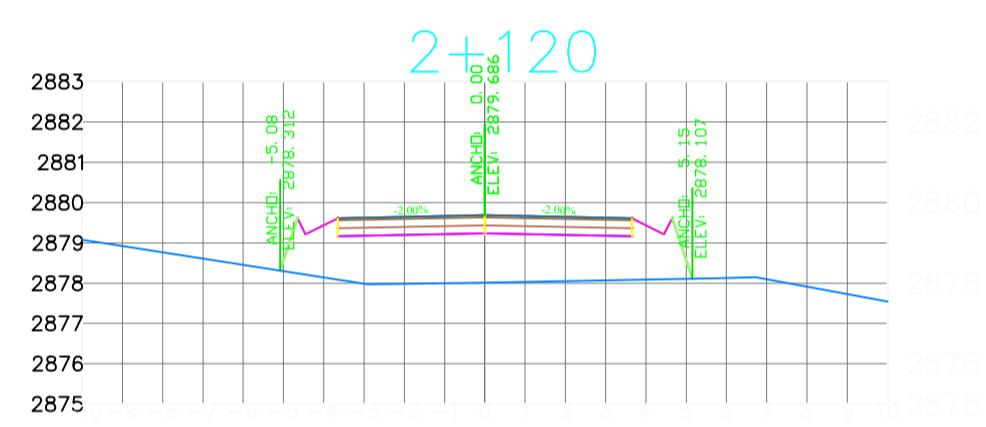
CT=2880.62  
CSR=2882.10



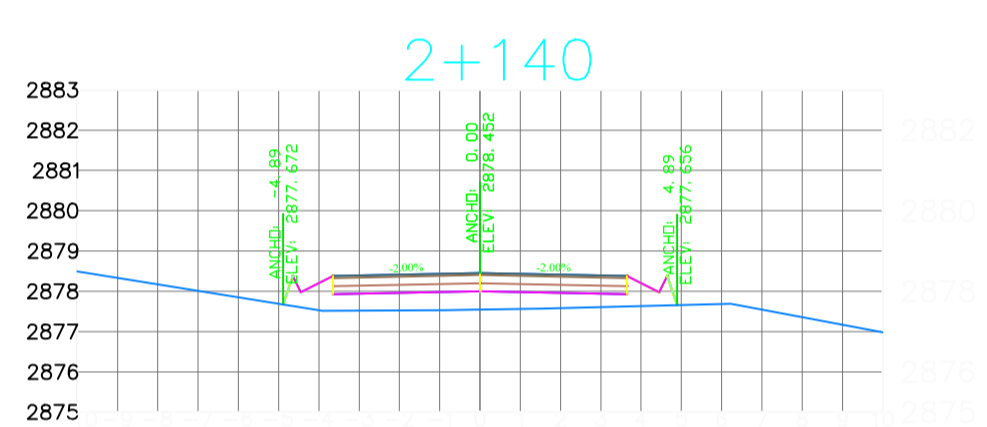
CT=2879.38  
CSR=2881.22



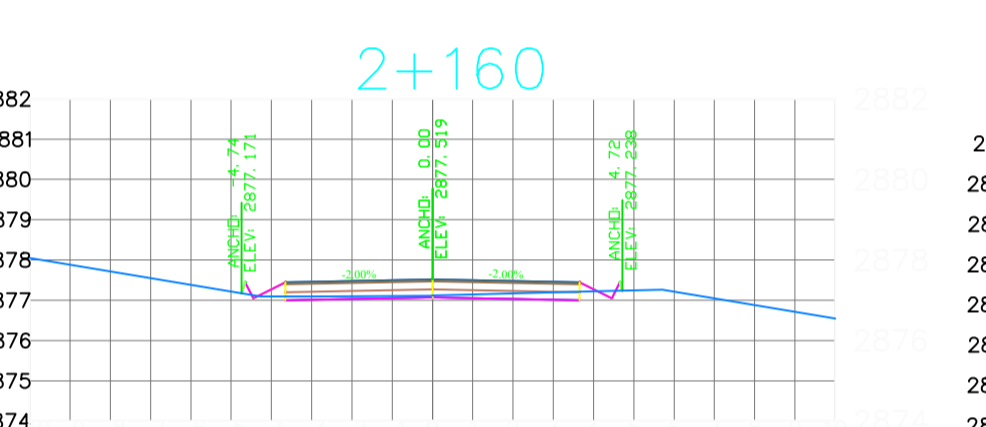
CT=2878.36  
CSR=2880.42



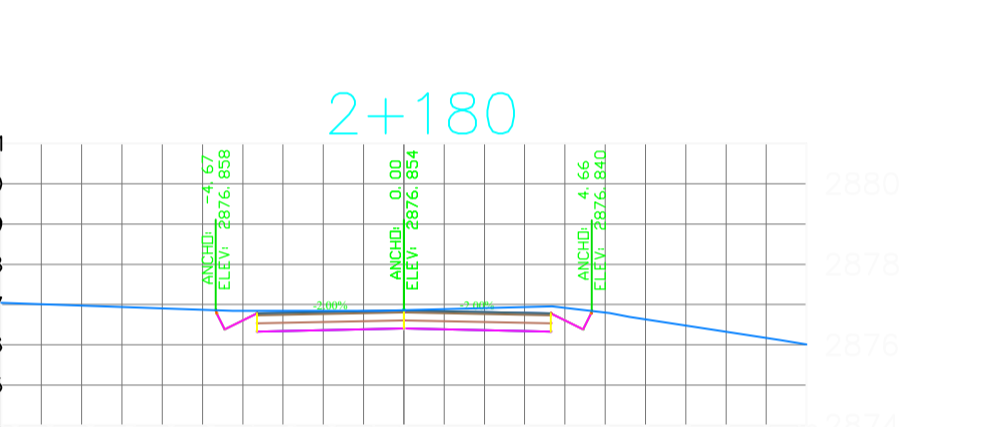
CT=2878.01  
CSR=2879.69



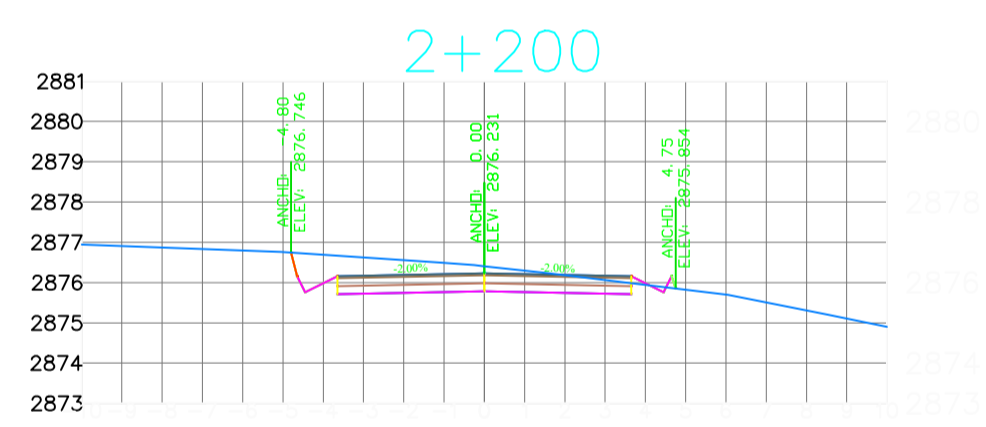
CT=2877.54  
CSR=2878.45



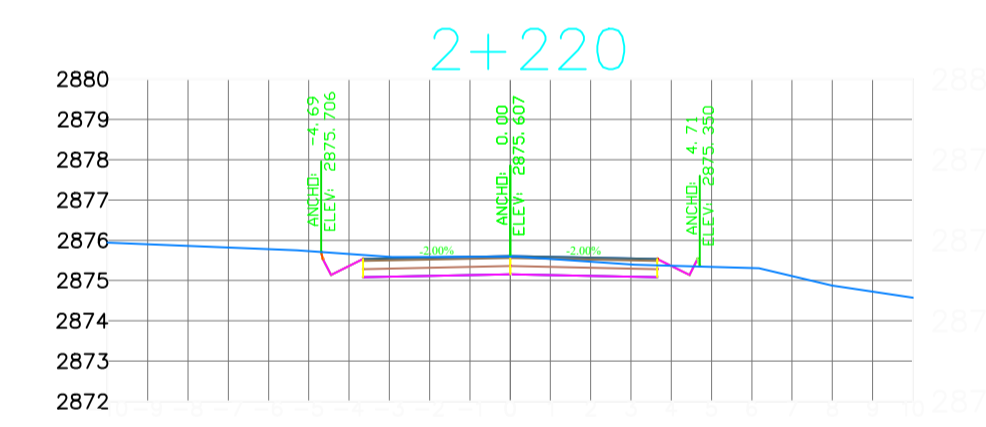
CT=2877.11  
CSR=2877.52



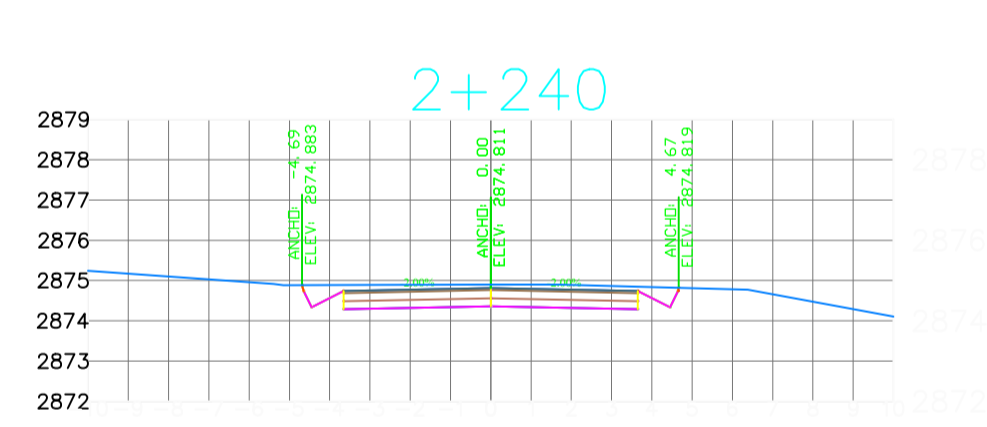
CT=2876.66  
CSR=2876.65



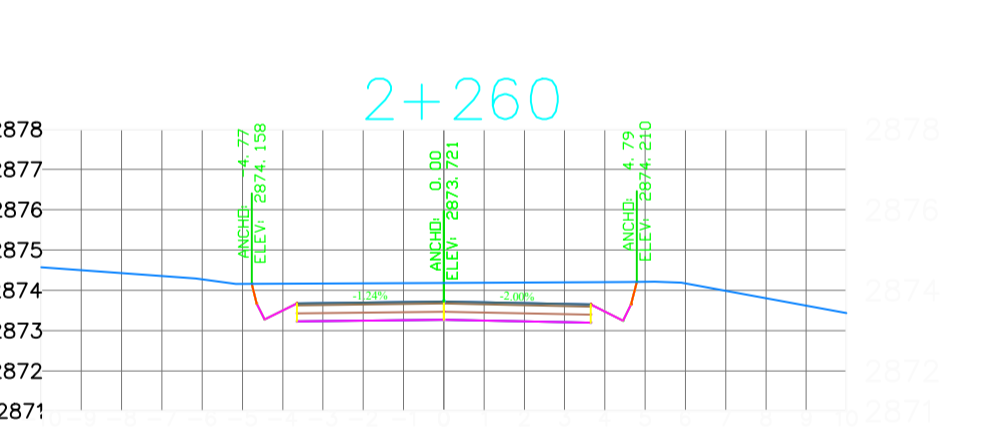
CT=2876.41  
CSR=2876.23



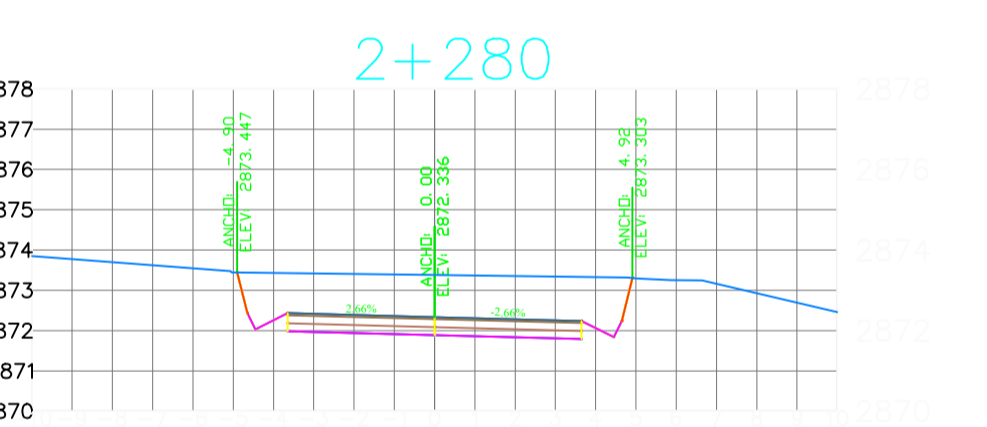
CT=2875.59  
CSR=2875.61



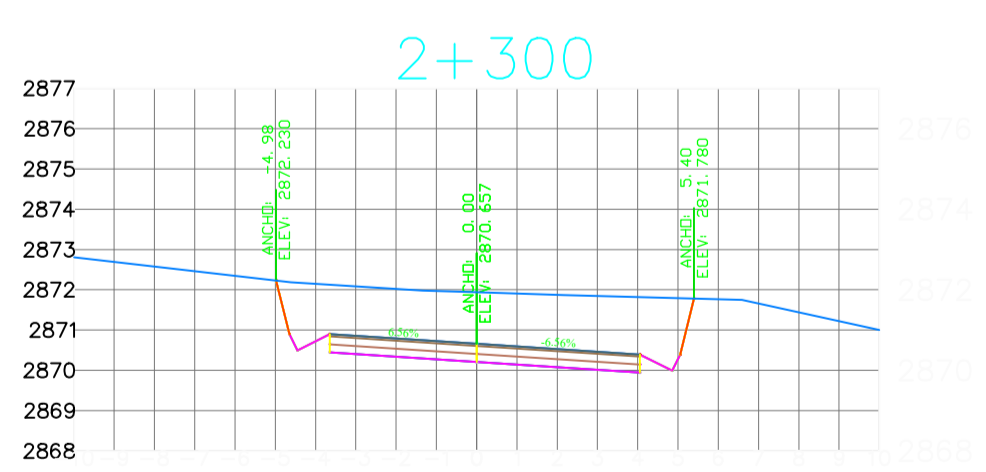
CT=2874.90  
CSR=2874.81



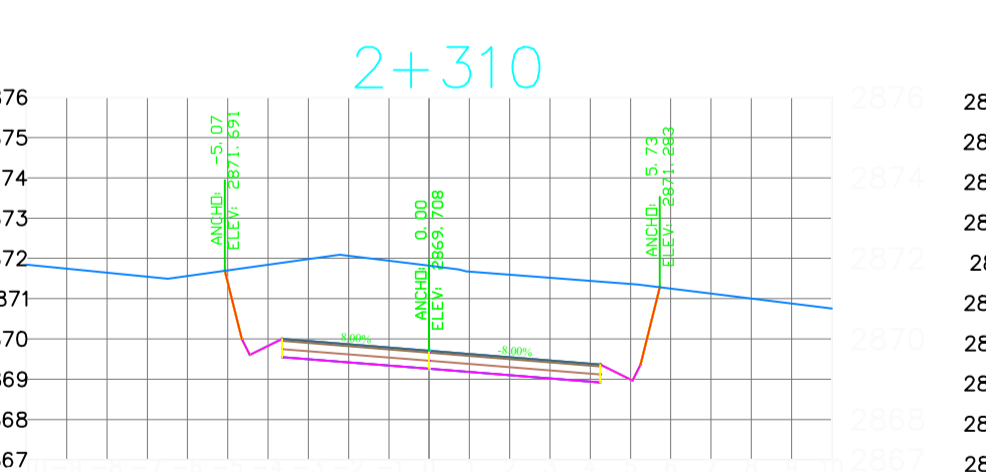
CT=2874.18  
CSR=2873.72



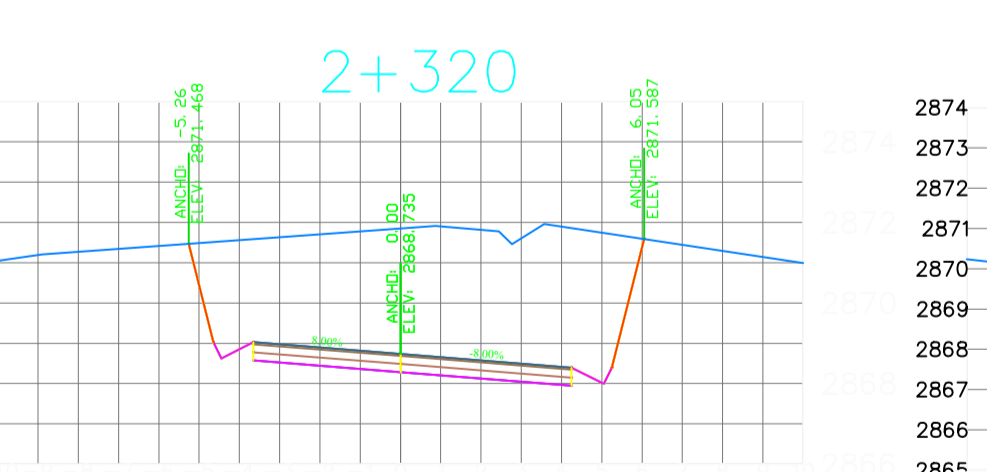
CT=2873.38  
CSR=2872.34



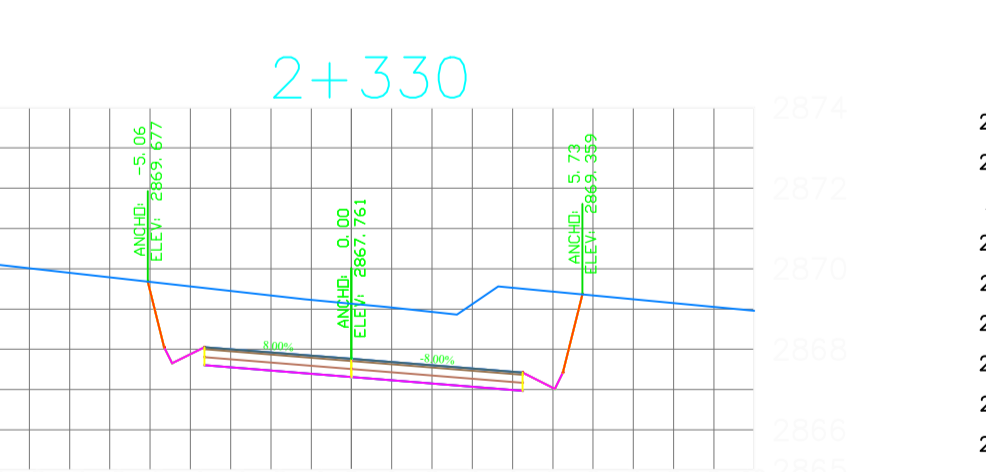
CT=2871.94  
CSR=2870.66



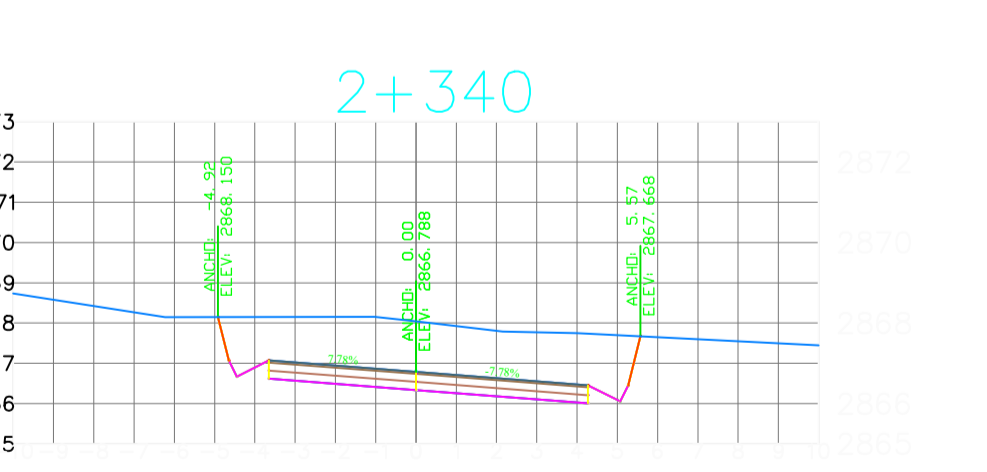
CT=2871.82  
CSR=2869.71




CT=2871.85  
CSR=2868.73

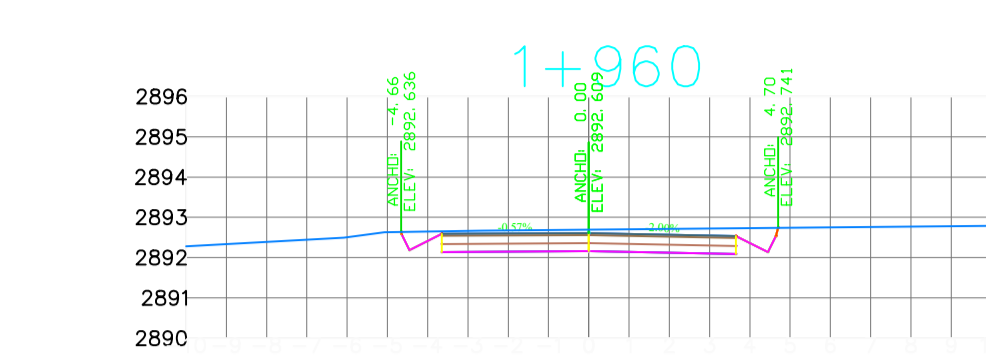


CT=2869.13  
CSR=2866.76

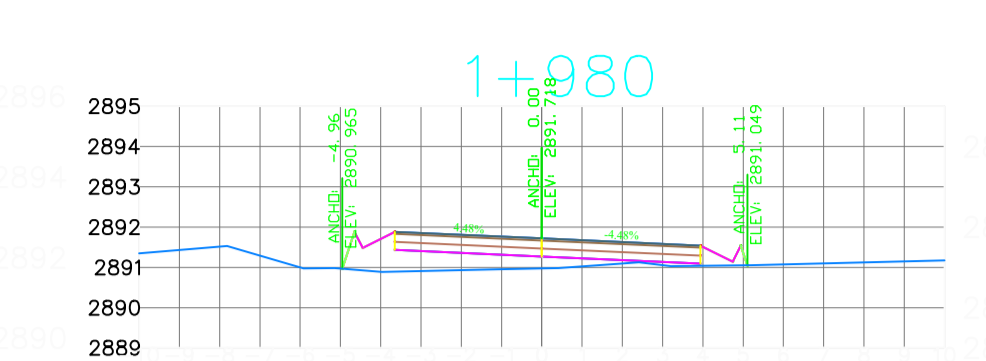


CT=2868.04  
CSR=2866.79

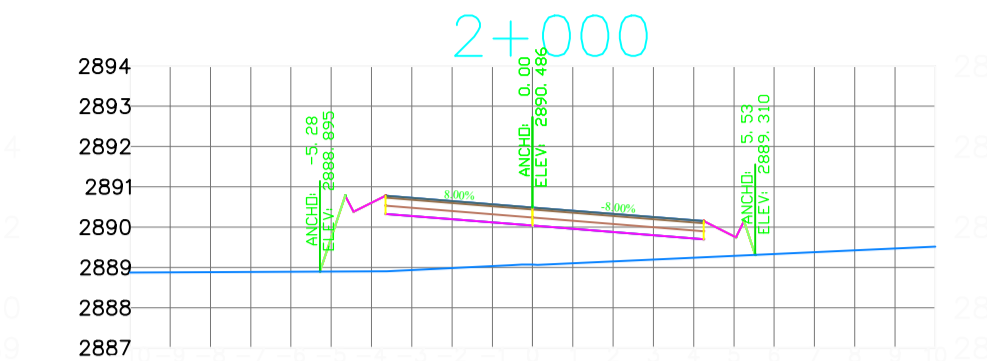
	<b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
	<b>PROYECTO:</b> TORREDO BARRIO DE 4.07 KM. DE VÍAS RURALES PERTENCIENTES AL BARRIO PILLU LOMA, PARROQUIA IBAÑADO FLORÉS DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI	<b>1 2</b> HOJA 12 DE 21
<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		REGULAR: V 1:125 H 1:125
CLASE: III	LONGITUD: 4075 METROS	ESTUDIO: DEFINITIVO
DISEÑO: FABRICIO JAMI MAIGUA		FECHA: JULIO 2022
REVISO:		DIBUJO: FABRICIO JAMI M.
ING. MILTON ALDÁS		



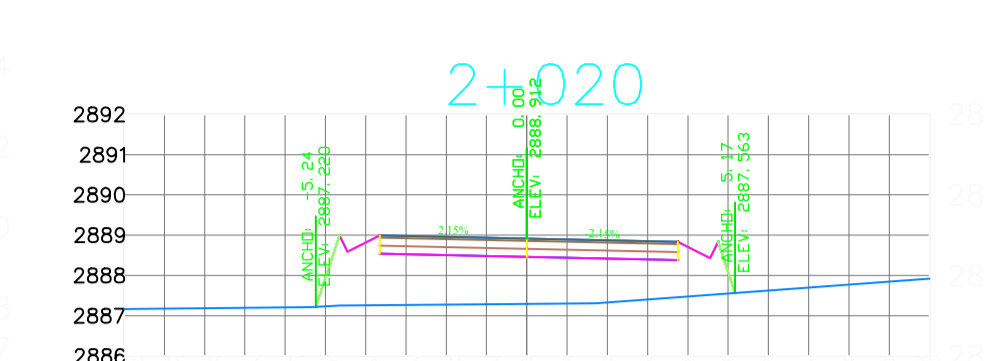
CT=2892.70  
CSR=2892.61



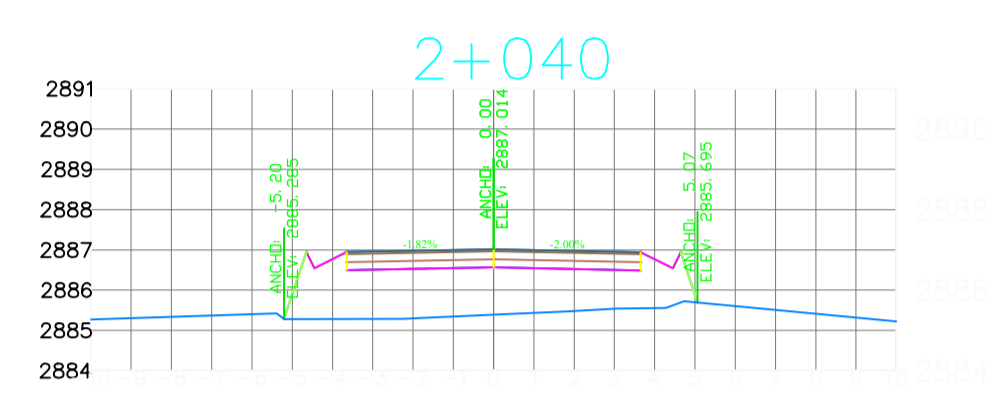
CT=2890.97  
CSR=2891.72



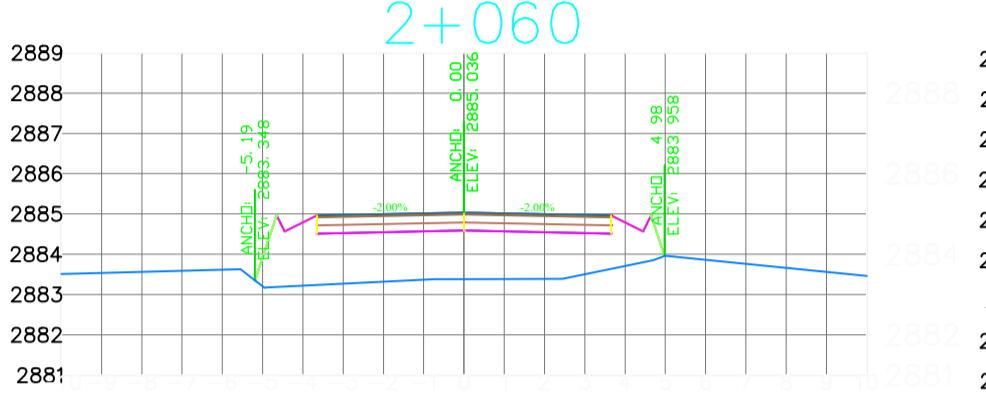
CT=2889.07  
CSR=2890.49



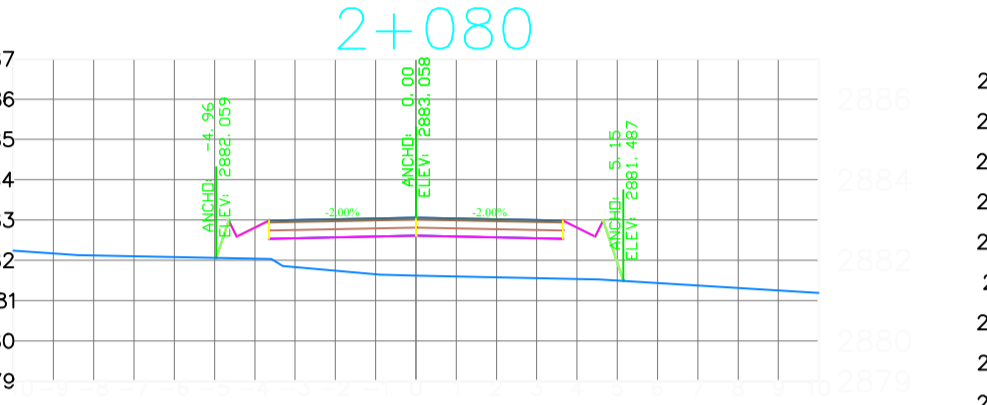
CT=2887.39  
CSR=2886.91



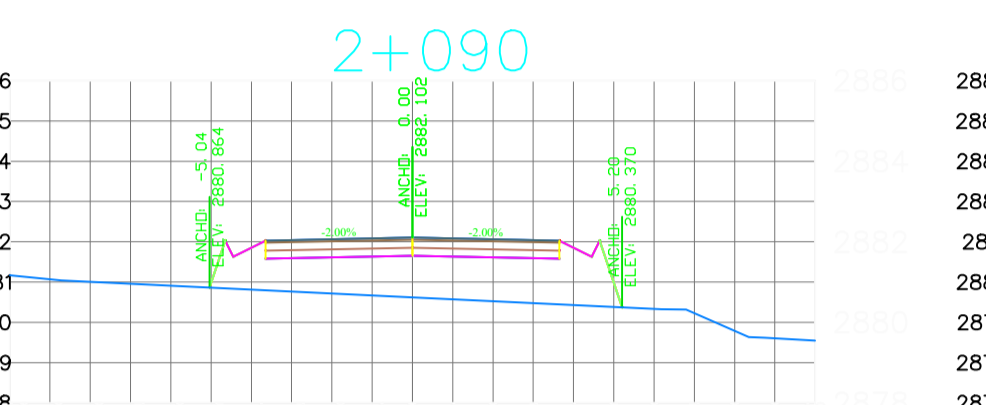
CT=2885.39  
CSR=2887.01



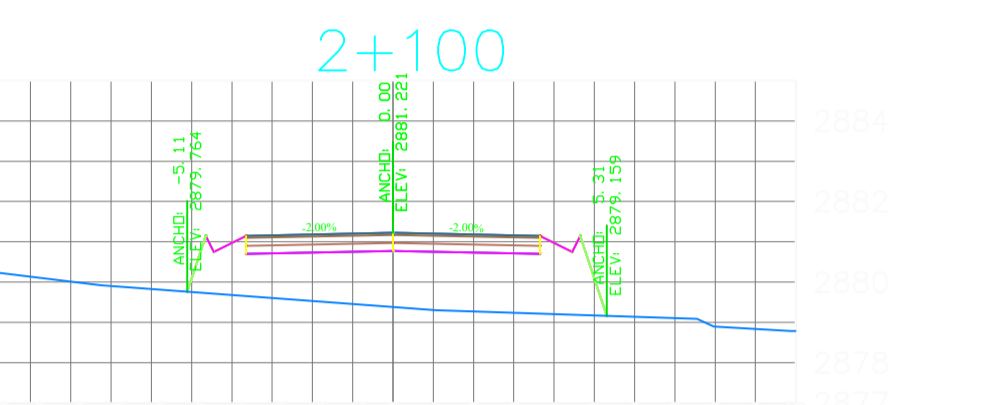
CT=2883.38  
CSR=2885.04



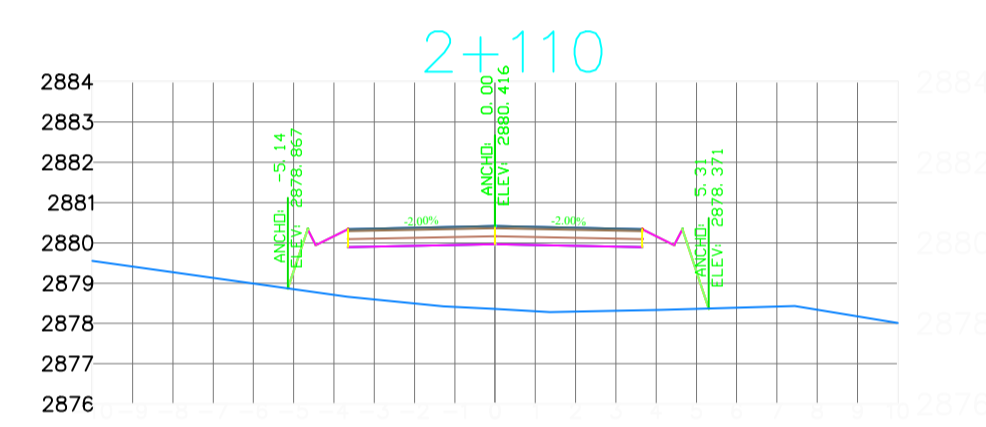
CT=2881.62  
CSR=2883.06



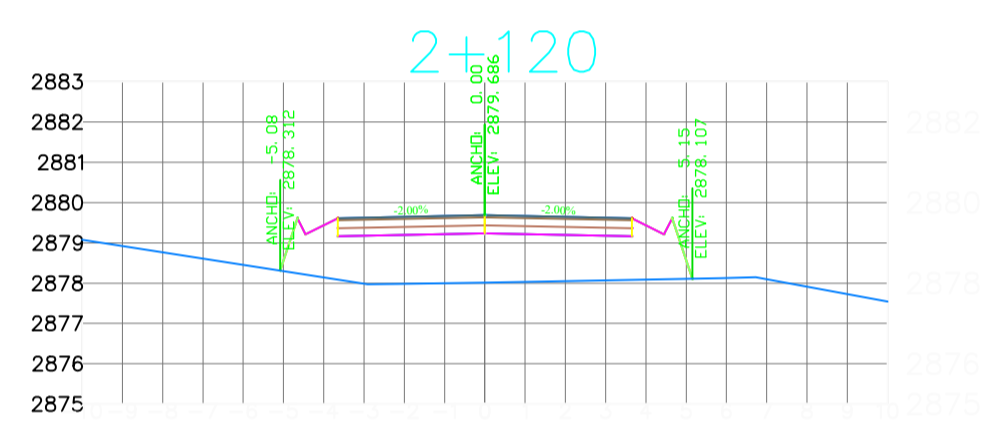
CT=2880.62  
CSR=2882.10



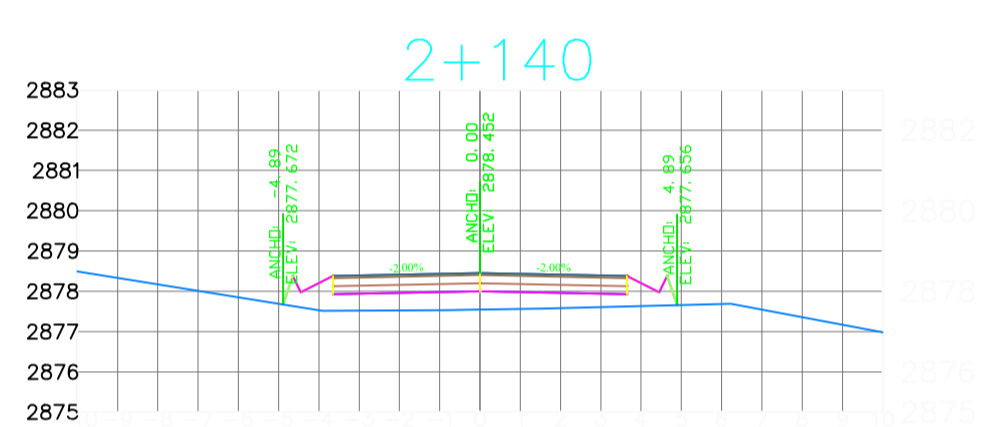
CT=2879.38  
CSR=2881.22



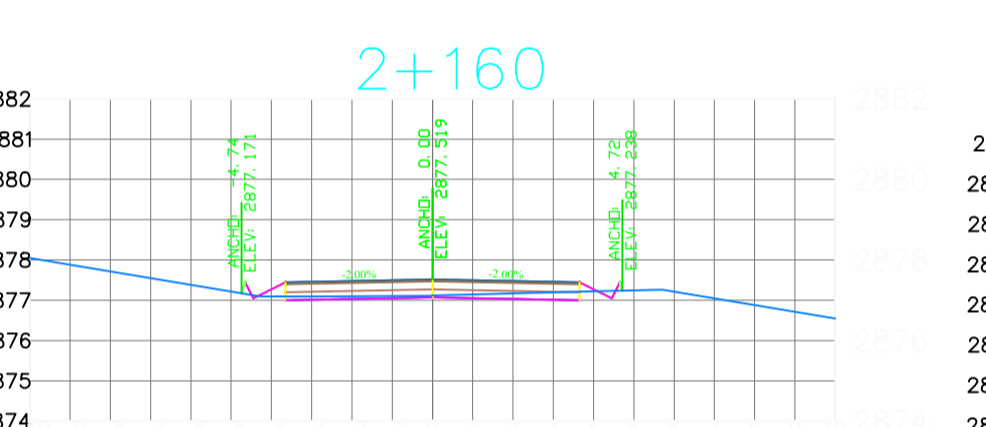
CT=2878.36  
CSR=2880.42



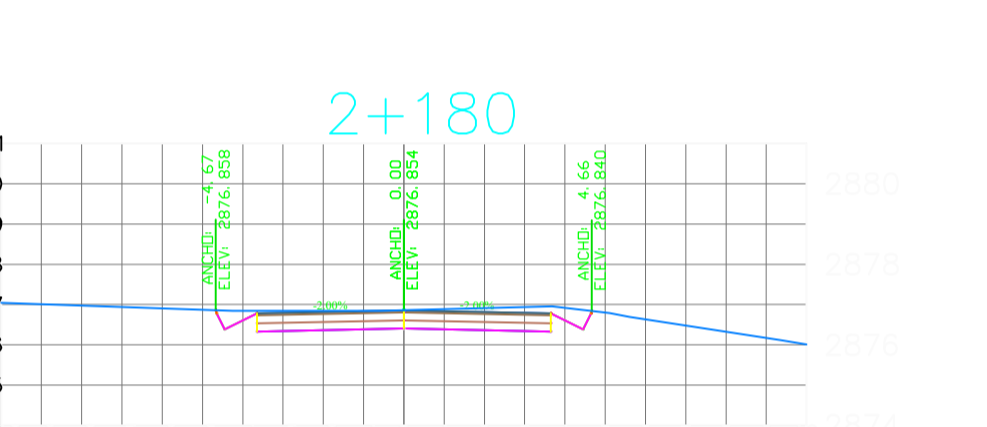
CT=2878.01  
CSR=2879.69



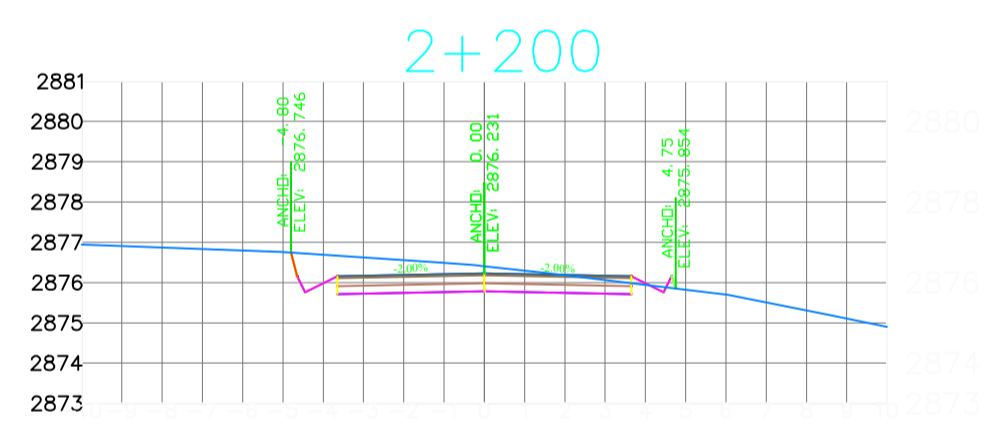
CT=2877.54  
CSR=2878.45



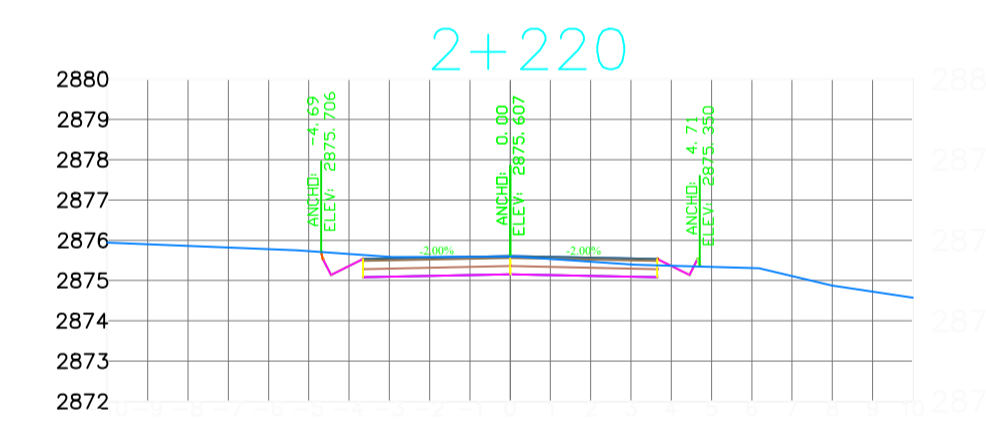
CT=2877.11  
CSR=2877.52



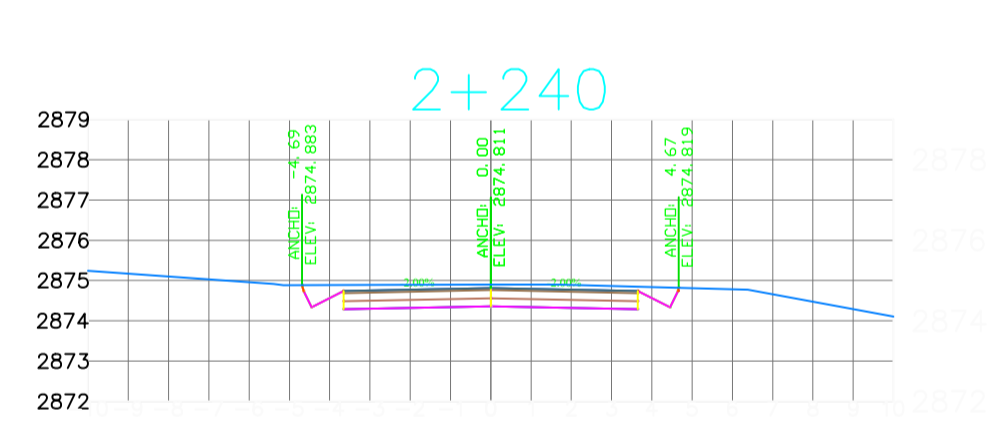
CT=2876.66  
CSR=2876.65



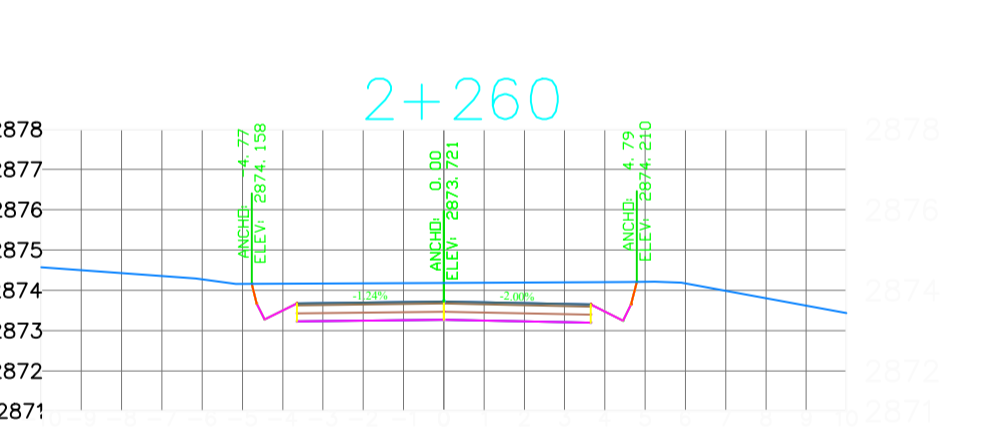
CT=2876.41  
CSR=2876.23



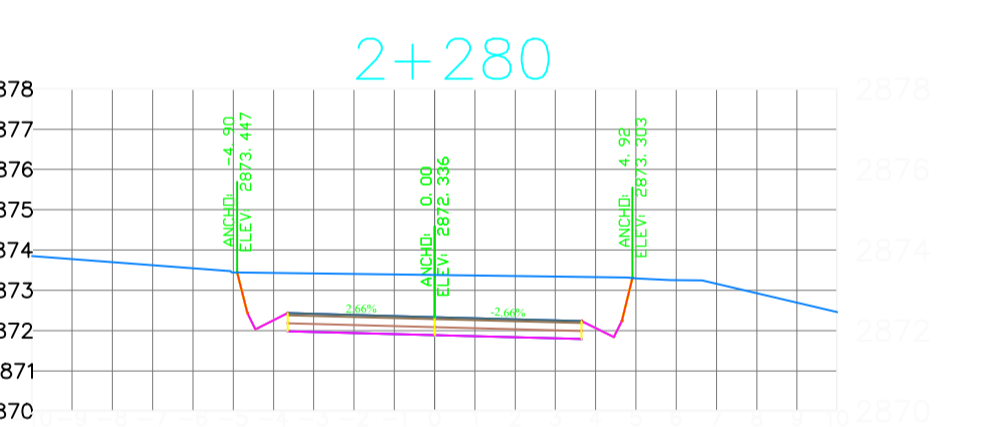
CT=2875.59  
CSR=2875.61



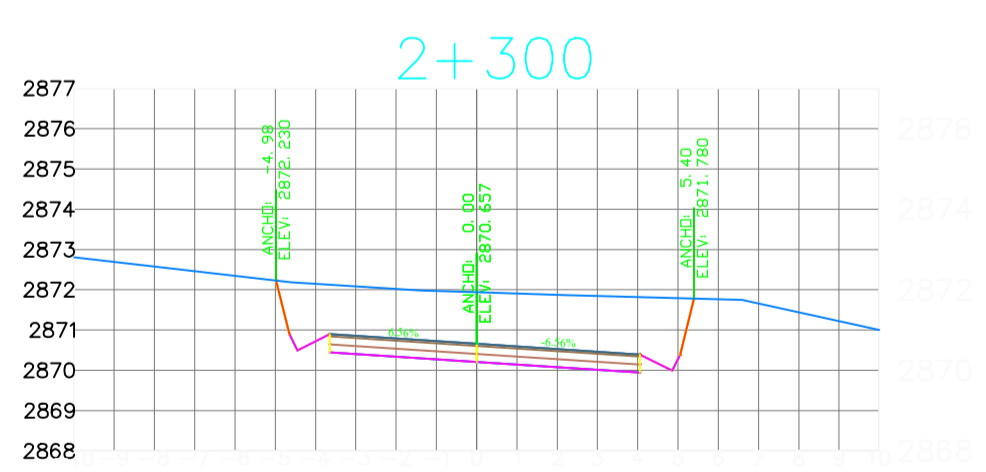
CT=2874.90  
CSR=2874.81



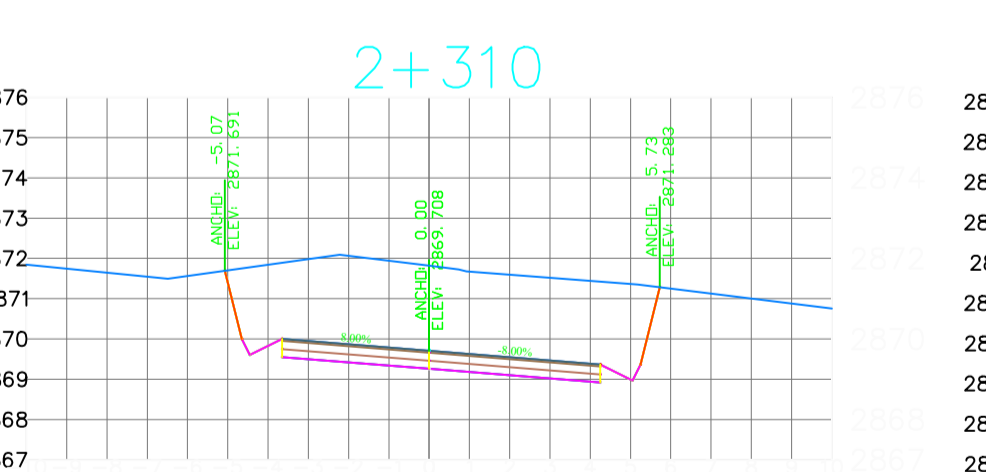
CT=2874.18  
CSR=2873.72



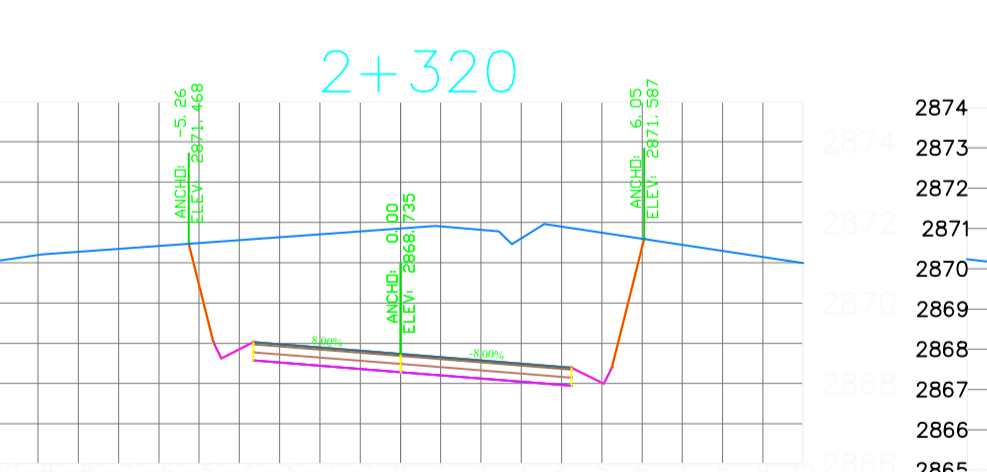
CT=2873.38  
CSR=2872.34



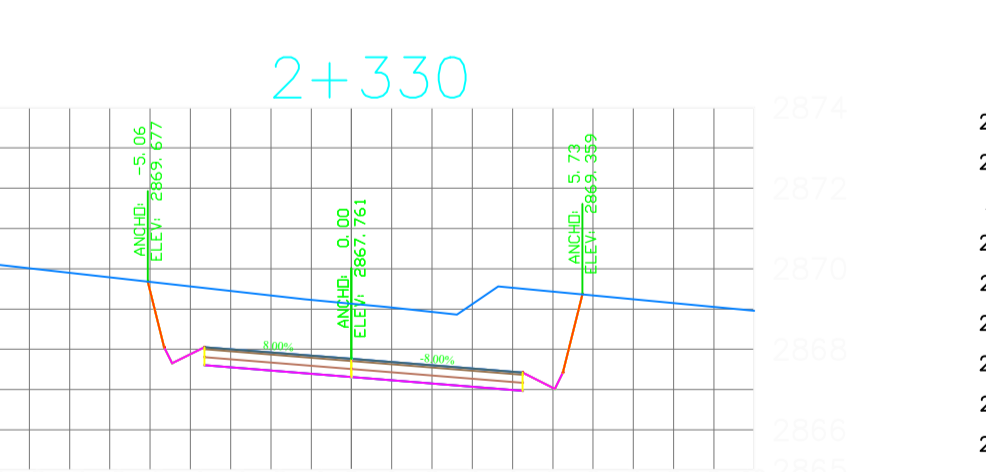
CT=2871.94  
CSR=2870.66



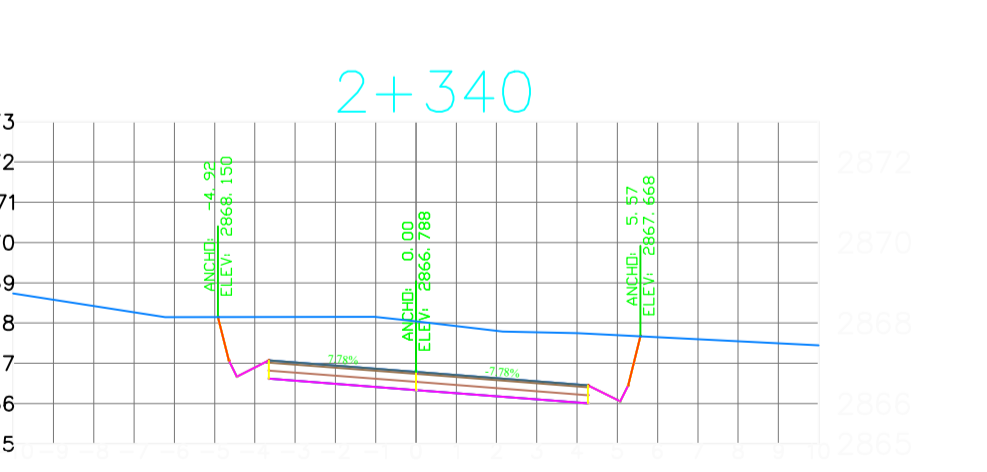
CT=2871.82  
CSR=2869.71



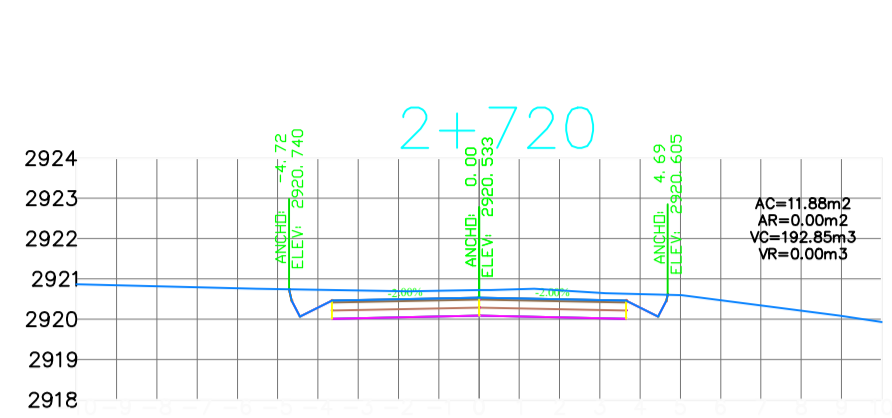
CT=2871.85  
CSR=2868.73



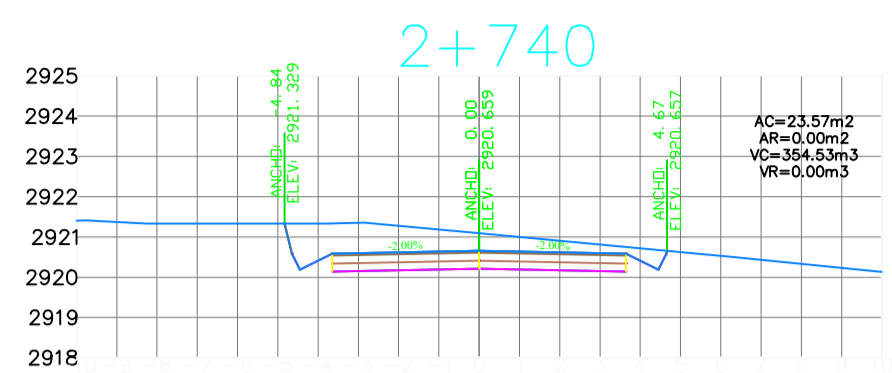
CT=2869.13  
CSR=2866.76



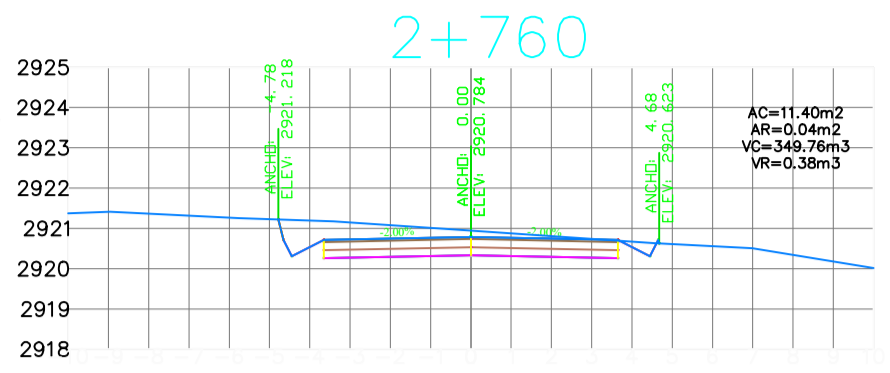
CT=2868.04  
CSR=2866.79



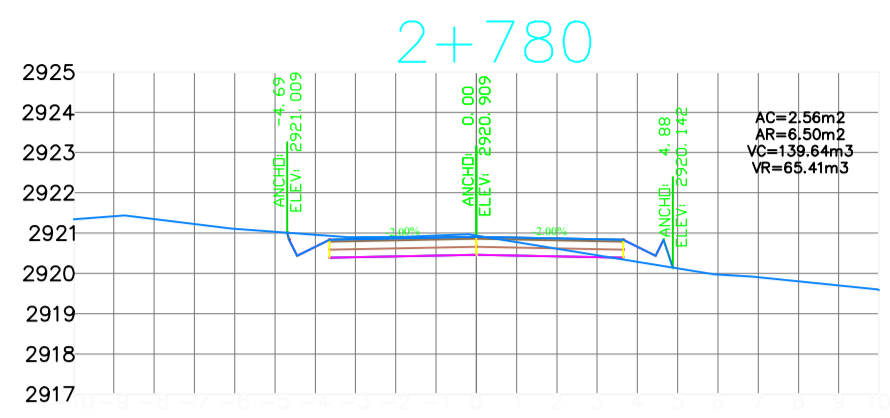
CT=2920.72  
CSR=2920.53



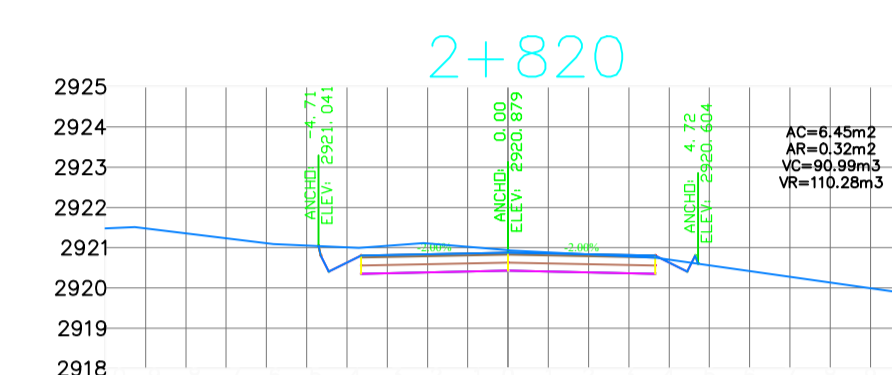
CT=2921.09  
CSR=2920.66



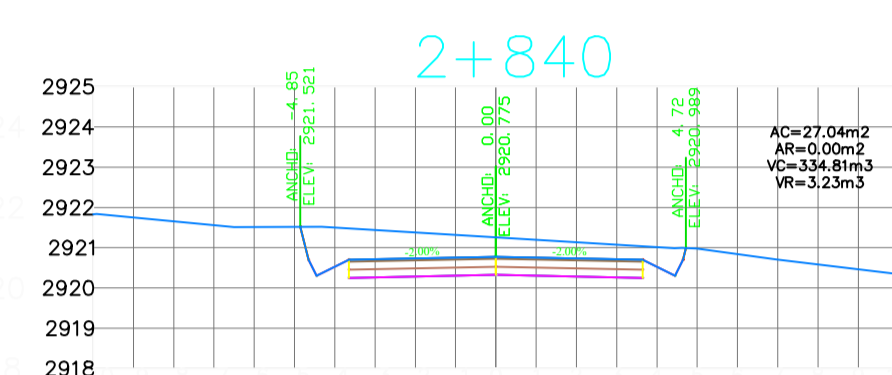
CT=2920.94  
CSR=2920.78



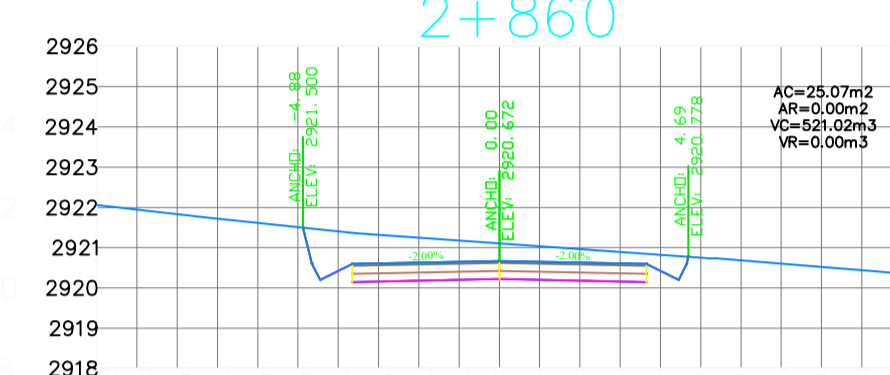
CT=2920.94  
CSR=2920.91



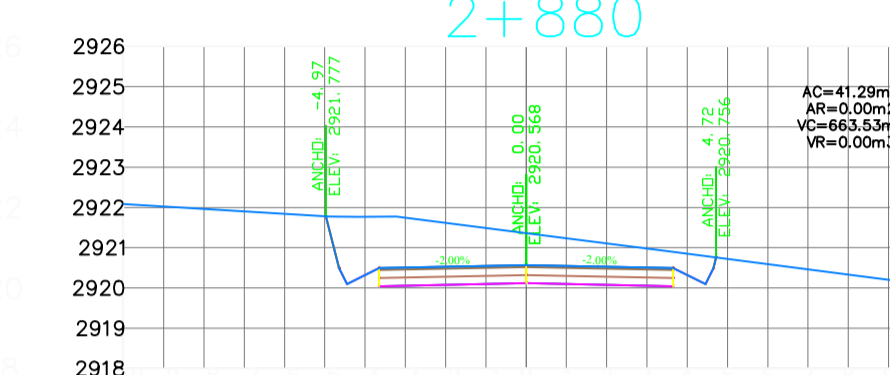
CT=2920.94  
CSR=2920.88



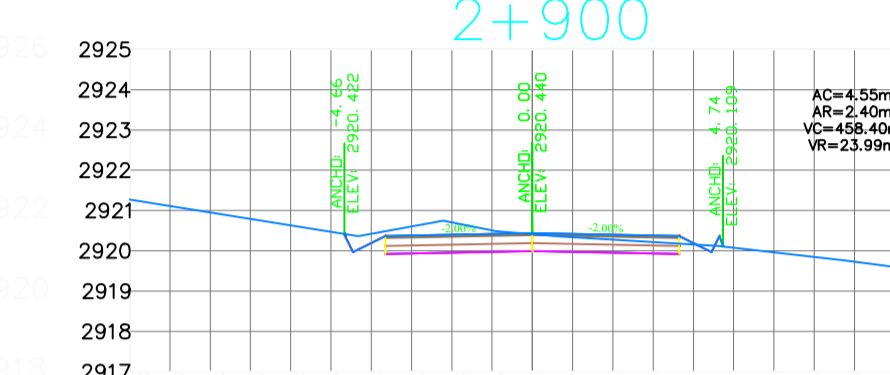
CT=2921.26  
CSR=2920.78



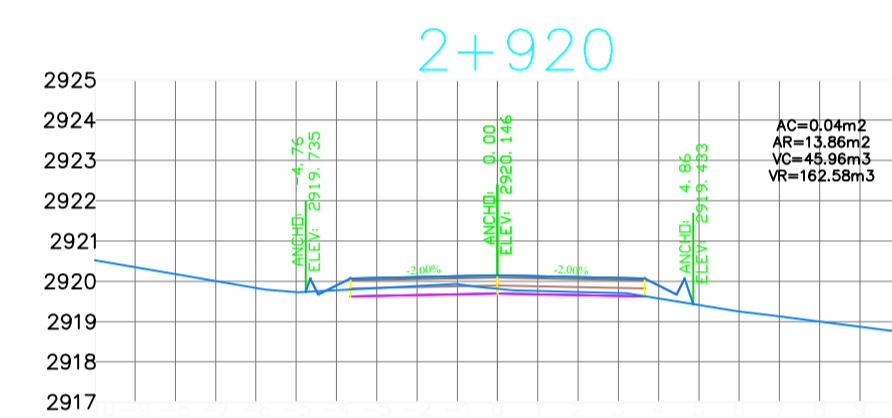
CT=2921.11  
CSR=2920.67



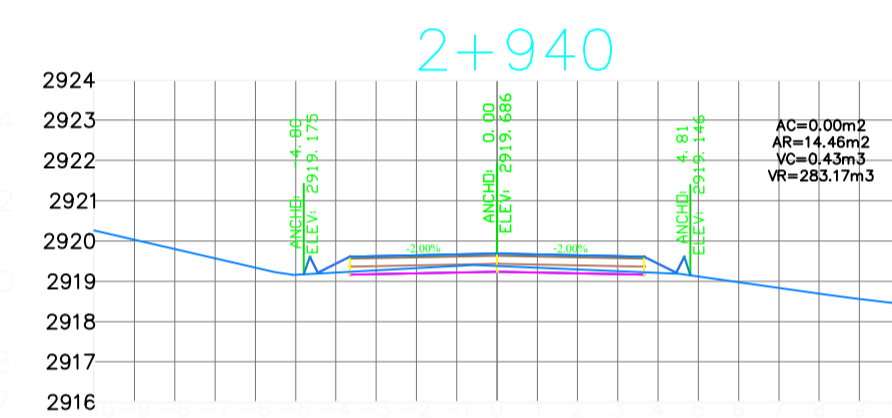
CT=2921.36  
CSR=2920.57



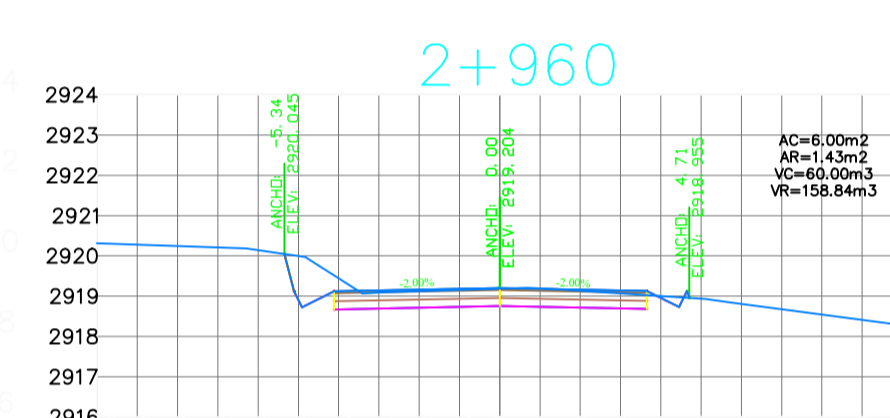
CT=2920.41  
CSR=2920.44



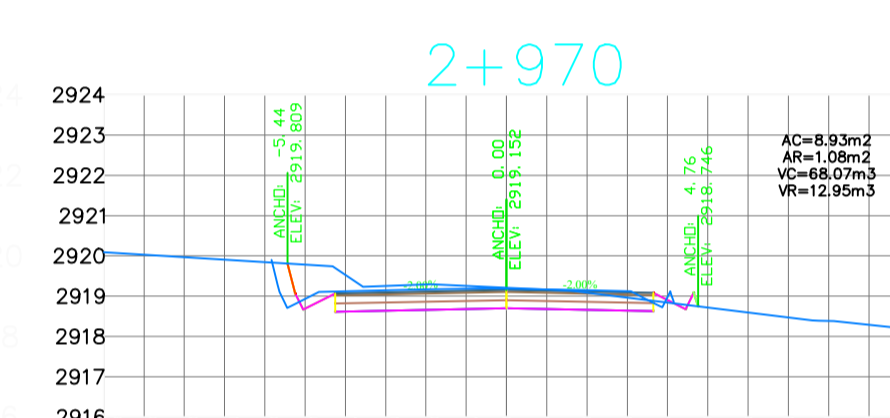
CT=2919.81  
CSR=2920.15



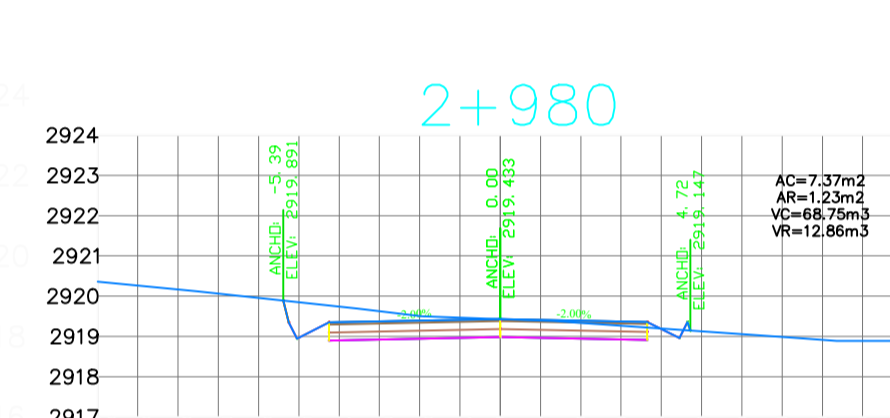
CT=2919.38  
CSR=2919.69



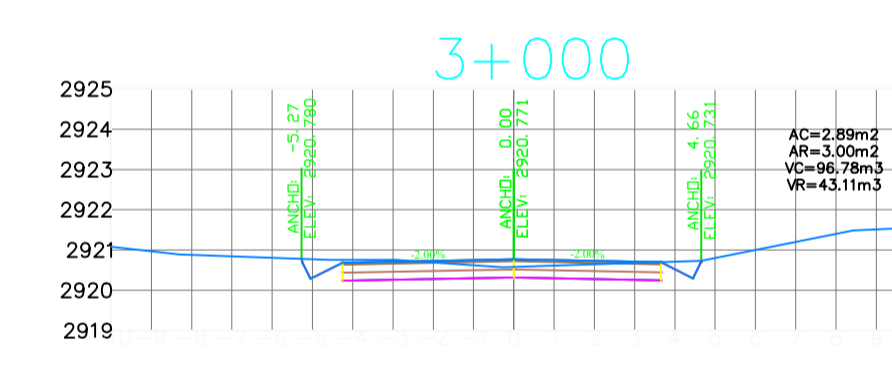
CT=2919.19  
CSR=2919.20



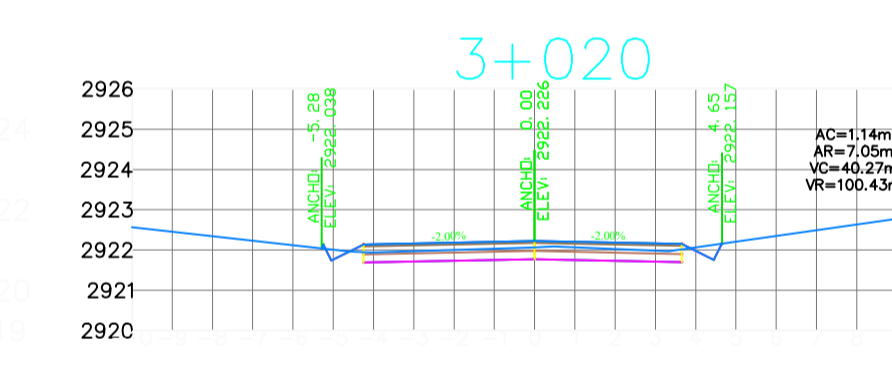
CT=2919.21  
CSR=2919.18



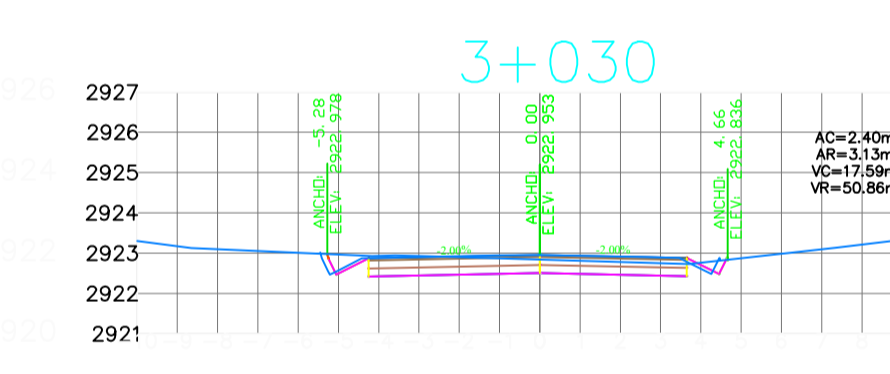
CT=2919.43  
CSR=2919.43



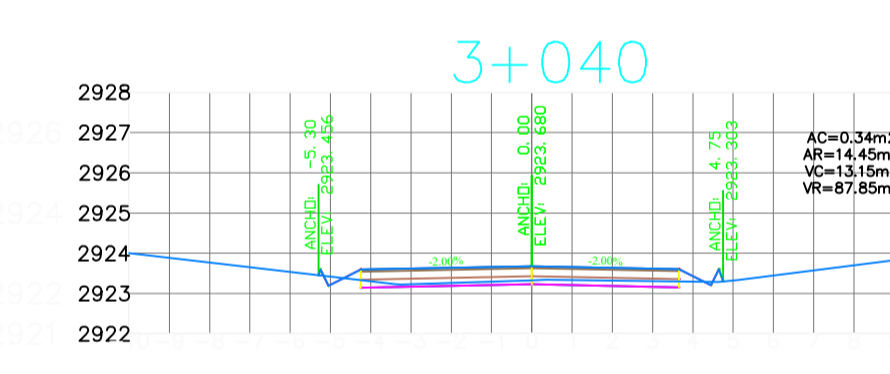
CT=2920.58  
CSR=2920.77



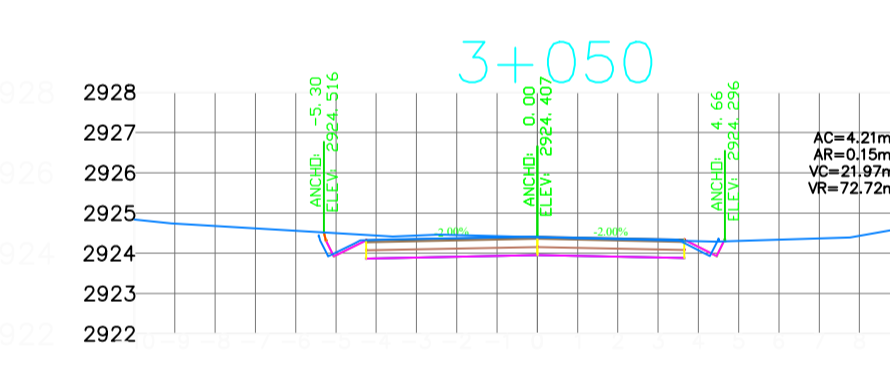
CT=2922.07  
CSR=2922.23



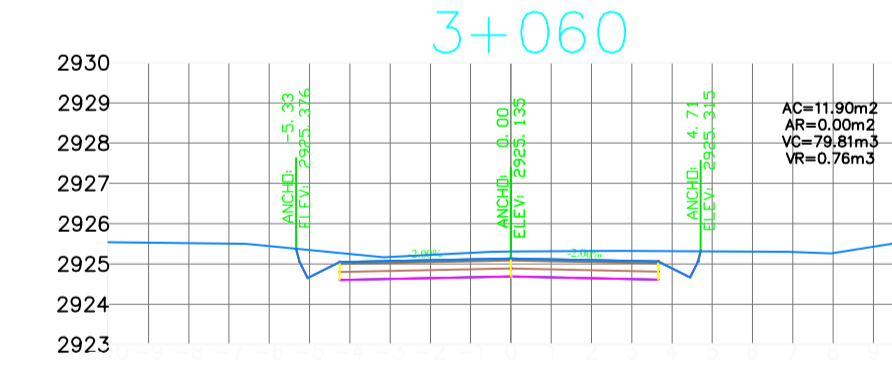
CT=2922.84  
CSR=2922.95



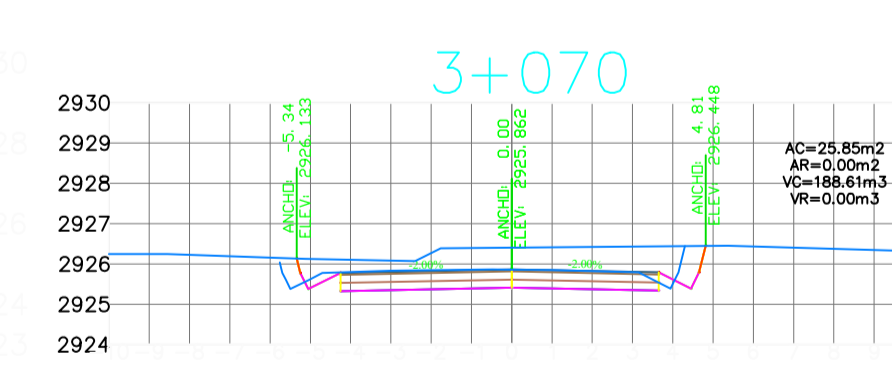
CT=2923.33  
CSR=2923.68



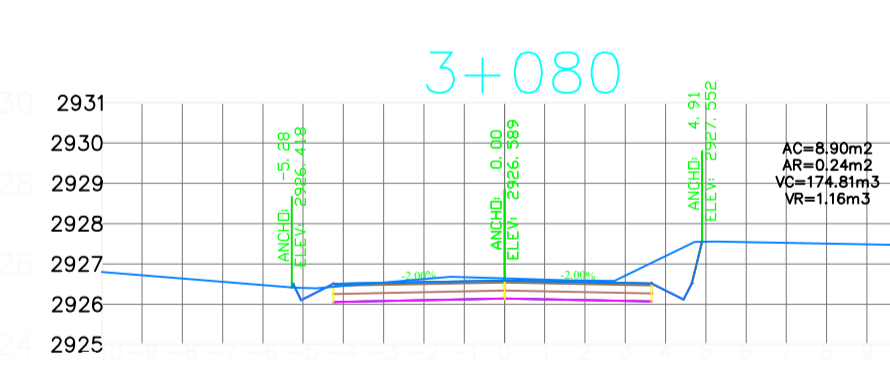
CT=2924.40  
CSR=2924.40



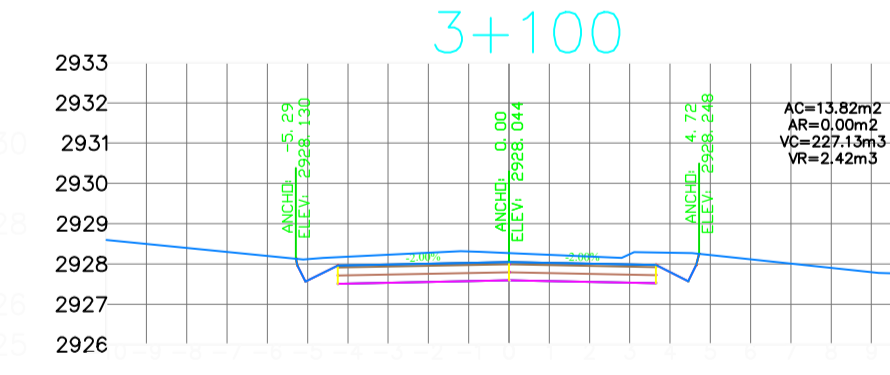
CT=2925.31  
CSR=2925.13



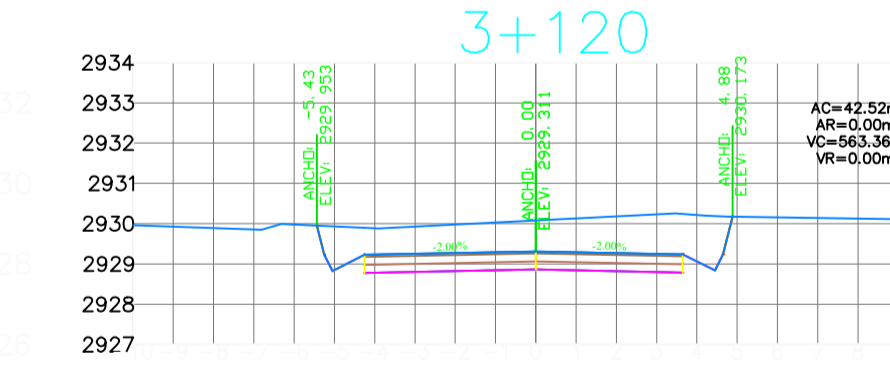
CT=2926.40  
CSR=2926.86




CT=2926.64  
CSR=2926.59




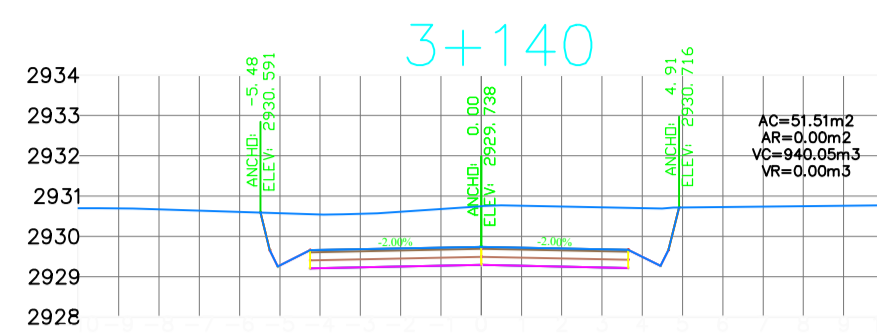
CT=2928.27  
CSR=2928.04



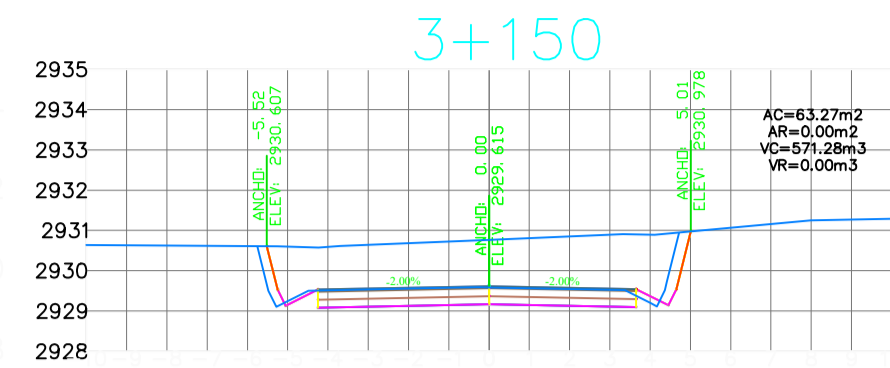
CT=2930.08  
CSR=2929.31

 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>PROYECTO:</b> TORREDO BODEGAS DE 400 X10 DE VIAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIL LOMA, PARROQUIA INADRID FLORES DEL CANTON LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI		<b>14</b>
		<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		<b>Hoja 14 de 21</b>
<b>CLASE:</b> III	<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	<b>FECHA:</b> JULIO 2022
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI MAIGUA			<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS	

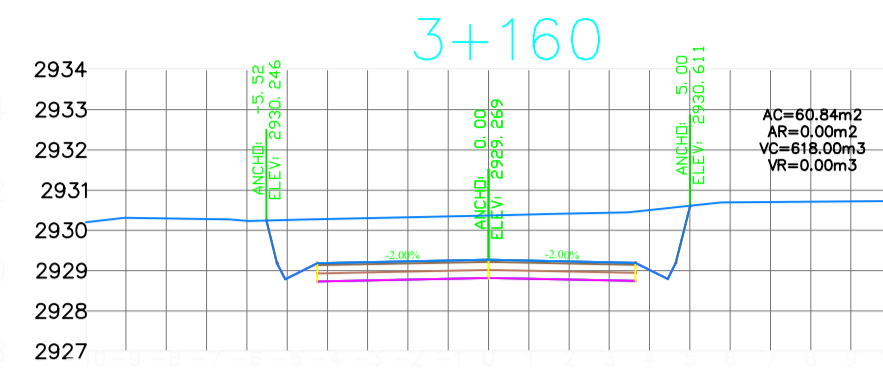
 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>PROYECTO:</b> TORRENS RECTIFICADO DE 4.07 KM. DE VÍAS RURALES PERTENCIENTES AL BARRIO PILLIL LOMA, PARROQUIA INABADIL FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI	<b>15</b> HOJA 15 DE 21
		<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES	REGULAR: Y 11.25 H 11.25 FECHA: JULIO 2022 DIBUJO: FABRICIO JAMI M.
CLASE: III	LONGITUD: 4075 METROS	ESTUDIO: DEFINITIVO	PROVINCIA: COTACACHI
DISEÑO: FABRICIO JAMI MAIGUA		REVISO: ING. MILTON ALDÁS	



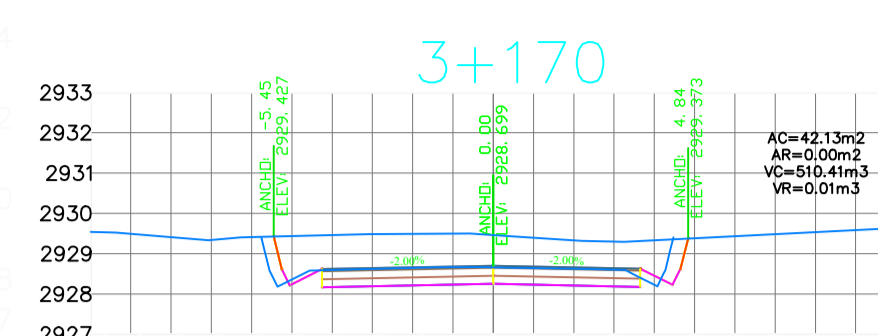
CT=2930.75  
CSR=2929.74



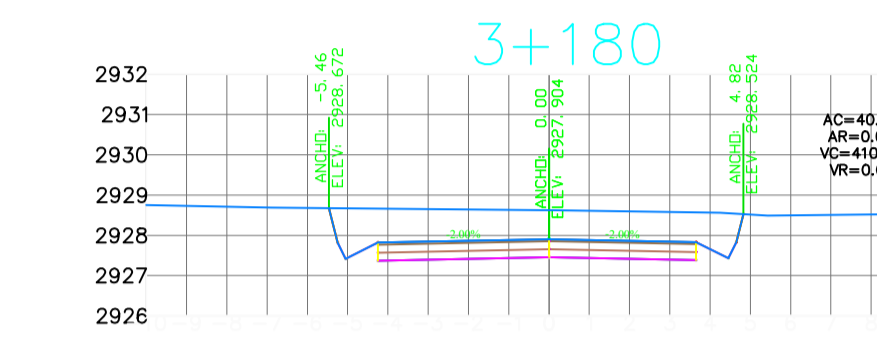
CT=2930.77  
CSR=2929.58



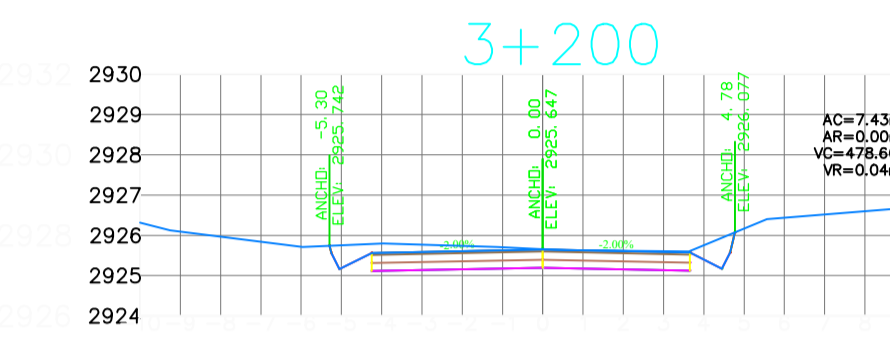
CT=2930.37  
CSR=2929.27



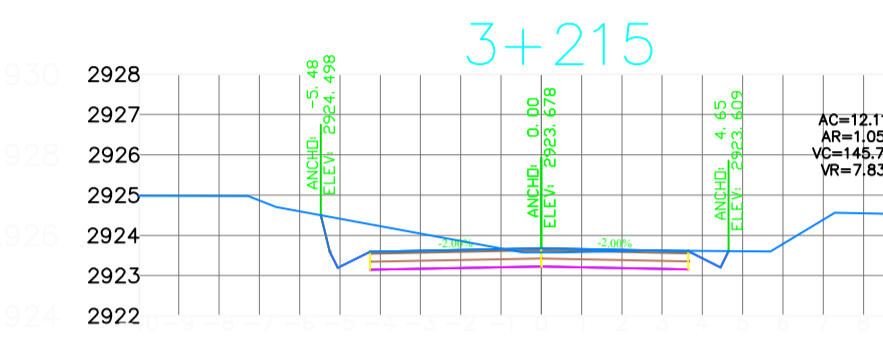
CT=2929.46  
CSR=2928.66



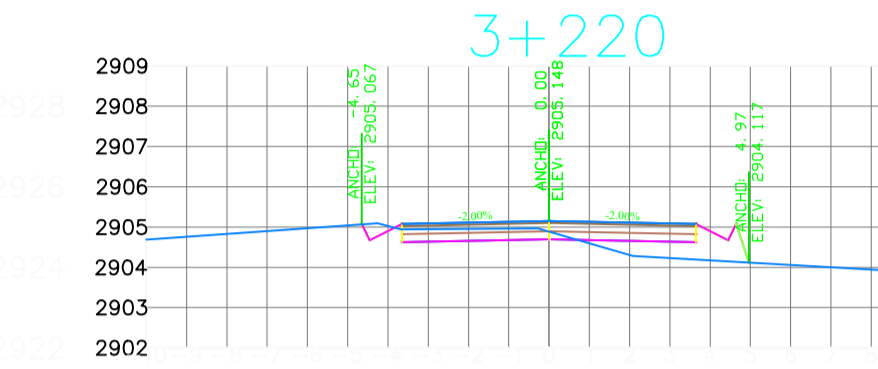
CT=2928.62  
CSR=2927.90



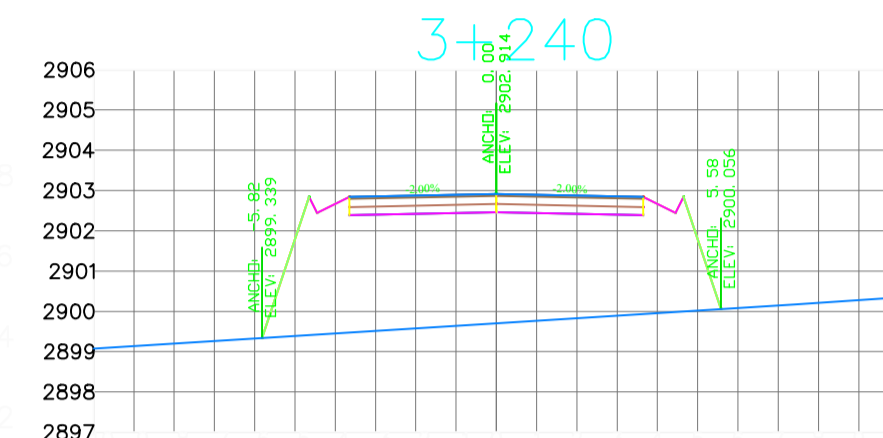
CT=2925.66  
CSR=2925.65



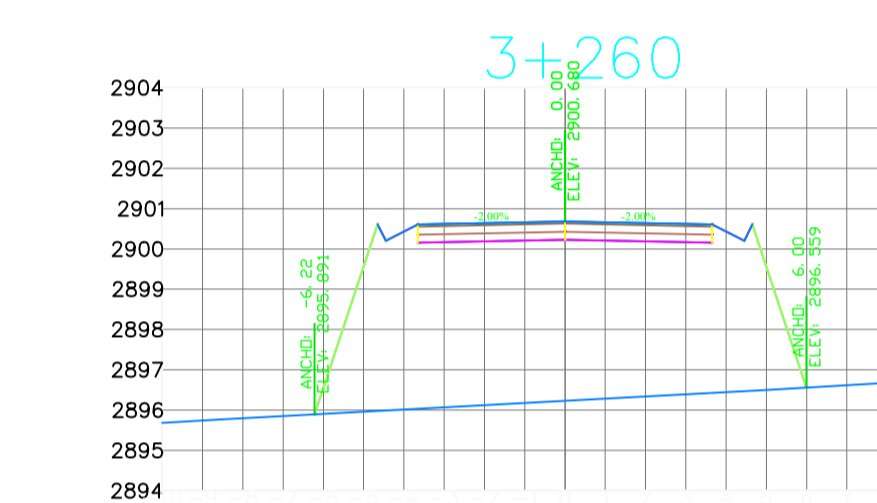
CT=2923.58  
CSR=2923.68



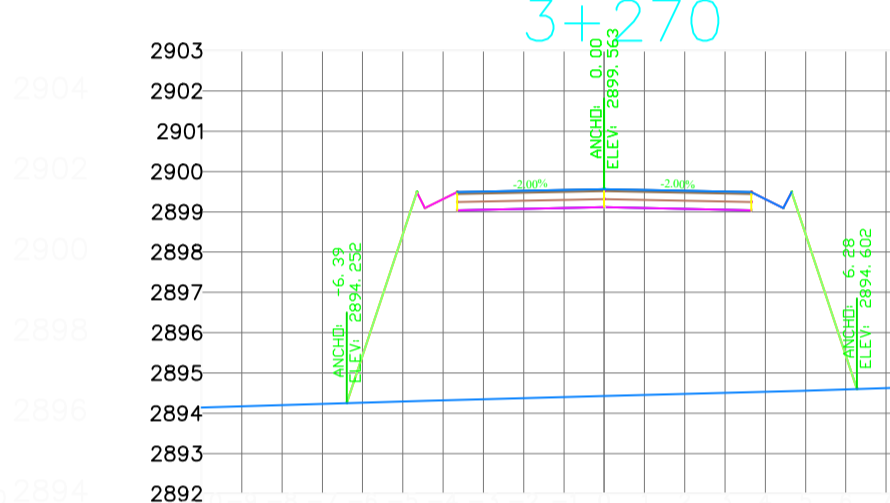
CT=2904.89  
CSR=2905.15



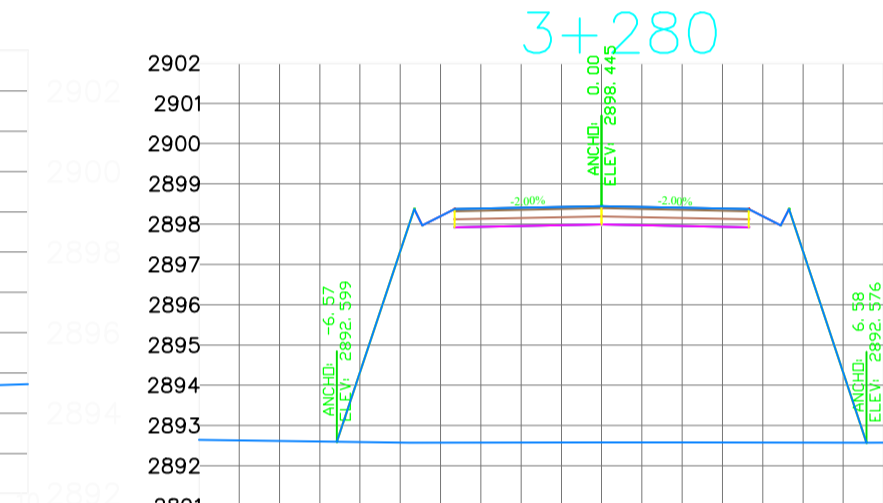
CT=2899.71  
CSR=2902.91



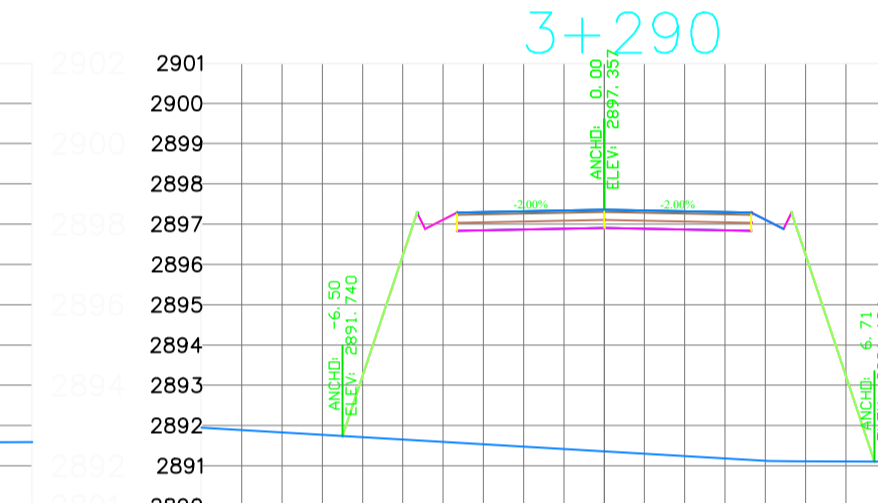
CT=2896.23  
CSR=2900.68



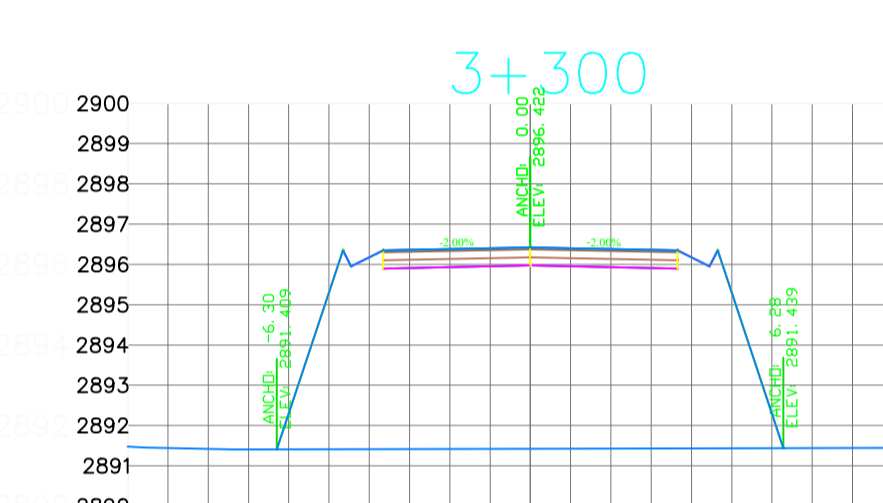
CT=2894.43  
CSR=2899.56



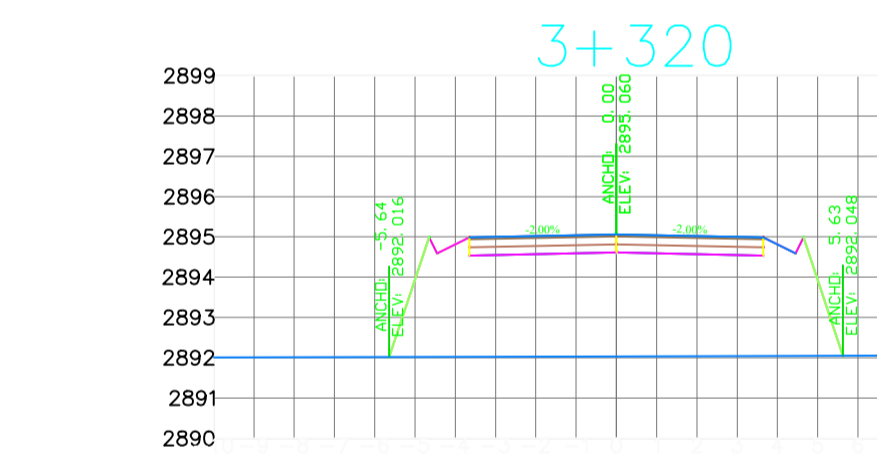
CT=2892.58  
CSR=2898.45



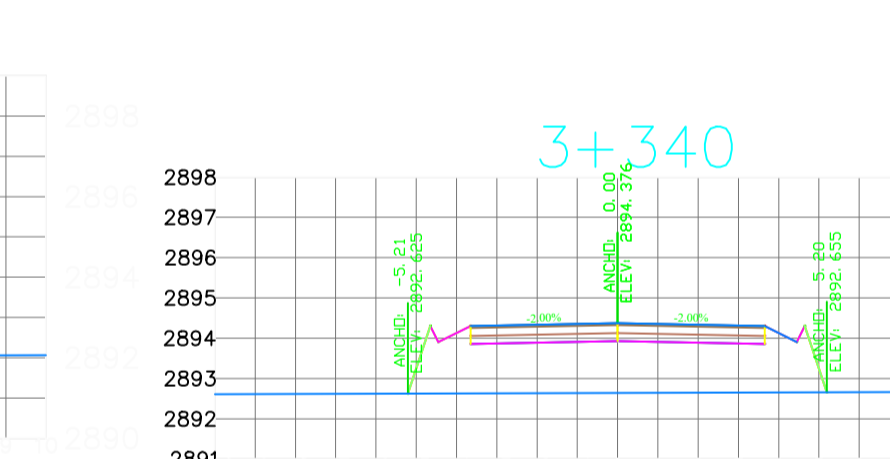
CT=2891.36  
CSR=2897.36



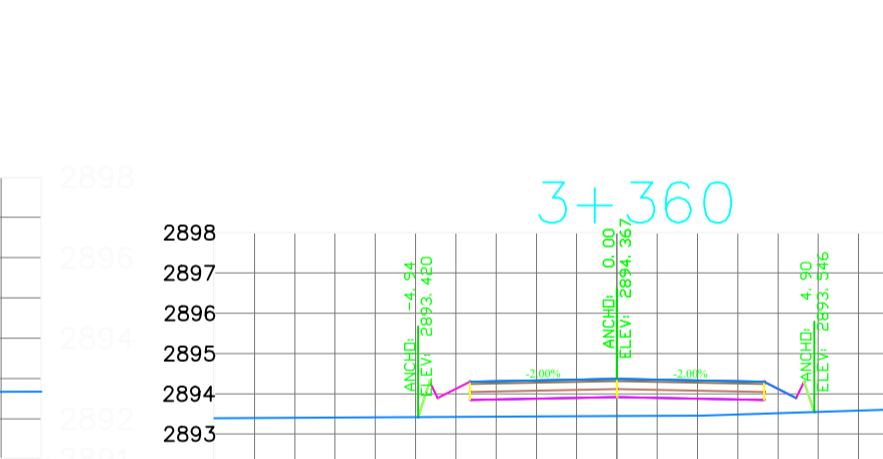
CT=2891.42  
CSR=2896.42



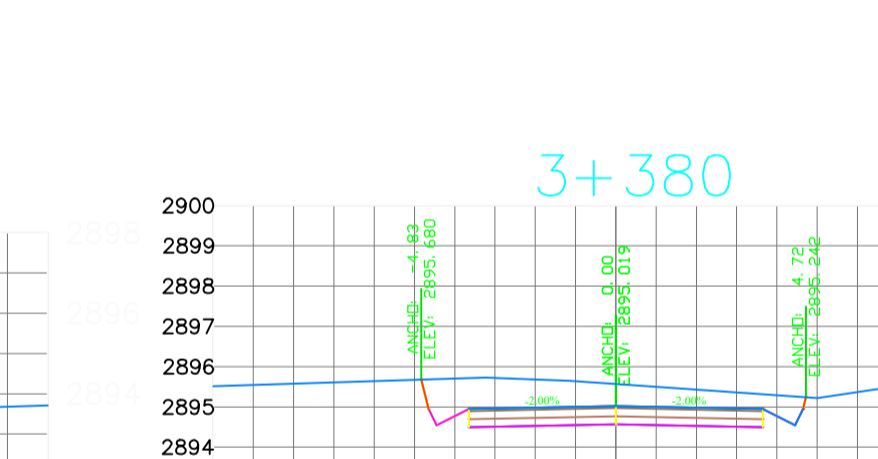
CT=2892.03  
CSR=2895.06



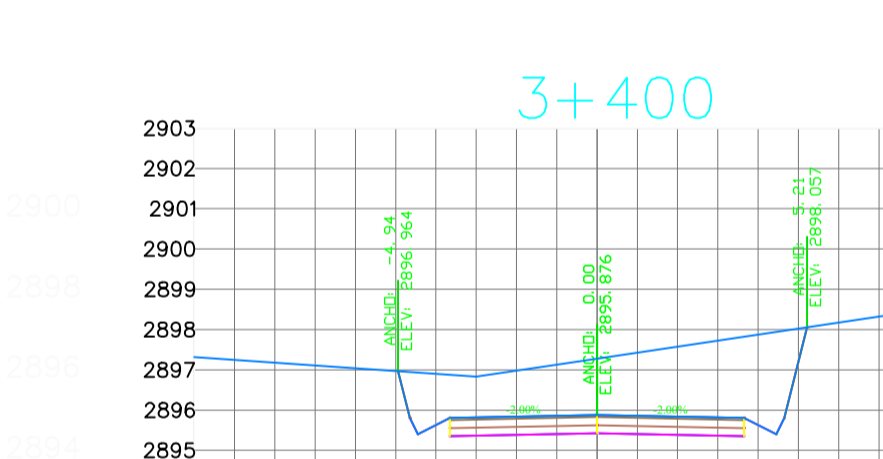
CT=2892.64  
CSR=2894.38



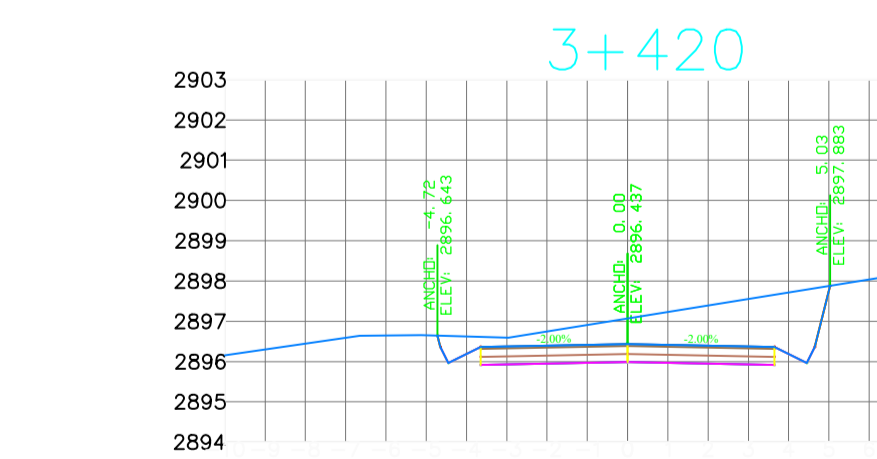
CT=2893.45  
CSR=2894.37



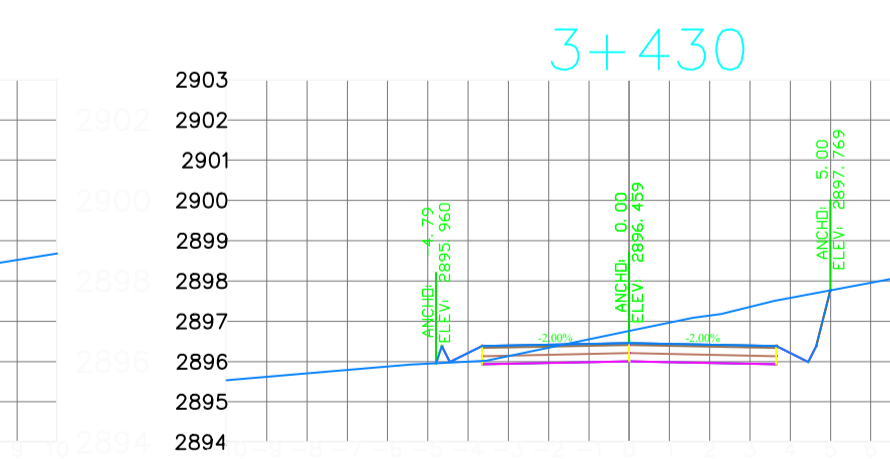
CT=2895.57  
CSR=2895.02



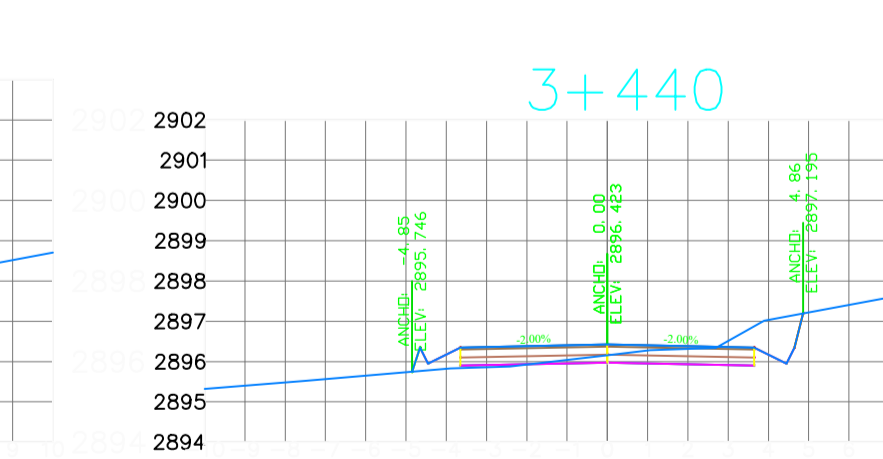
CT=2897.28  
CSR=2895.88



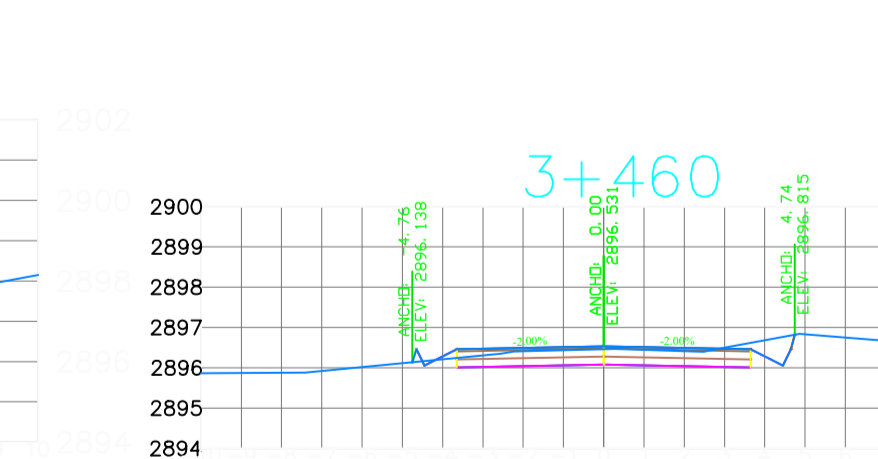
CT=2897.07  
CSR=2896.44



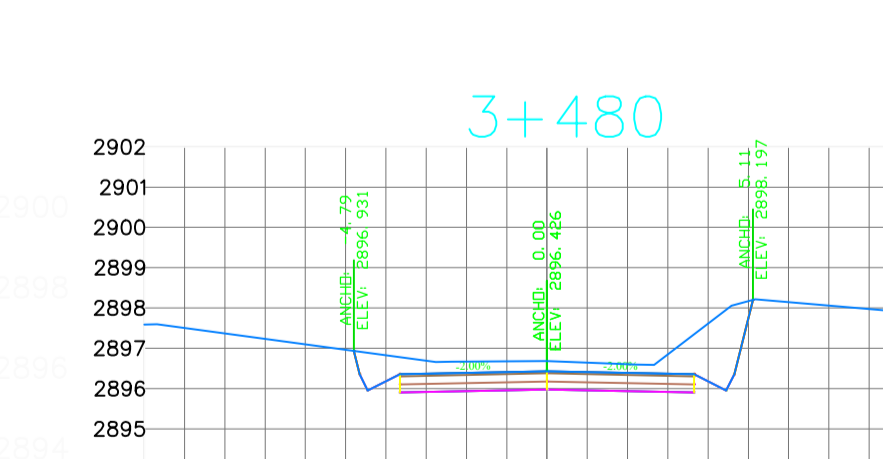
CT=2896.76  
CSR=2896.46




CT=2896.16  
CSR=2896.42

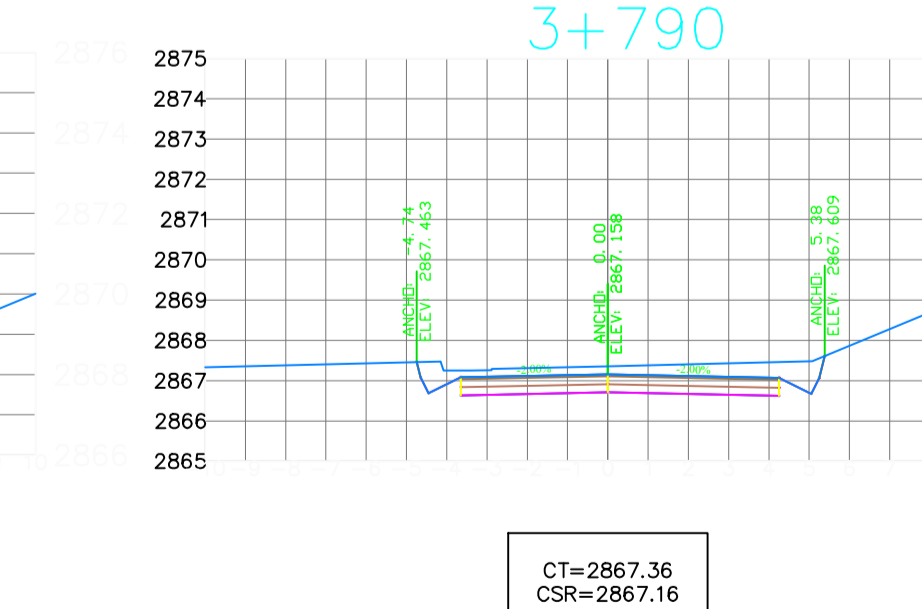
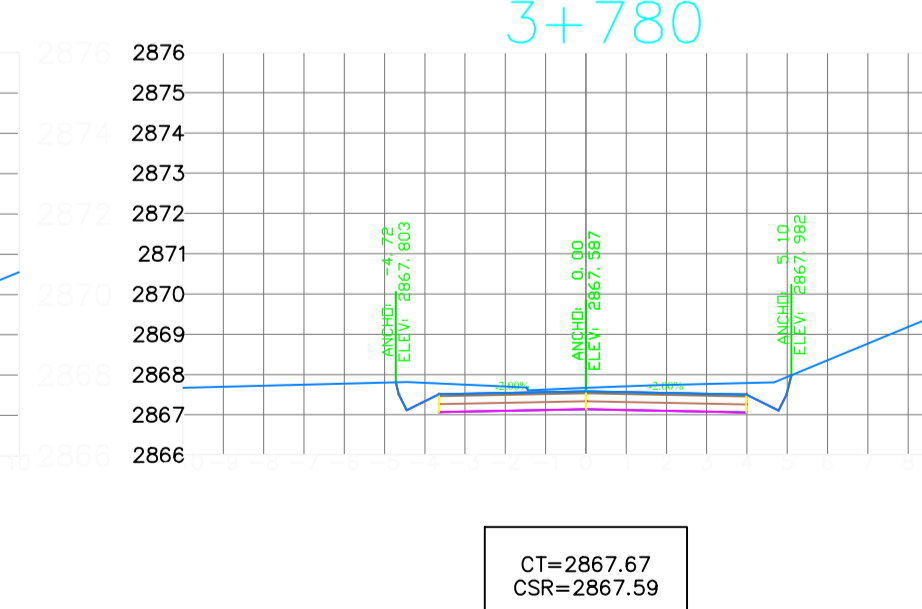
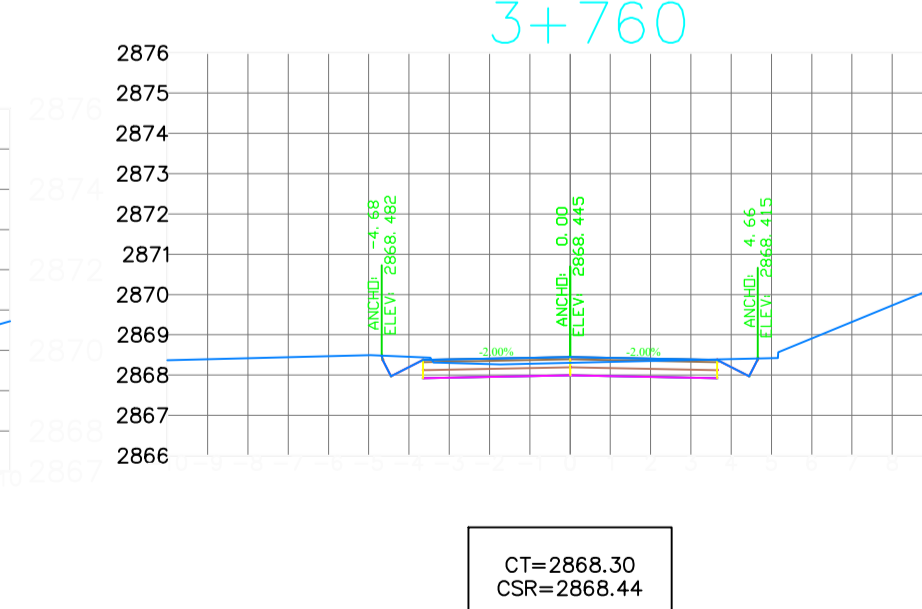
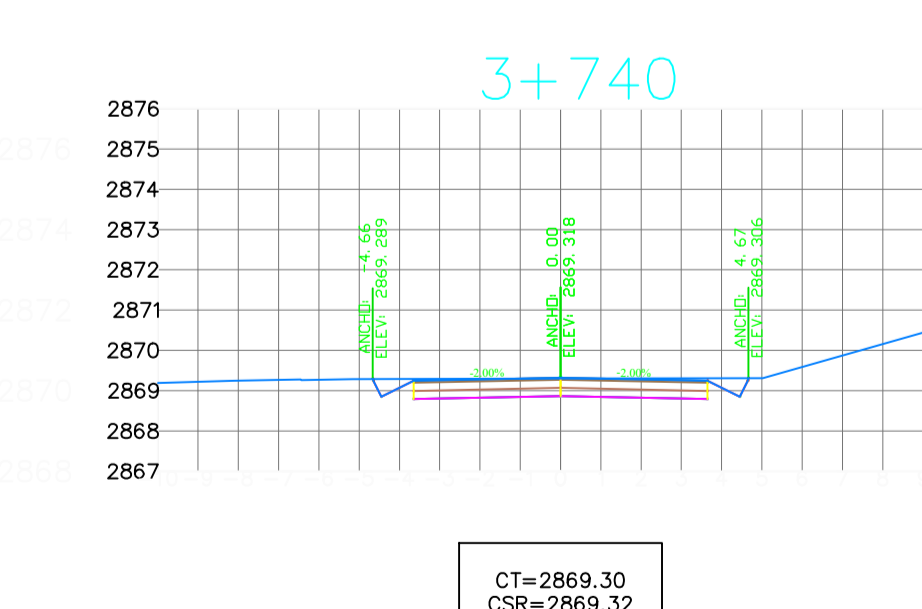
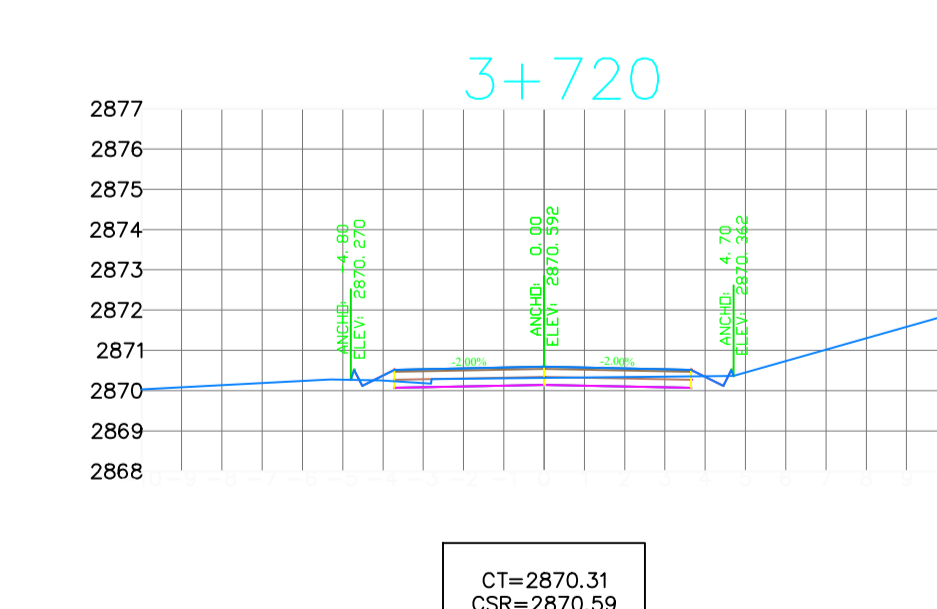
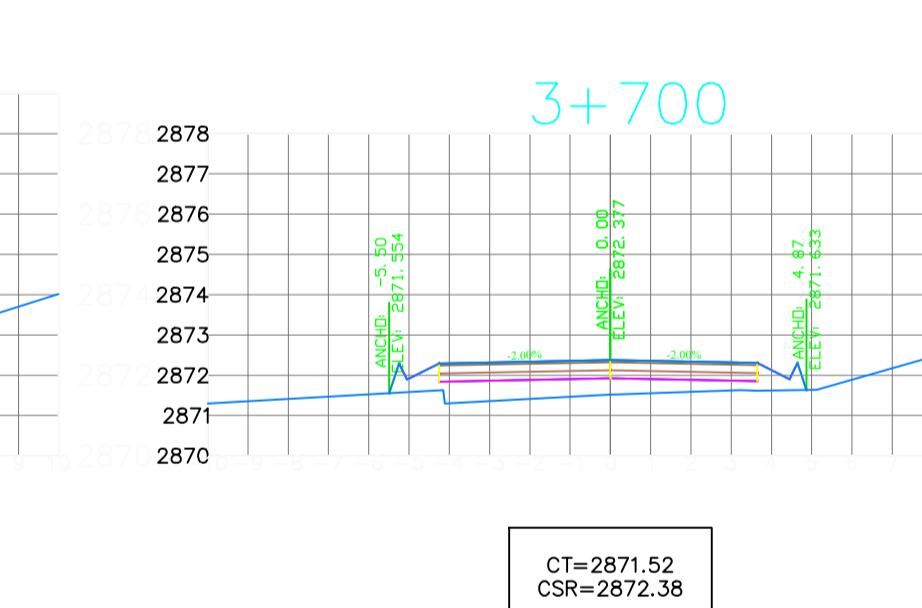
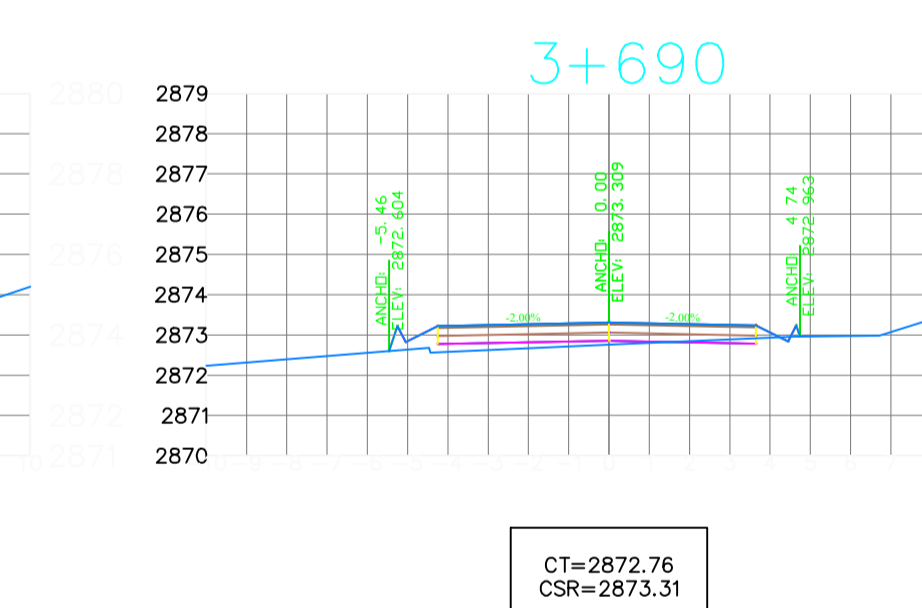
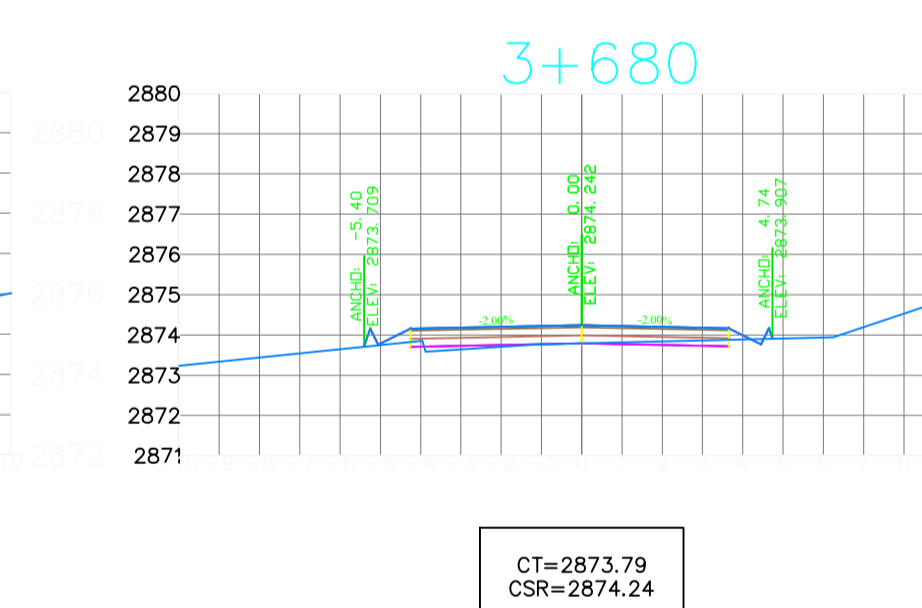
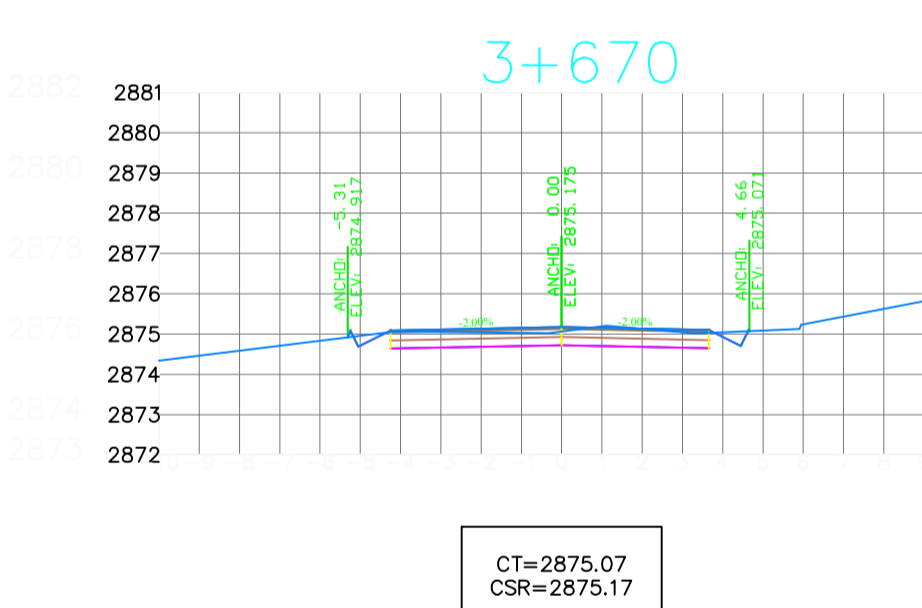
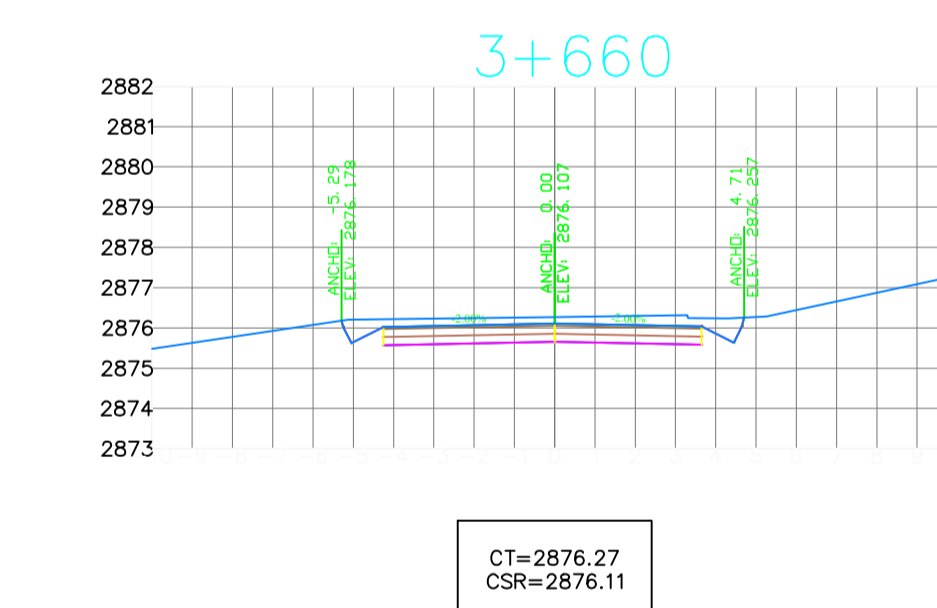
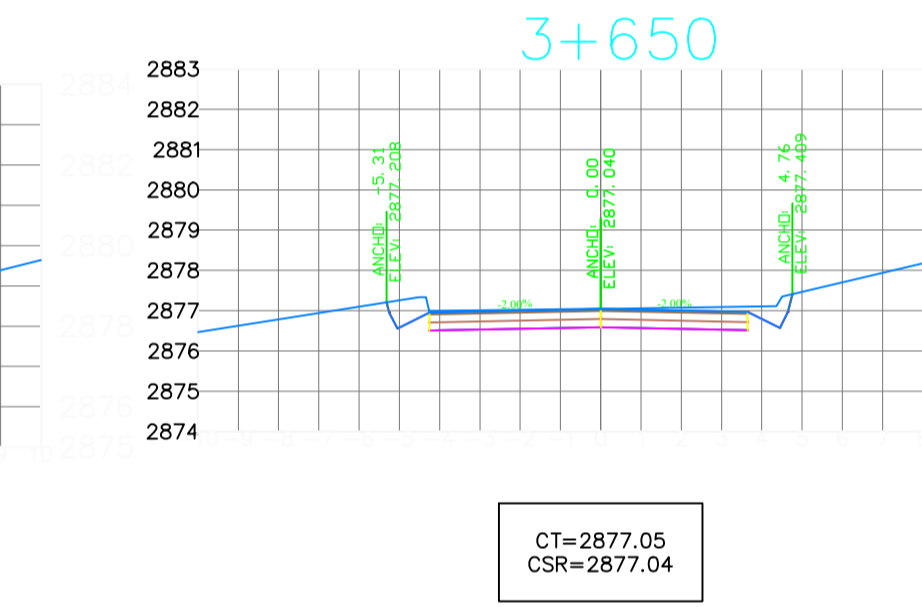
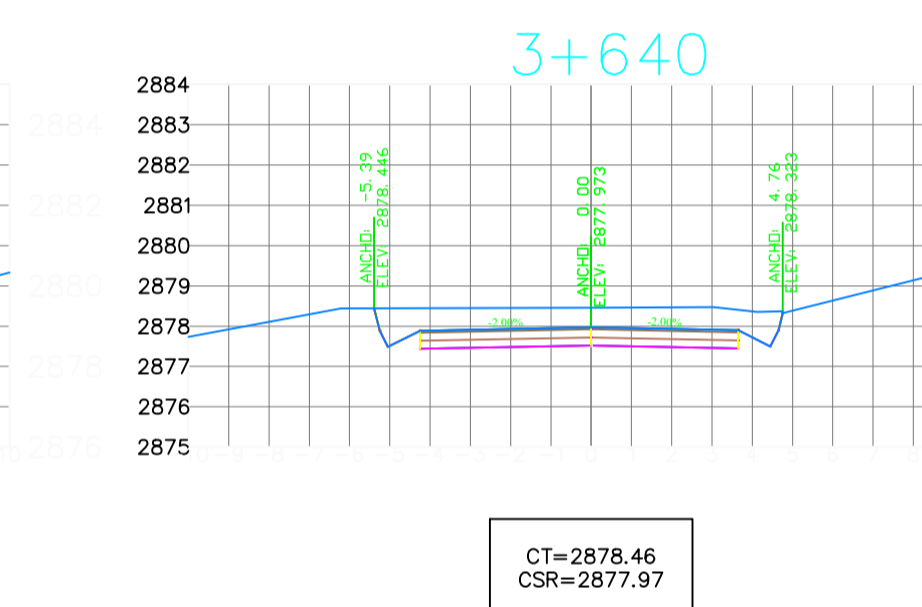
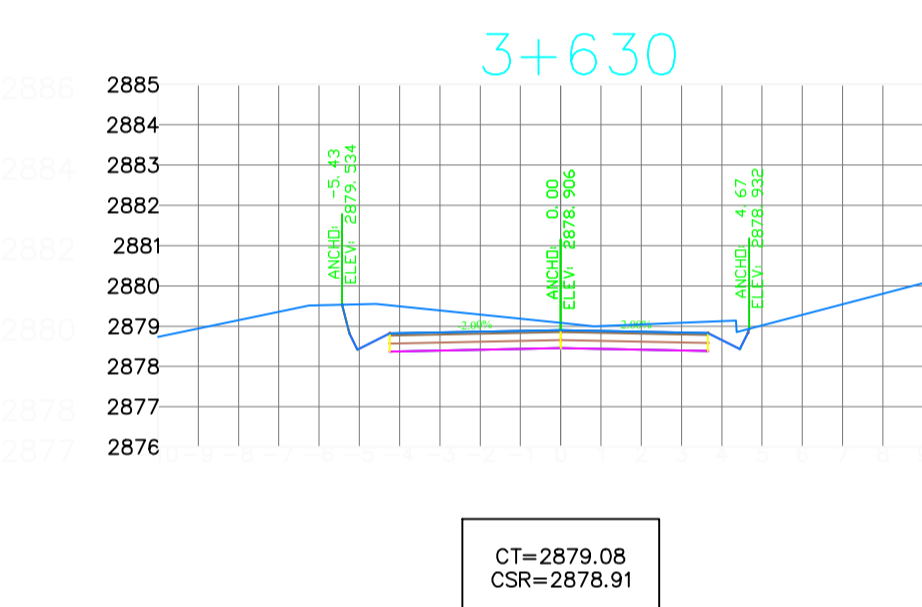
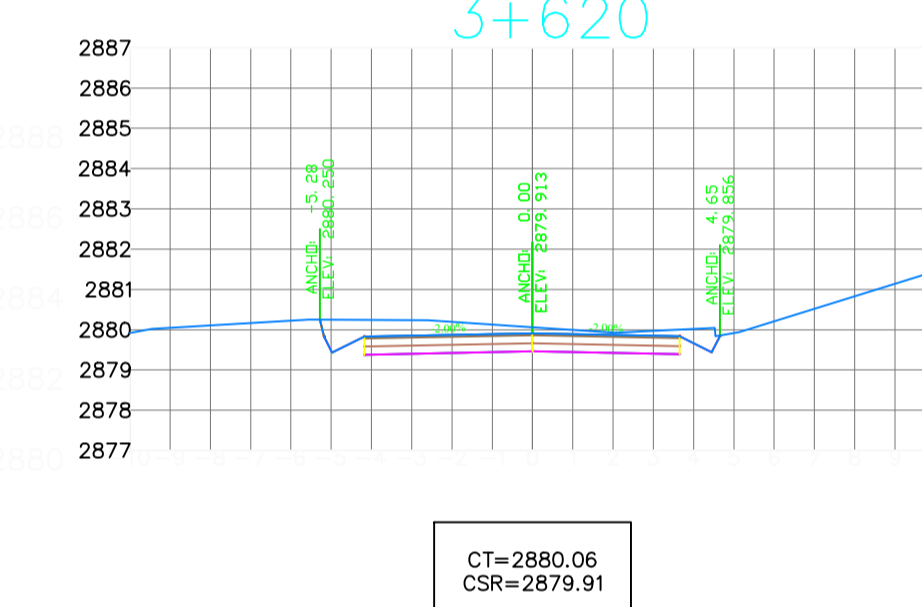
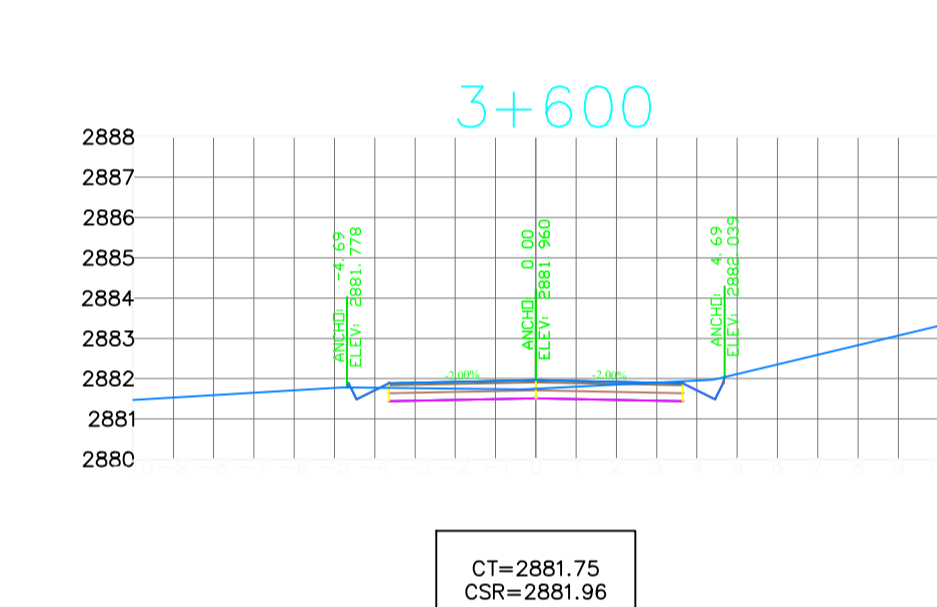
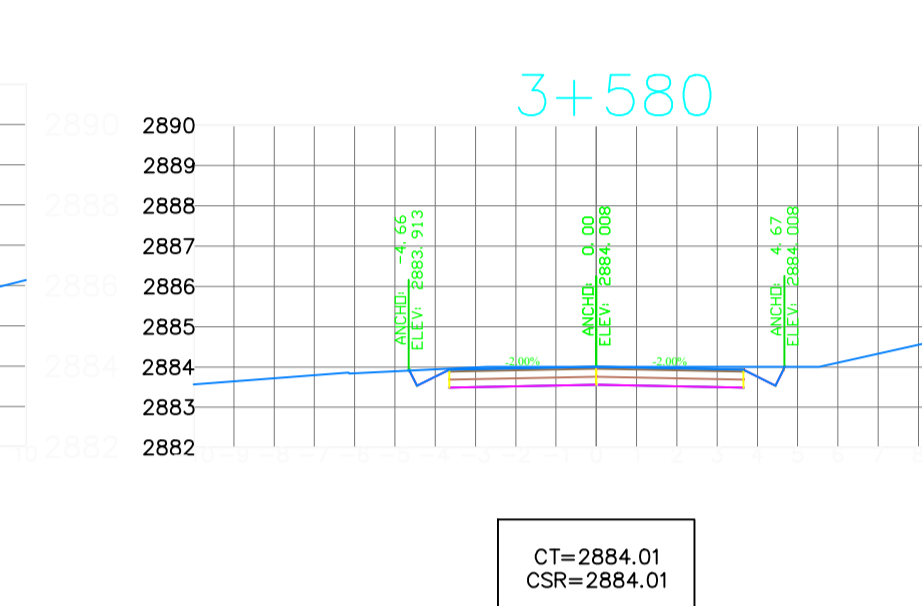
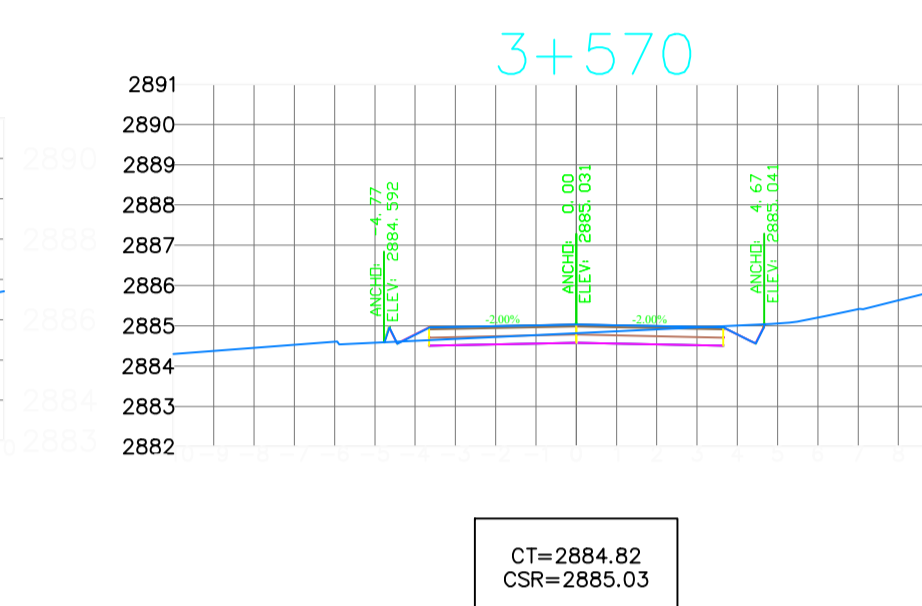
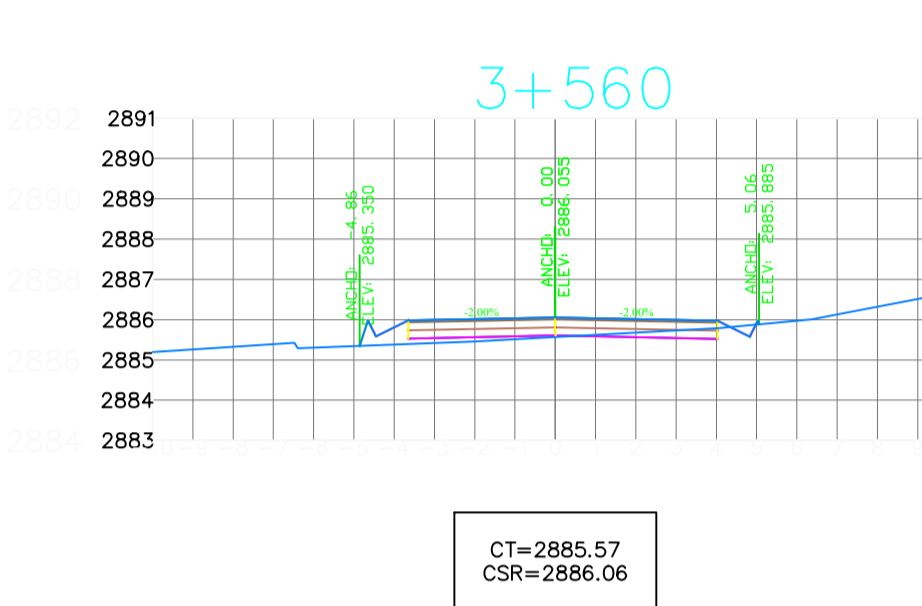
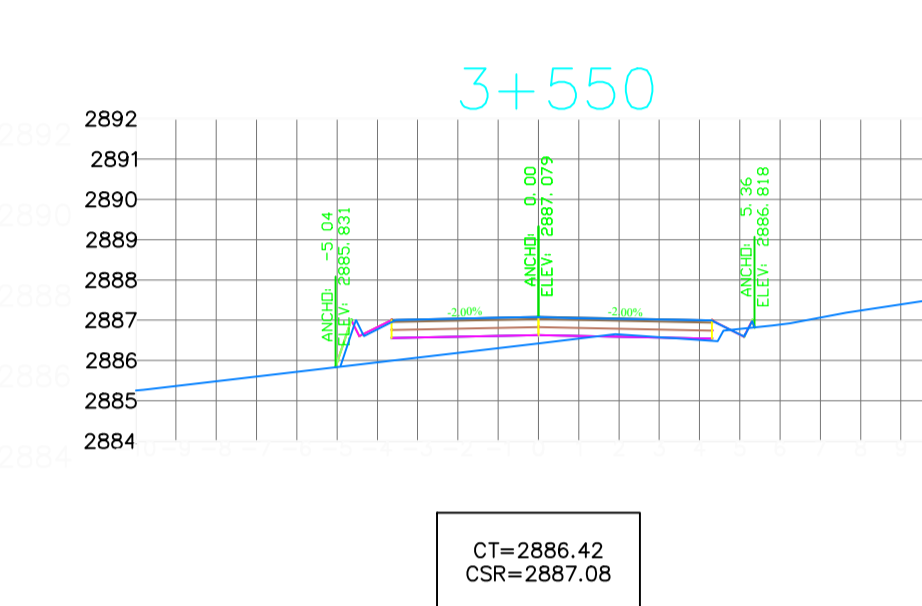
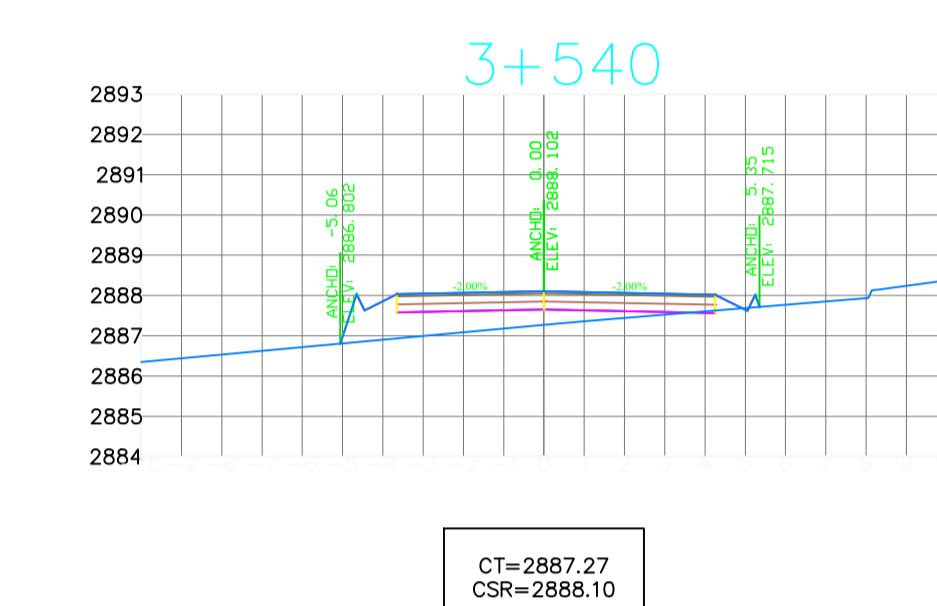
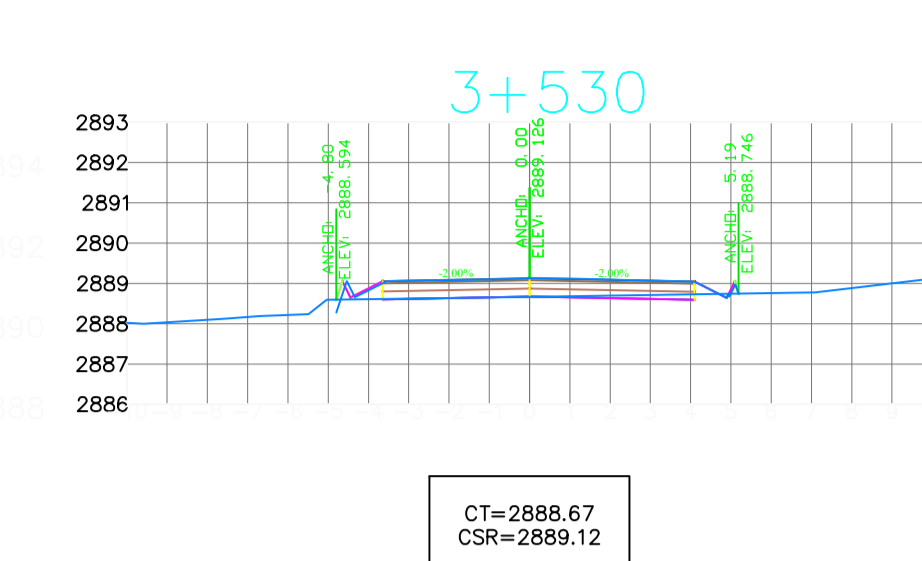
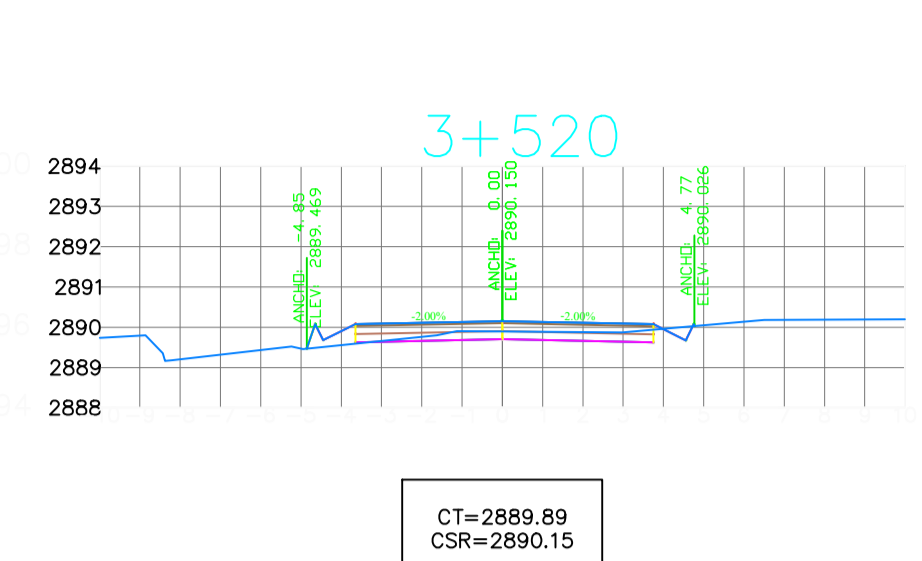
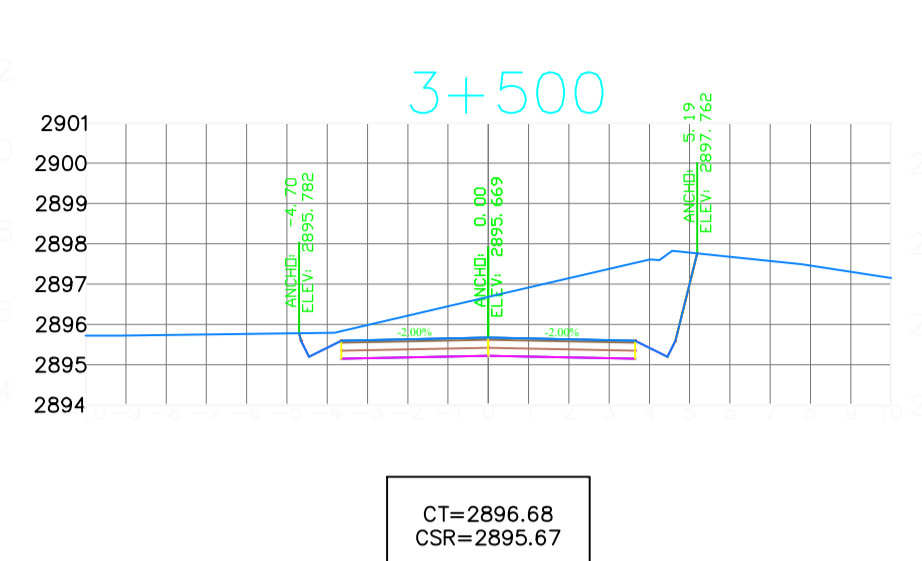
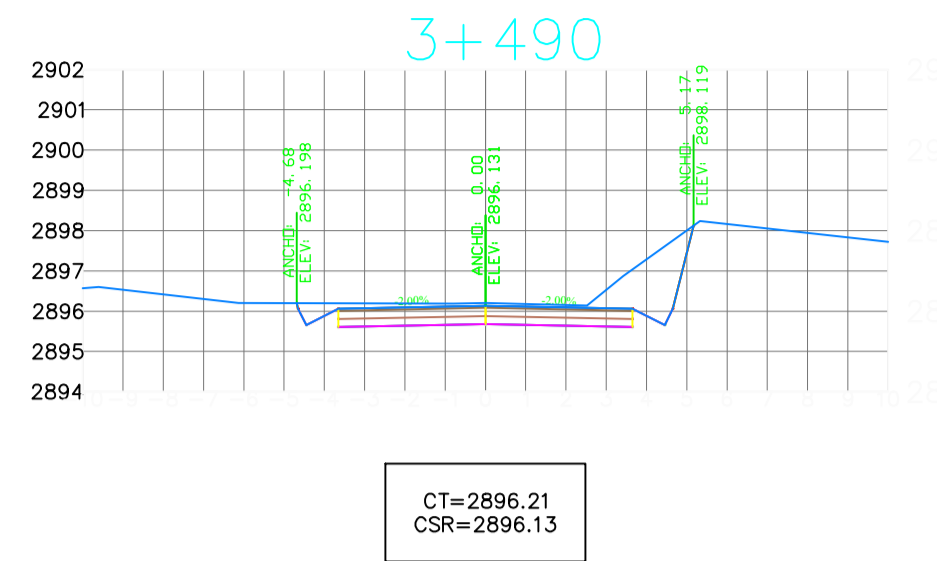


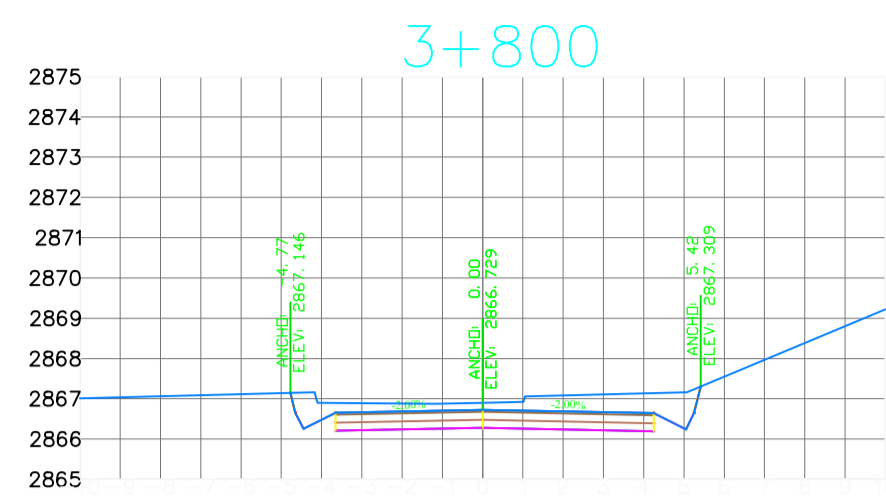
CT=2896.46  
CSR=2896.53



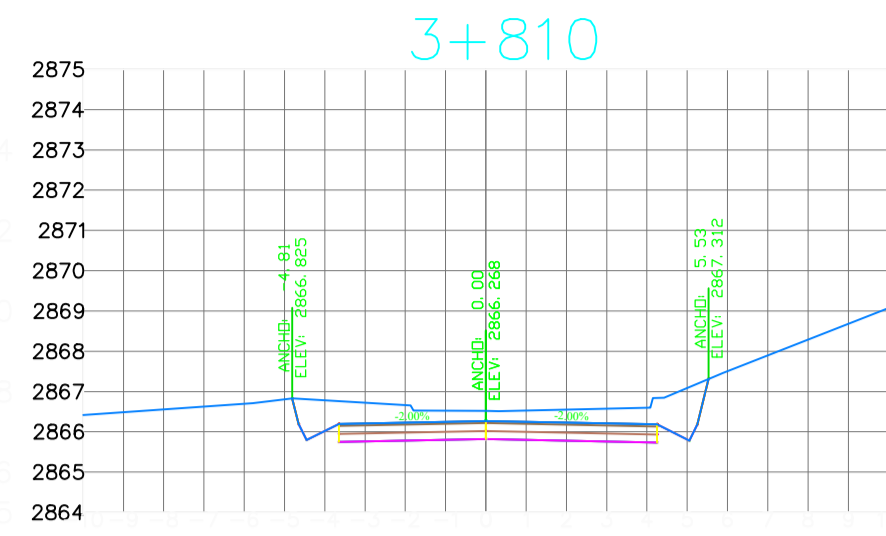
CT=2896.68  
CSR=2896.43

 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		<b>PROYECTO:</b> OBRAS DE RECONSTRUCCION DE 4.07 KM. DE VIAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PULIR LOMA, PARROQUIA ISABELO FLORES DEL CANTON LATAQUUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI		<b>16</b> HOJA 16 DE 21
		<b>CONTIENE:</b> SECCIONES TRANSVERSALES		REGULAR: Y 1:125 H 1:125 FECHA: JULIO 2022
<b>CLASE:</b> III	<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	<b>DISEÑADO:</b> FABRICIO JAMI MAIGUA
<b>REVISADO:</b> FABRICIO JAMI MAIGUA			<b>REVISOR:</b> ING. MILTON ALDAS	

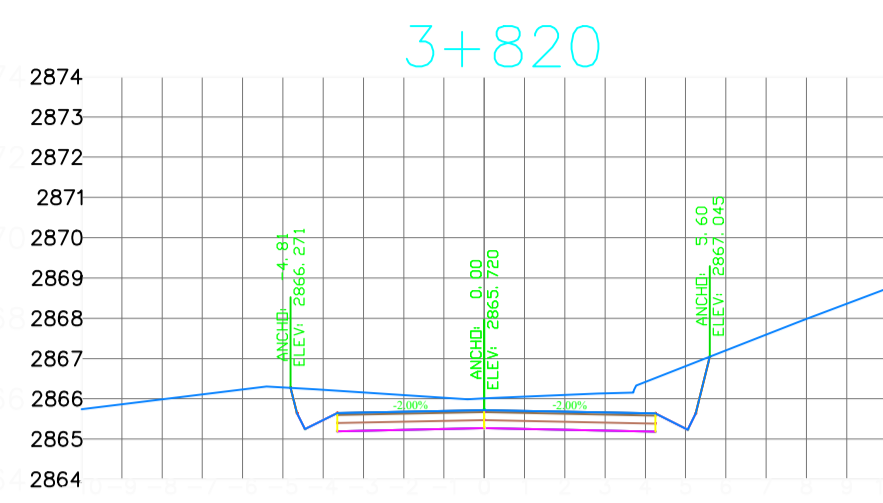




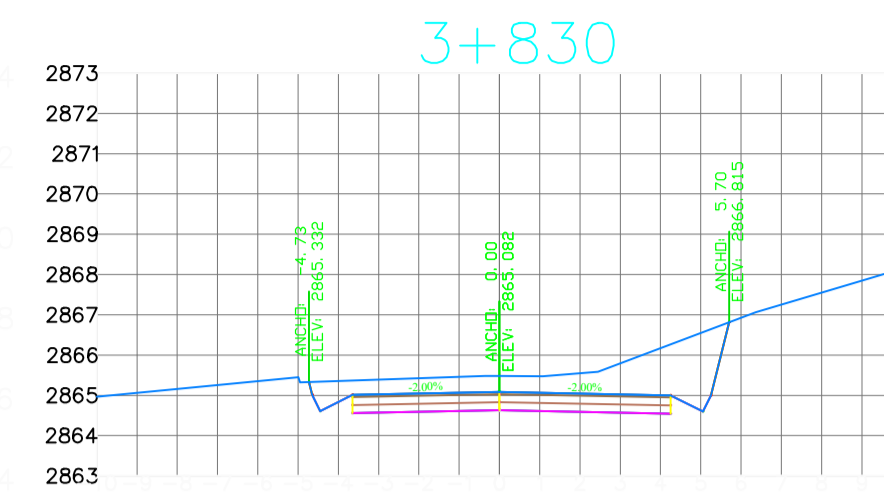
CT=2866.90  
CSR=2866.73



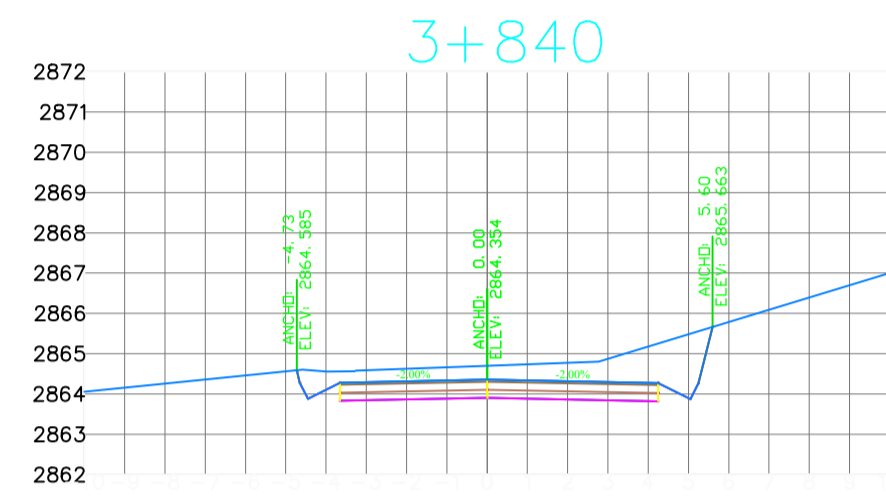
CT=2866.52  
CSR=2866.27



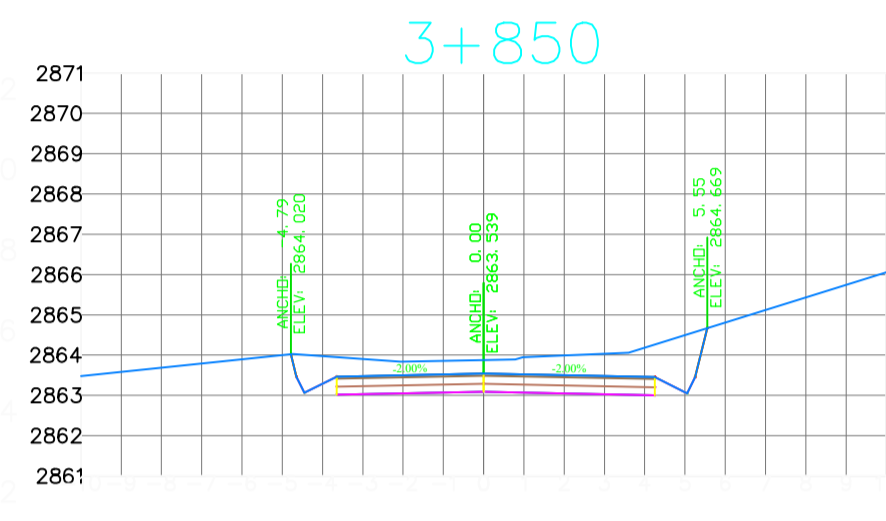
CT=2866.01  
CSR=2865.72



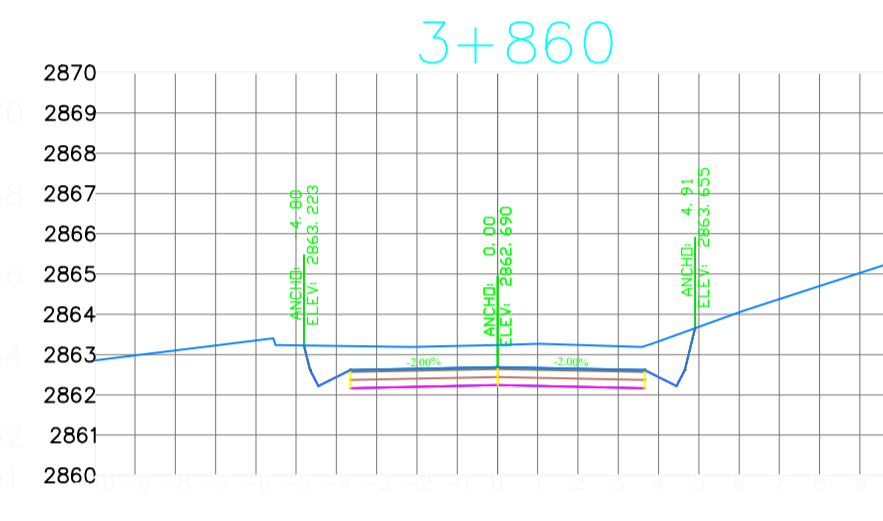
CT=2865.48  
CSR=2865.08



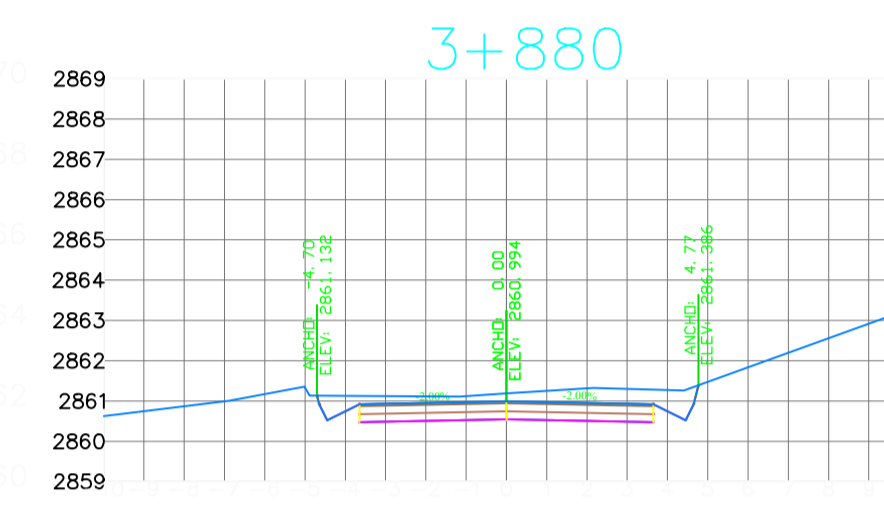
CT=2864.70  
CSR=2864.35



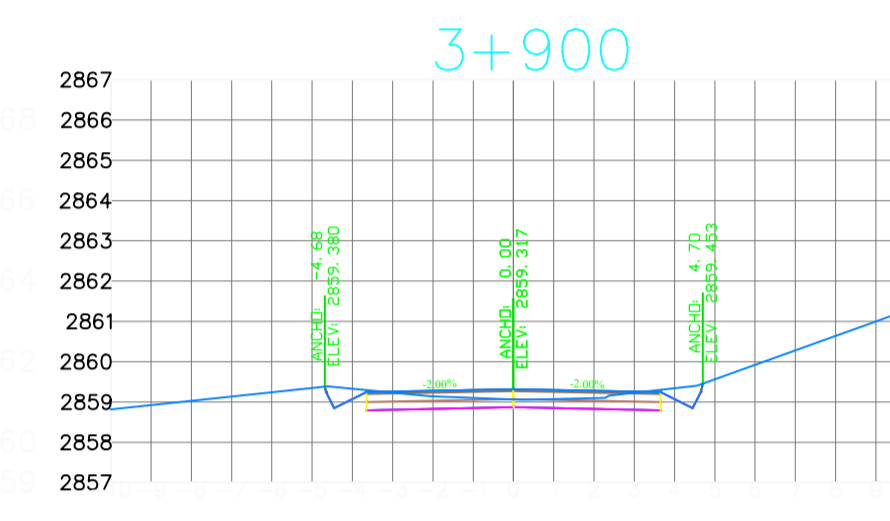
CT=2863.88  
CSR=2863.54



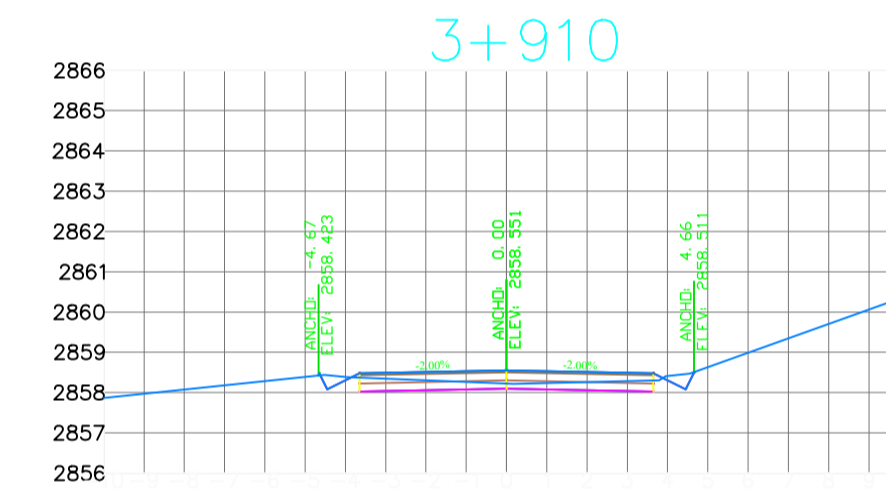
CT=2863.24  
CSR=2862.69



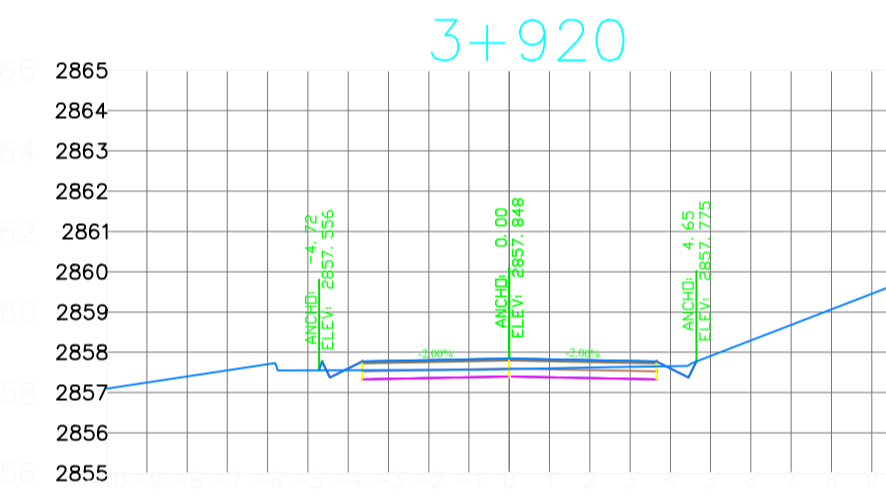
CT=2861.19  
CSR=2860.99



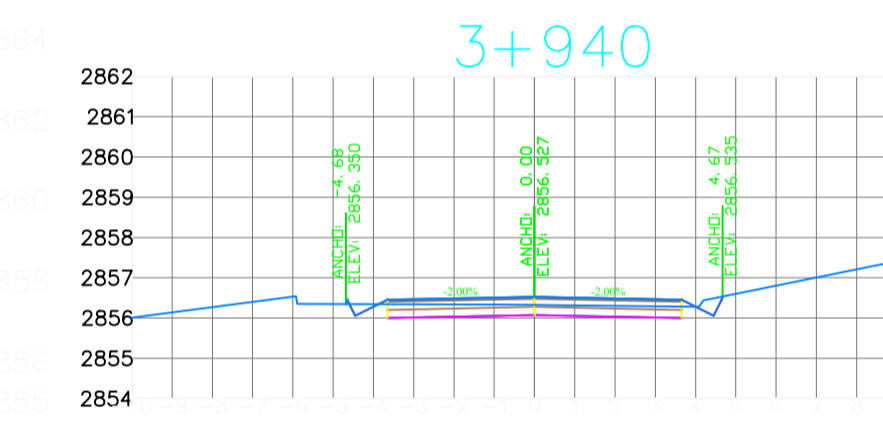
CT=2859.06  
CSR=2859.32



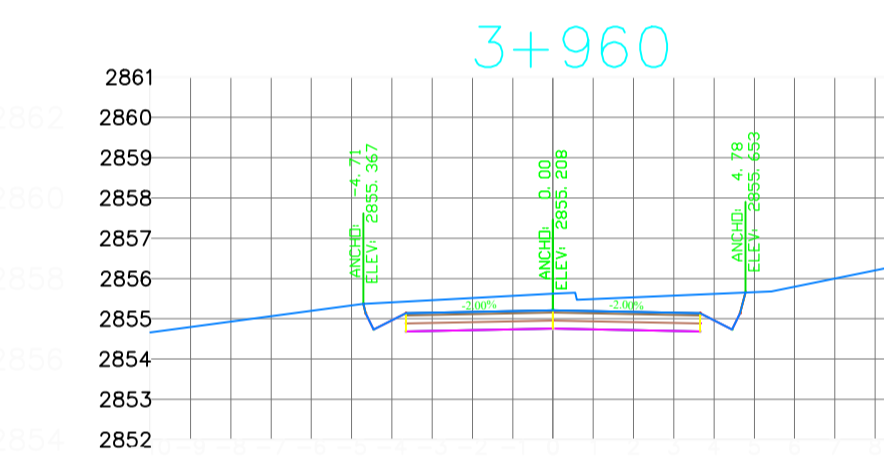
CT=2858.23  
CSR=2858.55



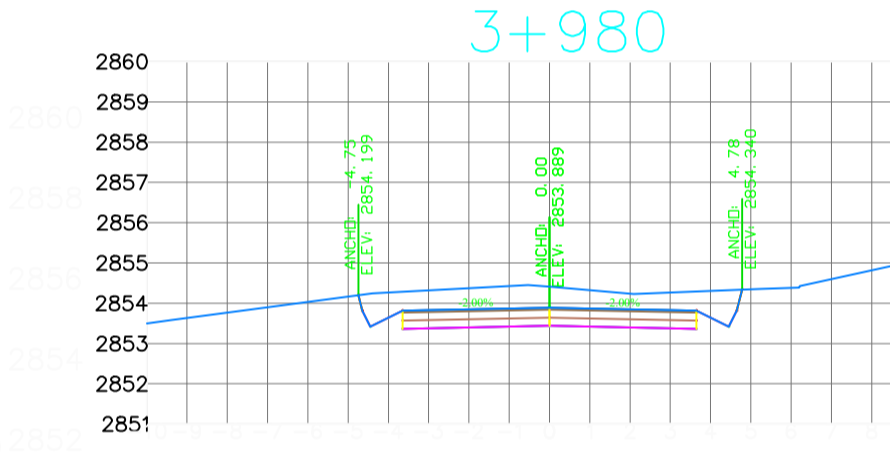
CT=2857.58  
CSR=2857.85



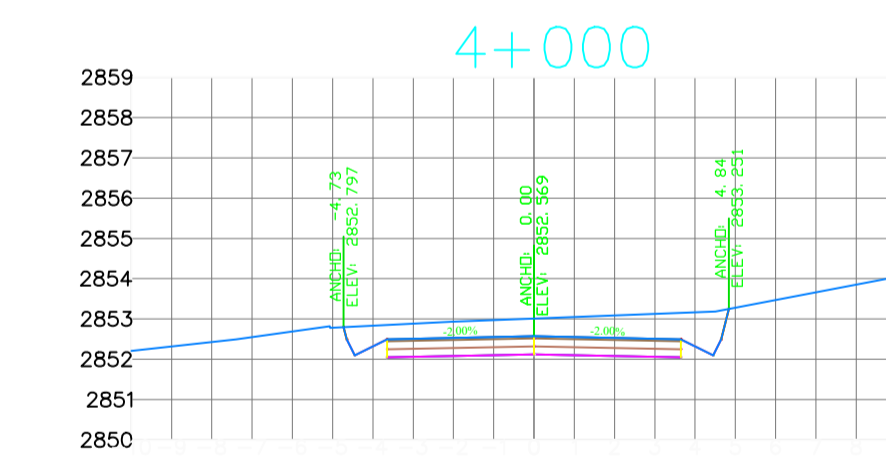
CT=2856.33  
CSR=2856.53



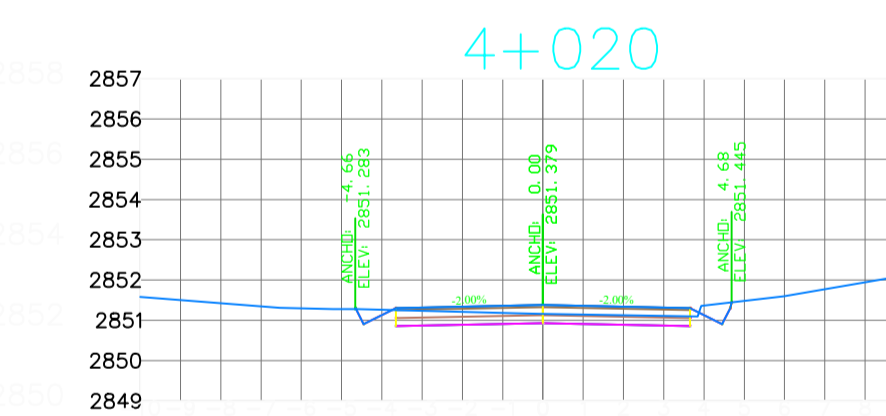
CT=2855.62  
CSR=2855.21



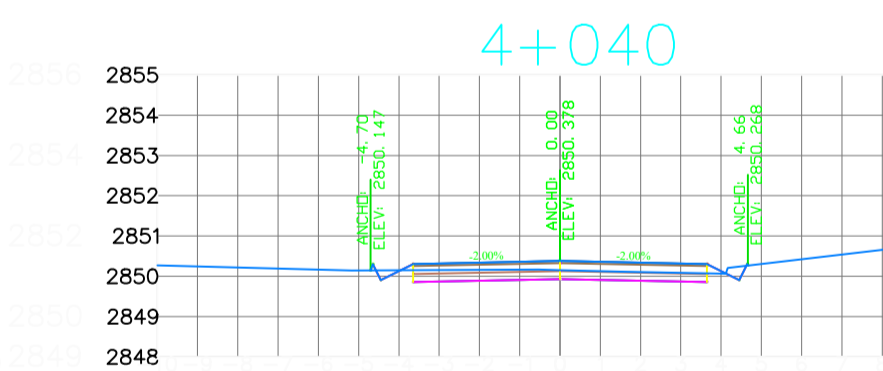
CT=2854.41  
CSR=2853.89



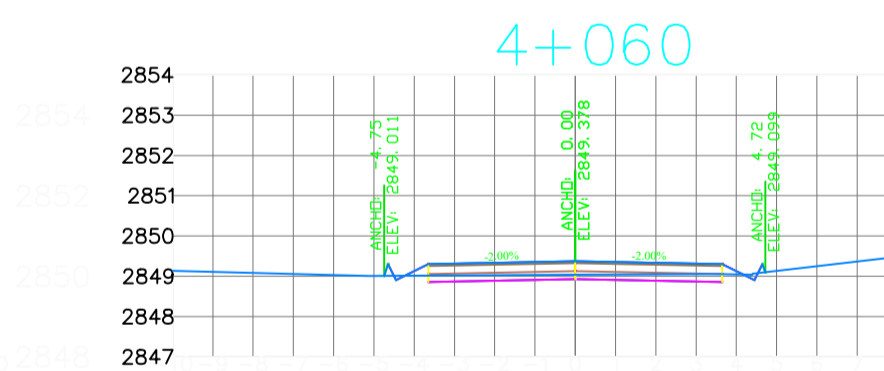
CT=2853.01  
CSR=2852.57



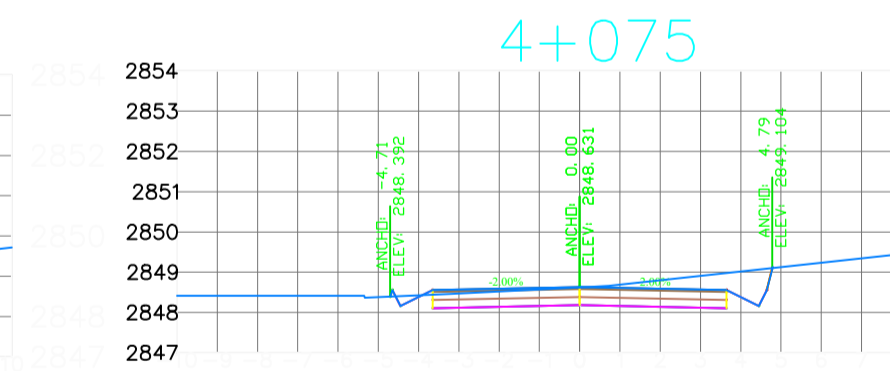
CT=2851.16  
CSR=2851.38




CT=2850.15  
CSR=2850.38



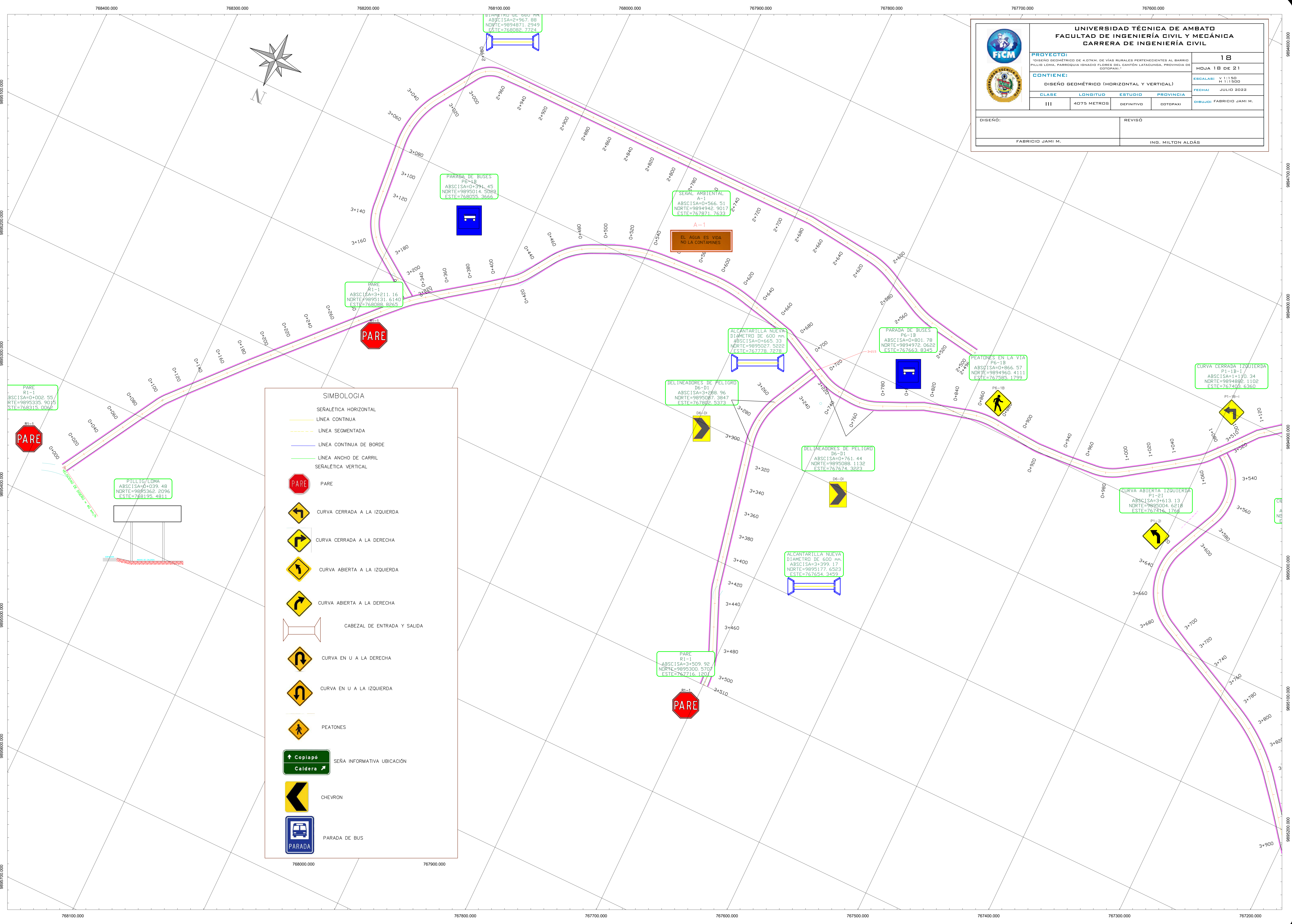
CT=2849.04  
CSR=2849.38



CT=2848.62  
CSR=2848.63

 <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA		17	
		HOJA 17 DE 21	
PROYECTO: TORONDO BARRIO DE 4.07 KM. DE VIAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PULIB LOMA, PARROQUIA IRRADIAD FLORES DEL SANTON LATAQUENGA, PROVINCIA DE COTACACHI		REGULAR: Y 1:125 H 1:125	
CONTIENE:			
SECCIONES TRANSVERSALES			
CLASE	LONGITUD	ESTUDIO	PROVINCIA
III	4075 METROS	DEFINITIVO	COTACACHI
DISEÑO:		REVISO:	
FABRICIO JAMI MAIGUA		ING. MILTON ALDÁS	

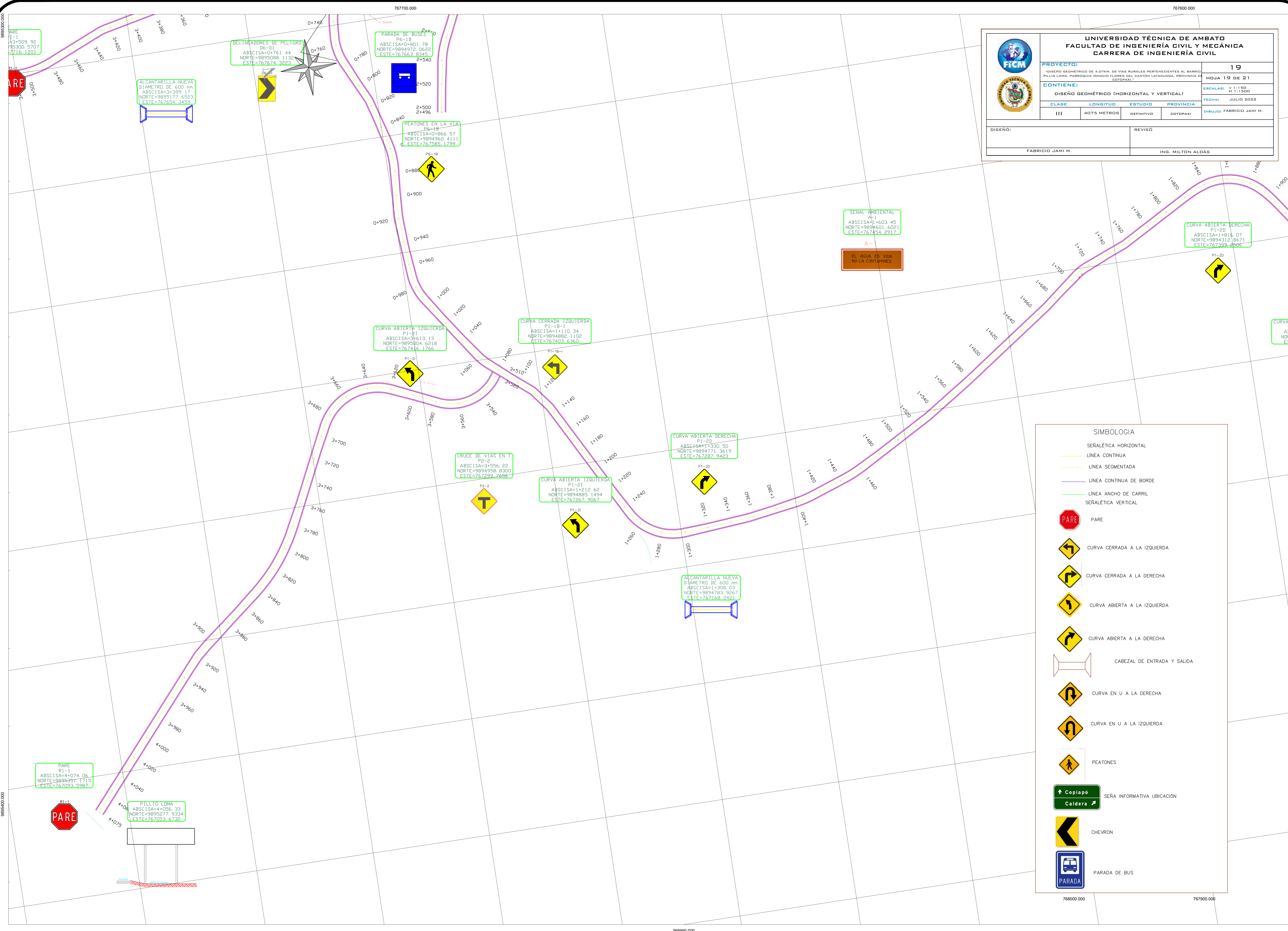
		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM. DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI.		<b>18</b> <b>HOJA 18 DE 21</b>	
<b>CONTIENE:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)		<b>ESCALAS:</b> V 1:150 H 1:150	
<b>CLASE:</b> III		<b>FECHA:</b> JULIO 2022	
<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS		<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	
<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO		<b>DIBUJO:</b> FABRICIO JAMI M.	
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI M.		<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS	



SIMBOLOGIA	
SEÑALÉTICA HORIZONTAL	
	LÍNEA CONTINUA
	LÍNEA SEGMENTADA
	LÍNEA CONTINUA DE BORDE
	LÍNEA ANCHO DE CARRIL
SEÑALÉTICA VERTICAL	
	PARE
	CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA
	CURVA CERRADA A LA DERECHA
	CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA
	CURVA ABIERTA A LA DERECHA
	CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA
	CURVA EN U A LA DERECHA
	CURVA EN U A LA IZQUIERDA
	PEATONES
	SEÑA INFORMATIVA UBICACIÓN
	CHEVRON
	PARADA DE BUS

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

<b>PROYECTO:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM. DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA IGNACIO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI.	<b>19</b>
<b>CONTIENE:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)	HOJA 19 DE 21
<b>CLASE:</b> III	ESCALAS: V 1:1500 H 1:1500
<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>FECHA:</b> JULIO 2022
<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO	<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI M.
<b>PROVINCIA:</b> COTACACHI	<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS



**SIMBOLOGÍA**

**SEÑALÉTICA HORIZONTAL**


- LINEA CONTINUA
- - - LINEA SEGMENTADA
- LINEA CONTINUA DE BORDE
- LINEA ANCHO DE CARRIL

**SEÑALÉTICA VERTICAL**

- PARE
- CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA
- CURVA CERRADA A LA DERECHA
- CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA
- CURVA ABIERTA A LA DERECHA
- CURVA EN U A LA DERECHA
- CURVA EN U A LA IZQUIERDA
- PEATONES
- SERIA INFORMATIVA UBICACIÓN
- CHEVRON
- PARADA DE BUS

CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA









		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
<b>PROYECTO:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO DE 4.07KM. DE VÍAS RURALES PERTENECIENTES AL BARRIO PULGILLO LOMA, PARROQUIA IMAJICO FLORES DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.		<b>HOJA 20 DE 21</b>	
<b>CONTIENE:</b> DISEÑO GEOMÉTRICO (HORIZONTAL Y VERTICAL)		<b>ESCALAS:</b> V 1:1500 H 1:1500	
<b>CLASE:</b> III		<b>LONGITUD:</b> 4075 METROS	<b>ESTUDIO:</b> DEFINITIVO
<b>PROVINCIA:</b> COTOPAXI		<b>FECHA:</b> JULIO 2022	
<b>DISEÑO:</b> FABRICIO JAMI M.		<b>REVISÓ:</b> ING. MILTON ALDÁS	

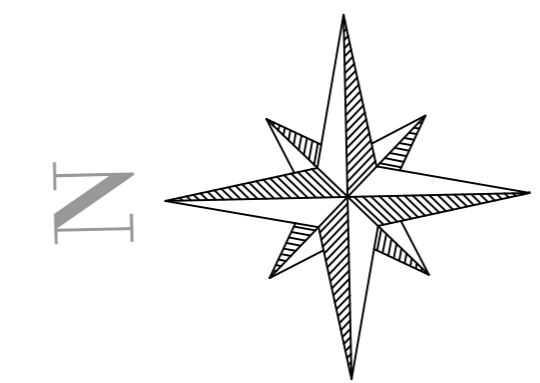
**SIMBOLOGIA**

SEÑALÉTICA HORIZONTAL

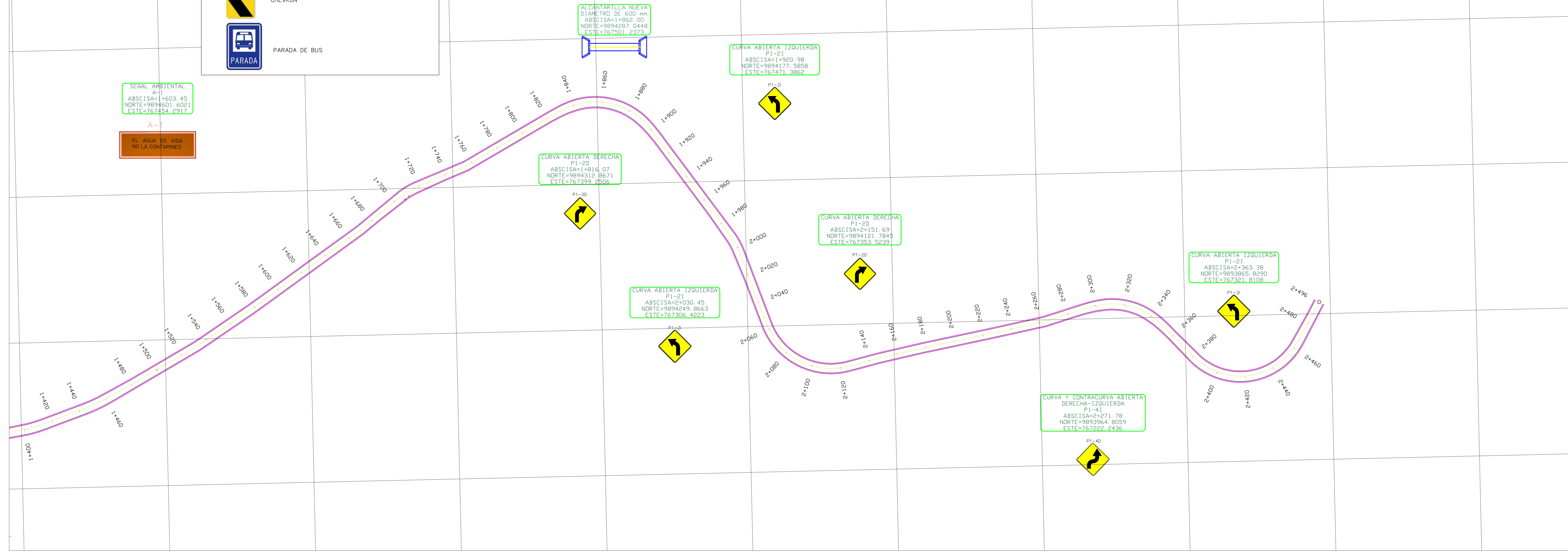
- LÍNEA CONTINUA
- LÍNEA SEGMENTADA
- LÍNEA CONTINUA DE BORDE
- LÍNEA ANCHO DE CARRIL

SEÑALÉTICA VERTICAL

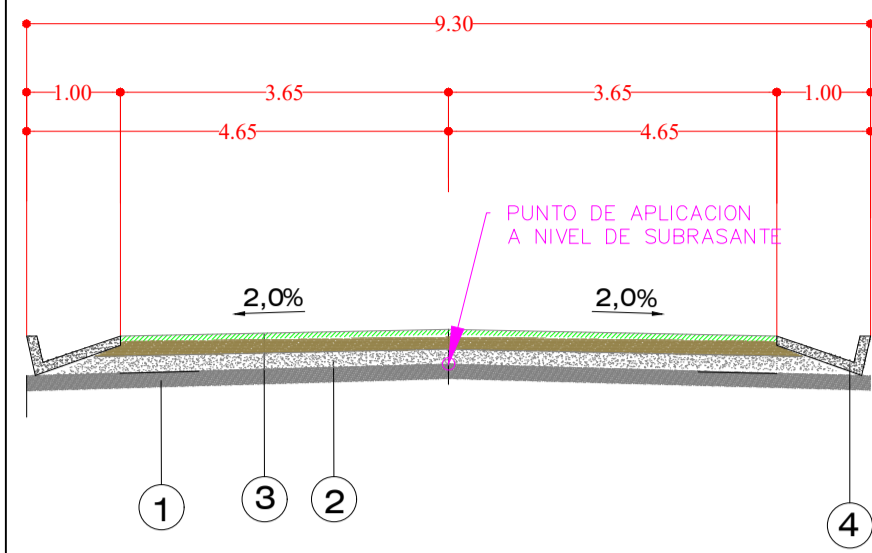
-  PARE
-  CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA
-  CURVA CERRADA A LA DERECHA
-  CURVA ABIERTA A LA IZQUIERDA
-  CURVA ABIERTA A LA DERECHA
-  CABEZAL DE ENTRADA Y SALIDA
-  CURVA EN U A LA DERECHA
-  CURVA EN U A LA IZQUIERDA
-  PEATONES
-  SEÑA INFORMATIVA UBICACIÓN
-  CALDERA
-  CHEVRON
-  PARADA DE BUS



9894700.000



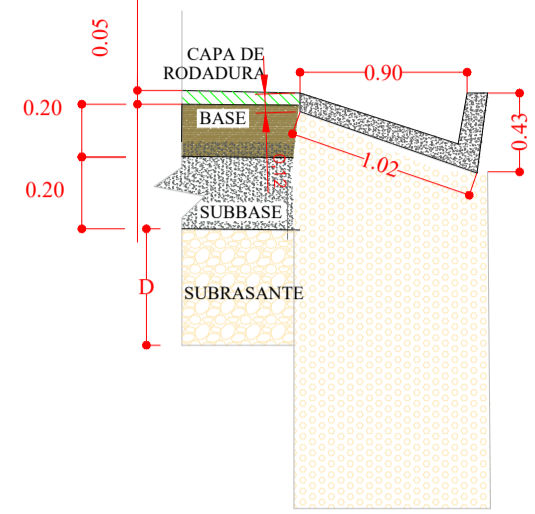
# SECCIÓN TÍPICA CAMINO CLASE III ONDULADO-MONTAÑOSO



## LEYENDA

- 1) SUB-BASE GRANULAR e=0.20 m.
- 2) BASE GRANULAR e=0.20 m.
- 3) CARPETA ASEÁLTICA e=0.05 m.
- 4) CUNETAS (HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm<sup>2</sup>)

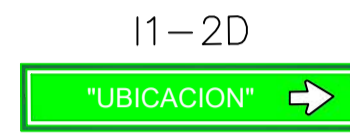
## DETALLE DE CUNETA



## SEÑALES REGLAMENTARIAS



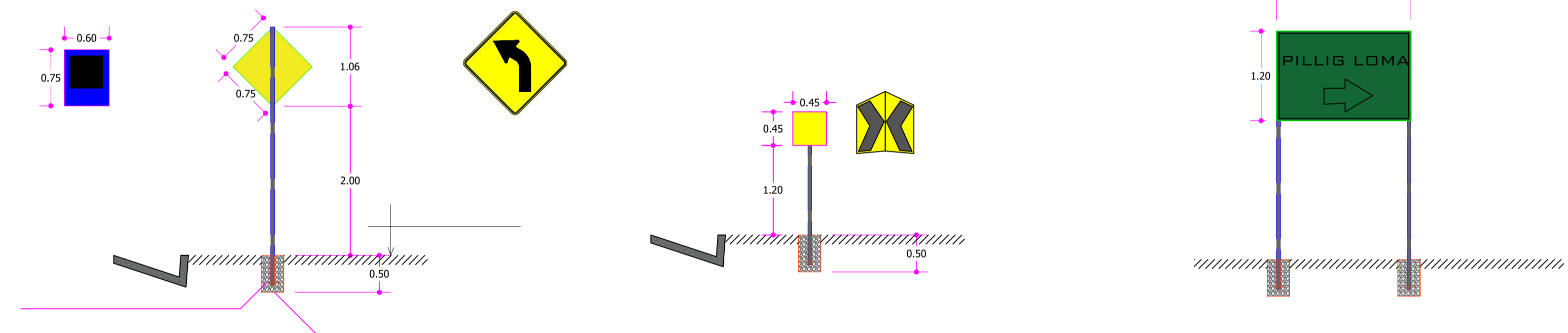
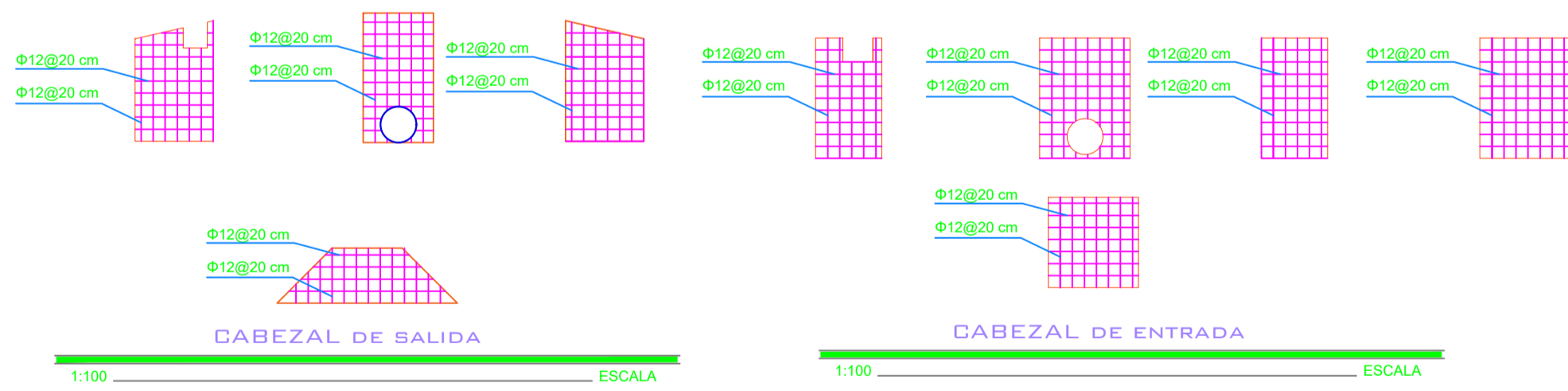
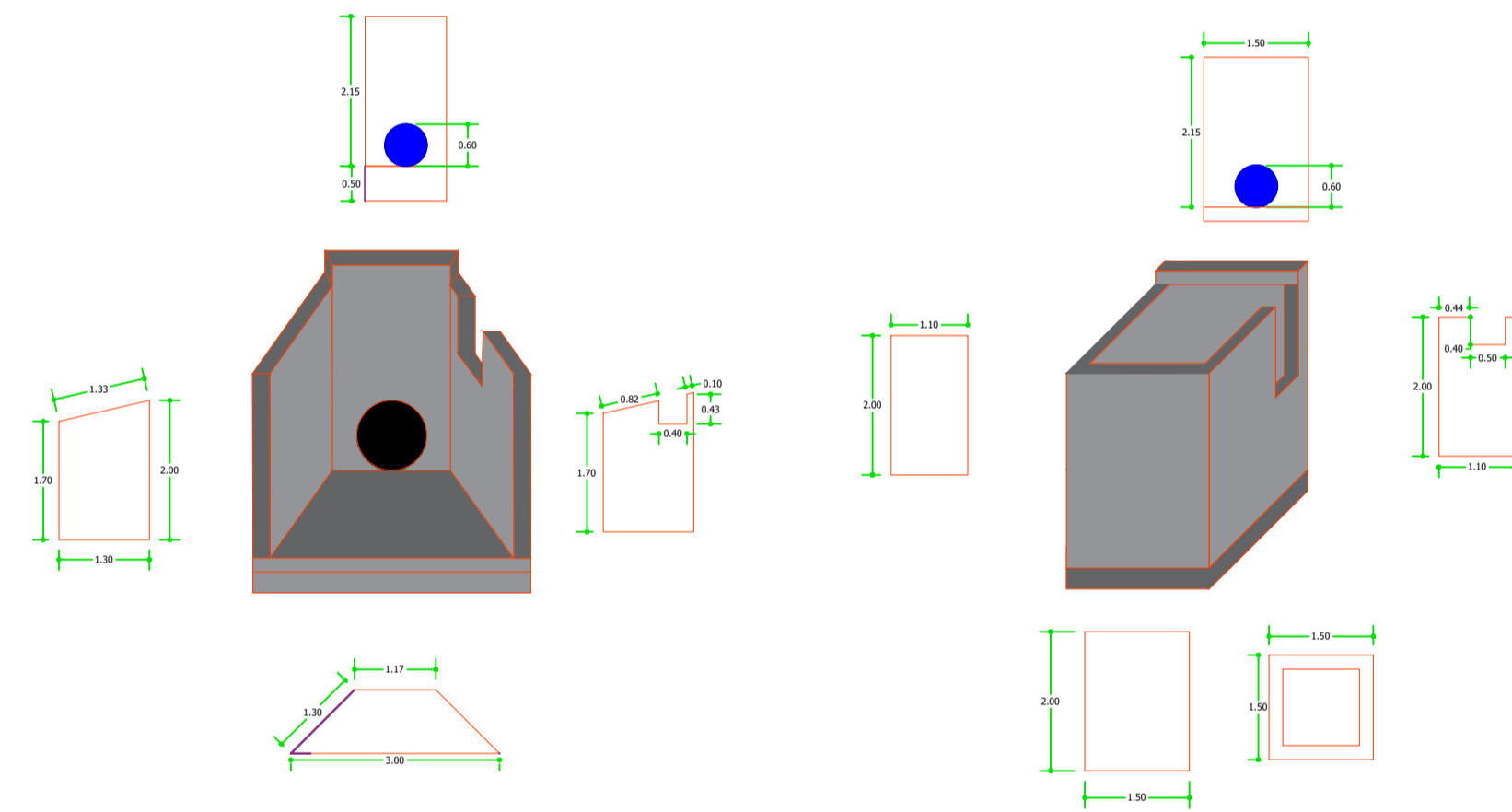
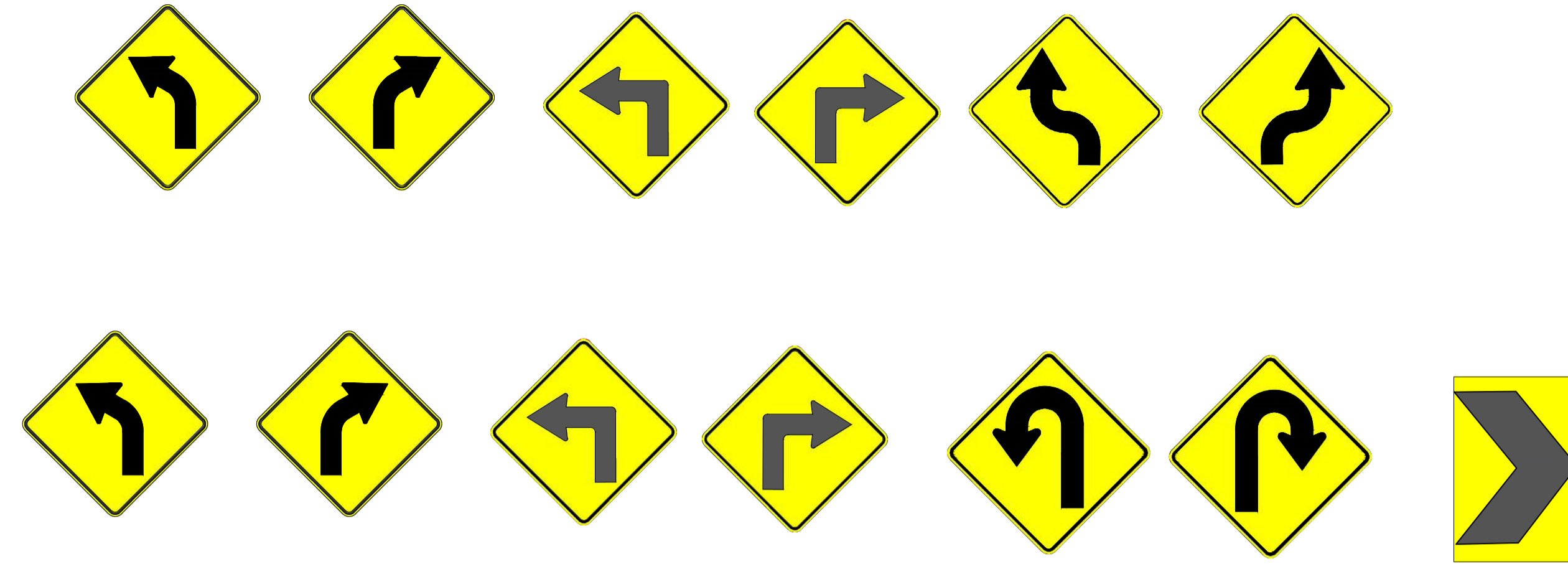
## SEÑALES INFORMATIVAS



## SEÑALES AMBIENTALES

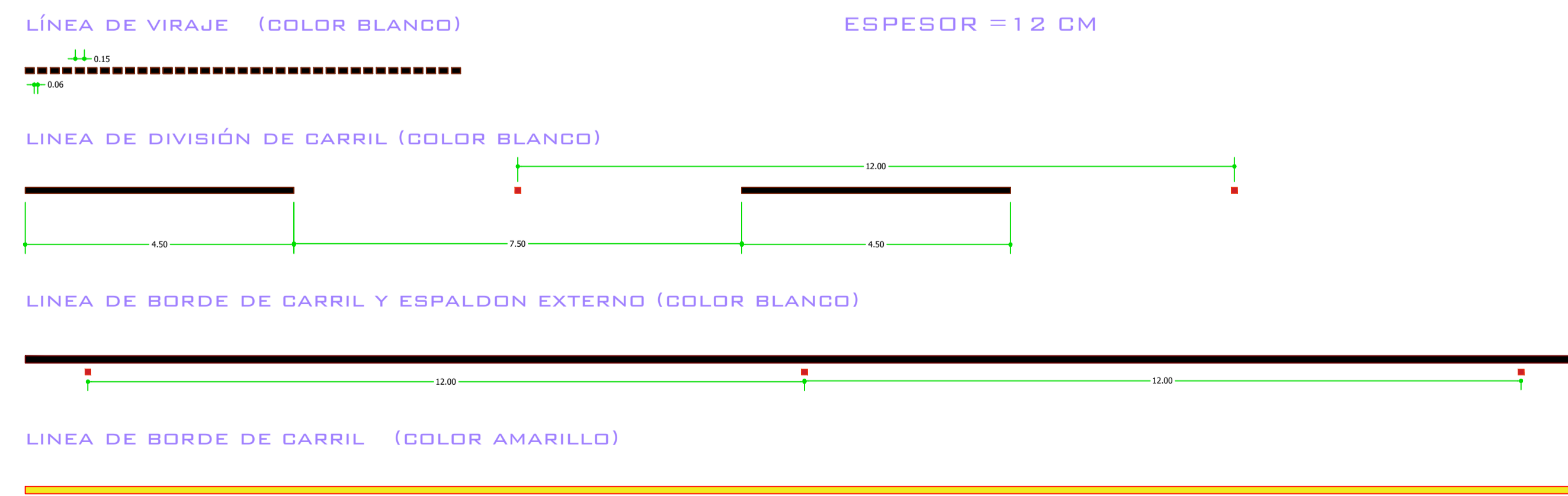


## SEÑALES PREVENTIVAS



## SEÑALES VERTICALES

1:50 ESCALA



## SEÑALES HORIZONTALES

1:75 ESCALA

		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO:	PROYECTO GEOMÉTRICO DE 4.07 KM. DE VÍAS BUVALES PERPENDICULARES AL BARRIO PILLIG LOMA, PARROQUIA TIBERIO FERRER DEL CANTÓN GUAYACÁN, PROVINCIA DE GUAYAS.	Hoja	22 DE 22
CONTIENE:	DETALLES DISEÑO DE DRENAJE Y SEÑALÉTICA	ESCALA:	1:100 1:1500
CLASE:	III	LONGITUD:	4075 METROS
ESTUDIO:	DEFINITIVO	PROVINCIA:	GUAYAS
FECHA:	JULIO 2022	DISEÑO:	FABRICIO JAMI M.
DISEÑO:		REVISÓ:	
FABRICIO JAMI M.		ING. MILTON ALDÁS	