



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

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

Tema:

**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO –
LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA
PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE
COTOPAXI”**

AUTOR: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

TUTOR: Ing. Rodrigo Ivan Acosta Lozada

Ambato – Ecuador

Febrero - 2021

CERTIFICACIÓN

Mi calidad de tutor de Proyecto Técnico, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, con el tema **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”** elaborado por el Sr. Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando, portador de la cedula de ciudadanía: C.I: 1804409157, 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, Enero 2021

Ing. Rodrigo Ivan Acosta Lozada

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando con C.I. 1804409157, declaro que todas las actividades y contenido expuesto en el presente Proyecto Técnico con el tema **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del trabajo de investigación a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, Febrero 2021



Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

C.I: 1804409157

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 patrimonial de mi Proyecto Técnico con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este documento dentro de las reglas de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Febrero 2021



Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

C.I: 1804409157

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**.

Ambato, Febrero 2021

Para constancia firman

Ing. Mg Byron Genaro Cañizares Proaño

Miembro del tribunal

Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez Ph.D.

Miembro del tribunal

DEDICATORIA

Quiero expresar mi gratitud a Dios quien me ha dado el privilegio de tener salud, sabiduría y fortalecimiento para alcanzar uno de mis grandes deseos.

A ti padre adorado "Oswaldo" quien me enseñó, que las palabras de un padre cambiarán el futuro de sus hijos y en memoria de todas nuestras luchas compartidas.

A ti madre querida "Juana" quien como guía está presente en el caminar de mi vida, quien es hoy mi motivación.

A mis hermanos Ronmel y Michael quienes me alentaron ha culminar esta parte de mi vida.

La esperanza es el sueño del hombre despierto

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a quienes hicieron posible la culminación de esta etapa de mi vida.

Gracias, padre por tu apoyo, que sin ti no fuese nadie Dios no permitió que este junto a mi para festejar este logro, pero sé que desde el cielo estarás muy dichoso y festejaras al saber que todo valió la pena.

Gracias, madre por tu compañía y tu cariño que has hecho de mi vida una gran persona y me ayudaste con tu cuidado y consejos alcanzar esta meta.

Gracias, hermanos por ser un ejemplo, apoyo y fortaleza que hicieron de mí una persona responsable.

A mi familia por estar presente en todo este tiempo brindándome su apoyo y ánimos.

A mi tutor Ingeniero Rodrigo Acosta quien me brindó su conocimiento y sabiduría para culminar el presente proyecto.

A mis amigos y compañeros con quienes compartimos muchas travesías y hoy la mayor parte de ellos y yo hemos alcanzado nuestro objetivo.

A quienes fueron participes de este largo camino que dios me los bendiga y un Dios le pague.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xx
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xxi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxii
RESUMEN EJECUTIVO	xxiii
SUMMARY	xxiv
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes investigativos	1
1.1.1. Antecedentes	1
1.1.2. Fundamentación teórica	3
1.1.2.1. Caminos y carreteras	3
1.1.2.2. Clasificación de las Vías	3
1.1.2.2.1. Clasificación por su capacidad (Función del TPDA).....	3
1.1.3.2.2. Clasificación por jerarquía en la red vial	4
1.1.3.2.3. Clasificación funcional por importancia en la red vial.....	6
Corredores Artificiales	6
Vías Colectoras	6
Caminos Vecinales	6

Clasificación Según las Condiciones Orográficas	6
Carreteras de calzadas separadas.....	7
Carretera de calzada única.....	7
1.1.3.2.4. Clasificación en función de la superficie de rodamiento.....	7
Pavimento Flexible.....	7
Pavimentos Rígidos.....	7
Afirmados.....	7
Superficie Natural	7
1.1.3.3. Trafico	7
1.1.3.3.1. Tipos de Vehículos.....	8
1.1.3.3.2. Tipo de conteo vehicular	9
1.1.3.3.3. Tráfico promedio diario anual TPDA	9
1.1.3.3.4. Volumen horario de máxima demanda (VHMD)	10
1.1.3.3.5. Factor de hora de pico (FHP).....	10
1.1.3.3.6. Volumen horario máximo anual (VHMA).....	10
1.1.3.3.7. Volumen Horario del Proyecto (VHP).....	11
1.1.3.3.8. Tránsito futuro.....	11
1.1.3.4. Pavimento.....	11
1.1.3.6.2. Capas de Base y Sub-Base	12
1.1.3.4.3. Capas especiales	12
1.1.3.4.4. Explanada mejorada	12
1.1.3.5. Diseño Geométrico de Vías.....	12
1.1.3.5.1. Velocidad De Diseño	12
1.1.3.5.2. Velocidad De Circulación	13
1.1.3.5.3. Distancia de Visibilidad	13
Distancia de visibilidad de parada.....	14
1.1.3.5.4. Alineamiento Horizontal	14

Tangentes	14
Radio Mínimo De Curvatura.....	14
Elementos De Una Curva Simple.....	15
Transición del Peralte.....	16
Sobreancho	18
1.1.3.5.5. Alineamiento Vertical	18
Tangente vertical.....	18
Gradiente.....	19
Curvas Verticales	20
1.1.3.5.6. Sección transversal	20
Derecho de vía.....	20
Calzada.....	21
Ancho de calzada	21
Espaldones.....	21
1.1.3.5.7. Movimientos de suelos	22
1.1.3.6. Estudios de suelos	22
1.1.3.5.1. Tipo de Muestras	22
Muestra alterada	22
Muestra inalterada	22
Muestra integral.....	22
Número de calicatas	22
1.1.3.5.2. Granulometría.....	23
Grava.....	24
Arena Gruesa.....	24
Arena fina.....	24
Limos y Arcillas	24
1.1.3.6.3. Limites Atterberg.....	24

Limite Plástico (LP)	25
Limite Líquido (LL)	25
Índice Plástico (IP)	25
Límite de contracción.....	26
1.1.3.6.4. Proctor Modificado.....	26
1.1.3.6.5. CBR.....	26
1.1.3.7. Constitución del firme.....	27
1.1.3.6.1. Pavimento.....	27
1.1.3.6.2. Capas de base y sub-base	27
1.1.3.7.3. Capas especiales	27
1.1.3.7.4. Explanada mejorada	27
1.2. Objetivos	28
1.2.1. Objetivo General	28
1.2.2. Objetivos Específicos	28
CAPÍTULO II	29
METODOLOGÍA	29
2.1. Materiales y Equipos	30
2.1.1. Materiales	30
2.1.1.1. Estacas de madera	30
2.1.1.2. Clavos de hierro	30
2.1.1.3. Pintura	30
2.1.1.4. Muestras de suelo	30
2.1.2. Equipos	30
2.1.2.1. Equipo topográfico.....	30
Estación total.....	31
GPS.....	31
Prisma topográfico	31

Bastón topográfico	31
Trípode topográfico.....	31
Radio de comunicación	31
Cinta métrica	31
Flexómetro	31
2.1.2.1. Equipo de laboratorio de suelos	32
Equipos para Límites de Atterberg.....	32
Copa de Casagrande electrónico	32
Recipiente de porcelana	32
Acanalador	32
Espátula.....	32
Superficie de vidrio	32
Recipientes metálicos	32
Horno.....	32
Balanza Electrónica de 6000gr máximo.....	32
Equipos para Granulometría.....	33
Tamices	33
Balanzas electrónicas	33
Mesa vibratoria.....	33
Equipos para Proctor y CBR	33
Martillo de 10 lb	33
Molde de 6”.....	33
Calibrador pie de rey	33
Tamiz $\frac{3}{4}$	33
Bandeja.....	33
Recipientes metálicos	33
Brocha	33

Enrazador	34
Probeta.....	34
Palustre	34
Balanza mecánica y electrónica	34
Dial indicador.....	34
Horno.....	34
Máquina de compresión simple.....	34
2.2. Métodos.....	34
Nivel de Investigación.....	34
Investigación descriptiva.....	34
Tipo de investigación	35
Investigación de campo.....	35
Investigación documental.....	35
Investigación experimental	35
2.2.1. Plan de recolección de datos	35
2.2.1.1. Levantamiento topográfico	35
2.2.1.2. Conteo vehicular	35
2.2.1.3. Muestreo de suelo.....	36
2.2.2. Plan de procesamiento y análisis de información	36
2.2.2.1. Plan de procesamiento.....	36
Reconocimiento de datos topográficos recolectados	36
Tabulación de datos sobre el conteo vehicular.....	36
Dibujo de la baja topográfica	36
Diseño geométrico de la vía	36
Determinación de volúmenes de movimiento de tierras del proyecto	36
Elaboración del presupuesto referencial	36
2.2.2.2. Análisis de información	37

CAPÍTULO III	38
RESUSLTADOS Y DISCUSIÓN	38
3.1. Análisis y discusión de los resultados.....	38
3.1.1. Estudios.....	38
3.1.1.1. Ubicación	38
3.1.1.2. Levantamiento topográfico	39
3.1.1.3. Estudio de trafico	39
Factor de hora pico.....	43
Cálculo del tráfico promedio diario anual (TPDA).....	43
Tránsito generado.....	44
Tránsito atraído	44
Tránsito desarrollado.....	44
Tráfico promedio diario anual aproximado.....	45
Tráfico futuro	45
Clasificación de la vía en función del TPDA.....	46
3.1.1.4. Estudio de suelos.....	47
Límites de Atterberg.....	47
Granulometría.....	48
Proctor modificado tipo D.....	49
C.B.R. puntual (California Bearing Ratio).....	49
C.B.R. de diseño.....	50
3.1.1.5. Diseño del pavimento.....	51
Número de ejes equivalentes.....	51
Período de Diseño	53
Factor de distribución de carril.....	53
Confiability ® y Desviación Estándar normal ZR	54
Desviación estándar global (S0).....	55

Módulo de resiliencia (<i>Mr</i>) (características de la subrasante).....	55
Índice de serviciabilidad (PSI).....	55
Coefficientes estructurales (a1,a2,a3).....	55
Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica (a1).....	55
Coefficiente estructural de la base granular (a2).....	56
Coefficiente estructural de la Sub-Base Granular (a3).....	56
Coefficientes de drenajes m2 y m3.....	57
Cálculo del número estructural (SN).....	58
3.1.1.6. Propiedades de los materiales	61
3.1.1.6. Diseño Geométrico.....	62
Alineamiento horizontal.....	63
Velocidad de diseño.....	63
Velocidad de circulación.....	63
Distancia de visibilidad.....	63
Coefficiente de Fricción Longitudinal (fl).....	63
Distancia de Visibilidad de Parada (DVP).....	64
Distancia de Visibilidad para Rebasamiento (DVR).....	64
Peralte (e).....	64
Curvas Horizontal.....	64
Longitud de transición.....	65
Curva espiral.....	65
Sobreechancho.....	65
Alineamiento vertical.....	66
Gradiente longitudinal.....	66
Curvas verticales.....	66
Alineamiento transversal.....	66
Ancho de carril.....	66

Espaldón.....	66
Cunetas.....	66
3.1.1.7. Diseño de obras complementarias.....	66
Diseño de cuneta	66
Caudal máximo esperado de agua lluvia a desalojar.....	67
Diseño de alcantarilla	69
3.1.1.8. Señalización	71
Señalización vertical	71
Señales preventivas	72
Señales reglamentarias	72
Señales informativas	72
Señalización horizontal	72
Líneas longitudinales.....	72
Líneas transversales.....	73
3.1.1.9. Presupuesto.....	73
CAPÍTULO IV.....	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
4.1. Conclusiones	74
4.2. Recomendaciones.....	75
Bibliografía.....	76
Anexos.....	81
<i>Anexo A. Conteo vehicular</i>	82
Límites de Atterberg.....	105
Granulometría	114
SUELO DE SUBBRASANTE.....	114
SUELO DE SUB-BASE	123
Compactación Proctor modificado.....	132

C.B.R.....141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de las vías en función de su TPDA	4
Tabla 2: Clasificación Según su Desempeño de las Carretas.....	5
Tabla 3: Clasificación por condiciones Orográficas	6
Tabla 4: Tipos de Vehículos.....	8
Tabla 5: Clasificación de carreteras en función del tráfico Proyectado.....	10
Tabla 6: Tipo de transito	11
Tabla 7: Velocidad de diseño.....	13
Tabla 8: Relación entre velocidad de circulación y de diseño	13
Tabla 9: Radio mínimo de curvas en función del peralte y del coeficiente lateral	15
Tabla 10: Valores máximos y mínimos de la pendiente relativa de los bordes de la calzada con respecto a su eje	17
Tabla 11: Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (%)	19
Tabla 12: Gradiente y longitudes máximas.....	19
Tabla 13: Ancho de calzada	21
Tabla 14: Valores de Diseño para el Ancho de Espaldones (m)	21
Tabla 15: Distancia entre calicatas según el TPDA	22
Tabla 16: Tamices según número de mallas	23
Tabla 17: Valores típicos de consistencia del suelo.	25
Tabla 18: Clasificación de suelos según el CBR optimo	26
Tabla 19: Ubicación Geográfica del proyecto.....	38
Tabla 20: Resultado del conteo vehicular diario	39
Tabla 21: Conteo vehicular con mayor afluencia.....	40
Tabla 22: Volumen vehicular durante la hora pico	42
Tabla 23: Tráfico promedio diario anual actual del proyecto	43
Tabla 24: Tránsito generado del proyecto.....	44
Tabla 25: Tránsito atraído del proyecto	44
Tabla 26: Tránsito desarrollado del proyecto.....	44
Tabla 27: Trafico promedio diario anual aproximado del proyecto.....	45
Tabla 28: Tasa de crecimiento anual de trafico.....	45
Tabla 29: Tráfico Futuro del proyecto	46
Tabla 30: Tráfico futuro proyectado para cada año del proyecto	46
Tabla 31: Clasificación de carreteras en función del tráfico Proyectado.....	47

Tabla 32: Límites de Atterberg del proyecto	47
Tabla 33: Granulometría de Subrasante	48
Tabla 34: Clasificación del tipo de suelo de Subrasante.....	48
Tabla 35: Granulometría de Sub-Base	48
Tabla 36: Proctor	49
Tabla 37: C.B.R.....	49
Tabla 38: C.B.R. de diseño del proyecto.....	50
Tabla 39: Clasificación del soporte de suelo según CBR	51
Tabla 40: Factor de daño (FD) por vehículo	52
Tabla 41: Resumen del número de ejes equivalentes a 8.2 Ton.	53
Tabla 42: Períodos de diseño del pavimento en función del tipo de carretera.....	53
Tabla 43: Factor de distribución por carril	53
Tabla 44: Valores del nivel de confianza R de acuerdo con el tipo de camino	54
Tabla 45: Desviación estándar normal ZR	54
Tabla 46: Valores para a2 en función del CBR.....	56
Tabla 47: Valores para a3 en función del CBR.....	57
Tabla 48: Capacidad de drenaje	58
Tabla 49: Tabla de resultado de datos del método AASTHO 93.....	58
Tabla 50: Análisis del material Sub Base y Base de la mina La Ercilla	61
Tabla 51: Valores de diseño recomendados para carreteras de 2 carriles y caminos vecinales de construcción.....	62
Tabla 52: Relación entre velocidades de circulación y de diseño.....	63
Tabla 53: Radios mínimos de curvas en función de “e”	64
Tabla 54: Sección asumida de cuneta	67
Tabla 55: Valores de escurrimiento	67
Tabla 56: Coeficiente de escurrimiento	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Carretera	3
Figura 2: Capas genéricas de un firme	12
Figura 3: Elementos geométricos de una curva simple.....	15
Figura 4: Transición de peralte.....	17
Figura 5: Sobreebanco en una curva horizontal	18
Figura 6: Elementos del alineamiento vertical	18
Figura 7: Tangente Vertical.....	19
Figura 8: Curva Vertical.....	20
Figura 9: Elementos de la sección transversal	20
Figura 10: Identificación según su contenido de humedad.....	24
Figura 11: Determinación del límite líquido en la curva de escurrimiento.....	25
Figura 12: Capas genéricas de un firme	27
Figura 13: Ubicación del proyecto	38
Figura 14: Porcentaje de vehículos en hora pico	42
Figura 15: Determinación del C.B.R. de diseño del proyecto.....	50
Figura 16: Nomograma para estimar el coeficiente estructural de la carpeta asfáltica	55
Figura 17: Nomograma para estimar el coeficiente estructural de la Base granular ..	56
Figura 18: Nomograma para estimar el coeficiente estructural de la Sub-Base granular	57
Figura 19: Cálculo del número estructural	59
Figura 20: Cálculo de la estructura de pavimento según ASSTHO 93	60
Figura 21: Mina la Ercilla	61
Figura 22: Dimensiones de la tubería y cajón de salida.....	71
Figura 23: Estructuras típicas para señales elevadas.....	72

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Reconocimiento de la vía.	150
Fotografía 2: Reconocimiento del terreno.....	150
Fotografía 3: Conteo vehicular.....	150
Fotografía 4: Georreferenciando la estación total	150
Fotografía 5: Toma de puntos	150
Fotografía 6: levantamiento topográfico	151
Fotografía 7: Toma de muestras de suelo.....	151
Fotografía 8: Mediciones de Subrasante y Sub base.....	151
Fotografía 9: Secado de muestras de suelo	151
Fotografía 10: Ensayo de límites de Atterberg.....	151
Fotografía 11: ensayo de limite liquido.....	151
Fotografía 12: Ensayo de limite plástico.....	152
Fotografía 13: Muestras secas	152
Fotografía 14: Peso de muestras.....	152
Fotografía 15: Ensayo de granulometría de Subbase	152
Fotografía 16: Ensayo de Granulometría de Subrasante.....	152
Fotografía 17: Muestras tamizadas	152
Fotografía 18: Medición peso del molde.....	153
Fotografía 19: Peso del molde.....	153
Fotografía 20: Peso de muestra a ensayar	153
Fotografía 21: División de la muestra	153
Fotografía 22: Ensayo Proctor modificado	153
Fotografía 23: Determinación de la capacidad del suelo	153

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Conteo vehicular	82
Anexo B. Ensayo de suelos	105
Anexo C. Fotografías	150
Anexo D. Analisis de precios unitarios	154
Anexo E. Planos	170

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como finalidad realizar el diseño geométrico de la vía, con el propósito de aportar al desarrollo socioeconómico y calidad de vida de los habitantes del sector.

En este proyecto se presenta el estudio de tráfico, levantamiento topográfico, estudios de suelos, diseño de pavimentos, diseño geométrico vial, señalización y el análisis del presupuesto referencial.

El estudio de tráfico se realizó de manera manual y con ello se determinó el tipo de vía para el determinado flujo vehicular. Por otra parte, el levantamiento topográfico nos permite obtener la ubicación georreferenciada, características del terreno, viviendas, alcantarillas y puentes para tener en consideración todo aquello en el trazado de la vía.

El diseño geométrico realizado fue con el software Auto Cad Civil 3D en consideración del tráfico promedio diario anual, la velocidad de diseño y normas establecidas por el MTOP. Cabe recalcar que para una mejor circulación vehicular se implementó la debida señalización en el diseño vial.

Mediante los estudios de suelos se pudo determinar las características de los materiales existentes en la vía, consecutivamente se estableció el C.B.R. de diseño para la determinación de la estructura del pavimento.

El análisis del presupuesto referencial contempla un valor sin I.V.A. que se deberá tener en consideración al momento de construir la vía.

SUMMARY

The purpose of this Project is to carry out the geometric design of the road, with the purpose of contributing to the socioeconomic development and quality of life of the inhabitants of the sector.

This project presents the traffic study, topographic survey, soil studies, pavement design, geometric road design, signaling and the analysis of the referential budget.

The traffic study was carried out manually and with this, the type of road for the specific traffic flow was determined. On the other hand, the topographic survey allows us to obtain the georeferenced location, characteristics of the terrain, house, culverts and bridges to consider everything in the route layout.

The geometric design was carried out with AutoCAD Civil 3D software taking into consideration the annual average daily traffic, the design speed and standards established by the MTOP. It should be noted that for better vehicular circulation, proper signage was implemented in the road design.

Through soil studies it was possible to determine the characteristic of the existing materials on the road, consecutively the C.B.R. of design for the determination of the pavement structure.

The analysis of the referential budget contemplates a value without VAT, which should be taken into consideration when building the road.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

1.1.1. Antecedentes

Las primeras vías que existieron se realizaron debido al paso de las personas de las tribus nómadas en busca de alimentación y de refugio, con el pasar del tiempo estas vías incrementaron debido al comercio, religión y conquista de los grupos sedentarios, en América y México estas vías se dieron por los grupos Maya y Azteca. Estas vías peatonales eran mejoradas con piedras en terrenos blandos, esto impedía el hundimiento de las personas que transitaban por ella. [1]

Las vías son el motor de la vida social e instrumento de la civilización debido a que es el medio de transporte de carga y pasajeros; las primeras vías fueron construidas para el transporte en animales, con el pasar del tiempo se desarrolló la carreta y con ello mejoraron las vías peatonales y obtuvieron un desempeño importante en las comunidades durante el apogeo Romano.

A finales del siglo XVIII apareció el ferrocarril con una gran capacidad de carga y de transportar pasajeros, pero este tenía desventajas de carga y descarga ya que solo tenía un solo punto de llegada como lo es las estaciones, por lo cual en el siglo XIX construyeron el automóvil que hizo que los pasajeros y el cargamento llegue a cualquier lugar deseado. [2]

Justificación

Se entiende por vía o carretera “camino público, ancho y espacio, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos” esto lo afirma la real academia española en donde aborda también el aspecto general de la infraestructura de la vida [3], uno de los aspectos que se debe tratar en el diseño de vías es el terreno debido a las áreas de elevado interés o fragilidad en donde no se puede operar ya que estas áreas tienen su paisaje o son destinadas para la agricultura. [4]

En los últimos años debido al crecimiento de población y al requerimiento que se tiene para movilizarse de un lugar a otro ya sea en el transporte de carga o pasajeros, aparece la necesidad de crear vías de transporte, por otro parte, la creación de vías influye

notoriamente en el desarrollo económico, debido a que se incrementa la producción y el consumo de los sembríos de la zona. [5]

A nivel mundial la necesidad de crear vías o ampliar y mejorar las carreteras se incrementa debido a su necesidad que requieren los transportes terrestres, por otra parte, el parque automotriz va en desarrollo en cuestión de carga y velocidad de los vehículos, para lo cual es importante crear vías que ofrezca seguridad, comodidad, optimización del tiempo de viaje y economía para el usuario, por lo tanto, estas vías de ser construidas bajo condiciones técnicas y normativas muy rigurosas. [6]

Debido al crecimiento económico y social en el Ecuador, las autoridades competentes invierten en el desarrollo vial ya que estas obras benefician a los transeúntes y habitantes del sector debido al mejoramiento de vías o apertura de nuevas vías. [7] Sin embargo, en nuestro país la construcción de estas carreteras no ha llegado a los lugares que necesitan de esta obra, en ocasiones existen vías que necesitan hacer una ampliación para un mejor flujo vehicular que si bien es que se han ejecutado estas vías basándose en Normas establecidas como lo es el actual Ministerio De Transporte y Obras Públicas (MTO). [8]

El cantón Pangua “es considerado como el sector de mayor movimiento comercial de esta franja sub-tropical de la provincia de Cotopaxi; específicamente se debe a la intercomunicaciones permanentes que desarrolla con las hermanas provincias de Bolívar y Los Ríos” [9] esta parroquia cuenta con 12878 habitantes según censo del año 2010 y tiene una proyección al año 2020 de 13867 habitantes [10]. Por otra parte, el plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Moraspungo nos afirma que las vías de acceso hacia las comunidades son de segundo y tercer orden, en época de invierno estos caminos se destruyen y necesitan hacer mantenimiento para lo cual el material pétreo lo extraen de los ríos Santa Rosa, Calope, La Lorenita, para el lastrado y mantenimiento de las vías. [11]

Por este motivo este proyecto tiene como finalidad beneficiar a los habitantes de NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA debido a que su vía de acceso es lastrada con una longitud de aproximadamente 12 kilómetros y es una vía de segundo orden en condiciones regulares. [9]

1.1.2. Fundamentación teórica

1.1.2.1. Caminos y carreteras

Algunos acostumbran a denominar a las vías rurales como caminos, mientras que a las vías de características moderadas destinadas al movimiento de un gran número de vehículos.

La carreta se define como la adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que lleve las condiciones de ancho, alineamientos y pendientes para permitir el rodamiento adecuado de los vehículos para los cuales han sido adaptados. [2]

Figura 1: Carretera



Fuente: Contenido.com.ec – Portal de Noticias de Los Ríos y Ecuador

1.1.2.2. Clasificación de las Vías

Las carreteras en el Ecuador se la clasifican principalmente por:

- Clasificación por capacidad (Función del TPDA)
- Clasificación por jerarquía en la red vial
- Clasificación por condiciones Orográficas
- Clasificación por el número de calzadas
- Clasificación en función de la superficie de rodamiento

1.1.2.2.1. Clasificación por su capacidad (Función del TPDA)

El Ministerio de Transporte y Obras Publicas MTOP (Sept/2012) en base de accidentes y el parque automotor del país recabo datos de tráfico y concluyo que existe vías que

rebasan los 80000 vehículos diarios tráfico promedio diario anual (TPDA), por otra parte, el parque automotor ha crecido en un 6% anual en los últimos 14 años.

Por normalizar, la estructura de la red vial del país de este siglo clasifica a las carreteras en base a su volumen de tráfico y deben ser diseñadas con las características funcionales y geométricas correspondientes. [12]

Tabla 1: Clasificación de las vías en función de su TPDA

Clasificación Funcional de las Vías en Base al TPDA d			
Descripción	Clasificación Funcional	Trafico Promedio Diario Anual (TPDA d) al año de horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

Fuente: Manual Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) Volumen 2ª, 2013.

TPDA=Trafico Promedio Diario Anual

TPDA d= Trafico Promedio Diario Anual de diseño

C1=Equivalente a carretera de mediana capacidad

C2=Equivalente a carretera convencional básico y camino básico

C3=Camino agrícola/forestal

1.1.3.2.2. Clasificación por jerarquía en la red vial

Según lo establecido en el Plan Estratégico de Movilidad PEM

Tabla 2: Clasificación Según su Desempeño de las Carretas

Clasificación Según su Desempeño de las Carretas				
Desempeño	Velocidad de Proyecto (Km/h)	Pendiente Máxima (%)	Símbolo	Grafica
Camino Agrícola/ Forestal	40	16		
Camino Básico	60	14		
Carretera Convencional Básica	80	10		
Carretera de Media Capacidad	100	8		
Vías de Alta Capacidad Interurbana	120	6		

Fuente: Manual Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) Volumen 2ª,2013

Las vías de alta capacidad deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Control total de acceso, no se podrá acceder a la autopista desde las propiedades colindantes.
- Sin cruces a nivel con ninguna otra vía de comunicación, no servidumbre de paso.

- Calzadas separadas para cada sentido de la circulación, salvo en puntos singulares o con carácter temporal [12].

1.1.3.2.3. Clasificación funcional por importancia en la red vial

Corredores Artificiales

Son caminos de alta jerarquía como aquellos que conectan el continente, a las capitales de las provincias, a puertos marítimos con la amazonia, estas vías deben tener alta movilidad, accesibilidad reducida y controles de recorrido, giros y maniobras por lo que debe tener un diseño geométrico adecuado que brinde un servicio de eficiencia y de seguridad. [12]

Vías Colectoras

Son caminos de mediana jerarquía, su función es de recolectar el tráfico de zona rural o una región este tráfico es de recorridos intermedios o regionales. [12]

Caminos Vecinales

Son caminos convencionales básicas los cuales recogen el tráfico doméstico de poblaciones rurales, zonas de producción agrícola, accesos a sitios turísticos. [12]

Clasificación Según las Condiciones Orográficas

Estas vías se definen en función de la máxima inclinación media de la línea de máxima pendiente, correspondiente a la franja original de dicho terreno interceptada por la explanación de la carretera y se detalla su clasificación en la siguiente tabla. [12]

Tabla 3: Clasificación por condiciones Orográficas

TIPO DE RELIEVE	MÁXIMA INCLINACIÓN MEDIA
Llano	$i \leq 5$
Ondulado	$5 < i \leq 15$
Accidentado	$15 < i \leq 25$
Muy accidentado	$25 < i$

Fuente: Manual Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) Volumen 2ª, 2013

Carreteras de calzadas separadas

Son las vías que tiene una calzada para cada sentido de circulación y está dividida por un parterre. Estas vías no consideran a los dispositivos de bordillos desmontables como a tachas reflectivos, separadoras o reductoras como dispositivo divisor de la vía. [12]

Carretera de calzada única

Son vías que tienen una sola calzada para la circulación de los vehículos en ambos sentidos, sin separadores de carril. [12]

1.1.3.2.4. Clasificación en función de la superficie de rodamiento

Pavimento Flexible

Son aquellos que tienen una capa de rodadura formada por una mezcla bituminosa de asfalto altamente resistente a los ácidos, álcalis y sales. [12]

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 subrasante de material granular. [12]

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. [12]

Superficie Natural

Su capa de rodadura se compone del terreno natural del lugar, debidamente conformado. [12]

1.1.3.3. Trafico

El diseño de una vía se base en los datos de tráfico, debido a que el tráfico es el conjunto de vehículos que transita por la vía de estudio. Los datos de tráfico nos ayudan a categorizar el tipo de vía que se va a realizar permitiendo establecer las cargas para el diseño de geométrico. [13]

1.1.3.3.1. Tipos de Vehículos

Tabla 4: Tipos de Vehículos

Grafica del tipo de vehículo	Definición
	<p>Moto: Vehículo motorizado con capacidad para una o dos personas, normalmente de dos ruedas, aun cuando existe de tres y hasta cuatro. Incluye: moto, tricimoto, cuadrón.</p>
	<p>Automóvil: Vehículo motorizado de 4 ruedas para el transporte de hasta 9 pasajeros (no incluye al conductor) con o sin carrocería de arrastre.</p>
	<p>Camioneta: Vehículo motorizado de 4 ruedas para el transporte de hasta 1750 Kg. De carga con o sin carro de arrastre. Incluye: pick-up, doble cabina, SUV (vehículo utilitario), furgoneta, ambulación carroza fúnebre.</p>
	<p>Bus: Vehículo motorizado destinado para el transporte de pasajeros, con una capacidad mayor a 9 pasajeros excluyendo los tripulantes. Puede transportar además equipaje, correo, paquetería y cargas menores puede distinguirse en las siguientes subcategorías: microbús y buses; entre estos últimos es posibles observar cuatro tipos: bus de 2 ejes, buses de 2 pisos y buses articulados</p>
	<p>Camión liviano: Vehículo motorizado de dos ejes simples, destinados al transporte de cargas, con una capacidad superior a 1750Kg. Se diferencia de una camioneta en que normalmente posee 4 ruedas en el eje posterior.</p>

Grafica del tipo de vehículo	Definición
	<p>Camión Pesado: Vehículos de carga no clasificados dentro de la categoría de camión liviano entre ellos los siguientes: vehículos de más de dos ejes sin articulaciones, semirremolque y remolque.</p>

Fuente: Manual Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) Volumen 2ª, 2013

1.1.3.3.2. Tipo de conteo vehicular

Manual

Este método de conteo se refiere a la toma de datos de flujo vehicular mediante observación directa y apunte de este, con la cual se obtiene el TPDA.

Automático

Este tipo de conteo permite conocer el volumen total del tráfico las 24 horas del día con los equipos de conteo automático cabe recalcar que se debe calibrar el equipo, debido a que cuenta en pares de ejes. [14]

1.1.3.3.3. Tráfico promedio diario anual TPDA

El tráfico promedio diario anual (TPDA) equivale al promedio de los flujos vehiculares diarios correspondientes a un año. Este valor se incorpora generalmente a los modelos de deterioro de pavimentos. [12]

Según las normas de diseño geométrico de carreteras nos menciona que el periodo de observación de conteo manual debe ser de 7 días seguidos en una semana que no se vean afectados por eventos específicos. [14]

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{k}$$

Donde:

$TPDA_{Act}$ = Tráfico promedio diario anual actual.

VHP: Volumen de vehículo durante la hora pico.

FHP: Factor de la hora pico.

K = Porcentaje de la 30va hora de diseño

Tabla 5: Clasificación de carreteras en función del tráfico Proyectado

Clasificación de Carreteras en Función del Tráfico Proyectado		
Función	Clase de carretera	Trafico proyectado TPDA*
Autopistas	R-I o R-II	Más de 8000
Corredor arterial	I	De 3000 a 8000
	II	De 1000 a 3000
Colectora	III	De 300 a 1000
Vecinal	IV	De 100 a 300
	V	Menos de 100

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

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

1.1.3.3.4. Volumen horario de máxima demanda (VHMD)

Este volumen se da en la hora pico y es la hora de máxima demanda, es el intervalo de tiempo en donde pasan el máximo número de vehículos por un carril. [15]

1.1.3.3.5. Factor de hora de pico (FHP)

Habitualmente existen periodos en el día en el que el volumen horario es máximo mientras que hay periodos en donde este volumen decae notablemente. Por ello es importante conocer la variación de volumen dentro de las horas máximas demandas y cuantificar la duración de los flujos máximos. Para lo cual se tiene la siguiente expresión que es la relación entre el volumen máximo horario y el volumen máximo, en un periodo de 60 minutos. [15] y [16]

$$FHP = \frac{VHMD}{4 * (Vmax)}$$

Donde:

FHP= Factor de Hora de Máxima Demanda

VHMD=Volumen Hora de Máximo Demanda

Vmax= Flujo Vehicular Máximo en periodos de 15 minuto

1.1.3.3.6. Volumen horario máximo anual (VHMA)

El volumen horario máximo anual es la hora que se presenta en máximo valor de tráfico vehicular de las 8760 horas de año. [16]

Los volúmenes de tránsito futuro para el diseño serían de la corriente de tránsito actual y del crecimiento esperado de esa corriente durante el periodo seleccionado para el diseño.

Tabla 6: Tipo de tránsito

Transito normal	Es aquel que se utilizaría la carretera nueva o mejoramiento si ahora se pusiera en servicio.
Transito actual	Es el que está utilizando la carretera antes de la mejora. En el caso de una carretera nueva. El tránsito actual no existe.
Tránsito atraído	Es el que viene de otras vías al terminar de construir la carretera o al hacer las mejoras.

Fuente: Manual Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) Volumen 2ª, 2013

1.1.3.3.7. Volumen Horario del Proyecto (VHP)

Se define como el volumen de tránsito horario utilizado para definir las características geométricas de la vía. En la siguiente imagen se puede visualizar la curva que representa los volúmenes horarios del año de manera descendente, donde el valor a utilizar será el trigésimo más alto del año ya que en la 30va hora las curvas tienden a ser horizontales asumiendo que estará congestionada 29 horas al año. [16]

1.1.3.3.8. Tránsito futuro

Es el tránsito que se espera que va a pasar por la vía, por ello se diseña la vía para el volumen de tránsito que se espera. Este tránsito es una proyección a 15 o 20 años y el crecimiento normal de tránsito, el tránsito generado y el crecimiento del tránsito en desarrollo. [14]

$$TF = Ta(1 + i)^n \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

TF= tráfico Futuro

Ta= Tránsito Actual

i= tasa de crecimiento del tránsito

n= Número de años al que se proyecta el diseño

1.1.3.4. Pavimento

Capa superior del firme que resiste directamente las solicitudes originadas por el tráfico, es el contacto directo con el vehículo. Estructuralmente absorben los esfuerzos horizontales y parte de los verticales. [17]

1.1.3.6.2. Capas de Base y Sub-Base

Capa situada debajo del pavimento su función es de resistencia, amortiguamiento de las cargas verticales. Esta capa está compuesta por materiales granulares tratados con material de confinamiento. [17]

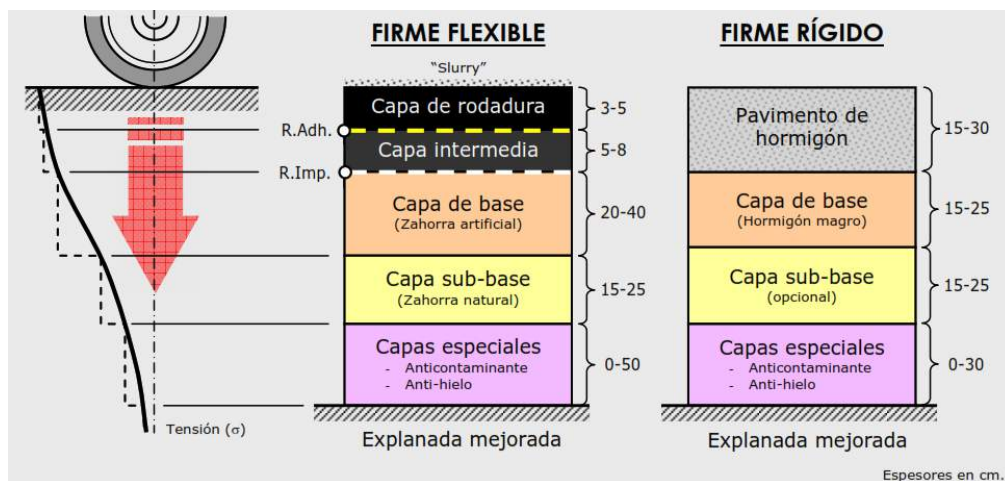
1.1.3.4.3. Capas especiales

Esta capa se emplea en circunstancias específicas, como lo es suelos de mala calidad o en terreno que presenta heladas. [17]

1.1.3.4.4. Explanada mejorada

Es la capa más superficial de la obra de tierra que soporta el firme, estando convenientemente preparada para su recepción. [17]

Figura 2: Capas genéricas de un firme



Fuente: Manual de carreteras, Bañón Luis, 2017

1.1.3.5. Diseño Geométrico de Vías

El diseño geométrico de vías es el diseño horizontal, vertical y transversal de la vía en función de su característica de función jerárquica de la vía dentro de la red vial, a las condiciones de los usuarios, al tipo de vehículo de máxima transición y a los requerimientos de la vía en función de su TPDA. [14]

1.1.3.5.1. Velocidad De Diseño

La velocidad de diseño se la selecciona de acuerdo con las condiciones físicas, al TPDA y el tipo de terreno que se encuentre la vía en estudio para ellos primeros

determinamos el tipo de terreno. Con esta velocidad se calcula los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical. [14]

Tabla 7: Velocidad de diseño

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

Fuente: Manual Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12) VOLUMEN 2ª, 2013

1.1.3.5.2. Velocidad De Circulación

Es la velocidad real de un vehículo a lo largo de una sección específica de la carretera, equivale a la distancia total de recorrido dividido para el tiempo de circulación, esta velocidad es inversamente proporcional al volumen de tránsito. [14]

Tabla 8: Relación entre velocidad de circulación y de diseño

VELOCIDAD DE DISEÑO Km/h	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN Km/h		
	Volumen de tránsito bajo	Volumen de tránsito intermedio	Volumen de tránsito alto
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	62

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

1.1.3.5.3. Distancia de Visibilidad

Se denomina a la longitud de la vía en la cual se puede visualizar hacia delante de él por el conductor que está transitando por ella.

Distancia de visibilidad de parada

Se denomina Visibilidad de parada a la distancia que requiere el conductor para detener el vehículo en marcha, cuando se presente una situación de peligro o percibe un objeto imprevisto en medio de su recorrido. [14]

1.1.3.5.4. Alineamiento Horizontal

Es la representación del eje de la vía y los elementos que constituye el alineamiento horizontal son la tangente, las diversas curvas horizontales que se presente en la vía existente y sobreelevaciones de la vía. El diseño horizontal depende de la topografía y las características hidrológicas del terreno. [14] y [18]

Tangentes

Son la proyección sobre un plano horizontal de las rectas que unen las curvas. Al punto de intersección de la prolongación de 2 tangentes consecutivas se lo denomina PI y al ángulo de definición, formado por la prolongación de una tangente y la siguiente se la denomina “ α ”.

Las tangentes van unidas entre sí por curvas y la distancia está comprendida entre el final de la curva anterior y el inicio de la siguiente se denomina tangente intermedia. [14]

Radio Mínimo De Curvatura

Es el radio más bajo que viabiliza la seguridad en el tráfico a una velocidad de diseño dada en función de su máximo peralte (e) y el coeficiente de fricción lateral (f), para lo cual se puede calcular según las siguiente formula:

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

Donde:

R= Radio mínimo de una curvatura horizontal (m)

V= Velocidad de Diseño (Km/h)

f= Coeficiente de Fricción Lateral

e= Peralte de la curva, (m/m)

Tabla 9: Radio mínimo de curvas en función del peralte y del coeficiente lateral

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

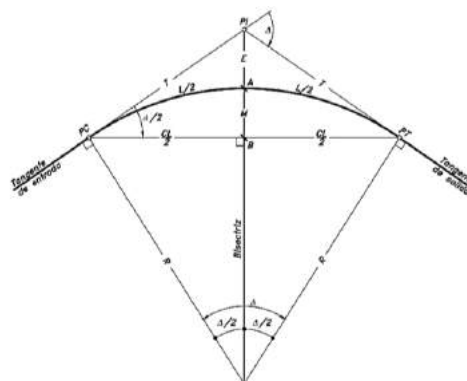
Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

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

Elementos De Una Curva Simple

Figura 3: Elementos geométricos de una curva simple



Fuente: Diseño geométrico de carreteras de J. Cárdenas, 2013

Donde:

PI = Punto de intersección de las tangentes o vértice de la curva.

PC = Principio de curva: punto donde termina la tangente de entrada y empieza la curva.

PT = Principio de tangente: punto donde termina la curva y empieza la tangente de salida.

O = Centro de la curva circular.

Δ = Ángulo de deflexión de las tangentes: ángulo de deflexión principal.

Es igual al ángulo central subtendido por el arco PC*PT.

R = Radio de la curva circular simple.

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

T = Tangente o subtangente: distancia desde el PI al PC o desde el PI al PT.

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

L = Longitud de curva circular: distancia desde el PC al PT a lo largo del arco circular, o de un polígono de cuerdas.

$$L = \frac{\pi * R * \Delta}{180}$$

CL = Cuerda larga: distancia en línea recta desde el PC al PT.

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

E = Externa: distancia desde el PI al punto medio de la curva A.

$$E = T * \tan\left(\frac{\Delta}{4}\right)$$

M = Ordenada media: distancia desde el punto medio de la curva A al punto medio de la cuerda larga B. [19]

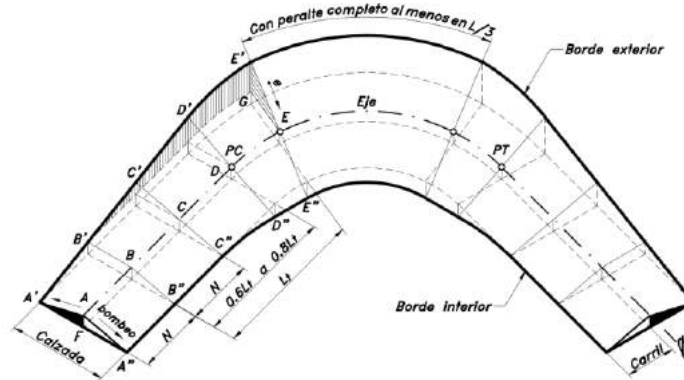
$$M = R * \left(1 - \cos\frac{\Delta}{2}\right)$$

Transición del Peralte

La sección transversal a lo largo de su calzada presenta una inclinación la cual se la llama bombeo normal, las funciones que tiene es drenar o escurrir el agua lluvias hacia

la cuneta. El valor del bombeo depende del tipo de superficie y la intensidad de lluvias en la zona del proyecto, varía de 1% a 4%. Transición peraltada es el tramo que se obtiene al pasar una sección transversal con bombeo natural a otra con peralte. [19]

Figura 4: Transición de peralte



Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras de J. Cárdenas, 2013

Donde:

Lt= Longitud de transición

N= Longitud de aplanamiento

L= Longitud de la curva circular

e= Peralte necesario de la curva circular

Tabla 10: Valores máximos y mínimos de la pendiente relativa de los bordes de la calzada con respecto a su eje

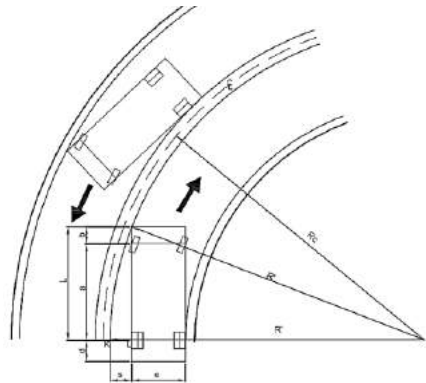
Velocidad Específica (Km/h)	Pendiente relativa de los bordes con respecto al eje de la vía	
	MÁXIMA (%)	MÍNIMA (%)
20	1.35	0.1 (carril)
30	1.28	
40	0.96	
50	0.77	
60	0.60	
70	0.55	
80	0.50	
90	0.47	
100	0.44	
110	0.41	
120	0.38	
130	0.35	

Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras de J. Cárdenas, 2013

Sobreocho

Agudelo nos dice que el sobreocho se refiere cuando un vehículo circula por una curva horizontal sus ruedas posteriores describen una trayectoria diferente a las ruedas delanteras. Dicha trayectoria tiende a ocupar más espacio de lo normal. [5] y [20]

Figura 5: Sobreocho en una curva horizontal

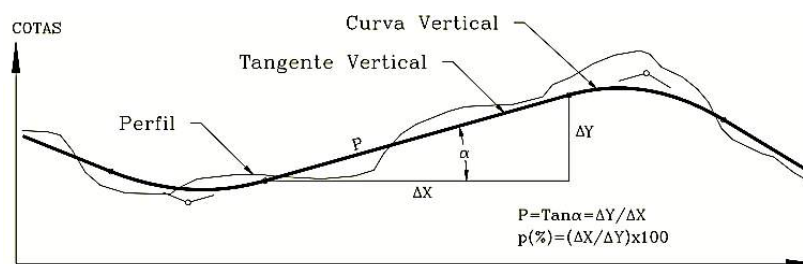


Fuente: Manual de diseño Geométrico de carreteras del Instituto de Vías, Colombia 2008

1.1.3.5.5. Alineamiento Vertical

Los elementos que conforma el alineamiento vertical como lo es la gradiente, las curvas y las tangentes verticales, estos elementos esta relacionados directamente con la velocidad de diseño para garantizar seguridad vial. [14]

Figura 6: Elementos del alineamiento vertical

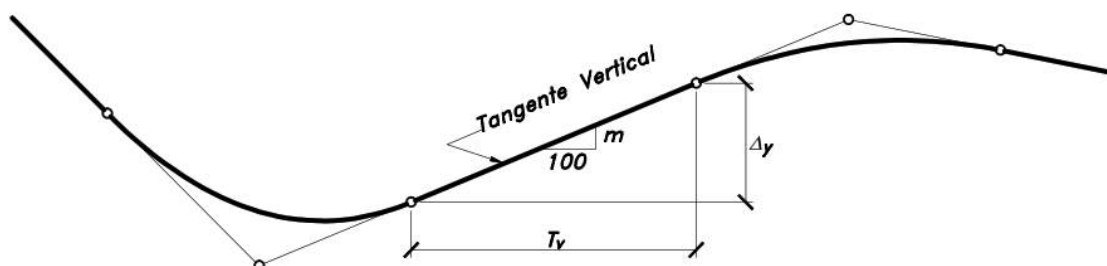


Fuente: Diseño geométrico de Vías de J. Agudelo, 2002

Tangente vertical

Las tangentes sobre un plano vertical se caracterizan por su longitud y su pendiente, y está limitada por 2 curvas sucesivas.

Figura 7: Tangente Vertical



Fuente: Diseño geométrico de Vías de J. Agudelo, 2002

Gradiente

La gradiente depende de la topografía del terreno por ello la norma de diseño geométrico de carreteras nos da valore de gradiente longitudinales máximo en la siguiente tabla.

Tabla 11: Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas (%)

Clases de Carreteras	Recomendable			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M
R-1 o R-II > 8000 TPDA	2	3	4	3	4	6
I 3000 a 8000 TPDA	3	4	6	3	5	7
II 1000 a 3000 TPDA	3	4	7	4	6	8
III 300 a 1000 TPDA	4	6	7	6	7	9
IV 100 a 300 TPDA	5	6	8	6	8	12
V Menos de 100 TPDA	5	6	8	6	8	14

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

De acuerdo con Normas De Diseño Geométrico De Carreteras de la MTOP nos menciona las gradientes y longitudes máximas son las siguientes:

Tabla 12: Gradiente y longitudes máximas

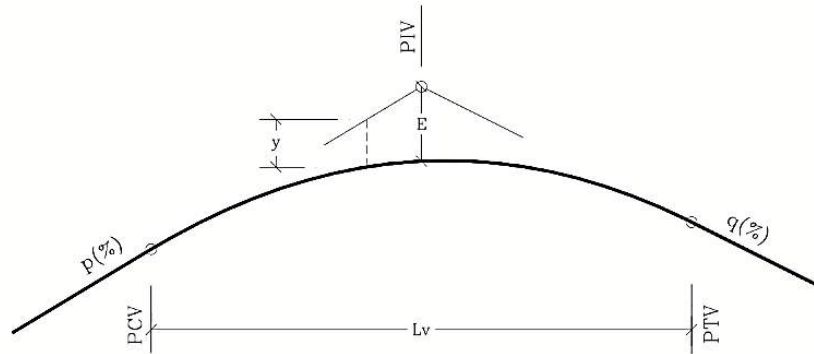
Gradiente y longitudes máximas	
Gradiente	Longitud máxima
8 – 10 %	1000 m
10 – 12 %	500 m
12 -14 %	250 m

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

Curvas Verticales

Es el elemento que se diseña en perfil y nos permite el enlace de dos tangentes verticales consecutivas como lo podemos apreciar en la siguiente imagen.

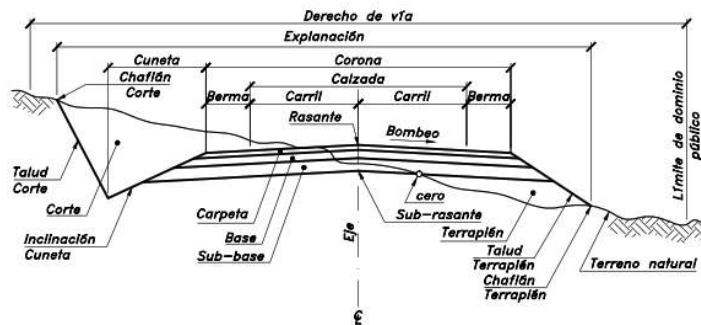
Figura 8: Curva Vertical



Fuente: Diseño geométrico de Vías de J. Agudelo, 2002

1.1.3.5.6. Sección transversal

Figura 9: Elementos de la sección transversal



Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras de J. Cárdenas, 2013

Derecho de vía

Es la facultad que tiene el Estado, para ocupar el terreno para la construcción de vías, conservación, ensanchamiento y mejoramiento, por otra parte, la ley de caminos nos menciona en su artículo 4 que el derecho de vía es de 25 metros medidos desde el centro de la vía. [21]

Calzada

Es la parte del camino que es destinada a la circulación de los vehículos y está conformada por el ancho, números de carriles, pendiente transversal y forma del perfil. [22]

Ancho de calzada

Se determina en función del Trafico Promedio Diario Anual (TPDA), dimensiones del vehículo de diseño y las características del terreno, en la siguiente tabla se indica los valore de ancho de calzada para el Ecuador. [14]

Tabla 13: Ancho de calzada

ANCHO DE LA CALZADA (m)		
Clase de carretera	Recomendable	Absoluta
R-I o R-II > 8000 TPDA	7.30	7.30
I 3000 a 8000 TPDA	7.30	7.30
II 1000 a 3000 TPDA	7.30	6.50
III 300 a 1000 TPDA	6.70	6.00
IV 100 a 300 TPDA	6.00	6.00
V Menos de 100 TPDA	4.00	4.00

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

Espaldones

Son espacios destinados para el estacionamiento temporal de los vehículos que se ubica fuera de la rodadura fija, con el fin de evitar accidentes, por otra parte, mejora la distancia de visibilidad en curvas horizontales. [14]

Tabla 14: Valores de Diseño para el Ancho de Espaldones (m)

Clase de Carretera	Ancho de Espaldones (m)					
	Recomendable			Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)
R-I o R-II > 8000 TPDA	3,0	3,0	2,5	3	3,0	2,0
I 3000 a 8000 TPDA	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5
II 1000 a 3000 TPDA	2,5	2,5	1,5	2,5	2,0	1,5
III 300 a 1000 TPDA	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5
IV 100 a 300 TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
V Menos de 100 TPDA	No se considera el espaldón como tal.					

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

1.1.3.5.7. Movimientos de suelos

Los movimientos de suelos constituyen un papel importante dentro del presupuesto y depende directamente del diseño planialtimétrico y de las obras de drenaje, para ello se debe determinar el volumen de suelos a mover que surge de la comparación del terreno natural existente y de la obra proyectada. [22]

1.1.3.6. Estudios de suelos

Los estudios de suelos nos permiten determinar la propiedades físicas y mecánicas del lugar donde se va proyecta la vía, con estos estudios se busca encontrar las características que posee la subrasante, es decir el lugar donde se va a asentar la capa de rodadura. [23]

1.1.3.5.1. Tipo de Muestras

Muestra alterada

Este tipo de muestras se obtienen por medio de excavaciones generalmente abierta en pozos, apiques o taludes, a este tipo de muestras no se puede determinar su resistencia, la compactación relativa, la relación de vacíos y la porosidad entre ellos, por otra parte, se puede obtener la granulometría y el contenido de humedad natural. [24]

Muestra inalterada

Se realiza la extracción de suelo con equipos especiales de perforación, debido a su extracción intacta conserva sus propiedades índice y técnicas por los cuales son útiles para caracterizar a un suelo para lo que estabilidad de taludes. [24]

Muestra integral

Estas muestras son obtenidas por las perforaciones en roca, este estudio de suelo ser para el diseño de Super Estructuras como lo puede ser una hidroeléctrica. [24]

Número de calicatas

Tabla 15: Distancia entre calicatas según el TPDA

Tpda	Volumen del tráfico (veh/ día)	Numero de calicatas
ALTO	401 A 4000	3 a 4 por cada kilometro
MEDIO	201 A 400	2 por cada kilometro
BAJO	<200	1 por cada kilometro

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

Para la vía en estudio se realizará los siguientes ensayos de suelos para conocer sus propiedades mecánicas del terreno:

- Granulometría
- Límites Atterberg
- Proctor modificado
- CBR

1.1.3.5.2. Granulometría

Este ensayo nos permite separar una muestra de suelo en grupos de partículas que tienen el mismo tamaño, para ello se utilizan los tamices que se describen a continuación:

Tabla 16: Tamices según número de mallas

Tyler standard		U.s. bureau of standards	
Malla número	Abertura mm	Malla número	Abertura mm
3"	76.200	4"	101.600
2"	50.800	2"	50.800
---	26.670	1"	25.400
---	18.850	¾"	19.100
---	13.320	½"	12.700
---	9.423	3/8"	9.520
3	6.680	¼"	6.350
4	4.699	#4	4.760
6	3.327	#6	3.360
8	2.362	#8	2.380
9	1.981	#10	2.000
10	1.655	12	1.680
20	0.833	20	0.840
35	0.417	40	0.425
60	0.246	60	0.250
100	0.147	100	0.150
200	0.074	200	0.075
270	0.053	270	0.053
400	0.038	400	0.037

Fuente: Mecánica de Suelos I, Lorena Pérez 2010

ASSHTO M-145 clasifica a los agregados de la siguiente manera:

Grava

Proviene de la fragmentación de roca, posee un tamaño menor a 76,2 mm (3”) hasta el tamiz No. 10 (2.0mm).

Arena Gruesa

Proviene de la desintegración de rocas o de la trituración artificial de las minas, de un tamaño menor a 2mm hasta el tamiz No 40 (0.425)

Arena fina

Su tamaño es menor a 0.425 mm hasta el tamiz No. 200 (0.075)

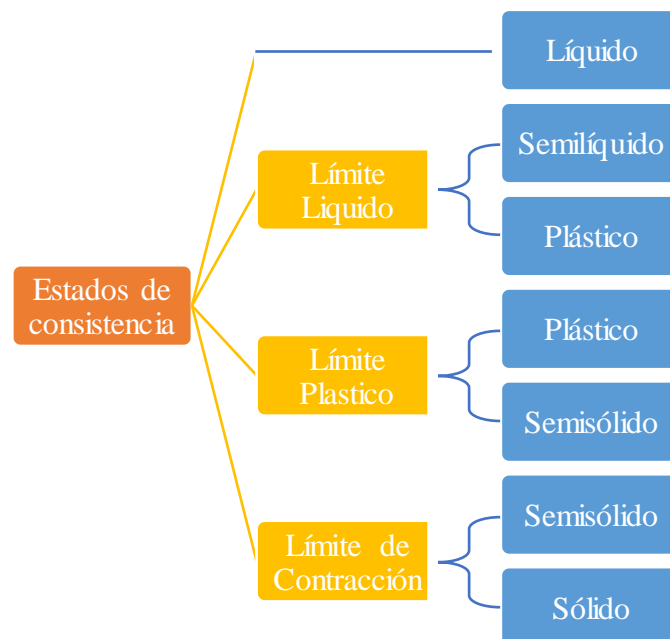
Limos y Arcillas

Sus partículas son del tamaño menores al tamiz No. 200 (0.075)

1.1.3.6.3. Límites Atterberg

Este ensayo es de laboratorio donde nos permite determinar los límites de humedad que contiene la muestra de suelo, este ensayo permite ver las características de los suelos finos. [25]

Figura 10: Identificación según su contenido de humedad



Fuente: Mecánica de Suelos I, Lorena Pérez 2010

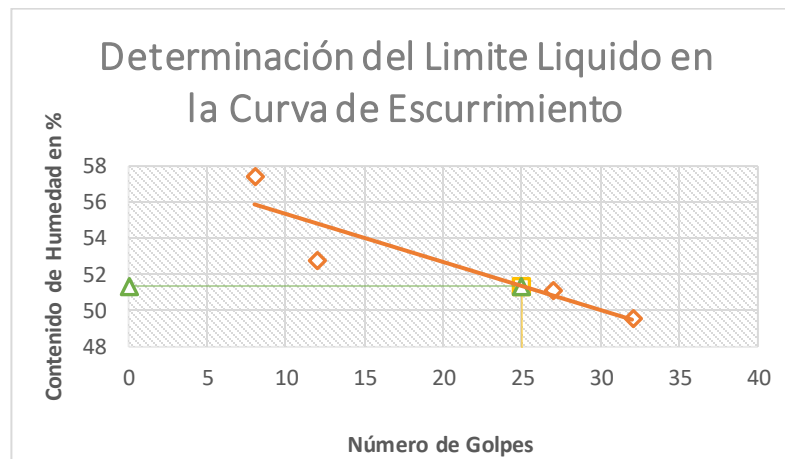
Limite Plástico (LP)

El límite plástico comprende entre el estado plástico y semisólido, es la cantidad mínima de humedad para que el suelo analizado vuelva su estado de plasticidad, donde el suelo se deforma con facilidad y no tiene recuperación elástica, cambio de volumen, agrietamiento o desmoronamiento. [23] y [25]

Limite Líquido (LL)

Este límite está en el rango de semilíquido y plástico, este ensayo nos permite constatar la resistencia al corte del suelo que están bajo que un ligero esfuerzo lo hace fluir. [25]

Figura 11: Determinación del límite líquido en la curva de escurrimiento



Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Índice Plástico (IP)

Indica el contenido de humedad que necesita el suelo para permanecer en estado plástico antes de cambiar al estado líquido. [23]

$$IP = LL - LP$$

Tabla 17: Valores típicos de consistencia del suelo.

Parámetros	Tipo de suelos			
	Arena	Limo	Arcilla	
LL	Límite líquido	15 -20	30 -40	40 - 150
LP	Límite Plástico	15 -20	20 -25	25 - 50
LR	Límite de Retracción	12-18	14 -25	8 - 35
IP	Índice de plasticidad	0 -3	10 -15	10 - 100

Fuente: Manual de carreteras, Bañón Luis,2017 [17]

Límite de contracción

Se da principalmente cuando a pesar del cambio de humedad no se nota ningún cambio en su volumen y se encuentra entre el rango de semisólido y sólido. [26]

1.1.3.6.4. Proctor Modificado

Es el ensayo de determinación del peso por unidad de volumen de un suelo que ha sido compactado por un proceso definido para determinar el contenido de humedad y esta tiene por objeto:

- Determinación del peso volumétrico seco.
- Determinación de la humedad óptima.
- Determinación del grado de compactación. [26]

1.1.3.6.5. CBR

Este tipo de ensayo nos permite medir indirectamente la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo estos pueden ser materiales de subrasante, subbase y base, incluyendo materiales de reciclaje para el empleo de pavimentos, bajo condiciones de densidad y humedad previamente dadas e inspeccionadas. Este ensayo nos facilita el diseño de pavimentos flexibles. [23]

$$CBR = \frac{\text{Presión en muestra problema}}{\text{Presión en muestra patrón}} * 100$$

Tabla 18: Clasificación de suelos según el CBR óptimo

CBR %	CLASIFICACIÓN
0 - 5	Subrasante muy mala
5 - 10	Subrasante mala
10 - 20	Subrasante regular a buena
20 - 30	Subrasante muy buena
30 - 50	Subbase buena
50 - 80	Base buena
80 - 100	Base muy buena

Fuente: Guía Técnica de Suelos, Mantilla Francisco, 2000

1.1.3.7. Constitución del firme

Es la estructura vial formado por diversas capas horizontales que descansan una sobre otra, estos estratos de capas pueden ser de varios tipos de tratamientos que mejoran su adherencia.

1.1.3.6.1. Pavimento

Capa superior del firme que resiste la directamente las solicitudes originadas por el tráfico, es el contacto directo con el vehículo. Estructuralmente absorben los esfuerzos horizontales y parte de los verticales. [17]

1.1.3.6.2. Capas de base y sub-base

Capa situada debajo del pavimento su función es de resistencia, amortiguamiento de las cargas verticales. Esta capa está compuesta por materiales granulares tratados con material de confinamiento. [17]

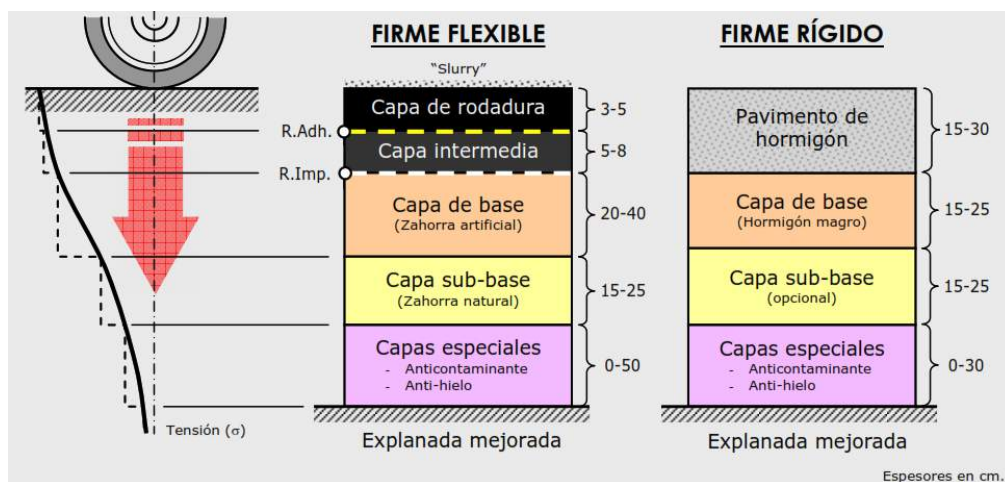
1.1.3.7.3. Capas especiales

Esta capa se emplea en circunstancia específicas, como lo es suelos de mala calidad o en terreno que presenta heladas. [17]

1.1.3.7.4. Explanada mejorada

Es la capa más superficial de la obra de tierra que soporta el firme, estando convenientemente preparada para su recepción. [17]

Figura 12: Capas genéricas de un firme



Fuente: Manual de carreteras, Bañón Luis, 2017

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar el diseño geométrico de la vía Nuevo Porvenir – El Guabo – La Lorenita – en el tramo km 4+000 – 8+000 perteneciente a la parroquia Moraspungo, cantón Pangua, provincia de Cotopaxi.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de la franja topográfica de la vía
- Calcular el tráfico promedio diario anual (TPDA) de la vía
- Determinar el diseño longitudinal y vertical de la vía
- Determinar el diseño transversal de la vía
- Establecer los volúmenes de masas de corte y relleno de la vía
- Realizar un presupuesto referencial de la vía.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

La metodología planteada para el presente proyecto tiene por finalidad aportar a la mejora de la calidad de la infraestructura vial, la misma que garantice al conductor circular en condiciones de seguridad y comodidad, bajo criterios que permitan garantizar un óptimo nivel de servicio.

1.- En la primera sección se desarrollará una base referencial técnica para evaluar la situación actual de la vía a través de visitas técnicas.

2.- Esta sección se realizará los trabajo y estudios de campos necesario para la obtención de datos que permitan el diseño geométrico de la vía.

a) Obtener los datos de la vía a través del levantamiento topográfico con la utilización de equipo de topografía (Estación Total)

b) Obtener los datos de tráfico vehicular mediante un aforo manual, mismo que se realizara en el lapso de una semana con un periodo de 12 horas diarias en intervalos de 15 minutos para establecer el tipo de vía en función del tráfico promedio diario anual (TPDA)

3.- En esta sección se pondrá en práctica los criterios establecidos por las siguientes normativas:

- Ministerio de Transporte y Obras Publicas MTOP, Norma Ecuatoriana Vial NEVI13
- Norma de diseño geométrico de carreteras,2003
- Manual de Carretera; Diseño de Geométrico DG-2018
- AASHTO, a Police on Geometric Design of Highway and, 6ta ed. American Association of State Highway and Transportations Officials, 2011

Revisión de datos topográficos de campo con ayuda de software Microsoft Excel.

a) Delineación de la franja topográfica con la utilización del software AutoCAD civil 3D.

b) Realización del diseño horizontal, vertical y de secciones transversales basadas en normativas vigentes descritas anteriormente.

4.- Se realizará los ensayos de laboratorio a las muestras de suelos extraídos, estas muestras fueron recolectadas por medio de calicatas cada 500 metros entre calicatas.

5.- Obtención de los volúmenes de masa de corte y relleno de la vía en estudio.

6.- Elaboración del presupuesto de la vía.

2.1. Materiales y Equipos

Los materiales y equipos para la realización del presente proyecto técnico se describen a continuación detalladamente:

2.1.1. Materiales

2.1.1.1. Estacas de madera

Elemento cubico con uno de sus extremos en punta que sirve para ubicar las referencias en los cambios de estación o para realizar trisecciones en el levantamiento topográfico y para realizar el abscisados de vía.

2.1.1.2. Clavos de hierro

Elemento que nos permite tener un punto preciso de georreferenciación, este elemento es insertado en la parte superior de la estaca.

2.1.1.3. Pintura

Líquido que nos permite señalar ubicaciones de puntos referenciados y abscisados de la vía.

2.1.1.4. Muestras de suelo

Las muestras de suelo permitirán determinar el tipo de material que está conformada la vía y para ello se realiza calicatas con profundidades no mayores a 1,50 m, con una separación entre calicatas de cada 500 m [27] y [28].

2.1.2. Equipos

2.1.2.1. Equipo topográfico

Equipo que permitirá el levantamiento topográfico de la vía en estudio para lo cual se utiliza instrumentos adecuados para implementar una correcta representación gráfica del terreno [29]. El equipo topográfico está conformado por:

Estación total

Instrumento que permite obtener puntos georeferenciados en un sistema local o arbitrario. La obtención de estos puntos se da por medio de cálculos y visualización que realiza la estación gracias a sus ondas electromagnéticas portadora con distintas frecuencias que rebotan en un prisma [30].

GPS

Instrumento de recepción satelital que nos permite visualizar coordenadas de cualquier punto y facilitar estos datos para georeferenciación a los equipos topográficos.

Prisma topográfico

Herramienta receptora de las ondas electromagnéticas emitidas por la estación para obtener las coordenadas de un punto.

Bastón topográfico

Elemento de soporte del prisma, el cual tiene un nivel circular que permite mantener al prisma verticalmente para una medición exacta.

Trípode topográfico

Instrumento en donde se asienta la estación total y permite mantener estable la estación total.

Radio de comunicación

Dispositivo de comunicación que permite el aviso entre el topógrafo y el cadenero en largas distancias.

Cinta métrica

Equipo de medición que se utiliza en el abscisado de la vía, toma de mediciones de la vía y debe ser de material resistentes a tensión.

Flexómetro

Instrumento de medición que se utiliza para verificar a que altura se encuentra del suelo la estación, el prisma y otros.

2.1.2.1. Equipo de laboratorio de suelos

Equipos para Límites de Atterberg

Copa de Casagrande electrónico

Aparato que sirve para la determinación del límite líquido que está en función al número de golpes que realiza la copa de Casagrande y este equipo consiste en una copa lisa con altura de caída regulable, contador electrónico y base normalizada.

Recipiente de porcelana

Vasija en el cual se coloca la muestra de suelo y el agua para posteriormente se mezclado.

Acanalador

Utensilio que sirve para dividir la muestras que está depositada en la copa lisa.

Espátula

Utensilio que nos permite recoger la muestra de la copa de Casagrande.

Superficie de vidrio

Base rectangular de vidrio en donde se ha masa la muestra de suelo para determinar el limite plástico.

Recipientes metálicos

Son recipientes que soportan el calor y son recolectores de muestra para determinar el contenido de humedad.

Horno

Equipo electrónico que nos permite determinar el contenido de humedad de la muestra de suelo, el tiempo estima mínimo es de 24 horas a una temperatura de 150 °C para la obtención del contenido humedad.

Balanza Electrónica de 6000gr máximo

Equipo que nos permite pesar la muestra de suelo, recipientes metálicos y combinación de estos dos antes y después que estén en el horno.

Equipos para Granulometría

Tamices

Elemento formado por una red que permite separa las partículas finas de las gruesas. Para granulometría se ocupará los siguientes tamices: 2", 1 ½", 1", ¾", 3/8", #4, PASA#4, #10, #40, #60, #100, #200 y PASA #200

Balanzas electrónicas

Equipos de medida de peso en kilogramos y gramos

Mesa vibratoria

Equipo que permite mediante oscilaciones se filtre el suelo y se clasifique mediante su tamaño.

Equipos para Proctor y CBR

Martillo de 10 lb

Piso manual que permite compactar en la muestra de suelo en el molde.

Molde de 6"

Recipiente conformado por un cilindro agujerado, un collarín y una retorta, el cual es llenado de tierra y compactado por un pisón.

Calibrador pie de rey

Equipo que nos permite medir el diámetro y profundidad de un cilindro.

Tamiz ¾

Cedazo que tiene una red metálica, con una abertura de 19.100 mm

Bandeja

Recipiente en el cual se colocan las muestras pesadas en cantidades de 6000 kg.

Recipientes metálicos

Depósito donde se coloca las muestras de suelo para el contenido de humedad.

Brocha

Escobilla que nos permite limpiar los equipos con exceso de tierra.

Enrazador

Regleta metálica q nos permite nivelar la muestra de suelo a nivel del molde de 6'' sin el collarín.

Probeta

Instrumento volumétrico que permite la medición de líquidos.

Palustre

Instrumento triangular metálico con mango de madera que nos permite el manejo y dispersión de la muestra de suelo.

Balanza mecánica y electrónica

Equipo de medición de masa analógica y digital respectivamente.

Dial indicador

Instrumento que nos permite medir el desplazamiento angular que es producido al sumergir el cilindro en la cámara de curado.

Horno

Equipo que forja calor y permite determinar el contenido de humedad, este equipo debe estar a 150 °C y debe permanecer la muestra de suelo 24 horas.

Máquina de compresión simple

Equipo que determina la carga - penetración que soporta la muestra de suelo.

2.2. Métodos**Nivel de Investigación****Investigación descriptiva**

El presente proyecto tendrá un nivel de investigación descriptiva debido a que se detallar la situación predominante que tiene la vía a través de las actividades y objetivos que tiene los tipos de investigación a realizar y con ello se desarrollará el diseño Geométrico de la vía.

Tipo de investigación

Investigación de campo

Se efectuará visitas a la zona de estudio en donde se constatará el estado actual de vía y se iniciará un dialogo con los habitantes del sector para determinar sus necesidades y requerimientos que presentan con la vía.

Investigación documental

Se realizará la elaboración de datos a través de normas, artículos e investigaciones realizadas para la recopilación de información acerca del diseño geométrico de vías, esta información será extraída de las instalaciones físicas como virtuales que posee la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Investigación experimental

Se ejecutará ensayos de laboratorio para el análisis de las muestras de suelo, para determinar las características del comportamiento del suelo y sus propiedades que presenta el suelo de la vía actual

2.2.1. Plan de recolección de datos

Se determinará los datos de la vía existente a partir de las siguientes actividades que se establecerá a través de los equipos y materias antes mencionado, con los cuales se desarrollará el diseño geométrico de la vía.

2.2.1.1. Levantamiento topográfico

Se realizará la toma de puntos georeferenciados para obtener el eje de la vía, ancho de vía, vías que se interseca, puentes, pasos de agua, edificaciones cercanas a la vía y faja topográfica. La faja topográfica constará de 100 m.

2.2.1.2. Conteo vehicular

Se observará a través del conteo vehicular manual el flujo vehicular que se realiza con una duración de 7 días, 12 horas diarias.

2.2.1.3. Muestreo de suelo

Se determinará la granulometría, límites Atterberg, Proctor y CBR del suelo que conforma la vía. Se realizará calicatas a poso abierto cada 500 m para la extracción del suelo.

2.2.2. Plan de procesamiento y análisis de información

2.2.2.1. Plan de procesamiento

Con la información recolectada en el capo, como los puntos georeferenciados, conteo vehicular y la información del laboratorio de suelos nos permite realizar las siguientes actividades para obtener el diseño geométrico de la vía en estudio:

Reconocimiento de datos topográficos recolectados

Se verifica que los puntos recolectados están en WGS84 zona 17S y tenga 2 puntos de control (BM), por otra parte, debe de constar edificaciones cercanas a la vía y vías de interacción.

Tabulación de datos sobre el conteo vehicular.

Se determinará el flujo vehicular, la hora pico y el tipo de vehículo de mayor frecuencia.

Dibujo de la baja topográfica

La faja topográfica tendrá un trazado de 100 metros, 50 metros por cada lado a partir del eje de la vía en estudio.

Diseño geométrico de la vía

Se diseñará la vía en su 3 secciones, horizontal, vertical y transversal teniendo en cuenta los parámetros de diseño según norma establecida.

Determinación de volúmenes de movimiento de tierras del proyecto

Se determinará el movimiento de tierra, se determinará el movimiento de tierra a partir de diseño transversal de vía en estudio.

Elaboración del presupuesto referencial

Se detallará los costos de gastos y planificación que se desarrollará en la ejecución de la vía.

2.2.2.2. Análisis de información

Interpretación de resultados, verificación del diseño de la vía con lo estipulado por norma de diseño geométrico de carreteras 2003 y norma para estudios y diseños viales (NEVI-12). Estudios de las características del tipo de suelo que conforma la vía en estudio.

CAPÍTULO III

RESUSLTADOS Y DISCUSIÓN

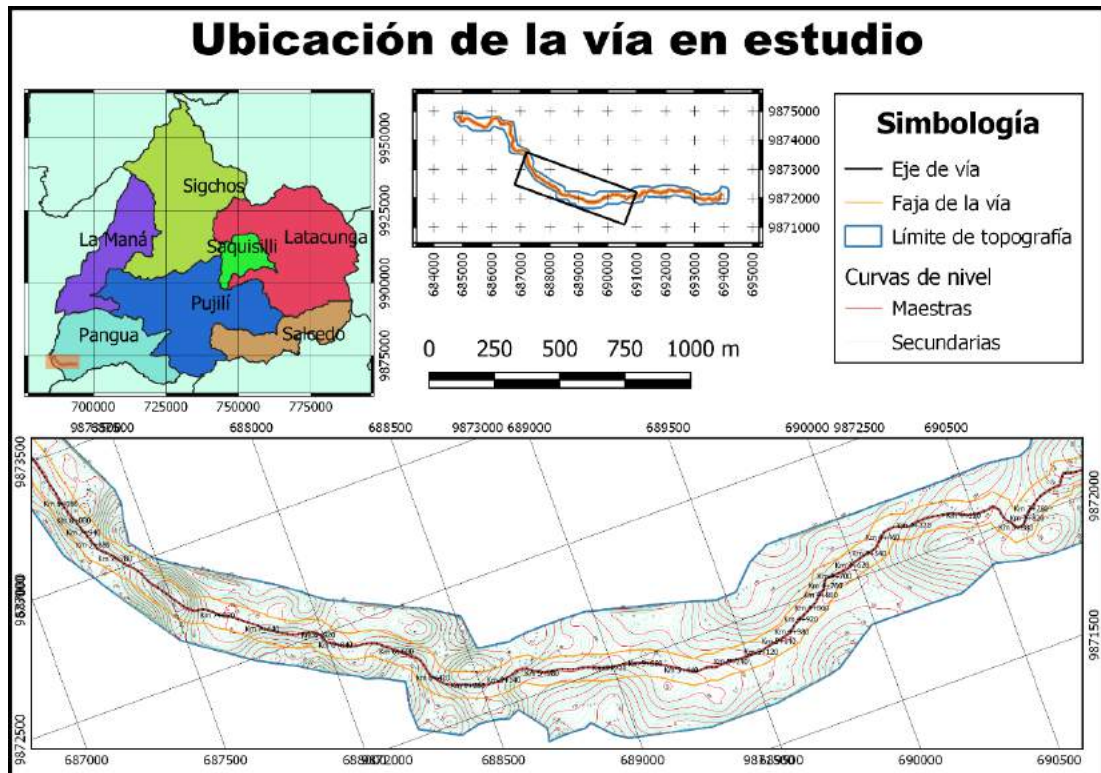
3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1. Estudios

3.1.1.1. Ubicación

El presente Proyecto está ubicado en la provincia de Cotopaxi, canto Pangua, parroquia Moraspungo en sector Nuevo Porvenir – El Guabo, a continuación, en la siguiente grafica se presenta la ubicación de la vía en el estudio con mayor detalle.

Figura 13: Ubicación del proyecto



Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tabla 19: Ubicación Geográfica del proyecto

Abscisa	Longitud	Latitud	Cota
Km 4+000	690578.28	9872079.28	164.43
Km 8+000	687254.72	9873233.92	50.86

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

3.1.1.2. Levantamiento topográfico

Es fundamental realizar un reconocimiento visual de la vía para conocer las características y estado actual que presenta la vía. El proyecto está conformado desde el km 4 + 000 al km 8+000.

El levantamiento topográfico se realizó con la estación Trimble. La faja topográfica se realizó de 50 metros por cada lado a partir del eje de la vía. Por otra parte, se detallaron puntos georeferenciados de lo que son pases de agua, un puente alcantarilla y de las viviendas cercanas a la vía, todos estos puntos se encuentran entre 204,5 y 75.5 m.s.n.m. La vía existente cruza por plantaciones de naranja, cacao y madera (teca, guabo)

Los datos obtenidos con la estación total se exportaron al programa AutoCAD Civil 3D 2019, posteriormente se realizará los diseño horizontal, vertical y transversal.

3.1.1.3. Estudio de tráfico

Para el estudio de tráfico se realizó un conteo manual que se llevó a cabo en el inicio de la vía Nuevo Porvenir - El Guabo - La Lorenita, donde se realizó el estudio de tráfico en los 2 sentidos con un horario de 6H00 a 18H00 con intervalos de 15 minutos durante una semana (7 días).



El mayor flujo vehicular que presentó el sector fue el jueves 24 de octubre del 2019 como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20: Resultado del conteo vehicular diario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular												
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"												
AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA						COTA:	km 0 + 000			SEMANA 1	
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA						SENTIDO:	Ambos Sentidos			OCT-2019	
DÍA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total de vehículos
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
	Livianos	Medianos					Livianos	Medianos				
JUEVES 24	90	272	401	29	37	12	73	57	33	8	0	1012
VIERNES 25	77	287	372	8	25	17	42	76	0	29	2	935
SÁBADO 26	108	243	485	10	38	7	65	0	4	15	0	975
DOMINGO 27	86	164	436	3	28	9	54	4	0	0	0	784
LUNES 28	97	180	251	46	45	17	81	61	37	7	0	822
MARTES 29	123	174	195	12	46	10	74	0	10	18	0	662
MIÉRCOLES 30	152	216	233	15	28	21	44	76	0	33	2	820
TOTAL	733	1536	2373	123	247	93	433	274	84	110	4	6010

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tabla 21: Conteo vehicular con mayor afluencia

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular 													
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”													
AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000		Día 1	Jueves					
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos		24/10/2019						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	Dos ejes		Tres ejes	Tres ejes >			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	Tres ejes >			
7:00 - 7:15	9	12	9	2	3	2	3	0	0	0	0	40	
7:15 - 7:30	8	7	10	1	1	0	4	0	0	0	0	31	
7:30 - 7:45	1	3	5	1	3	0	0	1	0	0	0	14	
7:45 - 8:00	3	6	7	0	0	1	1	0	1	0	0	19	104
8:00 - 8:15	2	9	12	3	1	0	3	0	1	0	0	31	95
8:15 - 8:30	1	8	8	0	0	0	0	2	0	0	0	19	83
8:30 - 8:45	0	3	7	2	2	0	4	1	0	0	0	19	88
8:45 - 9:00	3	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	18	87
9:00 - 9:15	1	5	14	0	0	0	3	4	0	0	0	27	83
9:15 - 9:30	3	4	10	1	0	0	2	4	0	0	0	24	88
9:30 - 9:45	4	3	7	0	0	0	1	3	0	0	0	18	87
9:45 - 10:00	2	1	8	2	0	0	0	0	1	0	0	14	83
10:00 - 10:15	2	8	5	1	0	0	0	1	3	0	0	20	76
10:15 - 10:30	4	5	12	2	0	0	0	0	0	0	0	23	75
10:30 - 10:45	2	8	8	1	2	2	0	2	1	0	0	26	83
10:45 - 11:00	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	74
11:00 - 11:15	1	3	6	0	0	0	0	2	0	0	0	12	66
11:15 - 11:30	0	3	16	0	0	1	0	3	0	0	0	23	66
11:30 - 11:45	1	3	13	0	4	1	1	3	0	0	0	26	66
11:45 - 12:00	0	5	16	0	1	0	0	3	0	0	0	25	86
12:00 - 12:15	3	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	9	83
12:15 - 12:30	1	2	8	1	0	0	2	3	0	0	0	17	77
12:30 - 12:45	1	5	10	0	0	0	3	1	2	0	0	22	73
12:45 - 13:00	1	5	5	0	1	0	2	1	1	0	0	16	64
13:00 - 13:15	2	4	4	0	1	0	0	0	2	0	0	13	68
13:15 - 13:30	0	6	6	0	0	0	3	0	0	0	0	15	66
13:30 - 13:45	0	3	3	0	0	0	2	3	4	3	0	18	62



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000		Día 1	Jueves					
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos		24/10/2019						
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	Dos ejes		Tres ejes	Tres ejes >			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	Tres ejes >			
13:45 - 14:00	1	6	8	0	0	0	2	3	2	2	0	24	70
14:00 - 14:15	0	5	8	0	0	0	2	1	0	0	0	16	73
14:15 - 14:30	0	3	4	0	0	0	3	0	0	0	0	10	68
14:30 - 14:45	4	14	6	0	0	0	6	0	2	0	0	32	82
14:45 - 15:00	0	5	10	0	0	0	3	1	1	0	0	20	78
15:00 - 15:15	0	6	18	0	0	0	5	0	0	0	0	29	91
15:15 - 15:30	1	2	6	0	0	0	2	1	0	0	0	12	93
15:30 - 15:45	1	6	14	0	0	0	1	4	1	0	0	27	88
15:45 - 16:00	0	5	8	0	0	0	0	2	2	1	0	18	86
16:00 - 16:15	0	6	5	1	0	0	1	1	0	0	0	14	71
16:15 - 16:30	4	3	3	1	0	0	1	1	1	1	0	15	74
16:30 - 16:45	1	4	2	0	3	0	3	1	0	0	0	14	61
16:45 - 17:00	0	5	8	0	0	0	1	1	0	0	0	15	58
17:00 - 17:15	6	5	16	2	1	0	1	0	3	0	0	34	78
17:15 - 17:30	0	8	11	0	3	1	0	0	1	0	0	24	87
17:30 - 17:45	3	14	5	2	2	0	0	1	0	0	0	27	100
17:45 - 18:00	3	13	27	1	3	2	3	0	0	0	0	52	137
18:00 - 18:15	1	8	2	1	1	1	1	0	3	0	0	18	121
18:15 - 18:30	5	2	3	3	0	0	2	0	1	1	0	17	114
18:30 - 18:45	4	10	8	0	5	0	1	1	0	0	0	29	116
18:45 - 19:00	1	11	6	1	0	1	1	0	0	0	0	21	85
TOTAL	90	272	401	29	37	12	73	57	33	8	0	1012	3714

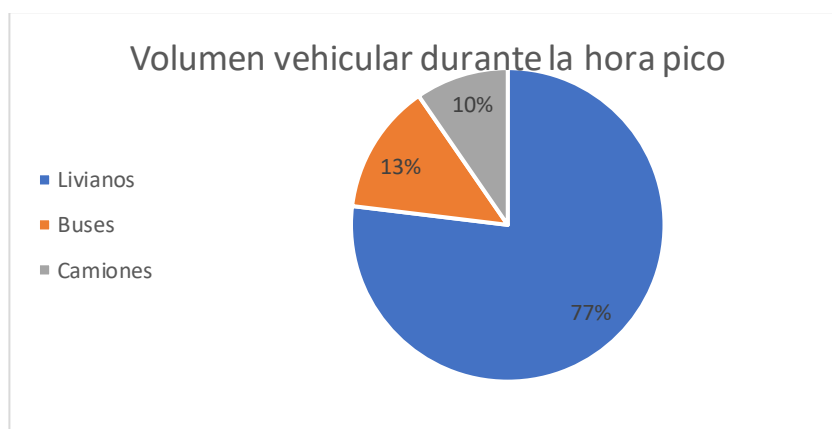
Autor: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tabla 22: Volumen vehicular durante la hora pico

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular 												
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”												
AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día	1	Jueves		
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			24/10/2019				
HORA	Livianos			Buses			Camiones				Otros	Total vehículos / 15min
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	Dos ejes		Tres ejes	> Tres ejes		
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes		
7:00 - 7:15	9	12	9	2	3	2	3	0	0	0	0	40
7:15 - 7:30	8	7	10	1	1	0	4	0	0	0	0	31
7:30 - 7:45	1	3	5	1	3	0	0	1	0	0	0	14
7:45 - 8:00	3	6	7	0	0	1	1	0	1	0	0	19
Total	80			14			10					104

Autor: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Figura 14: Porcentaje de vehículos en hora pico



Autor: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

En la tabla 22 y Figura 13 se determinó que el volumen en hora pico corresponde a un 77% a vehículos livianos, 13% a buses y un 10 % a camiones en su diferente número de ejes, proporcionando un total de 104 vehículos. Por otra parte se muestra en la tabla los valores de la hora pico del día con mayor flujo vehicular, posterior se encuentra en anexos las tablas completas de los días que se realizó el conteo vehicular.

Factor de hora pico

Medite **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se determinará el factor de hora pico, este valor nos indicara de qué manera es el flujo vehicular, en donde, si es menor a uno el flujo vehicular es concentrado y si es igual a uno el flujo vehicular es constante.

$$FHP = \frac{VHMD}{4 * (Vmax)}$$

$$FHP = \frac{104}{4 * (40)}$$

$$FHP = 0,65$$

Cálculo del tráfico promedio diario anual (TPDA)

Se determino el tráfico promedio diario actual mediante **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, para lo cual el factor de hora pico será de 1, para obtener un tránsito uniforme; por otra parte, se sugiere un valor de k del 15% debido a que la vía en estudio se localiza en zona rural según MTOP [14]

$$TPDA_{Act} = \frac{VHP * FHP}{k}$$

Tabla 23: Tráfico promedio diario anual actual del proyecto

Livianos	Buses	Camiones
$TPDA_{Act} = \frac{80 * 1}{0,15}$	$TPDA_{Act} = \frac{14 * 1}{0,15}$	$TPDA_{Act} = \frac{10 * 1}{0,15}$
$TPDA_{Act} = 533 \text{ veh/día}$	$TPDA_{Act} = 93 \text{ veh/día}$	$TPDA_{Act} = 67 \text{ veh/día}$

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

$$\text{Tráfico actual} = TDPA_L + TDPA_B + TDPA_C$$

$$\text{Tráfico actual} = (533 + 93 + 67) \text{ veh/día}$$

$$\text{Tráfico actual} = 693 \text{ veh/día}$$

Se determinó el TPDA aproximado en función de tránsito generado, tránsito atraído y por un tránsito desarrollado para lo cual se calcula multiplicado el TPDA actual por el 20%, 10% y 5% respectivamente para cada tránsito.

$$T = \% * TPDA_{Act}$$

Tránsito generado

Tabla 24: Tránsito generado del proyecto

Liviano	Buses	Camiones
$Tg = 0.2 * 533 \text{ veh/día}$	$Tg = 0.2 * 93 \text{ veh/día}$	$Tg = 0.2 * 67 \text{ veh/día}$
$Tg = 107 \text{ veh/día}$	$Tg = 19 \text{ veh/día}$	$Tg = 13 \text{ veh/día}$

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

$$Tg = (107 + 19 + 13) \text{ veh/día}$$

$$Tg = 139 \text{ veh/día}$$

Tránsito atraído

Tabla 25: Tránsito atraído del proyecto

Liviano	Buses	Camiones
$T_{At} = 0.1 * 533 \text{ veh/día}$	$T_{At} = 0.1 * 93 \text{ veh/día}$	$T_{At} = 0.1 * 67 \text{ veh/día}$
$T_{At} = 53 \text{ veh/día}$	$T_{At} = 9 \text{ veh/día}$	$T_{At} = 7 \text{ veh/día}$

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

$$T_{At} = (53 + 9 + 7) \text{ veh/día}$$

$$T_{At} = 69 \text{ veh/día}$$

Tránsito desarrollado

Tabla 26: Tránsito desarrollado del proyecto

Liviano	Buses	Camiones
T_D $= 0.05 * 533 \text{ veh/día}$	$T_D = 0.05 * 93 \text{ veh/día}$	$T_D = 0.05 * 67 \text{ veh/día}$

$T_D = 27 \text{ veh}/\text{día}$	$T_D = 5 \text{ veh}/\text{día}$	$T_D = 3 \text{ veh}/\text{día}$
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

$$T_D = (27 + 5 + 3) \text{ veh}/\text{día}$$

$$T_D = 35 \text{ veh}/\text{día}$$

Tráfico promedio diario anual aproximado

$$TDPA_{Aproximado} = T_g + T_{At} + T_D$$

Tabla 27: Trafico promedio diario anual aproximado del proyecto

Tipo de vehículo	TPDA Actual	Tránsito Generado	Tránsito Atraído	Tránsito Desarrollado	TPDA Aproximado
Liviano	533	53	107	27	720
Buses	93	9	19	5	126
Camiones	67	7	13	3	90
Total	693	69	139	35	936

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tráfico futuro

Se determinó el tráfico futuro mediante (Ec. 1), donde el número de años del proyecto es de 20 años y la tasa de crecimiento se determinará de la siguiente tabla:

Tabla 28: Tasa de crecimiento anual de trafico

Tasa de crecimiento anual de tráfico (%)			
Periodo	Livianos	Buses	Camiones
2010 - 2015	4,47	2,22	2,18
2015 - 2020	3,97	1,97	1,94
2020 - 2025	3,57	1,78	1,74
2020 - 2030	3,25	1,62	1,58
2030 - 2035	3,25	1,62	1,58
2035 - 2040	3,25	1,62	1,58

Fuente: Fernando Javier Jerez Bunces, 2019

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

Ta= Trafico promedio actual aproximado

n= número de años de la obra a proyectarse; en nuestro proyecto será para 20 años.

Tabla 29: Tráfico Futuro del proyecto

Liviano	Buses	Camiones
$T_F = 720(1 + 3,25\%)^{20}$	$T_F = 126(1 + 1,62\%)^{20}$	$T_F = 90(1 + 1,58\%)^{20}$
$T_F = 1365 \text{ veh/día}$	$T_F = 174 \text{ veh/día}$	$T_F = 123 \text{ veh/día}$

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tabla 30: Tráfico futuro proyectado para cada año del proyecto

Año	N°	Índice de crecimiento (%)			Tráfico futuro (TF)			Total
		Livianos	Buses	Camiones	Livianos	Buses	Camiones	
2019	0	3.97	1.97	1.94	720	126	90	936
2020	1	3.97	1.97	1.94	749	128	92	969
2021	2	3.57	1.78	1.74	772	131	93	996
2022	3	3.57	1.78	1.74	800	133	95	1028
2023	4	3.57	1.78	1.74	828	135	96	1060
2024	5	3.57	1.78	1.74	858	138	98	1094
2025	6	3.57	1.78	1.74	889	140	100	1129
2026	7	3.25	1.62	1.58	901	141	100	1142
2027	8	3.25	1.62	1.58	930	143	102	1175
2028	9	3.25	1.62	1.58	960	146	104	1209
2029	10	3.25	1.62	1.58	991	148	105	1245
2030	11	3.25	1.62	1.58	1024	150	107	1281
2031	12	3.25	1.62	1.58	1057	153	109	1318
2032	13	3.25	1.62	1.58	1091	155	110	1357
2033	14	3.25	1.62	1.58	1127	158	112	1397
2034	15	3.25	1.62	1.58	1163	160	114	1437
2035	16	3.25	1.62	1.58	1201	163	116	1480
2036	17	3.25	1.62	1.58	1240	166	117	1523
2037	18	3.25	1.62	1.58	1280	168	119	1568
2038	19	3.25	1.62	1.58	1322	171	121	1614
2039	20	3.25	1.62	1.58	1365	174	123	1662

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Clasificación de la vía en función del TPDA

Se determinó para el proyecto vial un Tráfico promedio diario anual futuro de 1662 vehículos/día en 20 años, dándonos una vía de función colectora y de clase de carretera tipo II como se representa en la tabla 5 a continuación:

Tabla 31: Clasificación de carreteras en función del tráfico Proyectado

Clasificación de Carreteras en Función del Tráfico Proyectado		
Función	Clase de carretera	Tráfico proyectado TPDA
Autopistas	R-I o R-II	Más de 8000
Corredor arterial	I	De 3000 a 8000
	II	De 1000 a 3000
Colectora	III	De 300 a 1000
Vecinal	IV	De 100 a 300
	V	Menos de 100

Fuente: Normas de diseño geométrico de carreteras, MTOP 2003

3.1.1.4. Estudio de suelos

El estudio de suelo nos brinda las características que posee la vía en cuanto es capacidad de carga del suelo, tipo de suelo y densidad de este. Para lo cual se realizó calicatas a pozo abierto cada 500 metros para la extracción de la muestra de suelo, para lo cual se tomaron desde la abscisa 4+000 hasta 8+ 000. La profundidad de las calicatas fue de 80cm x 80 cm y una profundidad de 120 cm aproximadamente. Todas las muestras se las secaron al ambiente posteriormente se las traslado al laboratorio de suelos de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica para realizar los respectivos ensayos pertinentes, los resultados determinados se presenta en los anexos de cada uno de los ensayos.

Límites de Atterberg

Se realizaron estudios de límite líquido, límite plástico para la determinación del índice plástico para lo cual se seleccionó suelo que pase el tamiz N°200 y retiene en la fuente.

Tabla 32: Límites de Atterberg del proyecto

DATOS		Límites de Atterberg		
Abscisa	Muestra	LL %	LP %	IP %
4 + 000	1	54.49	28.19	26.30
4 + 500	2	51.37	38.67	12.70
5 + 000	3	48.70	36.19	12.51
5 + 500	4	48.51	35.72	12.79
6 + 000	5	48.05	35.79	12.26
6 + 500	6	54.32	42.95	11.37
7 + 000	7	47.18	35.48	11.70
7 + 500	8	44.61	31.17	13.44
8 + 000	9	45.76	32.58	13.18

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Granulometría

Se determinó el tipo de suelo que conforma la Subrasante y se verificó que la Sub-Base este entre los rangos establecidos por norma MTOP 2003.

Tabla 33: Granulometría de Subrasante

DATOS		Granulometría de Subrasante									
Abscisa	Muestra	% Que pasa por el tamiz:					Coeficientes Granumétricos				
		#10	#40	#60	#100	#200	C10	C30	C60	CC	CU
4 + 000	1	95.98	77.02	64.65	45.99	19.77	0.05	0.10	0.23	0.82	4.18
4 + 500	2	74.52	30.50	20.63	12.94	5.56	0.12	0.43	1.22	1.29	10.34
5 + 000	3	85.12	42.09	30.15	20.39	11.07	0.06	0.26	0.83	1.28	13.10
5+ 500	4	77.46	33.81	24.36	17.16	9.99	0.08	0.34	1.08	1.37	13.60
6 + 000	5	65.61	12.58	5.97	2.77	1.08	0.36	0.72	1.72	0.83	4.79
6 + 500	6	71.03	17.24	9.45	5.59	3.48	0.24	0.62	1.48	1.06	6.09
7 + 000	7	81.51	20.78	11.77	6.71	2.43	0.21	0.54	1.19	1.16	5.67
7 + 500	8	79.11	23.12	12.90	7.41	3.62	0.20	0.50	1.19	1.05	5.93
8 + 000	9	98.15	93.65	88.09	79.88	52.49	0.01	0.03	0.09	0.68	6.96

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tabla 34: Clasificación del tipo de suelo de Subrasante

DATOS		CLASIFICACION DE TIPO DE SUELO			
Abscisa	Muestra	S.U.C.S.	AASHTO	MATERIAL GRANULAR	PLASTICIDAD - OBSERVACIÓN
4 + 000	1	Arena arcillosa SC	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=1)	Excelente a bueno como subrasante	Alta - Suelo sucio
4 + 500	2	Arena bien graduada con limo SW SM	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Alta
5 + 000	3	Arena mal graduada con limo SP SM	A-2-7 Arena Limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Media
5+ 500	4	Arena bien graduada con limo SW SM	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Media
6 + 000	5	Areana mal graduada SP	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Media - Suelo limpio
6 + 500	6	Areana mal graduada SP	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Media - Suelo limpio
7 + 000	7	Areana mal graduada SP	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Media - Suelo limpio
7 + 500	8	Areana mal graduada SP	A-2-7 Arena arcillosa o limosa (IG=0)	Excelente a bueno como subrasante	Media - Suelo limpio
8 + 000	9	Limo baja plasticidad arenoso ML	A-7-5 Suelo Arcillosa (IG=5)	Pobre a malo como subrasante	Media

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Tabla 35: Granulometría de Sub-Base

DATOS		Granulometría de SUB-BASE											Observación SUB BASE clase 3
Abscisa	Muestra	% QUE PASO POR LOS TAMICES:											
		2"	1 1/2 "	1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#60	#100	#200	
4 + 000	1	80.81	71.08	55.99	48.74	34.42	20.01	15.48	7.58	4.39	2.49	0.83	No cumple
4 + 500	2	93.14	84.31	70.45	62.35	44.23	29.77	19.76	6.52	4.02	2.42	1.09	No cumple
5 + 000	3	95.61	88.62	78.54	64.72	49.11	30.88	23.51	9.04	5.96	3.75	1.87	No cumple
5+ 500	4	96.07	81.85	64.13	56.72	41.61	31.11	22.09	7.18	4.51	2.73	1.33	No cumple
6 + 000	5	96.47	83.52	70.35	52.93	32.62	2.90	1.14	0.39	0.28	0.24	0.12	No cumple
6 + 500	6	83.83	69.41	41.05	26.85	7.79	3.01	1.21	0.41	0.32	0.24	0.15	No cumple
7 + 000	7	94.40	85.64	74.73	58.88	39.38	18.35	10.26	2.40	1.55	0.96	0.50	No cumple
7 + 500	8	84.65	78.55	58.09	48.83	29.83	18.42	10.57	2.59	1.66	1.03	0.53	No cumple
8 + 000	9	93.78	82.58	53.83	34.28	6.63	1.34	0.91	0.50	0.36	0.23	0.15	No cumple

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Proctor modificado tipo D

Se determinó mediante pruebas de laboratorio la relación entre contenido de humedad y el peso unitario seco del suelo, dándonos los siguientes valores de la vía en estudio:

Tabla 36: Proctor

DATOS		PROCTOR	
Abscisa	Muestra	Contenido de Humedad Optimo	Peso Volumétrico Seco Máximo
4 + 000	1	20.88 %	1.27 gr/cm ³
4 + 500	2	20.13 %	1.15 gr/cm ³
5 + 000	3	21.01 %	1.27 gr/cm ³
5+ 500	4	21.76 %	1.56 gr/cm ³
6 + 000	5	20.74 %	1.3 gr/cm ³
6 + 500	6	19.9 %	1.14 gr/cm ³
7 + 000	7	20.46 %	1.32 gr/cm ³
7 + 500	8	20.38 %	1.34 gr/cm ³
8 + 000	9	20.27 %	1.33 gr/cm ³

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

C.B.R. puntual (California Bearing Ratio)

Mediante el ensayo de C.B.R. se determinó el porcentaje de dureza del suelo, cabe recalcar que este estudio de laboratorio se lo realizo en las condiciones más desfavorables.

Tabla 37: C.B.R.

DATOS		C.B.R. (%)
Abscisa	Muestra	
4 + 000	1	2.20%
4 + 500	2	0.22%
5 + 000	3	0.40%
5+ 500	4	0.15%
6 + 000	5	0.48%
6 + 500	6	0.23%
7 + 000	7	0.25%
7 + 500	8	3.22%
8 + 000	9	1.29%

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

C.B.R. de diseño

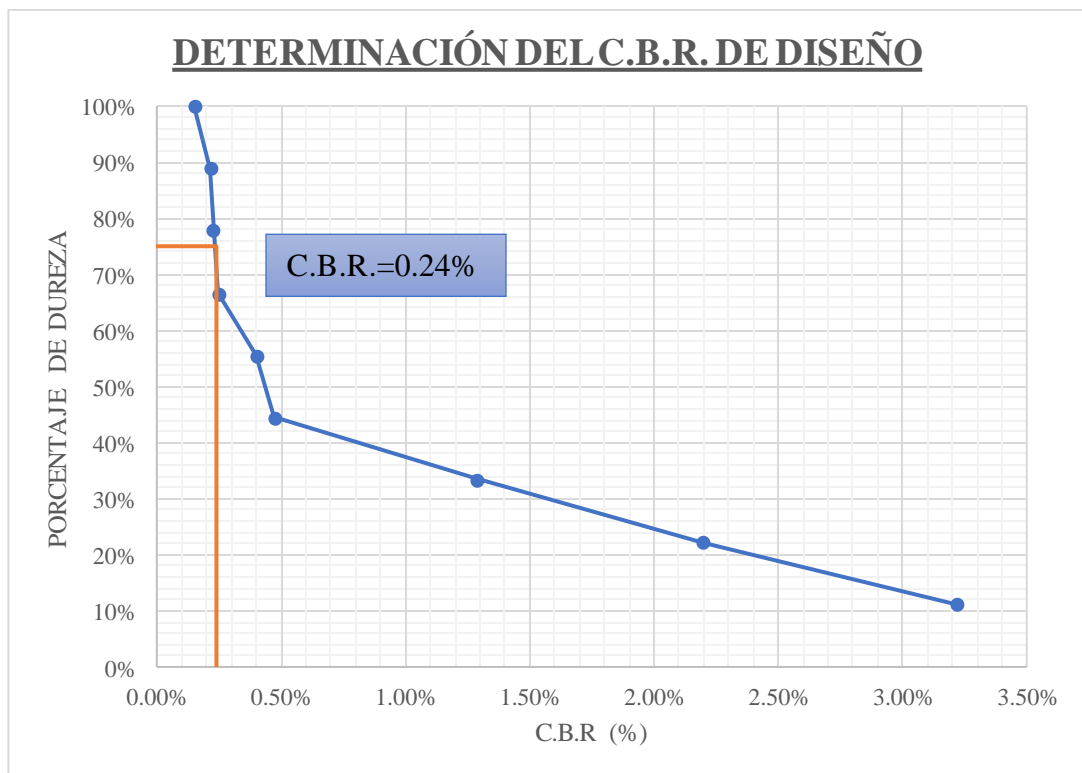
El C.B.R. a determinar corresponde al 75% del percentil en función en función del número de ejes equivalentes.

Tabla 38: C.B.R. de diseño del proyecto

DATOS				
Abscisa	Muestra	Frecuencia	C.B.R. (%)	Porcentaje de Dureza
5+ 500	4	9	0.15%	100%
4+ 500	2	8	0.22%	89%
6+ 500	6	7	0.23%	78%
7+ 000	7	6	0.25%	67%
5+ 000	3	5	0.40%	56%
6+ 000	5	4	0.48%	44%
8+ 000	9	3	1.29%	33%
4+ 000	1	2	2.20%	22%
7+ 500	8	1	3.22%	11%

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Figura 15: Determinación del C.B.R. de diseño del proyecto



Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

A continuación, se determinó que el C.B.R. de diseño se encuentra como un suelo muy malo debido a que se obtuvo un CBR de diseño de 0.24%.

Tabla 39: Clasificación del soporte de suelo según CBR

CBR	Clasificación	
0-5	Muy Malo	Subrasante
5-10	Malo	
11-20	Regular - Buena	
21-30	Muy Buena	
31-50	Sub Base - Buena	
51-80	Base - Buena	
81-100	Base - Muy Buena	

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Los datos obtenidos determinaron que se debe utilizar materiales de capacidad de soporte superior a lo obtenido en el terreno de fundación, para lo cual se recopiló información acerca de depósitos de materiales pétreos como lo es la Mina de La Ercilia la cual es una cantera concesionada y Mina Guapara que provee material aluvial.

Mediante la indagación de información en el Gobierno de Autónomo Descentralizado de Pangua nos afirmó que los materiales de las minas anteriormente citadas proveen de material pétreo de buena calidad y son empleados en las obras del sector. El material empleado para el diseño de pavimento será tomado como subrasante un CBR del 10 % catalogado como un material malo pero con capacidad de soporte aceptable.

3.1.1.5. Diseño del pavimento

Para el diseño del pavimento de la vía en estudio se determinará el número estructural mediante la siguiente ecuación

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R * S_0 + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}\right)} + 3.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

Para lo cual se determinará los siguientes valores.

Número de ejes equivalentes

Para el cálculo de este factor se lo realizó a través de la siguiente ecuación para lo cual el factor de daño selecciona de la siguiente tabla:

Tabla 40: Factor de daño (FD) por vehículo

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE - DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DE DAÑO
	Ton	(P/6.6) ⁴	Ton	(P/8.2) ⁴	Ton	(P/15) ⁴	Ton	(P/23) ⁴	
BUS	4	0.135	8	0.91					1.04
C-2P	2.5	0.021							1.29
	7	1.265							
C-2G	6	0.683	11	3.24					3.92
C-3	6	0.683			18	2.07			2.76
C-4	6	0.683					25	1.4	2.08
C-5	6	0.683			18	2.07			2.76
C-6	6	0.683			18	2.07	25	1.4	4.15

Fuente: Apuntes de pavimentos, Fricson Moreira, 2014.

➤ Cálculo del año 2019

$$W_{18} = (TPDA_{BUS} * FD_{BUS} * \# \text{ Días}) + (TPDA_{CAMIONES} * FD_{C2G} * \# \text{ Días})$$

$$W_{18} = (126 \text{ veh/día} * 1.04 * 365 \text{ días}) + (90 \text{ veh/día} * 1.29 * 365 \text{ días})$$

$$W_{18} = 90206 \text{ vehículos}$$

➤ Cálculo del año 2039

$$W_{18} = (TPDA_{BUS} * FD_{BUS} * \# \text{ Días}) + (TPDA_{CAMIONES} * FD_{C2G} * \# \text{ Días}) + W_{18} \text{ anterior}$$

$$W_{18} = (174 \text{ veh/día} * 1.04 * 365 \text{ días}) + (123 \text{ veh/día} * 1.29 * 365 \text{ días})$$

$$+ 2109744$$

$$W_{18} = 2233709 \text{ vehículos}$$

Tabla 41: Resumen del número de ejes equivalentes a 8.2 Ton.

Año	Índice de crecimiento (%)			Tráfico futuro (TF)			Total	W18 Acumulado	W18 Carril de Diseño
	livianos	buses	camiones	livianos	buses	camiones			
2019	3.97	1.97	1.94	720	126	90	936	90206	45103
2020	3.97	1.97	1.94	749	128	92	969	182113	91057
2021	3.57	1.78	1.74	772	131	93	996	275630	137815
2022	3.57	1.78	1.74	800	133	95	1028	370847	185424
2023	3.57	1.78	1.74	828	135	96	1060	467295	233647
2024	3.57	1.78	1.74	858	138	98	1094	565823	282912
2025	3.57	1.78	1.74	889	140	100	1129	666052	333026
2026	3.25	1.62	1.58	901	141	100	1142	766661	383330
2027	3.25	1.62	1.58	930	143	102	1175	868970	434485
2028	3.25	1.62	1.58	960	146	104	1209	973360	486680
2029	3.25	1.62	1.58	991	148	105	1245	1078980	539490
2030	3.25	1.62	1.58	1024	150	107	1281	1186301	593151
2031	3.25	1.62	1.58	1057	153	109	1318	1295703	647851
2032	3.25	1.62	1.58	1091	155	110	1357	1406334	703167
2033	3.25	1.62	1.58	1127	158	112	1397	1519046	759523
2034	3.25	1.62	1.58	1163	160	114	1437	1633459	816729
2035	3.25	1.62	1.58	1201	163	116	1480	1749952	874976
2036	3.25	1.62	1.58	1240	166	117	1523	1868055	934028
2037	3.25	1.62	1.58	1280	168	119	1568	1987859	993930
2038	3.25	1.62	1.58	1322	171	121	1614	2109744	1054872
2039	3.25	1.62	1.58	1365	174	123	1662	2233709	1116854

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Período de Diseño

Para el periodo de diseño del pavimento se tomó un pavimento de baja intensidad de tránsito de 20 años de la siguiente tabla:

Tabla 42: Períodos de diseño del pavimento en función del tipo de carretera

Tipo de carretera	Periodo de diseño (años)
Urbana de alto volumen	30-50
Rural de alto volumen	20-50
Pavimento de baja volumen	15-25
Tratado superficial de bajo volumen	10-20

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Factor de distribución de carril

Este factor depende del número de carril que se tiene en cada dirección por lo tanto se determinó un porcentaje del 100% como se muestra a continuación.

Tabla 43: Factor de distribución por carril

Carriles en una dirección	Porcentaje del W_{18} en el carril de diseño, D_L
1	100
2	80 a 100
3	60 a 80
4	50 a 75

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Confiabilidad R y Desviación Estándar normal Z_R

El nivel de confiabilidad se determinó de una zona rural y de acuerdo con la funcionalidad de la vía en estudio de la siguiente tabla:

Tabla 44: Valores del nivel de confianza R de acuerdo con el tipo de camino

Clasificación Funcional	Nivel de confiabilidad R recomendado	
	Zonas Urbanas	Zonas Rurales
Interestatales y vías rápidas	85-99.9	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Valores de la desviación estándar normal Z_R correspondientes a los niveles de confiabilidad.

Tabla 45: Desviación estándar normal Z_R

Confiabilidad R (%)	Desviación estándar normal Z_R
50	-0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Para nuestro proyecto se determinó el 75 % de confiabilidad R y una desviación estándar normal de -0.674 (Z_R)

Desviación estándar global (S_0)

Para el diseño del pavimento flexible se determinó el valor recomendado de 0.45

Módulo de resiliencia (M_r) (características de la subrasante)

CBR del terreno

$$M_r = 1500 * CBR$$

$$M_r = 1500 * 0.24$$

$$M_r = 360 \text{ psi}$$

CBR mejorado

$$M_r = 3000 * CBR^{0.65}$$

$$M_r = 3000 * 10^{0.65}$$

$$M_r = 13400.5 \text{ psi}$$

Índice de serviciabilidad (PSI)

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

$$PSI_{inicial} = 4.2 \text{ (Pavimento Flexible)}$$

$$PSI_{final} = 2 \text{ (Camino Secundarios)}$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 2$$

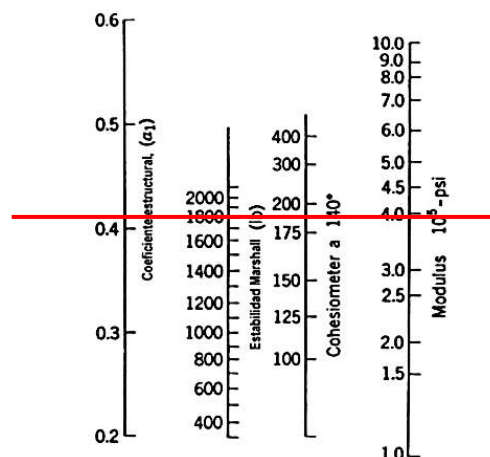
$$\Delta PSI = 2.2$$

Coefficientes estructurales (a_1, a_2, a_3)

Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1)

Para la estabilidad Marshall se tomará un valor establecido correspondiente al ensayo que va de 1000 lbs a 2400 lbs, para lo cual para nuestro proyecto se tomara 1800 lbs

Figura 16: Nomograma para estimar el coeficiente estructural de la carpeta asfáltica



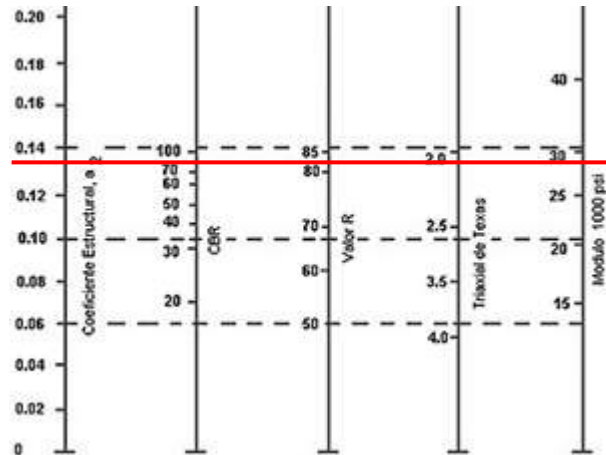
Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Se puede estimar visualmente un valor de coeficiente estructural de carpeta asfáltica de $a_1=0.42$.

Coefficiente estructural de la base granular (a2)

Para la capa de base especificaciones Técnicas MOP 2003, estipula que la base debe tener un $CBR \geq 80\%$.

Figura 17: Nomograma para estimar el coeficiente estructural de la Base granular



Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Tabla 46: Valores para a2 en función del CBR

CBR (%)	a2
50	0.115
55	0.12
60	0.125
70	0.13
80	0.133
90	0.137
100	0.14

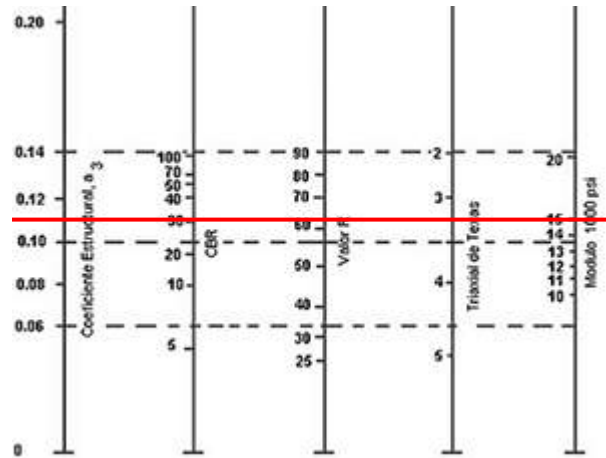
Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

En la tabla 46 muestra los valores del coeficiente a2 en función del CBR, para lo cual para nuestro proyecto seleccionamos un CBR de 80% con un coeficiente $a2=0.133$

Coefficiente estructural de la Sub-Base Granular (a3)

Para la capa de Sub-Base Especificaciones Técnicas de MTOP, estipula que la Sub-Base corresponderá a un $CBR \geq 30\%$.

Figura 18: Nomograma para estimar el coeficiente estructural de la Sub-Base granular



Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Tabla 47: Valores para a3 en función del CBR

CBR (%)	a3
10	0.080
15	0.090
20	0.093
25	0.102
30	0.108
35	0.115
40	0.120
45	0.125
50	0.128
55	0.130
60	0.135
65	0.138
70	0.140

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Para nuestro proyecto el coeficiente a3= 0.108 como se indica en la Tabla 47.

Coeficientes de drenajes m2 y m3

Para la determinación de los coeficientes m2 y m3, se partió de una calidad de drenaje regular, debido a que la zona del proyecto presenta lluvias en ciertas épocas del año.

Tabla 48: Capacidad de drenaje

Calidad de Drenaje	Agua eliminada en	Porcentaje de tiempo anual en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles cercanos a saturación			
		<1%	1 a 5%	5 a 25%	25%
Excelente	2 Horas	1,40-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1,20
Bueno	1 Día	1,35-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1,00
Regular	1 Semana	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0,80
Pobre	1 Mes	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0,60
Malo	Agua no drenada	1,05-0,95	0,95-0,75	0,75-0,40	0,40

Fuente: Guía técnica de pavimentos, Ing. Mg. Fricson Moreira, 2014

Para el coeficiente de drenaje se determinará de la Tabla 48 los coeficientes m2 y m3, del cual se tomó un porcentaje del >1% que el pavimento está expuesto a niveles cercanos a la saturación, dando un rango de valores para los factores de drenaje de 1.25 a 1.15 como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 49: Tabla de resultado de datos del método AASTHO 93

Módulo de elasticidad de la mezcla Asfáltica	(ksi)	386.00
Módulo de elasticidad de la Base Granular	(ksi)	28.14
Módulo de elasticidad de la Sub-Base	(ksi)	15.00
Número de ejes equivalentes total	(W18)	1116854
Factor de confiabilidad	(R)	0.75
Desviación estándar normal	(Zr)	-0.67
Desviación estándar global	(So)	0.45
Módulo de resiliencia de la subrasante	(Mr, ksi)	13.4000 5
Serviciabilidad inicial	(pi)	4.20
Serviciabilidad final	(pt)	2.00
Período de diseño	(Años)	20.00
Coeficientes estructurales de capa Concreto Asfáltico Convencional	(a1)	0.420
Coeficientes estructurales de capa Base Granular	(a2)	0.133
Coeficientes estructurales de capa Sub-Base	(a3)	0.108
Coeficientes de drenaje de capa Base Granular	(m2)	0.90
Coeficientes de drenaje de capa Sub-Base	(m3)	0.90

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Cálculo del número estructural (SN)

Se determinó el numero estructural a través del programa “Ecuación ASSTHO” como se lo muestra a continuación:

Figura 19: Cálculo del número estructural



The screenshot shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". It contains several input sections:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for "Pavimento flexible" (selected) and "Pavimento rígido".
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu set to "75 % Zr=-0.674" and a text box for "So" with the value "0.45".
- Serviciabilidad inicial y final:** Text boxes for "PSI inicial" (4.2) and "PSI final" (2).
- Módulo resiliente de la subrasante:** A text box for "Mr" with the value "13400.5 psi".
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Four empty 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)".
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for "Calcular SN" (selected) and "Calcular W18".
- Número Estructural:** A text box showing "SN = 2.50".
- W18:** A text box showing "W18 = 1116854".

At the bottom, there are two buttons: "Calcular" and "Salir".

Fuente: Asociación Americana de vías estatales y transporte oficial, ASSTHO 1993, 2014

Figura 20: Cálculo de la estructura de pavimento según ASSTHO 93

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Estructura de pavimento según ASSTHO 93			
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”			
Autor: Jhonatan Aucatoma		Tutor: Ing. Rodrigo Acosta	
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			
		DATOS	
A. Módulo de elasticidad de la mezcla Asfáltica (ksi)		386,00	
B. Módulo de elasticidad de la Base Granular (ksi)		28,14	
C. Módulo de elasticidad de la Sub-Base (ksi)		15,00	
2. DATOS DE TRÁFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. Número de ejes equivalentes total (W18)		1116854,00	
B. Factor de confiabilidad (R)		0,75	
Desviación estándar normal (Zr)		-0,67	
Desviación estándar global (So)		0,45	
C. Módulo de resiliencia de la subrasante (Mr, ksi)		13,40	
D. Serviciabilidad inicial (pi)		4,20	
E. Serviciabilidad final (pt)		2,00	
F. Período de diseño (Años)		20,00	
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. Coeficientes estructurales de capa			
Concreto Asfáltico Convencional (a1)		0,420	
Base granular (a2)		0,133	
Sub-Base (a3)		0,108	
B. Coeficientes de drenaje de capa			
Base Granular (m2)		0,90	
Sub-Base (m3)		0,90	
DATOS DE SALIDA :			
Número estructural requerido total (SNREQ)		2,50	
Número estructural carpeta asfáltica (SNCA)		1,90	
Número estructural Base granular (SNBG)		0,51	
Número estructural Sub-Base (SNSB)		0,10	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
	PROPUESTA		
	Teórico	Espesor	SN*
Espesor carpeta Asfáltica (cm)	11,46	8	1,32
Espesor Base Granular (cm)	10,72	10	0,47
Espesor Sub-Base Granula (cm)	2,61	20	0,77
Espesor Total (cm)		38	2,56

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

3.1.1.6. Propiedades de los materiales

Los materiales pétreos para emplearse en la vía serán provenientes de la cantera “La Ercilla” que se encuentra a una distancia aproximada de 23km, está situado en el cantón Ventanas -Provincia de los ríos, la misma que cuenta con planes de manejo ambiental vigentes emitidas por las entidades MEA-SENAGUA.

Figura 21: Mina la Ercilla



Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Los materiales aptos para ser utilizados son Sub Base tipo III y Base tipo IV que son resultados de los ensayos correspondientes al proyecto “ESTUDIO DE LA VIA MULLIGUA-SAN JUAN SILES UBICADO EN LA PARROQUIA DE EL CORRAZON CATON PANGUA PROVINCIA DE COTOPAXI”.

Tabla 50: Análisis del material Sub Base y Base de la mina La Ercilla

MINA LA ERCILLA – SUB BASE												
Granulometría	Tamiz	3"	2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	#4	#10	#40	#200
		% PASA	100	100	100	72	40	28	24	19	16	13
CBR		69%										
Abrasión		27.50										
Desgaste de sulfatos		8.04										
Clase de Subbase		Tipo III										
MINA LA ERCILLA - BASE												
Granulometría	Tamiz	3"	2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	#4	#10	#40	#200
	% PASA	100	100	100	72	40	28	24	19	16	13	2
CBR		82%										
Abrasión		21.72										
Desgaste de sulfatos		6.72										
Clase de Subbase		Tipo IV										

Fuente: Laboratorio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad de Ambato, 2019

3.1.1.6. Diseño Geométrico

Previamente obtenido un TPDA de 1662 vehículos/día con una proyección de 20 años se determinará los alineamientos horizontal y vertical.

Tabla 51: Valores de diseño recomendados para carreteras de 2 carriles y caminos vecinales de construcción

NORMAS	CLASE I 8 000 – 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 3 000 - 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 1 000 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 300 – 100 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾											
	RECOMENDADA			ABSOLUTA			RECOMENDADA			ABSOLUTA			RECOMENDADA			ABSOLUTA			RECOMENDADA			ABSOLUTA			RECOMENDADA			ABSOLUTA								
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M			
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽⁹⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁹⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽⁹⁾
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽⁹⁾	110	75	42	75	30	20 ⁽⁹⁾
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25	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	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: ⁽²⁾																																				
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2	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	13	10	6	10	5	3
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal ⁽⁴⁾ mínima (%)	0,5%																																			
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00						4,00 ⁽⁶⁾											
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B, Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado											
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---											
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7) 4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						4,0											
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁶⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---											
Curva de transición	USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																																			
Puentes	Carga de diseño																																			
	HS - 20 – 44; HS – MOP; HS - 25																																			
	Ancho de la calzada (m)																																			
SERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																																				
Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾																																				
0,50 m mínimo a cada lado																																				
Mínimo derecho de vía (m)																																				
Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																																				
LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																																				

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

Alineamiento horizontal

Velocidad de diseño

La velocidad de diseño para nuestra vía en estudio es de 50 Km/h de acuerdo con su consistencia montañosa y con el TPDA obtenido de 1662 vehículos/día según Norma De Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003.

Velocidad de circulación

AASHTO recomienda de acuerdo el TPDA determinado si esta entre 1000 a 3000

$$V_c = 1.32 * V_d^{0.89}$$

$$V_c = 1.32 * 50 \text{Km/h}^{0.89}$$

$$V_c = 42.91 \frac{\text{Km}}{\text{h}}$$

Tabla 52: Relación entre velocidades de circulación y de diseño

VELOCIDAD DE DISEÑO Km/h	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN Km/h		
	Volumen de tránsito bajo	Volumen de tránsito intermedio	Volumen de tránsito alto
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	62

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

Se determinó para un tránsito intermedio, una velocidad de circulación de 44Km/h.

Distancia de visibilidad

Coefficiente de Fricción Longitudinal (fl)

$$fl = \frac{1.15}{V_c^{0.3}}$$

$$fl = \frac{1.15}{44^{0.3}}$$

$$fl = 0.367 \cong 0.37$$

Distancia de Visibilidad de Parada (DVP)

$$DVP = 0.7(Vc) + \frac{Vc^2}{254 * fl}$$

$$DVP = 0.7(44) + \frac{44^2}{254 * 0.37}$$

$$DVP = 51.4 \text{ m}$$

Distancia de Visibilidad para Rebasamiento (DVR)

$$DVR = (9,54 * Vd) - 218$$

$$DVR = (9,54 * 50) - 218$$

$$DVR = 259 \text{ m} \cong 260\text{m}$$

Peralte (e)

Según lo establecido por las Normas Del MTOP 2003 el valor máximo del peralte será del 10%

$$e = 10\%$$

Curvas Horizontal

Tabla 53: Radios mínimos de curvas en función de “e”

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

Nota: Se podrá utilizar un radio mínimo de 15m siempre y cuando
 -Aprovechar infraestructuras existentes
 -Relieve difícil (escarpado)
 -Caminos de bajo costos

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

Para el cálculo del radio mínimo tomamos los valores con respecto a una velocidad de diseño de 50 km/h y un peralte=10%, para ello interpolamos nuestro valor dando un valor de fricción lateral de $f=0.19$

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

$$R = \frac{50^2}{127(0.10 + 0.14)}$$

$$R = 67.87 \text{ m} \cong 70 \text{ m}$$

El radio mínimo de curvatura será de 70 m.

Longitud de transición

$$L_{min} = 0.56 * V_d$$

$$L_{min} = 0.56 * 50$$

$$L_{min} = 28 \text{ m}$$

Curva espiral

$$Le = \frac{0.035 * Vc^3}{R}$$

$$Le = \frac{0.035 * 50^3}{70}$$

$$Le = 62,5 \text{ m} \cong 65 \text{ m}$$

Sobreancho

Para un radio de curvatura de 70 m con un vehículo de diseño 2DA con una longitud de 7,50 m

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

$$Sa = 2 \left(70 - \sqrt{70^2 - 7,50^2} \right) + \frac{50}{10\sqrt{70}}$$

$$Sa = 1,40 \text{ m}$$

MTOP nos menciona que el sobre ancho mínimo para velocidad de diseño menores de 50Km/h será de 30 cm y para velocidades mayores a 50 Km/h es de 40 cm.

Alineamiento vertical

Gradiente longitudinal

El valor de gradiente máximo en % según MTOP es del 6%. Y el mínimo del 0,5%

Curvas verticales

$$L_{min} = 0.6 * Vd$$

$$L_{min} = 0.6 * 65 \frac{km}{h}$$

$$L_{min} = 39 m$$

Alineamiento transversal

Ancho de carril

Para el diseño de la vía en estudio, el ancho de carril se tomó de 6.70 m, para lo cual se distribuye 2 carriles una por cada sentido de 3.35 m respectivamente. (Ver Tabla 51)

Espaldón

Se tomará gradientes de espaldones del 2% constituidos por el mismo material y tendrán una longitud de 0.60 m. (Ver Tabla 51)

Cunetas

Las cunetas se realizarán de hormigón con un ancho de 1 m.

3.1.1.7. Diseño de obras complementarias

Diseño de cuneta

Para las cunetas se propone una forma triangular, donde se considera que trabaja a sección totalmente llena y está conformado por hormigón $f'c=180\text{kg/cm}^2$. Y la pendiente máxima que presenta el proyecto es de 9.94% localizado entre el Km 6+093 al Km 6+207 y el coeficiente de rugosidad de Manning es de $n= 0.016$ según nos menciona en el libro de Mecánica de Fluidos e Hidráulica de Schaum.

Tabla 54: Sección asumida de cuneta

Sección tipo de cuneta asumida				
Área mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico	Velocidad media	Caudal admisible de diseño
$A = \frac{B * h}{2}$ $A = \frac{0.80 * 0.31}{2}$ $A = 0.124 \text{ m}^2$	$P = a + b$ $P = 0.36 + 0.70$ $P = 1.06 \text{ m}$	$R = \frac{A}{P}$ $R = \frac{0.124}{1.06}$ $R = 0.117$	$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$ $V = \frac{1}{0.016} * 0.117^{\frac{2}{3}} * 0.0994^{\frac{1}{2}}$ $V = 4.71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$Q = A * V$ $Q = 0.124 * 4.71$ $Q = 0.58 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

Caudal máximo esperado de agua lluvia a desalojar

Para el cálculo del caudal máximo se lo realizara mediante el método racional con la siguiente formula:

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

Donde:

Q= Caudal, m³/s

C=Coeficiente de escurrimiento

I= Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

A= Área tributaria

Tabla 55:Valores de escurrimiento

Por la topografía	C't
Plana con pendiente 0.2 – 0.6 m/km	0,3
Moderada con pendiente de 3.0 -4.0 m/km	0,2
Colinas con pendiente 30 – 50 m/km	0,1

Por el tipo de suelo	C's
Arcilla compactada impermeable	0,1
Combinación de limo y arcilla	0,2
Suelo limo arenoso no muy compactada	0,4
Por la capa vegetal	C'v
Terrenos cultivados	0,1
Bosques	0,2

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

$$C = 1 - (C't + C's + C'v)$$

$$C = 1 - (0,2 + 0,2 + 0,1)$$

$$C = 0,5$$

La intensidad de lluvia se determinará con la ecuación del INAMHI

$$I = \frac{4,14 * T^{0,18} * P_{MAX}}{t_c^{0,58}}$$

I= intensidad de lluvia (mm/h)

T= Período de retorno 25 años

P_{MAX}=Precipitación máxima

t_c= tiempo de precipitación de intensidad (min)

Para el tiempo de concentración Las Normas de Diseño Geométrico, MOP 2003 nos menciona tomar el tiempo de duración de la lluvia igual al tiempo de concentración, para lo cual consideramos una longitud de drenaje de 343m.

$$t_c = 0,0195 * \left(\frac{L^3}{L * i} \right)^{0,385}$$

$$t_c = 0,0195 * \left(\frac{343^3}{343 * 0,5} \right)^{0,385}$$

$$t_c = 5,53 \text{ min}$$

Para el cálculo de la intensidad de lluvia la máxima precipitación pluviométrica registrada en la estación MORASPUNGO-COTOPAXI (M068) es de P_{MAX}=113mm y se lo determinara por la ecuación realizado por el INAMHI.

$$I = \frac{4,14 * T^{0,18} * P_{MAX}}{t_c^{0,58}}$$

$$I = \frac{4,14 * (25)^{0,18} * 113}{5.53^{0,58}}$$

$$I = 309,69 \frac{mm}{h}$$

El área de drenaje se la determinará mediante la siguiente formula:

$$A = (\text{Ancho de Carril} + \text{cuneta}) * L)$$

$$A = ((3,35m + 1) * 343m)$$

$$A = 1492,05 \text{ m}^2 \cong 0,15 \text{ Ha}$$

Los datos obtenidos se remplazar en la siguiente formula y se verificara si el Caudal admisible es mayor al caudal calculado.

$$Q_{MAX} = \frac{C * I * A}{360}$$

$$Q_{MAX} = \frac{0,50 * 309.69 * 0,15}{360}$$

$$Q_{MAX} = 0.065 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{adm} > Q_{MAX}$$

$$0.58 \frac{m^3}{s} > 0.065 \frac{m^3}{s} \therefore \text{diseño adecuado}$$

Diseño de alcantarilla

Este elemento tiene como función evacuar las aguas de la vía y se determina a través de la fórmula de TALBOT:

$$A = \frac{0.183 * C * H^{\frac{3}{4}} * I}{100}$$

Donde:

A= Área libre de la alcantarilla, m².

H=Área de la microcuenca, Ha.

C= Coeficiente de escurrimiento

I= intensidad de precipitación, mm/h

Tabla 56: Coeficiente de escurrimiento

Tipo de terreno y topografía	Valor de C
Montañoso y escarpado	1.00
Con mucho lomerío	0.80
Con lomerío	0.60
Muy ondulado	0.50
Poco ondulado	0.40
Casi plano	0.30
Plano	0.20

Fuente: Talbot.

Para determinar el área de drenaje de la alcantarilla tipo se adopta un caudal de hasta 2,0 m³/seg y se tomara un área a drenar de aproximadamente 1.5 hectáreas, en base a mapas cartográficos.

$$A = \frac{0.183 * 0.4 * 1.5^{\frac{3}{4}} * 309,69}{100}$$

$$A = 0.30 \text{ m}^2$$

Determinación del diámetro:

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

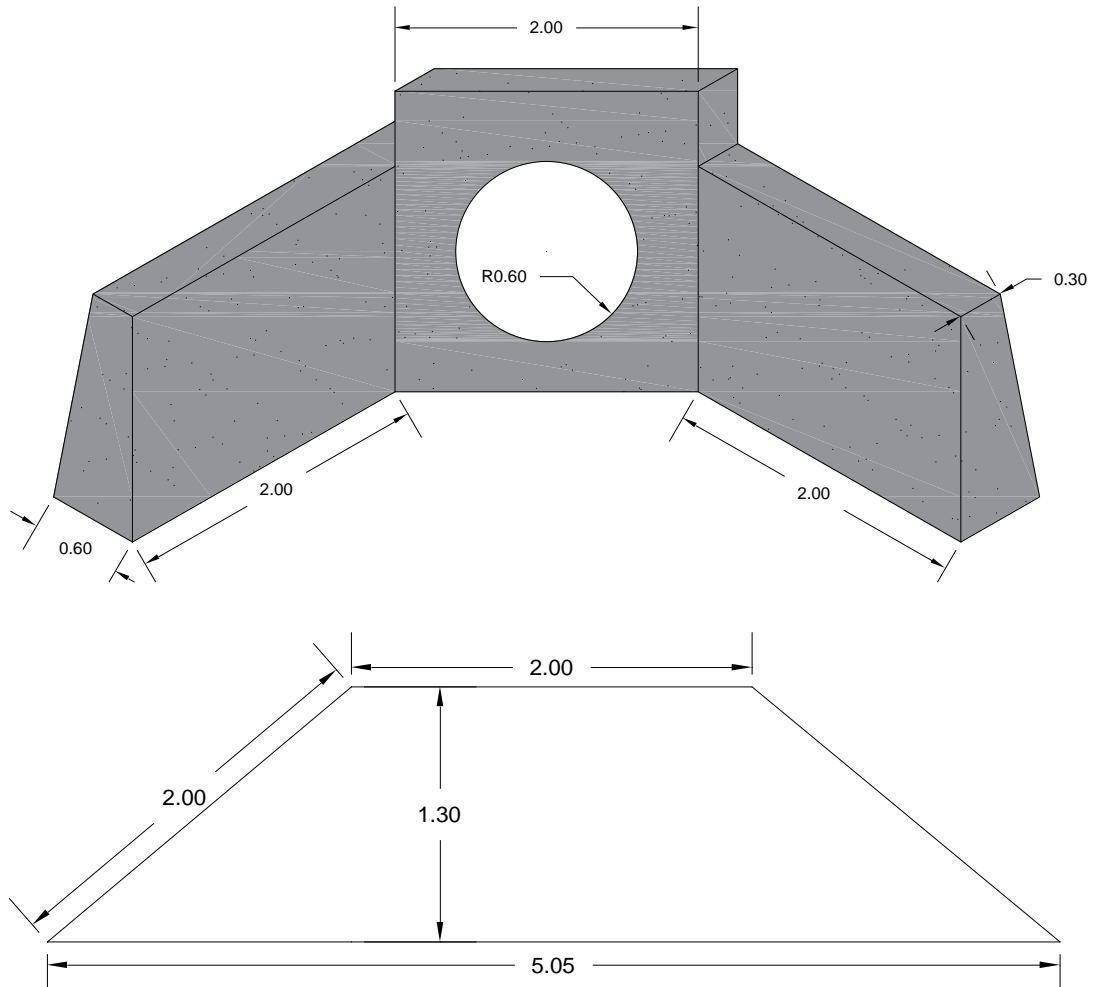
$$D = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.30}{\pi}}$$

$$D = 0.62m \cong 0.60 \text{ m}$$

Se utilizará tubería de acero para las alcantarillas de aluminio de 0.60 m de diámetro con una pendiente del 5% y está constituido por muros cabezales de hormigón $f's=180\text{kg/cm}^2$, a una profundidad de 1m desde el nivel de la rasante.

Figura 22: Dimensiones de la tubería y cajón de salida



Fuente: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

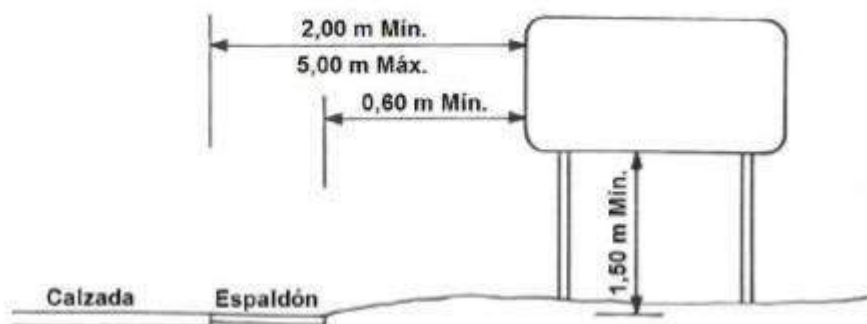
3.1.1.8. Señalización

Para el desarrollo de la señalización se implemente las siguientes señaléticas para la seguridad vial, mejorar la infraestructura vial y la educación de los conductores.

Señalización vertical

Estas señales ayudan al conductor a informarse sobre direcciones, destinos y puntos de interacción para una orientación adecuada al momento de circular por la vía.

Figura 23: Estructuras típicas para señales elevadas



Fuente: “Reglamento Técnico Ecuatoriano 004, Señalización Vial”-INEN

Señales preventivas

Las señales preventivas dominadas de advertencia de peligro, riesgos y de situaciones imprevistas de carácter permanente o temporal e indicarles su naturaleza. Estas señales requieren que el conductor tome precauciones del caso en reducir la velocidad, realizar maniobras o detenerse si lo requiere para su propia seguridad [31].

Señales reglamentarias

Las señales se instalarán en el lado derecho de las vías, en circulación especializadas y que se especifica en el reglamento del Instituto Ecuatoriano de Normalización, se instalarán a una altura mínima de 2,00 m sobre la superficie [31].

Señales informativas

Las señales informativas orientan y guía a los conductores y transeúntes facilitando como guía para llegar a sus destinos de forma segura, directa y simple [32].

Señalización horizontal

Son señales marcadas en el pavimento que nos indica comportamiento vial al momento de circular por ella para una fluencia ordenada y segura.

Líneas longitudinales

Estas líneas marcadas en la calzada definen los carriles, zonas de adelantamiento, girar o estacionar, son de color amarillos, blancos o azules dependiendo la función que se desea informar.

Líneas transversales

Esta señalización es de color blanco donde informa al conductor del vehículo detenerse, ceder el paso o disminuir su velocidad y para señalar cruces de peatones [32].

3.1.1.9. Presupuesto

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil 					
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"					
Autor: Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Preliminares				
1.1	Limpieza y desbroce (maquina)	Ha	3.96	571.32	2262.43
1.2	Replanteo y nivelacion con aparatos	Km	4.00	472.44	1889.76
2	Obra vial				
2.1	Excavacion sin clasificar inc. desalojo	m ³	362829.08	3.32	1204592.55
2.2	Relleno con material cerca de obra d<150m	m ³	27444.37	3.73	102367.50
2.3	Mejoramiento de subrasante con suelo seleccionado	m ³	10720.00	6.27	67214.40
2.4	Conformacion de sub-rasante	m ²	2066.61	2.60	5373.19
2.5	Sub-base clase III tendido y compactado (maquina)	m ³	5360.00	15.21	81525.60
2.6	Base clase clase IV tendido y compactado (maquina)	m ³	2680.00	17.73	47516.40
2.7	Hormigon asfaltico de 8 cm(capa de rodadura)	m ³	2144.00	10.04	21525.76
3	Drenaje				
3.1	Excavacion para cunetas	m ³	1332.00	7.42	9883.44
3.2	Cunetas h.s. tipo v f _c =180 kg/cm ² e=10 cm a=1.00	ml	340.00	48.68	16551.20
3.3	Tubería Metálica corrugada D=600	m	41.50	251.07	10419.41
3.4	Acero de refuerzo f _y = 4200 kg/cm ²	Kg	984.46	2.66	2618.66
3.5	Hormigón Estructural f _c =210kg/cm ² incluye encofrado	m ³	32.50	48.68	1582.10
4	Señalización				
4.1	Señalización horizontal	m	16050.00	3.21	51520.50
4.2	Señalización vertical	U	73.00	125.36	9151.28
				OBRA CIVIL	1635994.18
				Tasas Ambientales	
				12% IVA	
				TOTAL	1635994.18

Son: Un millón seiscientos treinta y cinco mil novecientos noventa y cuatro dólares, 18/100 centavos.

Estos precios no incluyen I.V.A.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó el levantamiento topográfico que contiene una faja de 100 m, 50 m por cada lado del eje de la vía, que presenta una topografía montañosa con alturas de 205.4m.s.n.m. a 75.5 m.s.n.m. y su estructura vial es indefinida en la actualidad por la cual impide el tránsito de los vehículos.
- Se calculo un volumen de tráfico promedio diario anual de 1662 vehículos por día proyectada para 20 años, dándonos una vía de función Colectora y de Clase de carretera tipo II.
- El diseño geométrico se lo realizó en función del TPDA y el tipo de vía que se determinó mediante norma del MTOP, su velocidad de diseño es de 50 km/h por lo que se determinó que es una vía ubicado en una zona ondulada-montañosa.
- Se determinó un diseño geométrico vial transversal de 9.9 m, conformado por 2 carriles de 3.35m con un valor de pendiente del 2%, con cunetas de 1m, con un ancho de espaldón de 0.60 m y n sobre ancho de 0.40 cm en curvas.
- Mediante el diagrama de corte y relleno se determinó un corte de 362829 m³ y un relleno de 27444.37 m³ donde que predomina el corte en el diseño vial.
- Se determinó una estructura de pavimento de 8 cm de espesor, una Base de 10cm y una Sub-Base de 20cm, mediante el método AASHTO 93 considerando los valores del TPDA y CBR de diseño respectivamente.
- Se obtuvo un presupuesto referencial de 1 635 994.18 (Un millon seiscientos treinta y cinco mil novecientos noventa y cuatro, 18/100 dólares) aproximadamente, cabe recalcar que este valor no incluye I.V.A, esta inversión permitirá un mejoramiento del transporte de los productos y de los habitantes del sector mejorando su calidad de vida.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar el proceso constructivo de la vía siguiendo los parámetros establecidos en el diseño vial y el diseño del pavimento para obtener una vía en óptimas condiciones.
- Se recomienda emplear materiales pétreos de la mina La Ercilla que provee de material para Base y Sub-Base de características considerables como lo anuncia en el estudio realizado por parte del gobierno autónomo descentralizado de Ambato.
- Se recomienda realizar supervisiones y constatar que se cumpla las normas establecidas en este estudio al momento de su construcción.
- Se debe realizar estudios y mantenimiento vial periódicamente para el mantenimiento vial.
- Poner en consideración del diseño geométrico vial a los habitantes aledaños a la vía para que tenga noción de las zonas que serán afectadas por la construcción de la vía.
- Se deberá realizar un estudio sobre el impacto ambiental que generará la vía al momento de construirse.

Bibliografía

- [1] F. Oliver Bustamante, *ESTRUCTURACIÓN DE VÍAS TERRESTRES*, México: Continental, 2004.
- [2] C. Crespo Villalaz, *VÍAS DE COMUNICACIÓN Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos*, Primera ed., México: LIMUSA, 1986.
- [3] J. M. Coronado Tordesillas y F. J. Rodríguez Lázaro , «Geometrías de las carreteras y del territorio,» *ResearchGate*, n° 84, pp. 48-55, 2008.
- [4] S. Justo Borrajo , «Diseño de carreteras para la integración paisajística,» *Obras Publicas*, vol. 160, n° 3541, pp. 47-52, 2013.
- [5] J. J. Agudelo Ospina, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIAS Ajustado al Manual Colombiano*, Medellín: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - SEDE MEDELLIN, 2002.
- [6] J. N. Toscano Castillo, *DISEÑO DE LA VÍA PROVINCIAL EN EL TRAMO LA PILLAREÑA – EL CARMEN DEL CANTÓN PASTAZA EN LA PROVINCIA DE PASTAZA, CON EL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON METODOLOGÍA DEL SECTOR*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2017.
- [7] K. E. Bautista Guanopatin , *DISEÑO DE LA VÍA GUASIATA-PUNTZATZO Y APLICACIÓN DE ESCÁNER 3D, EN LA PARROQUIA ANGAMARCA, PERTENECIENTE AL CANTÓN PUJILÍ DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2016.
- [8] C. G. Morales Villagrán, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA, ESTABILIZANDO LOS TALUDES CON MUROS ANCLADOS UBICADA EN EL SECTOR SAN JOSÉ, SURANGAY, CHONTABAMBA, PERTENECIENTE A LA PARROQUIA HUAMBALÓ DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2016.

- [9] Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Moraspungo, «Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Moraspungo del Cantón Pangua, Provincia de Cotopaxi,» 21 10 2015. [En línea]. Available: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560016620001_Actualizacion%20del%20PDyOT%20Moraspungo_21-10-2015_07-52-50.pdf. [Último acceso: 01 08 2019].
- [10] Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC, «Información Censal,» 2010. [En línea]. Available: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>.. [Último acceso: 22 09 2019].
- [11] Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Moraspungo, «PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA MORASPUNGO,» 15 05 2015. [En línea]. Available: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560016620001_DIAGNOSTICO%20-%20PDYOT-MORASPUNGO_15-05-2015_12-27-05.pdf. [Último acceso: 22 09 2019].
- [12] MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR- SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE, *NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES (NEVI-12)*, vol. 2 Libro A, QUITO, 2013.
- [13] P. A. Chocontá Rojas, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS*, Tercera ed., Bogotá: ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO, 2011.
- [14] Ministerio De Transporte Y Obras Publicas (MTOPE), *NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS*, 2003.
- [15] L. F. Oña Toapanta, G. C. Rodriguez Calvopiña y T. E. Venegas Argoti , *ESTUDIO DE TRÁFICO Y DE ACCESIBILIDAD EN LAS INTERSECCIONES*

AMÉRICA - LAS GASCA Y LAS GASCA - GASPARE DE CARVAJAL, DE LA CIUDAD DE QUITO, Quito: Universidad Central del Ecuador, 2012.

- [16] F. J. Jerez Bunces, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA ALTERNATIVA VIAL SHUYO – PINLLOPATA EN EL TRAMO KM 0 + 000 – 4 + 000 PERTENECIENTE A LOS CANTONES PUJILÍ Y PANGUA DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2019.
- [17] L. Bañón Blázquez y J. F. Beviá García, *Manual de carreteras*, vol. II, Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A., 2000.
- [18] A. J. Campos Villafuerte, *DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA CONSTANTINO FERNÁNDEZ-SAN BARTOLOMÉ DE PINLLO; QUEBRADA SHAHUANSHI*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2016.
- [19] J. Cárdenas Grisales, *Diseño geométrico de carreteras*, Segunda ed., Bogotá: ECOE EDICIONES, 2013, p. 544.
- [20] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, «Manual de diseño Geométrico de Carreteras,» Ministerio de Transporte, Colombia, 2008.
- [21] Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), *REGLAMENTO A LA LEY DE CAMINOS DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR*, Quito, 2012.
- [22] M. G. Berardo, A. G. Baruzzi, G. D. Vanoli, R. G. Freire y M. I. Tartabini, *Manual de Diseño Geométrico Vial*, Segunda ed., vol. 1, Córdoba: Brujas, 2017.
- [23] M. F. Laica Moreira, *DISEÑO GEOMÉTRICO DEL CAMINO VECINAL LA INDEPENDENCIA – ANILLO VIAL HACIA LA COMUNIDAD JAIME ROLDÓS AGUILERA II BLOQUE, UBICADO EN EL CANTÓN ARAJUNO, PROVINCIA DE PASTAZA*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2016.



- [24] L. Péres Maldonado, *Mecánica de Suelos II*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2010.
- [25] L. Pérez Maldonado, *Mecánica de Suelos I*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil , 2010.
- [26] I. S. Orozco Quinga, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE LOS TRAMOS VIALES QUE UNEN LOS SECTORES QUITOCUCHO Y SEGOVIA ALTO ENTRE LAS PARROQUIAS BOLÍVAR Y HUAMBALÓ DEL CANTÓN PELILEO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA APLICANDO LOS SOFTWARE BIM DE ANIMACIÓN AutoCAD CIVIL 3D Y 3ds Max*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería Civil, 2017.
- [27] R. Á. Loja Balarezo y J. C. Sarmiento Vargas , *Diseño de pavimento flexible para la reconstrucción de las vías: Av. Samuel Cisneros (1.758km), Av. Principal 5 de Junio (1.240km), Av. Jaime Nebot (1.380km), Av. Juan León Mera (2.620km), Vía de Acceso 3M (0.247km), de la parroquia Eloy Alfaro cantón Dur*, Quito: Universidad Central del Ecuador - Carrera de Ingeniería Civil , 2018.
- [28] American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures*, 1993.
- [29] C. M. Robalino Barrera, *DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA UBICADA ENTRE LOS TRAMOS LAS ESTANCIAS- COLONIA GARCÍA MORENO DE LA PARROQUIA RÍO NEGRO, DEL CANTÓN BAÑOS DE AGUA SANTA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Ingeniería de Civil, 2017.
- [30] TOPOEQUIPOS S.A., «Topoequipos.com,» [En línea]. Available: <http://www.topoequipos.com/dem/que-es/terminologia/que-es-una-estacion-total>. [Último acceso: 30 11 2019].
- [31] G. A. D. P. d. P. (GADPPz), «Señalización y seguridad vial,» Puyo, 2013.

- [32] T. Erick, «“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 8+000 – 12+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”»,» Universidad Técnica de Ambato- Ingeniería Civil, Ambato, 2020.
- [33] F. Mantilla Negrete, Guía Técnica de Suelos, Ambato, 2000.

Anexos

- A. Conteo Vehicular
- B. Ensayos de suelos
- C. Fotografías
- D. Analisis de precios unitarios
- E. Planos

Anexo A. Conteo vehicular

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Conteo Vehicular 													
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"													
AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 1	Jueves				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Norte - Sur			24/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	4	5	4	2	3	0	3	0	0	0	0	21	
7:15 - 7:30	2	4	3	1	1	0	2	0	0	0	0	13	
7:30 - 7:45	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
7:45 - 8:00	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	44
8:00 - 8:15	2	3	5	0	1	0	2	0	1	0	0	14	37
8:15 - 8:30	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	31
8:30 - 8:45	0	2	5	1	0	0	3	0	0	0	0	11	38
8:45 - 9:00	1	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	12	44
9:00 - 9:15	1	2	8	0	0	0	2	2	0	0	0	15	45
9:15 - 9:30	2	1	6	1	0	0	2	2	0	0	0	14	52
9:30 - 9:45	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	50
9:45 - 10:00	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	44
10:00 - 10:15	1	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	37
10:15 - 10:30	1	3	7	1	0	0	0	0	0	0	0	12	35
10:30 - 10:45	1	3	3	1	1	0	0	0	1	0	0	10	36
10:45 - 11:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32
11:00 - 11:15	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	29
11:15 - 11:30	0	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	8	25
11:30 - 11:45	1	3	7	0	0	0	0	2	0	0	0	13	28
11:45 - 12:00	0	3	7	0	1	0	0	0	0	0	0	11	37
12:00 - 12:15	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	35
12:15 - 12:30	1	1	6	1	0	0	1	0	0	0	0	10	37
12:30 - 12:45	1	2	10	0	0	0	2	0	0	0	0	15	39
12:45 - 13:00	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	4	32
13:00 - 13:15	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	5	34
13:15 - 13:30	0	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	7	31
13:30 - 13:45	0	2	2	0	0	0	1	2	3	0	0	10	26
13:45 - 14:00	0	4	7	0	0	0	0	0	2	0	0	13	35
14:00 - 14:15	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	7	37
14:15 - 14:30	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	5	35
14:30 - 14:45	2	7	2	0	0	0	3	0	1	0	0	15	40
14:45 - 15:00	0	1	6	0	0	0	1	0	1	0	0	9	36
15:00 - 15:15	0	3	12	0	0	0	4	0	0	0	0	19	48
15:15 - 15:30	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	48
15:30 - 15:45	0	4	6	0	0	0	1	1	1	0	0	13	46
15:45 - 16:00	0	2	5	0	0	0	0	0	1	0	0	8	45
16:00 - 16:15	0	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0	8	34
16:15 - 16:30	3	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	6	35
16:30 - 16:45	0	2	0	0	2	0	3	0	0	0	0	7	29
16:45 - 17:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24
17:00 - 17:15	4	0	12	0	1	0	1	0	1	0	0	19	35
17:15 - 17:30	0	5	4	0	3	0	0	0	0	0	0	12	41
17:30 - 17:45	2	7	3	2	0	0	0	1	0	0	0	15	49
17:45 - 18:00	0	3	13	0	2	0	3	0	0	0	0	21	67
18:00 - 18:15	0	4	1	0	0	1	0	0	2	0	0	8	56
18:15 - 18:30	3	1	3	1	0	0	2	0	0	1	0	11	55
18:30 - 18:45	0	4	6	0	4	0	0	1	0	0	0	15	55
18:45 - 19:00	1	8	2	0	0	1	1	0	0	0	0	13	47
TOTAL	45	122	210	14	20	2	44	13	16	1	0	487	1775



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 1	Jueves				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			24/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	5	7	5	0	0	2	0	0	0	0	0	19	
7:15 - 7:30	6	3	7	0	0	0	2	0	0	0	0	18	
7:30 - 7:45	0	1	4	1	3	0	0	1	0	0	0	10	
7:45 - 8:00	2	5	3	0	0	1	1	0	1	0	0	13	60
8:00 - 8:15	0	6	7	3	0	0	1	0	0	0	0	17	58
8:15 - 8:30	1	4	5	0	0	0	0	2	0	0	0	12	52
8:30 - 8:45	0	1	2	1	2	0	1	1	0	0	0	8	50
8:45 - 9:00	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	43
9:00 - 9:15	0	3	6	0	0	0	1	2	0	0	0	12	38
9:15 - 9:30	1	3	4	0	0	0	0	2	0	0	0	10	36
9:30 - 9:45	1	1	3	0	0	0	1	3	0	0	0	9	37
9:45 - 10:00	0	0	6	1	0	0	0	0	1	0	0	8	39
10:00 - 10:15	1	5	1	1	0	0	0	1	3	0	0	12	39
10:15 - 10:30	3	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	11	40
10:30 - 10:45	1	5	5	0	1	2	0	2	0	0	0	16	47
10:45 - 11:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	42
11:00 - 11:15	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	7	37
11:15 - 11:30	0	3	9	0	0	1	0	2	0	0	0	15	41
11:30 - 11:45	0	0	6	0	4	1	1	1	0	0	0	13	38
11:45 - 12:00	0	2	9	0	0	0	0	3	0	0	0	14	49
12:00 - 12:15	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	6	48
12:15 - 12:30	0	1	2	0	0	0	1	3	0	0	0	7	40
12:30 - 12:45	0	3	0	0	0	0	1	1	2	0	0	7	34
12:45 - 13:00	1	5	3	0	0	0	1	1	1	0	0	12	32
13:00 - 13:15	1	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	8	34
13:15 - 13:30	0	5	1	0	0	0	2	0	0	0	0	8	35
13:30 - 13:45	0	1	1	0	0	0	1	1	1	3	0	8	36
13:45 - 14:00	1	2	1	0	0	0	2	3	0	2	0	11	35
14:00 - 14:15	0	2	5	0	0	0	1	1	0	0	0	9	36
14:15 - 14:30	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	5	33
14:30 - 14:45	2	7	4	0	0	0	3	0	1	0	0	17	42
14:45 - 15:00	0	4	4	0	0	0	2	1	0	0	0	11	42
15:00 - 15:15	0	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	10	43
15:15 - 15:30	0	1	3	0	0	0	2	1	0	0	0	7	45
15:30 - 15:45	1	2	8	0	0	0	0	3	0	0	0	14	42
15:45 - 16:00	0	3	3	0	0	0	0	2	1	1	0	10	41
16:00 - 16:15	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	37
16:15 - 16:30	1	3	2	0	0	0	0	1	1	1	0	9	39
16:30 - 16:45	1	2	2	0	1	0		1	0	0	0	7	32
16:45 - 17:00	0	2	8	0	0	0	1	1	0	0	0	12	34
17:00 - 17:15	2	5	4	2	0	0	0	0	2	0	0	15	43
17:15 - 17:30	0	3	7	0	0	1	0	0	1	0	0	12	46
17:30 - 17:45	1	7	2	0	2	0	0	0	0	0	0	12	51
17:45 - 18:00	3	10	14	1	1	2	0	0	0	0	0	31	70
18:00 - 18:15	1	4	1	1	1	0	1	0	1	0	0	10	65
18:15 - 18:30	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	6	59
18:30 - 18:45	4	6	2	0	1	0	1	0	0	0	0	14	61
18:45 - 19:00	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	8	38
TOTAL	45	150	191	15	17	10	29	44	17	7	0	525	1939



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 1	Jueves				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			24/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	9	12	9	2	3	2	3	0	0	0	0	40	
7:15 - 7:30	8	7	10	1	1	0	4	0	0	0	0	31	
7:30 - 7:45	1	3	5	1	3	0	0	1	0	0	0	14	
7:45 - 8:00	3	6	7	0	0	1	1	0	1	0	0	19	104
8:00 - 8:15	2	9	12	3	1	0	3	0	1	0	0	31	95
8:15 - 8:30	1	8	8	0	0	0	0	2	0	0	0	19	83
8:30 - 8:45	0	3	7	2	2	0	4	1	0	0	0	19	88
8:45 - 9:00	3	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	18	87
9:00 - 9:15	1	5	14	0	0	0	3	4	0	0	0	27	83
9:15 - 9:30	3	4	10	1	0	0	2	4	0	0	0	24	88
9:30 - 9:45	4	3	7	0	0	0	1	3	0	0	0	18	87
9:45 - 10:00	2	1	8	2	0	0	0	0	1	0	0	14	83
10:00 - 10:15	2	8	5	1	0	0	0	1	3	0	0	20	76
10:15 - 10:30	4	5	12	2	0	0	0	0	0	0	0	23	75
10:30 - 10:45	2	8	8	1	2	2	0	2	1	0	0	26	83
10:45 - 11:00	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	74
11:00 - 11:15	1	3	6	0	0	0	0	2	0	0	0	12	66
11:15 - 11:30	0	3	16	0	0	1	0	3	0	0	0	23	66
11:30 - 11:45	1	3	13	0	4	1	1	3	0	0	0	26	66
11:45 - 12:00	0	5	16	0	1	0	0	3	0	0	0	25	86
12:00 - 12:15	3	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	9	83
12:15 - 12:30	1	2	8	1	0	0	2	3	0	0	0	17	77
12:30 - 12:45	1	5	10	0	0	0	3	1	2	0	0	22	73
12:45 - 13:00	1	5	5	0	1	0	2	1	1	0	0	16	64
13:00 - 13:15	2	4	4	0	1	0	0	0	2	0	0	13	68
13:15 - 13:30	0	6	6	0	0	0	3	0	0	0	0	15	66
13:30 - 13:45	0	3	3	0	0	0	2	3	4	3	0	18	62
13:45 - 14:00	1	6	8	0	0	0	2	3	2	2	0	24	70
14:00 - 14:15	0	5	8	0	0	0	2	1	0	0	0	16	73
14:15 - 14:30	0	3	4	0	0	0	3	0	0	0	0	10	68
14:30 - 14:45	4	14	6	0	0	0	6	0	2	0	0	32	82
14:45 - 15:00	0	5	10	0	0	0	3	1	1	0	0	20	78
15:00 - 15:15	0	6	18	0	0	0	5	0	0	0	0	29	91
15:15 - 15:30	1	2	6	0	0	0	2	1	0	0	0	12	93
15:30 - 15:45	1	6	14	0	0	0	1	4	1	0	0	27	88
15:45 - 16:00	0	5	8	0	0	0	0	2	2	1	0	18	86
16:00 - 16:15	0	6	5	1	0	0	1	1	0	0	0	14	71
16:15 - 16:30	4	3	3	1	0	0	1	1	1	1	0	15	74
16:30 - 16:45	1	4	2	0	3	0	3	1	0	0	0	14	61
16:45 - 17:00	0	5	8	0	0	0	1	1	0	0	0	15	58
17:00 - 17:15	6	5	16	2	1	0	1	0	3	0	0	34	78
17:15 - 17:30	0	8	11	0	3	1	0	0	1	0	0	24	87
17:30 - 17:45	3	14	5	2	2	0	0	1	0	0	0	27	100
17:45 - 18:00	3	13	27	1	3	2	3	0	0	0	0	52	137
18:00 - 18:15	1	8	2	1	1	1	1	0	3	0	0	18	121
18:15 - 18:30	5	2	3	3	0	0	2	0	1	1	0	17	114
18:30 - 18:45	4	10	8	0	5	0	1	1	0	0	0	29	116
18:45 - 19:00	1	11	6	1	0	1	1	0	0	0	0	21	85
TOTAL	90	272	401	29	37	12	73	57	33	8	0	1012	3714



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA						COTA:	km 0 + 000				Día 2	Viernes	
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA						SENTIDO:	Norte - Sur				25/10/2019		
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	2	7	8	1	3	0	0	0	0	0	0	21		
7:15 - 7:30	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	7		
7:30 - 7:45	1	4	2	0	0	0		0	0	0	0	7		
7:45 - 8:00	0	2	5	0	0	0		1	0	0	0	8	43	
8:00 - 8:15	0	5	4	0	0	0	2	0	0	0	0	11	33	
8:15 - 8:30	1	3	2	0	0	0	3	1	0	1	0	11	37	
8:30 - 8:45	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	32	
8:45 - 9:00	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	27	
9:00 - 9:15	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	
9:15 - 9:30	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	
9:30 - 9:45	2	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	7	16	
9:45 - 10:00	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	18	
10:00 - 10:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	17	
10:15 - 10:30	0	1	5	0	1	0	0	0	0	0	0	7	22	
10:30 - 10:45	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4	19	
10:45 - 11:00	0	4	2	0	0	0	0	4	0	0	0	10	24	
11:00 - 11:15	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	23	
11:15 - 11:30	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6	22	
11:30 - 11:45	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	24	
11:45 - 12:00	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	6	20	
12:00 - 12:15	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	23	
12:15 - 12:30	2	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	9	26	
12:30 - 12:45	1	10	14	0	2	0	0	0	0	0	0	27	47	
12:45 - 13:00	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	45	
13:00 - 13:15	1	3	3	0	1	0	2	3	0	0	0	13	53	
13:15 - 13:30	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	49	
13:30 - 13:45	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27	
13:45 - 14:00	2	5	3	0	0	0	1	3	0	1	0	15	38	
14:00 - 14:15	2	2	4	0	0	0	0	0	0	1	0	9	34	
14:15 - 14:30	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	33	
14:30 - 14:45	0	2	4	0	0	4	0	0	0	0	0	10	38	
14:45 - 15:00	1	3	5	0	0	1	1	1	0	0	0	12	35	
15:00 - 15:15	1	1	10	0	0	0	0	2	0	0	0	14	40	
15:15 - 15:30	4	5	6	0	0	0	0	2	0	0	0	17	53	
15:30 - 15:45	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6	0	12	55	
15:45 - 16:00	0	8	7	0	0	0	0	1	0	0	0	16	59	
16:00 - 16:15	1	5	4	0	0	0	2	2	0	0	0	14	59	
16:15 - 16:30	0	8	8	1	0	2	0	1	0	1	0	21	63	
16:30 - 16:45	0	4	4	0	0	0	1	1	0	0	0	10	61	
16:45 - 17:00	0	3	6	0	0	1	0	2	0	3	0	15	60	
17:00 - 17:15	0	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	54	
17:15 - 17:30	1	5	13	0	0	0	0	0	0	1	0	20	53	
17:30 - 17:45	2	5	2	0	0	0	0	1	0	0	0	10	53	
17:45 - 18:00	0	10	9	2	2	1	1	0	0	0	0	25	63	
18:00 - 18:15	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	6	61	
18:15 - 18:30	0	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	7	48	
18:30 - 18:45	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	45	
18:45 - 19:00		3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	6	26	
TOTAL	33	145	181	5	12	10	19	37	0	15	1	458	1709	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 2	Viernes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			25/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	2	7	9	2	0	0	0	0	0	0	0	20	
7:15 - 7:30	1	3	4	0	1	1	0	0	0	1	0	11	
7:30 - 7:45	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
7:45 - 8:00	0	3	4	0	0	0	0	1	0	0	0	8	41
8:00 - 8:15	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4	25
8:15 - 8:30	1	1	5	0	3	0	0	2	0	1	0	13	27
8:30 - 8:45	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	5	30
8:45 - 9:00	2	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	9	31
9:00 - 9:15	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	32
9:15 - 9:30	1	3	0	0	0	0	1	4	0	0	0	9	28
9:30 - 9:45	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	6	29
9:45 - 10:00	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	23
10:00 - 10:15	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	21
10:15 - 10:30	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	16
10:30 - 10:45	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6	16
10:45 - 11:00	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	21
11:00 - 11:15	1	4	2	0	0	0	0	3	0	0	0	10	28
11:15 - 11:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26
11:30 - 11:45	0	4	3	0	0	0	3	2	0	0	0	12	32
11:45 - 12:00	1	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	8	32
12:00 - 12:15	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	6	28
12:15 - 12:30	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	29
12:30 - 12:45	3	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0	15	32
12:45 - 13:00	0	5	1	0	1	0	0	1	0	0	0	8	32
13:00 - 13:15	1	3	3	0	2	0	0	3	0	0	0	12	38
13:15 - 13:30	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	5	40
13:30 - 13:45	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	4	29
13:45 - 14:00	3	5	5	0	0	1	1	2	0	0	0	17	38
14:00 - 14:15	1	0	6	0	0	0	1	1	0	1	0	10	36
14:15 - 14:30	1	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	6	37
14:30 - 14:45	2	3	6	0	0	1	1	2	0	0	0	15	48
14:45 - 15:00	1	1	7	0	0	1	2	1	0	0	0	13	44
15:00 - 15:15	1	5	8	0	0	1	1	2	0	0	0	18	52
15:15 - 15:30	2	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	15	61
15:30 - 15:45	2	6	2	0	0	0	1	0	0	5	0	16	62
15:45 - 16:00	0	5	7	0	0	0		1	0	1	0	14	63
16:00 - 16:15	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	54
16:15 - 16:30	2	6	12	0	0	0	1	2	0	1	0	24	63
16:30 - 16:45	1	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	15	62
16:45 - 17:00	0	5	7	0	0	1	0	0	0	1	0	14	62
17:00 - 17:15	1	3	12	0	0	0	0	1	0	1	0	18	71
17:15 - 17:30	0	0	8	0	0	1	0	0	0	1	0	10	57
17:30 - 17:45	3	4	7	0	2	0	0	0	0	0	0	16	58
17:45 - 18:00	1	8	3	0	0	0	0	1	0	0	0	13	57
18:00 - 18:15	2	3	4	1	1	0	1	0	0	0	0	12	51
18:15 - 18:30	1	1	6	0	0	0	0	1	0	0	0	9	50
18:30 - 18:45	1	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7	41
18:45 - 19:00	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	33
TOTAL	44	142	191	3	13	7	23	39	0	14	1	477	1786



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 2	Viernes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			25/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	4	14	17	3	3	0	0	0	0	0	0	41	
7:15 - 7:30	1	5	8	0	1	1	1	0	0	1	0	18	
7:30 - 7:45	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
7:45 - 8:00	0	5	9	0	0	0	0	2	0	0	0	16	84
8:00 - 8:15	0	6	6	0	0	0	2	0	0	0	1	15	58
8:15 - 8:30	2	4	7	0	3	0	3	3	0	2	0	24	64
8:30 - 8:45	0	1	1	0	0	0	2	3	0	0	0	7	62
8:45 - 9:00	2	3	5	0	0	0	0	2	0	0	0	12	58
9:00 - 9:15	1	3	2	0	0	0	0	3	0	0	0	9	52
9:15 - 9:30	1	5	0	0	0	0	1	4	0	0	0	11	39
9:30 - 9:45	2	4	4	0	0	0	1	2	0	0	0	13	45
9:45 - 10:00	1	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	8	41
10:00 - 10:15	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	1	6	38
10:15 - 10:30	0	4	5	0	1	0	1	0	0	0	0	11	38
10:30 - 10:45	1	0	5	0	0	0	1	3	0	0	0	10	35
10:45 - 11:00	2	9	3	0	0	0	0	4	0	0	0	18	45
11:00 - 11:15	1	4	3	0	0	0	0	4	0	0	0	12	51
11:15 - 11:30	1	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	8	48
11:30 - 11:45	0	9	4	0	0	0	3	2	0	0	0	18	56
11:45 - 12:00	1	5	2	0	0	0	5	1	0	0	0	14	52
12:00 - 12:15	0	1	8	0	0	0	2	0	0	0	0	11	51
12:15 - 12:30	2	1	7	0	0	0	2	0	0	0	0	12	55
12:30 - 12:45	4	20	15	0	2	0	0	1	0	0	0	42	79
12:45 - 13:00	0	6	4	0	1	0	0	1	0	0	0	12	77
13:00 - 13:15	2	6	6	0	3	0	2	6	0	0	0	25	91
13:15 - 13:30	2	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	10	89
13:30 - 13:45	1	2	5	0	0	0	0	1	0	0	0	9	56
13:45 - 14:00	5	10	8	0	0	1	2	5	0	1	0	32	76
14:00 - 14:15	3	2	10	0	0	0	1	1	0	2	0	19	70
14:15 - 14:30	2	3	3	0	0	0	0	1	0	1	0	10	70
14:30 - 14:45	2	5	10	0	0	5	1	2	0	0	0	25	86
14:45 - 15:00	2	4	12	0	0	2	3	2	0	0	0	25	79
15:00 - 15:15	2	6	18	0	0	1	1	4	0	0	0	32	92
15:15 - 15:30	6	8	16	0	0	0	0	2	0	0	0	32	114
15:30 - 15:45	2	9	5	0	0	0	1	0	0	11	0	28	117
15:45 - 16:00	0	13	14	0	0	0	0	2	0	1	0	30	122
16:00 - 16:15	1	6	12	0	0	0	2	2	0	0	0	23	113
16:15 - 16:30	2	14	20	1	0	2	1	3	0	2	0	45	126
16:30 - 16:45	1	10	12	0	0	0	1	1	0	0	0	25	123
16:45 - 17:00	0	8	13	0	0	2	0	2	0	4	0	29	122
17:00 - 17:15	1	5	18	0	0	0	0	1	0	1	0	26	125
17:15 - 17:30	1	5	21	0	0	1	0	0	0	2	0	30	110
17:30 - 17:45	5	9	9	0	2	0	0	1	0	0	0	26	111
17:45 - 18:00	1	18	12	2	2	1	1	1	0	0	0	38	120
18:00 - 18:15	3	5	5	1	2	0	2	0	0	0	0	18	112
18:15 - 18:30	1	2	9	1	1	1	0	1	0	0	0	16	98
18:30 - 18:45	3	8	2	0	1	0	0	0	0	0	0	14	86
18:45 - 19:00	2	5	3	0	0	0	0	0	0	1	0	11	59
TOTAL	77	287	372	8	25	17	42	76	0	29	2	935	3495



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA						COTA:	km 0 + 000				Día 3	Sábado	
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA						SENTIDO:	Norte - Sur				26/10/2019		
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes				
7:00 - 7:15	2	5	3	1	0	0	1	0	0	0	0	12		
7:15 - 7:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
7:30 - 7:45	0	2	2	0	0	1	2	0	0	0	0	7		
7:45 - 8:00	1	4	6	2	1	0	0	0	0	0	0	14	35	
8:00 - 8:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	
8:15 - 8:30	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6	29	
8:30 - 8:45	1	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0	13	35	
8:45 - 9:00	0	1	5	1	0	0	1	0	0	0	0	8	29	
9:00 - 9:15	2	3	10	0	1	0	1	0	0	0	0	17	44	
9:15 - 9:30	1	2	6	0	0	0	1	0	0	0	0	10	48	
9:30 - 9:45	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	37	
9:45 - 10:00	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	31	
10:00 - 10:15	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	22	
10:15 - 10:30	2	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	10	22	
10:30 - 10:45	1	2	6	0	1	0	0	0	0	0	0	10	30	
10:45 - 11:00	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11	39	
11:00 - 11:15	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	7	38	
11:15 - 11:30	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	32	
11:30 - 11:45	0	2	6	0	1	0	0	0	0	2	0	11	33	
11:45 - 12:00	1	0	3	0	3	0	0	0	0	3	0	10	32	
12:00 - 12:15	0	0	6	0	1	0	0	0	0	0	0	7	32	
12:15 - 12:30	3	6	2	0	1	0	1	0	0	0	0	13	41	
12:30 - 12:45	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	4	34	
12:45 - 13:00	1	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	7	31	
13:00 - 13:15	1	3	1	0	1	1	0	0	0	1	0	8	32	
13:15 - 13:30	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	27	
13:30 - 13:45	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	29	
13:45 - 14:00	3	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	31	
14:00 - 14:15	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	31	
14:15 - 14:30	0	1	4	0	0	0	0	0	0	1	0	6	29	
14:30 - 14:45	1	3	3	0	1	0	4	0	0	0	0	12	35	
14:45 - 15:00	0	2	7	0	1	0	1	0	0	0	0	11	37	
15:00 - 15:15	0	1	6	0	0	0	0	0	0	1	0	8	37	
15:15 - 15:30	0	3	3	0	1	0	1	0	0	0	0	8	39	
15:30 - 15:45	0	1	5	0	0	0	1	0	0	1	0	8	35	
15:45 - 16:00	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8	32	
16:00 - 16:15	2	1	6	0	0	0		0	0	1	0	10	34	
16:15 - 16:30	1	4	5	0	0	0	2	0	0	0	0	12	38	
16:30 - 16:45	1	3	9	0	1	0	0	0	0	0	0	14	44	
16:45 - 17:00	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	45	
17:00 - 17:15	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	40	
17:15 - 17:30	2	1	11	0	1	0	2	0	0	0	0	17	45	
17:30 - 17:45	2	9	7	1	1	0	1	0	0	1	0	22	53	
17:45 - 18:00	3	7	13	0	2	1	1	0	0	0	0	27	71	
18:00 - 18:15	2	6	8	0	0	0	2	0	0	0	0	18	84	
18:15 - 18:30	3	4	9	0	0	0	1	0	0	0	0	17	84	
18:30 - 18:45	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	14	76	
18:45 - 19:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	
TOTAL	52	116	224	6	21	5	26	0	0	12	0	462	1756	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 7	Miércoles				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			26/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	2	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
7:15 - 7:30	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
7:30 - 7:45	1	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	7	
7:45 - 8:00	1	4	6	1	1	0	2	0	1	0	0	16	36
8:00 - 8:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
8:15 - 8:30	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	26
8:30 - 8:45	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	24
8:45 - 9:00	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	15
9:00 - 9:15	1	2	5	0	0	0	1	0	0	0	0	9	24
9:15 - 9:30	1	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	7	28
9:30 - 9:45	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	28
9:45 - 10:00	2	3	2	0	0	0	2	0	0	0	0	9	30
10:00 - 10:15	1	7	4	0	0	0	2	0	0	0	0	14	35
10:15 - 10:30	0	5	5	1	1	0	0	0	1	0	0	13	41
10:30 - 10:45	2	7	6	0	2	1	0	0	0	0	0	18	54
10:45 - 11:00	1	6	10	0	1	0	1	0	0	0	0	19	64
11:00 - 11:15	0	1	7	0	1	0	1	0	0	0	0	10	60
11:15 - 11:30	4	6	6	0	1	0	2	0	0	0	0	19	66
11:30 - 11:45	2	6	7	0	2	0	0	0	0	0	0	17	65
11:45 - 12:00	2	2	8	0	0	0	3	0	0	0	0	15	61
12:00 - 12:15	1	2	11	0	0	0	1	0	0	0	0	15	66
12:15 - 12:30	0	8	10	0	1	0	3	0	0	0	0	22	69
12:30 - 12:45	1	6	3	0	0	0	1	0	0	0	0	11	63
12:45 - 13:00	0	2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	7	55
13:00 - 13:15	2	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	12	52
13:15 - 13:30	1	2	12	0	1	0	1	0	0	0	0	17	47
13:30 - 13:45	2	3	7	0	0	0	1	0	0	0	0	13	49
13:45 - 14:00	2	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	10	52
14:00 - 14:15	4	1	10	0	0	0	2	0	0	0	0	17	57
14:15 - 14:30	2	2	3	0	0	0	3	0	0	0	0	10	50
14:30 - 14:45	1	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	8	45
14:45 - 15:00	1	2	6	0	1	0	1	0	0	0	0	11	46
15:00 - 15:15	3	5	8	0	0	0	0	0	1	0	0	17	46
15:15 - 15:30	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10	46
15:30 - 15:45	1	1	7	0	0	0	1	0	0	1	0	11	49
15:45 - 16:00	1	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	8	46
16:00 - 16:15	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	38
16:15 - 16:30	1	0	4	0	0	0	4	0	0	1	0	10	38
16:30 - 16:45	2	2	7	0	2	0	2	0	0	0	0	15	42
16:45 - 17:00	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	41
17:00 - 17:15	2	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	40
17:15 - 17:30	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11	41
17:30 - 17:45	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	6	32
17:45 - 18:00	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	34
18:00 - 18:15	1	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	13	39
18:15 - 18:30	1	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	12	40
18:30 - 18:45	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	7	41
18:45 - 19:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33
TOTAL	56	127	261	4	17	2	39	0	4	3	0	513	1980



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 7	Miércoles				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			26/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	4	10	6	1	0	0	1	0	0	0	0	22	
7:15 - 7:30	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	1	4	5	0	1	1	2	0	0	0	0	14	
7:45 - 8:00	2	8	12	3	2	0	2	0	1	0	0	30	71
8:00 - 8:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	51
8:15 - 8:30	0	2	6	0	0	0	1	0	0	0	0	9	55
8:30 - 8:45	2	11	3	2	0	0	0	0	0	0	0	18	59
8:45 - 9:00	2	1	10	1	0	0	1	0	0	0	0	15	44
9:00 - 9:15	3	5	15	0	1	0	2	0	0	0	0	26	68
9:15 - 9:30	2	3	10	0	1	0	1	0	0	0	0	17	76
9:30 - 9:45	1	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	65
9:45 - 10:00	3	3	2	0	0	1	2	0	0	0	0	11	61
10:00 - 10:15	1	10	9	0	0	0	2	0	0	0	0	22	57
10:15 - 10:30	2	7	10	1	1	1	0	0	1	0	0	23	63
10:30 - 10:45	3	9	12	0	3	1	0	0	0	0	0	28	84
10:45 - 11:00	3	9	16	0	1	0	1	0	0	0	0	30	103
11:00 - 11:15	1	3	9	0	2	0	2	0	0	0	0	17	98
11:15 - 11:30	4	8	7	0	1	0	3	0	0	0	0	23	98
11:30 - 11:45	2	8	13	0	3	0	0	0	0	2	0	28	98
11:45 - 12:00	3	2	11	0	3	0	3	0	0	3	0	25	93
12:00 - 12:15	1	2	17	0	1	0	1	0	0	0	0	22	98
12:15 - 12:30	3	14	12	0	2	0	4	0	0	0	0	35	110
12:30 - 12:45	2	6	4	0	2	0	1	0	0	0	0	15	97
12:45 - 13:00	1	2	8	0	0	1	1	0	0	1	0	14	86
13:00 - 13:15	3	7	7	0	1	1	0	0	0	1	0	20	84
13:15 - 13:30	4	3	16	0	1	0	1	0	0	0	0	25	74
13:30 - 13:45	3	4	11	0	0	0	1	0	0	0	0	19	78
13:45 - 14:00	5	1	11	0	0	0	2	0	0	0	0	19	83
14:00 - 14:15	6	3	14	0	0	0	2	0	0	0	0	25	88
14:15 - 14:30	2	3	7	0	0	0	3	0	0	1	0	16	79
14:30 - 14:45	2	3	9	0	1	0	5	0	0	0	0	20	80
14:45 - 15:00	1	4	13	0	2	0	2	0	0	0	0	22	83
15:00 - 15:15	3	6	14	0	0	0	0	0	1	1	0	25	83
15:15 - 15:30	0	6	10	0	1	0	1	0	0	0	0	18	85
15:30 - 15:45	1	2	12	0	0	0	2	0	0	2	0	19	84
15:45 - 16:00	3	3	9	0	1	0	0	0	0	0	0	16	78
16:00 - 16:15	2	4	12	0	0	0	0	0	0	1	0	19	72
16:15 - 16:30	2	4	9	0	0	0	6	0	0	1	0	22	76
16:30 - 16:45	3	5	16	0	3	0	2	0	0	0	0	29	86
16:45 - 17:00	2	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	16	86
17:00 - 17:15	5	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	13	80
17:15 - 17:30	3	6	16	0	1	0	2	0	0	0	0	28	86
17:30 - 17:45	2	9	12	1	1	0	1	0	1	1	0	28	85
17:45 - 18:00	3	7	22	0	2	1	1	0	0	0	0	36	105
18:00 - 18:15	3	11	15	0	0	0	2	0	0	0	0	31	123
18:15 - 18:30	4	7	17	0	0	0	1	0	0	0	0	29	124
18:30 - 18:45	0	7	13	0	0	0	1	0	0	0	0	21	117
18:45 - 19:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	82
TOTAL	108	243	485	10	38	7	65	0	4	15	0	975	3736



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA						COTA:	km 0 + 000				Día 4	Domingo	
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA						SENTIDO:	Norte - Sur				27/10/2019		
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	0	3	4	0	1	1	1	0	0	0	0	10		
7:15 - 7:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
7:30 - 7:45	1	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	6		
7:45 - 8:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	
8:00 - 8:15	2	1	5	0	0	0	1	0	0	0	0	9	19	
8:15 - 8:30	1	2	9	0	1	0	2	0	0	0	0	15	32	
8:30 - 8:45	2	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	8	34	
8:45 - 9:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33	
9:00 - 9:15	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26	
9:15 - 9:30	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	13	
9:30 - 9:45	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	7	12	
9:45 - 10:00	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	17	
10:00 - 10:15	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	21	
10:15 - 10:30	3	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	13	32	
10:30 - 10:45	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	31	
10:45 - 11:00	1	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	10	35	
11:00 - 11:15	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	38	
11:15 - 11:30	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27	
11:30 - 11:45	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27	
11:45 - 12:00	2	1	3	0	1	0	1	0	0	0	0	8	25	
12:00 - 12:15	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	7	23	
12:15 - 12:30	1	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	8	29	
12:30 - 12:45	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	10	33	
12:45 - 13:00	0	1	13	0	0	0	1	0	0	0	0	15	40	
13:00 - 13:15	1	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	7	40	
13:15 - 13:30	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	6	38	
13:30 - 13:45	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	31	
13:45 - 14:00	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22	
14:00 - 14:15	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	5	20	
14:15 - 14:30	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	6	20	
14:30 - 14:45	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	25	
14:45 - 15:00	1	1	6	0	0	0	2	0	0	0	0	10	29	
15:00 - 15:15	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	28	
15:15 - 15:30	1	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7	29	
15:30 - 15:45	3	2	7	0	0	0	1	0	0	0	0	13	34	
15:45 - 16:00	3	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	15	39	
16:00 - 16:15	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	44	
16:15 - 16:30		1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	9	46	
16:30 - 16:45	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	41	
16:45 - 17:00	1	1	5	0	1	0	1	0	0	0	0	9	35	
17:00 - 17:15	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	30	
17:15 - 17:30	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27	
17:30 - 17:45	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	5	24	
17:45 - 18:00	1	5	2	0	2	0	0	0	0	0	0	10	25	
18:00 - 18:15	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	30	
18:15 - 18:30	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	27	
18:30 - 18:45	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	29	
18:45 - 19:00	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	22	
TOTAL	40	65	200	0	11	2	22	2	0	0	0	342	1302	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 4	Domingo				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			27/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	2	5	5	0	0	0	2	0	0	0	0	14	
7:15 - 7:30	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	1	2	6	0	0	0	1	0	0	0	0	10	
7:45 - 8:00	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	31
8:00 - 8:15	1	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	9	26
8:15 - 8:30	2	2	5	2	1	0	0	0	0	0	0	12	33
8:30 - 8:45	0	2	5	0	1	0	0	0	0	0	0	8	31
8:45 - 9:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	31
9:00 - 9:15	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27
9:15 - 9:30	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20
9:30 - 9:45	1	1	5	0	1	0	1	0	0	0	0	9	21
9:45 - 10:00	3	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	9	28
10:00 - 10:15	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	30
10:15 - 10:30	0	2	7	0	1	1	0	0	0	0	0	11	36
10:30 - 10:45	1	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	9	36
10:45 - 11:00	1	3	11	0	0	0	3	0	0	0	0	18	45
11:00 - 11:15	0	3	4	0	0	1	0	0	0	0	0	8	46
11:15 - 11:30	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	39
11:30 - 11:45	1	1	6	0	0	1	3	0	0	0	0	12	42
11:45 - 12:00	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30
12:00 - 12:15	1	3	4	0	0	1	0	0	0	0	0	9	31
12:15 - 12:30	3	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	11	38
12:30 - 12:45	0	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	18	44
12:45 - 13:00	1	5	4	0	0	0	2	1	0	0	0	13	51
13:00 - 13:15	1	3	0	0	1	0	2	0	0	0	0	7	49
13:15 - 13:30	1	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	7	45
13:30 - 13:45	0	3	6	0	0	0	1	1	0	0	0	11	38
13:45 - 14:00	1	3	8	0	0	0	2	0	0	0	0	14	39
14:00 - 14:15	1	1	3	0	2	0	1	0	0	0	0	8	40
14:15 - 14:30	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	37
14:30 - 14:45	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	29
14:45 - 15:00	0	6	9	0	0	0	0	0	0	0	0	15	30
15:00 - 15:15	2	2	12	0	1	0	0	0	0	0	0	17	39
15:15 - 15:30	4	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	14	49
15:30 - 15:45	2	2	7	0	1	0	2	0	0	0	0	14	60
15:45 - 16:00	1	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	19	64
16:00 - 16:15	1	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	15	62
16:15 - 16:30	0	0	13	0	1	0	1	0	0	0	0	15	63
16:30 - 16:45	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11	60
16:45 - 17:00	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	44
17:00 - 17:15	1	1	3	0	1		1	0	0	0	0	7	36
17:15 - 17:30	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	7	28
17:30 - 17:45	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	5	22
17:45 - 18:00	1	6	7	0	2	0	1	0	0	0	0	17	36
18:00 - 18:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
18:15 - 18:30	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	5	27
18:30 - 18:45	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	25
18:45 - 19:00	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	13
TOTAL	46	99	236	3	17	7	32	2	0	0	0	442	1680



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 4	Domingo				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			27/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	2	8	9	0	1	1	3	0	0	0	0	24	
7:15 - 7:30	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	7	
7:30 - 7:45	2	2	8	0	1	0	3	0	0	0	0	16	
7:45 - 8:00	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4	51
8:00 - 8:15	3	4	8	0	0	1	2	0	0	0	0	18	45
8:15 - 8:30	3	4	14	2	2	0	2	0	0	0	0	27	65
8:30 - 8:45	2	3	9	0	1	0	1	0	0	0	0	16	65
8:45 - 9:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	64
9:00 - 9:15	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	53
9:15 - 9:30	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	7	33
9:30 - 9:45	2	3	7	0	2	0	2	0	0	0	0	16	33
9:45 - 10:00	3	3	8	0	1	0	0	0	0	0	0	15	45
10:00 - 10:15	1	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	13	51
10:15 - 10:30	3	2	15	0	3	1	0	0	0	0	0	24	68
10:30 - 10:45	1	1	12	0	0	1	0	0	0	0	0	15	67
10:45 - 11:00	2	4	19	0	0	0	3	0	0	0	0	28	80
11:00 - 11:15	0	5	11	0	0	1	0	0	0	0	0	17	84
11:15 - 11:30	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66
11:30 - 11:45	2	2	10	0	0	1	3	0	0	0	0	18	69
11:45 - 12:00	5	2	5	0	1	0	1	0	0	0	0	14	55
12:00 - 12:15	1	5	8	0	0	1	1	0	0	0	0	16	54
12:15 - 12:30	4	2	11	0	0	0	2	0	0	0	0	19	67
12:30 - 12:45	0	5	23	0	0	0	0	0	0	0	0	28	77
12:45 - 13:00	1	6	17	0	0	0	3	1	0	0	0	28	91
13:00 - 13:15	2	3	4	0	1	0	2	2	0	0	0	14	89
13:15 - 13:30	1	3	7	0	0	0	2	0	0	0	0	13	83
13:30 - 13:45	0	4	8	0	0	0	1	1	0	0	0	14	69
13:45 - 14:00	3	5	10	0	0	0	2	0	0	0	0	20	61
14:00 - 14:15	1	2	6	0	2	0	2	0	0	0	0	13	60
14:15 - 14:30	1	2	5	0	1	0	1	0	0	0	0	10	57
14:30 - 14:45	2	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11	54
14:45 - 15:00	1	7	15	0	0	0	2	0	0	0	0	25	59
15:00 - 15:15	3	4	13	0	1	0	0	0	0	0	0	21	67
15:15 - 15:30	5	2	13	0	0	0	1	0	0	0	0	21	78
15:30 - 15:45	5	4	14	0	1	0	3	0	0	0	0	27	94
15:45 - 16:00	4	8	22	0	0	0	0	0	0	0	0	34	103
16:00 - 16:15	2	3	19	0	0	0	0	0	0	0	0	24	106
16:15 - 16:30	0	1	21	0	1	0	1	0	0	0	0	24	109
16:30 - 16:45	4	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	19	101
16:45 - 17:00	1	2	6	0	2	0	1	0	0	0	0	12	79
17:00 - 17:15	1	2	6	0	1	0	1	0	0	0	0	11	66
17:15 - 17:30	3	4	5	0	0	0	1	0	0	0	0	13	55
17:30 - 17:45	0	4	3	0	0	1	2	0	0	0	0	10	46
17:45 - 18:00	2	11	9	0	4	0	1	0	0	0	0	27	61
18:00 - 18:15	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	9	59
18:15 - 18:30	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	8	54
18:30 - 18:45	2	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0	10	54
18:45 - 19:00	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	8	35
TOTAL	86	164	436	3	28	9	54	4	0	0	0	784	2982



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA						COTA:	km 0 + 000				Día 5	Lunes	
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA						SENTIDO:	Norte - Sur				28/10/2019		
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	5	6	6	1	3	0	3	0	0	0	0	24		
7:15 - 7:30	1	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	7		
7:30 - 7:45	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	6		
7:45 - 8:00	0	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	9	46	
8:00 - 8:15	3	0	2	0	2	0	2	0	1	0	0	10	32	
8:15 - 8:30	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	29	
8:30 - 8:45	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	5	28	
8:45 - 9:00	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	23	
9:00 - 9:15	2	2	3	0	1	0	2	3	0	0	0	13	26	
9:15 - 9:30	1	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	7	29	
9:30 - 9:45	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30	
9:45 - 10:00	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	32	
10:00 - 10:15	1	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	27	
10:15 - 10:30	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	5	25	
10:30 - 10:45	2	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	8	27	
10:45 - 11:00	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24	
11:00 - 11:15	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	
11:15 - 11:30	2	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	9	24	
11:30 - 11:45	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	21	
11:45 - 12:00	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	5	23	
12:00 - 12:15	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22	
12:15 - 12:30	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	6	19	
12:30 - 12:45	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	18	
12:45 - 13:00	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	16	
13:00 - 13:15	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18	
13:15 - 13:30	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	5	17	
13:30 - 13:45	0	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	7	20	
13:45 - 14:00	0	2	8	0	0	0	1	0	3	0	0	14	31	
14:00 - 14:15	0	2	4	0	0	0	2	0	2	0	0	10	36	
14:15 - 14:30	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	36	
14:30 - 14:45	1	4	2	0	0	0	3	0	0	0	0	10	39	
14:45 - 15:00	0	1	3	0	0	0	1	0	2	0	0	7	32	
15:00 - 15:15	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	7	29	
15:15 - 15:30	2	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	7	31	
15:30 - 15:45	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	6	27	
15:45 - 16:00	0	1	4	0	0	0	1	0	2	0	0	8	28	
16:00 - 16:15	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	6	27	
16:15 - 16:30	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	6	26	
16:30 - 16:45	0	3	1	1	3	0	4	0	0	0	0	12	32	
16:45 - 17:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26	
17:00 - 17:15	0	0	3	1	0	1	2	0	2	0	0	9	29	
17:15 - 17:30	5	1	2	0	4	0	0	0	0	0	0	12	35	
17:30 - 17:45	0	8	1	3	1	3	0	1	0	0	0	17	40	
17:45 - 18:00	2	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	7	45	
18:00 - 18:15	0	5	1	1	3	2	0	0	1	0	0	13	49	
18:15 - 18:30	1	1	3	0	0	0	3	0	0	1	0	9	46	
18:30 - 18:45	0	0	1	1	5	1	0	1	0	0	0	9	38	
18:45 - 19:00	1	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	7	38	
TOTAL	46	84	99	18	28	7	51	14	16	1	0	364	1316	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 5	Lunes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			28/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	6	8	7	0	0	2	0	0	0	0	0	23	
7:15 - 7:30	4	4	9	0	0	0	2	0	0	0	0	19	
7:30 - 7:45	0	0	3	1	3	0	0	2	0	0	0	9	
7:45 - 8:00	3	6	5	0	0	1	1	0	1	0	0	17	68
8:00 - 8:15	0	7	8	3	0	0	1	0	0	0	0	19	64
8:15 - 8:30	2	6	6	0	0	0	0	2	0	0	0	16	61
8:30 - 8:45	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	9	61
8:45 - 9:00	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	50
9:00 - 9:15	0	1	5	0	0	0	1	2	0	0	0	9	40
9:15 - 9:30	2	4	6	0	0	0	0	3	0	0	0	15	39
9:30 - 9:45	1	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	7	37
9:45 - 10:00	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	6	37
10:00 - 10:15	1	3	0	1	0	0	0	0	3	0	0	8	36
10:15 - 10:30	2	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	7	28
10:30 - 10:45	2	1	3	0	1	2	0	3	0	0	0	12	33
10:45 - 11:00	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	5	32
11:00 - 11:15	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	30
11:15 - 11:30	2	1	4	0	0	1	2	3	0	0	0	13	36
11:30 - 11:45	0	0	7	0	4	1	0	0	0	0	0	12	36
11:45 - 12:00	0	3	8	0	0	0		2	0	0	0	13	44
12:00 - 12:15	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	40
12:15 - 12:30	1	0	3	1	0	0	1	4	1	0	0	11	38
12:30 - 12:45	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5	31
12:45 - 13:00	1	4	3	0	0	0	1	0	1	0	0	10	28
13:00 - 13:15	1	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7	33
13:15 - 13:30	0	2	3	0	0	0	2	0	1	0	0	8	30
13:30 - 13:45	0	1	1	0	0	0	1	2	0	2	0	7	32
13:45 - 14:00	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	0	8	30
14:00 - 14:15	1	0	4	1	0	0	3	0	0	0	0	9	32
14:15 - 14:30	0	1	1	0	0	0	2	0	2	0	0	6	30
14:30 - 14:45	2	2	4	1	0	0	1	1	0	0	0	11	34
14:45 - 15:00	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	6	32
15:00 - 15:15	0	1	6	0	0	0	2	0	1	0	0	10	33
15:15 - 15:30	0	2	2	0	0	0	1	3	2	0	0	10	37
15:30 - 15:45	2	1	9	1	0	0	0	1	0	0	0	14	40
15:45 - 16:00	0	1	2	2	0	0	0	2	0	2	0	9	43
16:00 - 16:15	0	1	6	0	0	0	0	0	1	0	0	8	41
16:15 - 16:30	0	2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	6	37
16:30 - 16:45	2	1	2	1	0	0	0	2	1	1	0	10	33
16:45 - 17:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	26
17:00 - 17:15	3	2	3	2	0	0	1	0	3	0	0	14	32
17:15 - 17:30	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	5	31
17:30 - 17:45	2	2	3	0	3	0	1	0	0	0	0	11	32
17:45 - 18:00	1	3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	7	37
18:00 - 18:15	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	8	31
18:15 - 18:30	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4	30
18:30 - 18:45	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	7	26
18:45 - 19:00	0	4	3	2	1	0	1	1	0	0	0	12	31
TOTAL	51	96	152	28	17	10	30	47	21	6	0	458	1662



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 5	Lunes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			28/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	11	14	13	1	3	2	3	0	0	0	0	47	
7:15 - 7:30	5	6	9	2	0	0	4	0	0	0	0	26	
7:30 - 7:45	2	0	6	1	4	0	0	2	0	0	0	15	
7:45 - 8:00	3	9	10	1	0	1	1	0	1	0	0	26	114
8:00 - 8:15	3	7	10	3	2	0	3	0	1	0	0	29	96
8:15 - 8:30	2	8	7	0	1	0	0	2	0	0	0	20	90
8:30 - 8:45	1	3	1	2	2	0	4	1	0	0	0	14	89
8:45 - 9:00	1	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	10	73
9:00 - 9:15	2	3	8	0	1	0	3	5	0	0	0	22	66
9:15 - 9:30	3	7	6	0	0	0	2	4	0	0	0	22	68
9:30 - 9:45	5	3	2	0	0	0	1	2	0	0	0	13	67
9:45 - 10:00	2	2	4	2	1	0	0	0	1	0	0	12	69
10:00 - 10:15	2	7	3	1	0	0	0	0	3	0	0	16	63
10:15 - 10:30	3	2	4	2	0	0	0	1	0	0	0	12	53
10:30 - 10:45	4	4	5	0	1	2	0	3	1	0	0	20	60
10:45 - 11:00	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	8	56
11:00 - 11:15	2	4	2	1	0	0	0	1	0	0	0	10	50
11:15 - 11:30	4	1	9	0	0	1	2	5	0	0	0	22	60
11:30 - 11:45	0	3	8	0	4	1	0	1	0	0	0	17	57
11:45 - 12:00	1	3	11	0	1	0	0	2	0	0	0	18	67
12:00 - 12:15	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	5	62
12:15 - 12:30	1	2	4	2	0	0	3	4	1	0	0	17	57
12:30 - 12:45	2	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	9	49
12:45 - 13:00	1	4	4	0	1	0	2	0	1	0	0	13	44
13:00 - 13:15	2	4	4	0	1	0	0	1	0	0	0	12	51
13:15 - 13:30	0	4	3	0	0	0	3	0	3	0	0	13	47
13:30 - 13:45	0	2	4	0	0	0	1	5	0	2	0	14	52
13:45 - 14:00	0	3	9	2	0	0	2	1	4	1	0	22	61
14:00 - 14:15	1	2	8	1	0	0	5	0	2	0	0	19	68
14:15 - 14:30	0	2	1	0	0	0	6	0	2	0	0	11	66
14:30 - 14:45	3	6	6	1	0	0	4	1	0	0	0	21	73
14:45 - 15:00	0	2	6	0	0	0	2	1	2	0	0	13	64
15:00 - 15:15	0	3	6	0	0	0	7	0	1	0	0	17	62
15:15 - 15:30	2	3	4	0	0	0	3	3	2	0	0	17	68
15:30 - 15:45	2	3	12	1	0	0	0	2	0	0	0	20	67
15:45 - 16:00	0	2	6	2	0	0	1	2	2	2	0	17	71
16:00 - 16:15	0	1	9	2	0	0	0	1	1	0	0	14	68
16:15 - 16:30	2	3	3	0	1	0	2	1	0	0	0	12	63
16:30 - 16:45	2	4	3	2	3	0	4	2	1	1	0	22	65
16:45 - 17:00	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	52
17:00 - 17:15	3	2	6	3	0	1	3	0	5	0	0	23	61
17:15 - 17:30	5	1	4	0	4	2	0	1	0	0	0	17	66
17:30 - 17:45	2	10	4	3	4	3	1	1	0	0	0	28	72
17:45 - 18:00	3	4	0	1	0	1	4	0	1	0	0	14	82
18:00 - 18:15	2	5	3	3	3	2	0	2	1	0	0	21	80
18:15 - 18:30	1	2	3	1	1	0	4	0	0	1	0	13	76
18:30 - 18:45	2	1	4	1	5	1	0	1	1	0	0	16	64
18:45 - 19:00	1	7	5	2	2	0	1	1	0	0	0	19	69
TOTAL	97	180	251	46	45	17	81	61	37	7	0	822	2978



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 6	Martes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Norte - Sur			29/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
7:15 - 7:30	0	2	2	2	1	1	2	0	0	0	0	10	
7:30 - 7:45	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
7:45 - 8:00	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5	27
8:00 - 8:15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	23
8:15 - 8:30	1	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	6	19
8:30 - 8:45	0	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	6	19
8:45 - 9:00	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	6	20
9:00 - 9:15	3	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	6	24
9:15 - 9:30	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	21
9:30 - 9:45	1	1	0	1	0		0	0	0	0	0	3	18
9:45 - 10:00	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
10:00 - 10:15	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	16
10:15 - 10:30	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	5	18
10:30 - 10:45	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	17
10:45 - 11:00	3	3	4	0	1	1	0	0	0	0	0	12	26
11:00 - 11:15	0	2	3	0	0	0	2	0	0	0	0	7	26
11:15 - 11:30	2	3	0	0	2	0	1	0	0	0	0	8	29
11:30 - 11:45	1	1	5	0	0	1	0	0	0	3	0	11	38
11:45 - 12:00	0	3	4	0	2	0	1	0	0	1	0	11	37
12:00 - 12:15	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	34
12:15 - 12:30	2	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0	8	34
12:30 - 12:45	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	6	29
12:45 - 13:00	0	0	3	0	0	1	1	0	0	1	0	6	24
13:00 - 13:15	2	4	0	0	2	0	0	0	0	1	0	9	29
13:15 - 13:30	3	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	30
13:30 - 13:45	1	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	7	31
13:45 - 14:00	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	27
14:00 - 14:15	3	3	1	0	1	0	2	0	0	1	0	11	29
14:15 - 14:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	21
14:30 - 14:45	0	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	6	20
14:45 - 15:00	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21
15:00 - 15:15	1	2	4	0	1	0	1	0	0	0	0	9	19
15:15 - 15:30	3	2	1	0	1	0	0	0	0	2	0	9	27
15:30 - 15:45	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	24
15:45 - 16:00	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	24
16:00 - 16:15	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	1	16
16:15 - 16:30	2	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	15
16:30 - 16:45	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	5	17
16:45 - 17:00	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	19
17:00 - 17:15	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	22
17:15 - 17:30	1	2	13	0	0	0	1	0	0	0	0	17	31
17:30 - 17:45	3	11	6	0	2	0	0	0	0	2	0	24	50
17:45 - 18:00	1	8	3	1	1	0	2	0	0	0	0	16	61
18:00 - 18:15	1	2	4	0	0	1	1	0	2	0	0	11	68
18:15 - 18:30	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8	59
18:30 - 18:45	0	8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	11	46
18:45 - 19:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32
TOTAL	48	94	106	8	22	8	28	0	5	14	0	333	1252



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 6	Martes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			29/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	4	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8	
7:15 - 7:30	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	7	
7:30 - 7:45	3	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	7	
7:45 - 8:00	3	2	3	1	2	0	0	0	1	0	0	12	34
8:00 - 8:15	1	3	3	0	1	0	1	0	0	0	0	9	35
8:15 - 8:30	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30
8:30 - 8:45	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	29
8:45 - 9:00	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19
9:00 - 9:15	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	15
9:15 - 9:30	1	1	2	0	0	0	2	0	0	0	0	6	19
9:30 - 9:45	3	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	7	20
9:45 - 10:00	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	6	24
10:00 - 10:15	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	23
10:15 - 10:30	2	4	3	1	0	0	2	0	1	0	0	13	30
10:30 - 10:45	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	4	27
10:45 - 11:00	3	1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	9	30
11:00 - 11:15	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	31
11:15 - 11:30	2	1	0	0	2	0	3	0	0	0	0	8	26
11:30 - 11:45	0	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	7	29
11:45 - 12:00	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	26
12:00 - 12:15	0	3	4	0	1	0	2	0	0	0	0	10	31
12:15 - 12:30	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	28
12:30 - 12:45	2	4	2	0	0	0	3	0	0	0	0	11	32
12:45 - 13:00	1	2	3	0	0	1	1	0	0	0	0	8	34
13:00 - 13:15	5	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	10	34
13:15 - 13:30	2	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	8	37
13:30 - 13:45	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	31
13:45 - 14:00	0	2	2	0	1	0	3	0	0	0	0	8	31
14:00 - 14:15	4	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	8	29
14:15 - 14:30	1	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0	7	28
14:30 - 14:45	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	9	32
14:45 - 15:00	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	28
15:00 - 15:15	1	3	2	0	1	0	0	0	0	1	0	8	28
15:15 - 15:30	1	0	3	0	0	0	1	0	1	0	0	6	27
15:30 - 15:45	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	21
15:45 - 16:00	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	21
16:00 - 16:15	1	2	4	0	2	0	0	0	0	0	0	9	22
16:15 - 16:30	3	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	9	25
16:30 - 16:45	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26
16:45 - 17:00	4	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	10	32
17:00 - 17:15	2	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	9	32
17:15 - 17:30	0	3	1	0	0	0	2	0	1	0	0	7	30
17:30 - 17:45	3	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	8	34
17:45 - 18:00	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	27
18:00 - 18:15	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	23
18:15 - 18:30	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	5	21
18:30 - 18:45	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	17
18:45 - 19:00	1	3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	9	23
TOTAL	75	80	89	4	24	2	46	0	5	4	0	329	1231



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 6	Martes				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			29/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Pesados	Livianos	Medianos	Tres ejes	> Tres ejes			
7:00 - 7:15	5	4	3	0	1	0	1	0	0	0	0	14	
7:15 - 7:30	2	2	6	3	1	1	2	0	0	0	0	17	
7:30 - 7:45	4	2	5	0	0	0	2	0	0	0	0	13	
7:45 - 8:00	3	4	4	2	2	0	1	0	1	0	0	17	61
8:00 - 8:15	1	4	4	0	1	0	1	0	0	0	0	11	58
8:15 - 8:30	1	3	1	0	1	0	2	0	0	0	0	8	49
8:30 - 8:45	2	4	3	1	0	1	1	0	0	0	0	12	48
8:45 - 9:00	1	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	8	39
9:00 - 9:15	4	2	1	0	3	0	1	0	0	0	0	11	39
9:15 - 9:30	1	1	4	0	0	1	2	0	0	0	0	9	40
9:30 - 9:45	4	1	3	1	0	0	0	0	0	1	0	10	38
9:45 - 10:00	1	3	4	0	1	0	0	0	0	0	0	9	39
10:00 - 10:15	1	5	4	0	0	0	1	0	0	0	0	11	39
10:15 - 10:30	3	4	5	1	1	0	3	0	1	0	0	18	48
10:30 - 10:45	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	0	6	44
10:45 - 11:00	6	4	6	0	2	1	2	0	0	0	0	21	56
11:00 - 11:15	1	4	4	0	1	0	2	0	0	0	0	12	57
11:15 - 11:30	4	4	0	0	4	0	4	0	0	0	0	16	55
11:30 - 11:45	1	4	8	0	0	1	1	0	0	3	0	18	67
11:45 - 12:00	3	4	5	0	2	0	2	0	0	1	0	17	63
12:00 - 12:15	1	3	7	0	1	0	2	0	0	0	0	14	65
12:15 - 12:30	3	5	1	0	2	0	1	0	1	0	0	13	62
12:30 - 12:45	4	5	4	0	1	0	3	0	0	0	0	17	61
12:45 - 13:00	1	2	6	0	0	2	2	0	0	1	0	14	58
13:00 - 13:15	7	6	2	0	3	0	0	0	0	1	0	19	63
13:15 - 13:30	5	1	9	0	0	0	2	0	0	0	0	17	67
13:30 - 13:45	4	3	4	0	0	1	0	0	0	0	0	12	62
13:45 - 14:00	1	2	3	0	1	0	3	0	0	0	0	10	58
14:00 - 14:15	7	4	3	0	1	0	3	0	0	1	0	19	58
14:15 - 14:30	1	1	1	0	2	0	2	0	0	1	0	8	49
14:30 - 14:45	3	1	5	0	0	0	6	0	0	0	0	15	52
14:45 - 15:00	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	7	49
15:00 - 15:15	2	5	6	0	2	0	1	0	0	1	0	17	47
15:15 - 15:30	4	2	4	0	1	0	1	0	1	2	0	15	54
15:30 - 15:45	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	6	45
15:45 - 16:00	1	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	7	45
16:00 - 16:15	1	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	10	38
16:15 - 16:30	5	5	3	0	0	0	3	0	0	1	0	17	40
16:30 - 16:45	0	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	9	43
16:45 - 17:00	4	3	4	0	1	0	1	0	0	2	0	15	51
17:00 - 17:15	3	3	4	0	3	0	0	0	0	0	0	13	54
17:15 - 17:30	1	5	14	0	0	0	3	0	1	0	0	24	61
17:30 - 17:45	6	12	9	0	2	0	0	0	0	3	0	32	84
17:45 - 18:00	1	10	4	1	1	0	2	0	0	0	0	19	88
18:00 - 18:15	3	2	7	0	0	1	1	0	2	0	0	16	91
18:15 - 18:30	3	4	4	1	0	0	1	0	0	0	0	13	80
18:30 - 18:45	0	11	2	0	0	0	2	0	0	0	0	15	63
18:45 - 19:00	2	4	3	0	0	0	2	0	0	0	0	11	55
TOTAL	123	174	195	12	46	10	74	0	10	18	0	662	2483



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 7	Miércoles				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Norte - Sur			30/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	1	3	2	2	1	0	2	1	0	0	0	12	
7:15 - 7:30	2	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	8	
7:30 - 7:45	2	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	9	
7:45 - 8:00	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6	35
8:00 - 8:15	1	3	3	0	0	0	0	1	0	1	0	9	32
8:15 - 8:30	2	2	1	0	1	0	2	0	0	0	0	8	32
8:30 - 8:45	0	2	3	0	0	0	1	3	0	0	0	9	32
8:45 - 9:00	3	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	7	33
9:00 - 9:15	1	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	8	32
9:15 - 9:30	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	28
9:30 - 9:45	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	26
9:45 - 10:00	2	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	8	27
10:00 - 10:15	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	22
10:15 - 10:30	1	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	27
10:30 - 10:45	2	1	2	0	0	0	0	4	0	0	0	9	29
10:45 - 11:00	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1	7	28
11:00 - 11:15	4	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	10	35
11:15 - 11:30	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	30
11:30 - 11:45	2	5	3	0	0	0	1	1	0	0	0	12	33
11:45 - 12:00	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	31
12:00 - 12:15	2	2	2	0	0	0	2	1	0	0	0	9	30
12:15 - 12:30	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	5	31
12:30 - 12:45	2	4	5	0	0	0	1	3	0	0	0	15	34
12:45 - 13:00	0	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	6	35
13:00 - 13:15	1	2	6	0	2	0	0	0	0	0	0	11	37
13:15 - 13:30	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	36
13:30 - 13:45	1	2	3	0	0	0	1	1	0	1	0	9	30
13:45 - 14:00	3	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	11	35
14:00 - 14:15	1	2	4	0	0	1	0	0	0	0	0	8	32
14:15 - 14:30	2	1	2	0	0	0	0	1	0	1	0	7	35
14:30 - 14:45	1	3	1	0	0	3	1	0	0	0	0	9	35
14:45 - 15:00	4	4	3	0	0	0	0	2	0	0	0	13	37
15:00 - 15:15	2	2	5	0	0	1	0	0	0	0	0	10	39
15:15 - 15:30	5	3	3	0	0	0	1	0	0	1	0	13	45
15:30 - 15:45	0	4	2	0	0	0		1	0	5	0	12	48
15:45 - 16:00	3	4	4	0	0	0	1	2	0	0	0	14	49
16:00 - 16:15	0	2	4	2	0	1	0	0	0	0	0	9	48
16:15 - 16:30	1	4	3	0	0	0	0	2	0	0	0	10	45
16:30 - 16:45	4	2	1	0	0	0	2	0	0	1	0	10	43
16:45 - 17:00	2	1	2	1	0	2	0	1	0	0	0	9	38
17:00 - 17:15	1	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	9	38
17:15 - 17:30	3	5	4	0	0	0	0	0	0	1	0	13	41
17:30 - 17:45	1	2	1	2	1	1	2	2	0	0	0	12	43
17:45 - 18:00	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	41
18:00 - 18:15	1	4	1	0	2	1	0	1	0	1	0	11	43
18:15 - 18:30	2	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	8	38
18:30 - 18:45	1	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	8	34
18:45 - 19:00	1	2	3	0	0	1	0	0	0	2	0	9	36
TOTAL	76	116	121	8	14	11	21	39	0	18	1	425	1588



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			Día 7	Miércoles				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte			30/10/2019					
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes			
							Livianos	Medianos					
7:00 - 7:15	0	4	6	1	0	0	0	1	0	0	0	12	
7:15 - 7:30	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
7:30 - 7:45	1	2	3	1	1	0	0	1	0	0	0	9	
7:45 - 8:00	0	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	7	33
8:00 - 8:15	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	27
8:15 - 8:30	0	2	3	0	2	0	0	2	0	0	0	9	31
8:30 - 8:45	2	1	2	0	1	0	2	2	0	0	0	10	32
8:45 - 9:00	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6	31
9:00 - 9:15	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	7	32
9:15 - 9:30	1	4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	9	32
9:30 - 9:45	2	1	4	0	0	0	1	0	0	1	0	9	31
9:45 - 10:00	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	30
10:00 - 10:15	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	30
10:15 - 10:30	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	4	25
10:30 - 10:45	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	4	20
10:45 - 11:00	3	4	0	0	1	0	0	3	0	0	0	11	26
11:00 - 11:15	4	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	11	30
11:15 - 11:30	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6	32
11:30 - 11:45	3	1	2	0	0	0	3	0	0	0	0	9	37
11:45 - 12:00	0	2	2	0	0	0	3	3	0	0	0	10	36
12:00 - 12:15	2	2	3	0	0	0	1	0	0	0	0	8	33
12:15 - 12:30	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5	32
12:30 - 12:45	4	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	10	33
12:45 - 13:00	1	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	7	30
13:00 - 13:15	3	1	1	0	3	0	0	1	0	0	0	9	31
13:15 - 13:30	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	6	32
13:30 - 13:45	2	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	9	31
13:45 - 14:00	0	4	4	0	0	2	1	0	0	1	0	12	36
14:00 - 14:15	3	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	9	36
14:15 - 14:30	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	32
14:30 - 14:45	1	4	4	0	0	2	1	1	0	1	0	14	37
14:45 - 15:00	2	2	3	0	0	0	2	2	0	0	0	11	36
15:00 - 15:15	2	2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	7	34
15:15 - 15:30	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	41
15:30 - 15:45	2	1	2	0	0	0	1	1	0	3	0	10	37
15:45 - 16:00	1	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	34
16:00 - 16:15	3	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	11	38
16:15 - 16:30	1	1	3	0	0	0	1	0	0	1	0	7	36
16:30 - 16:45	2	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	8	34
16:45 - 17:00	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	4	30
17:00 - 17:15	2	1	5	0	0	1	0	0	0	1	0	10	29
17:15 - 17:30	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	7	29
17:30 - 17:45	2	2	4	1	2	2	0	0	0	1	0	14	35
17:45 - 18:00	1	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	7	38
18:00 - 18:15	3	1	1	0	1	0	0	1	0	2	0	9	37
18:15 - 18:30	1	5	3	1	0	1	0	0	0	0	0	11	41
18:30 - 18:45	2	2	1	0	1	0	0	1	0	1	0	8	35
18:45 - 19:00	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	35
TOTAL	76	100	112	7	14	10	23	37	0	15	1	395	1477



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO,
 CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA						COTA:	km 0 + 000				Día 7	Miércoles	
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA						SENTIDO:	Ambos Sentidos				30/10/2019		
HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total vehículos / 15min	Total acumulado	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes				
							Livianos	Medianos						
7:00 - 7:15	1	7	8	3	1	0	2	2	0	0	0	24		
7:15 - 7:30	3	2	5	0	2	1	0	0	0	0	0	13		
7:30 - 7:45	3	5	5	1	1	0	0	3	0	0	0	18		
7:45 - 8:00	0	5	6	0	0	0	1	0	0	1	0	13	68	
8:00 - 8:15	4	4	4	1	0	0	0	1	0	1	0	15	59	
8:15 - 8:30	2	4	4	0	3	0	2	2	0	0	0	17	63	
8:30 - 8:45	2	3	5	0	1	0	3	5	0	0	0	19	64	
8:45 - 9:00	3	4	3	0	0	0	0	1	0	1	1	13	64	
9:00 - 9:15	4	3	5	0	0	0	0	3	0	0	0	15	64	
9:15 - 9:30	1	6	2	0	1	0	1	2	0	0	0	13	60	
9:30 - 9:45	6	2	6	0	0	0	1	0	0	1	0	16	57	
9:45 - 10:00	3	5	3	0	1	0	0	1	0	0	0	13	57	
10:00 - 10:15	4	2	2	0	1	0	0	1	0	0	0	10	52	
10:15 - 10:30	2	4	6	0	0	0	1	0	0	0	0	13	52	
10:30 - 10:45	2	2	4	0	0	0	1	4	0	0	0	13	49	
10:45 - 11:00	3	7	3	0	1	0	0	3	0	0	1	18	54	
11:00 - 11:15	8	4	6	0	0	0	0	3	0	0	0	21	65	
11:15 - 11:30	2	4	2	0	1	0	0	1	0	0	0	10	62	
11:30 - 11:45	5	6	5	0	0	0	4	1	0	0	0	21	70	
11:45 - 12:00	3	3	3	0	0	0	3	3	0	0	0	15	67	
12:00 - 12:15	4	4	5	0	0	0	3	1	0	0	0	17	63	
12:15 - 12:30	1	2	4	0	2	0	1	0	0	0	0	10	63	
12:30 - 12:45	6	8	5	0	0	0	1	5	0	0	0	25	67	
12:45 - 13:00	1	4	6	0	0	0	1	1	0	0	0	13	65	
13:00 - 13:15	4	3	7	0	5	0	0	1	0	0	0	20	68	
13:15 - 13:30	2	2	3	0	0	0	0	3	0	0	0	10	68	
13:30 - 13:45	3	5	5	0	0	0	1	3	0	1	0	18	61	
13:45 - 14:00	3	8	6	0	0	2	1	2	0	1	0	23	71	
14:00 - 14:15	4	4	5	0	0	1	1	2	0	0	0	17	68	
14:15 - 14:30	2	1	3	0	0	0	0	2	0	1	0	9	67	
14:30 - 14:45	2	7	5	0	0	5	2	1	0	1	0	23	72	
14:45 - 15:00	6	6	6	0	0	0	2	4	0	0	0	24	73	
15:00 - 15:15	4	4	6	0	0	2	1	0	0	0	0	17	73	
15:15 - 15:30	6	5	9	0	0	0	1	0	0	1	0	22	86	
15:30 - 15:45	2	5	4	0	0	0	1	2	0	8	0	22	85	
15:45 - 16:00	4	8	7	0	0	0	1	2	0	0	0	22	83	
16:00 - 16:15	3	4	8	2	0	1	0	0	0	2	0	20	86	
16:15 - 16:30	2	5	6	0	0	0	1	2	0	1	0	17	81	
16:30 - 16:45	6	5	3	0	0	0	2	1	0	1	0	18	77	
16:45 - 17:00	3	1	3	1	0	2	0	3	0	0	0	13	68	
17:00 - 17:15	3	5	6	0	0	1	0	0	0	4	0	19	67	
17:15 - 17:30	4	6	7	2	0	0	0	0	0	1	0	20	70	
17:30 - 17:45	3	4	5	3	3	3	2	2	0	1	0	26	78	
17:45 - 18:00	1	6	6	0	0	0	1	0	0	0	0	14	79	
18:00 - 18:15	4	5	2	0	3	1	0	2	0	3	0	20	80	
18:15 - 18:30	3	7	6	1	0	1	1	0	0	0	0	19	79	
18:30 - 18:45	3	5	2	1	2	0	1	1	0	1	0	16	69	
18:45 - 19:00	2	5	6	0	0	1	0	0	0	2	0	16	71	
TOTAL	152	216	233	15	28	21	44	76	0	33	2	820	3065	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA
– EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA
MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000		SEMANA 1					
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Norte - Sur		OCT-2019					
DÍA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total de vehículos
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
JUEVES 24	45	122	210	14	20	2	44	13	16	1	0	487
VIERNES 25	33	145	181	5	12	10	19	37	0	15	1	458
SÁBADO 26	52	116	224	6	21	5	26	0	0	12	0	462
DOMINGO 27	40	65	200	0	11	2	22	2	0	0	0	342
LUNES 28	46	84	99	18	28	7	51	14	16	1	0	364
MARTES 29	48	94	106	8	22	8	28	0	5	14	0	333
MIÉRCOLES 30	76	116	121	8	14	11	21	39	0	18	1	425
TOTAL	340	742	1141	59	128	45	211	105	37	61	2	2871



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA
– EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA
MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000		SEMANA 1					
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Sur - Norte		OCT-2019					
DÍA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total de vehículos
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
JUEVES 24	45	150	191	15	17	10	29	44	17	7	0	525
VIERNES 25	44	142	191	3	13	7	23	39	0	14	1	477
SÁBADO 26	56	127	261	4	17	2	39	0	4	3	0	513
DOMINGO 27	46	99	236	3	17	7	32	2	0	0	0	442
LUNES 28	51	96	152	28	17	10	30	47	21	6	0	458
MARTES 29	75	80	89	4	24	2	46	0	5	4	0	329
MIÉRCOLES 30	76	100	112	7	14	10	23	37	0	15	1	395
TOTAL	393	794	1232	64	119	48	222	169	47	49	2	3139



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil
Conteo Vehicular



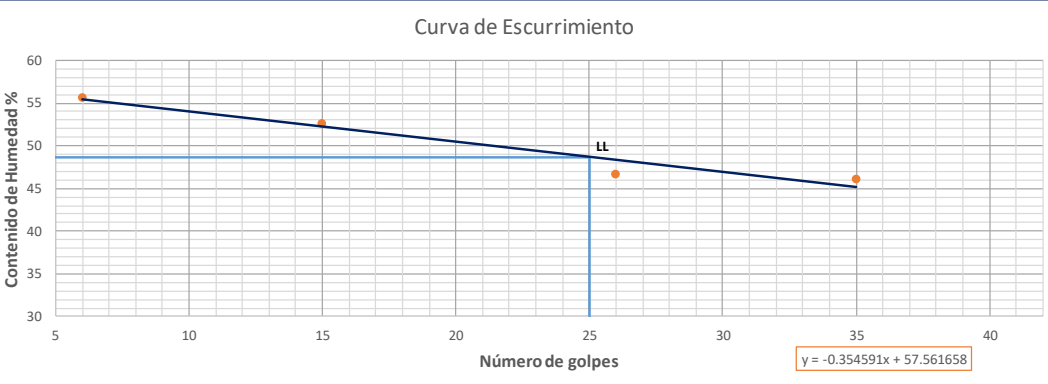


“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTOR:	JHONATAN AUCATOMA			COTA:	km 0 + 000			SEMANA 1				
TUTOR:	ING. RODRIGO ACOSTA			SENTIDO:	Ambos Sentidos			OCT-2019				
DÍA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				Otros	Total de vehículos
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	DOS EJES		Tres ejes	> Tres ejes		
							Livianos	Medianos				
JUEVES 24	90	272	401	29	37	12	73	57	33	8	0	1012
VIERNES 25	77	287	372	8	25	17	42	76	0	29	2	935
SÁBADO 26	108	243	485	10	38	7	65	0	4	15	0	975
DOMINGO 27	86	164	436	3	28	9	54	4	0	0	0	784
LUNES 28	97	180	251	46	45	17	81	61	37	7	0	822
MARTES 29	123	174	195	12	46	10	74	0	10	18	0	662
MIÉRCOLES 30	152	216	233	15	28	21	44	76	0	33	2	820
TOTAL	733	1536	2373	123	247	93	433	274	84	110	4	6010

Anexo B. Ensayo de suelos

Límites de Atterberg

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo de Límites de Atterberg								
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000"								
Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta					
Muestra	1	Cota:	4 + 000					
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)					
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)					
1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO								
Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	9.1	8.9	9.4	9	9.2	8.8	9	9.2
Suelo humedo + recipiente (Wm+Wr)	17.3	17.2	19.6	18.8	20.3	19.4	17.8	19.4
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	14.4	14.2	16.1	15.4	16.8	16	15	16.2
Peso de Agua (Ww)	2.9	3	3.5	3.4	3.5	3.4	2.8	3.2
Peso muestra seca (Ws)	5.3	5.3	6.7	6.4	7.6	7.2	6	7
Contenido de humedad (w%)	54.72	56.60	52.24	53.13	46.05	47.22	46.67	45.71
Promedio W%	55.66		52.68		46.64		46.19	
Número de Golpes	6		15		26		35	
Curva de Escurrimiento  <p style="text-align: right;">$y = -0.354591x + 57.561658$</p>								
Limite Liquido (LL%)	48.70			Número de Golpes	25			
2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO								
Recipiente #	1	2	3	4	5			
Peso del recipiente (Wr)	7.5	7.1	7.4	7.2	7.3			
Peso suelo humedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	8.9	8	8.3	8.2	8.3			
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	8.7	7.7	8.1	7.9	8			
Peso de Agua (Ww)	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3			
Peso muestra seca (Ws)	1.2	0.6	0.7	0.7	0.7			
Contenido de humedad (w%)	16.67	50.00	28.57	42.86	42.86			
Promedio W% (LP)	36.19							
3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO								
ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	12.51							

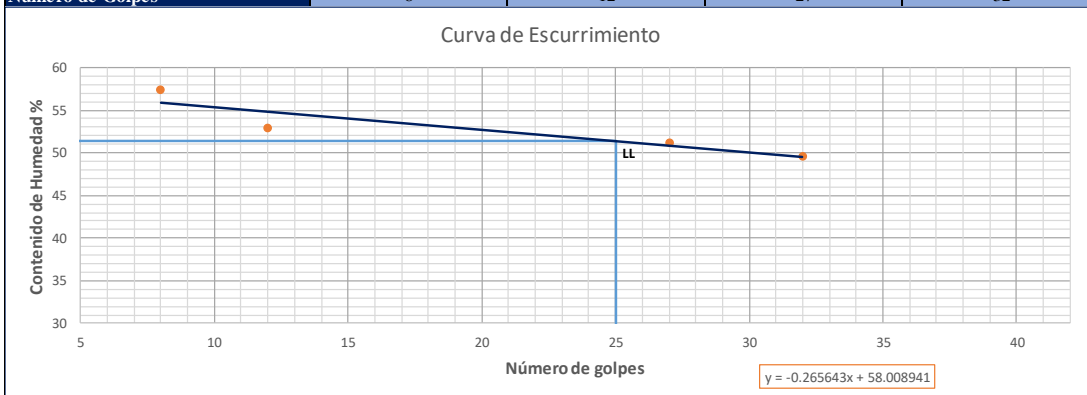


“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	2	Cota:	4+ 500
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	11.5	11	11.5	11.2	11.4	10.9	11.3	11.5
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	19	18.3	20.7	17.6	17.8	17.8	18.7	18.3
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	16.2	15.7	17.5	15.4	15.6	15.5	16.3	16
Peso de Agua (Ww)	2.8	2.6	3.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.3
Peso muestra seca (Ws)	4.7	4.7	6	4.2	4.2	4.6	5	4.5
Contenido de humedad (w%)	59.57	55.32	53.33	52.38	52.38	50.00	48.00	51.11
Promedio W%	57.45		52.86		51.19		49.56	
Número de Golpes	8		12		27		32	



Limite Líquido (LL%)	51.37	Número de Golpes	25
----------------------	-------	------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	6.1	6	6.1	6.1	6.1
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	6.8	6.7	6.8	6.8	6.9
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	6.6	6.5	6.6	6.6	6.7
Peso de Agua (Ww)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Peso muestra seca (Ws)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
Contenido de humedad (w%)	40.00	40.00	40.00	40.00	33.33
Promedio W% (LP)	38.67				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	12.70
----------------------------	-------

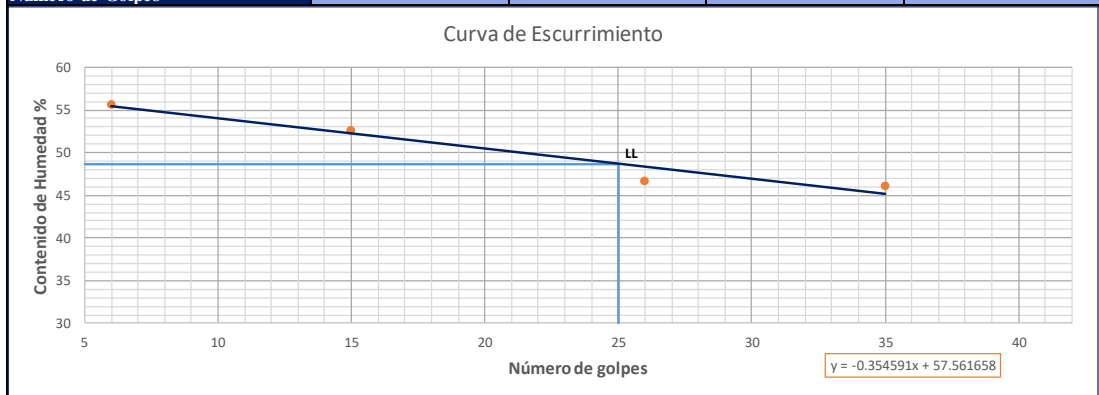


“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000
 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	3	Cota:	5 + 000
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	9.1	8.9	9.4	9	9.2	8.8	9	9.2
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	17.3	17.2	19.6	18.8	20.3	19.4	17.8	19.4
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	14.4	14.2	16.1	15.4	16.8	16	15	16.2
Peso de Agua (Ww)	2.9	3	3.5	3.4	3.5	3.4	2.8	3.2
Peso muestra seca (Ws)	5.3	5.3	6.7	6.4	7.6	7.2	6	7
Contenido de humedad (w%)	54.72	56.60	52.24	53.13	46.05	47.22	46.67	45.71
Promedio W%	55.66		52.68		46.64		46.19	
Número de Golpes	6		15		26		35	



Límite Líquido (LL%)	48.70	Número de Golpes	25
-----------------------------	-------	-------------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	7.5	7.1	7.4	7.2	7.3
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	8.9	8	8.3	8.2	8.3
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	8.7	7.7	8.1	7.9	8
Peso de Agua (Ww)	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3
Peso muestra seca (Ws)	1.2	0.6	0.7	0.7	0.7
Contenido de humedad (w%)	16.67	50.00	28.57	42.86	42.86
Promedio W% (LP)	36.19				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	12.51
-----------------------------------	-------



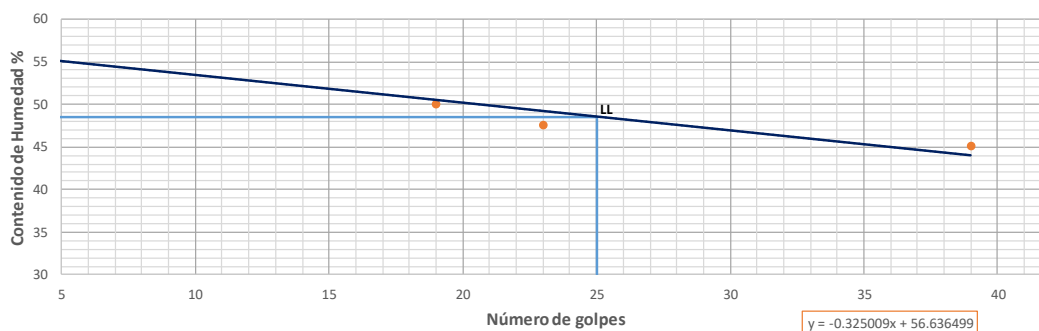
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	4	Cota:	5+ 500
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	7.5	7.5	7.4	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	14.3	14.8	17.3	19.7	25.5	22.9	18.6	23.2
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	11.9	12.1	14	15.6	19.7	17.9	15.1	18.4
Peso de Agua (Ww)	2.4	2.7	3.3	4.1	5.8	5	3.5	4.8
Peso muestra seca (Ws)	4.4	4.6	6.6	8.2	12.2	10.5	7.6	10.9
Contenido de humedad (w%)	54.55	58.70	50.00	50.00	47.54	47.62	46.05	44.04
Promedio W%	56.62		50.00		47.58		45.04	
Número de Golpes	3		19		23		39	

Curva de Escurrimiento



Limite Líquido (LL%)	48.51	Número de Golpes	25
----------------------	-------	------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	10.7	10.7	10.5	10.7	10.8
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	11.5	11.8	11.8	11.9	12.1
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	11.3	11.5	11.5	11.6	11.7
Peso de Agua (Ww)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
Peso muestra seca (Ws)	0.6	0.8	1	0.9	0.9
Contenido de humedad (w%)	33.33	37.50	30.00	33.33	44.44
Promedio W% (LP)	35.72				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	12.79
----------------------------	-------

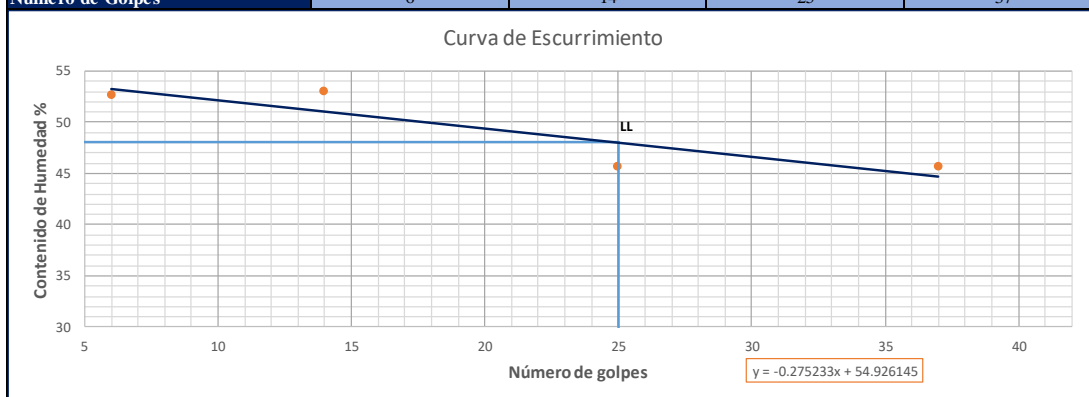


“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	5	Cota:	6 + 000
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	8.7	8.6	9	8.6	8.8	8.5	8.6	8.8
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	18.6	18.4	20.5	19.9	21.3	21.2	17.2	18.7
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	15.2	15	16.6	15.9	17.3	17.3	14.5	15.6
Peso de Agua (Ww)	3.4	3.4	3.9	4	4	3.9	2.7	3.1
Peso muestra seca (Ws)	6.5	6.4	7.6	7.3	8.5	8.8	5.9	6.8
Contenido de humedad (w%)	52.31	53.13	51.32	54.79	47.06	44.32	45.76	45.59
Promedio W%	52.72		53.06		45.69		45.68	
Número de Golpes	6		14		25		37	



Limite Líquido (LL%)	48.05	Número de Golpes	25
----------------------	-------	------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	9.4	8.2	8.6	7.9	8
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	10.6	8.8	9.5	8.9	9.1
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	10.4	8.6	9.3	8.6	8.8
Peso de Agua (Ww)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
Peso muestra seca (Ws)	1	0.4	0.7	0.7	0.8
Contenido de humedad (w%)	20.00	50.00	28.57	42.86	37.50
Promedio W% (LP)	35.79				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	12.26
----------------------------	-------

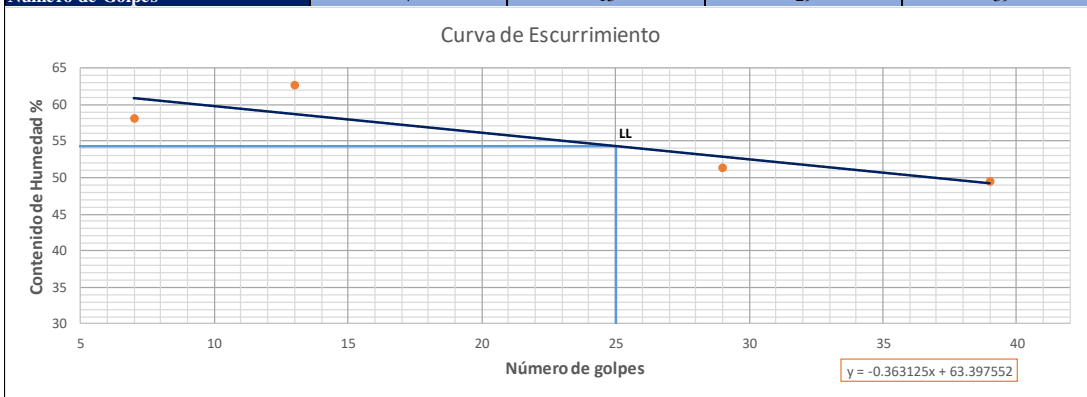


“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	6	Cota:	6 + 500
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	6	6.1	6.3	6.1	6.3	6	5.9	6.3
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	19.7	19.9	21.9	22	20.3	19.4	13.5	15.6
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	14.7	14.8	16.4	15.4	15.5	14.9	11	12.5
Peso de Agua (Ww)	5	5.1	5.5	6.6	4.8	4.5	2.5	3.1
Peso muestra seca (Ws)	8.7	8.7	10.1	9.3	9.2	8.9	5.1	6.2
Contenido de humedad (w%)	57.47	58.62	54.46	70.97	52.17	50.56	49.02	50.00
Promedio W%	58.05		62.71		51.37		49.51	
Número de Golpes	7		13		29		39	



Limite Líquido (LL%)	54.32	Número de Golpes	25
----------------------	-------	------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	10.6	6.1	7.4	4.3	4.4
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	11.4	6.6	8.5	5.5	5.8
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	11.2	6.4	8.2	5.1	5.5
Peso de Agua (Ww)	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3
Peso muestra seca (Ws)	0.6	0.3	0.8	0.8	1.1
Contenido de humedad (w%)	33.33	66.67	37.50	50.00	27.27
Promedio W% (LP)	42.95				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	11.37
----------------------------	-------



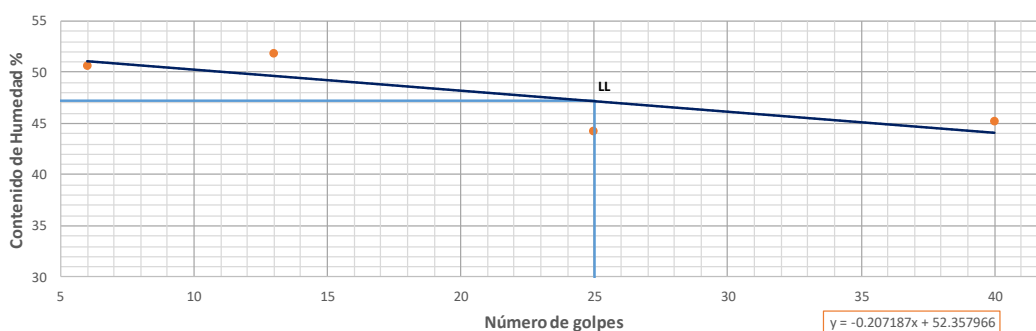
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	7	Cota:	7 + 000
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	8.4	8.3	8.5	8.2	8.4	8.3	8.2	8.5
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	19.9	19.7	21.4	20.8	22.2	22.9	16.7	18
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	16.1	15.8	17.1	16.4	17.8	18.6	14	15.1
Peso de Agua (Ww)	3.8	3.9	4.3	4.4	4.4	4.3	2.7	2.9
Peso muestra seca (Ws)	7.7	7.5	8.6	8.2	9.4	10.3	5.8	6.6
Contenido de humedad (w%)	49.35	52.00	50.00	53.66	46.81	41.75	46.55	43.94
Promedio W%	50.68		51.83		44.28		45.25	
Número de Golpes	6		13		25		40	

Curva de Escurrimiento



Límite Líquido (LL%)	47.18	Número de Golpes	25
-----------------------------	-------	-------------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	11.1	9.1	9.8	8.7	8.7
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	12.1	9.6	10.6	9.7	9.9
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	11.8	9.5	10.4	9.4	9.6
Peso de Agua (Ww)	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3
Peso muestra seca (Ws)	0.7	0.4	0.6	0.7	0.9
Contenido de humedad (w%)	42.86	25.00	33.33	42.86	33.33
Promedio W% (LP)	35.48				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	11.70
-----------------------------------	-------

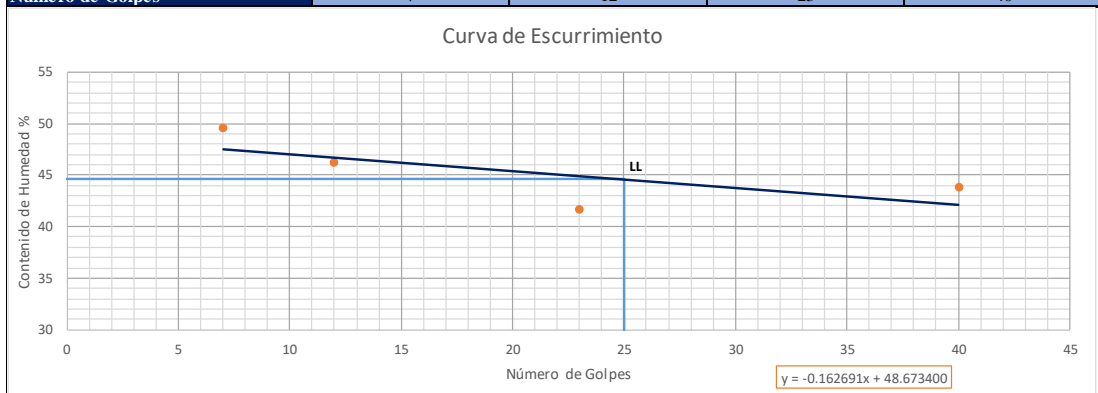


“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	8	Cota:	7 + 500
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	11.5	11	10.8	10.9	11.1	11.1	11	11.3
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	21.4	20.7	22.2	20	21.9	24.8	18.9	18.5
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	18.1	17.5	18.5	17.2	18.7	20.8	16.5	16.3
Peso de Agua (Ww)	3.3	3.2	3.7	2.8	3.2	4	2.4	2.2
Peso muestra seca (Ws)	6.6	6.5	7.7	6.3	7.6	9.7	5.5	5
Contenido de humedad (w%)	50.00	49.23	48.05	44.44	42.11	41.24	43.64	44.00
Promedio W%	49.62		46.25		41.67		43.82	
Número de Golpes	7		12		23		40	



Limite Líquido (LL%)	44.61	Número de Golpes	25
----------------------	-------	------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	10.7	10.6	10.8	10.7	10.6
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	12.1	11.2	11.3	11.5	11.7
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	11.7	11.1	11.2	11.3	11.4
Peso de Agua (Ww)	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3
Peso muestra seca (Ws)	1	0.5	0.4	0.6	0.8
Contenido de humedad (w%)	40.00	20.00	25.00	33.33	37.50
Promedio W% (LP)	31.17				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	13.44
----------------------------	-------



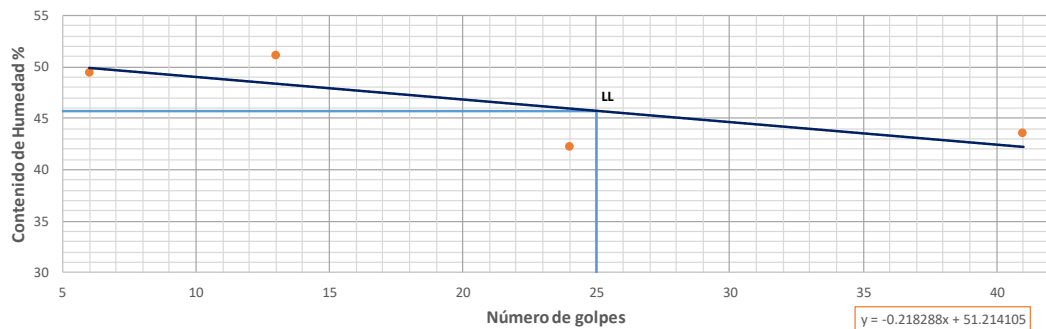
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	9	Cota:	8 + 000
NORMAS	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 71	INEN 691 (LL)
	AASHTO T- 90-70	ASTM D - 424 - 59 - 74	INEN 691 (LP)

1. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente #	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso del recipiente (Wr)	8.2	8.1	8.2	8	8.2	8.1	7.9	8.2
Suelo húmedo + recipiente (Wm+Wr)	21.1	20.9	22.3	21.7	23	24.4	16.2	17.4
Suelo seco + recipiente (Ws+Wr)	16.9	16.6	17.7	16.9	18.3	19.9	13.6	14.7
Peso de Agua (Ww)	4.2	4.3	4.6	4.8	4.7	4.5	2.6	2.7
Peso muestra seca (Ws)	8.7	8.5	9.5	8.9	10.1	11.8	5.7	6.5
Contenido de humedad (w%)	48.28	50.59	48.42	53.93	46.53	38.14	45.61	41.54
Promedio W%	49.43		51.18		42.34		43.58	
Número de Golpes	6		13		24		41	

Curva de Escurrimiento



Limite Líquido (LL%)	45.76	Número de Golpes	25
----------------------	-------	------------------	----

2. DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

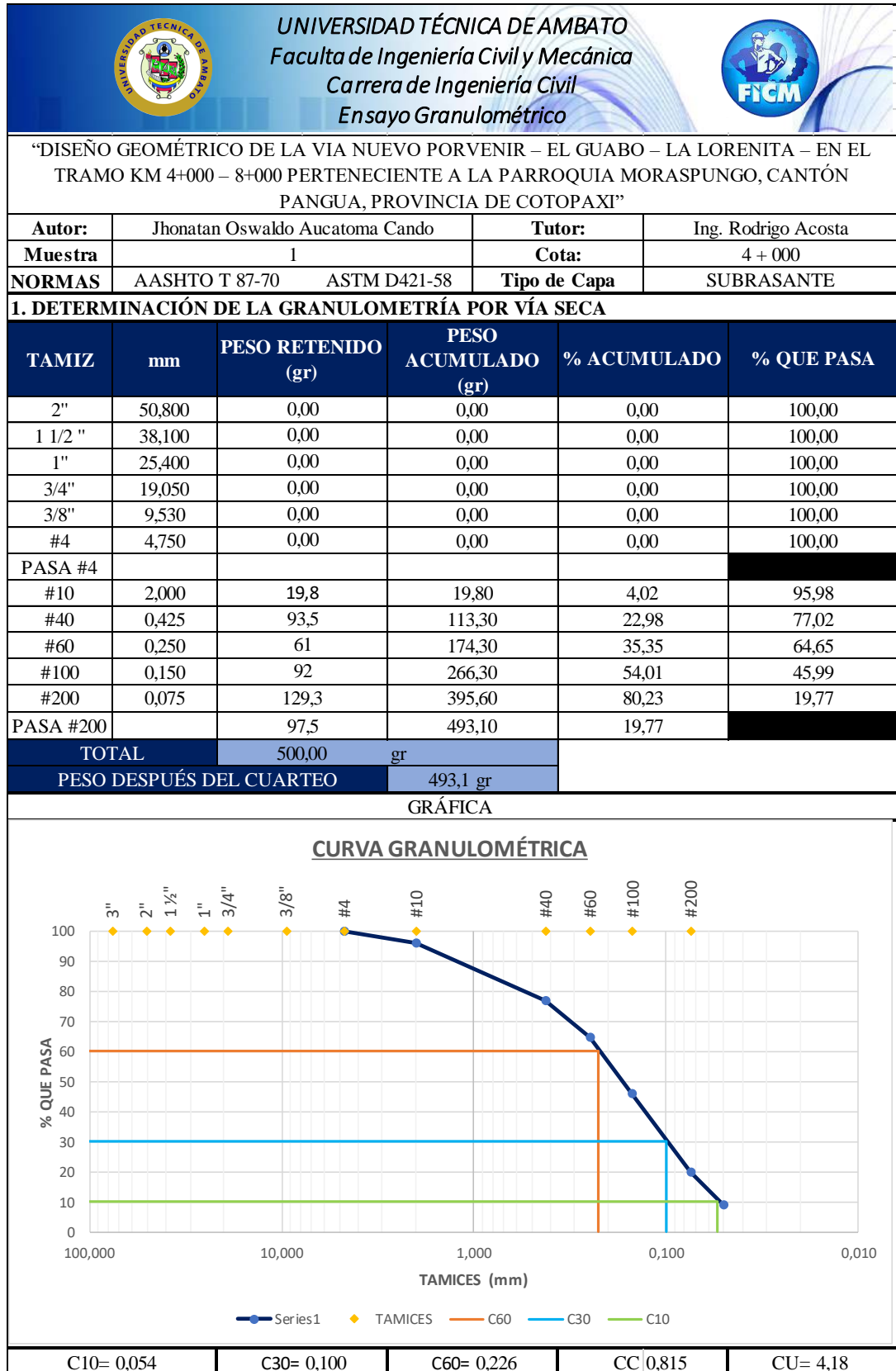
Recipiente #	1	2	3	4	5
Peso del recipiente (Wr)	12.4	9.7	10.7	9.1	9.3
Peso suelo húmedo + Peso del recipiente (Wm+Wr)	13.4	10.4	11.7	10.5	10.7
Peso suelo seco + Peso del recipiente (Ws+Wr)	13	10.3	11.5	10.2	10.4
Peso de Agua (Ww)	0.4	0.1	0.2	0.3	0.3
Peso muestra seca (Ws)	0.6	0.6	0.8	1.1	1.1
Contenido de humedad (w%)	66.67	16.67	25.00	27.27	27.27
Promedio W% (LP)	32.58				

3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE PLÁSTICO

ÍNDICE PLÁSTICO (IP=LL-LP)	13.18
----------------------------	-------

Granulometría

SUELO DE SUBBRASANTE





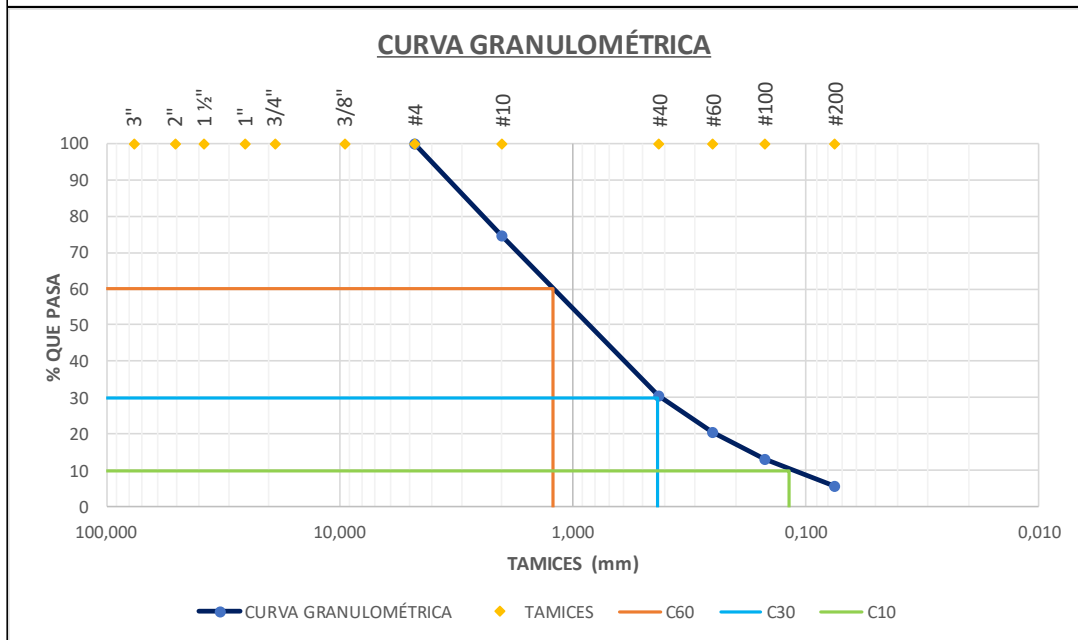
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	2	Cota:	4 + 500
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	127	127,00	25,48	74,52
#40	0,425	219,4	346,40	69,50	30,50
#60	0,250	49,2	395,60	79,37	20,63
#100	0,150	38,3	433,90	87,06	12,94
#200	0,075	36,8	470,70	94,44	5,56
PASA #200		27,7	498,40	5,56	
TOTAL		500,00	gr		
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO			498,4 gr		

GRÁFICA



C10= 0,118	C30= 0,431	C60= 1,220	CC= 1,291	CU= 10,34
------------	------------	------------	-----------	-----------



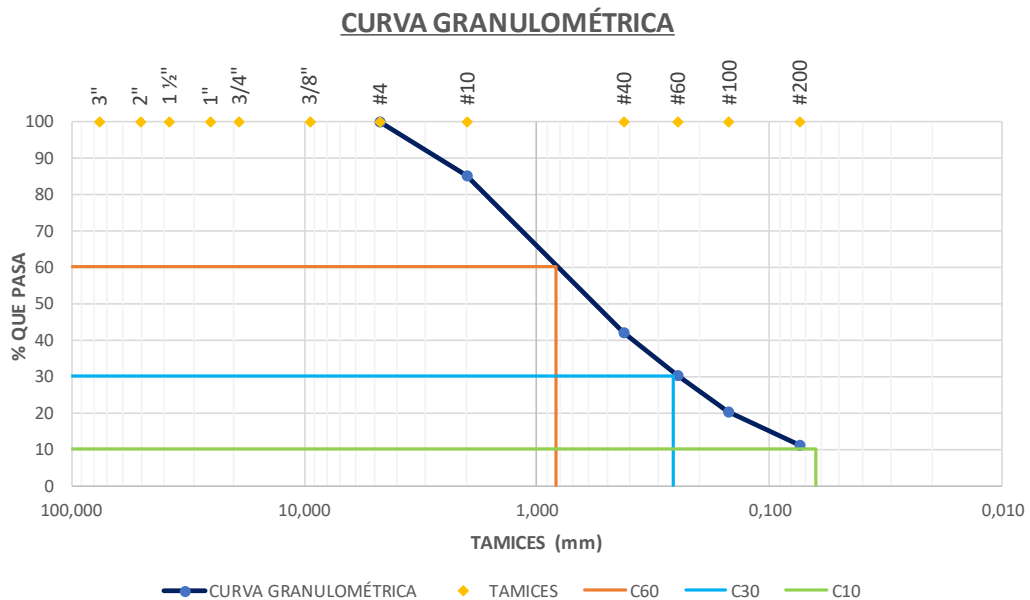
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	3	Cota:	5 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	73,8	73,80	14,88	85,12
#40	0,425	213,4	287,20	57,91	42,09
#60	0,250	59,2	346,40	69,85	30,15
#100	0,150	48,4	394,80	79,61	20,39
#200	0,075	46,2	441,00	88,93	11,07
PASA #200		54,9	495,90	11,07	
TOTAL		500,00	gr		
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO			495,9 gr		

GRÁFICA



C10= 0,063	C30= 0,259	C60= 0,829	CC 1,283	CU= 13,10
------------	------------	------------	----------	-----------



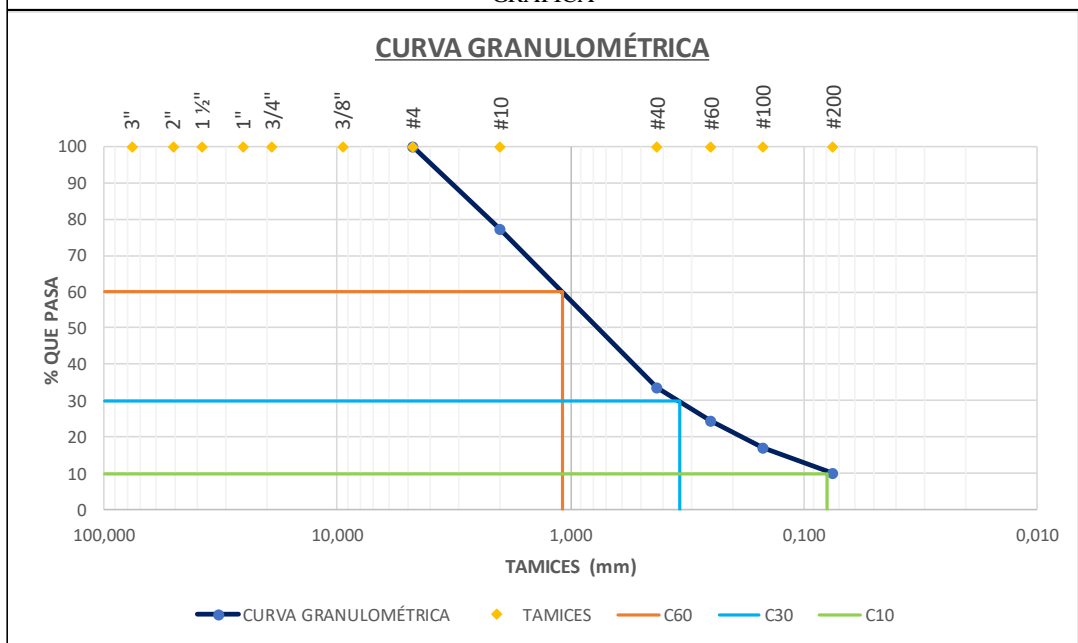
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	4	Cota:	5 + 500
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	112,6	112,60	22,54	77,46
#40	0,425	218	330,60	66,19	33,81
#60	0,250	47,2	377,80	75,64	24,36
#100	0,150	36	413,80	82,84	17,16
#200	0,075	35,8	449,60	90,01	9,99
PASA #200		49,9	499,50	9,99	
TOTAL		5000,00	gr		
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO			499,5 gr		

GRÁFICA



C10= 0,079	C30= 0,341	C60= 1,076	CC= 1,367	CU= 13,60
------------	------------	------------	-----------	-----------



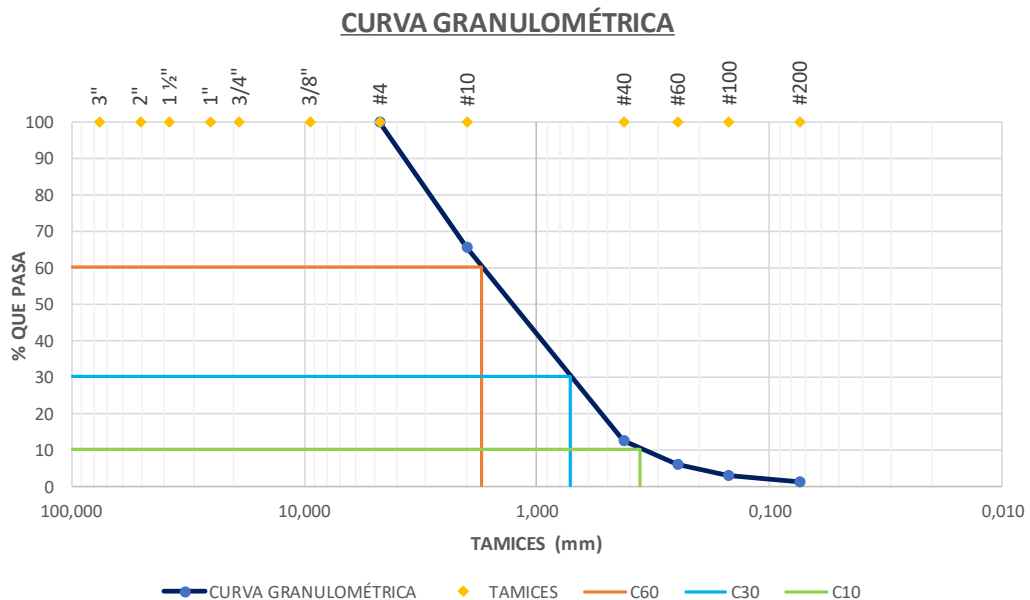
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	5	Cota:	6 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	168,90	168,90	34,39	65,61
#40	0,425	260,4	429,30	87,42	12,58
#60	0,250	32,5	461,80	94,03	5,97
#100	0,150	15,7	477,50	97,23	2,77
#200	0,075	8,3	485,80	98,92	1,08
PASA #200		5,3	5,30	1,08	
TOTAL		500,00	gr		
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO			491,1 gr		

GRÁFICA



C10= 0,359	C30= 0,719	C60= 1,723	CC 0,835	CU= 4,79
------------	------------	------------	----------	----------



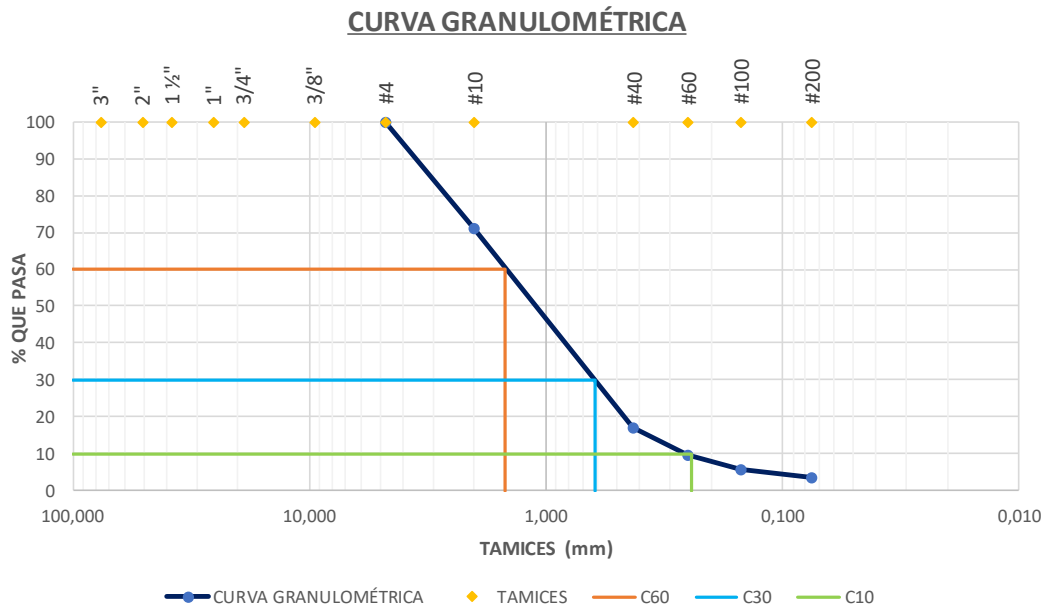
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	6	Cota:	6 + 500
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	144,7	144,70	28,97	71,03
#40	0,425	268,70	413,40	82,76	17,24
#60	0,250	38,9	452,30	90,55	9,45
#100	0,150	19,3	471,60	94,41	5,59
#200	0,075	10,5	482,10	96,52	3,48
PASA #200		17,4	499,50	3,48	
TOTAL		500,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		499,5 gr			

GRÁFICA



C10= 0,243

C30= 0,618

C60= 1,480

CC= 1,061

CU= 6,09



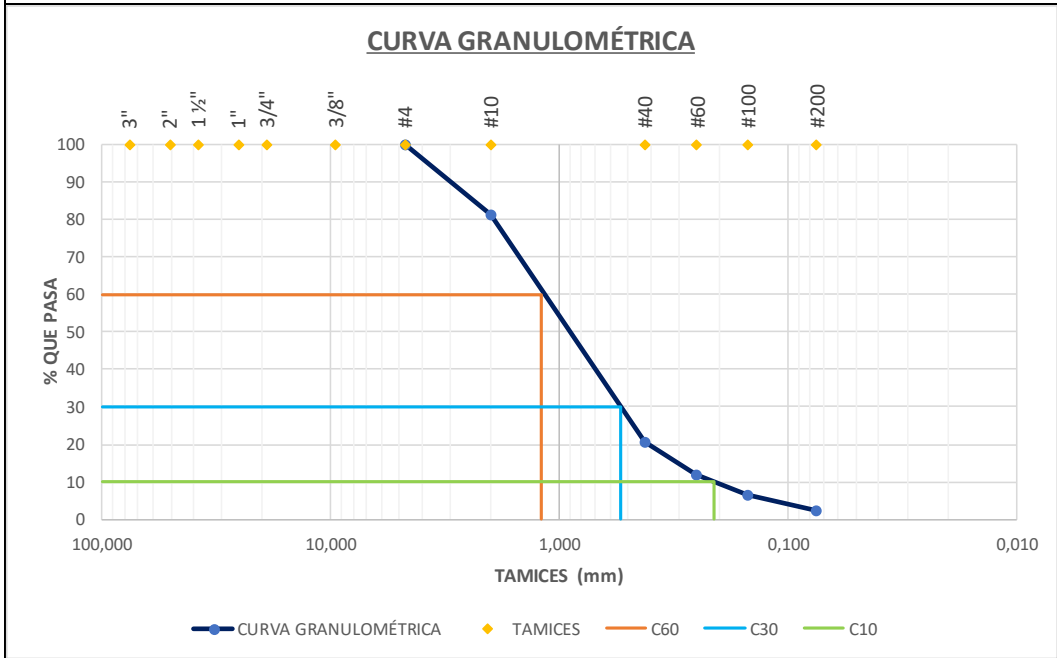
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	7	Cota:	7 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	92,10	92,10	18,49	81,51
#40	0,425	302,40	394,50	79,22	20,78
#60	0,250	44,90	439,40	88,23	11,77
#100	0,150	25,20	464,60	93,29	6,71
#200	0,075	21,30	485,90	97,57	2,43
PASA #200		12,10	498,00	2,43	
TOTAL		5000,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		498 gr			

GRÁFICA



C10= 0,210	C30= 0,538	C60= 1,191	CC 1,155	CU= 5,67
------------	------------	------------	----------	----------



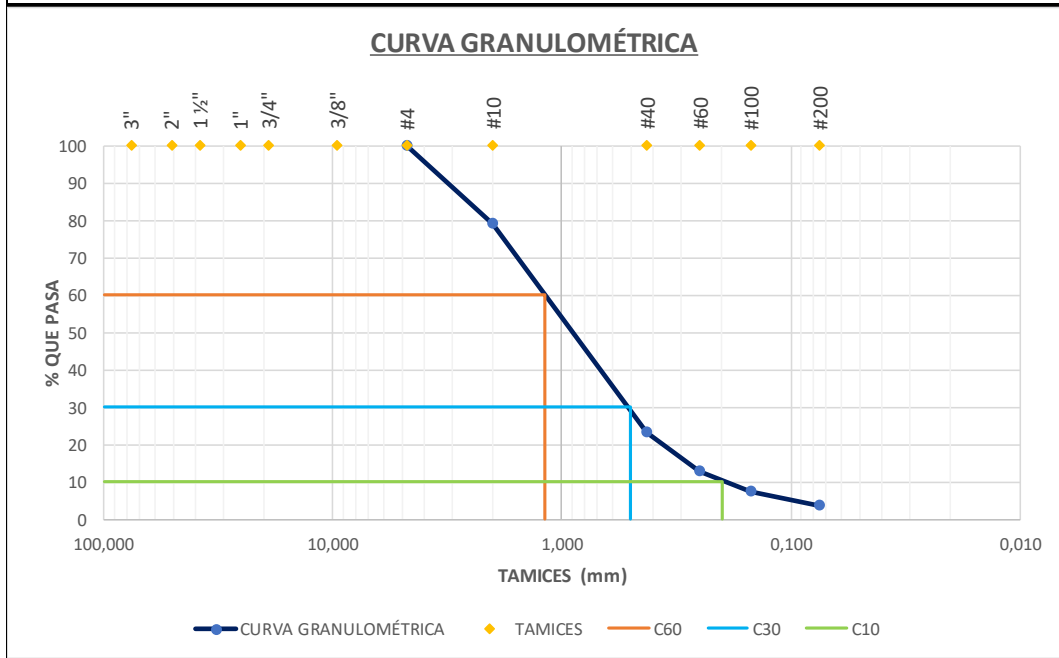
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra:	8	Cota:	7 + 500
NORMAS:	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	104	104,00	20,89	79,11
#40	0,425	278,7	382,70	76,88	23,12
#60	0,250	50,9	433,60	87,10	12,90
#100	0,150	27,3	460,90	92,59	7,41
#200	0,075	18,9	479,80	96,38	3,62
PASA #200		18	497,80	3,62	
TOTAL		500,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO			497,80 gr		

GRÁFICA



C10= 0,200	C30= 0,500	C60= 1,187	CC= 1,053	CU= 5,93
------------	------------	------------	-----------	----------



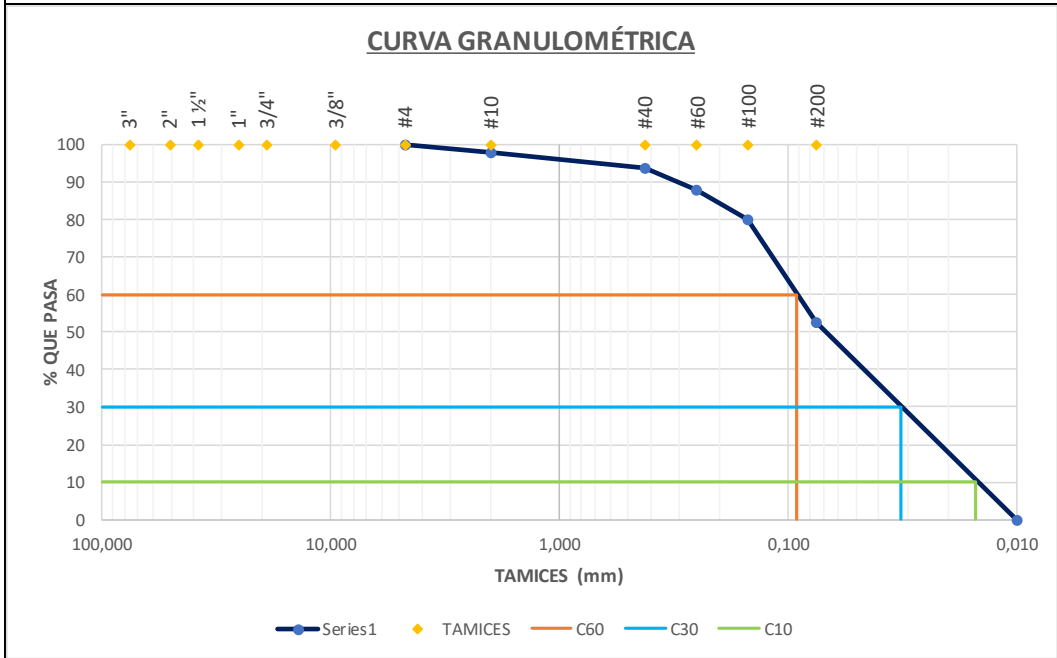
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	9	Cota:	8 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUBRASANTE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

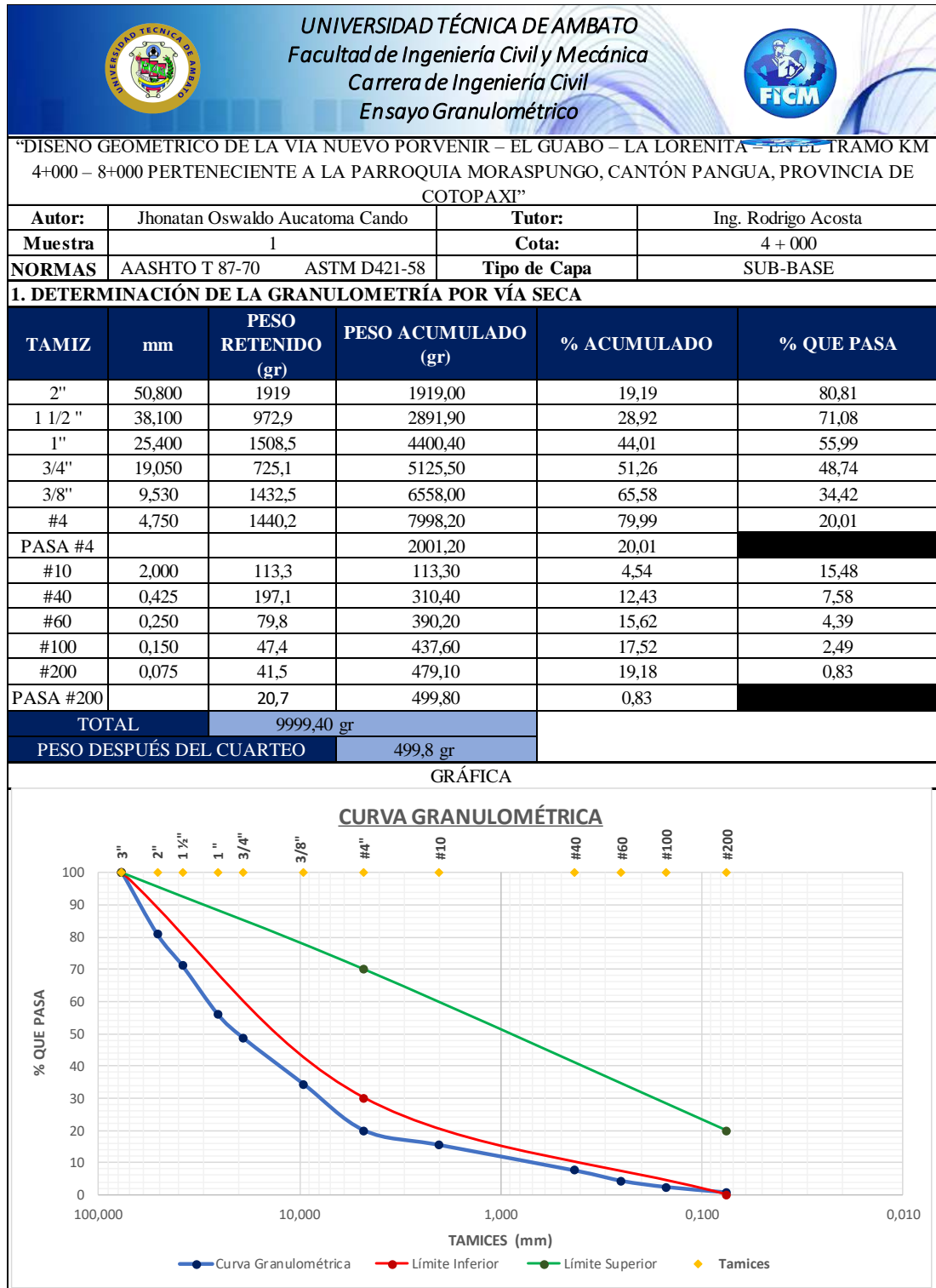
TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2 "	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,530	0,00	0,00	0,00	100,00
#4	4,750	0,00	0,00	0,00	100,00
PASA #4					
#10	2,000	9,20	9,20	1,85	98,15
#40	0,425	22,40	31,60	6,35	93,65
#60	0,250	27,70	59,30	11,91	88,09
#100	0,150	40,90	100,20	20,12	79,88
#200	0,075	136,40	236,60	47,51	52,49
PASA #200		259,60	496,20	52,13	
TOTAL		5000,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		496,2 gr			

GRÁFICA



C10= 0,015	C30= 0,032	C60= 0,091	CC 0,747	CU= 6,09
------------	------------	------------	----------	----------

SUELO DE SUB-BASE





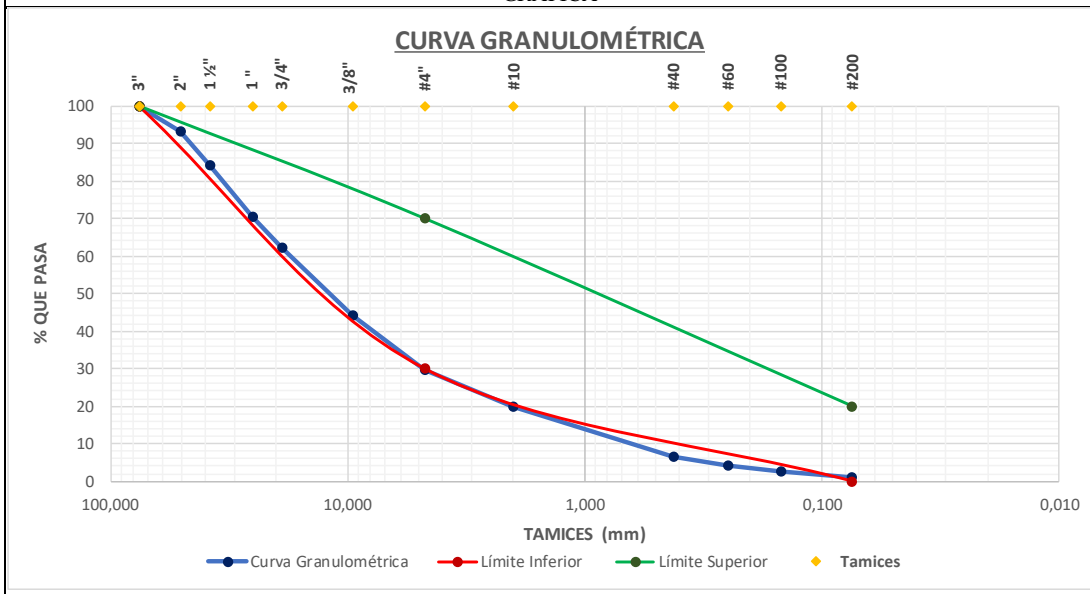
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	2	Cota:	4 + 500
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	685	685,00	6,86	93,14
1 1/2 "	38,100	881	1566,00	15,69	84,31
1"	25,400	1383	2949,00	29,55	70,45
3/4"	19,050	808	3757,00	37,65	62,35
3/8"	9,530	1808	5565,00	55,77	44,23
#4	4,750	1443	7008,00	70,23	29,77
PASA #4			2971,00	29,77	
#10	2,000	167,5	167,50	10,01	19,76
#40	0,425	221,6	389,10	23,26	6,52
#60	0,250	41,7	430,80	25,75	4,02
#100	0,150	26,8	457,60	27,35	2,42
#200	0,075	22,3	479,90	28,68	1,09
PASA #200		18,2	498,10	1,09	
TOTAL		9979,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		498,1 gr			

GRÁFICA





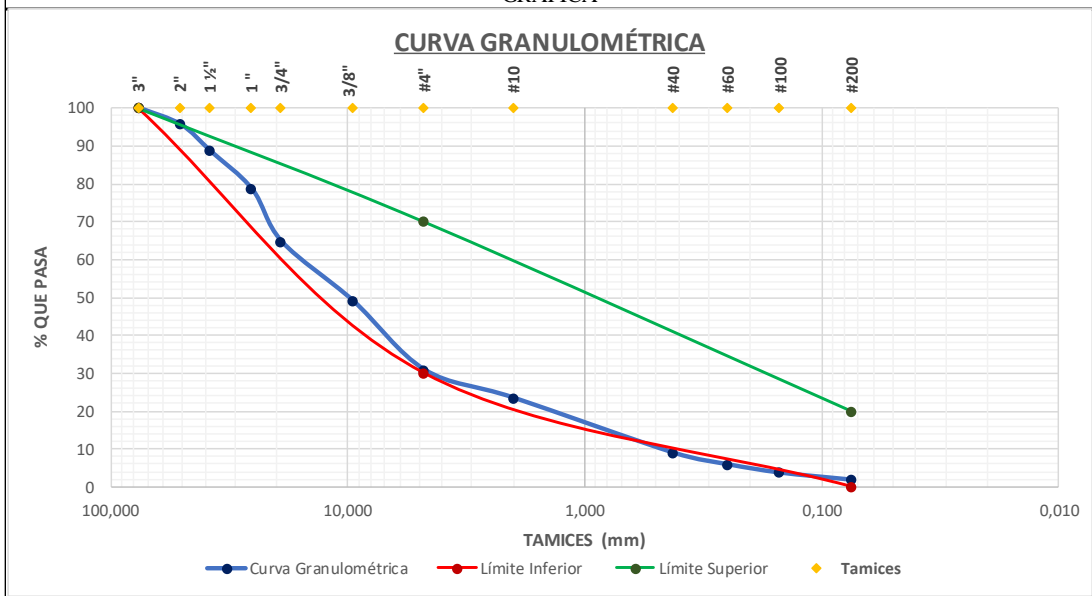
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	3	Cota:	5 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	435,9	435,90	4,39	95,61
1 1/2 "	38,100	693,6	1129,50	11,38	88,62
1"	25,400	1000,4	2129,90	21,46	78,54
3/4"	19,050	1372,1	3502,00	35,28	64,72
3/8"	9,530	1549,5	5051,50	50,89	49,11
#4	4,750	1808,9	6860,40	69,12	30,88
PASA #4			3065,40	30,88	
#10	2,000	118,3	118,30	7,37	23,51
#40	0,425	232,1	350,40	21,84	9,04
#60	0,250	49,5	399,90	24,92	5,96
#100	0,150	35,5	435,40	27,14	3,75
#200	0,075	30,1	465,50	29,01	1,87
PASA #200		30	495,50	1,87	
TOTAL		9925,80 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		495,5 gr			

GRÁFICA





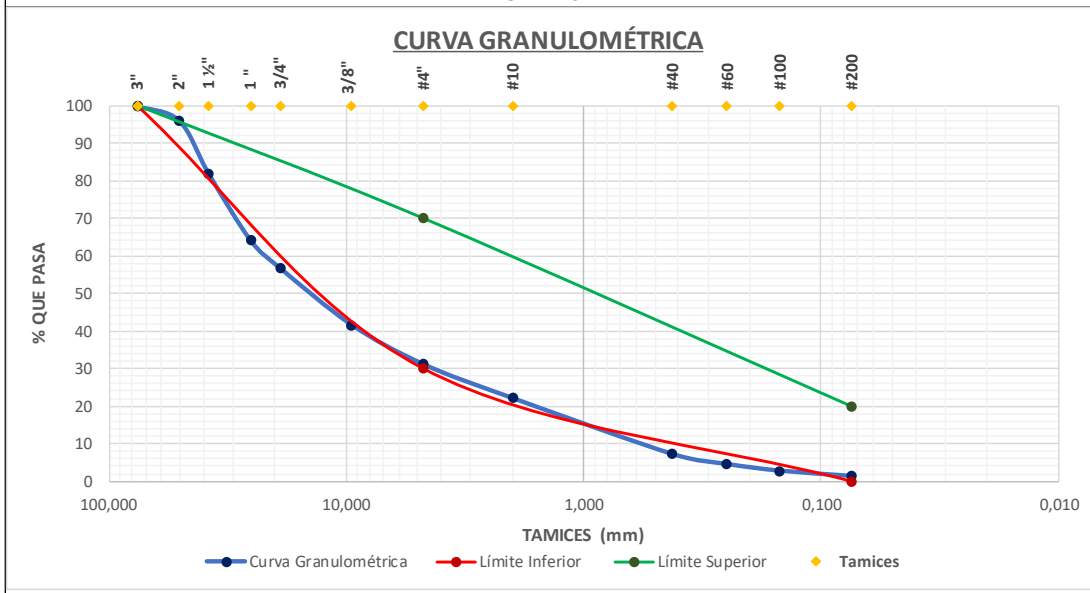
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	4	Cota:	5 + 500
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	390,9	390,90	3,93	96,07
1 1/2 "	38,100	1417,1	1808,00	18,15	81,85
1"	25,400	1763,9	3571,90	35,87	64,13
3/4"	19,050	738,6	4310,50	43,28	56,72
3/8"	9,530	1504,5	5815,00	58,39	41,61
#4	4,750	1045,4	6860,40	68,89	31,11
PASA #4			3098,40	31,11	
#10	2,000	143	143,00	9,03	22,09
#40	0,425	236,2	379,20	23,94	7,18
#60	0,250	42,2	421,40	26,60	4,51
#100	0,150	28,2	449,60	28,38	2,73
#200	0,075	22,2	471,80	29,78	1,33
PASA #200		21,1	492,90	1,33	
TOTAL		9958,80 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		492,9 gr			

GRÁFICA





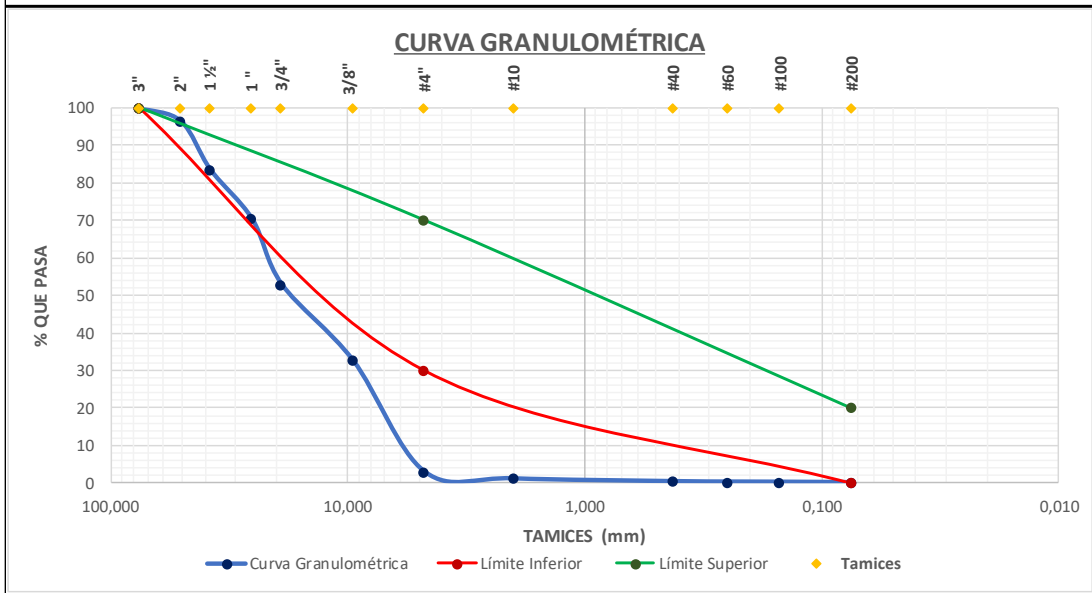
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	5	Cota:	6 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	353	353,00	3,53	96,47
1 1/2 "	38,100	1295	1648,00	16,48	83,52
1"	25,400	1317	2965,00	29,65	70,35
3/4"	19,050	1742	4707,00	47,07	52,93
3/8"	9,530	2031	6738,00	67,38	32,62
#4	4,750	2972	9710,00	97,10	2,90
PASA #4			290,00	2,90	
#10	2,000	167,3	167,30	1,76	1,14
#40	0,425	70,6	237,90	2,51	0,39
#60	0,250	11,3	249,20	2,62	0,28
#100	0,150	3,8	253,00	2,66	0,24
#200	0,075	11,3	264,30	2,78	0,12
PASA #200		11,10	275,40	0,12	
TOTAL		10000,00	gr		
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO			275,4 gr		

GRÁFICA





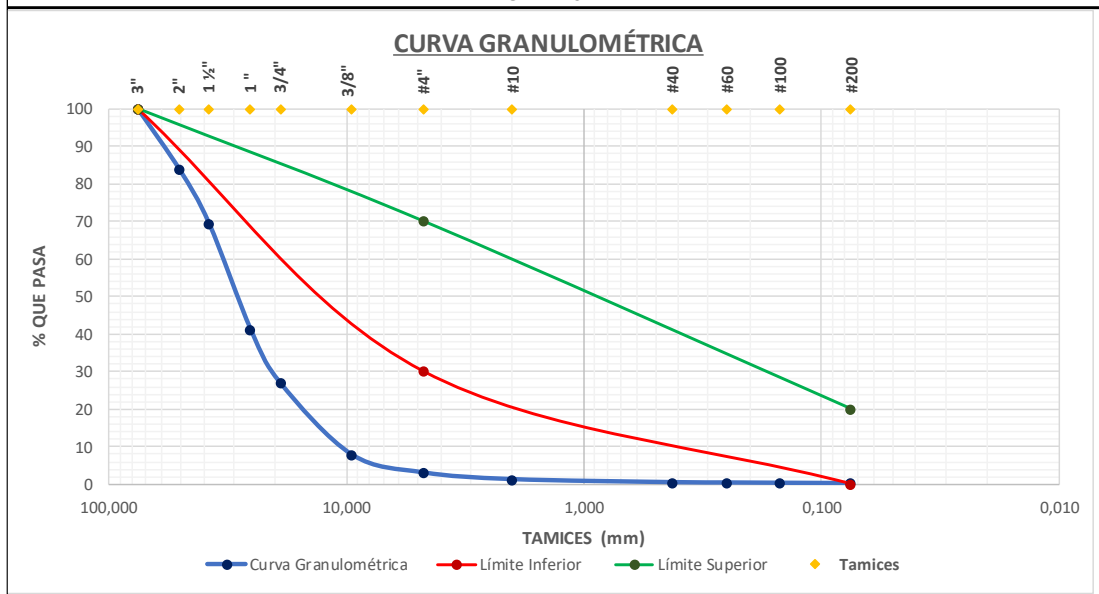
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	6	Cota:	6 + 500
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	1617	1617,00	16,17	83,83
1 1/2 "	38,100	1442	3059,00	30,59	69,41
1"	25,400	2836	5895,00	58,95	41,05
3/4"	19,050	1420	7315,00	73,15	26,85
3/8"	9,530	1906	9221,00	92,21	7,79
#4	4,750	478	9699,00	96,99	3,01
PASA #4			301,00	3,01	
#10	2,000	164,3	164,30	1,80	1,21
#40	0,425	73,6	237,90	2,60	0,41
#60	0,250	8,3	246,20	2,69	0,32
#100	0,150	6,8	253,00	2,77	0,24
#200	0,075	8,3	261,30	2,86	0,15
PASA #200		14,10	275,40	0,15	
TOTAL		10000,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		275,4 gr			

GRÁFICA





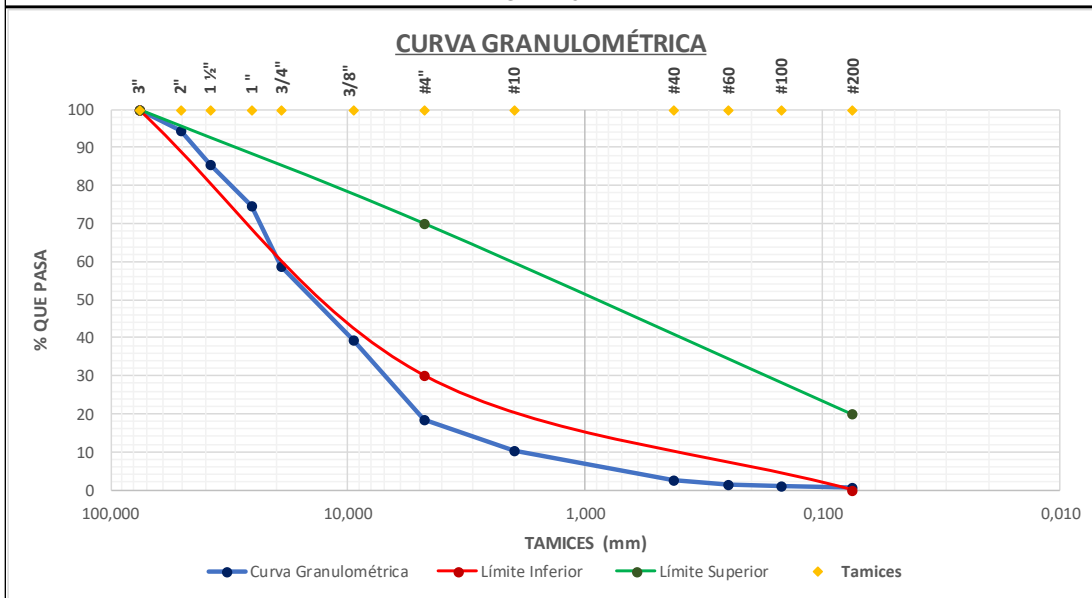
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	7	Cota:	7 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	560,10	560,10	5,60	94,40
1 1/2 "	38,100	876,10	1436,20	14,36	85,64
1"	25,400	1090,90	2527,10	25,27	74,73
3/4"	19,050	1585,10	4112,20	41,12	58,88
3/8"	9,530	1949,80	6062,00	60,62	39,38
#4	4,750	2103,00	8165,00	81,65	18,35
PASA #4			1835,00	18,35	
#10	2,000	219,70	219,70	8,09	10,26
#40	0,425	213,30	433,00	15,95	2,40
#60	0,250	23,20	456,20	16,80	1,55
#100	0,150	15,90	472,10	17,39	0,96
#200	0,075	12,50	484,60	17,85	0,50
PASA #200		13,60	498,20	0,50	
TOTAL		10000,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		498,20 gr			

GRÁFICA





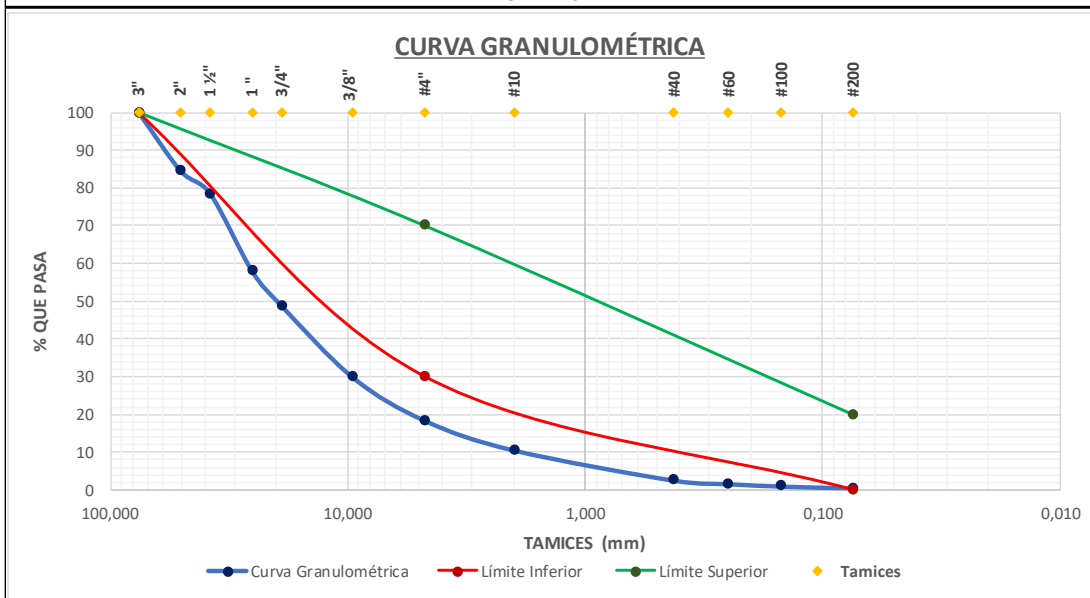
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra:	8	Cota:	7 + 500
NORMAS:	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	1535,10	1535,10	15,35	84,65
1 1/2 "	38,100	610,10	2145,20	21,45	78,55
1"	25,400	2046,10	4191,30	41,91	58,09
3/4"	19,050	926,10	5117,40	51,17	48,83
3/8"	9,530	1899,80	7017,20	70,17	29,83
#4	4,750	1140,90	8158,10	81,58	18,42
PASA #4			1841,90	18,42	
#10	2,000	211,60	211,60	7,85	10,57
#40	0,425	215,10	426,70	15,83	2,59
#60	0,250	25,00	451,70	16,76	1,66
#100	0,150	17,00	468,70	17,39	1,03
#200	0,075	13,60	482,30	17,89	0,53
PASA #200		14,20	496,50	0,53	
TOTAL		10000,00 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		496,5 gr			

GRÁFICA





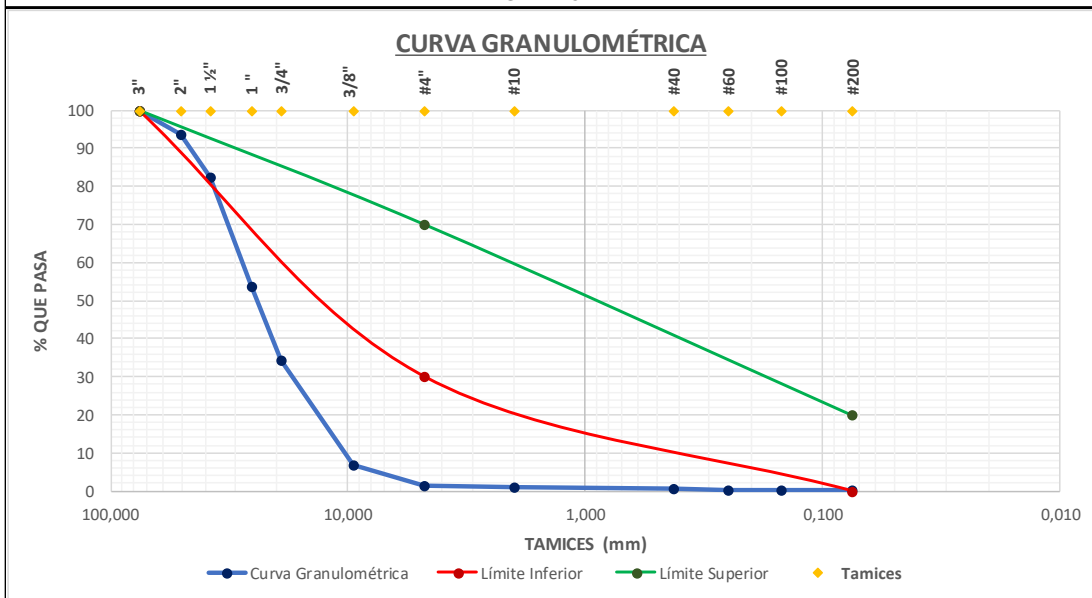
“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando	Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta
Muestra	9	Cota:	8 + 000
NORMAS	AASHTO T 87-70 ASTM D421-58	Tipo de Capa	SUB-BASE

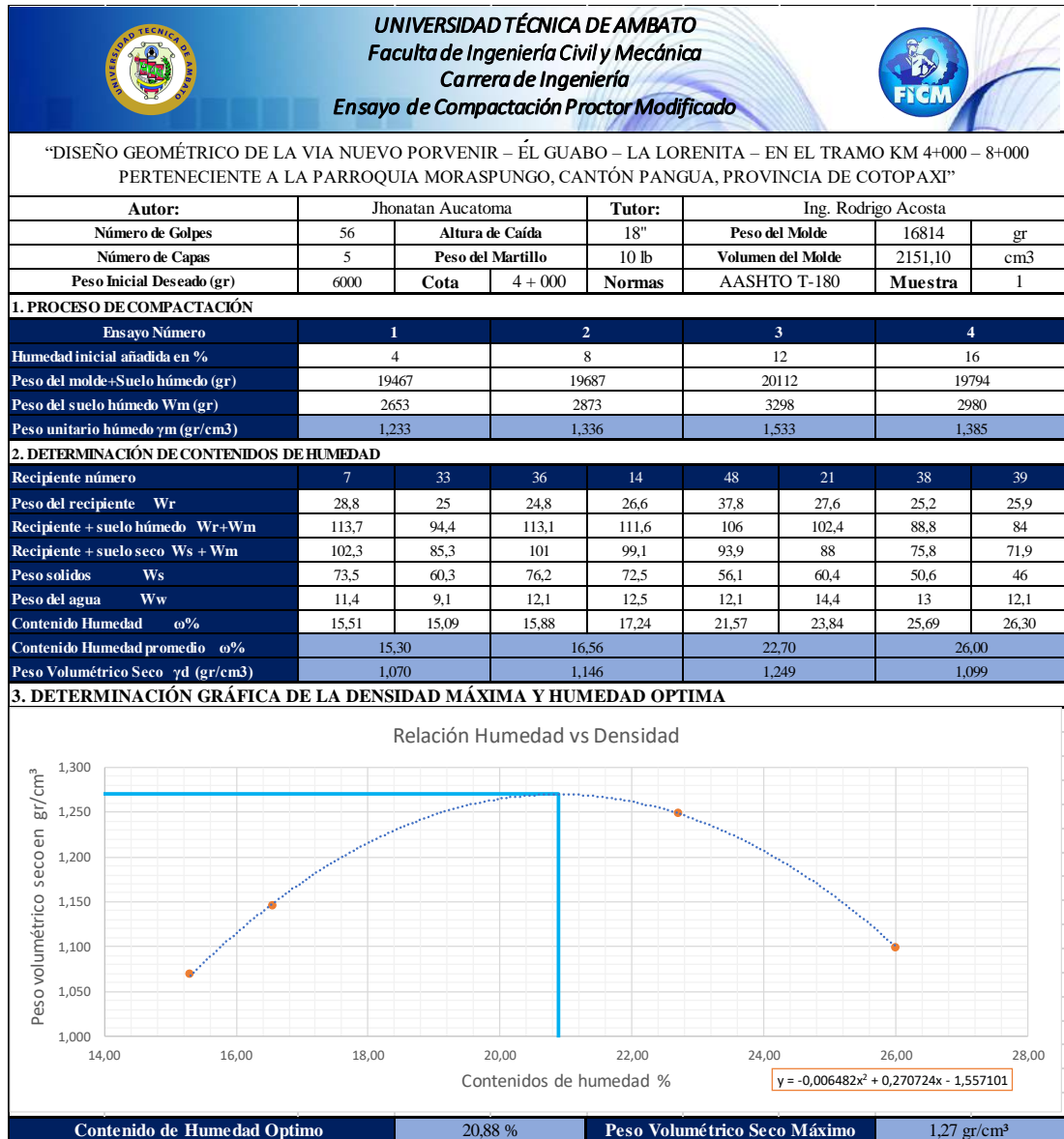
1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA POR VÍA SECA

TAMIZ	mm	PESO RETENIDO (gr)	PESO ACUMULADO (gr)	% ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50,800	621,80	621,80	6,22	93,78
1 1/2 "	38,100	1120,20	1742,00	17,42	82,58
1"	25,400	2875,40	4617,40	46,17	53,83
3/4"	19,050	1954,20	6571,60	65,72	34,28
3/8"	9,530	2765,10	9336,70	93,37	6,63
#4	4,750	529,50	9866,20	98,66	1,34
PASA #4			96,40	0,96	
#10	2,000	26,80	26,80	0,05	0,91
#40	0,425	19,80	46,60	0,47	0,50
#60	0,250	13,70	60,30	0,60	0,36
#100	0,150	12,60	72,90	0,73	0,23
#200	0,075	8,70	81,60	0,82	0,15
PASA #200		14,60	96,20	0,15	
TOTAL		9962,60 gr			
PESO DESPUÉS DEL CUARTEO		96,20 gr			

GRÁFICA



Compactación Proctor modificado





“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Número de Golpes	56	Altura de Caída		18"	Peso del Molde	15602	gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo		10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	4 + 500	Normas	AASHTO T-180	Muestra	2

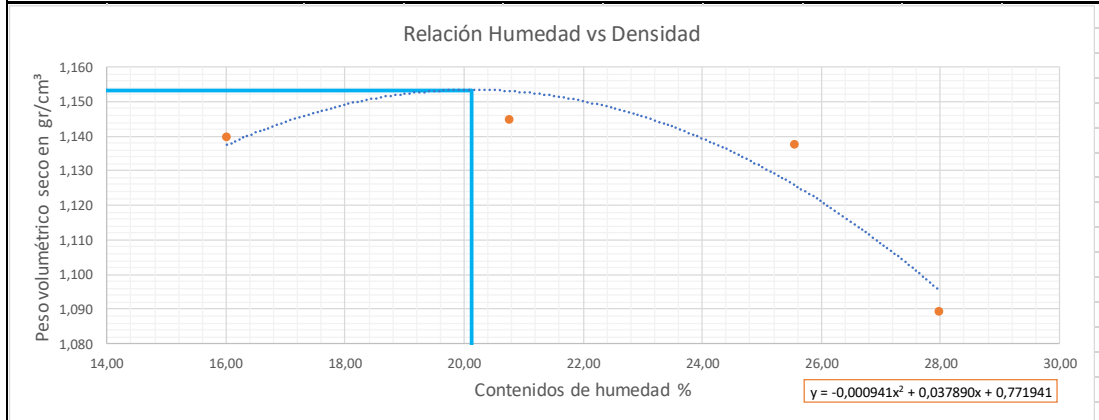
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	16	19	22	25
Peso del molde + Suelo húmedo (gr)	18742	18885	18994	18912
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3140	3283	3392	3310
Peso unitario húmedo γm (gr/cm ³)	1,322	1,383	1,429	1,394

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	81	69	83	76	106	82	54	101
Peso del recipiente W _r	30,7	30,6	30,8	30,7	30,9	30,8	30,7	31,3
Recipiente + suelo húmedo W _r +W _m	79,7	86,5	93,1	104,8	107,3	112,5	76,9	95,2
Recipiente + suelo seco W _s + W _m	73,1	78,6	82,7	91,7	92,4	95,2	66,4	81,8
Peso solidos W _s	42,4	48	51,9	61	61,5	64,4	35,7	50,5
Peso del agua W _w	6,6	7,9	10,4	13,1	14,9	17,3	10,5	13,4
Contenido Humedad ω%	15,57	16,46	20,04	21,48	24,23	26,86	29,41	26,53
Contenido Humedad promedio ω%	16,01		20,76		25,55		27,97	
Peso Volumétrico Seco γ _d (gr/cm ³)	1,140		1,145		1,138		1,089	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA



Contenido de Humedad Óptimo	20,13 %	Peso Volumétrico Seco Máximo	1,15 gr/cm ³
------------------------------------	---------	-------------------------------------	-------------------------



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15602	gr	
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³	
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	5+ 000	Normas	AASHTO T-180	Muestra	3

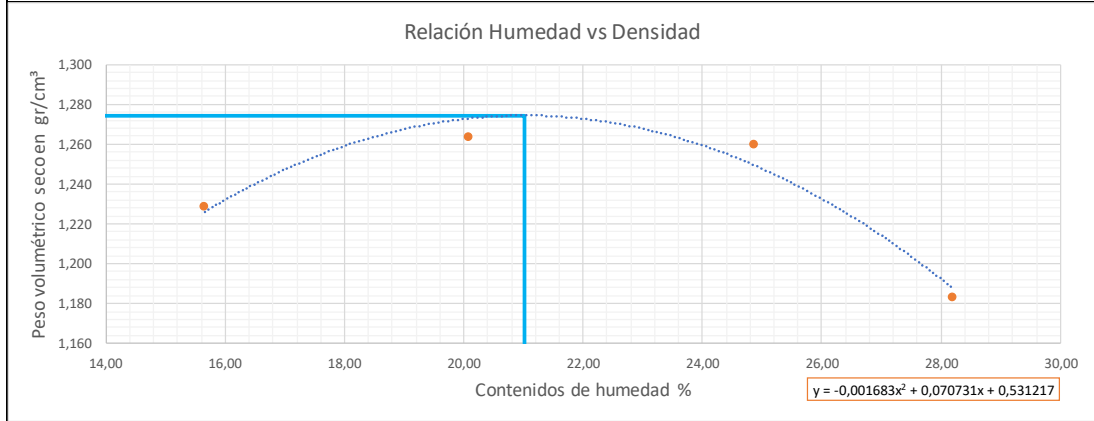
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	15	18	21	24
Peso del molde+Suelo húmedo (gr)	18977	19206	19338	19203
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3375	3604	3736	3601
Peso unitario húmedo γm (gr/cm³)	1,421	1,518	1,573	1,517

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	63	87	78	103	85	52	64	87
Peso del recipiente W_r	30,7	30,7	30,7	30,8	30,9	30,6	30,6	30,9
Recipiente + suelo húmedo W_r+W_m	80,3	81,6	85,2	92,2	102,2	106,4	95,6	103,3
Recipiente + suelo seco W_s + W_m	73,6	74,7	76,2	81,8	88,2	91,1	81,1	87,6
Peso solidos W_s	42,9	44	45,5	51	57,3	60,5	50,5	56,7
Peso del agua W_w	6,7	6,9	9	10,4	14	15,3	14,5	15,7
Contenido Humedad ω%	15,62	15,68	19,78	20,39	24,43	25,29	28,71	27,69
Contenido Humedad promedio ω%	15,65		20,09		24,86		28,20	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm³)	1,229		1,264		1,260		1,183	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD OPTIMA



Contenido de Humedad Óptimo	21,01 %	Peso Volumétrico Seco Máximo	1,27 gr/cm ³
------------------------------------	---------	-------------------------------------	-------------------------



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15602	gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	5 + 500	Normas	AASHTO T-180	Muestra 4

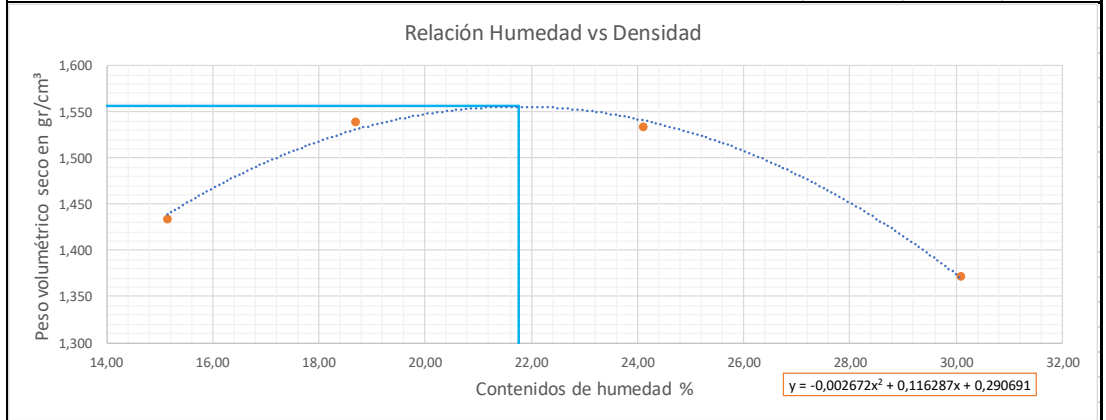
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	14	17	20	23
Peso del molde+Suelo húmedo (gr)	19524	19941	20123	19842
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3922	4339	4521	4240
Peso unitario húmedo γm (gr/cm ³)	1,652	1,827	1,904	1,786

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	56	64	49	84	41	67	63	49
Peso del recipiente <i>W_r</i>	30,5	30,8	30,6	30,9	31	30,3	30,6	30,5
Recipiente + suelo húmedo <i>W_r+W_m</i>	67,6	62,6	70,3	69,3	92	91,9	130,1	120,1
Recipiente + suelo seco <i>W_s + W_m</i>	62,4	58,7	63,9	63,4	80,1	80	108,1	98,5
Peso solidos <i>W_s</i>	31,9	27,9	33,3	32,5	49,1	49,7	77,5	68
Peso del agua <i>W_w</i>	5,2	3,9	6,4	5,9	11,9	11,9	22	21,6
Contenido Humedad <i>ω</i> %	16,30	13,98	19,22	18,15	24,24	23,94	28,39	31,76
Contenido Humedad promedio <i>ω</i> %	15,14		18,69		24,09		30,08	
Peso Volumétrico Seco <i>γ_d</i> (gr/cm ³)	1,435		1,540		1,534		1,373	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA



Contenido de Humedad Optimo	21,76 %	Peso Volumétrico Seco Máximo	1,56 gr/cm ³
------------------------------------	---------	-------------------------------------	-------------------------



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – ÉL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Número de Golpes	56	Altura de Caída		18"	Peso del Molde	15602	gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo		10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	6+ 000	Normas	AASHTO T-180	Muestra	5

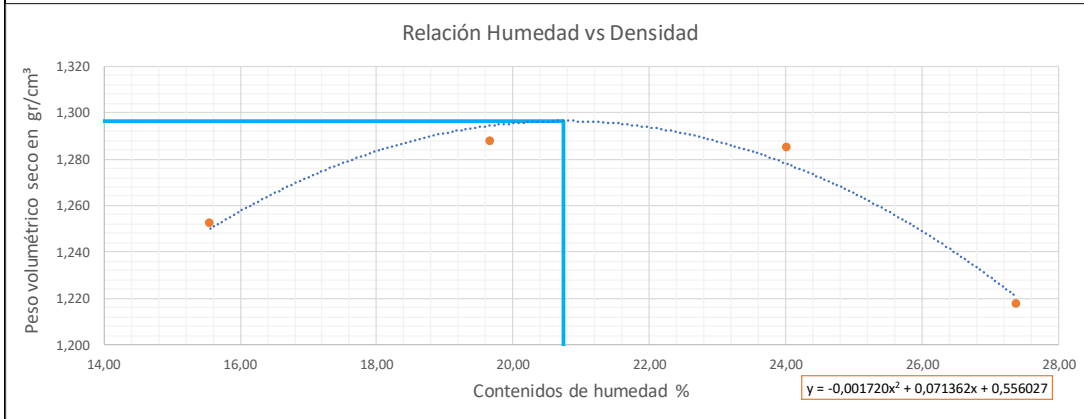
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	15	18	21	24
Peso del molde+Suelo húmedo (gr)	19038	19261	19387	19285
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3436	3659	3785	3683
Peso unitario húmedo γm (gr/cm ³)	1,447	1,541	1,594	1,551

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	63	87	78	103	85	52	64	87
Peso del recipiente Wr	30,8	30,8	30,6	30,8	30,7	30,7	30,6	30,7
Recipiente + suelo húmedo Wr+Wm	82,7	82,9	79	86	90,3	99,2	106,8	115,6
Recipiente + suelo seco Ws + Wm	75,6	76	70,9	77,1	78,7	86	90,1	97,7
Peso solidos Ws	44,8	45,2	40,3	46,3	48	55,3	59,5	67
Peso del agua Ww	7,1	6,9	8,1	8,9	11,6	13,2	16,7	17,9
Contenido Humedad ω%	15,85	15,27	20,10	19,22	24,17	23,87	28,07	26,72
Contenido Humedad promedio ω%	15,56		19,66		24,02		27,39	
Peso Volumétrico Seco γd (gr/cm³)	1,252		1,288		1,285		1,218	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA



Contenido de Humedad Óptimo	20,74 %	Peso Volumétrico Seco Máximo	1,3 gr/cm ³
------------------------------------	---------	-------------------------------------	------------------------



“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15602	gr	
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³	
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	6 + 500	Normas	AASHTO T-180	Muestra	6

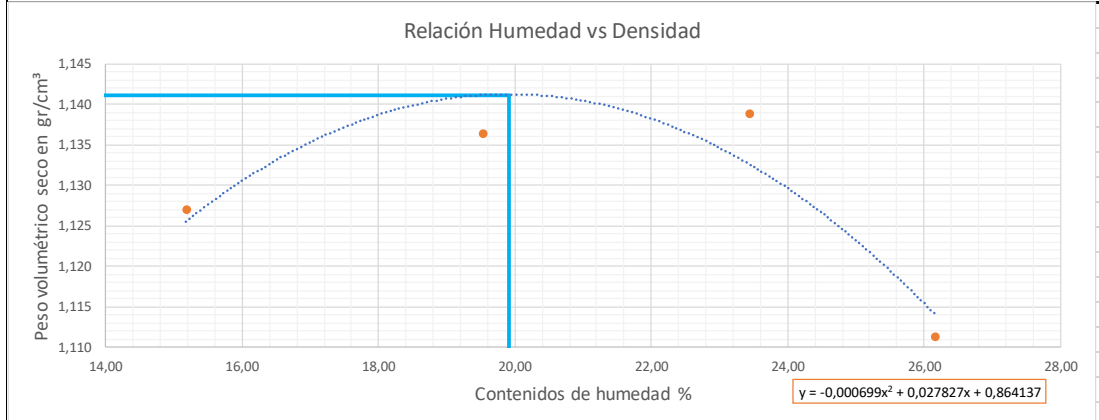
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	17	20	23	26
Peso del molde + Suelo húmedo (gr)	18684	18827	18940	18931
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3082	3225	3338	3329
Peso unitario húmedo γm (gr/cm ³)	1,298	1,358	1,406	1,402

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	89	65	55	77	88	59	51	104
Peso del recipiente W _r	31,3	31,1	30,4	30,8	30,5	30,7	30,3	30,1
Recipiente + suelo húmedo W _r +W _m	111,3	105,9	86,3	93,8	95,3	112,3	112,8	109,3
Recipiente + suelo seco W _s + W _m	100,7	96,1	77	83,7	82,3	97,7	93,9	94,7
Peso solidos W _s	69,4	65	46,6	52,9	51,8	67	63,6	64,6
Peso del agua W _w	10,6	9,8	9,3	10,1	13	14,6	18,9	14,6
Contenido Humedad ω%	15,27	15,08	19,96	19,09	25,10	21,79	29,72	22,60
Contenido Humedad promedio ω%	15,18		19,52		23,44		26,16	
Peso Volumétrico Seco γ _d (gr/cm ³)	1,127		1,136		1,139		1,111	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD OPTIMA



Contenido de Humedad Óptimo	19,9 %	Peso Volumétrico Seco Máximo	1,14 gr/cm ³
------------------------------------	--------	-------------------------------------	-------------------------



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – ÉL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000
 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15602	gr	
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³	
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	7 + 000	Normas	AASHTO T-180	Muestra	7

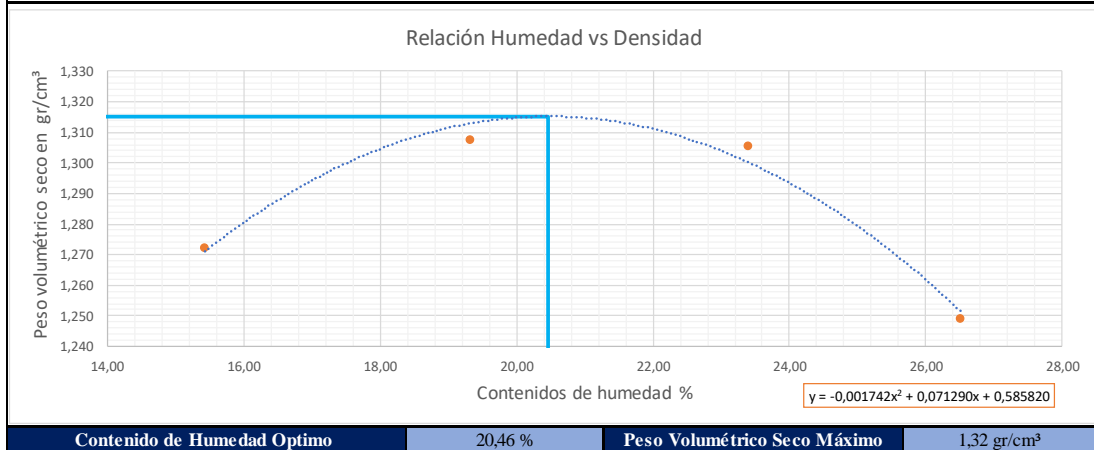
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	15	18	21	24
Peso del molde+Suelo húmedo (gr)	19090	19308	19428	19355
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3488	3706	3826	3753
Peso unitario húmedo γm (gr/cm ³)	1,469	1,561	1,611	1,581

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	63	87	78	103	85	52	64	87
Peso del recipiente W _r	30,8	30,9	30,6	30,8	30,6	30,8	30,5	30,5
Recipiente + suelo húmedo W _r +W _m	84,7	84	73,8	80,7	78,4	92,6	117,2	129,3
Recipiente + suelo seco W _s + W _m	77,3	77,1	66,4	73,1	69,1	81,2	98,6	109,1
Peso sólidos W _s	46,5	46,2	35,8	42,3	38,5	50,4	68,1	78,6
Peso del agua W _w	7,4	6,9	7,4	7,6	9,3	11,4	18,6	20,2
Contenido Humedad ω%	15,91	14,94	20,67	17,97	24,16	22,62	27,31	25,70
Contenido Humedad promedio ω%	15,42		19,32		23,39		26,51	
Peso Volumétrico Seco γ _d (gr/cm ³)	1,273		1,308		1,306		1,249	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA





“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – ÉL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15602	gr	
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³	
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	7 + 500	Normas	AASHTO T-180	Muestra	8

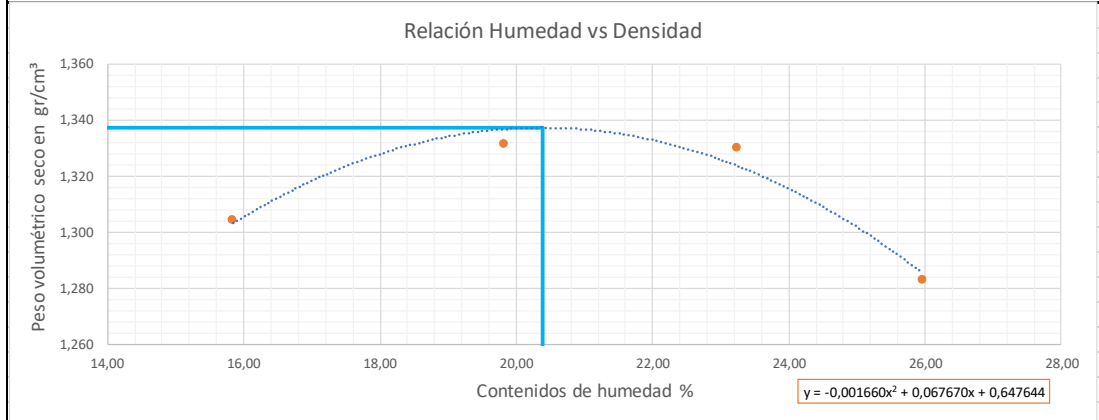
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	15	18	21	24
Peso del molde + Suelo húmedo (gr)	19190	19390	19494	19439
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3588	3788	3892	3837
Peso unitario húmedo γ_m (gr/cm ³)	1,511	1,595	1,639	1,616

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	63	87	78	103	85	52	64	87
Peso del recipiente W_r	30,6	30,8	30,8	30,8	30,6	31	30,7	30,8
Recipiente + suelo húmedo $W_r + W_m$	71,2	76	68,9	78,4	66,5	83,5	110,3	142,7
Recipiente + suelo seco $W_s + W_m$	65,4	70,1	62	71,3	59,8	73,5	94	119,5
Peso solidos W_s	34,8	39,3	31,2	40,5	29,2	42,5	63,3	88,7
Peso del agua W_w	5,8	5,9	6,9	7,1	6,7	10	16,3	23,2
Contenido Humedad $\omega\%$	16,67	15,01	22,12	17,53	22,95	23,53	25,75	26,16
Contenido Humedad promedio $\omega\%$	15,84		19,82		23,24		25,95	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1,304		1,331		1,330		1,283	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD OPTIMA



Contenido de Humedad Óptimo	20,38 %	Peso Volumétrico Seco Máximo	1,34 gr/cm ³
------------------------------------	---------	-------------------------------------	-------------------------



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – ÉL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000
 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15602	gr	
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2374,51	cm ³	
Peso Inicial Deseado (gr)	6000	Cota	8 + 000	Normas	AASHTO T-180	Muestra	9

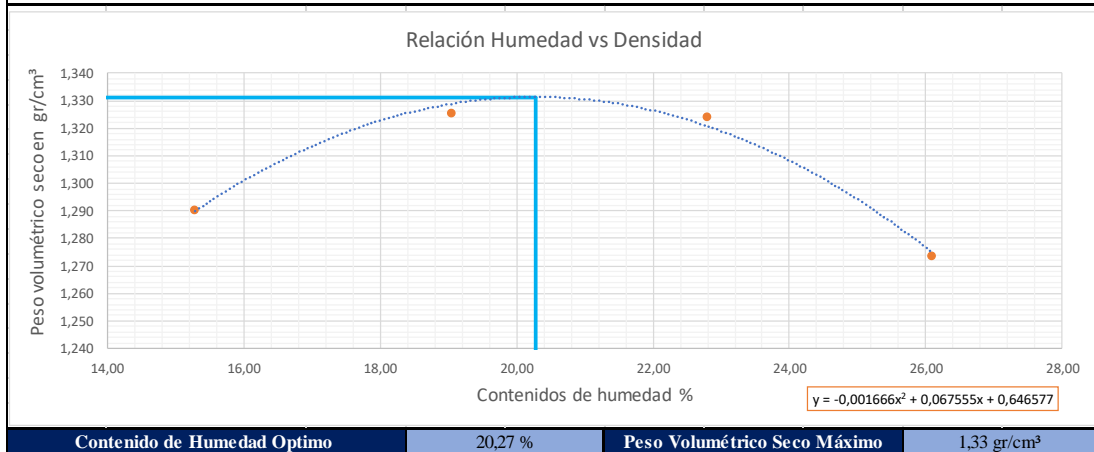
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

Ensayo Número	1	2	3	4
Humedad inicial añadida en %	15	18	21	24
Peso del molde+Suelo húmedo (gr)	19135	19349	19463	19416
Peso del suelo húmedo Wm (gr)	3533	3747	3861	3814
Peso unitario húmedo γ_m (gr/cm ³)	1,488	1,578	1,626	1,606

2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Recipiente número	63	87	78	103	85	52	64	87
Peso del recipiente W_r	30,9	31	30,6	30,8	30,5	30,9	30,5	30,3
Recipiente + suelo húmedo W_r+W_m	86,4	84,9	69,3	76,1	66,5	86,4	127,1	144,6
Recipiente + suelo seco $W_s + W_m$	78,7	78,1	62,5	69,6	59,5	76,6	106,5	121,7
Peso solidos W_s	47,8	47,1	31,9	38,8	29	45,7	76	91,4
Peso del agua W_w	7,7	6,8	6,8	6,5	7	9,8	20,6	22,9
Contenido Humedad $\omega\%$	16,11	14,44	21,32	16,75	24,14	21,44	27,11	25,05
Contenido Humedad promedio $\omega\%$	15,27		19,03		22,79		26,08	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1,291		1,326		1,324		1,274	

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD OPTIMA



C.B.R.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR							
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"							
Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:	18"			
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptimo (%):	20.88%			
Peso del Martillo:	10 lb		Cota:	4 + 000		Muestra:	1
1. Proceso de compactación							
MOLDE	1		2		3		
Número de Capas	5		5		5		
Número de Golpes	56		27		11		
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	
Peso del molde	16737	16737	16039	16039	15438	15438	
Volumen de la muestra	2268.24	2268.24	2297.30	2297.30	2226.61	2226.61	
Molde + Suelo Húmedo	20256	20874	19261	19315	18304	18359	
P. Suelo Húmedo	3519	4137	3222	3276	2866	2921	
Densidad Humedad	1.55	1.82	1.40	1.43	1.29	1.31	
Densidad Seca	1.290	1.507	1.156	1.171	1.059	1.079	
Den. Seca Prom.	1.398		1.163		1.069		
2. Determinación de contenido de humedad							
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6	
Peso del recipiente	30.8	30.6	30.8	30.5	30.3	30.5	
P. Suelo Húmedo + Recipiente	100.2	82.4	100.2	103.45	100.3	101.5	
P. Suelo Seco + Recipiente	88.5	73.4	88	90.4	87.9	88.9	
Peso de Sólidos	57.7	42.8	57.2	59.9	57.6	58.4	
Peso del agua	11.7	9	12.2	13.05	12.4	12.6	
Contenido Humedad %	20.28%	21.03%	21.33%	21.79%	21.53%	21.58%	
Agua Absorbida %	0.75%		0.46%		0.05%		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR												
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"												
Máquina de Compresión Simple	Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			Área del Pistón =	3 plg ²			
	Norma:	ASTM D-1883		Abcisa:	4 + 000			Velocidad de Carga =	0.05 pulg/min			
Molde	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3							
Penetración	Presiones		Presiones		Presiones							
Q Carga	Q Carga	Leída	Corregida	C.B.R	Q Carga	Leída	Corregida	C.B.R	Q Carga	Leída	Corregida	C.B.R
Pulgadas *10 ⁻³	lb	lb/pulg ²	%	%	lb	lb/pulg ²	%	%	lb	lb/pulg ²	%	%
0	0	0			0	0			0	0		
25	36	12.0			12	4.0			5	1.7		
50	59	19.7			27	9.0			10	3.3		
75	84	28.0			46	15.3			18	6.0		
100	112	37.3	37.33	3.73%	59	19.7	19.67	1.97%	29	9.7	9.67	0.97%
150	142	47.3			87	29.0			45	15.0		
200	165	55.0			108.7	36.2			64.5	21.5		
250	189	63.0			130	43.3			88.7	29.6		
300	216	72.0			149	49.7			112.8	37.6		
400	281	93.7			198	66.0			158.7	52.9		
500	352	117.3			245	81.7			202.9	67.6		
CBR corregido			3.73%				1.97%				0.97%	

Presión - Penetración

Densidad Seca - C.B.R.

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm ³)	95% de DM (gr/cm ³)	C.B.R puntual (%)
Densidades (gr/cm ³)	1.398	1.163	1.069			
Resistencias	3.73%	1.97%	0.97%	1.27	1.2065	2.20%

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR						
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENTITA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"						
Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta	
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:		18"	
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptima (%):		20.13%	
Peso del Martillo:	10 lb		Cota:		4 + 500	
Muestra:					2	
1. Proceso de compactación						
MOLDE	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de Golpes	56		27		11	
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo
Peso del molde	16386	16386	16408	16408	15793	15793
Volumen de la muestra	2294.28	2294.28	2318.01	2318.01	2277.70	2277.70
Molde + Suelo Húmedo	20218	21155	19670	20442	18550	19298
P. Suelo Húmedo	3832	4769	3262	4034	2757	3505
Densidad Humedad	1.67	2.08	1.41	1.74	1.21	1.54
Densidad Seca	1.382	1.578	1.161	1.328	1.008	1.181
Den. Seca Prom.	1.480		1.244		1.094	
2. Determinación de contenido de humedad						
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6
Peso del recipiente	28.3	29.1	28.8	28.6	28.5	28.3
P. Suelo Húmedo + Recipiente	104.6	103.9	106.3	118.1	104.2	122.9
P. Suelo Seco + Recipiente	91.4	85.9	92.8	96.9	91.5	100.9
Peso de Sólidos	63.08	56.79	63.96	68.22	63.02	72.63
Peso del agua	13.16	18.03	13.59	21.20	12.65	22.05
Contenido Humedad %	20.86%	31.75%	21.24%	31.08%	20.08%	30.36%
Agua Absorbida %	10.88%		9.84%		10.28%	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR												
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENTITA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"												
Máquina de Compresión Simple	Autor:		Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta		Área del Pistón =		3 plg ²	
Norma:	ASTM D-1883		Abscisa:		4 + 500		Muestra:		2		Velocidad de Carga =	
Molde	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3						0,05 pulg/in	
Penetración	Q Carga	Presiones		C.B.R.	Q Carga	Presiones		C.B.R.	Q Carga	Presiones		C.B.R.
Pulgadas *10 ⁻³	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%
0	0	0			0	0			0	0		
25	32.3	10.8			6.7	2.2			2.4	0.8		
50	49.3	16.4			16.6	5.5			5	1.7		
75	67.2	22.4			24.7	8.2			9.8	3.3		
100	87.5	29.2	29.17	2.92%	32.4	10.8	10.80	1.08%	10.9	3.6	3.63	0.36%
150	111	37.0			62.4	20.8			20.4	6.8		
200	138.2	46.1			79.8	26.6			32.4	10.8		
250	163.2	54.4			96.7	32.2			61	20.3		
300	192	64.0			111.6	37.2			79.2	26.4		
400	258.7	86.2			147.2	49.1			116.7	38.9		
500	324.8	108.3			181	60.3			156	52.0		
CBR corregido				2.92%				1.08%				0.36%

Densidades (gr/cm ³)	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm ³)	95% de DM (gr/cm ³)	C.B.R puntual (%)
Densidades	1.480	1.244	1.094	1.15	1.0925	0.22%
Resistencias	2.92%	1.08%	0.36%			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR								
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"								
Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta			
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:		18"			
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptima (%):		21.01%			
Peso del Martillo:	10 lb		Cota:	5 + 000		Muestra:	3	
1. Proceso de compactación								
MOLDE	1		2		3			
Número de Capas	5		5		5			
Número de Golpes	56		27		11			
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo		
Peso del molde	16358	16358	16390	16390	16024	16024		
Volumen de la muestra	2302.02	2302.02	2323.00	2323.00	2293.97	2293.97		
Molde + Suelo Húmedo	20157	21196	19939	20645	19182	19803		
P. Suelo Húmedo	3798	4838	3549	4255	3159	3780		
Densidad Humedad	1.65	2.10	1.53	1.83	1.38	1.65		
Densidad Seca	1.367	1.533	1.262	1.339	1.136	1.230		
Den. Seca Prom.	1.450		1.301		1.183			
2. Determinación de contenido de humedad								
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6		
Peso del recipiente	28.0	29.3	28.9	27.5	28.8	28.0		
P. Suelo Húmedo + Recipiente	102.9	108.0	107.5	118.6	105.8	125.4		
P. Suelo Seco + Recipiente	90.0	86.7	93.8	94.1	92.4	100.7		
Peso de Sólidos	62.0	57.4	64.9	66.6	63.6	72.7		
Peso del agua	12.9	21.3	13.7	24.5	13.5	24.7		
Contenido Humedad %	20.73%	37.08%	21.03%	36.82%	21.20%	33.97%		
Agua Absorbida %	16.36%		15.79%		12.77%			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR														
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"														
Máquina de Compresión Simple	Autor:		Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta		Área del Pistón =		3 plg ²			
Norma:	ASTM D-1883		Abscisa:		5 + 000		Muestra:		3		Velocidad de Carga =		0,05 pulg/in	
Molde	MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3							
Penetración	Q Carga	Presiones		C.B.R	Q Carga	Presiones		C.B.R	Q Carga	Presiones		C.B.R		
Pulgadas *10 ⁻³	Leída	Corregida		%	Leída	Corregida		%	Leída	Corregida		%		
	lb	lb/pulg ²			lb	lb/pulg ²			lb	lb/pulg ²				
0	0	0			0	0			0	0				
25	38.2	12.7			10.2	3.4			3.1	1.0				
50	55.4	18.5			18.6	6.2			6.1	2.0				
75	73.1	24.4			23.1	7.7			10.8	3.6				
100	92.1	30.7	30.70	3.07%	29.4	9.8	9.80	0.98%	15.1	5.0	5.03	0.50%		
150	112.2	37.4			56.3	18.8			19.2	6.4				
200	140.4	46.8			71.1	23.7			30.1	10.0				
250	165.1	55.0			85.5	28.5			57	19.0				
300	189.5	63.2			98	32.7			72.6	24.2				
400	250.1	83.4			126.8	42.3			104.2	34.7				
500	310.6	103.5			153.9	51.3			137	45.7				
CBR corregido				3.07%				0.98%				0.50%		

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm ³)	95% de DM (gr/cm ³)	C.B.R puntual (%)
Densidades (gr/cm ³)	1.450	1.301	1.183			
Resistencias	3.07%	0.98%	0.50%	1.27	1.21	0.40%

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR						
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"						
Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta	
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:		18"	
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptima (%):		21.76%	
Peso del Martillo:	10 lb		Cota:		5 + 500	
1. Proceso de compactación						
MOLDE	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de Golpes	56		27		11	
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo
Peso del molde	15900	15900	16829	16829	16365	16365
Volumen de la muestra	2350.23	2350.23	2368.73	2368.73	2387.73	2387.73
Molde + Suelo Húmedo	20352	22312	21147	23121	20134	21567
P. Suelo Húmedo	4452	6412	4318	6292	3769	5202
Densidad Humedad	1.89	2.73	1.82	2.66	1.58	2.18
Densidad Seca	1.554	1.855	1.494	1.789	1.296	1.528
Den. Seca Prom.	1.705		1.642		1.412	
2. Determinación de contenido de humedad						
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6
Peso del recipiente	24.6	26.1	25.1	25.9	24.8	25.6
P. Suelo Húmedo + Recipiente	117.1	173.9	117.2	158.5	110.3	185.4
P. Suelo Seco + Recipiente	100.5	126.6	100.6	115.2	95	137.7
Peso de Sólidos	75.9	100.5	75.5	89.3	70.2	112.1
Peso del agua	16.6	47.3	16.6	43.3	15.3	47.7
Contenido Humedad %	21.87%	47.06%	21.99%	48.49%	21.79%	42.55%
Agua Absorbida %	25.19%		26.50%		20.76%	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR												
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"												
Máquina de Compresión Simple	Autor:		Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta		Área del Pistón =		3 plg ²	
Norma:	ASTM D-1883		Abscisa:		5 + 500		Muestra:		4		Velocidad de Carga =	
Molde	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3		MOLDE 3		0,05 pulg/min	
Penetración	Q Carga	Presiones		C.B.R.	Q Carga	Presiones		C.B.R.	Q Carga	Presiones		C.B.R.
Pulgadas *10 ⁻³	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%
0	0	0			0	0			0	0		
25	15.9	5.3			5.6	1.9			0.2	0.1		
50	26.2	8.7			7.9	2.6			0.7	0.2		
75	35.8	11.9			11.2	3.7			1.6	0.5		
100	46.3	15.4	15.43	1.54%	16.1	5.4	5.37	0.54%	2.9	1.0	0.97	0.10%
150	72.2	24.1			29.1	9.7			6.8	2.3		
200	102.3	34.1			41.5	13.8			12.4	4.1		
250	137.9	46.0			52.2	17.4			20.2	6.7		
300	174.2	58.1			61.4	20.5			29.1	9.7		
400	256.9	85.6			75.6	25.2			54.3	18.1		
500	334.2	111.4			87.9	29.3			90.2	30.1		
CBR corregido				1.54%				0.54%				0.10%

Densidades (gr/cm³)	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm³)	95% de DM (gr/cm³)	C.B.R puntual (%)
Densidades	1.705	1.642	1.412	1.56	1.482	0.15%
Resistencias	1.54%	0.54%	0.10%			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR							
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"							
Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Norma:	AASHTO T-180			Altura de Caída:	18"		
Peso Muestra (gr):	6000			Humedad Óptimo (%):	21.01%		
Peso del Martillo:	10 lb			Cota:	6 + 000	Muestra:	5
1. Proceso de compactación							
MOLDE	1		2		3		
Número de Capas	5		5		5		
Número de Golpes	56		27		11		
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	
Peso del molde	15972	15972	16713	16713	16540	16540	
Volumen de la muestra	2336.30	2336.30	2347.70	2347.70	2360.00	2360.00	
Molde + Suelo Húmedo	19676	21213	20387	21369	20320	20275	
P. Suelo Húmedo	3704	5241	3674	4656	3780	3735	
Densidad Humedad	1.59	2.24	1.56	1.98	1.60	1.58	
Densidad Seca	1.302	1.429	1.288	1.284	1.312	1.036	
Den. Seca Prom.	1.365		1.286		1.174		
2. Determinación de contenido de humedad							
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6	
Peso del recipiente	25.1	28	27.5	25.1	30.9	25.7	
P. Suelo Húmedo + Recipiente	106.2	150.3	115.6	137.2	111.5	117.4	
P. Suelo Seco + Recipiente	91.7	105.9	100	97.7	96.9	85.7	
Peso de Sólidos	66.6	77.9	72.5	72.6	66	60	
Peso del agua	14.5	44.4	15.6	39.5	14.6	31.7	
Contenido Humedad %	21.77%	57.00%	21.52%	54.41%	22.12%	52.83%	
Agua Absorbida %	35.22%		32.89%		30.71%		

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR														
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"														
Máquina de Compresión Simple	Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			Área del Pistón =	3 plg ²				
Molde	Norma:	ASTM D-1883			Abcisa:	6 + 000			Muestra:	5				
Penetración	Q Carga	Presiones			C.B.R	Q Carga	Presiones			C.B.R	Q Carga	Presiones		
Pulgadas *10 ⁻³	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%		
0	0	0			0	0			0	0				
25	20.7	10.2			6.8	2.3			0.4	0.1				
50	44.1	14.7			8.8	2.9			1.1	0.4				
75	55.7	18.6			11.2	3.7			2.1	0.7				
100	74.5	24.8	24.83	2.48%	17.4	5.8	5.80	0.58%	3.3	1.1	1.10	0.11%		
150	91.6	30.5			26.4	8.8			7.8	2.6				
200	117.2	39.2			35.2	11.7			13.7	4.6				
250	144.3	48.1			43.5	14.5			21.6	7.2				
300	168.2	56.1			50.4	16.8			29.8	9.9				
400	216.2	72.1			61.4	20.5			52.8	17.6				
500	259.1	86.4			83.7	27.9			71.7	23.9				
CBR corregido				2.48%				0.58%				0.11%		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Presión - Penetración</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Densidad Seca - C.B.R.</p> </div> </div>														
Densidades (gr/cm³)	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm³)	95% de DM (gr/cm³)	C.B.R puntual (%)								
Resistencia	2.48%	0.58%	0.11%	1.3	1.235	0.48%								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR						
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"						
Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta	
Norma:	AASHTO T-180			Altura de Caída:	18"	
Peso Muestra (gr):	6000			Humedad Óptimo (%):	19.90%	
Peso del Martillo:	10 lb			Cota:	6 + 500	
Muestra:	6					
1. Proceso de compactación						
MOLDE	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de Golpes	56		27		11	
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo
Peso del molde	15865	15865	16807	16807	16735	16735
Volumen de la muestra	2310.51	2310.51	2314.17	2314.17	2316.01	2316.01
Molde + Suelo Húmedo	19597	19994	20125	20625	19920	20448
P. Suelo Húmedo	3732	4129	3318	3818	3185	3713
Densidad Humedad	1.62	1.79	1.43	1.65	1.38	1.60
Densidad Seca	1.346	1.089	1.197	0.973	1.144	0.994
Den. Seca Prom.	1.217		1.085		1.069	
2. Determinación de contenido de humedad						
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6
Peso del recipiente	24.7	30.7	30.6	24.2	30.9	24.5
P. Suelo Húmedo + Recipiente	90	104.7	115.2	112.7	116.7	123.5
P. Suelo Seco + Recipiente	79.1	75.8	101.2	76.4	102.3	85.9
Peso de Sólidos	54.4	45.1	70.6	52.2	71.4	61.4
Peso del agua	10.9	28.9	14	36.3	14.4	37.6
Contenido Humedad %	20.04%	64.08%	19.83%	69.54%	20.17%	61.24%
Agua Absorbida %	44.04%		49.71%		41.07%	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Faculta de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR												
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"												
Máquina de Compresión Simple	Autor:	Jhonatan Aucatoma			Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			Muestra:	6		
Molde	Norma:	ASTM D-1883			Abcisa:	6 + 500			Velocidad de Carga =	3 plg/2 0.05 pulg/mm		
Penetración	Q Carga	Presiones			C.B.R	MOLDE 2			Q Carga	Presiones		
		Leída	Corregida			Leída	Corregida			Leída	Corregida	
Pulgadas *10 ⁻³	lb	lb/pulg ²		%	lb	lb/pulg ²		%	lb	lb/pulg ²		%
0	0	0			0	0			0	0		
25	23.9	8.0			6	2.0			0.8	0.3		
50	24.1	11.4			6.7	2.2			1.3	0.4		
75	42.7	14.2			7.4	2.5			1.8	0.6		
100	50.1	16.7	16.70	1.67%	8.2	2.7	2.73	0.27%	2.1	0.7	0.70	0.07%
150	61.4	20.5			10	3.3			5.8	1.9		
200	71.1	23.7			12.3	4.1			10.3	3.4		
250	77.2	25.7			17.6	5.9			14.4	4.8		
300	81.5	27.2			22.4	7.5			19.2	6.4		
400	86.3	28.8			33.3	11.1			24.1	8.0		
500	91.3	30.4			41	13.7			28.2	9.4		
CBR corregido				1.67%				0.27%				0.07%

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm³)	95% de DM (gr/cm³)	C.B.R puntual (%)
Densidades (gr/cm³)	1.217	1.085	1.069	1.14	1.083	0.23%
Resistencias	1.67%	0.27%	0.07%			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR						
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"						
Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta	
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:		18"	
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptimo (%):		20.46%	
Peso del Martillo:	10 lb		Cota:		7 + 000	
Muestra:					7	
1. Proceso de compactación						
MOLDE	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de Golpes	56		27		11	
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo
Peso del molde	16243	16243	16412	16412	16342	16342
Volumen de la muestra	2288	2288	2320	2320	2318	2318
Molde + Suelo Húmedo	20170	21134	20133	21153	19819	20409
P. Suelo Húmedo	3927.2	4891.1	3721.4	4741.5	3477	4067
Densidad Humedad	1.72	2.14	1.60	2.04	1.50	1.75
Densidad Seca	1.424	1.474	1.330	1.399	1.244	1.227
Den. Seca Prom.	1.449		1.364		1.236	
2. Determinación de contenido de humedad						
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6
Peso del recipiente	27.8	29.8	29.7	26.5	30.9	28.2
P. Suelo Húmedo + Recipiente	97.2	121.6	121.6	148.2	106.5	107.4
P. Suelo Seco + Recipiente	85.4	93.1	105.9	109.8	93.6	83.6
Peso de Sólidos	57.6	63.3	76.2	83.3	62.7	55.4
Peso del agua	11.8	28.5	15.7	38.4	12.9	23.8
Contenido Humedad %	20.49%	45.02%	20.60%	46.10%	20.57%	42.96%
Agua Absorbida %	24.54%		25.49%		22.39%	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR												
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"												
Máquina de Compresión Simple	Autor:		Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta		Área del Pistón =		3 plg ²	
Norma:	ASTM D-1585		Abscisa:		7 + 000		Muestra:		7		Velocidad de Carga =	
Molde	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		MOLDE 3		MOLDE 3		0,05 pulg/in	
Penetración	Q Carga	Presiones		C.B.R.	Q Carga	Presiones		C.B.R.	Q Carga	Presiones		C.B.R.
Pulgadas *10 ⁻³	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%
0	0	0			0	0			0	0		
25	43.8	14.6			15.7	5.2			3.2	1.1		
50	56.1	18.7			18.3	6.1			5.7	1.9		
75	66.8	22.3			25.1	8.4			8.2	2.7		
100	75.6	25.2	25.20	2.52%	31.2	10.4	10.40	1.04%	10.4	3.5	3.47	0.35%
150	87.8	29.3			37.7	12.6			17.8	5.9		
200	105.7	35.2			44.8	14.9			24.6	8.2		
250	120.9	40.3			51.9	17.3			32.4	10.8		
300	132.9	44.3			59.2	19.4			39.7	13.2		
400	155.3	51.8			67.9	22.6			59.6	19.9		
500	181.2	60.4			78.6	26.2			67.9	22.6		
CBR corregido				2.52%				1.04%				0.35%

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm³)	95% de DM (gr/cm³)	C.B.R puntual (%)
Densidades (gr/cm³)	1.449	1.364	1.236			
Resistencias	2.52%	1.04%	0.35%	1.32	1.254	0.25%

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR						
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"						
Autor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:		Ing. Rodrigo Acosta	
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:		18"	
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptimo (%):		20.38%	
Peso del Martillo:	10 lb		Cota:		7 + 500	
1. Proceso de compactación						
MOLDE	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de Golpes	56		27		11	
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo	Antes del Remojo	Después del Remojo
Peso del molde	16812	16812	15787	15787	16740	16740
Volumen de la muestra	2319.67	2319.67	2338.01	2338.01	2332.51	2332.51
Molde + Suelo Húmedo	20106	21817	18895	20748	19718	21465
P. Suelo Húmedo	3294	5005	3108	4961	2978	4725
Densidad Humedad	1.42	2.16	1.33	2.12	1.28	2.03
Densidad Seca	1.183	1.445	1.106	1.394	1.061	1.324
Den. Seca Prom.	1.314		1.250		1.193	
2. Determinación de contenido de humedad						
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6
Peso del recipiente	30.7	31	30.6	24.2	30.9	30.8
P. Suelo Húmedo + Recipiente	94.9	110.3	104.3	109.3	100.2	117.4
P. Suelo Seco + Recipiente	84.2	84.1	91.9	80.1	88.5	87.4
Peso de Sólidos	53.5	53.1	61.3	55.9	57.6	56.6
Peso del agua	10.7	26.2	12.4	29.2	11.7	30
Contenido Humedad %	20.00%	49.34%	20.23%	52.24%	20.31%	53.00%
Agua Absorbida %	29.34%		32.01%		32.69%	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR											
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"											
Máquina de Compresión Simple	Antor:	Jhonatan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		Área del Pistón =	3 plg ²			
Norma:	ASTM D-1883		Abscisa:		7 + 500		Muestra:	8			
Molde	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3		Velocidad de Carga = 0,05 pulg/min				
Penetración	Q Carga	Presiones		C.B.R	Q Carga	Presiones		C.B.R	Q Carga	Presiones	
	Leída	Corregida		Leída	Corregida		Leída	Corregida	Leída	Corregida	
Pulgadas *10 ⁻³	lb	lb/pulg ²	%	lb	lb/pulg ²	%	lb	lb/pulg ²	lb	lb/pulg ²	%
0	0	0		0	0		0	0	0	0	
25	63.5	21.2		41.9	14.0		10.9	3.6			
50	90	30.0		47.4	15.8		20.3	6.8			
75	116	38.7		52.9	17.6		28.7	9.6			
100	137.6	45.9	45.87	58	19.3	19.33	38.6	12.9	12.87	1.29%	
150	143	47.7		67.6	22.5		56.3	18.8			
200	183.3	61.1		76.8	25.6		69.6	23.2			
250	215.4	71.8		88.7	29.6		81.9	27.3			
300	234.9	78.3		99.6	33.2		91.6	30.5			
400	276.7	92.2		113.4	37.8		106.2	35.4			
500	336.9	112.3		129	43.0		116.8	38.9			
CBR corregido			4.59%						1.93%		1.29%

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm ³)	95% de DM (gr/cm ³)	C.B.R puntual (%)
Densidades (gr/cm ³)	1.314	1.250	1.193	1.34	1.273	3.22%
Resistencias	4.59%	1.93%	1.29%			

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR						
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"						
Antor:	Jonathan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta		
Norma:	AASHTO T-180		Altura de Caída:	18"		
Peso Muestra (gr):	6000		Humedad Óptimo (%):	20.46%		
Peso del Martillo:	10 lb	Cota:	8 + 000	Muestra:	9	
1. Proceso de compactación						
MOLDE	1		2		3	
Número de Capas	5		5		5	
Número de Golpes	56		27		11	
Cond. Muestra	Antes del Remolaje	Despues del Remolaje	Antes del Remolaje	Despues del Remolaje	Antes del Remolaje	Despues del Remolaje
Peso del molde	16275	16275	16445	16445	15651	15651
Volumen de la muestra	2197	2197	2280	2280	2256	2256
Molde + Suelo Húmedo	20573	20689	20698	20789	19654	19678
P. Suelo Húmedo	4298	4414	4253	4344	4003	4027
Densidad Humedad	1.96	2.01	1.87	1.91	1.77	1.78
Densidad Seca	1.550	1.546	1.476	1.413	1.406	1.319
Den. Seca Prom.	1.548		1.445		1.362	
2. Determinación de contenido de humedad						
Recipiente N°	1	2	3	4	5	6
Peso del recipiente	30.4	30.5	30.9	30.9	30.9	30.8
P. Suelo Húmedo + Recipiente	96.4	114.6	114.3	206.7	102.2	107.4
P. Suelo Seco + Recipiente	82.7	95.2	96.9	161.3	87.4	87.4
Peso de Sólidos	52.3	64.7	66	130.4	56.5	56.6
Peso del agua	13.7	19.4	17.4	45.4	14.8	20
Contenido Humedad %	26.20%	29.98%	26.36%	34.82%	26.19%	35.34%
Agua Absorbida %	3.79%		8.45%		9.14%	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil Ensayo Compactación CBR													
"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"													
Máquina de Compresión Simple	Antor:	Jonathan Aucatoma		Tutor:	Ing. Rodrigo Acosta			Área del Pistón =	3 pulg ²		Velocidad de Carga =	0.05 pulg/min	
	Norma:	ASTM D-1883		Abcisa:	8 + 000			Muestra:	9				
Molde	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3				
Penetración	Q Carga	Presiones		C.B.R	Q Carga	Presiones		C.B.R	Q Carga	Presiones		C.B.R	
Pulgadas *10 ⁻³	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%	lb	Leída	Corregida	%	
		lb/pulg ²				lb/pulg ²				lb/pulg ²			
0	0	0			0	0			0	0			
25	35.6	11.9			28.4	9.5			23.1	7.7			
50	39.4	13.1			31.1	10.4			25.8	8.6			
75	42.9	14.3			32.9	11.0			27.8	9.3			
100	45.1	15.0	15.03	1.50%	35.7	11.9	11.90	1.19%	28.3	9.4	9.43	0.94%	
150	50.4	16.8			38.5	12.8			29.9	10.0			
200	55.7	18.6			43.7	14.6			30.5	10.2			
250	59.4	19.8			49.2	16.4			32.7	10.9			
300	62.8	20.9			55.8	18.6			35.9	12.0			
400	68.4	22.8			63.4	21.1			39.6	13.2			
500	78.2	26.1			72.9	24.3			42.1	14.0			
CBR corregido				1.50%				1.19%				0.94%	
Expansión													
Molde	MOLDE 1				MOLDE 2				MOLDE 3				
Fecha	Tiempo	Lectura Dial	h Muestra	Espojamiento Pigs *10 ⁻²	%	Lectura Dial	h Muestra	Espojamiento Pigs *10 ⁻²	%	Lectura Dial	h Muestra	Espojamiento Pigs *10 ⁻²	%
03/12/2019	10:30	0	5	0.00	0.0%	0	5	0.00	0.0%	0	5	0.00	0.0%
04/12/2019	10:30	0.316	5.316	31.60	6.3%	0.264	5.264	26.40	5.3%	0.190	5.19	19.00	3.8%
05/12/2019	10:30	0.320	5.320	0.40	6.4%	0.268	5.268	0.40	5.4%	0.194	5.194	0.40	3.9%
06/12/2019	10:30	0.324	5.324	0.40	6.5%	0.272	5.272	0.40	5.4%	0.198	5.198	0.40	4.0%

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3	Densidad Máxima (gr/cm³)	95% de DM (gr/cm³)	C.B.R puntual (%)
Densidades (gr/cm³)	1.548	1.445	1.362	1.556	1.4782	1.29%
Resistencias	1.50%	1.19%	0.94%			

Anexo C. Fotografías



Fotografía 1: Reconocimiento de la vía.



Fotografía 2: Reconocimiento del terreno



Fotografía 3: Conteo vehicular



Fotografía 4: Georreferenciando la estación total



Fotografía 5: Toma de puntos



Fotografía 6: levantamiento topográfico



Fotografía 7: Toma de muestras de suelo



Fotografía 8: Mediciones de Subrasante y Sub base



Fotografía 9: Secado de muestras de suelo



Fotografía 10: Ensayo de límites de Atterberg



Fotografía 11: ensayo de limite liquido



Fotografía 12: Ensayo de limite plástico



Fotografía 13: Muestras secas



Fotografía 14: Peso de muestras



Fotografía 15: Ensayo de granulometría de Subbase



Fotografía 16: Ensayo de Granulometría de Subrasante



Fotografía 17: Muestras tamizadas



Fotografía 18: Medición peso del molde



Fotografía 19: Peso del molde



Fotografía 20: Peso de muestra a ensayar



Fotografía 21: División de la muestra



Fotografía 22: Ensayo Proctor modificado



Fotografía 23: Determinación de la capacidad del suelo

Anexo D. Analisis de precios unitarios



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 16

RUBRO : 1.1

UNIDAD: Ha

DETALLE: Limpieza y desbroce (maquina)

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.31
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	6.670	133.40
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	6.670	300.15
MOTOSIERRA	1.00	3.00	3.00	6.670	20.01
SUBTOTAL M					457.87

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR OP C1	1.00	4.04	4.04	6.670	26.95
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	6.670	24.01
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	6.670	35.28
SUBTOTAL N					86.24

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	544.11
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	571.32
VALOR UNITARIO	571.32

SON: QUINIENTOS SETENTA Y UN DOLARES, 32/100 CENTA VOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 16

RUBRO : 1.2

UNIDAD: Km

DETALLE: Replanteo y nivelacion con aparatos

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					2.46
ESTACIÓN TOTAL	1.00	18.00	18.00	16.000	288.00
PRISMA	1.00	2.00	2.00	16.000	32.00
SUBTOTAL M					322.46

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.04	4.04	16.000	64.64
CADENERO EO D2	1.00	3.65	3.65	16.000	58.40
SUBTOTAL N					123.04

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TIRAS DE 2.5*2.5*250 cm	U	6.000	0.26	1.56
PINTURA ESMALTE	GLN	0.250	11.50	2.88
SUBTOTAL O				4.44

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	449.94
INDIRECTOS (%)	5.00% 22.50
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	472.44
VALOR UNITARIO	472.44

OBSERVACIONES: PARA REPLANTEO COMPLETO DE VIAS

SON: CUA TROCIENTOS SETENTA Y DOS DOLARES, 44/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 16

RUBRO : 2.1

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavacion sin clasificar inc. desalojo

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	0.027	1.22
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.027	0.54
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	35.00	35.00	0.027	0.95
SUBTOTAL M					2.73
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.027	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.027	0.11
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.027	0.14
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	3.09	3.09	0.027	0.08
SUBTOTAL N					0.43
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.16
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.32
VALOR UNITARIO	3.32

SON: TRES DOLARES, 32/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 16

RUBRO : 2.2

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno con material cerca de obra d<150m

ESPECIFICACIONES: DISTANCIA DE ACARREO < 150 m - EQUIPO PESADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TRACTOR 165 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
SUBTOTAL M					2.94

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.025	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.025	0.10
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.025	0.13
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.025	0.09
MAESTRO MA YOR EJEC.OBRAS CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.025	0.10
AYUDANTE DE OPERADOR EO D2	1.00	3.65	3.65	0.025	0.09
SUBTOTAL N					0.61

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.55
INDIRECTOS (%)	5.00%	0.18
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.73
VALOR UNITARIO		3.73

SON: TRES DOLARES, 73/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 16

RUBRO : 2.3

UNIDAD: m3

DETALLE: Mejoramiento de subrasante con suelo seleccionado

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
TANQUERO DE AGUA	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.025	0.50
SUBTOTAL M					2.55
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.025	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.025	0.10
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.025	0.13
AYUDANTE DE MAQUINARIA ST C3	1.00	3.09	3.09	0.025	0.08
SUBTOTAL N					0.41
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
MATERIAL GRANULAR	M3	1.200	2.50	3.00	
AGUA	M3	0.010	0.50	0.01	
SUBTOTAL O				3.01	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				5.97	
INDIRECTOS (%)			5.00%	0.30	
UTILIDAD (%)			0.00%	0.00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				6.27	
VALOR UNITARIO				6.27	

SON: SEIS DOLARES, 27/100 CENTA VOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 16

RUBRO : 2.4

UNIDAD: m2

DETALLE: Conformacion de sub-rasante

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
SUBTOTAL M					2.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.025	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1.00	3.85	3.85	0.025	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.04	4.04	0.025	0.10
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.025	0.13
SUBTOTAL N					0.42

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.010	0.50	0.01
SUBTOTAL O				0.01

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.48
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.60
VALOR UNITARIO	2.60

SON: DOS DOLARES, 60/100 CENTA VOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 16

RUBRO : 2.5

UNIDAD: m3

DETALLE: Sub-base clase III tendido y compactado (maquina)

ESPECIFICACIONES: **COMPACTACION POR CAPAS**

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
SUBTOTAL M					2.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON	EO E2	1.00	3.60	3.60	0.025	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO 2	OP C2	1.00	3.85	3.85	0.025	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.04	4.04	0.025	0.10
CHOFER	CH C1	1.00	5.29	5.29	0.025	0.13
SUBTOTAL N						0.42

MATERIALES DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUB-BASE CLASE 3		M3	1.200	10.00	12.00
AGUA		M3	0.030	0.50	0.02
SUBTOTAL O					12.02

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.49
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.21
VALOR UNITARIO	15.21

SON: QUINCE DOLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 16

RUBRO : 2.6

UNIDAD: m3

DETALLE: Base clase IV tendido y compactado (maquina)

ESPECIFICACIONES: MEZCLADO, TENDIDO COMPACTADO E HIDRATADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
CAMION CISTERNA 10000 LT	1.00	16.00	16.00	0.025	0.40
SUBTOTAL M					2.05

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.04	4.04	0.025	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO 2	OP C2	1.00	3.85	3.85	0.025	0.10
CHOFER	CH C1	1.00	5.29	5.29	0.025	0.13
PEON	EO E2	1.00	3.60	3.60	0.025	0.09
SUBTOTAL N						0.42

MATERIALES DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
BASE CLASE 2		M3	1.200	12.00	14.40
AGUA		M3	0.030	0.50	0.02
SUBTOTAL O					14.42

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.89
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.73
VALOR UNITARIO	17.73

SON: DIECISIETE DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 16

RUBRO : 2.7

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigon asfáltico de 8 cm(capa de rodadura)

ESPECIFICACIONES: MEZCLADO EN PLANTA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
PLANTA MEZCLADORA DE ASFALTO	1.00	117.10	117.10	0.005	0.59
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	35.00	35.00	0.005	0.18
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.020	0.40
TERMINADORA DE ASFALTO	1.00	91.53	91.53	0.005	0.46
RODILLO LISO TANDEM	1.00	35.00	35.00	0.005	0.18
RODILLO NEUMÁTICO	1.00	30.00	30.00	0.005	0.15
ESCOBA AUTOPROPULSADA 80 HP	1.00	20.00	20.00	0.005	0.10
SUBTOTAL M					2.08

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR	
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.04	4.04	0.010	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO 2	OP C2	1.00	3.85	3.85	0.015	0.06
CHOFER	CH C1	1.00	5.29	5.29	0.020	0.11
PEON	EO E2	1.00	3.60	3.60	0.030	0.11
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.04	4.04	0.005	0.02
AYUDANTE DE MAQUINARIA	ST C3	1.00	3.09	3.09	0.025	0.08
SUBTOTAL N					0.42	

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ASFALTO AP-3	KG	7.840	0.60	4.70
ASFALTO RC 250	KG	1.630	0.39	0.64
MATERIAL TRITUTADO 1"	M3	0.038	18.00	0.68
MATERIAL TRITURADO 3/4"	M3	0.024	18.00	0.43
DIESEL	GLN	0.510	1.19	0.61
SUBTOTAL O				7.06

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.56
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.04
VALOR UNITARIO	10.04

SON: DIEZ DOLARES, 04/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 16

RUBRO : 3.1

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavacion para cunetas

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.12
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.010	0.30
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	0.010	0.45
SUBTOTAL M					0.87

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	1.333	4.80
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.330	1.33
OPERADOR EQUIPO LIVIANO EO D2	2.00	3.65	7.30	0.010	0.07
SUBTOTAL N					6.20

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O				0.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.07
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.42
VALOR UNITARIO	7.42

SON: SIETE DOLARES, 42/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 16

RUBRO : 3.2

UNIDAD: ml

DETALLE: Cunetas h.s. tipo v fc=180 kg/cm² e=10 cm a=1.00

ESPECIFICACIONES: MATERIAL MEJORAMIENTO e=20 cm

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.13
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.229	1.15
VIBRADOR	1.00	5.00	5.00	1.110	5.55
SUBTOTAL M					6.83

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	1.145	4.12
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.458	1.67
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.229	0.93
SUBTOTAL N					6.72

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	33.500	0.12	4.02
ARENA	M3	0.065	6.00	0.39
RIPIO	M3	0.095	8.00	0.76
AGUA	M3	0.022	0.50	0.01
TABLERO DE ENCOFRADO	U	1.000	3.21	3.21
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	1.000	1.72	1.72
CLAVOS 2 1/2"	KG	1.000	1.10	1.10
ALFAJIAS 5*5*240 CM	ML	12.000	1.80	21.60
SUBTOTAL O				32.81

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	46.36
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48.68
VALOR UNITARIO	48.68

SON: CUARENTA Y OCHO DOLARES, 68/100 CENTA VOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 16

RUBRO : 3.3

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería Metálica corrugada D=600

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.49
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	0.640	28.80
SUBTOTAL M					29.29

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.640	2.59
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.640	2.34
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.640	2.30
OPERADOR OP C1	1.00	4.04	4.04	0.640	2.59
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TUBERIA METÁLICA	M	1.000	200.00	200.00
SUBTOTAL O				200.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	239.11
INDIRECTOS (%)	5.00% 11.96
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	251.07
VALOR UNITARIO	251.07

SON: DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN DOLARES, 07/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 16

RUBRO : 3.4

UNIDAD: Kg

DETALLE: Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm²

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.080	0.29
FIERRERO EO D2	1.00	3.65	3.65	0.040	0.15
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.46

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ACERO DE REFUERZO	KG	1.050	1.88	1.97
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	1.72	0.09
SUBTOTAL O				2.06

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.53
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.66
VALOR UNITARIO	2.66

SON: DOS DOLARES, 66/100 CENTA VOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 16

RUBRO : 3.5

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón Estructural $f_c=210\text{kg/cm}^2$ incluye encofrado

ESPECIFICACIONES: MATERIAL MEJORAMIENTO $e=20\text{ cm}$

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.13
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.229	1.15
VIBRADOR	1.00	5.00	5.00	1.110	5.55
SUBTOTAL M					6.83

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	1.145	4.12
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	0.458	1.67
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.229	0.93
SUBTOTAL N					6.72

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO PORTLAND	KG	33.500	0.12	4.02
ARENA	M3	0.065	6.00	0.39
RIPIO	M3	0.095	8.00	0.76
AGUA	M3	0.022	0.50	0.01
TABLERO DE ENCOFRADO	U	1.000	3.21	3.21
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	1.000	1.72	1.72
CLAVOS 2 1/2"	KG	1.000	1.10	1.10
ALFAJIAS 5*5*240 CM	ML	12.000	1.80	21.60
SUBTOTAL O				32.81

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	46.36
INDIRECTOS (%)	5.00% 2.32
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48.68
VALOR UNITARIO	48.68

SON: CUARENTA Y OCHO DOLARES, 68/100 CENTA VOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 16

RUBRO : 4.1

UNIDAD: m

DETALLE: Señalización horizontal

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.00
CAMIONETA	1.00	10.00	10.00	0.008	0.08
FRANJADORA	1.00	25.00	25.00	0.008	0.20
SUBTOTAL M					0.28

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CHOFER CH C1	1.00	5.29	5.29	0.008	0.04
MAESTRO MA YOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	0.008	0.03
PINTOR EO D2	1.00	3.65	3.65	0.008	0.03
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	0.008	0.03
SUBTOTAL N					0.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PINTURA DE TRAFICO	GLN	0.030	26.00	0.78
PIOLA NYLON	ML	0.010	10.00	0.10
THIÑER LACA	GLN	0.015	5.80	0.09
MICROESFERAS DE CRITAL	KG	0.084	2.10	0.18
TACHAS REFLECTIVAS	U	1.000	1.50	1.50
SUBTOTAL O				2.65

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.06
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.21
VALOR UNITARIO	3.21

SON: TRES DOLARES, 21/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando

ELABORADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Carrera de Ingeniería Civil



"DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 16

RUBRO : 4.2

UNIDAD: U

DETALLE: Señalización vertical

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 2% de M.O.					0.28
SUBTOTAL M					0.28
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.04	4.04	1.250	5.05
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.65	3.65	1.250	4.56
PEON EO E2	1.00	3.60	3.60	1.250	4.50
SUBTOTAL N					14.11
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
RÓTULOS INCLUYEN ACC.	U	1.000	105.00	105.00	
SUBTOTAL O					105.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00

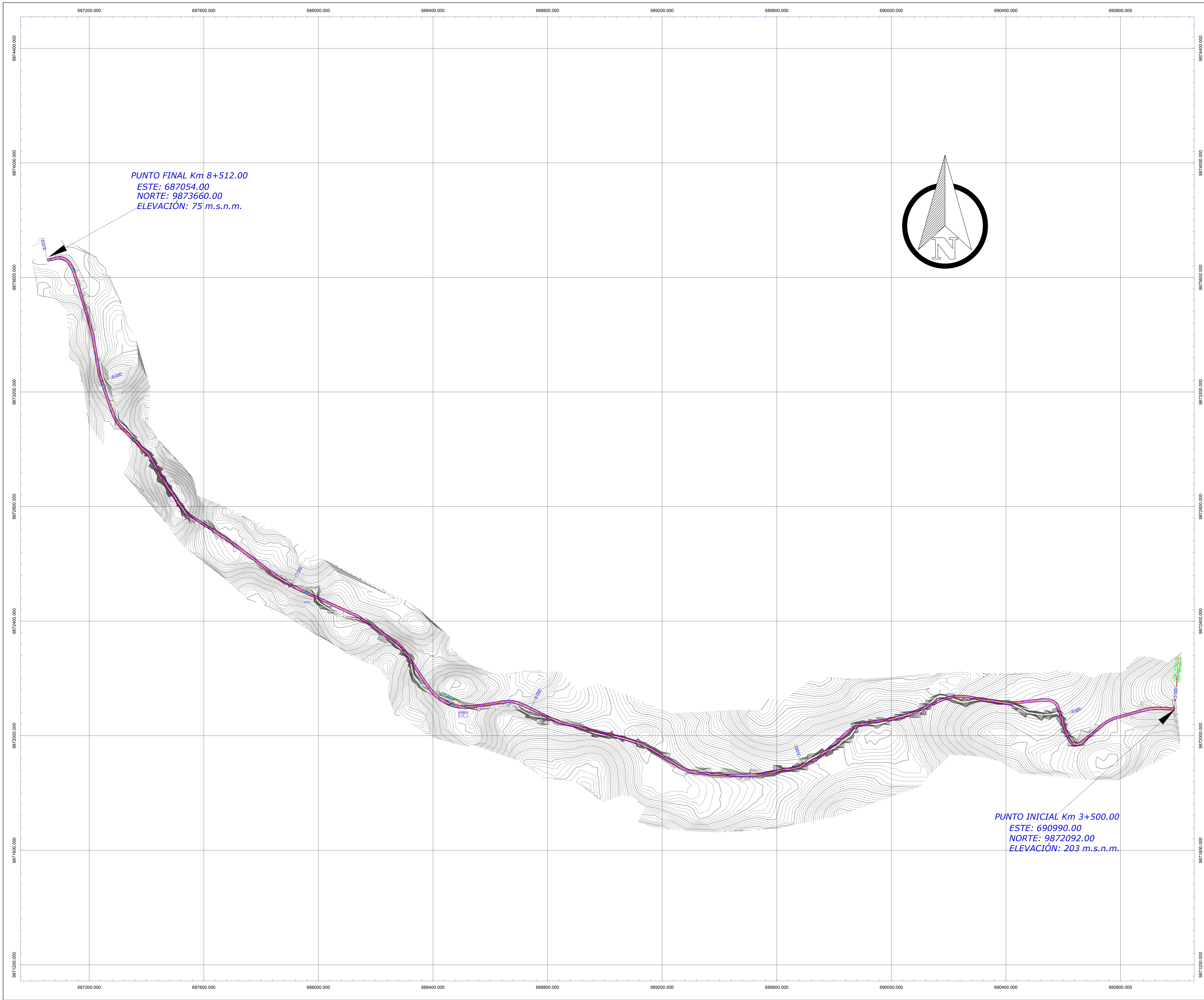
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	119.39
INDIRECTOS (%)	5.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	125.36
VALOR UNITARIO	125.36

SON: CIENTO VEINTE Y CINCO DOLARES, 36/100 CENTA VOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

AMBATO, 16 DE OCTUBRE DE 2020

Jhonatan Oswaldo Aucatoma Cando
ELABORADO

Anexo E. Planos



PUNTO FINAL Km 8+512.00
 ESTE: 687054.00
 NORTE: 9873660.00
 ELEVACIÓN: 75 m.s.n.m.

PUNTO INICIAL Km 3+500.00
 ESTE: 690990.00
 NORTE: 9872092.00
 ELEVACIÓN: 203 m.s.n.m.

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y MECÁNICA**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA
DE AMBATO**

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

UBICACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS:
 NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
**DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO
 PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA –
 EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000**

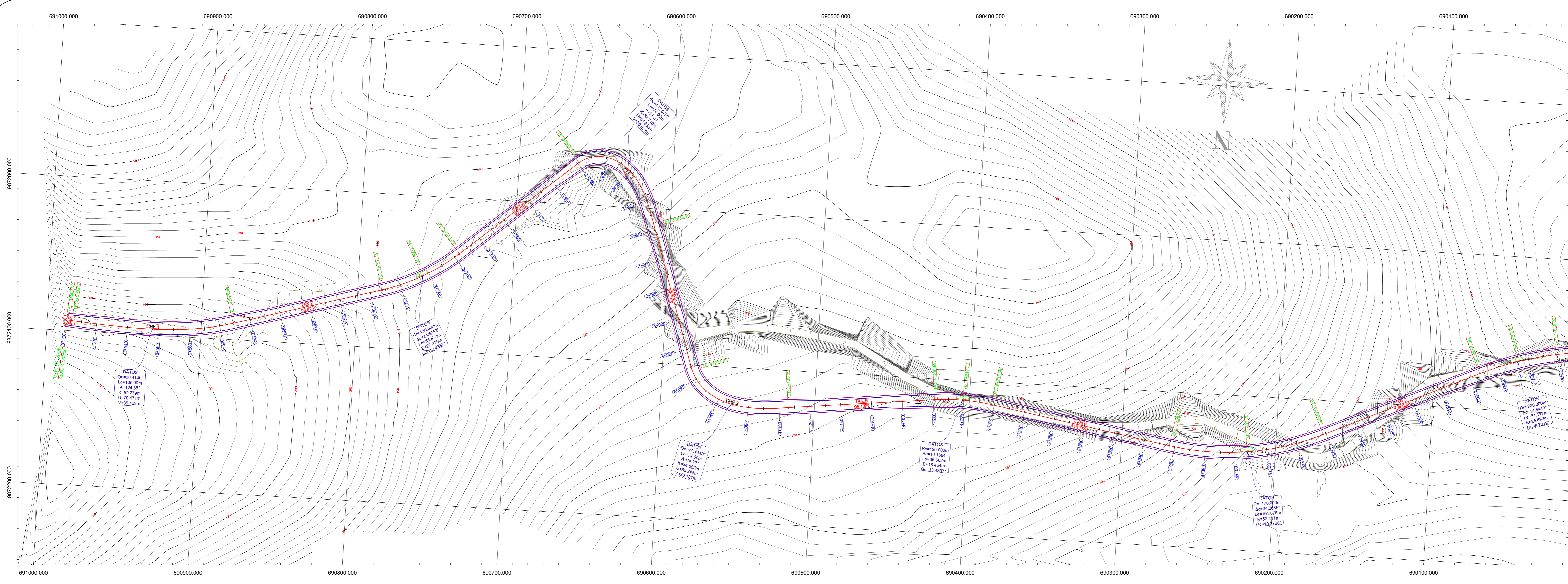
UBICACIÓN:
 SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN AUCAATOMA, EGRESADO
---	---

CONTIENE:
 ESQUEMA GENERAL

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LÁMINA: EQG 1/1
----------------------	--------------------------	--------------------

SELLOS:



FICM
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690918.00
WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

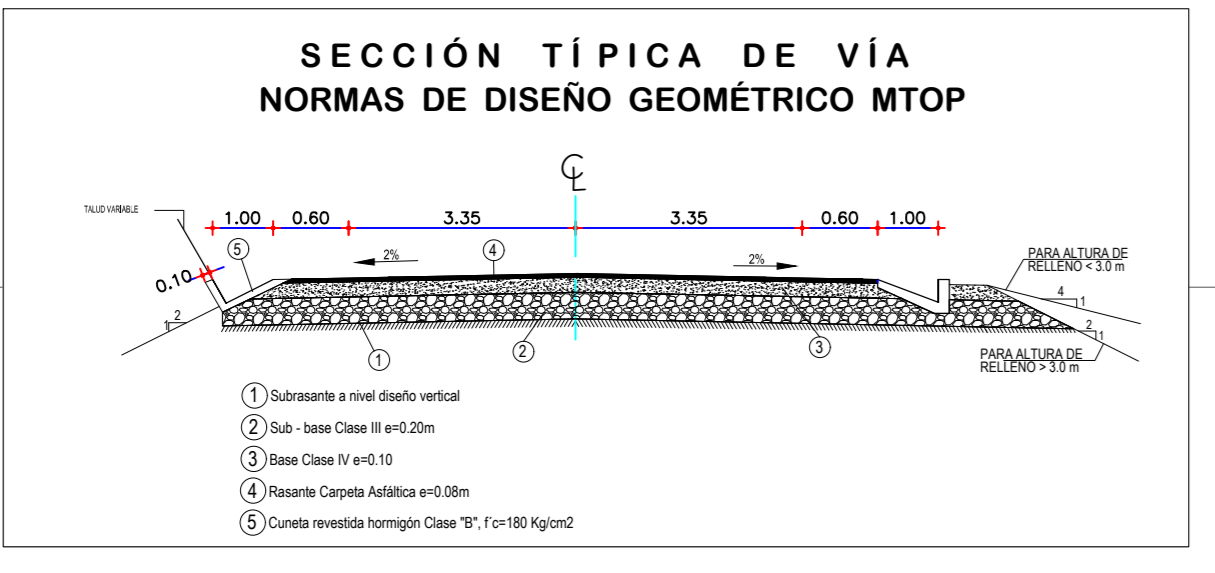
UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO
CANTÓN PANGUA
PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL
REALIZADO POR: JHONATAN AUCATAMA EGRESADO

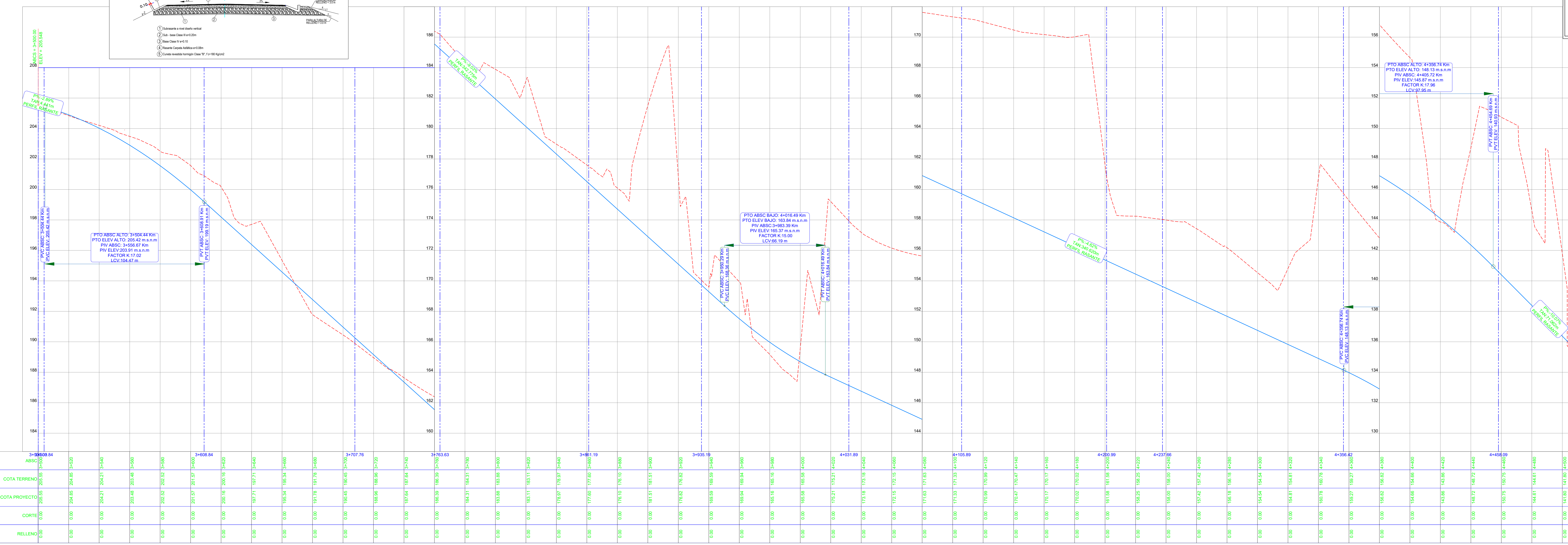
CONTIENE:
PLANO LONGITUDINAL Y PERFIL
KM 3+500.00 - KM 4+500.00

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE - 2020
LÁMINA: DV 1/5

SELLOS:



PLANO PLANTA
ESCALA 1:1000



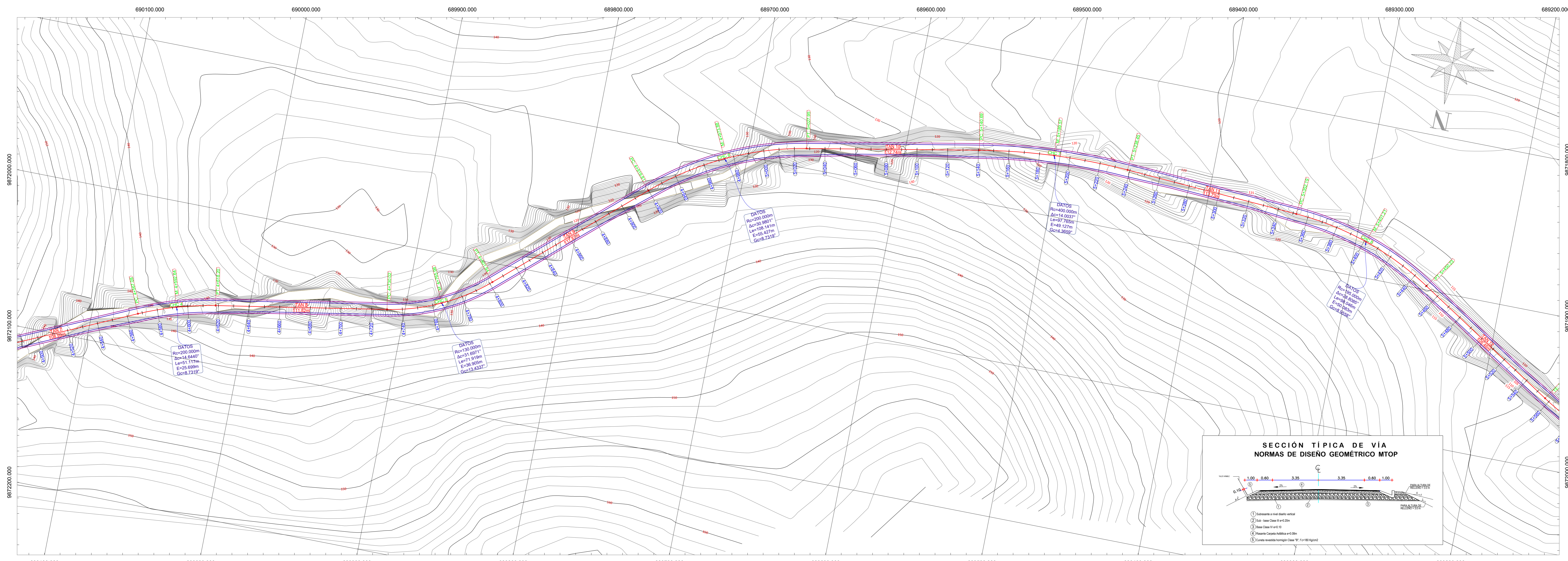
VOLUMEN 3+500 AL 4+500
VOLUMEN DE CORTE: 89166.24 m³
VOLUMEN DE RELLENO: 601.040 m³

SIMBOLOGÍA

CURVA DE NIVEL	-
VIVIENDA	CASA
PUENTE	—
VÍA EXISTENTE	---
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	—
ABSCISA	0+000.00
PERFIL TERRENO	---
PERFIL PROYECTO	—
LÍNEA DE DISEÑO CURVA	---
HORIZONTAL EN PERFIL	---
CASA EN PERFIL	CASA

PLANO PERFIL
ESCALA 1H:1:1000
V-1:100

ABSCISA	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE	RELLENO
3+985.84	203.35	203.35	0.00	0.00
3+990.00	204.85	204.85	0.00	0.00
3+995.00	204.31	204.31	0.00	0.00
3+998.00	203.65	203.65	0.00	0.00
4+000.00	202.52	202.52	0.00	0.00
4+005.00	201.27	201.27	0.00	0.00
4+010.00	200.18	200.18	0.00	0.00
4+015.00	197.71	197.71	0.00	0.00
4+020.00	198.34	198.34	0.00	0.00
4+025.00	197.78	197.78	0.00	0.00
4+030.00	198.39	198.39	0.00	0.00
4+035.00	184.31	184.31	0.00	0.00
4+040.00	183.85	183.85	0.00	0.00
4+045.00	183.85	183.85	0.00	0.00
4+050.00	183.11	183.11	0.00	0.00
4+055.00	178.97	178.97	0.00	0.00
4+060.00	177.05	177.05	0.00	0.00
4+065.00	178.70	178.70	0.00	0.00
4+070.00	181.51	181.51	0.00	0.00
4+075.00	176.92	176.92	0.00	0.00
4+080.00	180.59	180.59	0.00	0.00
4+085.00	180.34	180.34	0.00	0.00
4+090.00	185.16	185.16	0.00	0.00
4+095.00	185.58	185.58	0.00	0.00
4+100.00	179.21	179.21	0.00	0.00
4+105.00	175.15	175.15	0.00	0.00
4+110.00	172.15	172.15	0.00	0.00
4+115.00	171.83	171.83	0.00	0.00
4+120.00	170.99	170.99	0.00	0.00
4+125.00	170.37	170.37	0.00	0.00
4+130.00	170.32	170.32	0.00	0.00
4+135.00	167.58	167.58	0.00	0.00
4+140.00	163.25	163.25	0.00	0.00
4+145.00	164.54	164.54	0.00	0.00
4+150.00	164.81	164.81	0.00	0.00
4+155.00	160.78	160.78	0.00	0.00
4+160.00	159.27	159.27	0.00	0.00
4+165.00	158.92	158.92	0.00	0.00
4+170.00	154.96	154.96	0.00	0.00
4+175.00	143.95	143.95	0.00	0.00
4+180.00	148.92	148.92	0.00	0.00
4+185.00	150.75	150.75	0.00	0.00
4+190.00	144.81	144.81	0.00	0.00
4+195.00	141.80	141.80	0.00	0.00



PLANO PLANTA
ESCALA 1:1000

FICM
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872294.00 ESTE: 690981.00
WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENTA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

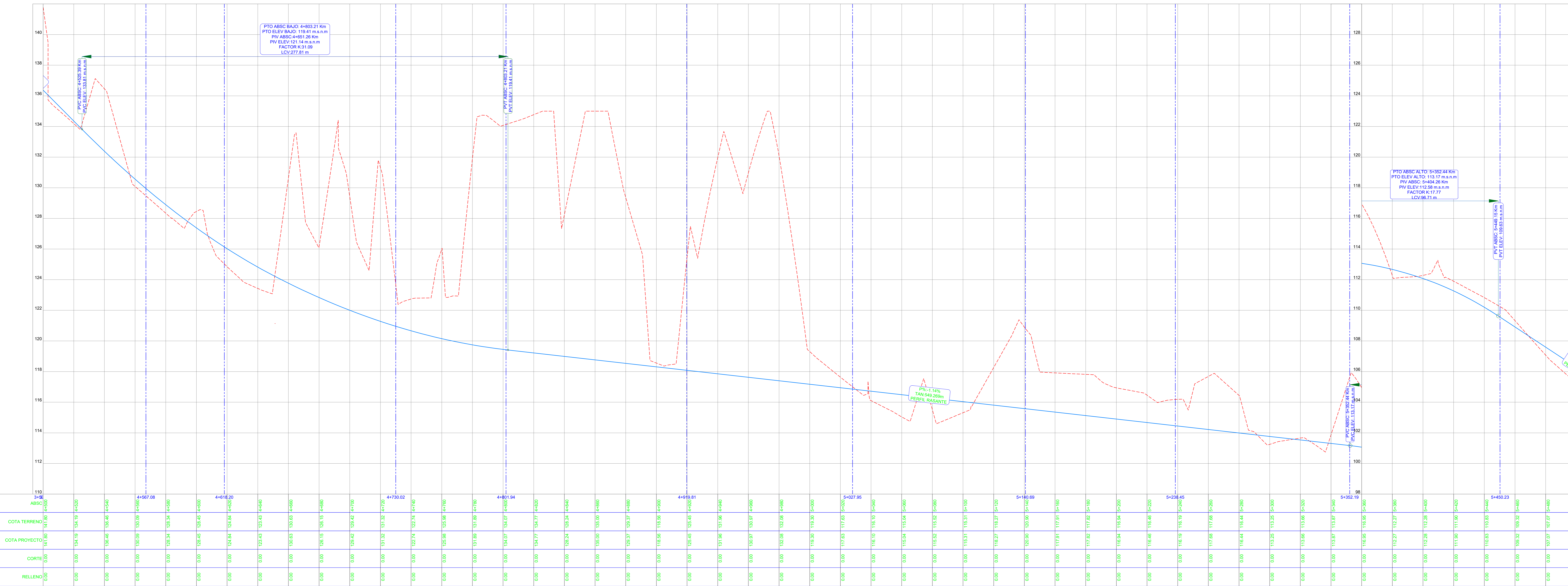
UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO
CANTÓN PANGUA
PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA INGENIERO CIVIL
REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA EGRESADO

CONTIENE:
PLANO LONGITUDINAL Y PERFIL
KM 4+500.00 - KM 5+500.00

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE - 2020
LÁMINA: DV 2/5

SELLOS:

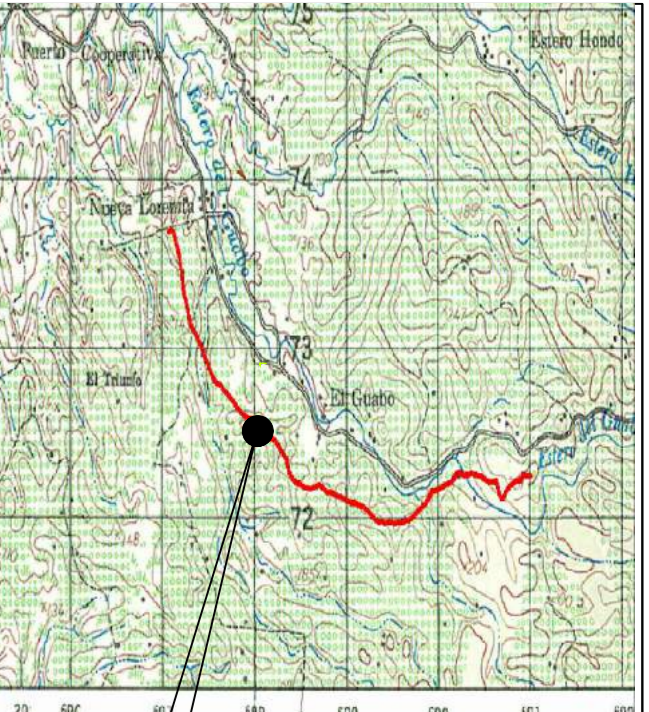


PLANO PERFIL
ESCALA H=1:1000 V=1:100

VOLUMEN 4+500 AL 5+500
VOLUMEN DE CORTE: 83009.48 m³
VOLUMEN DE RELLENO: 1202.90 m³

SIMBOLOGÍA

- CURVA DE NIVEL:
- VIVIENDA:
- PUENTE:
- VÍA EXISTENTE:
- LÍNEA ANCHO DE CARRIL:
- ABSCISA:
- PERFIL TERRENO:
- PERFIL PROYECTO:
- LÍNEA DE DISEÑO CURVA:
- HORIZONTAL EN PERFIL:
- CASA EN PERFIL:



UBICACIÓN DEL PROYECTO
 COORDENADAS:
 NORTE: 9872294.00 ESTE: 670981.00
 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

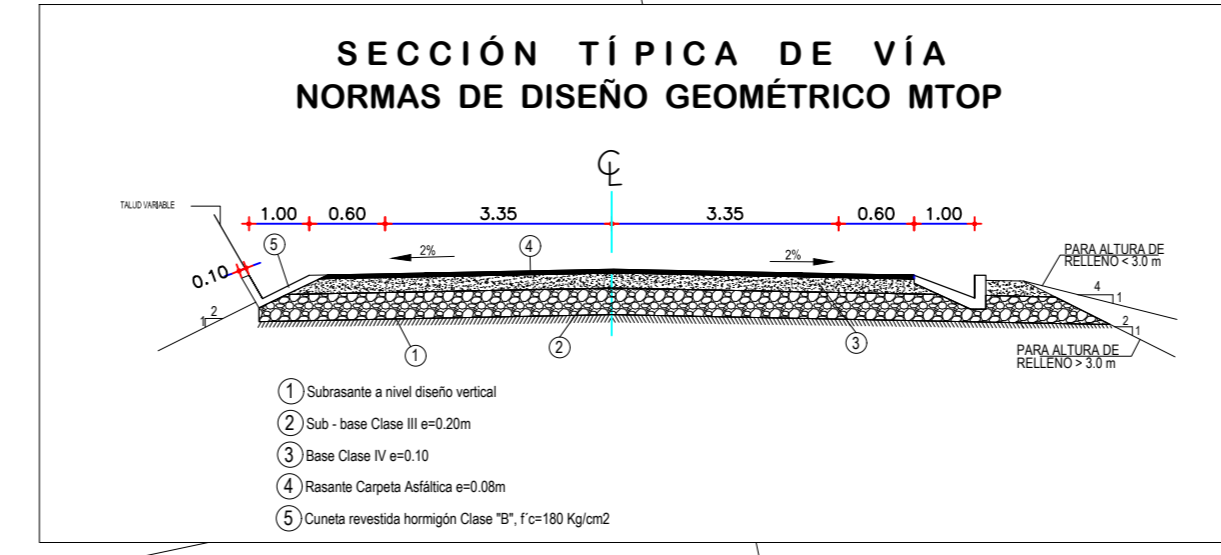
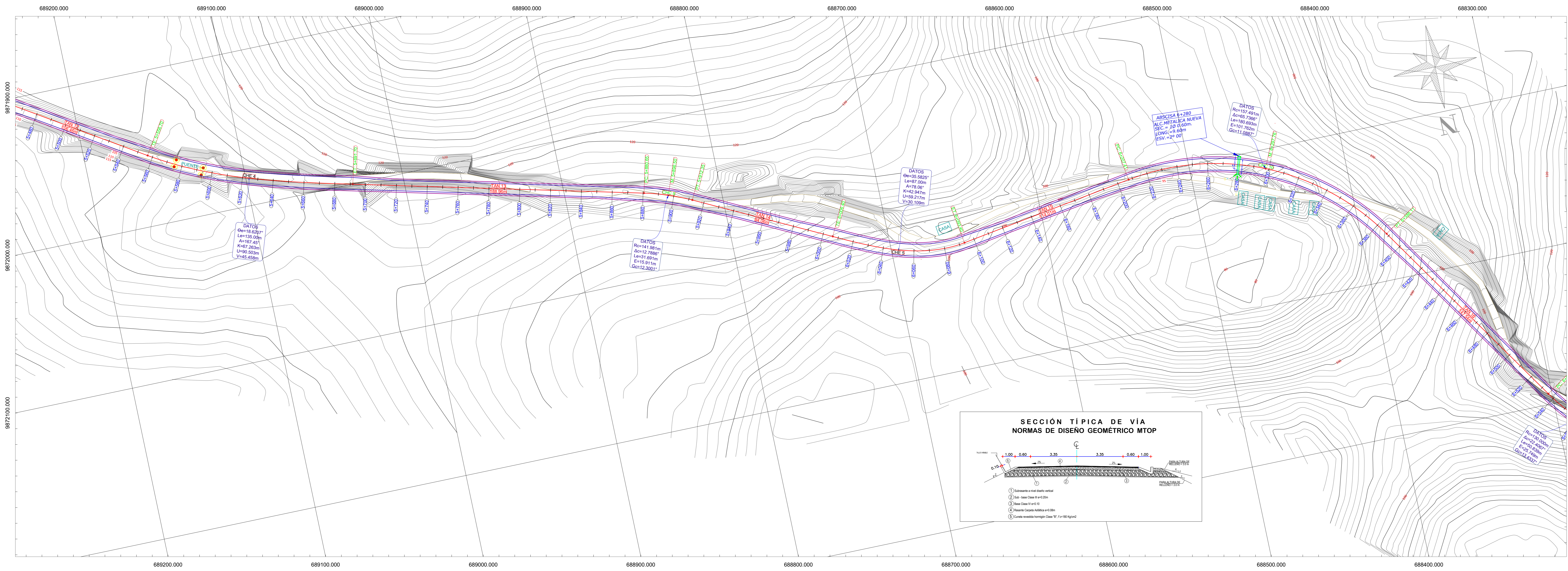
UBICACIÓN:
 SECTOR EL GUABO
 CANTÓN PANGUA
 PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL
 REALIZADO POR: JHONATAN ALCATOMA EGRESADO

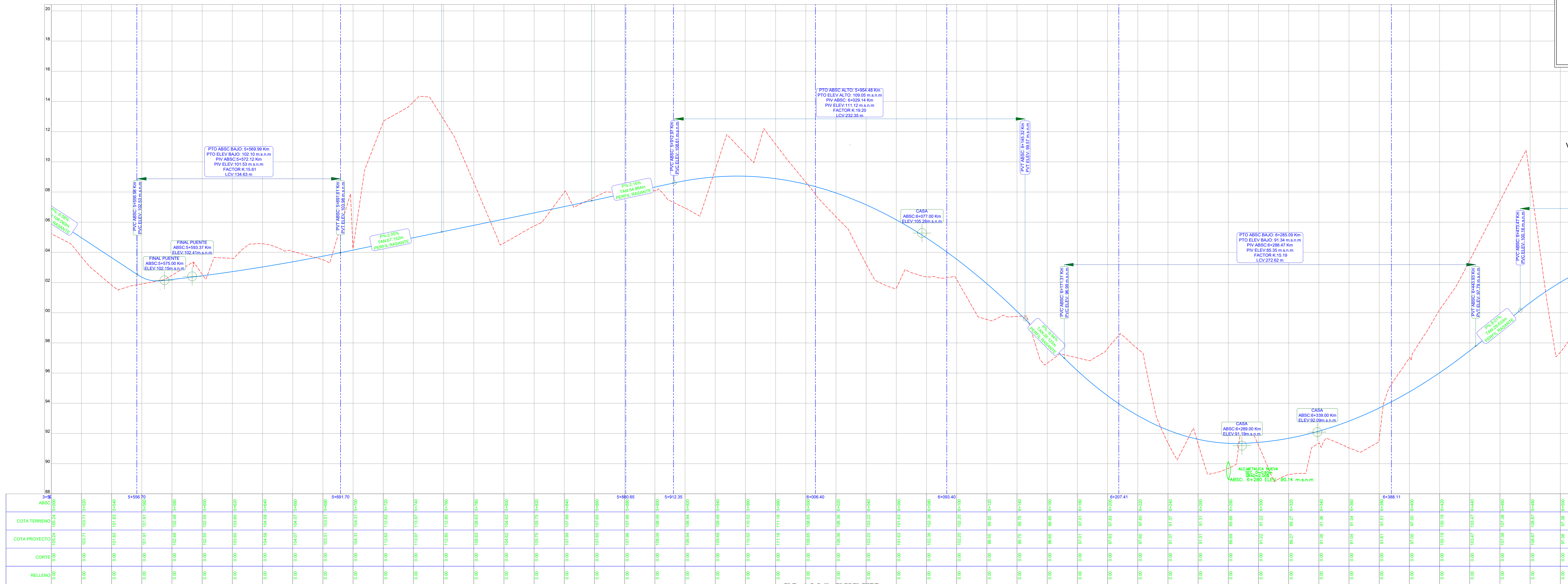
CONTIENE:
 PLANO LONGITUDINAL Y PERFIL
 KM 5+500.00 - KM 6+500.00

ESCALA: INDICADAS FECHA: OCTUBRE - 2020 LÁMINA: DV 3/5

SELLOS:



PLANO PLANTA
 ESCALA 1:1000



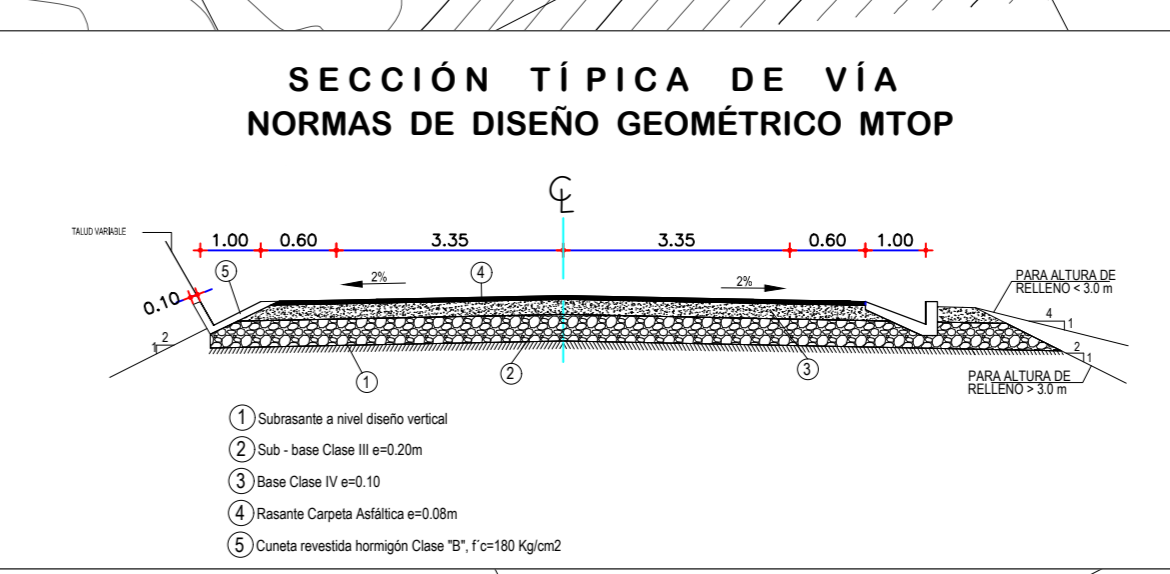
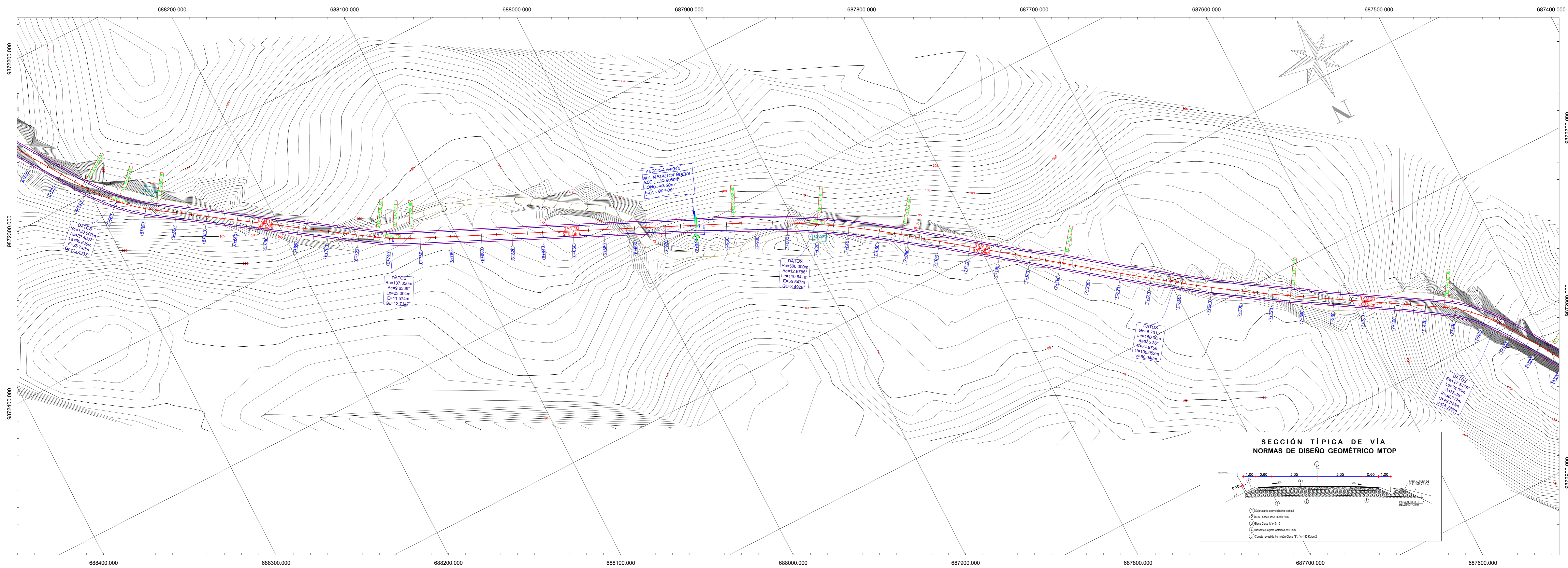
VOLUMEN 5+500 AL 6+500
 VOLUMEN DE CORTE: 36744.13 m³
 VOLUMEN DE RELLENO: 11603.24 m³

SIMBOLOGÍA

CURVA DE NIVEL	
VIVIENDA	
PUENTE	
VÍA EXISTENTE	
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	
ABSCISA	0+000.00
PERFIL TERRENO	
PERFIL PROYECTO	
LÍNEA DE DISEÑO CURVA HORIZONTAL EN PERFIL	
CASA EN PERFIL	

ABSCISA	5+500	5+550	5+600	5+650	5+700	5+750	5+800	5+850	5+900	5+950	6+000	6+050	6+100	6+150	6+200	6+250	6+300	6+350	6+400	6+450	6+500	
COTA TERRENO	1052.4	1052.7	1053.1	1053.5	1053.9	1054.3	1054.7	1055.1	1055.5	1055.9	1056.3	1056.7	1057.1	1057.5	1057.9	1058.3	1058.7	1059.1	1059.5	1059.9	1060.3	1060.7
COTA PROYECTO	1052.4	1052.7	1053.1	1053.5	1053.9	1054.3	1054.7	1055.1	1055.5	1055.9	1056.3	1056.7	1057.1	1057.5	1057.9	1058.3	1058.7	1059.1	1059.5	1059.9	1060.3	1060.7
CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PLANO PERFIL
 ESCALA H=1:1000 V=1:100



PLANO PLANTA
ESCALA 1:1000

FICM
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872994.00 ESTE: 670981.00
WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO
CANTÓN PANGUA
PROVINCIA DE COTACACHI

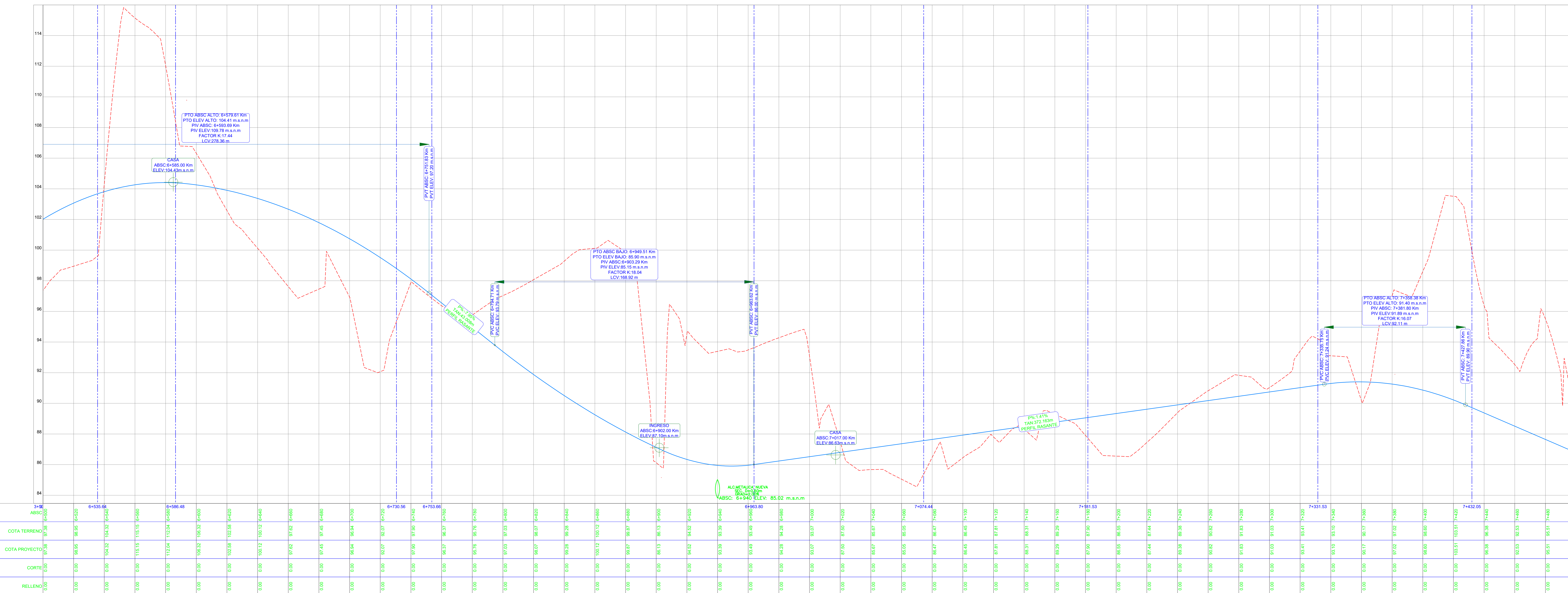
APROBADO POR:
RODRIGO ACOSTA
INGENIERO CIVIL

REALIZADO POR:
JHONATAN ALCATAMA
EGRESADO

CONTIENE:
PLANO LONGITUDINAL Y PERFIL
KM 6+500.00 - KM 7+500.00

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE - 2020
LÁMINA: DV 4/5

SELLOS:

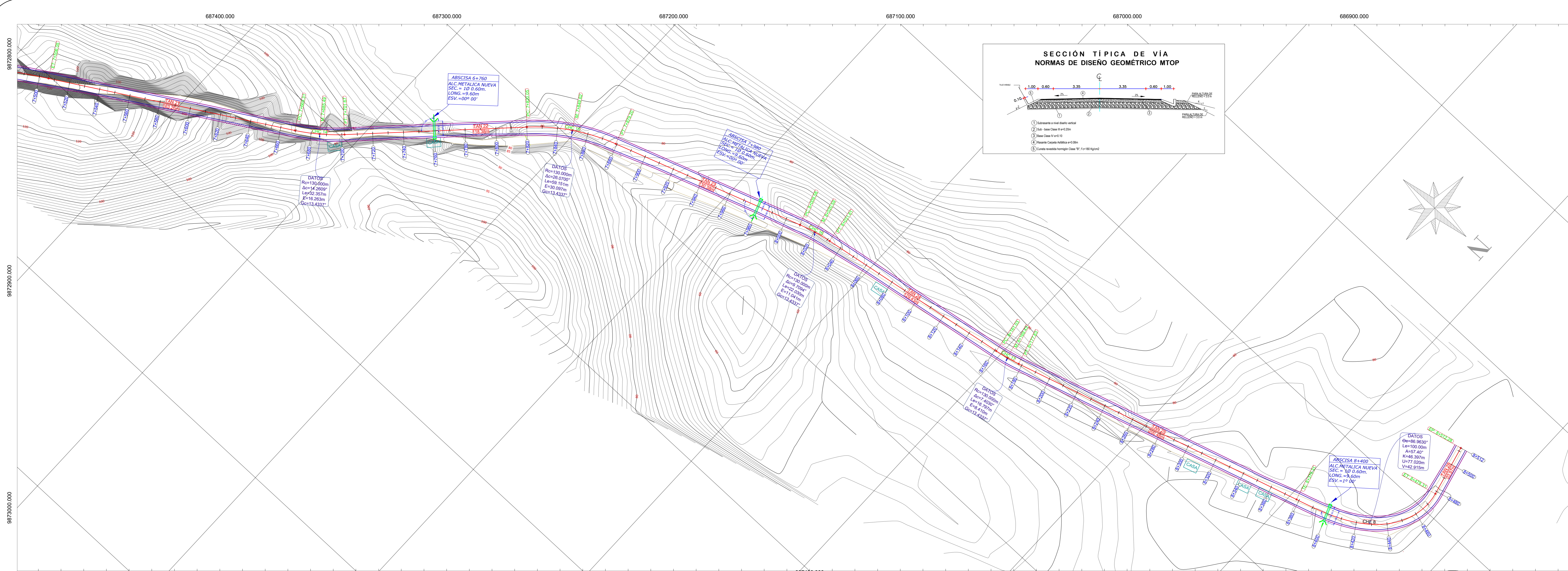


VOLUMEN 6+500 AL 7+500
VOLUMEN DE CORTE: 76586.39 m³
VOLUMEN DE RELLENO: 13800.92 m³

SIMBOLOGÍA

CURVA DE NIVEL	
VIVIENDA	
PUENTE	
VIA EXISTENTE	
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	
ABSCISA	0+000.00
PERFIL TERRENO	
PERFIL PROYECTO	
LÍNEA DE DISEÑO CURVA HORIZONTAL EN PERFIL	
CASA EN PERFIL	

PLANO PERFIL
ESCALA 1:1000
V=1:100



PLANO PLANTA
ESCALA 1:1000

FICM
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872994.00 ESTE: 690981.00
WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

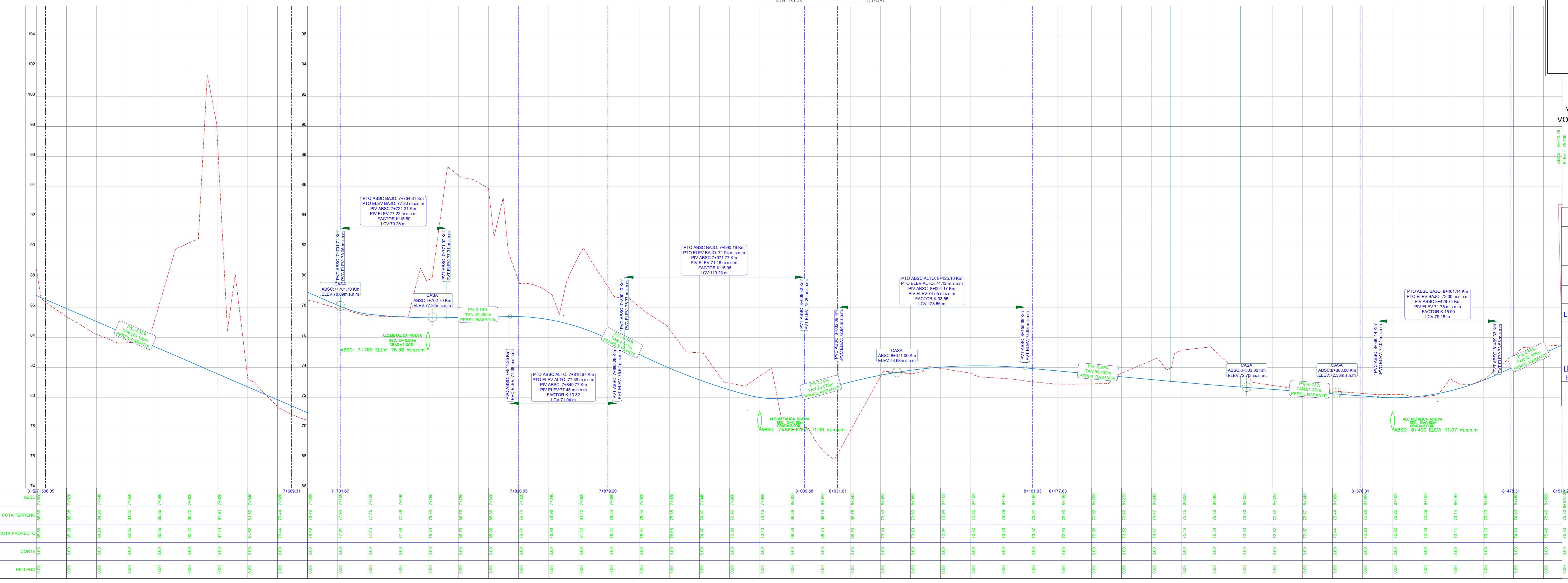
UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO
CANTÓN PANGUA
PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL
REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA, EGRESADO

CONTIENE:
PLANO LONGITUDINAL Y PERFIL
KM 7+500.00 - KM 8+512.00

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE - 2020
LÁMINA: DV 5/5

SELLOS:



VOLUMEN 7+500 AL 8+512.00
VOLUMEN DE CORTE: 93434.30 m³
VOLUMEN DE RELLENO: 2716.31 m³

SIMBOLOGÍA

CURVA DE NIVEL	-
VIVIENDA	CASA
PUENTE	(Symbol)
VÍA EXISTENTE	(Symbol)
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	ABSCISSA 0+000.00
PERFIL TERRENO	(Symbol)
PERFIL PROYECTO	(Symbol)
LÍNEA DE DISEÑO CURVA HORIZONTAL EN PERFIL	(Symbol)
CASA EN PERFIL	(Symbol)

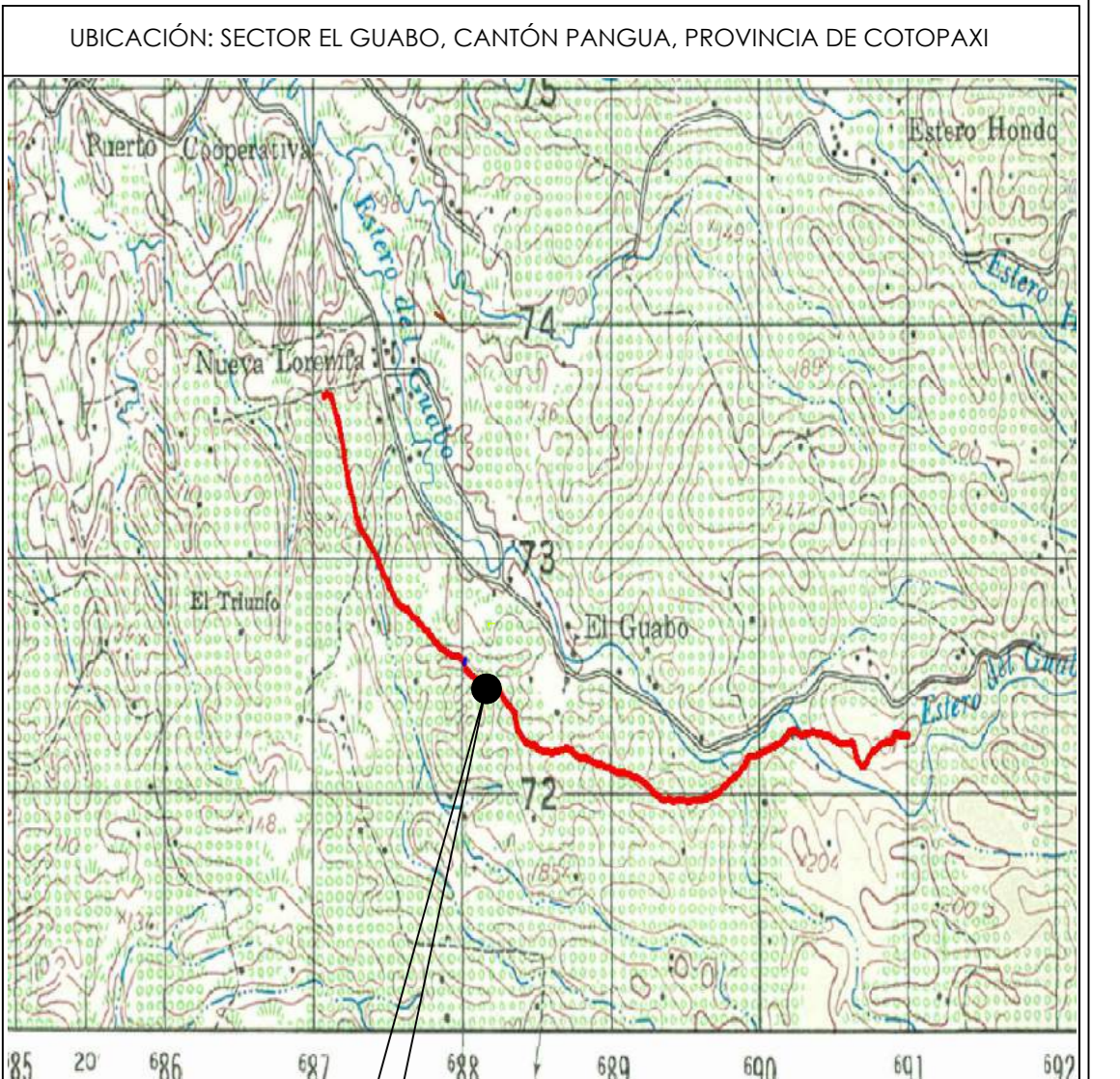
PLANO PERFIL
ESCALA H=1:1000
V=1:100



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



UBICACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS: NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - LA LORENTA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000

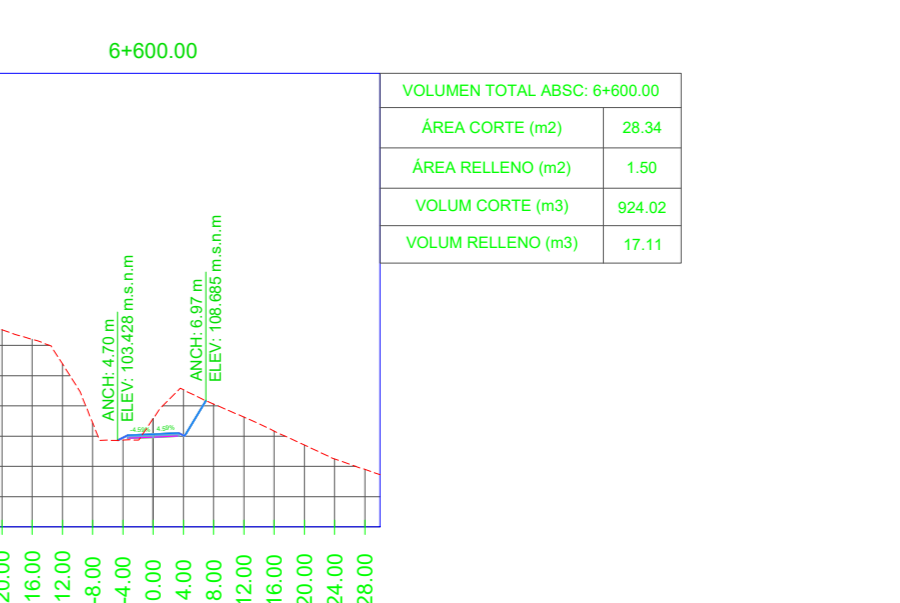
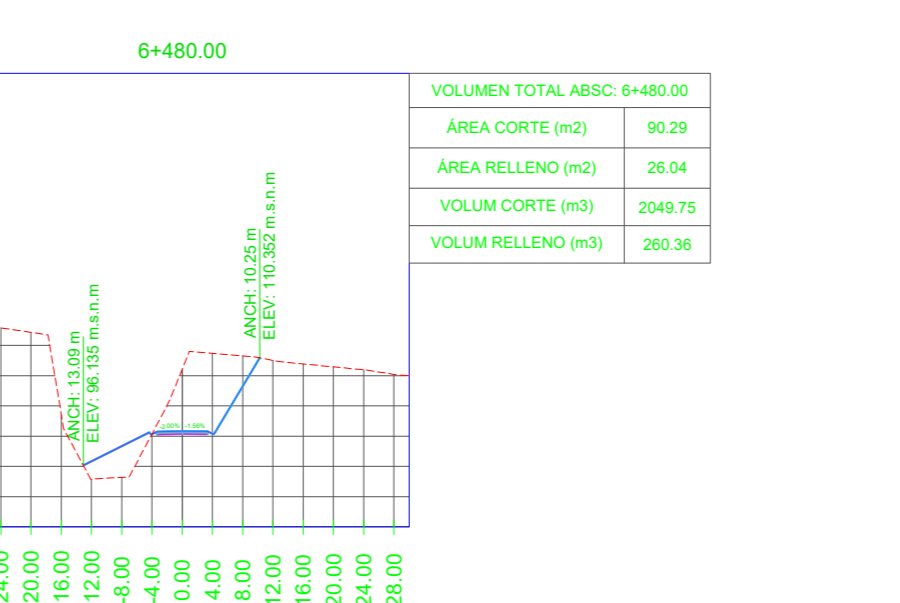
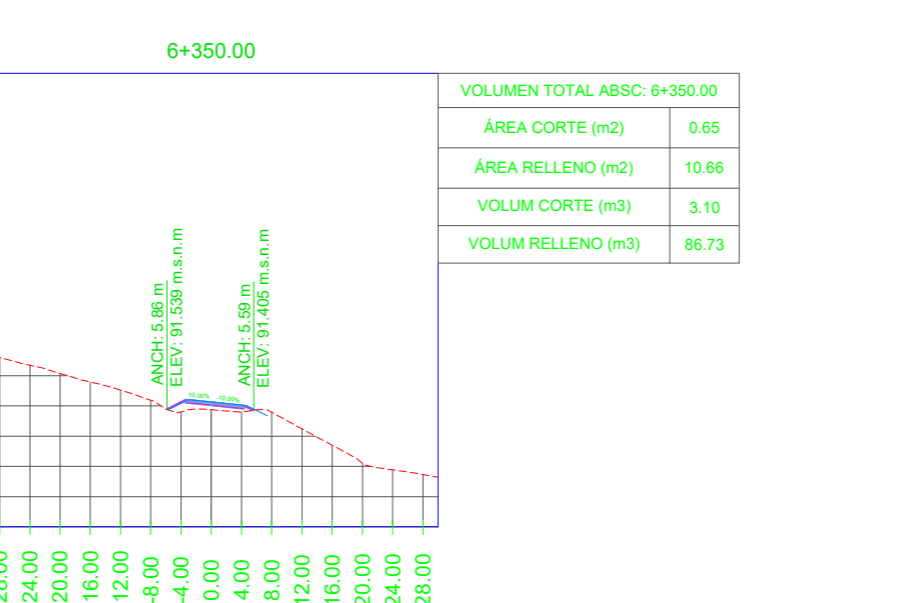
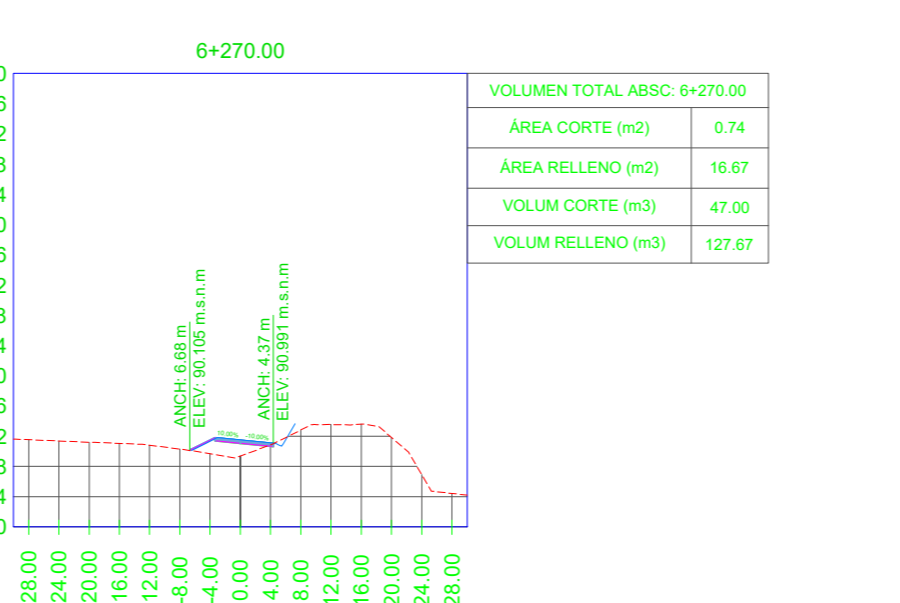
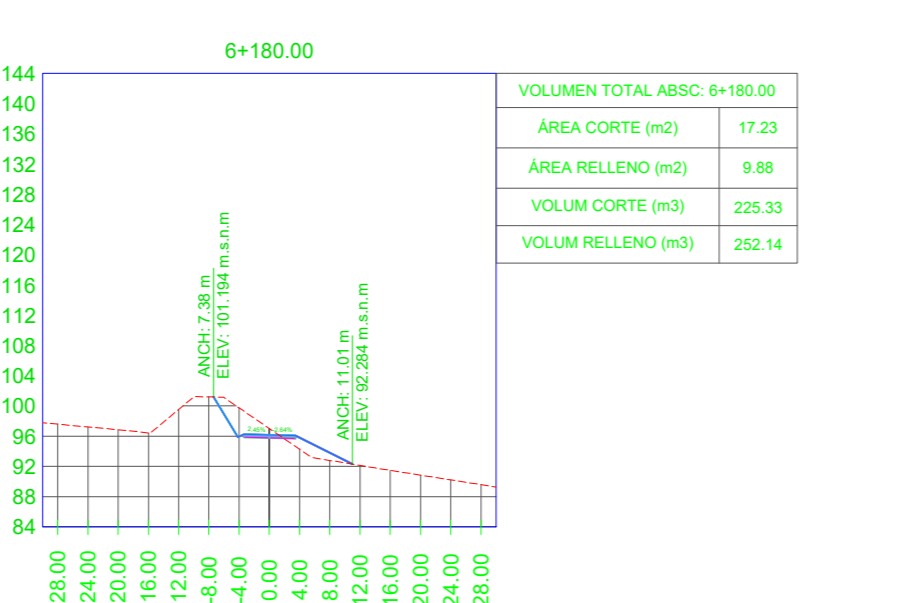
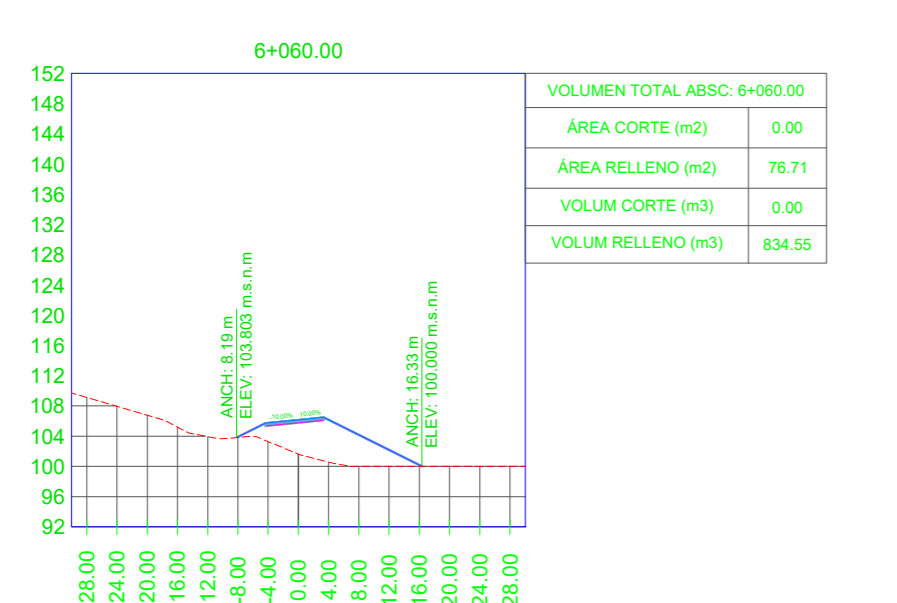
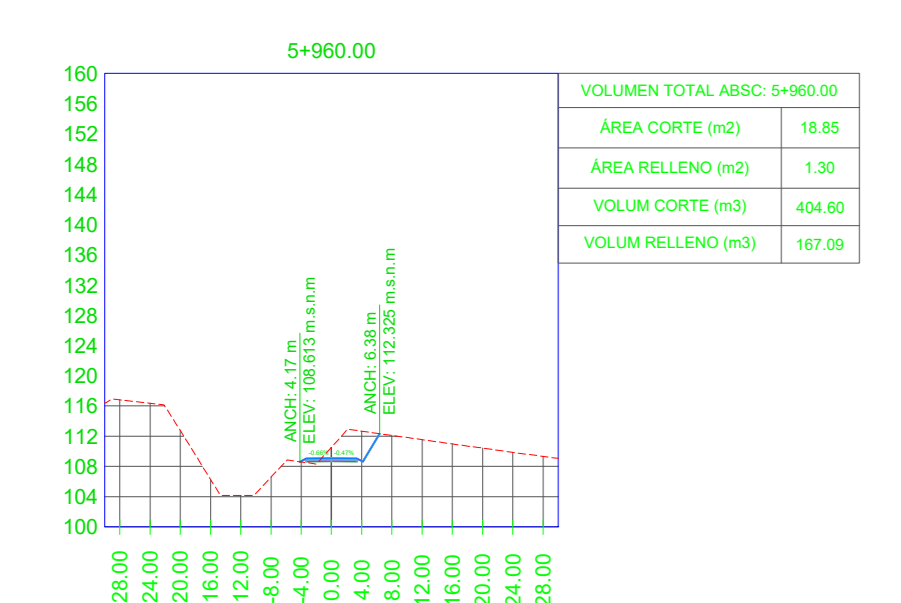
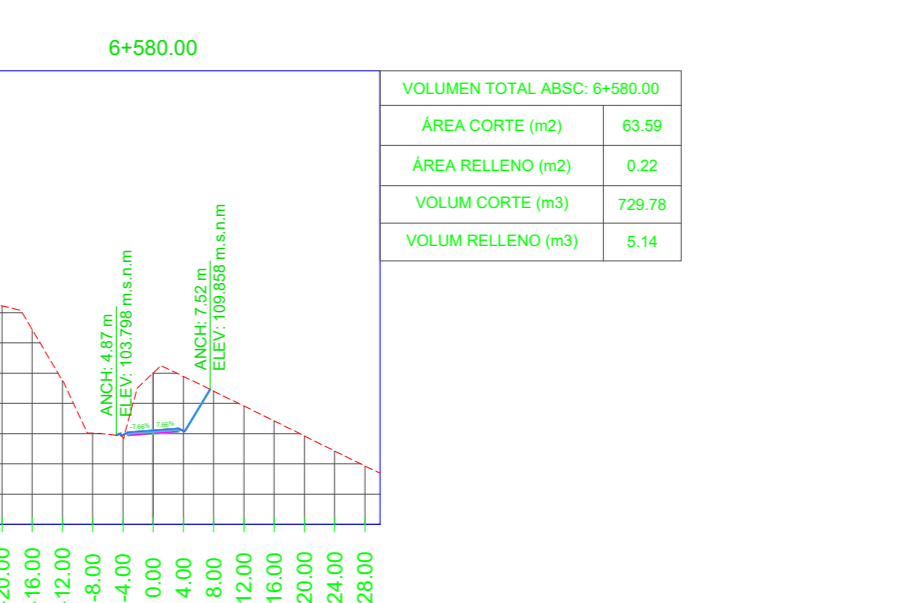
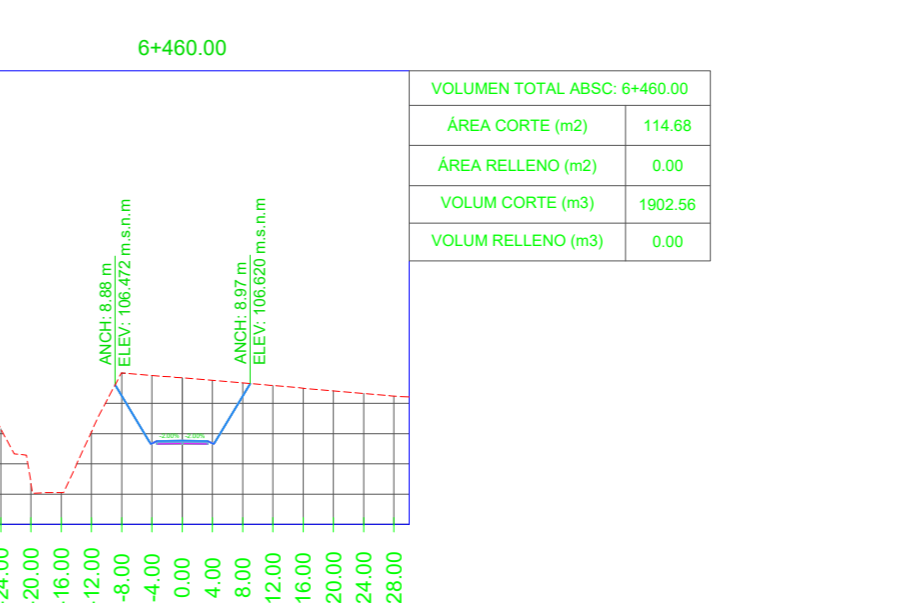
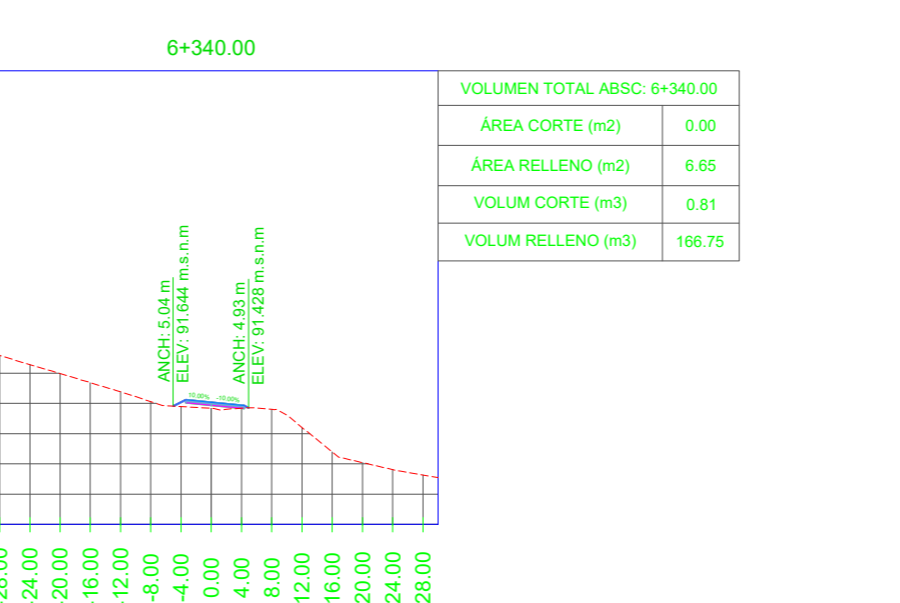
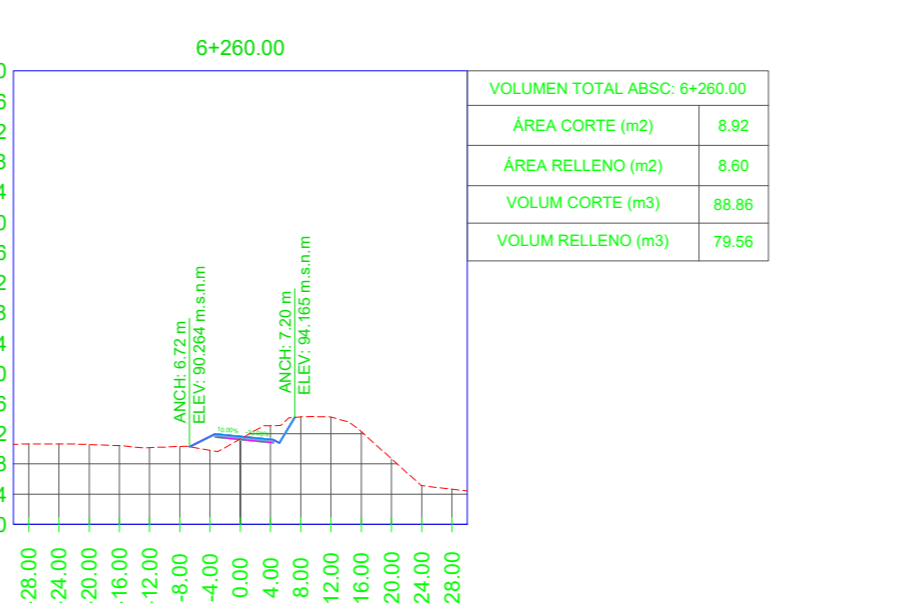
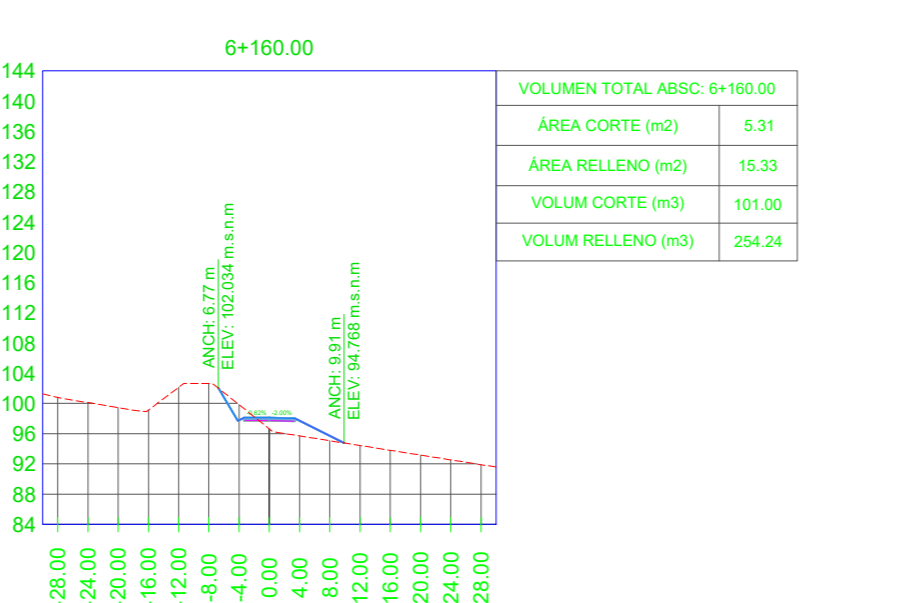
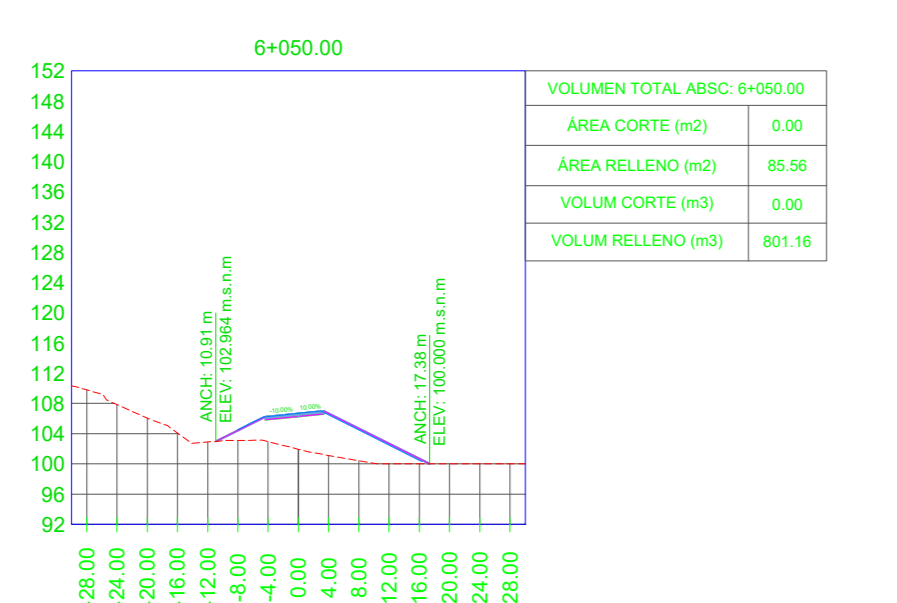
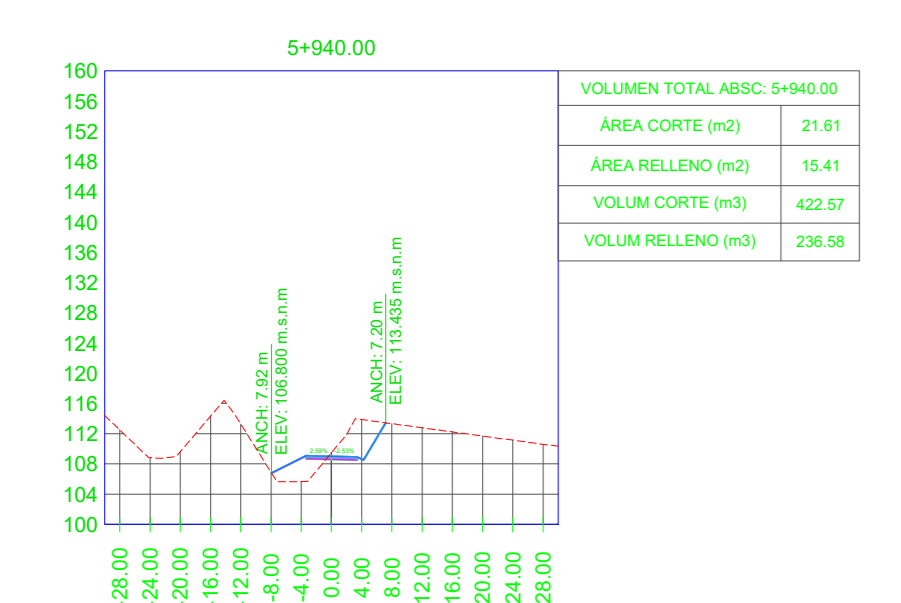
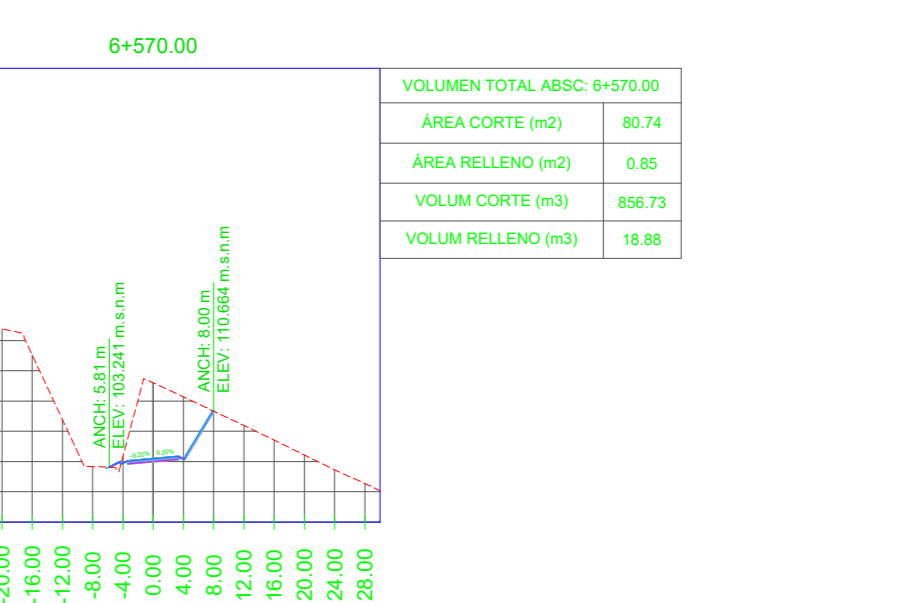
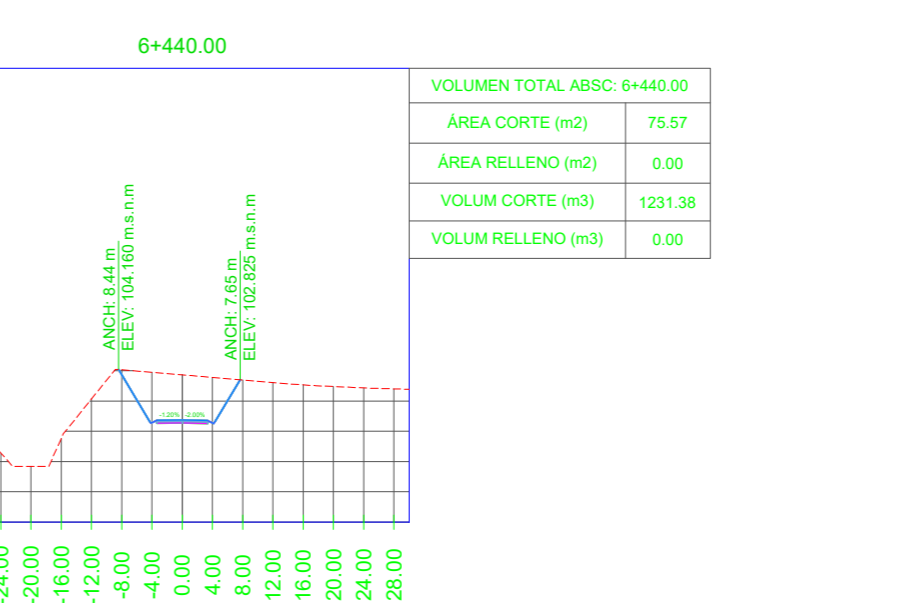
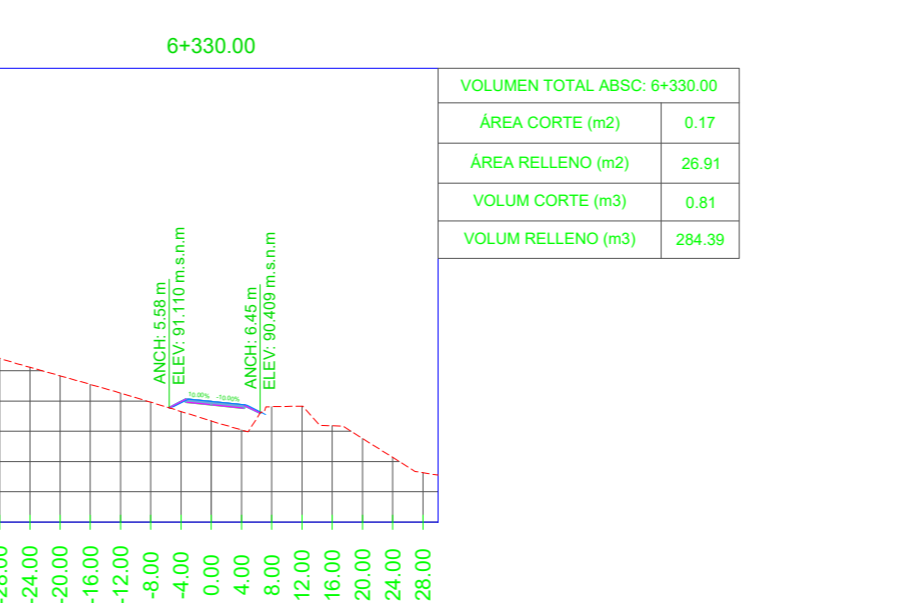
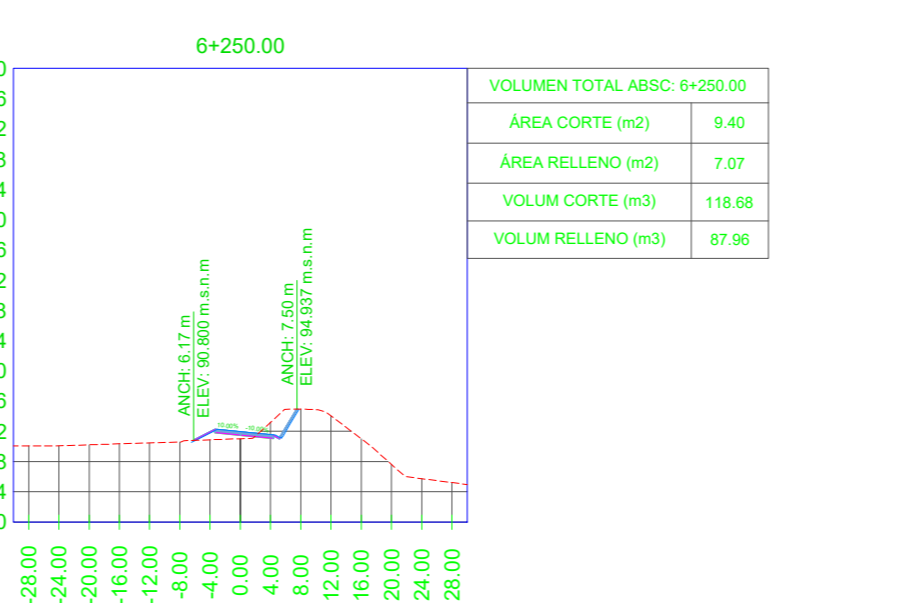
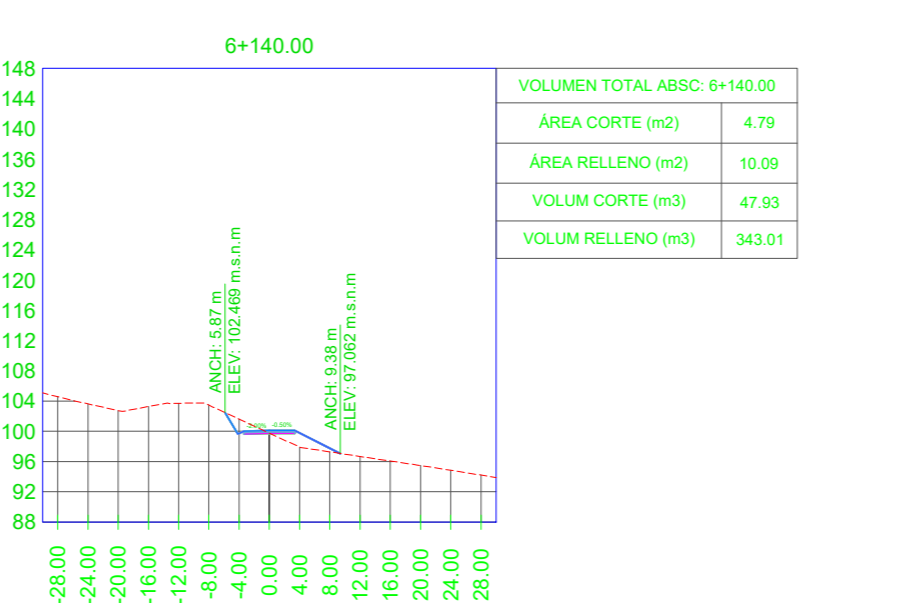
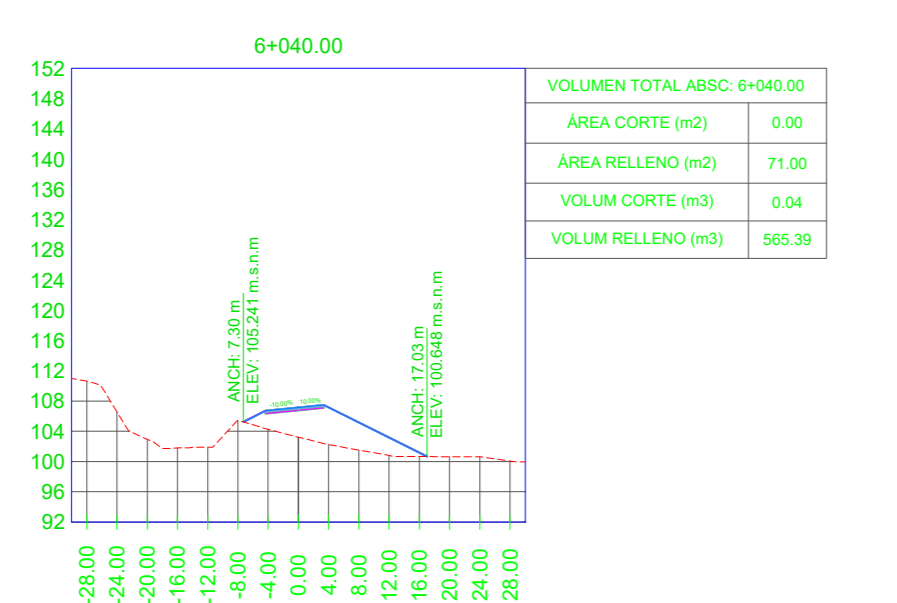
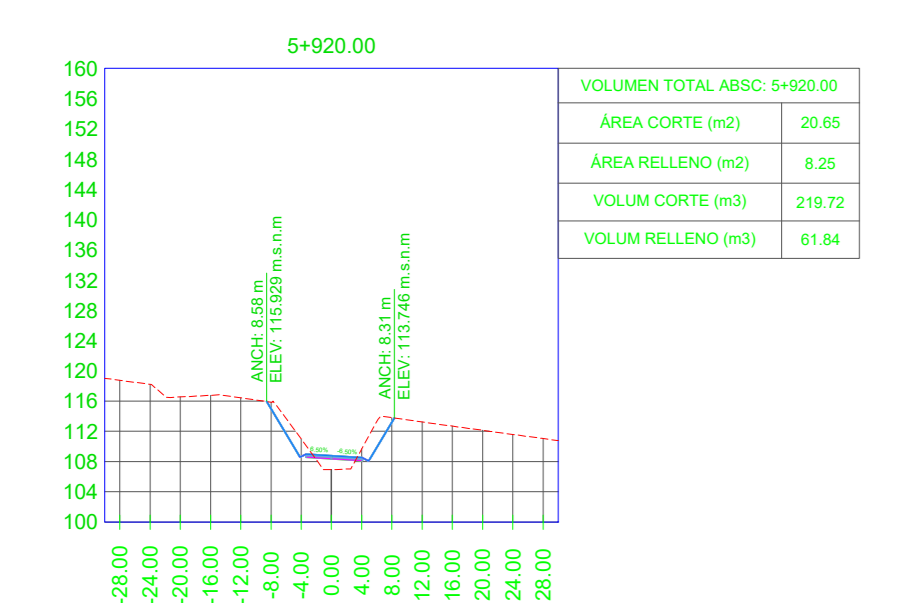
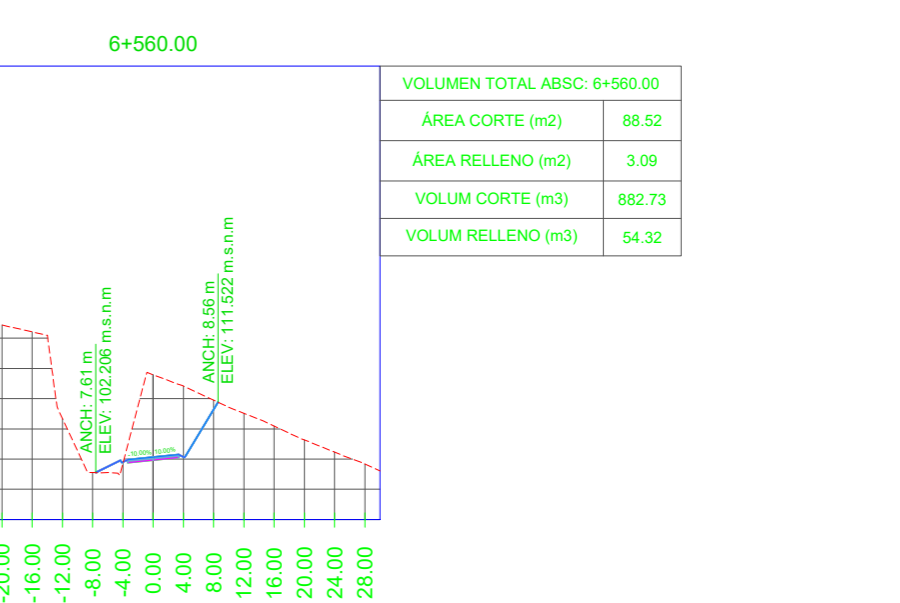
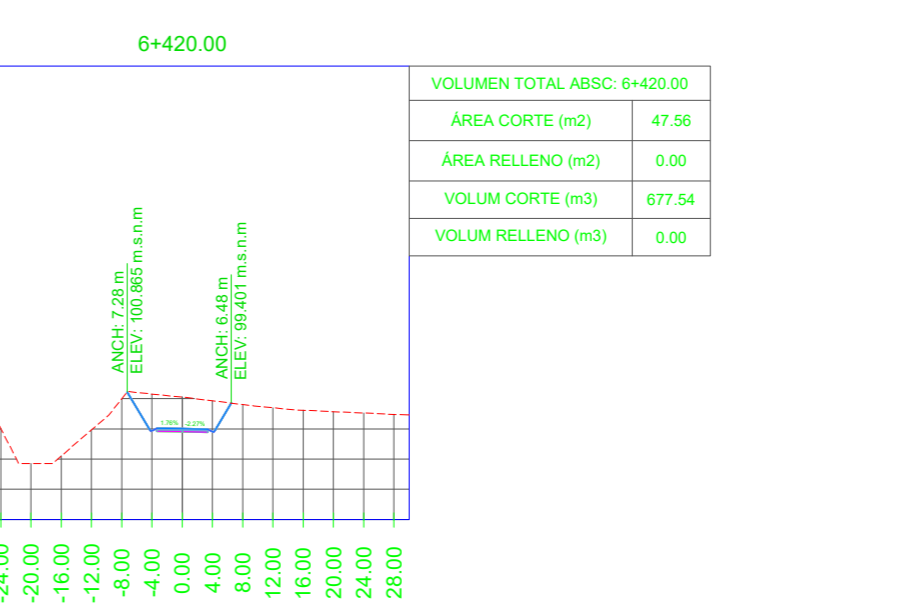
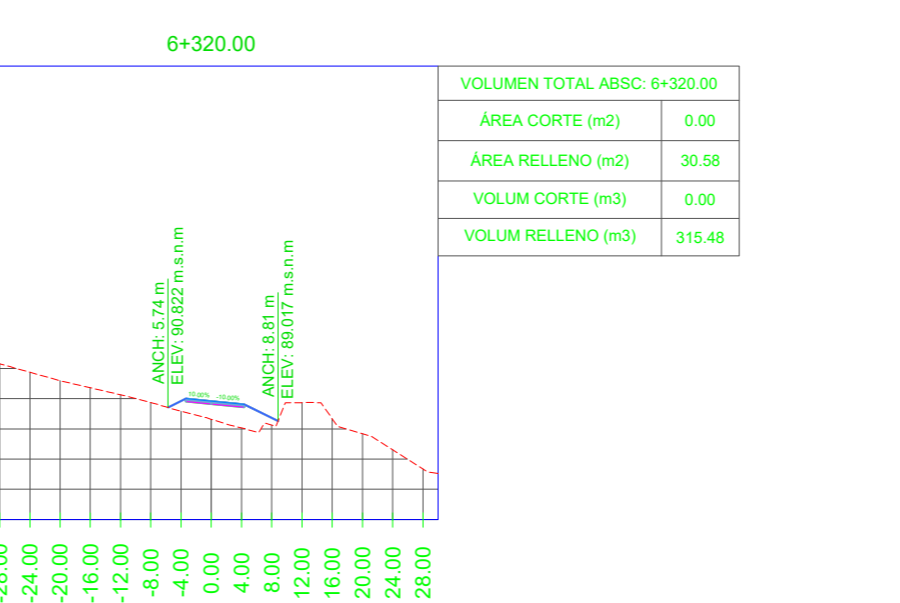
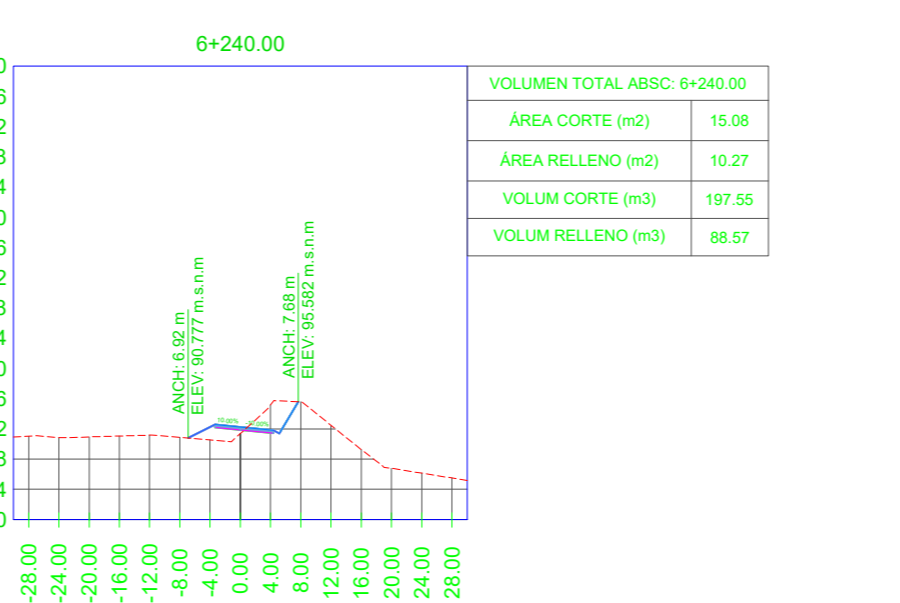
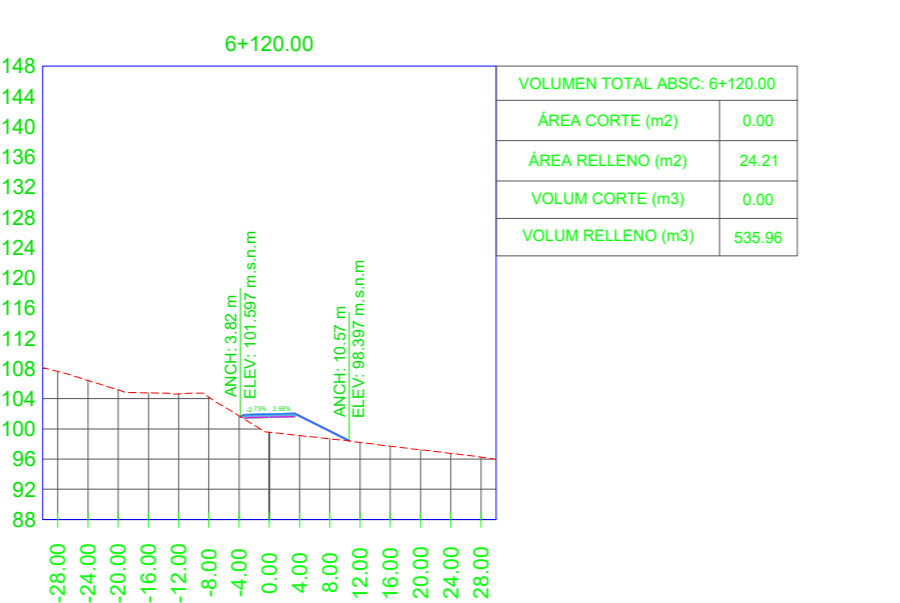
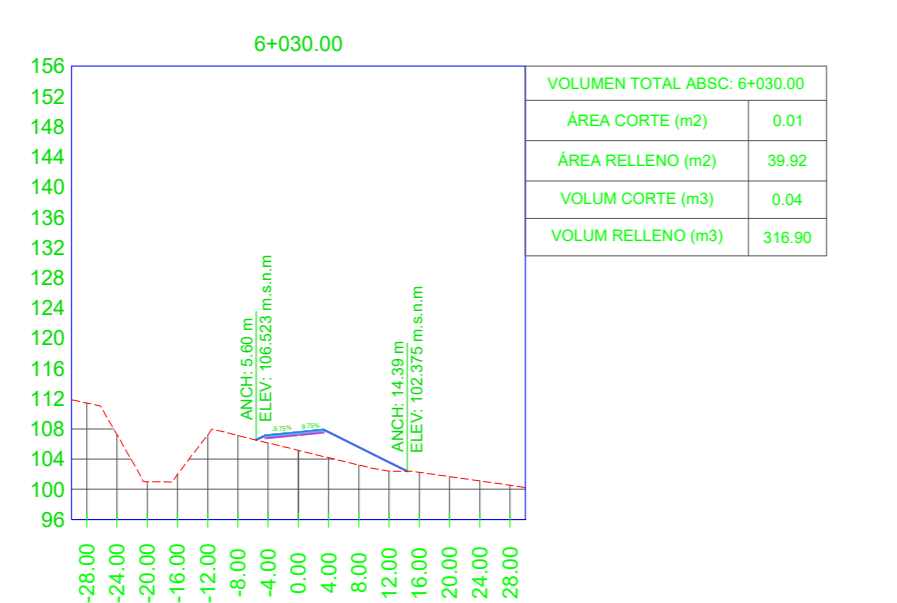
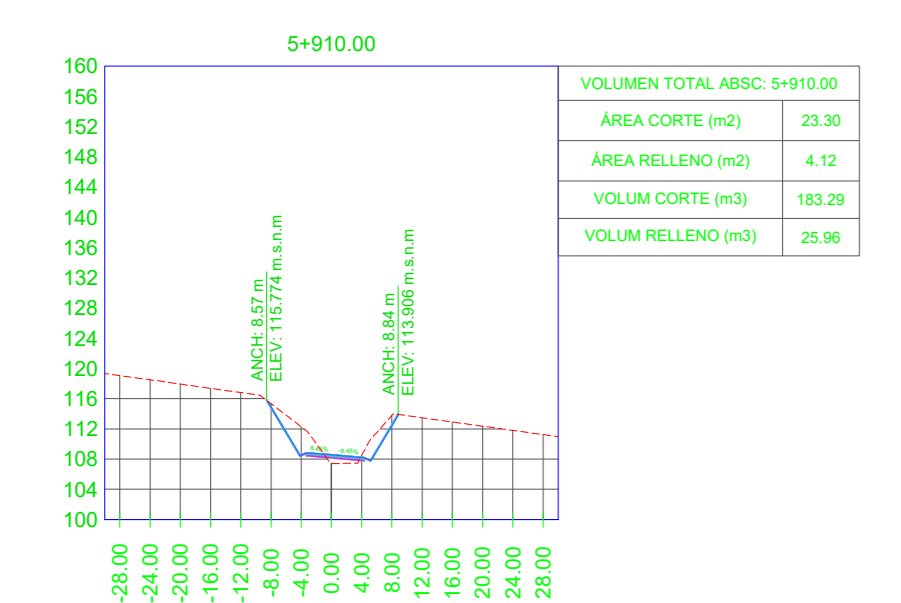
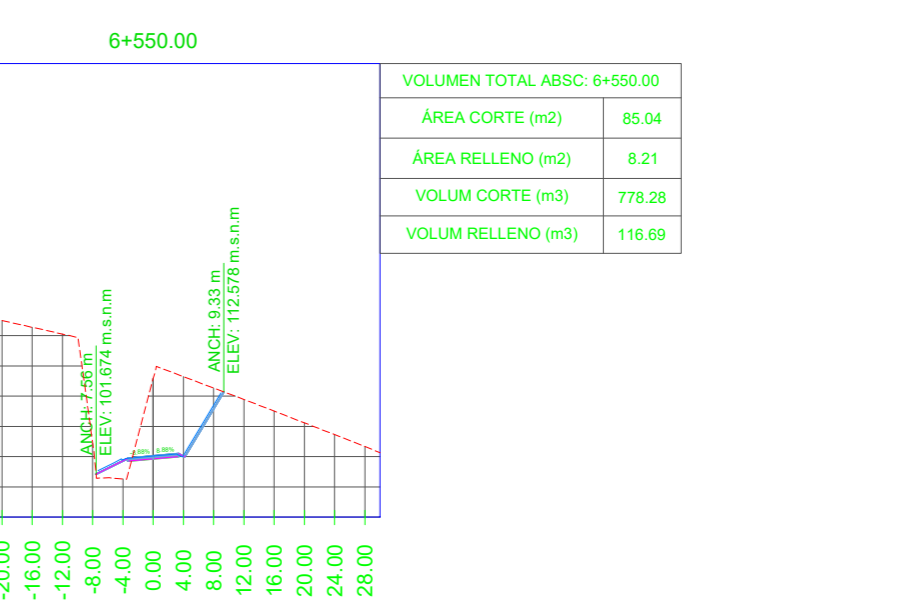
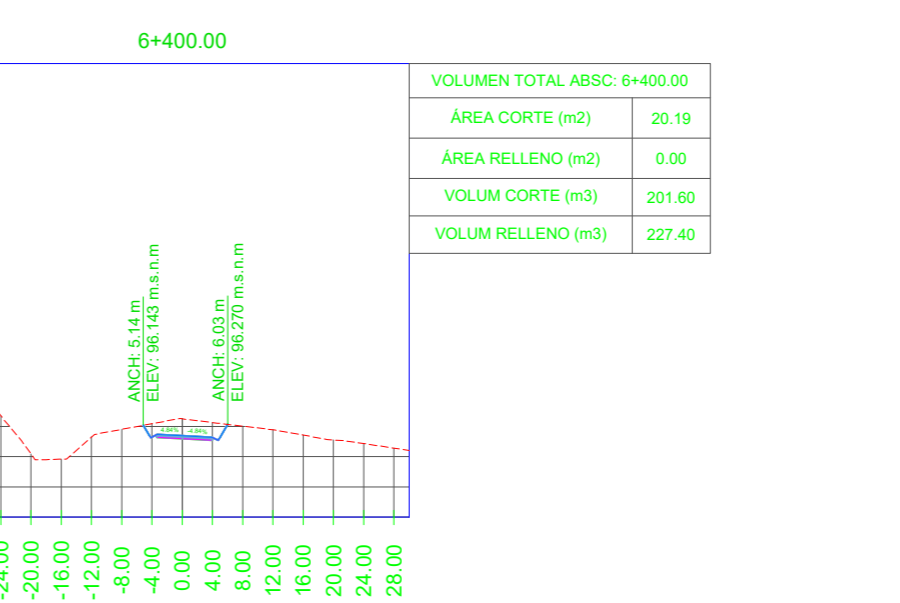
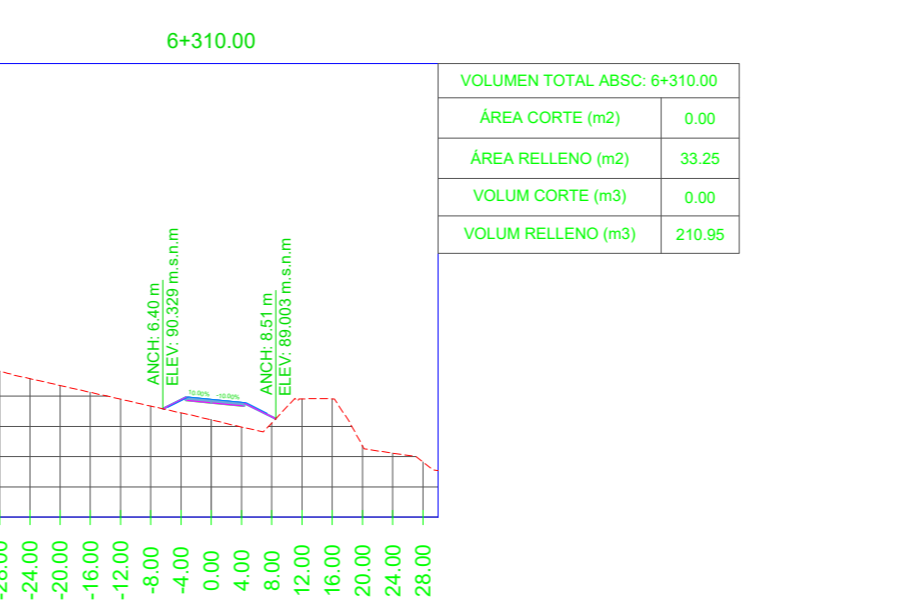
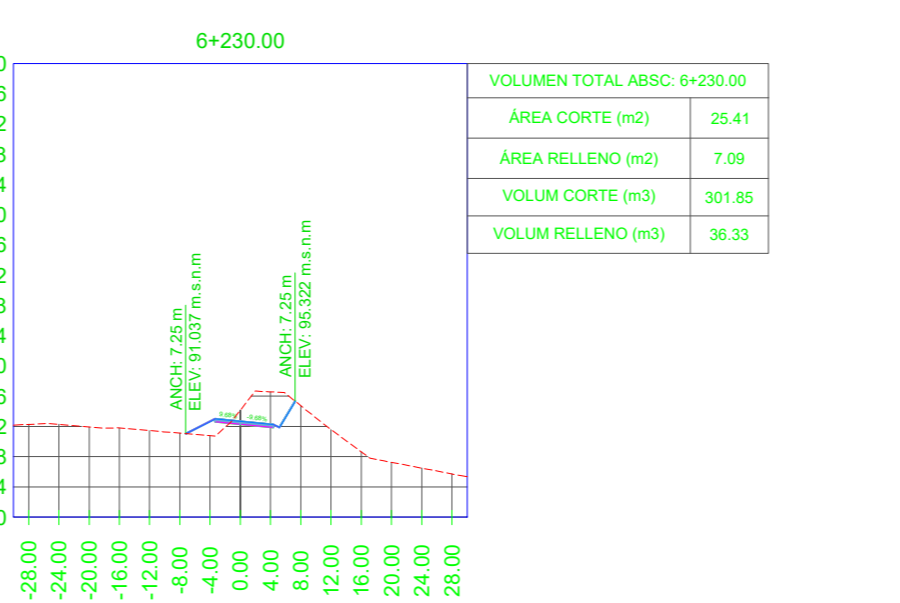
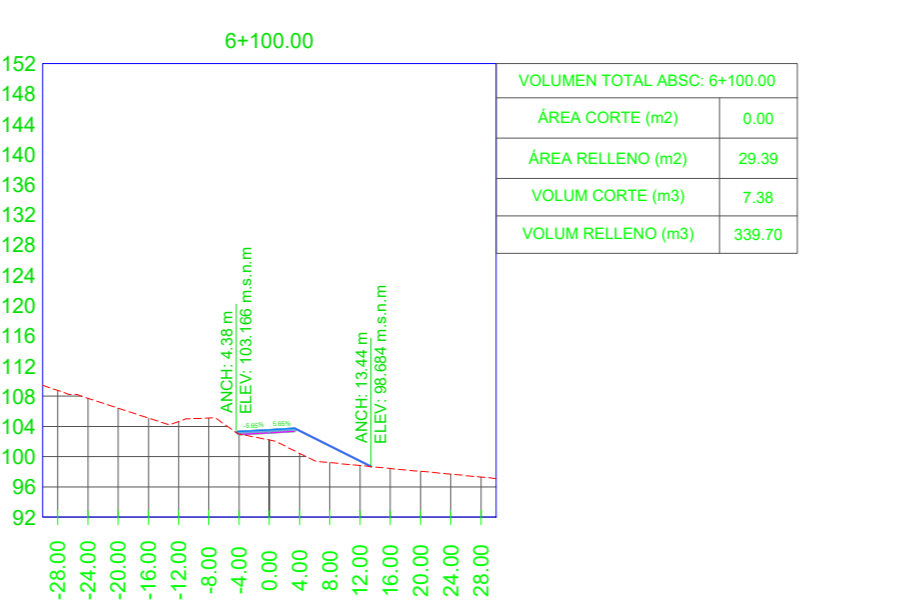
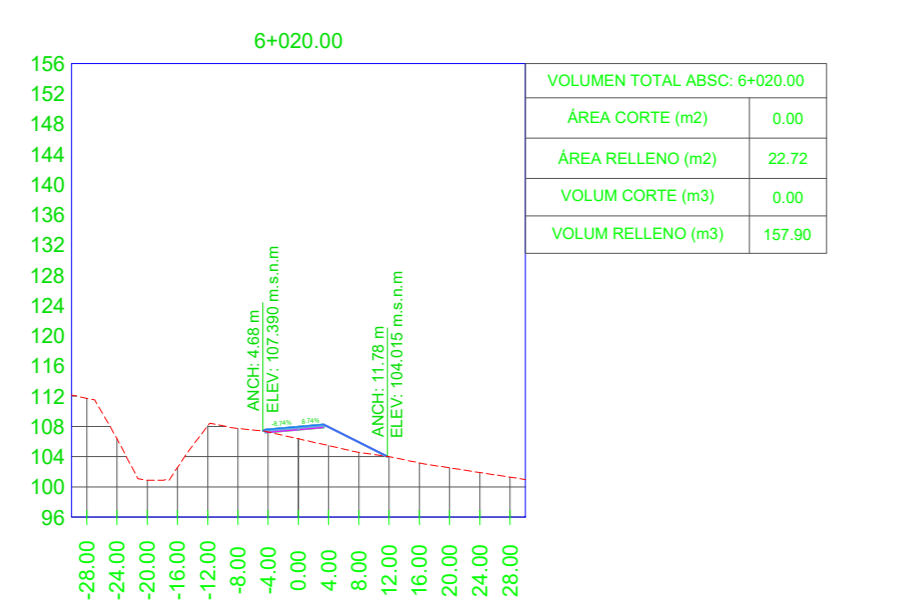
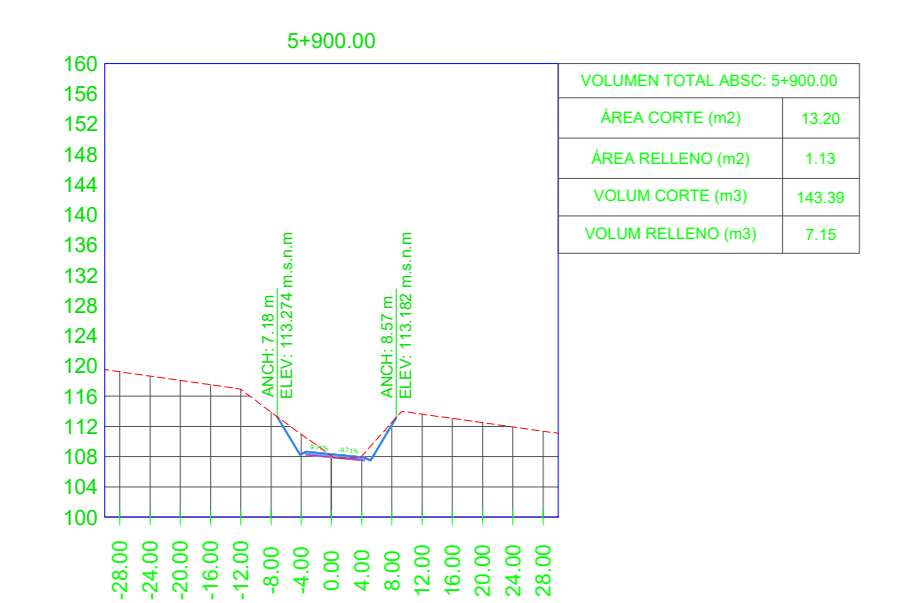
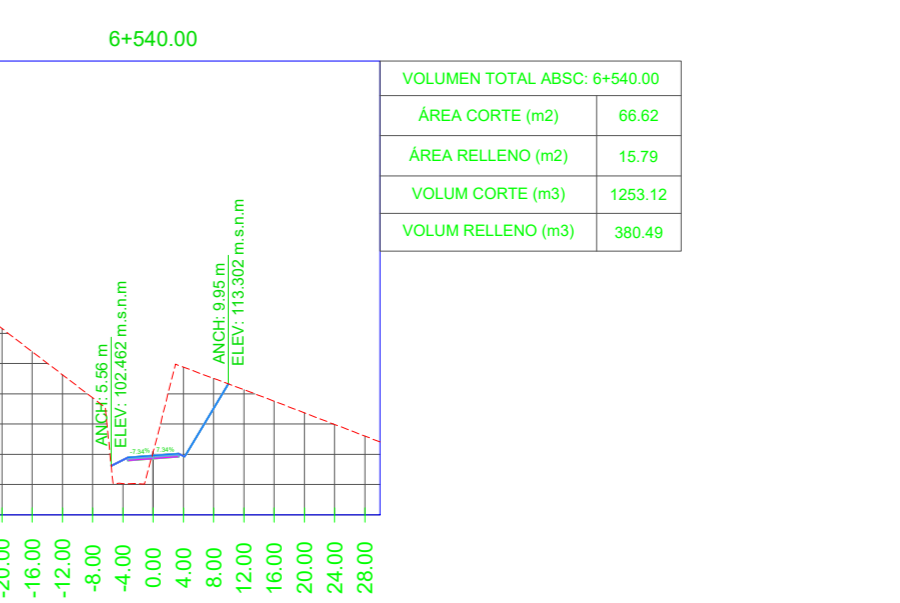
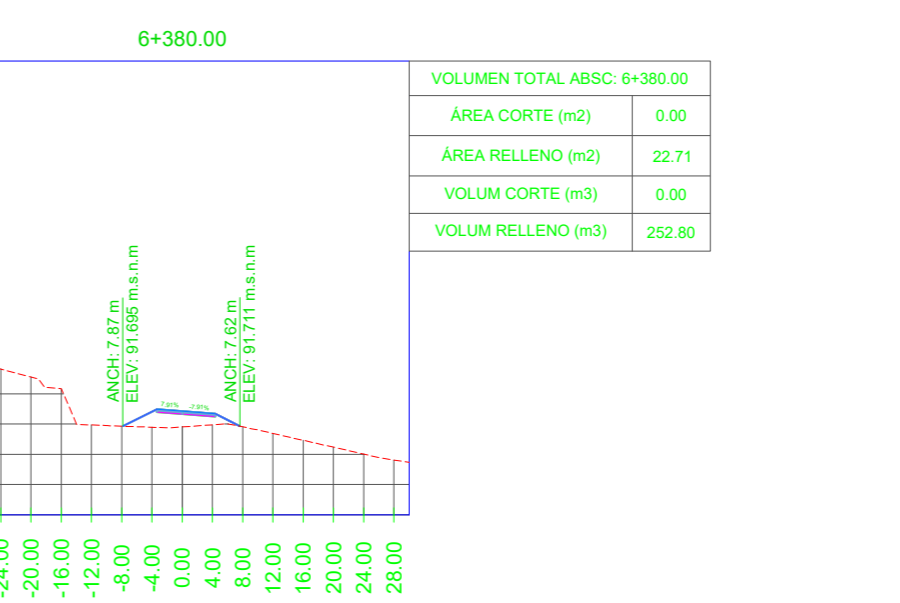
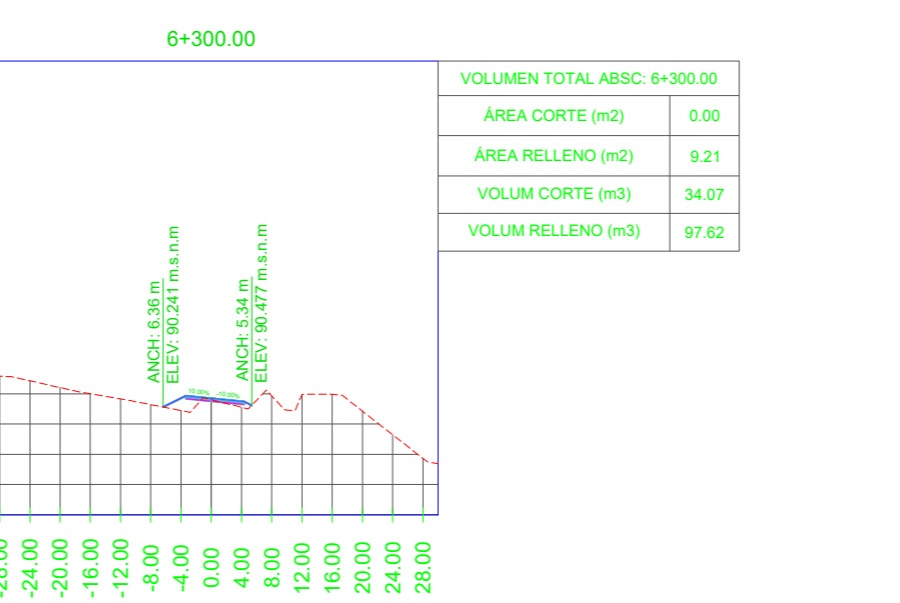
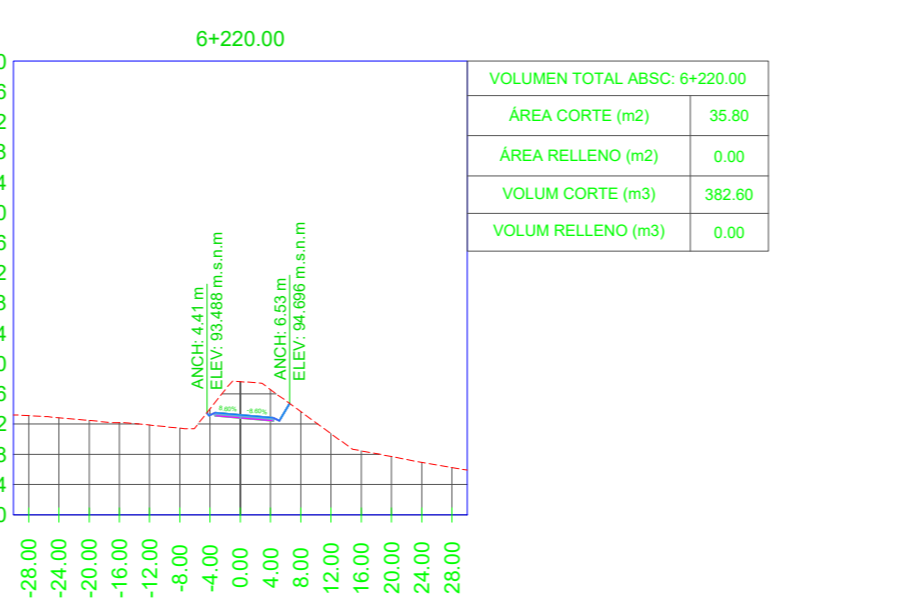
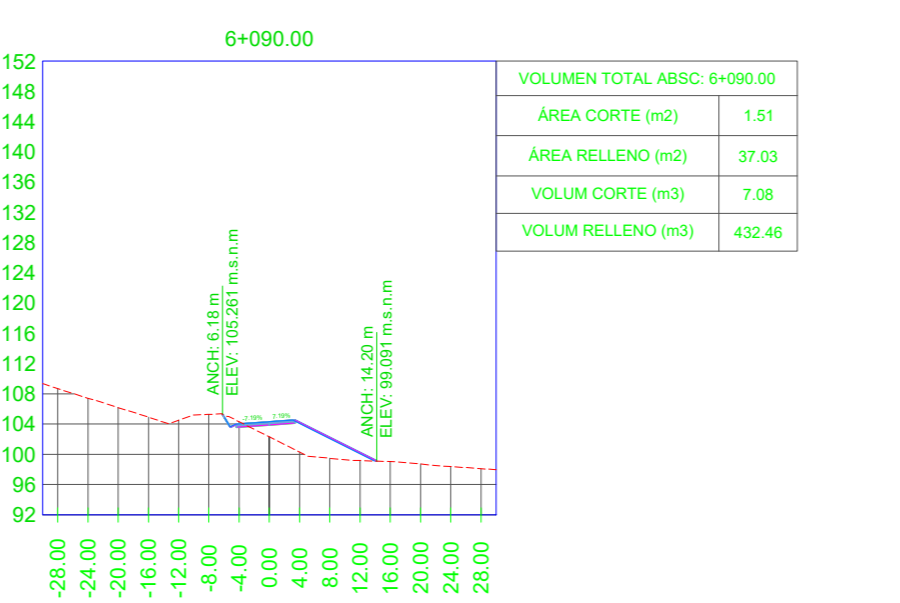
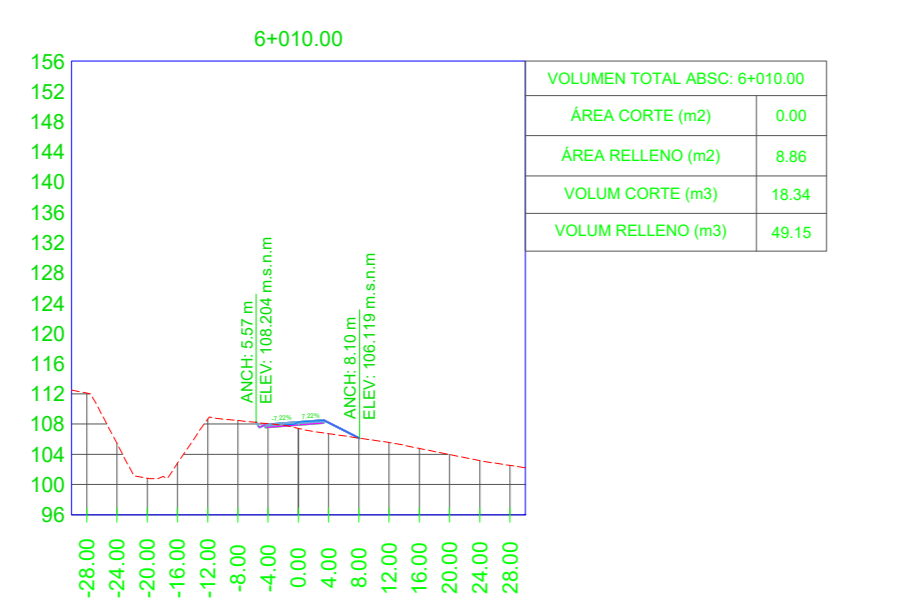
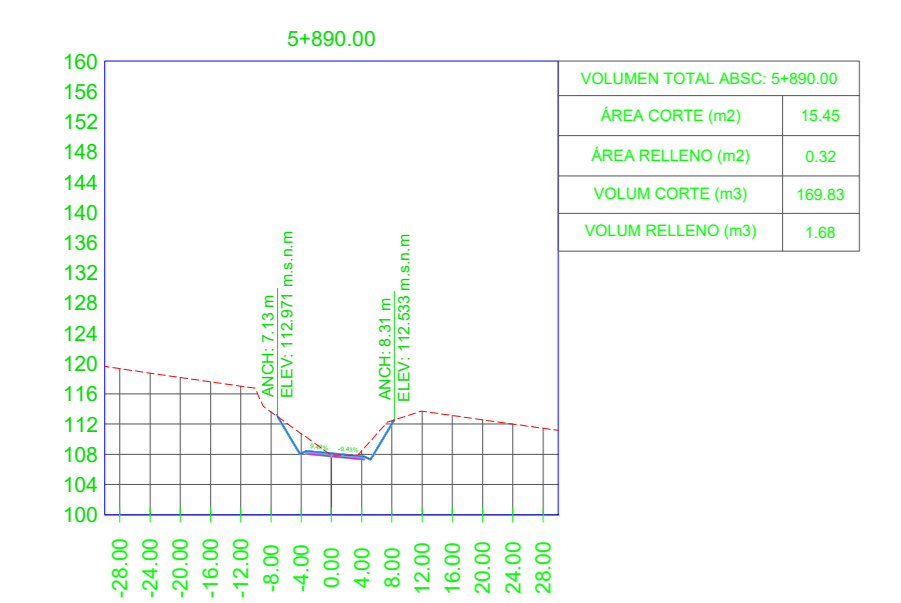
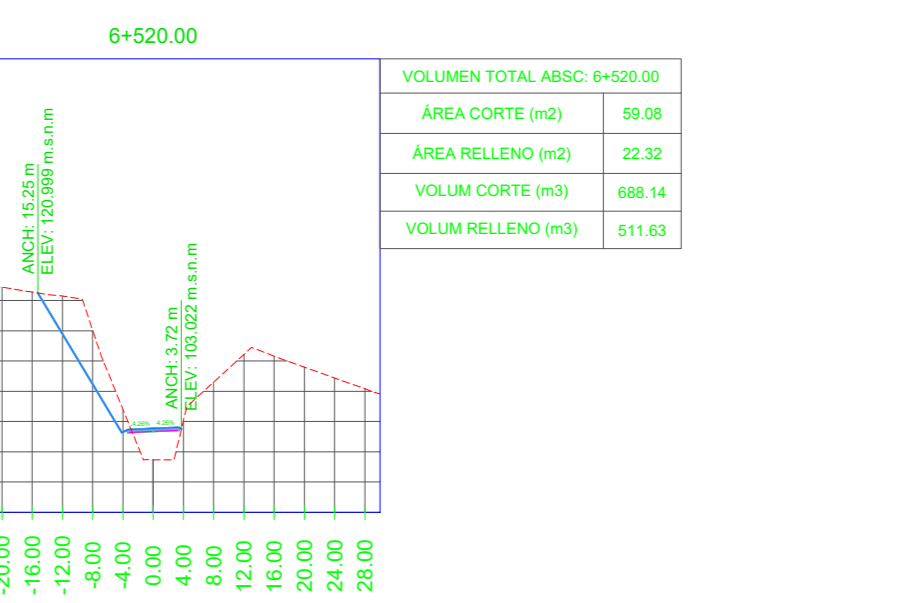
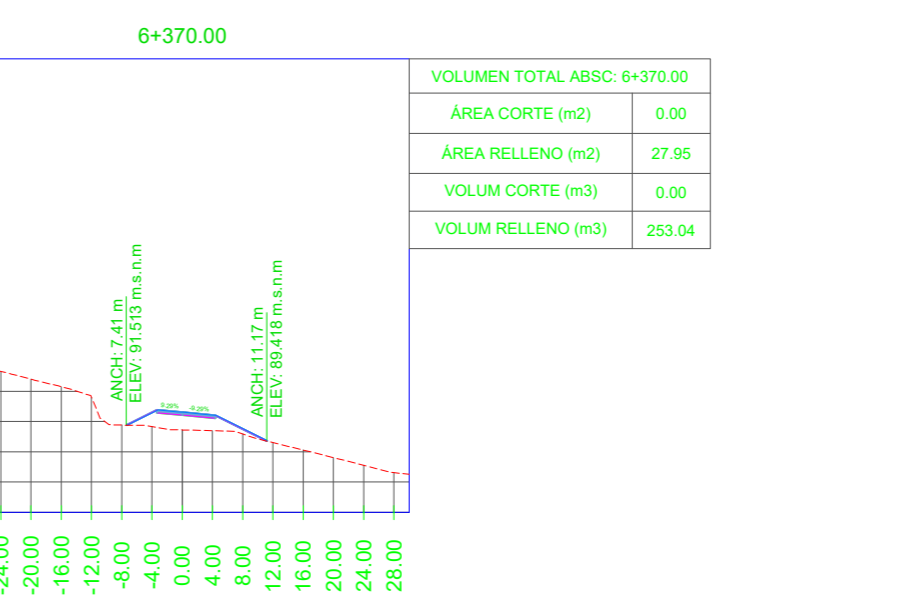
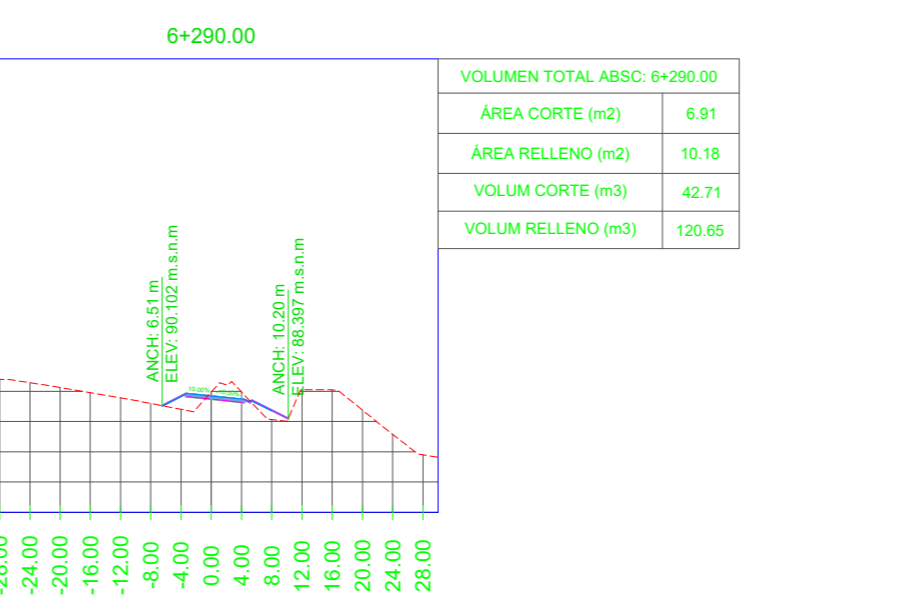
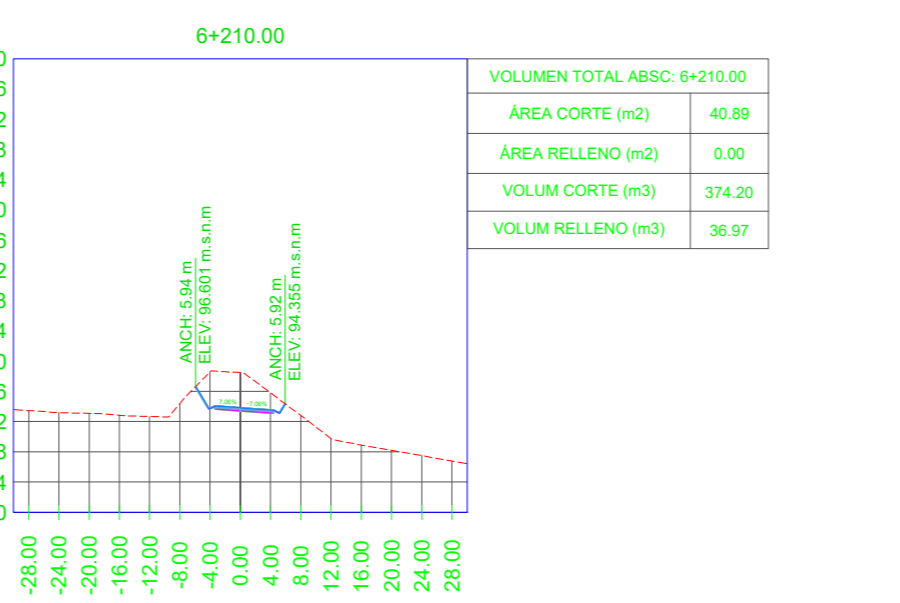
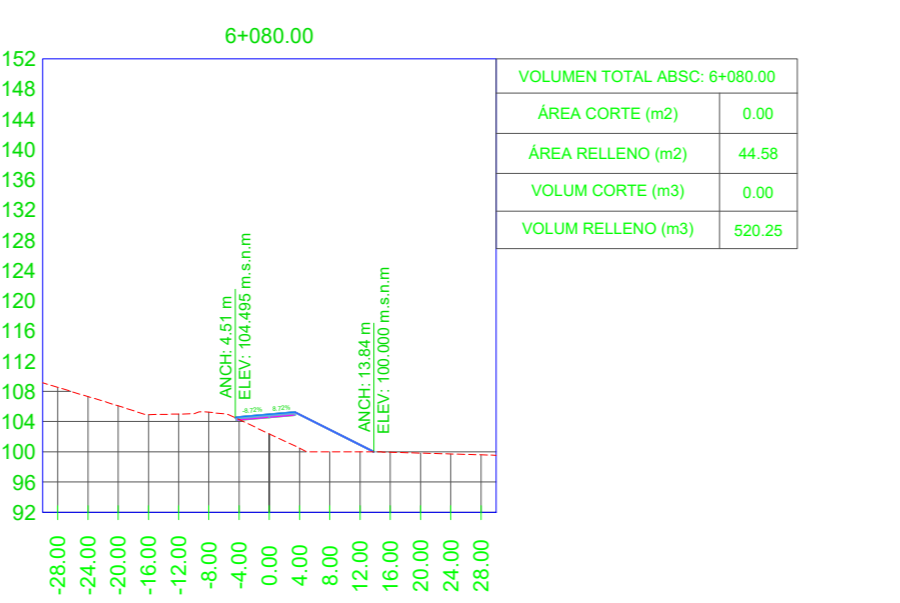
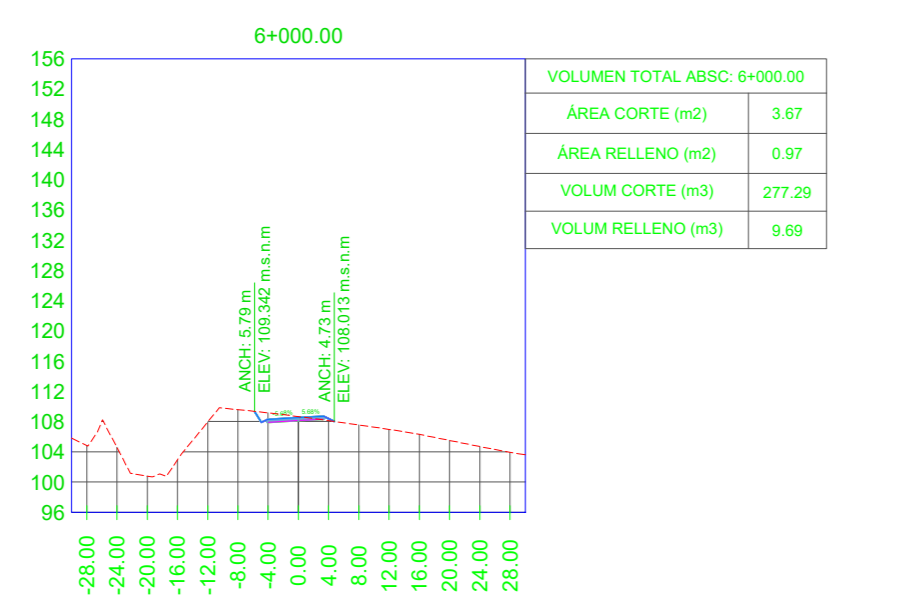
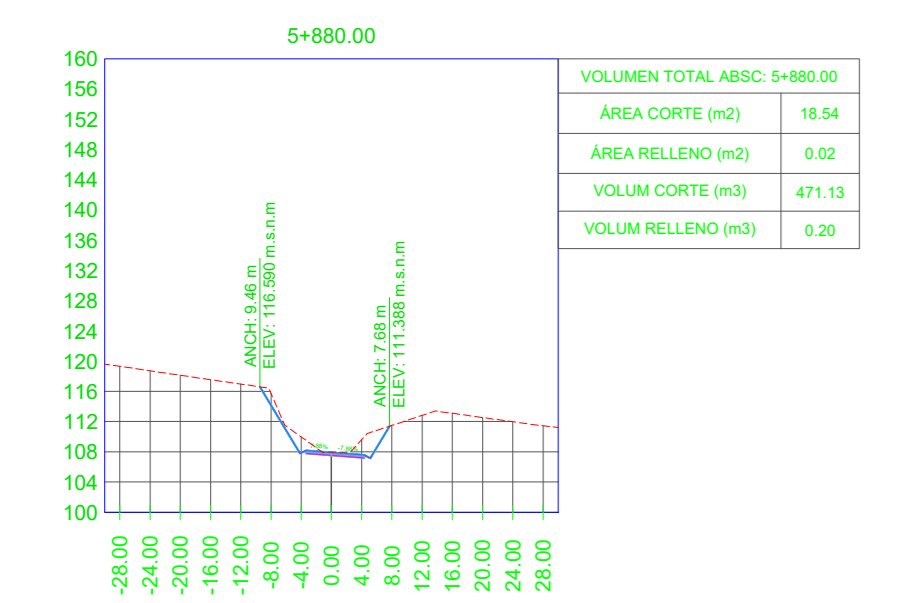
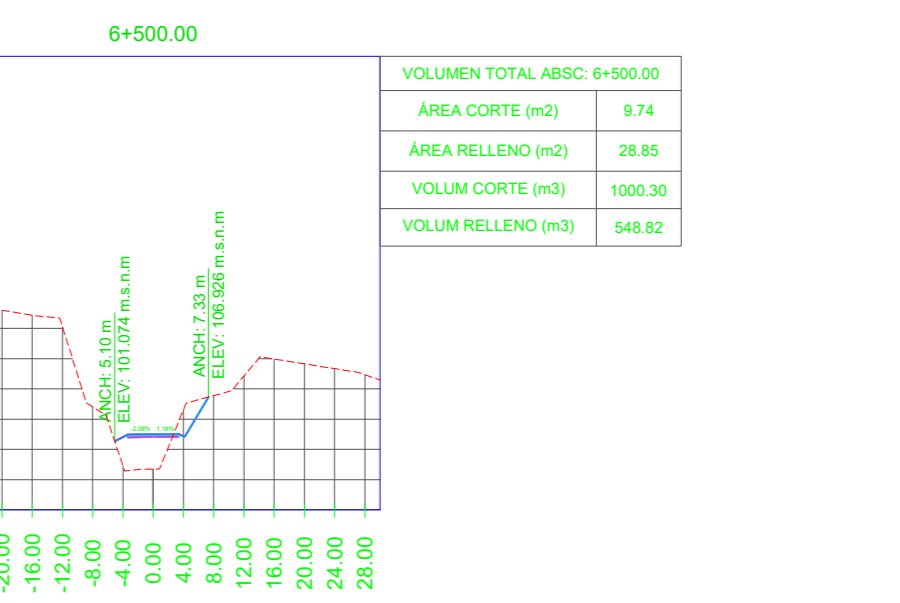
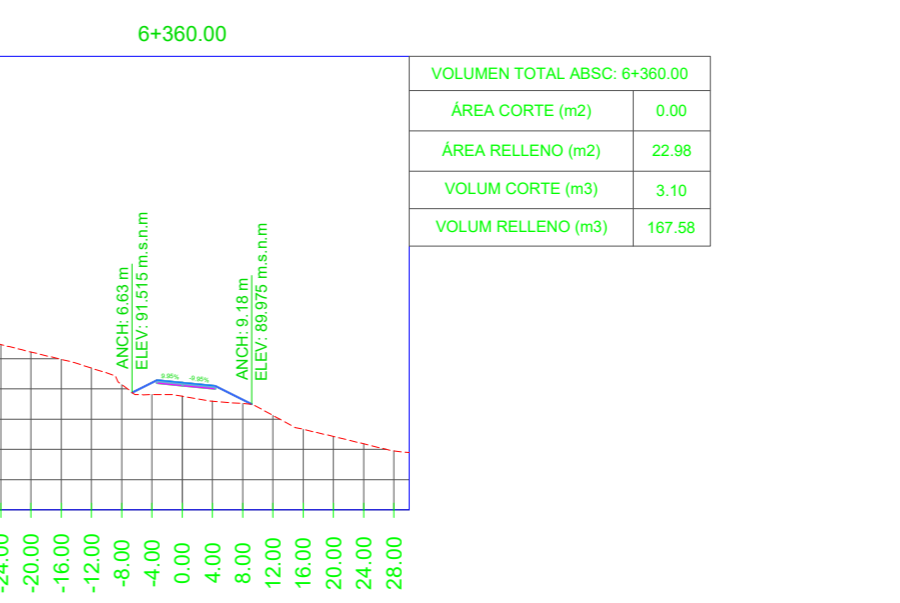
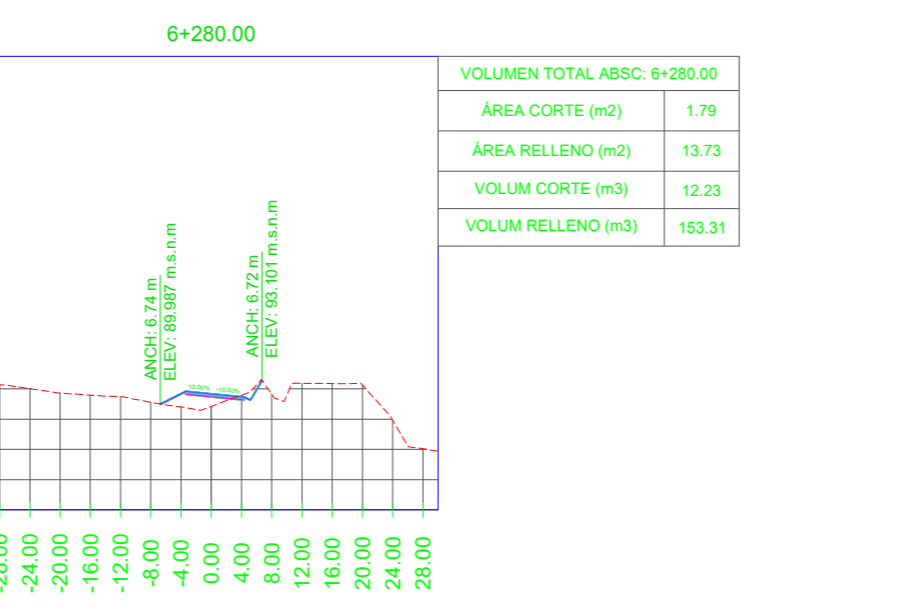
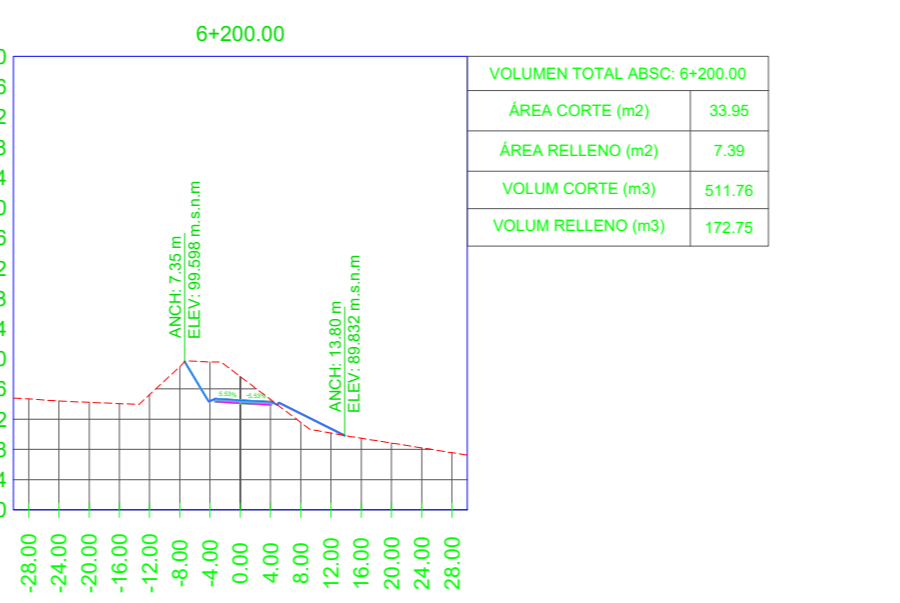
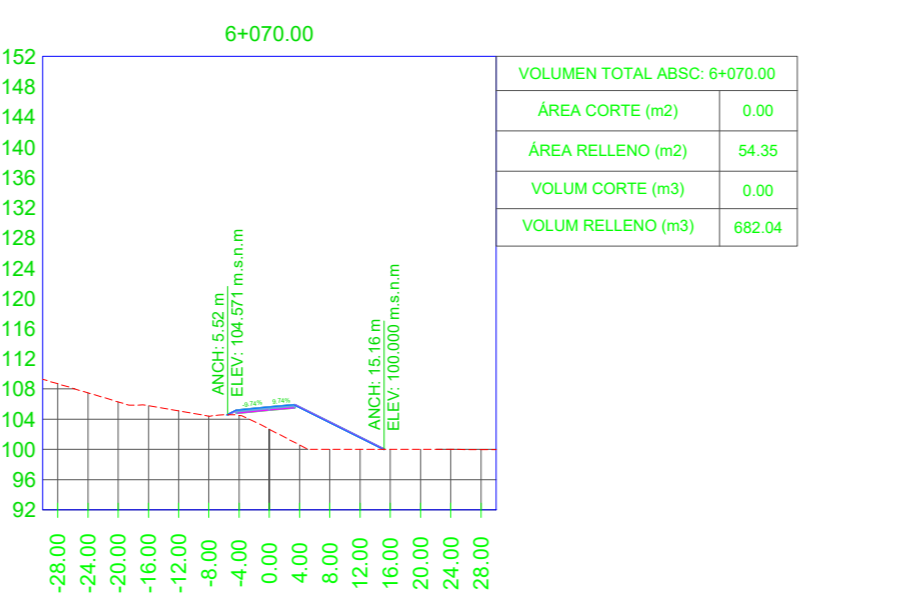
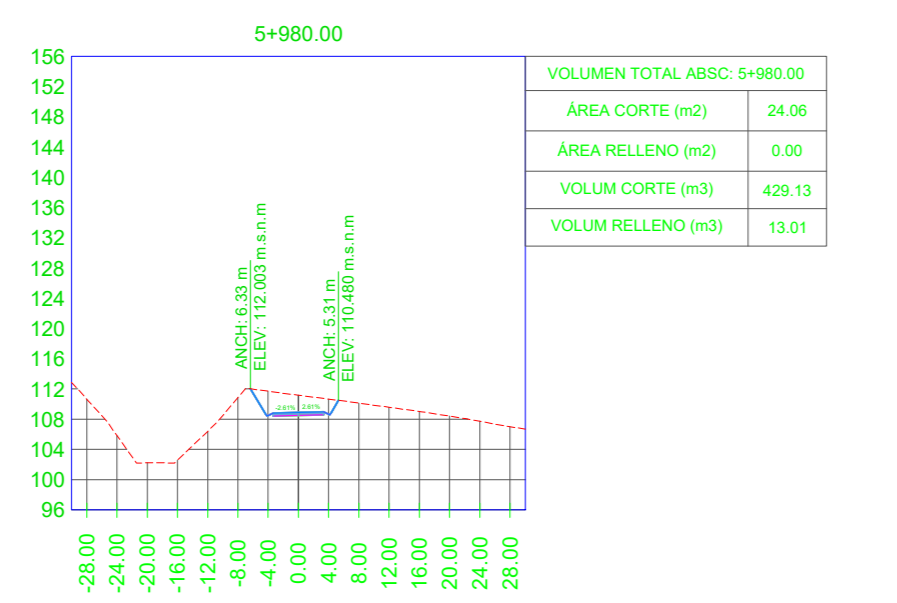
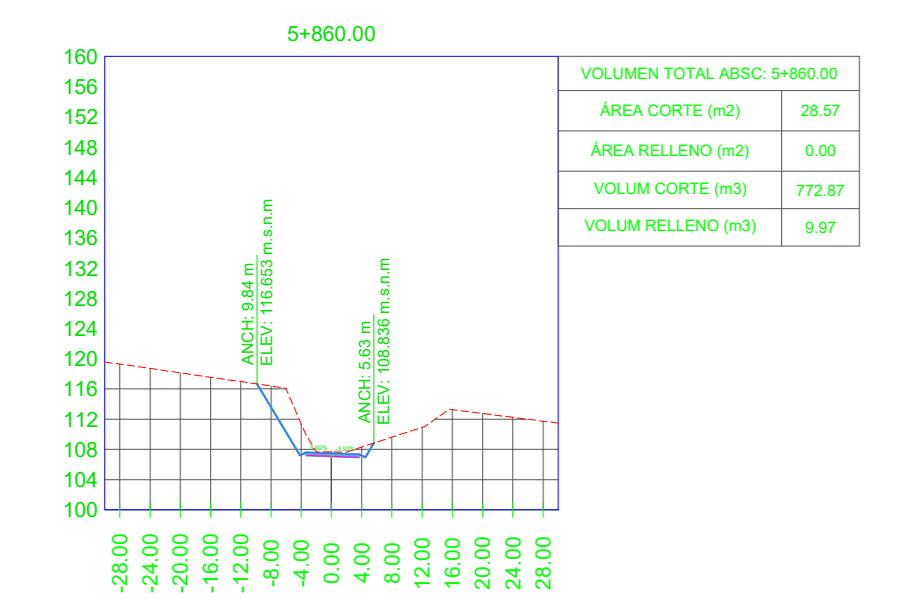
UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL. REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA, EGRESADO.

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSAL KM 5+860.00 - KM 6+600.00

ESCALA: INDICADAS. FECHA: OCTUBRE - 2020. LÁMINA: SEC 4/7

SELOS:

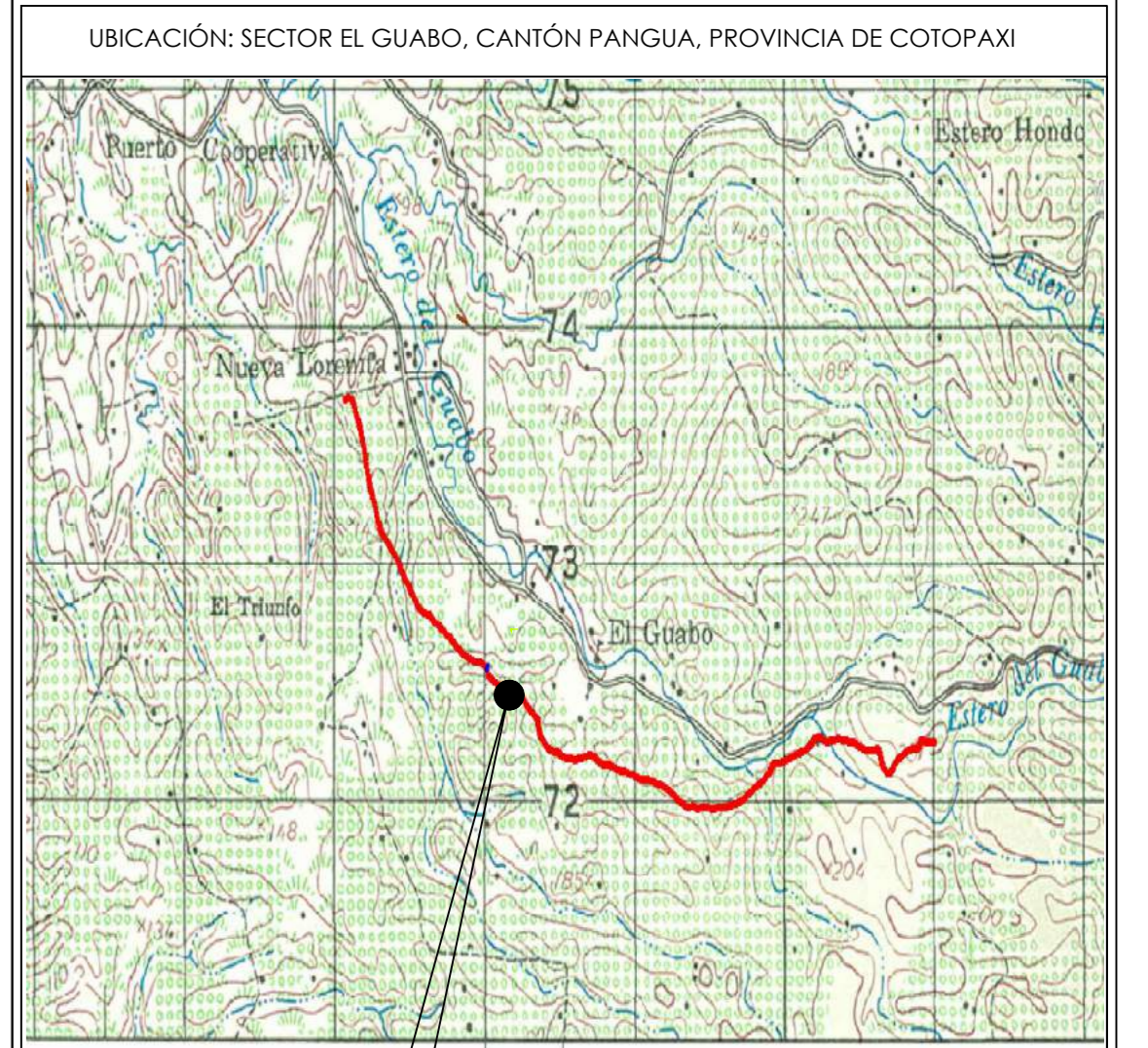




FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



UBICACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS: NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENTA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL. REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA, EGRESADO

CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSAL KM 6+620.00 - KM 7+420.00

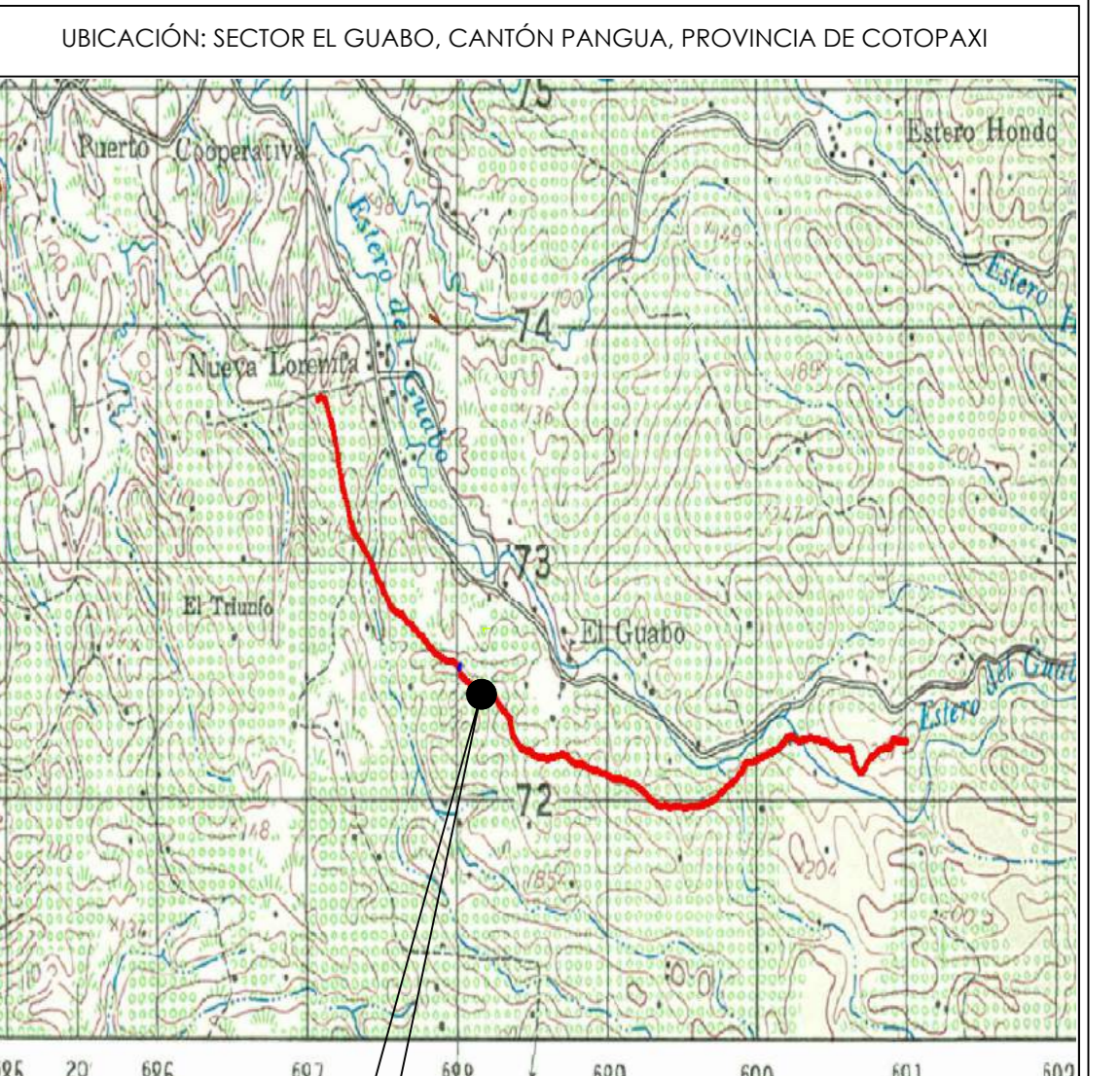
ESCALA: INDICADAS FECHA: OCTUBRE - 2020 LAMINA: SEC 5/7

SELOS:





FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000

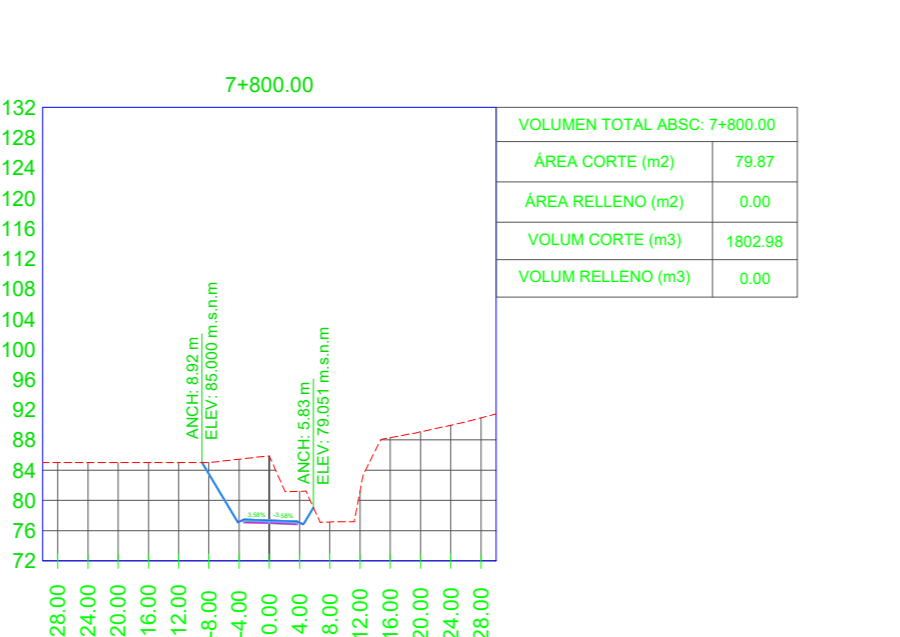
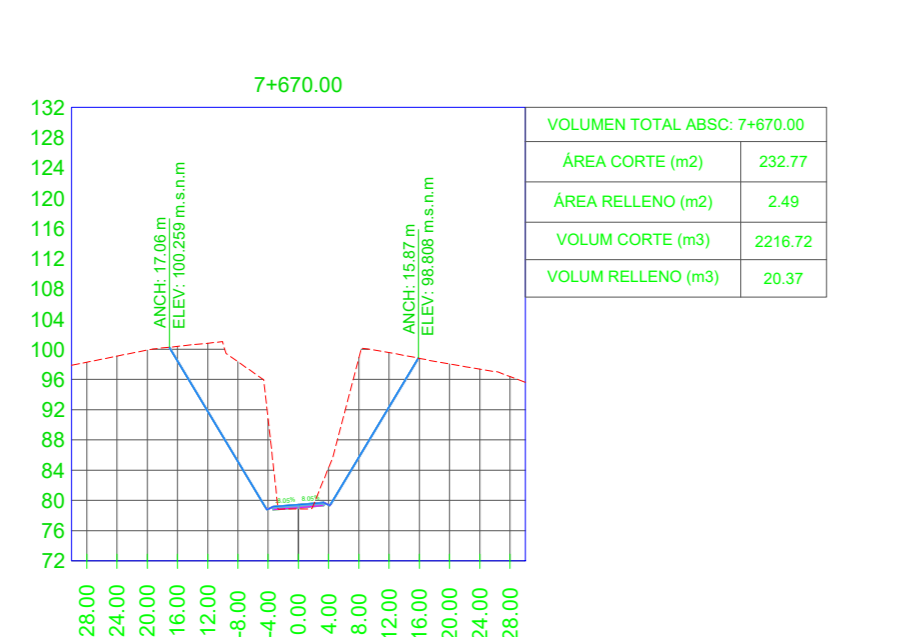
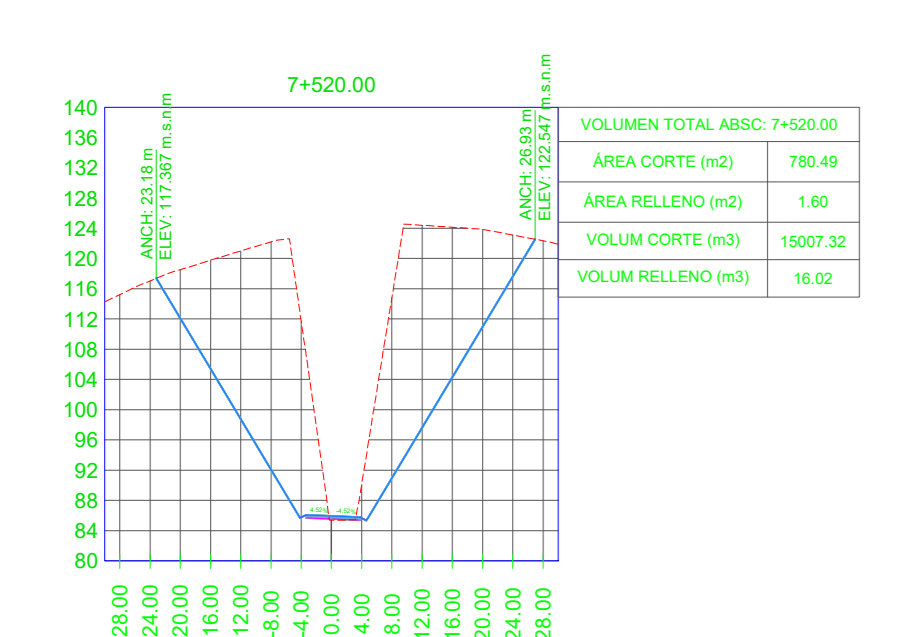
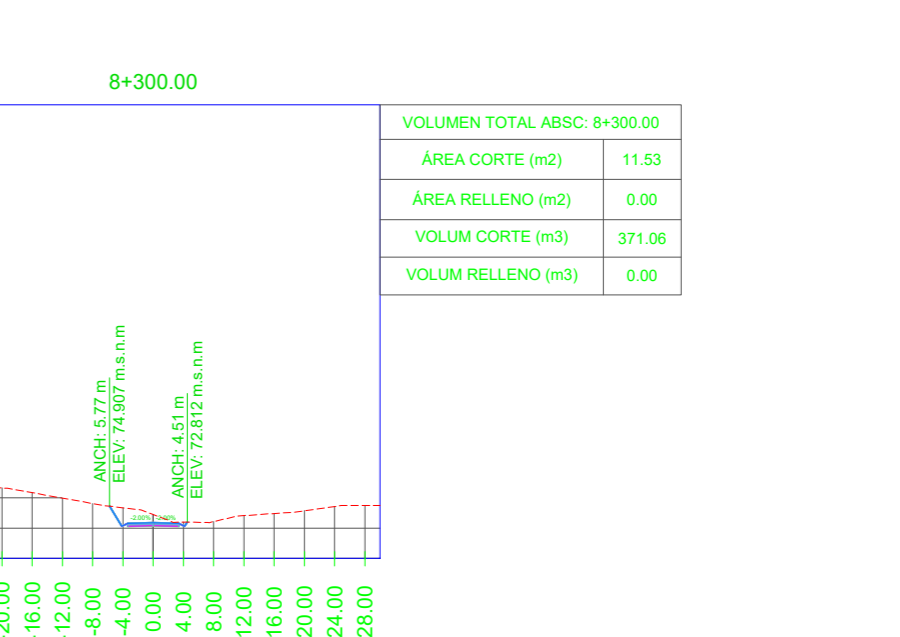
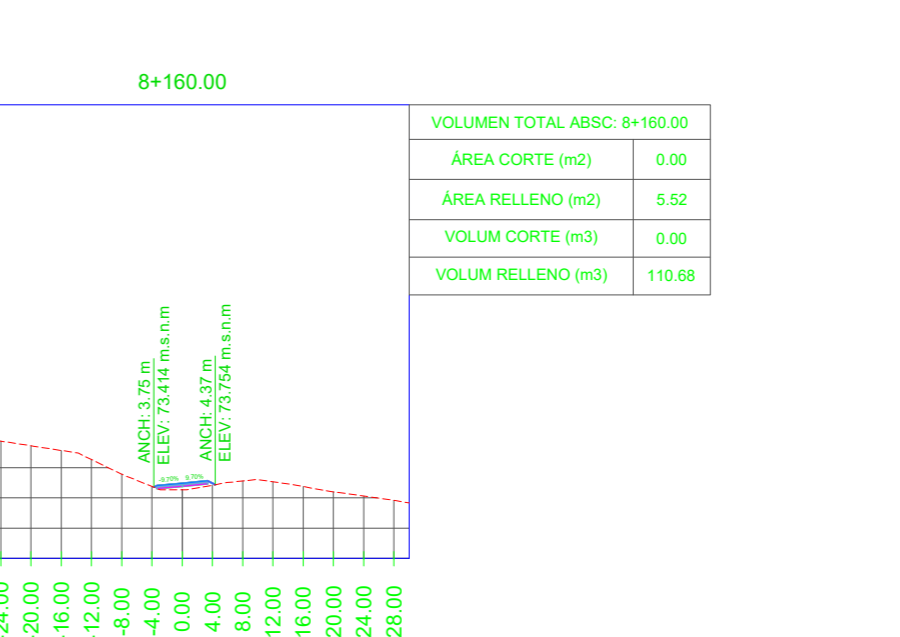
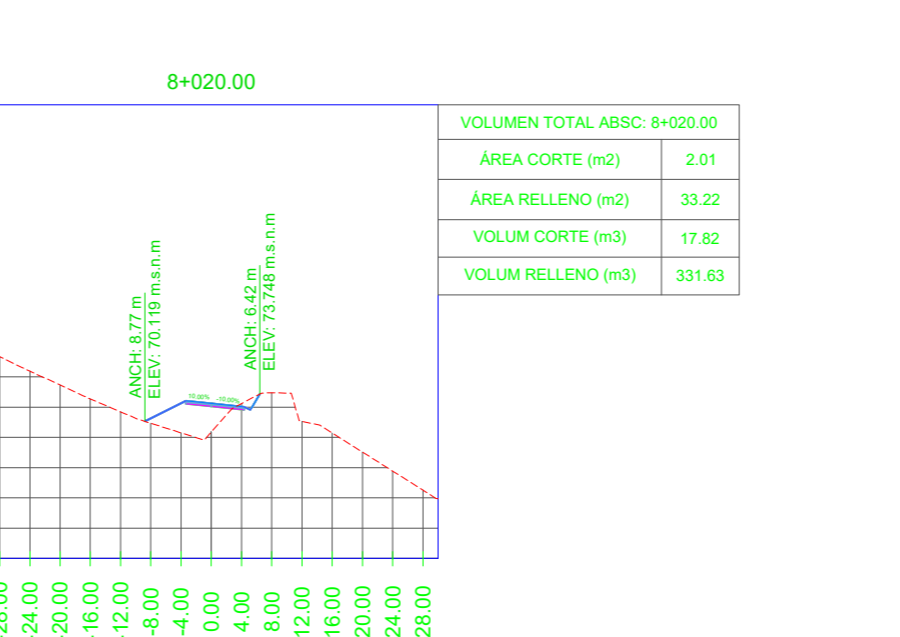
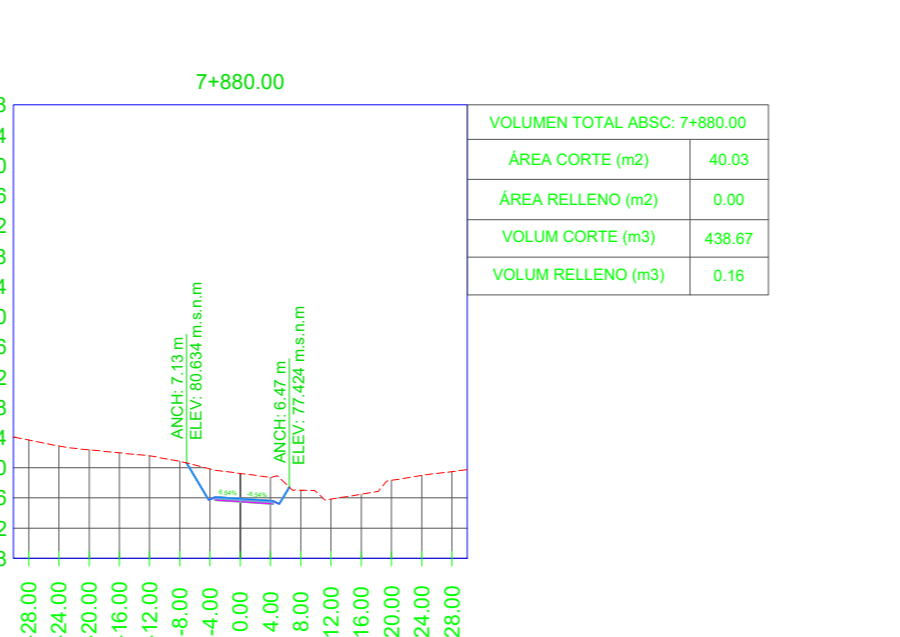
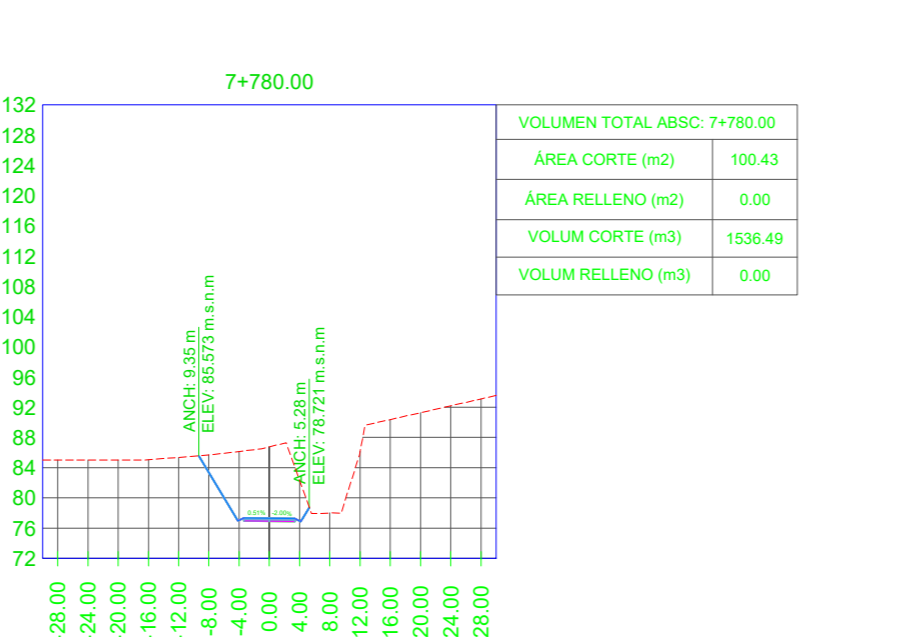
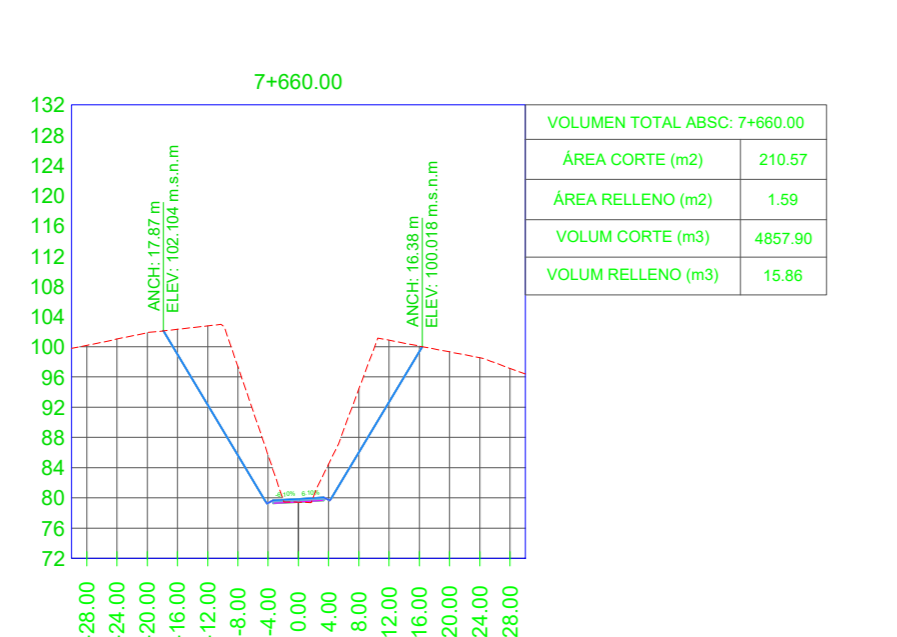
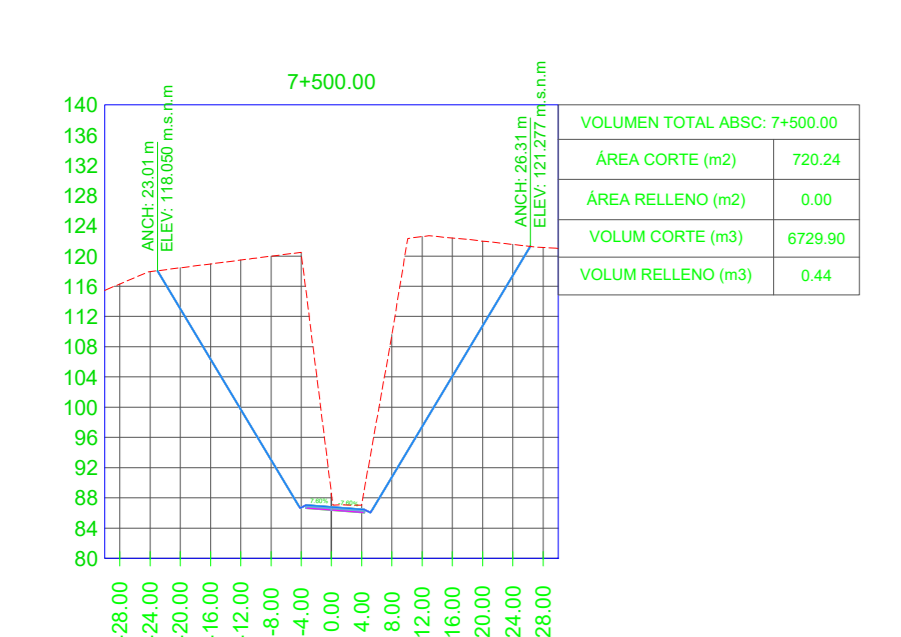
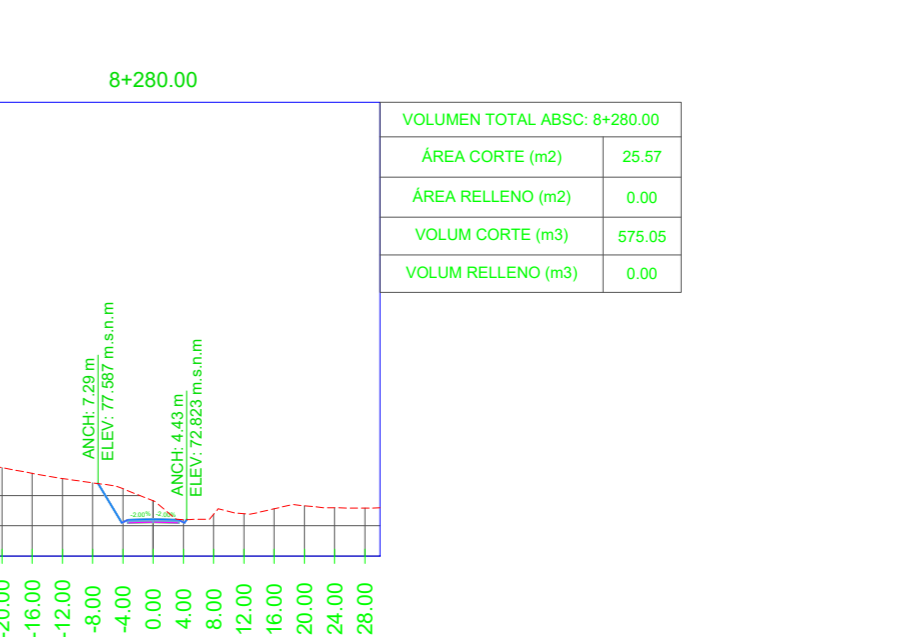
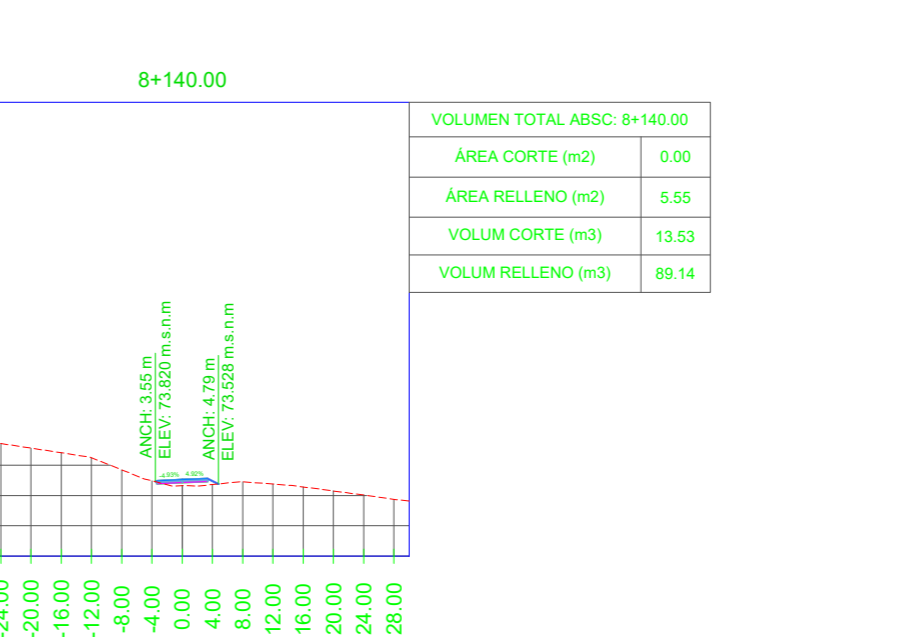
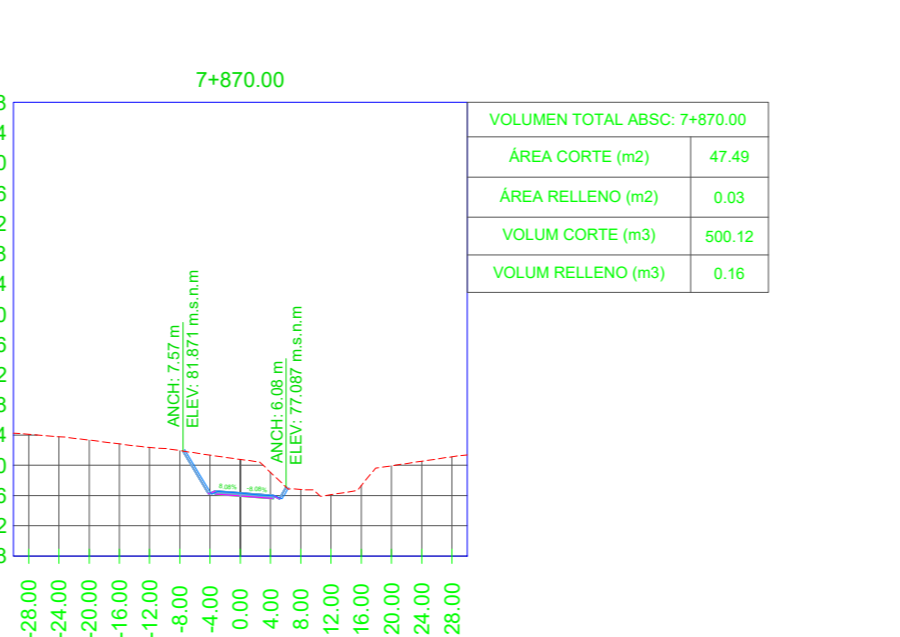
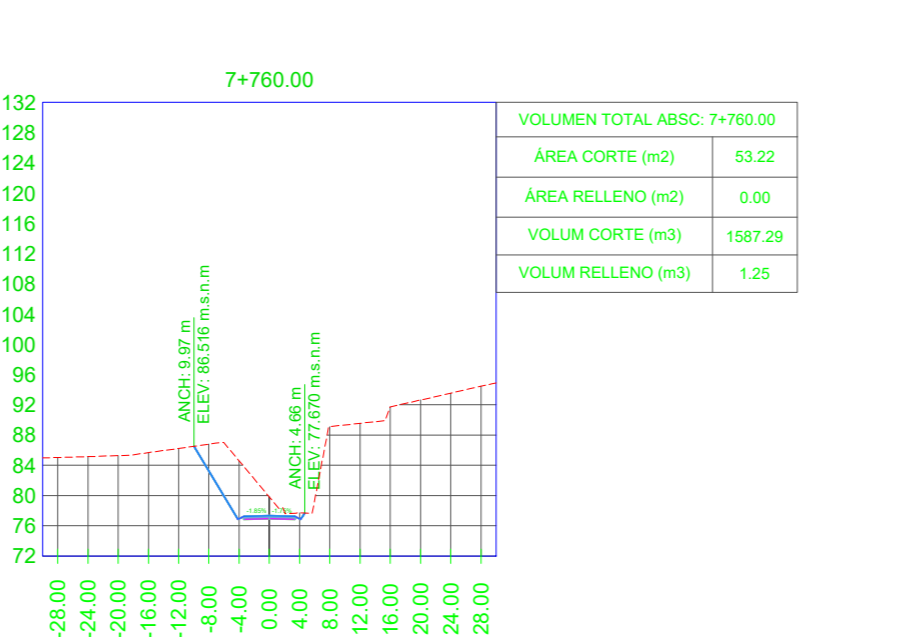
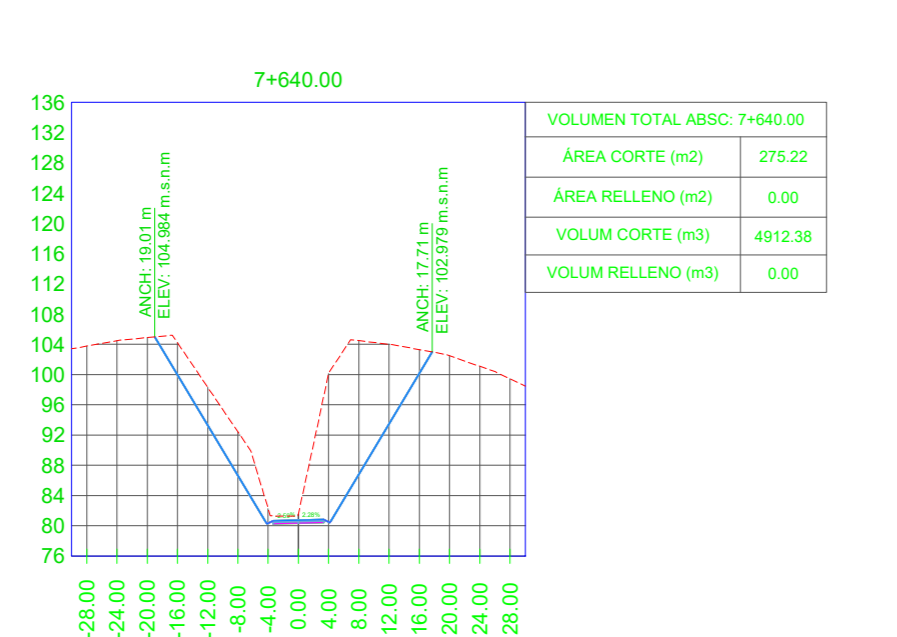
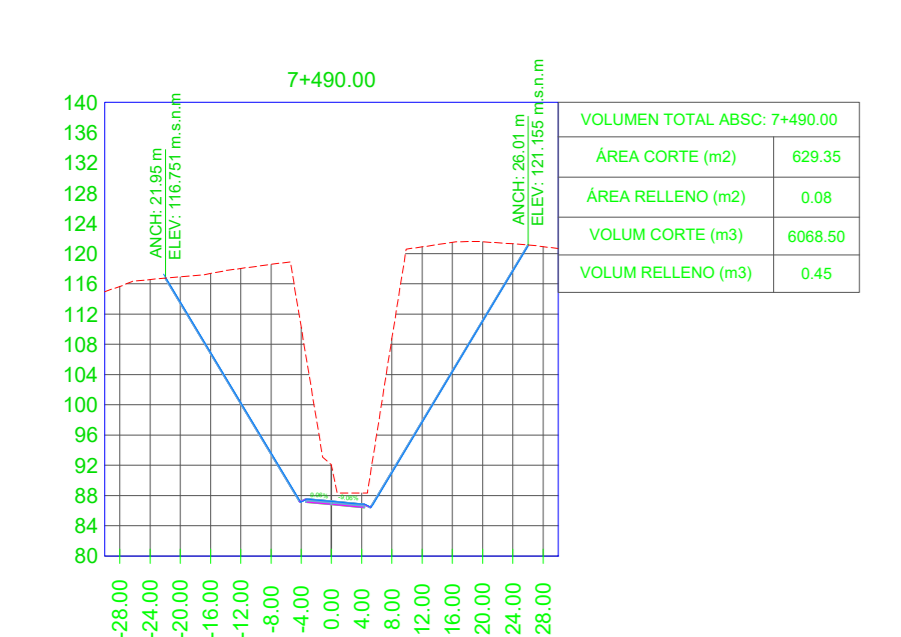
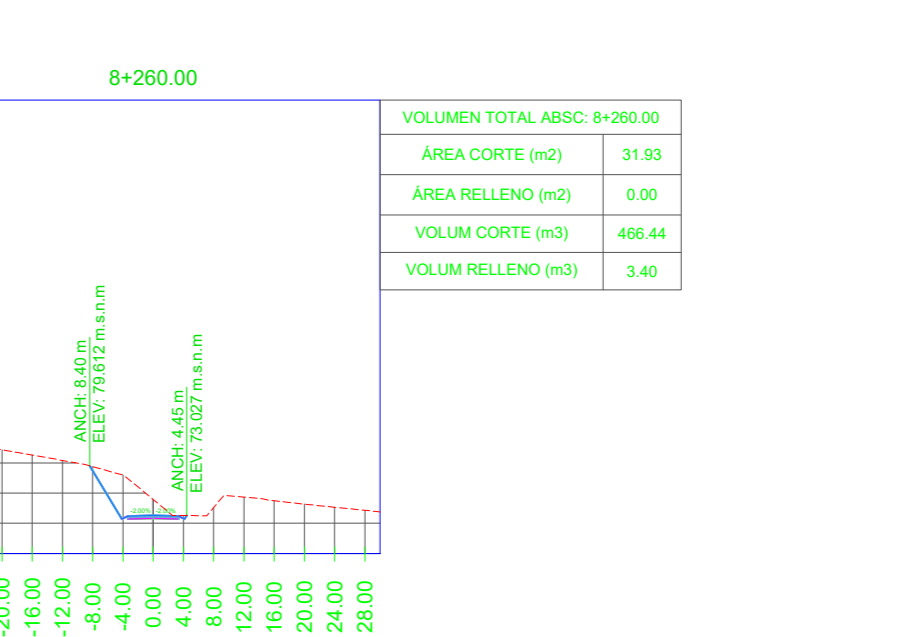
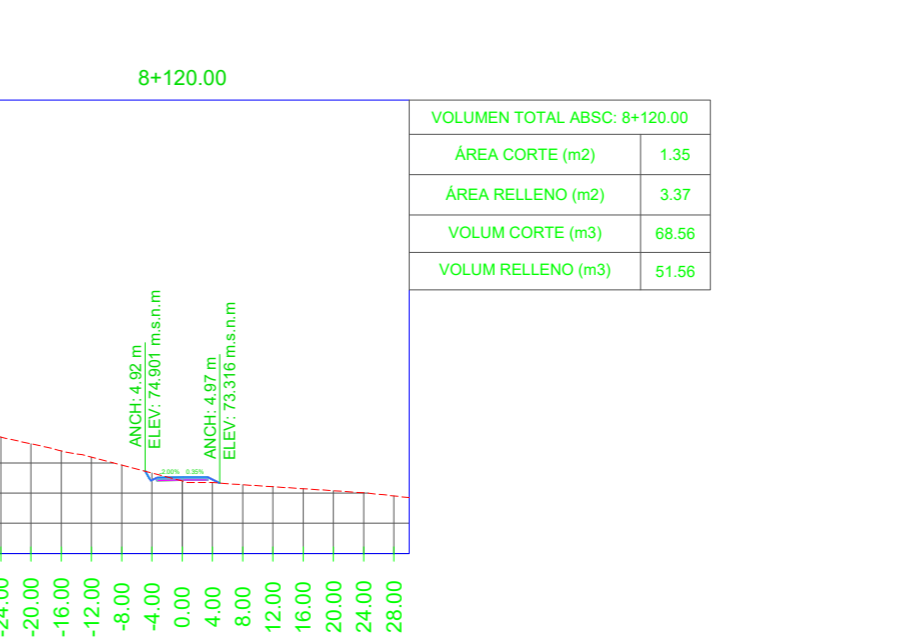
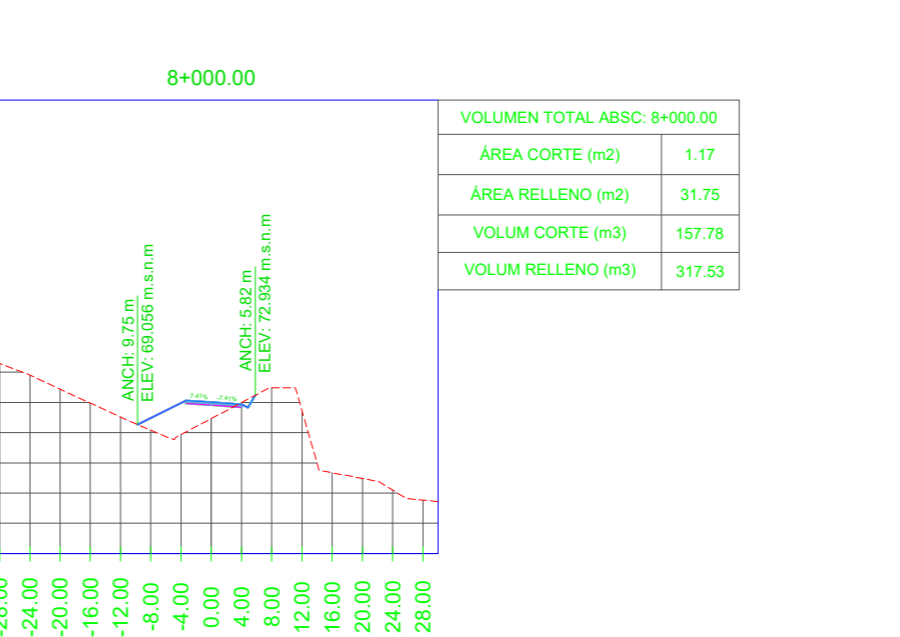
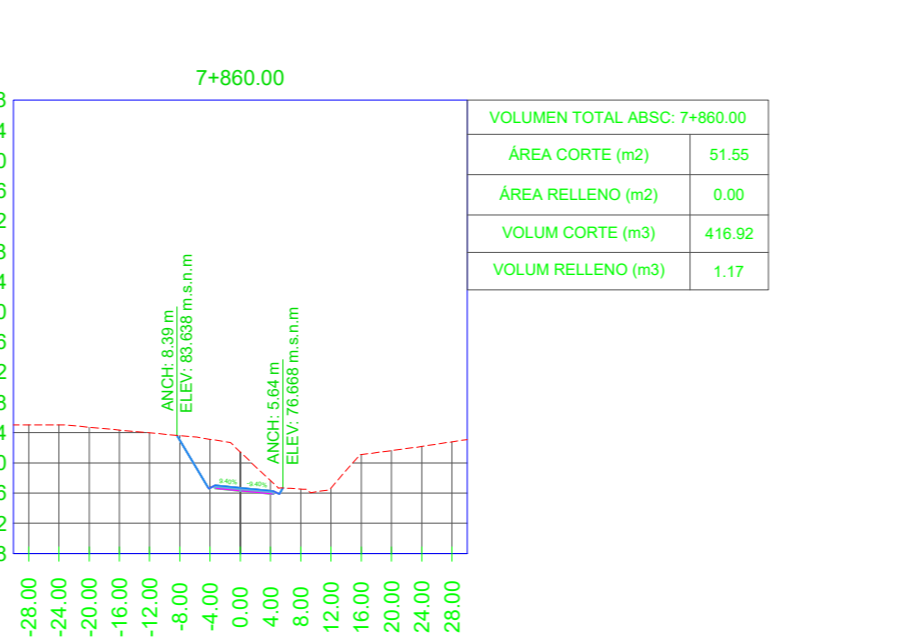
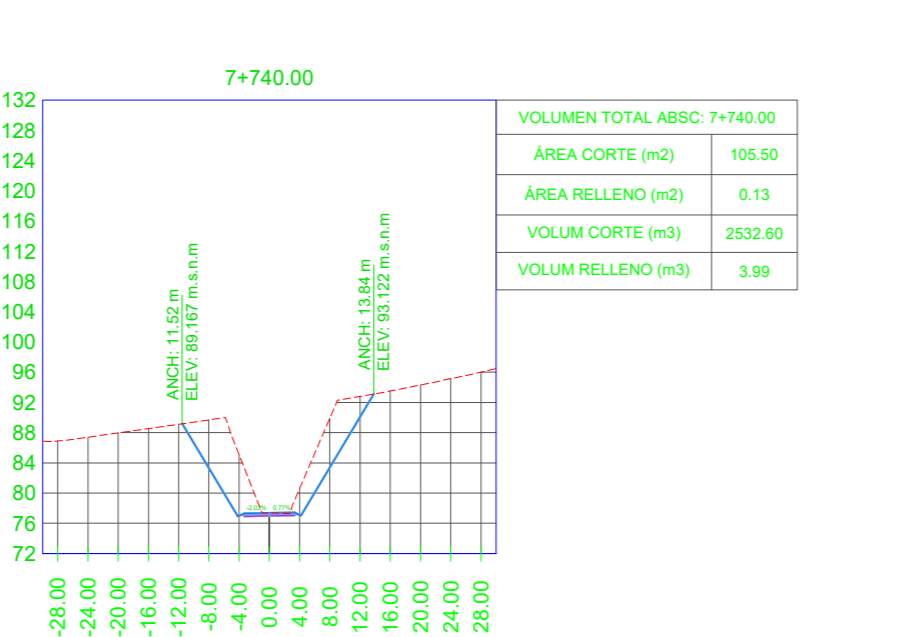
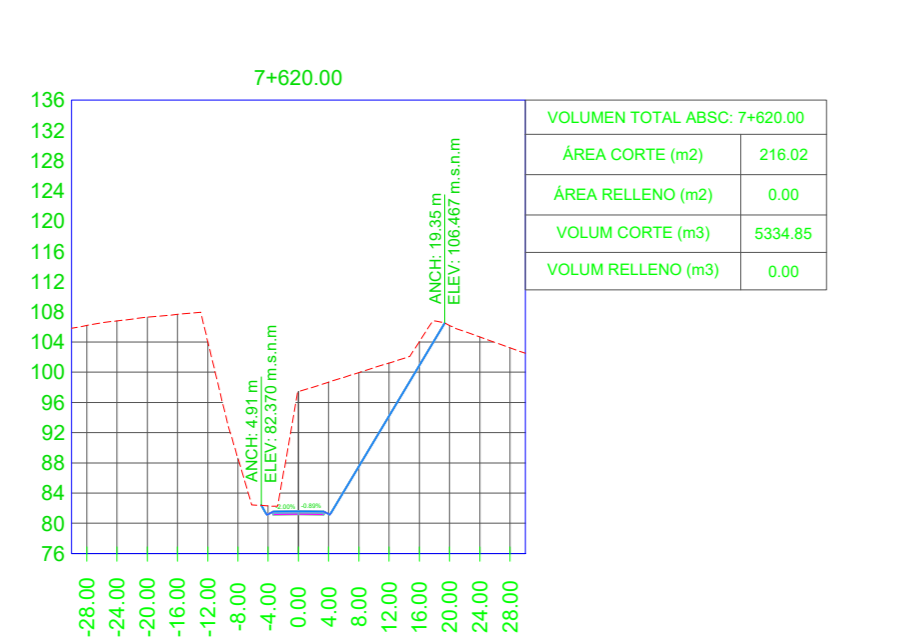
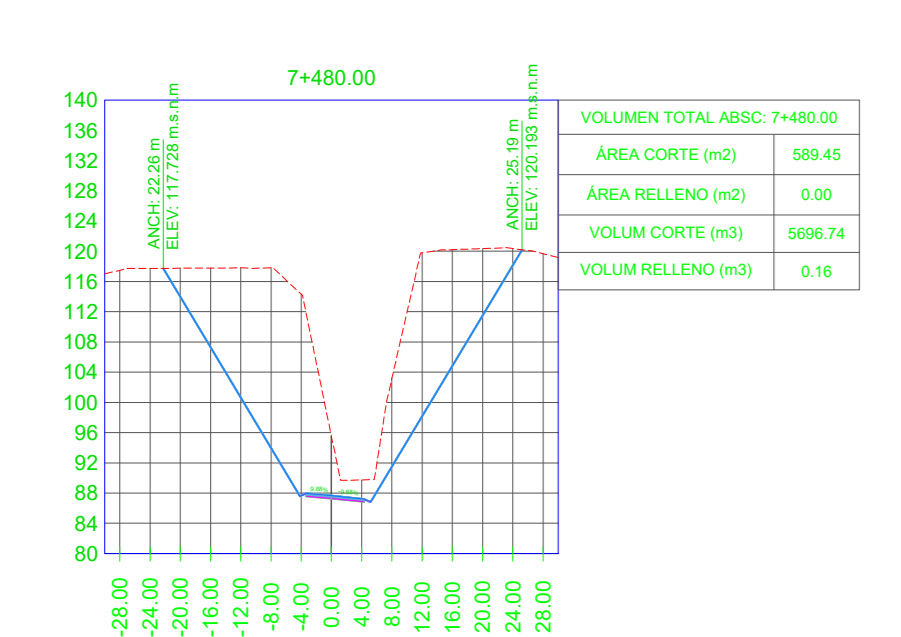
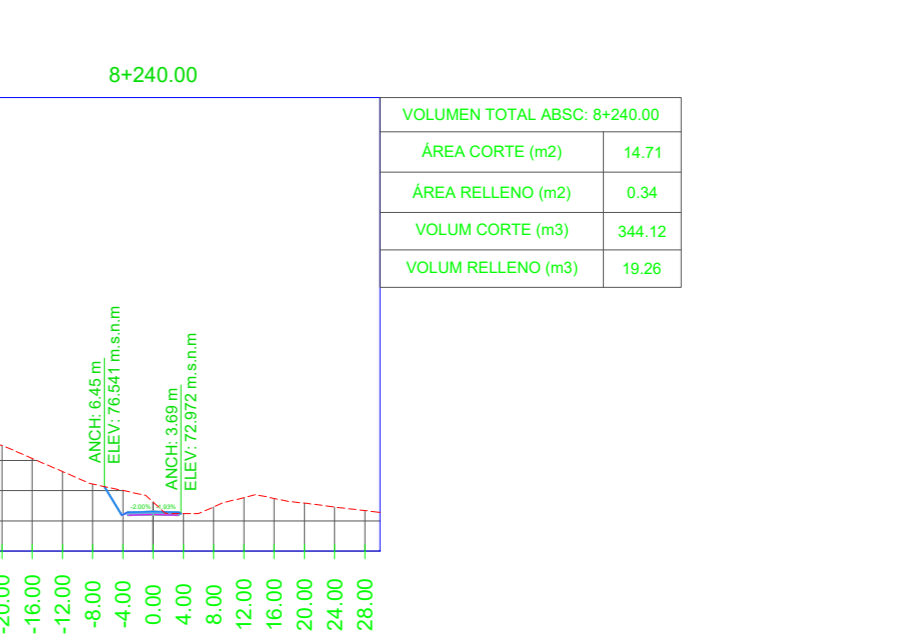
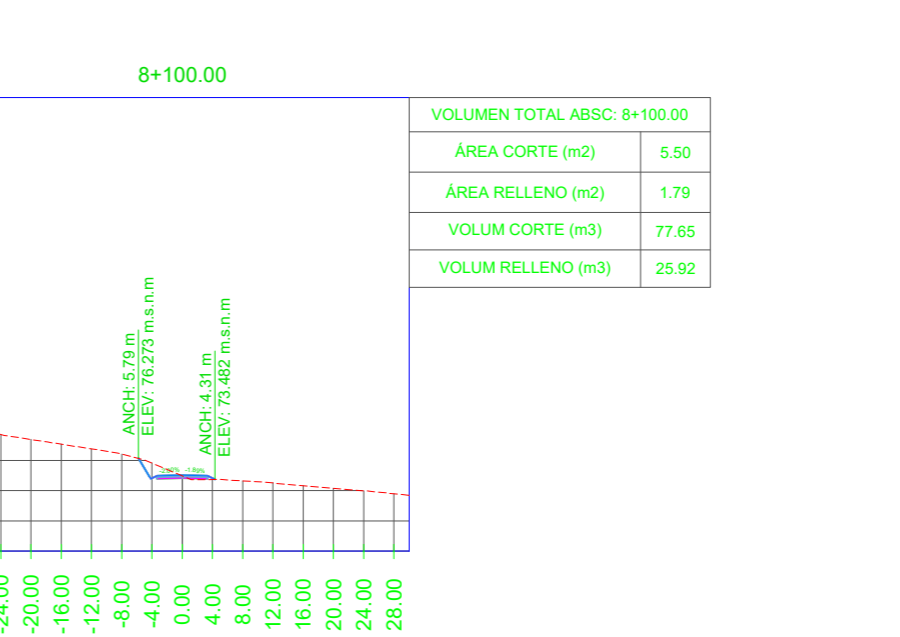
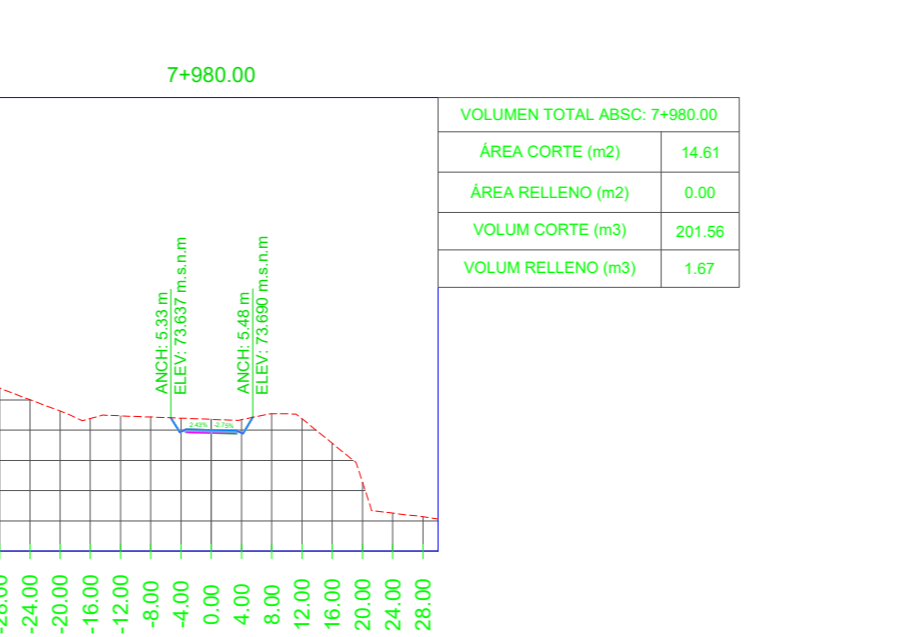
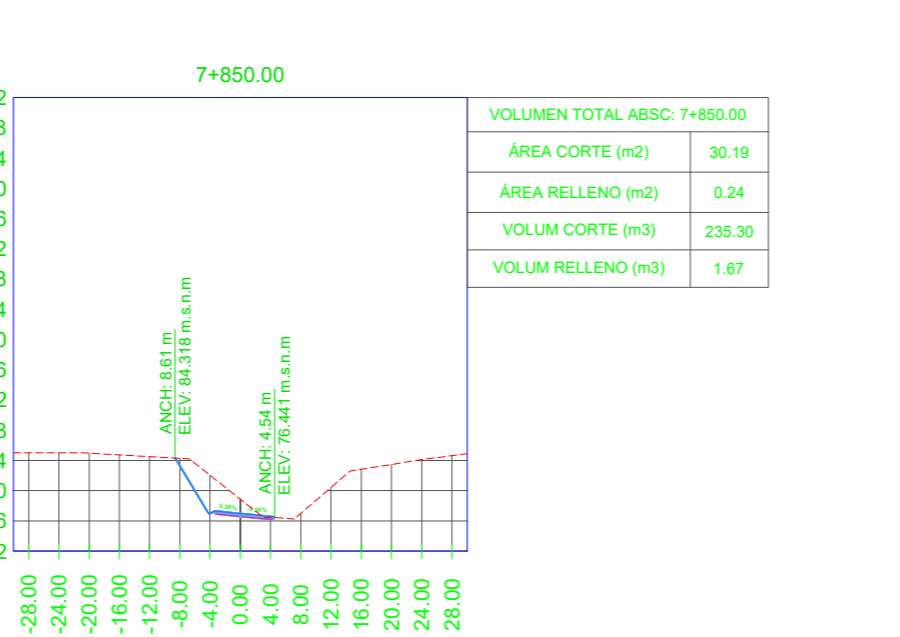
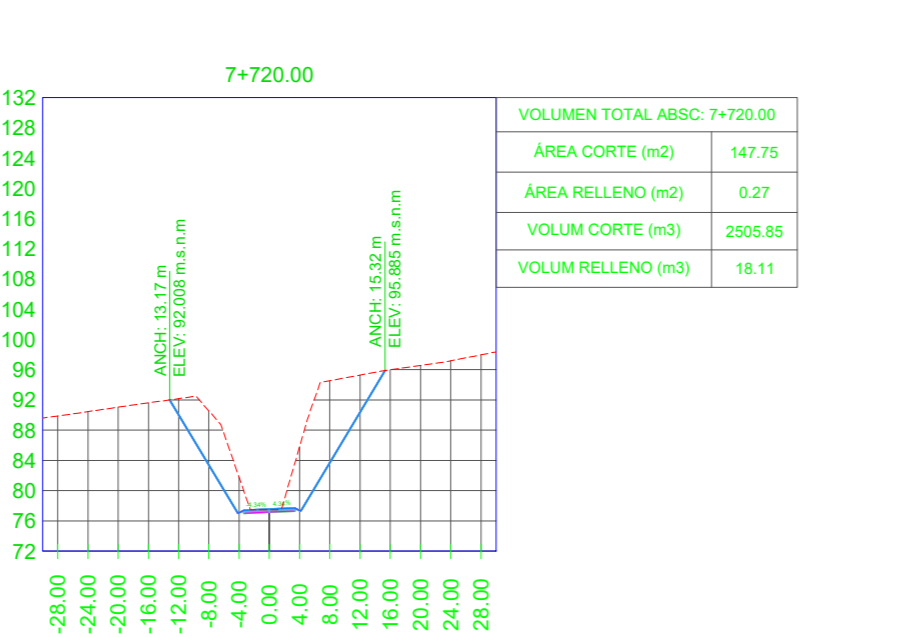
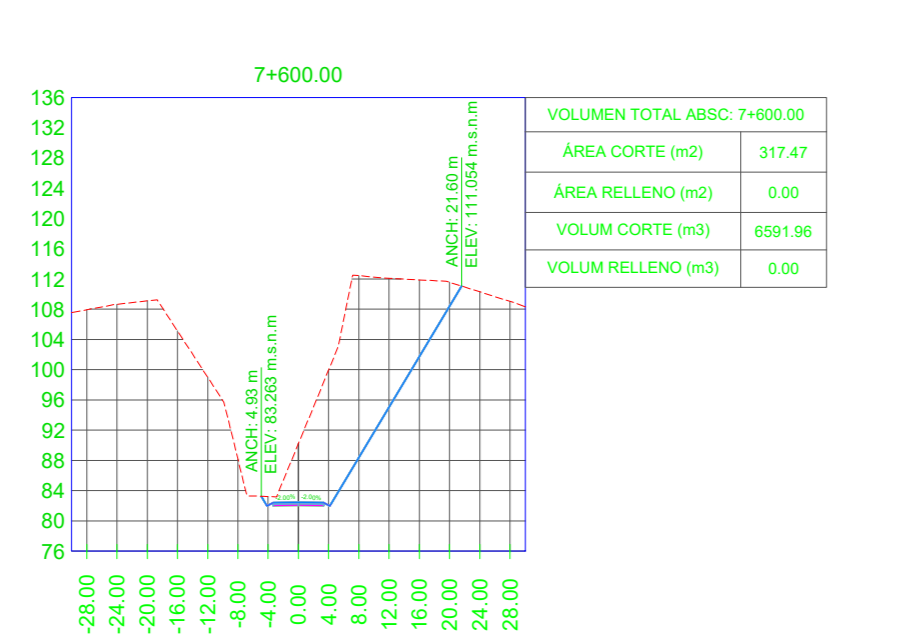
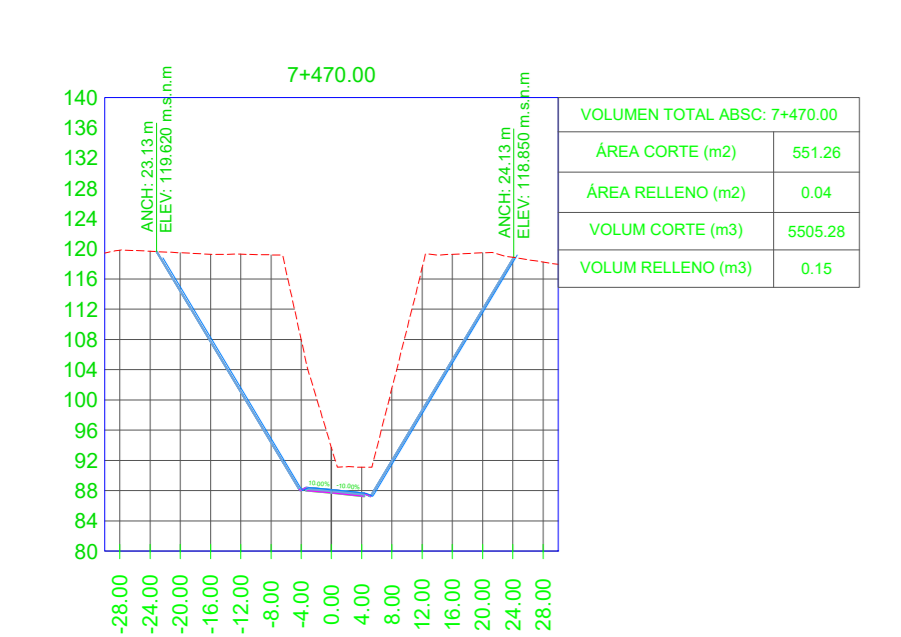
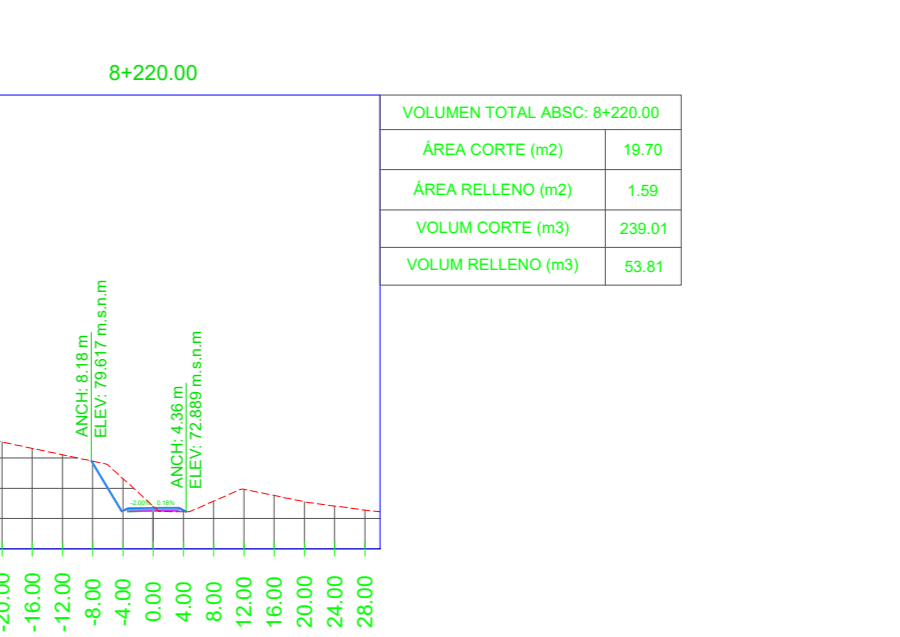
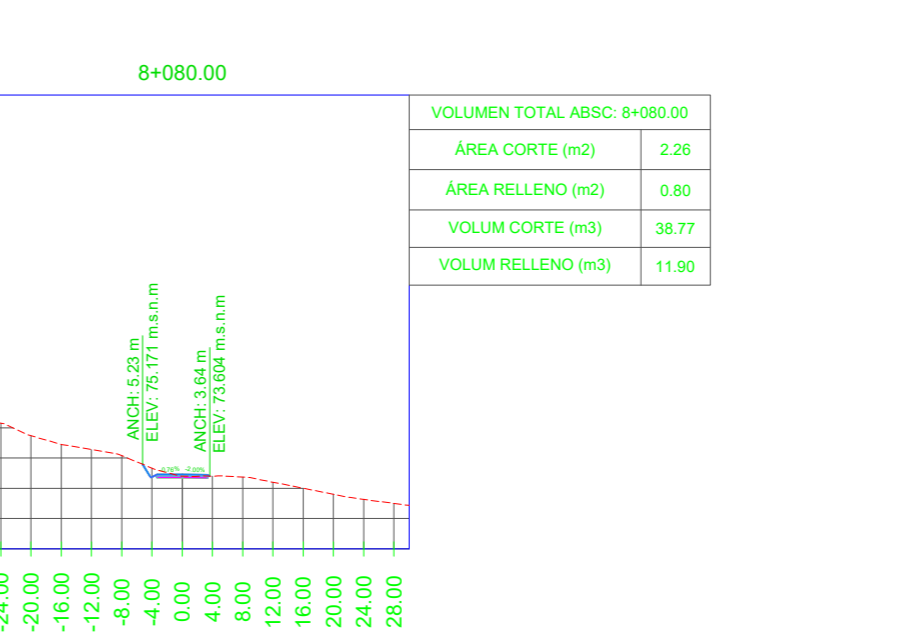
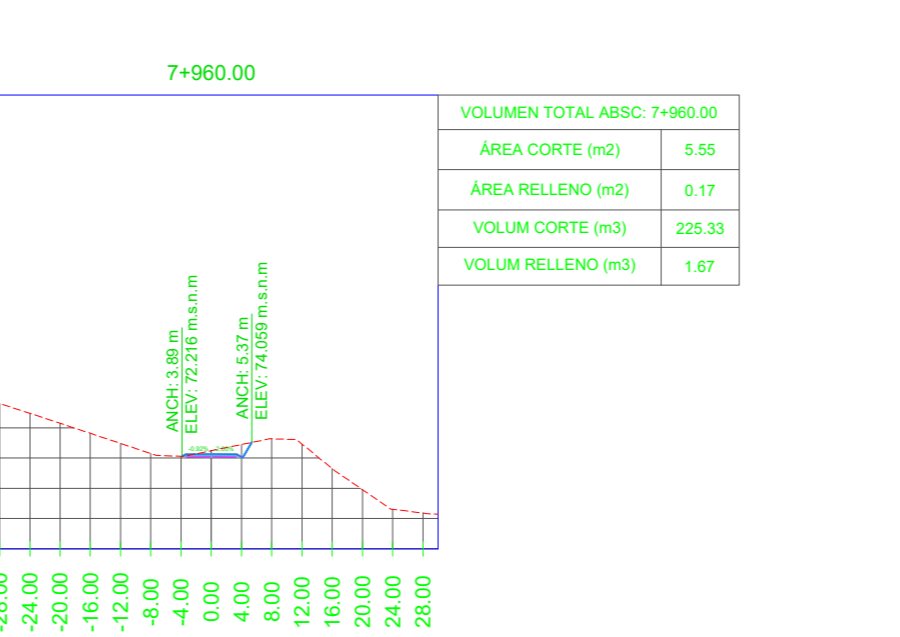
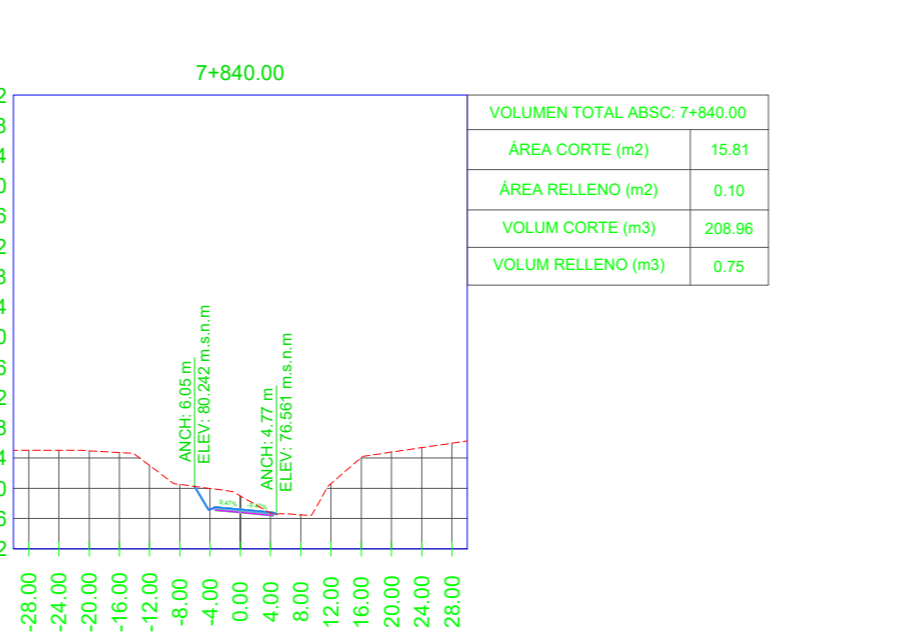
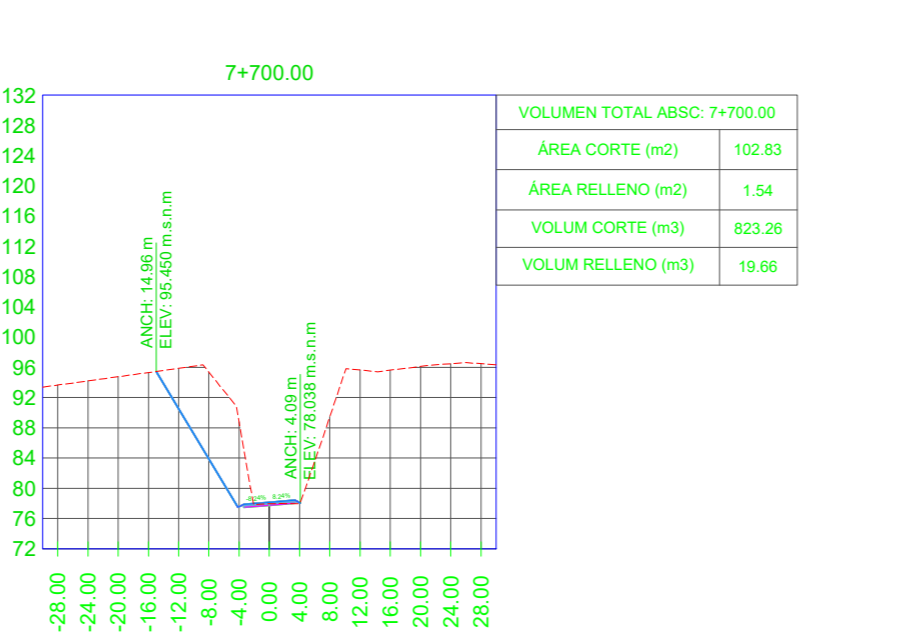
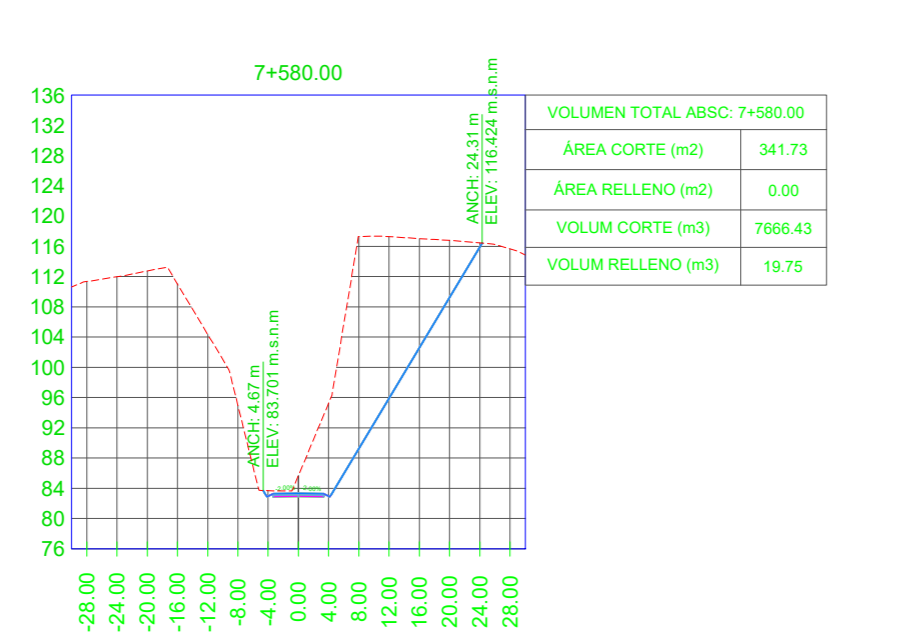
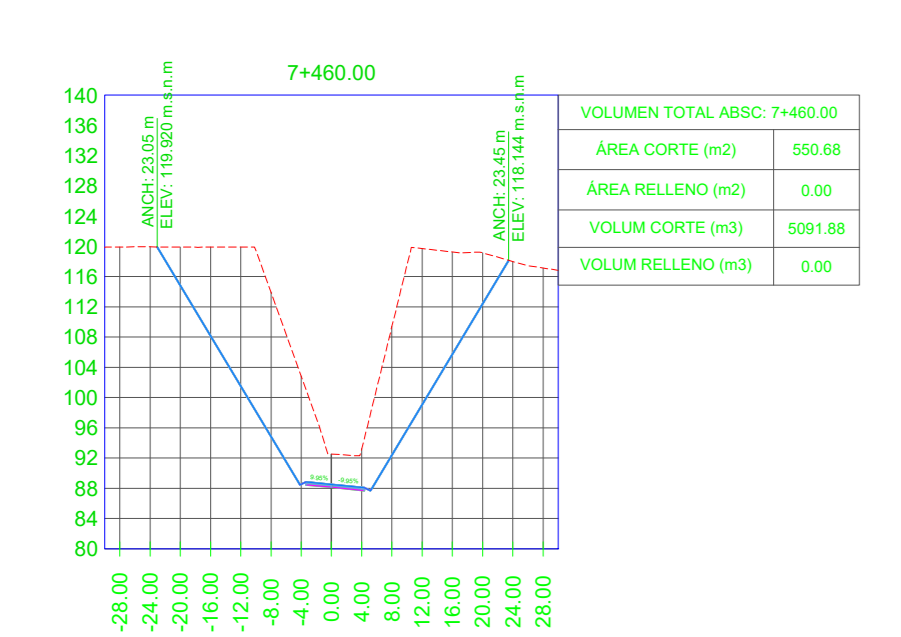
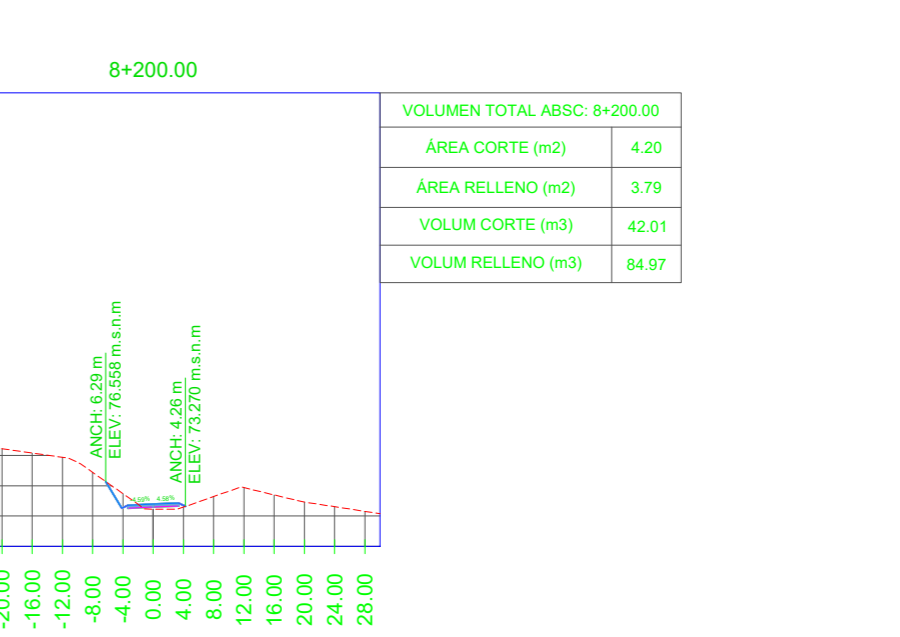
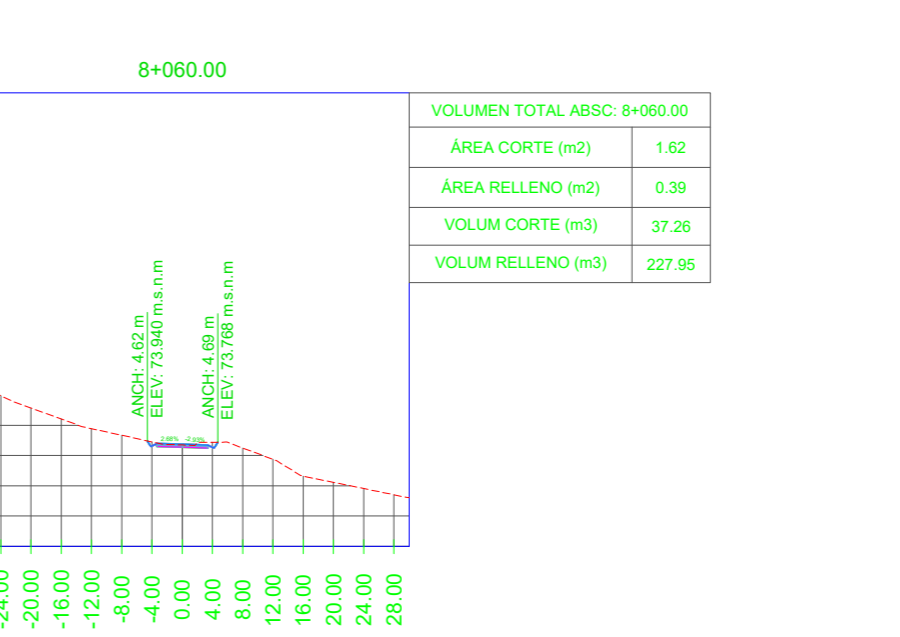
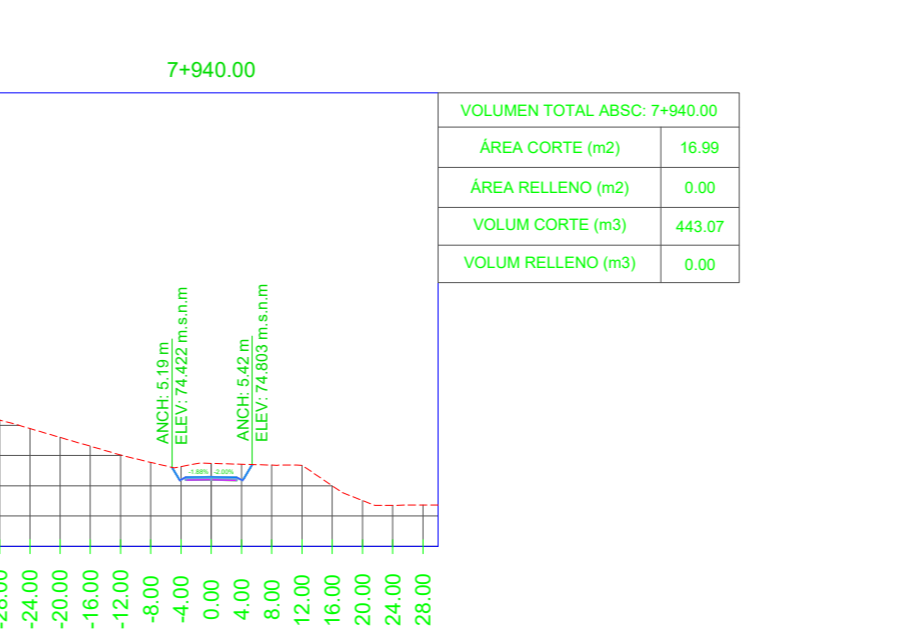
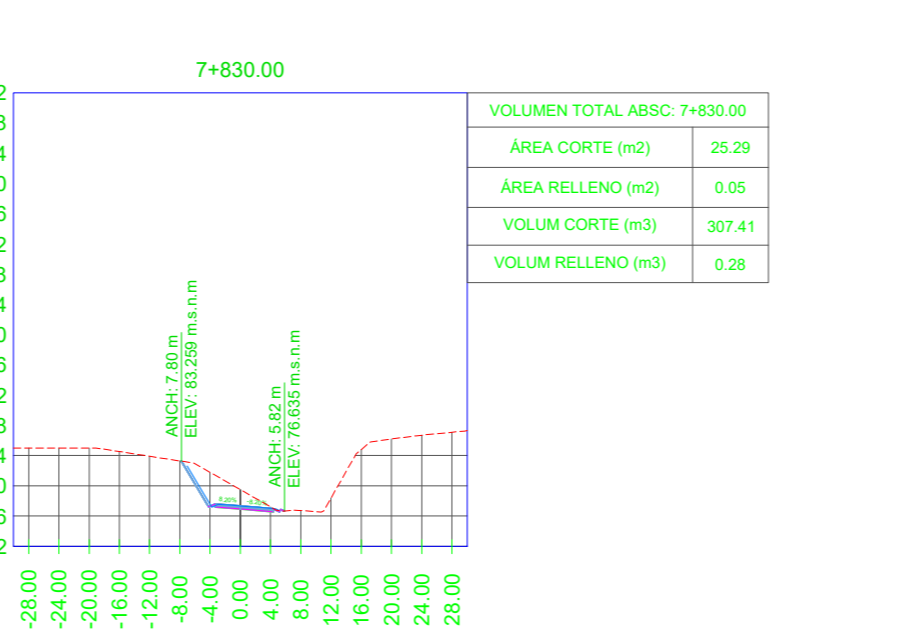
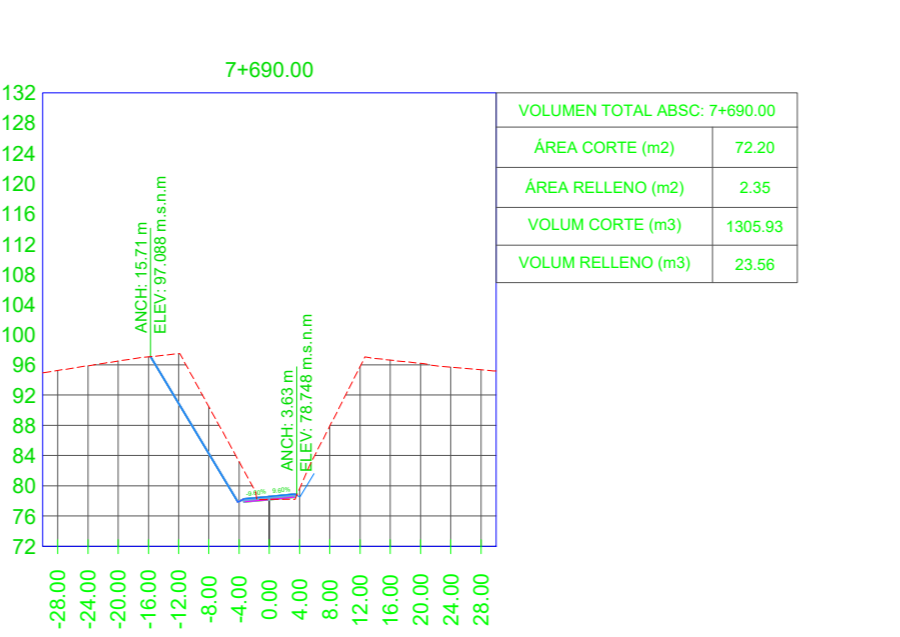
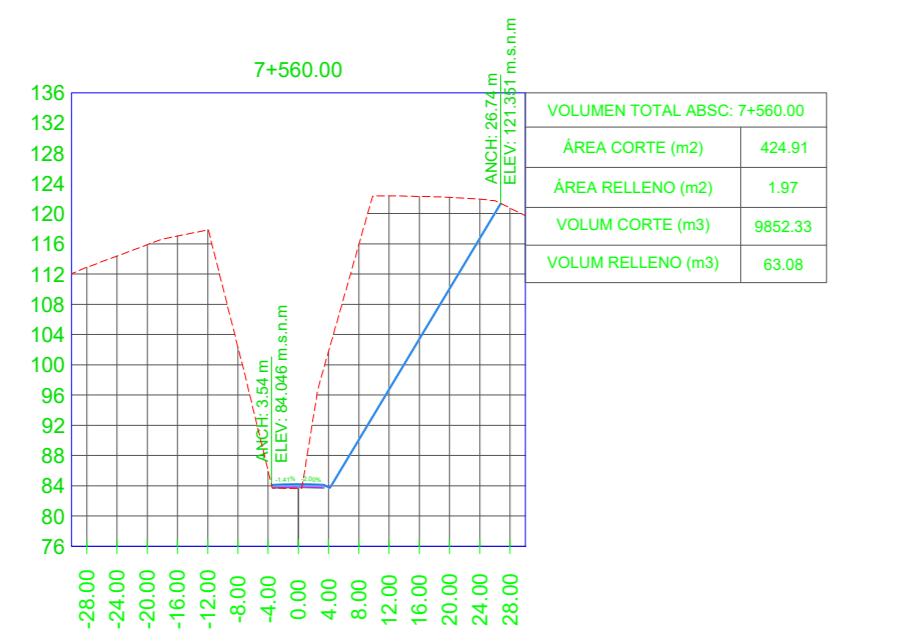
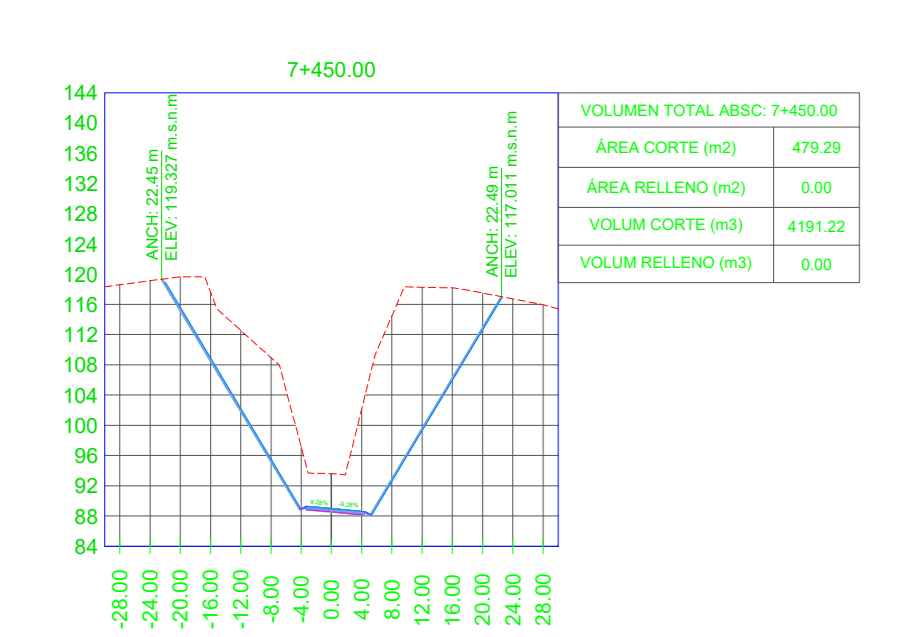
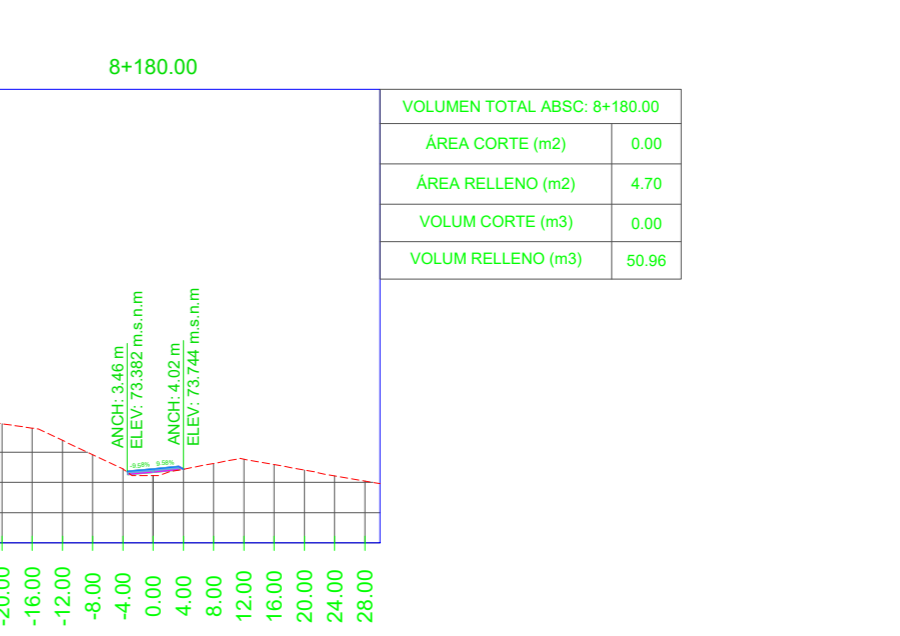
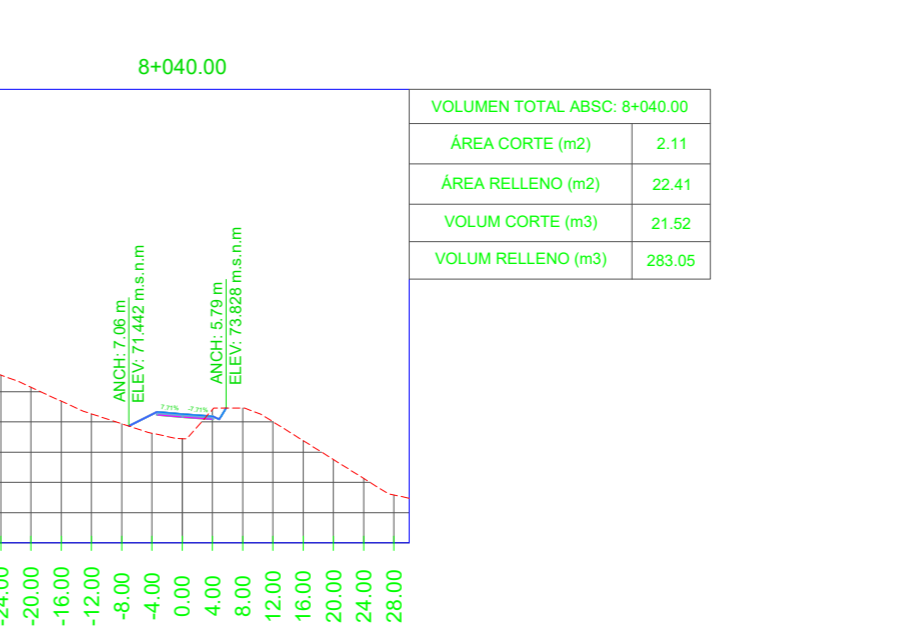
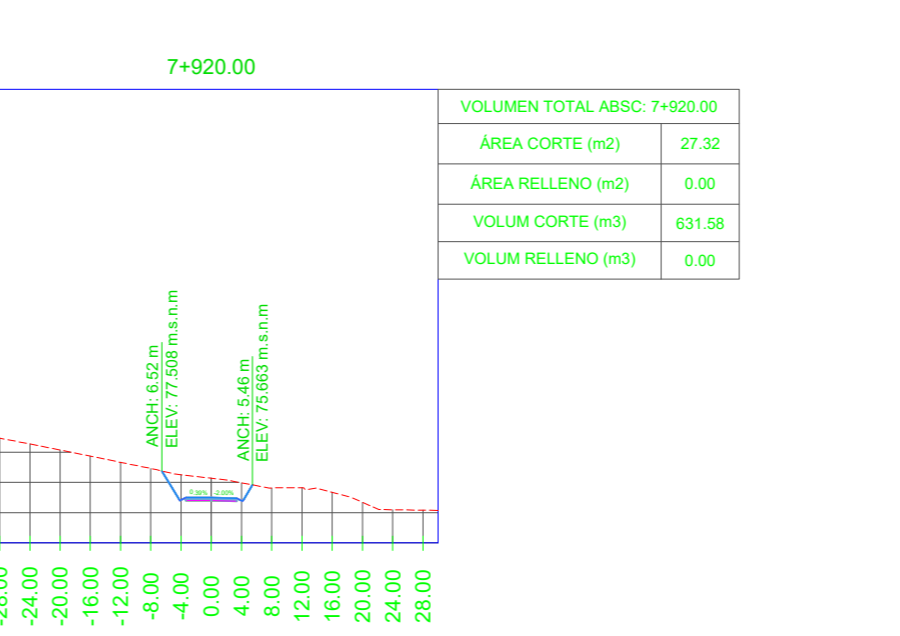
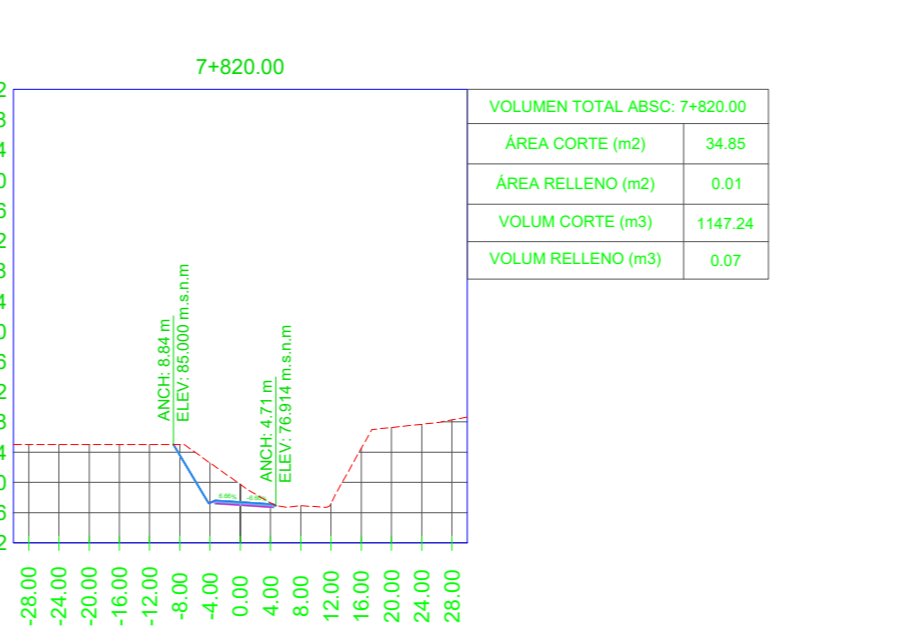
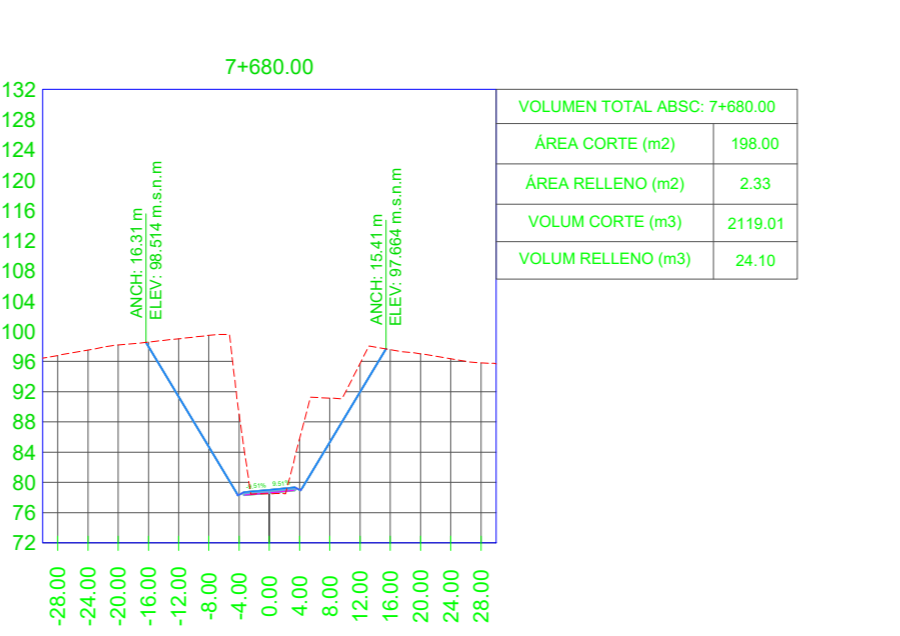
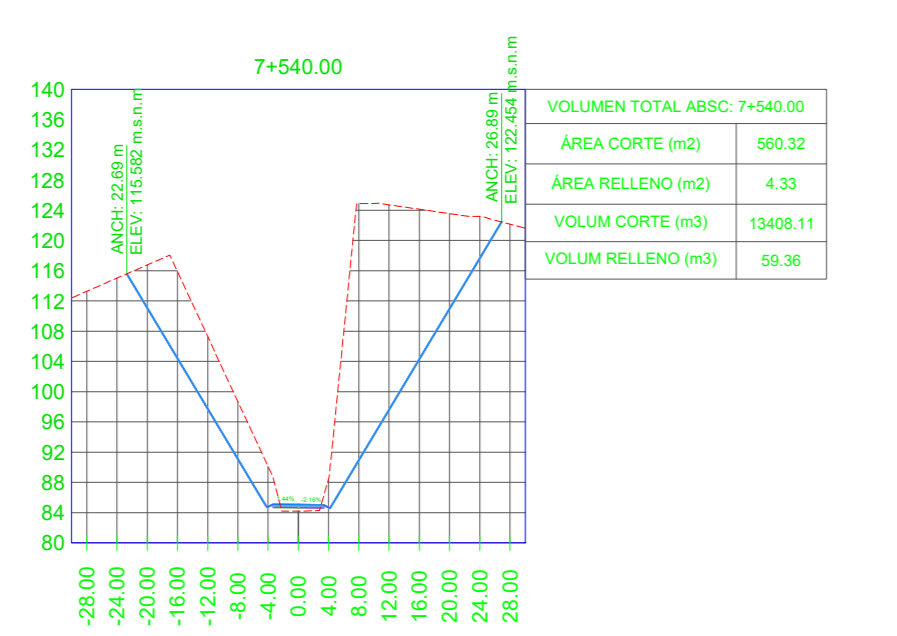
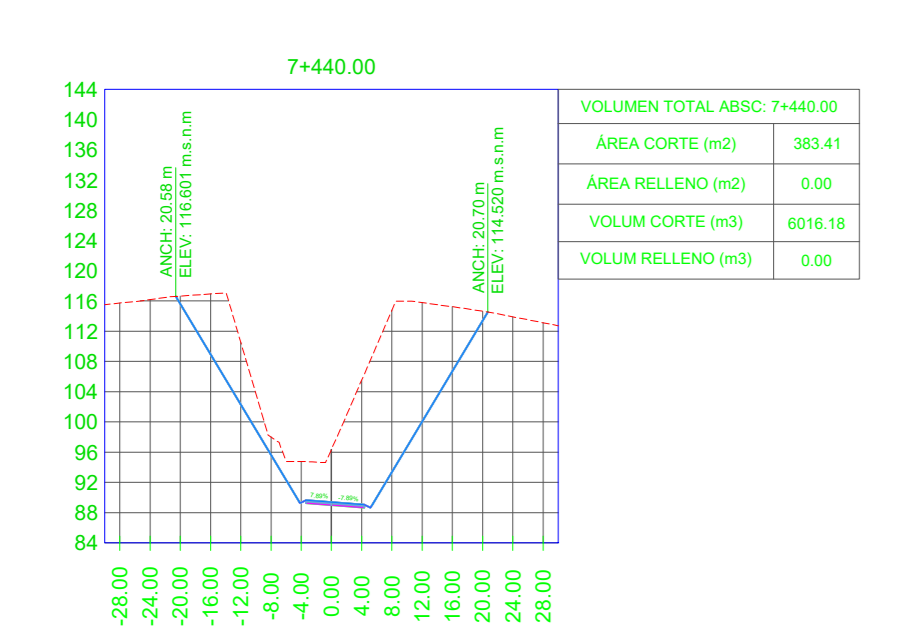
UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL
REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA, EGRESADO

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSAL KM 7+440.00 - KM 8+320.00

ESCALA: INDICADAS
FECHA: OCTUBRE - 2020
LÁMINA: SEC 6/7

SELOS:



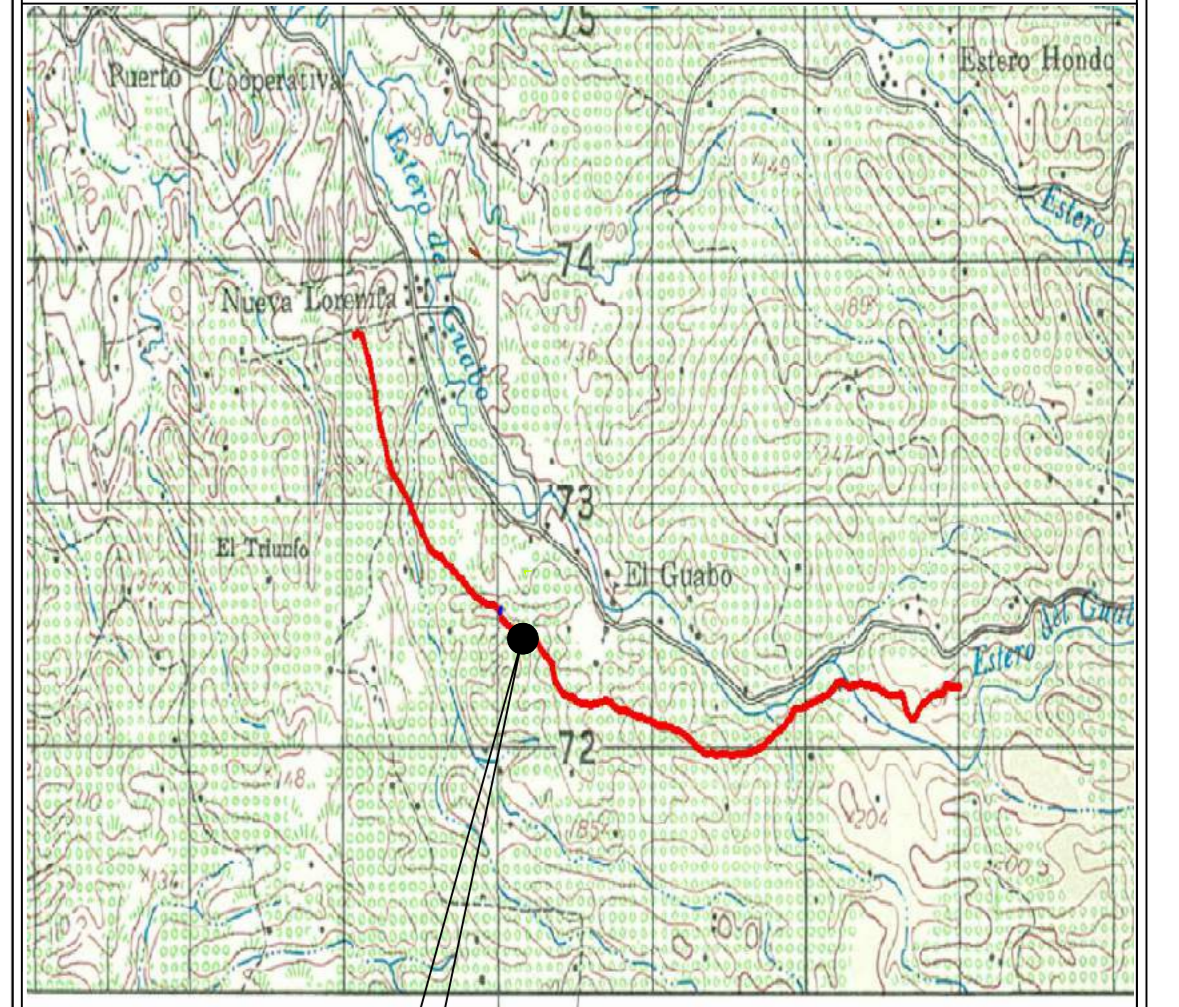


FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE
AMBATO

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI



UBICACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO
PORVENIR – EL GUABO – LA LORENTA –
EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000

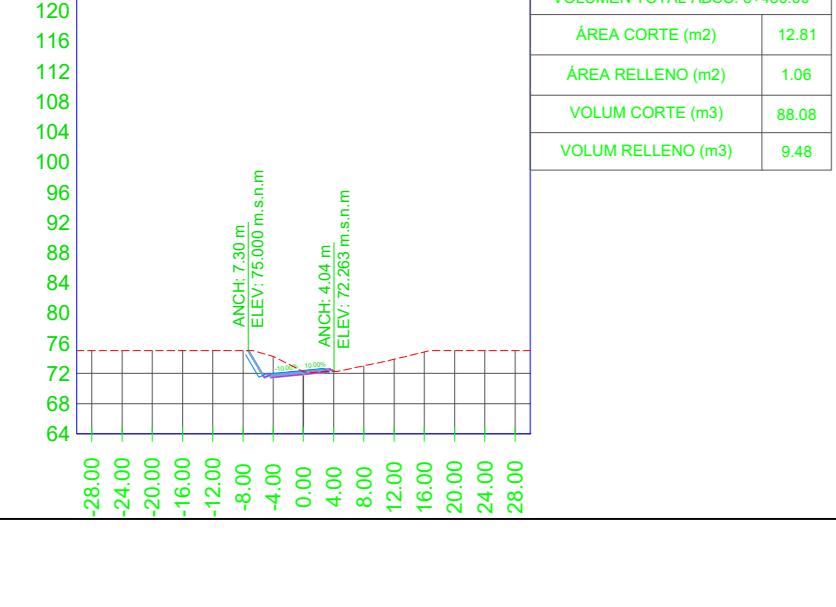
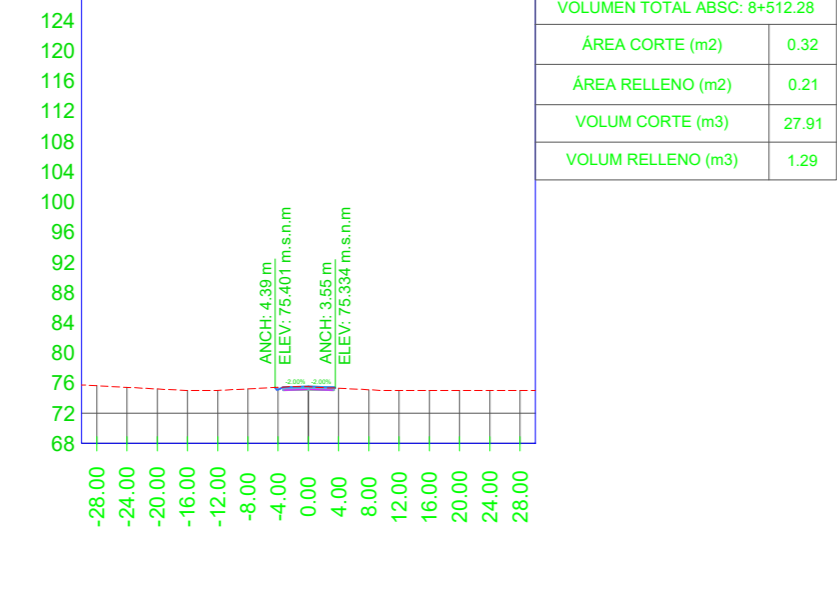
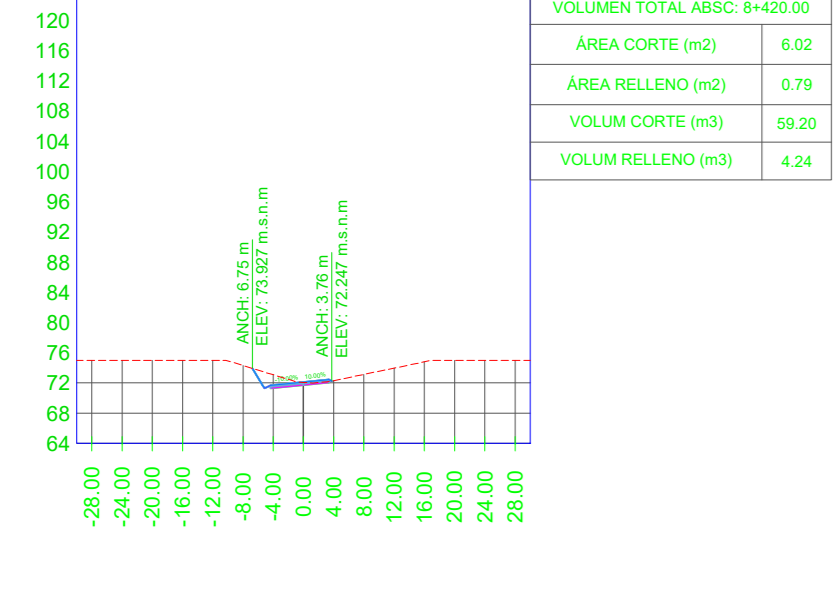
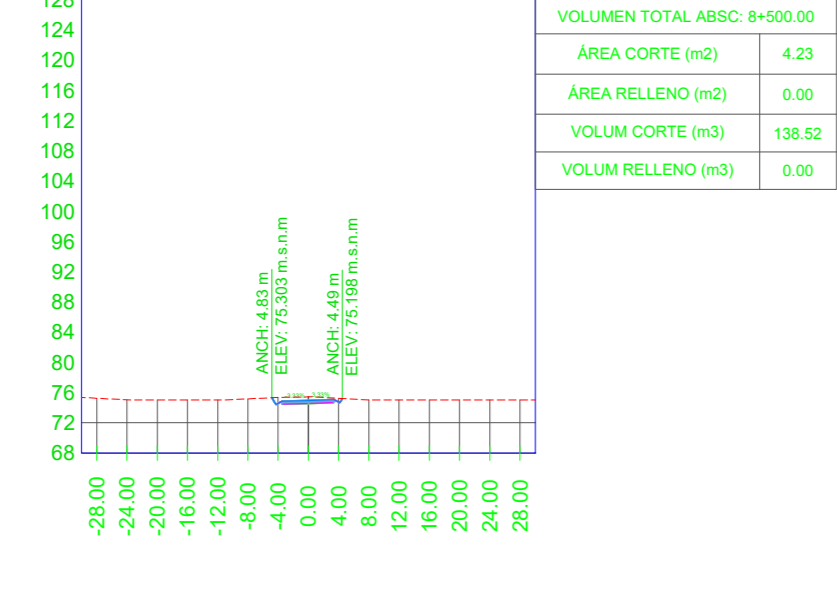
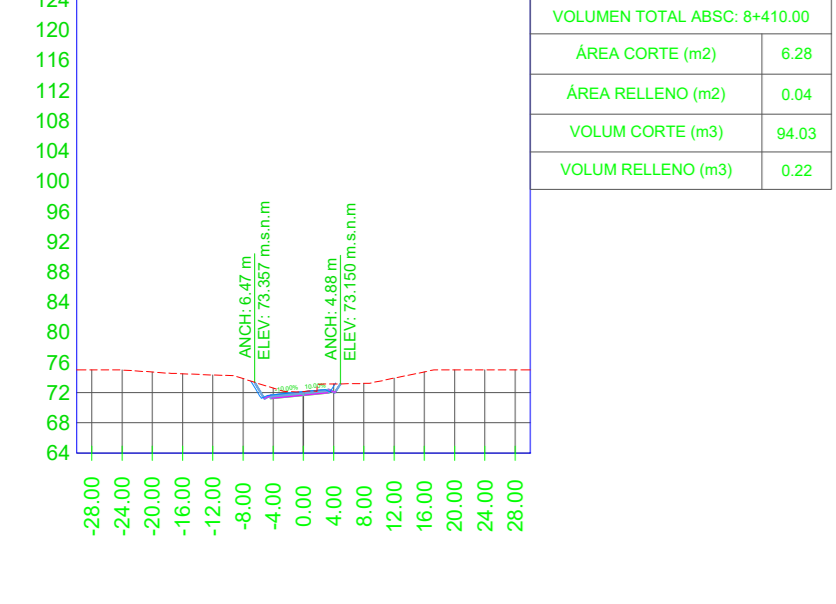
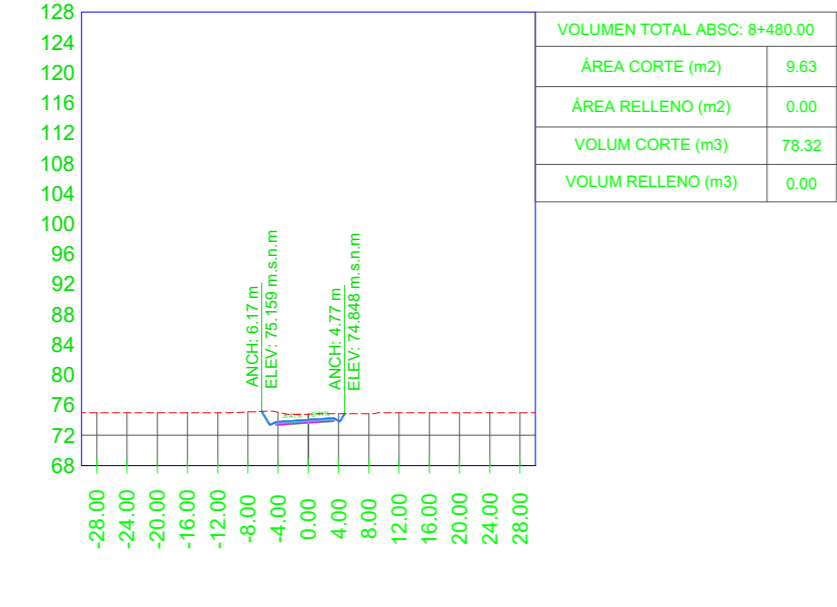
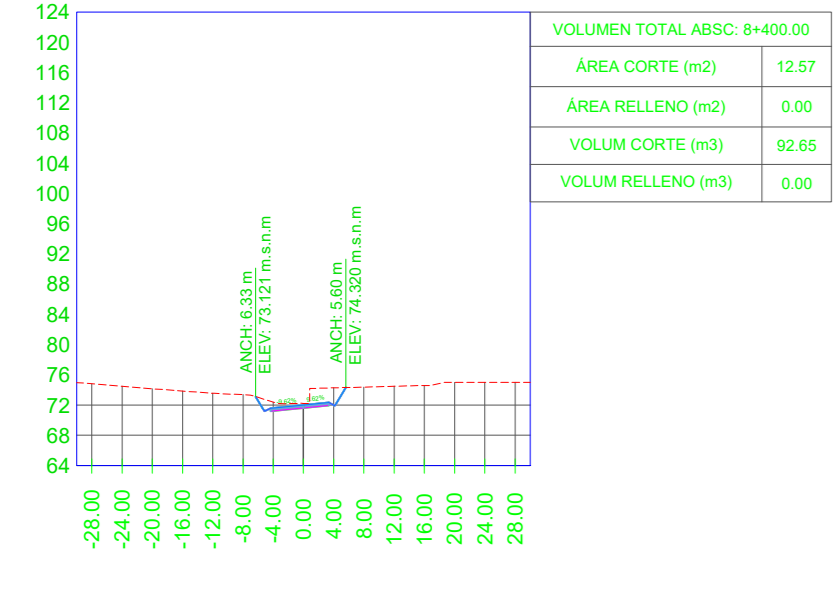
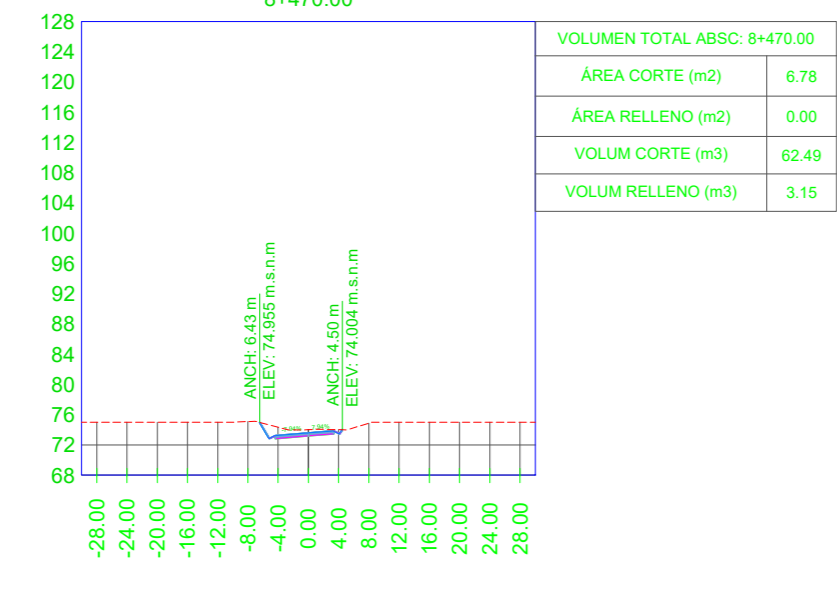
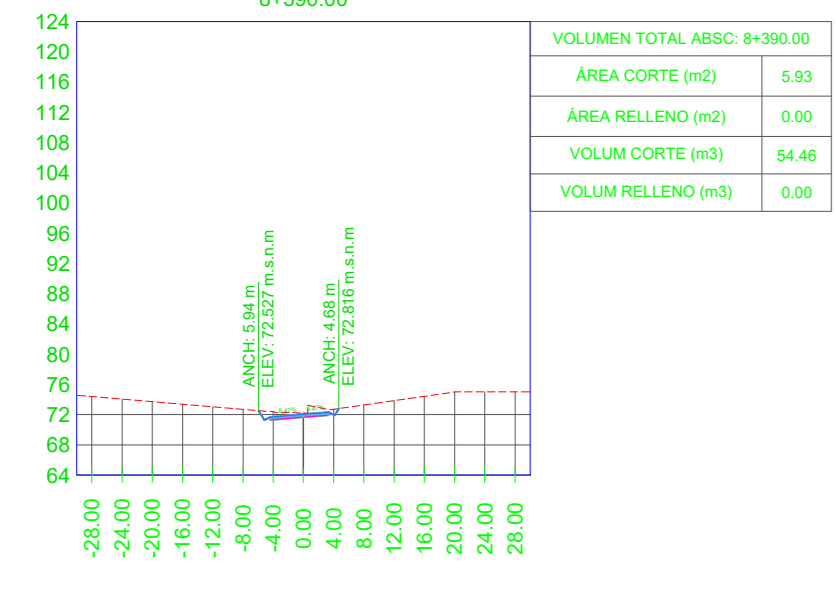
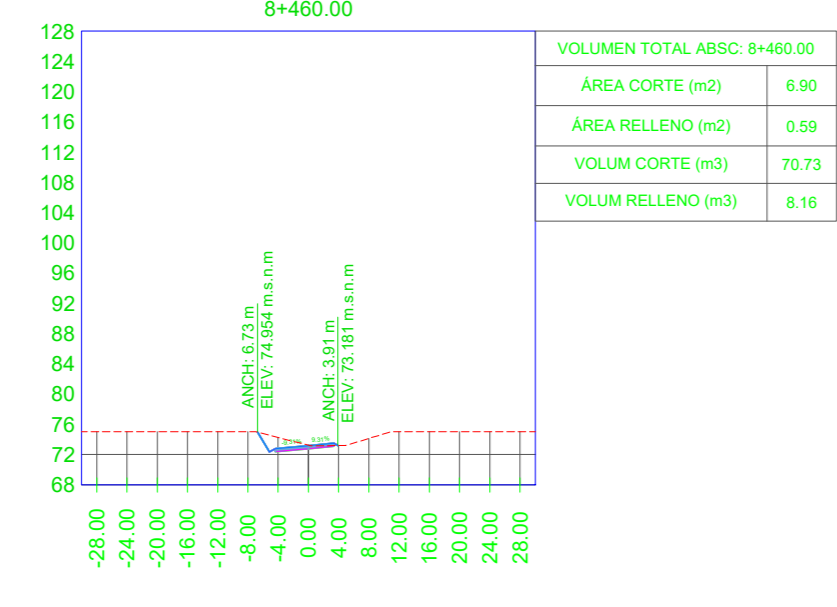
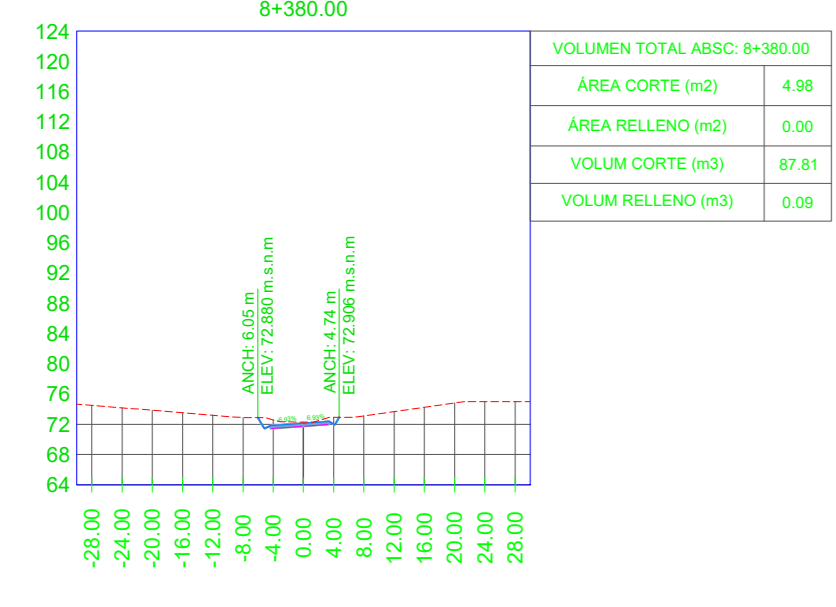
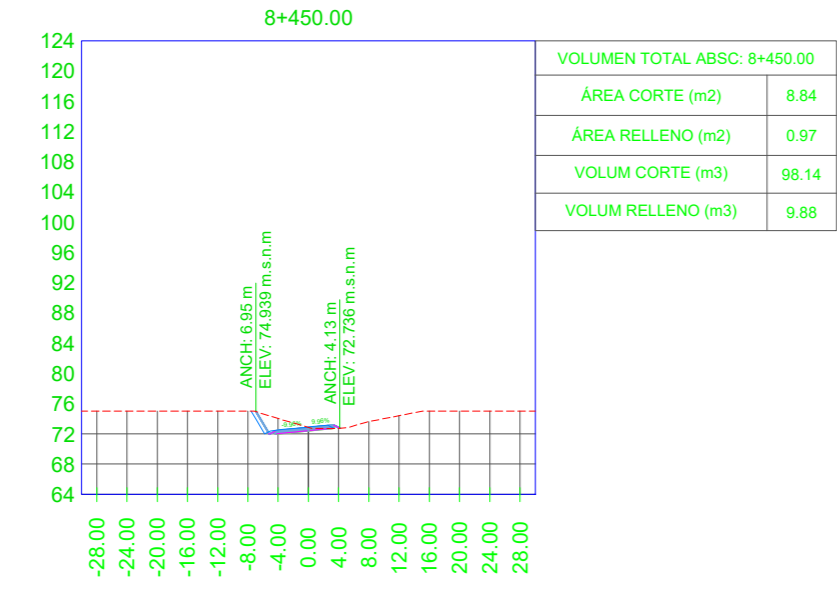
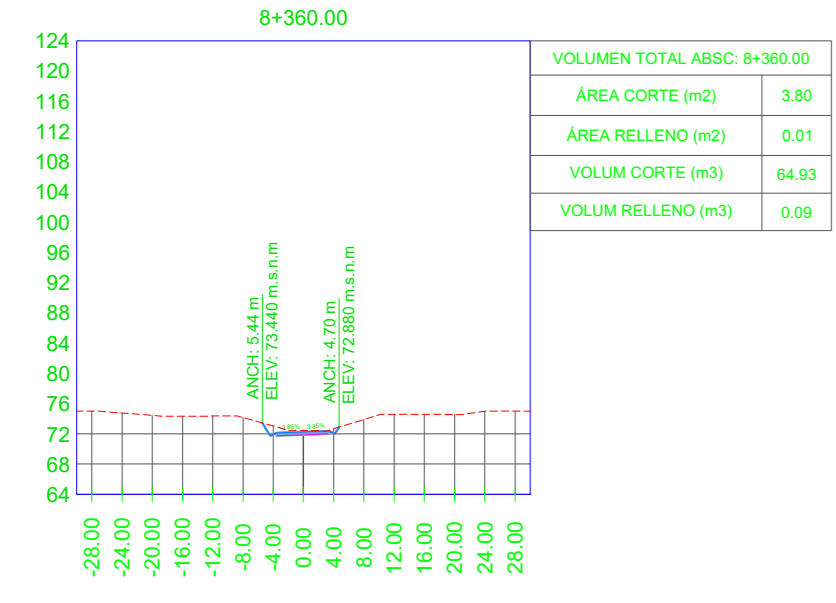
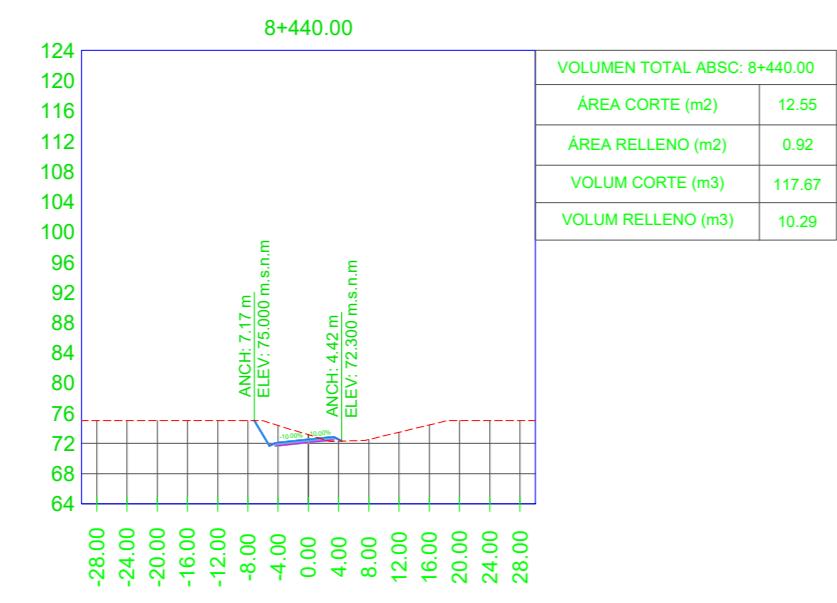
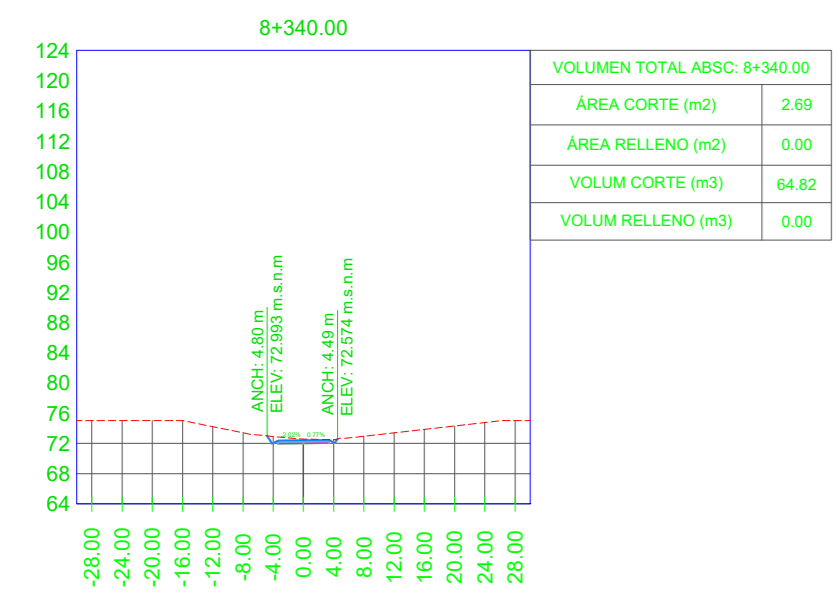
UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA, EGRESADO
---	--

CONTIENE:
SECCIONES TRANSVERSAL
KM 8+340.00 - KM 8+512.28

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LÁMINA: SEC 7/7
----------------------	--------------------------	--------------------

SELLOS:



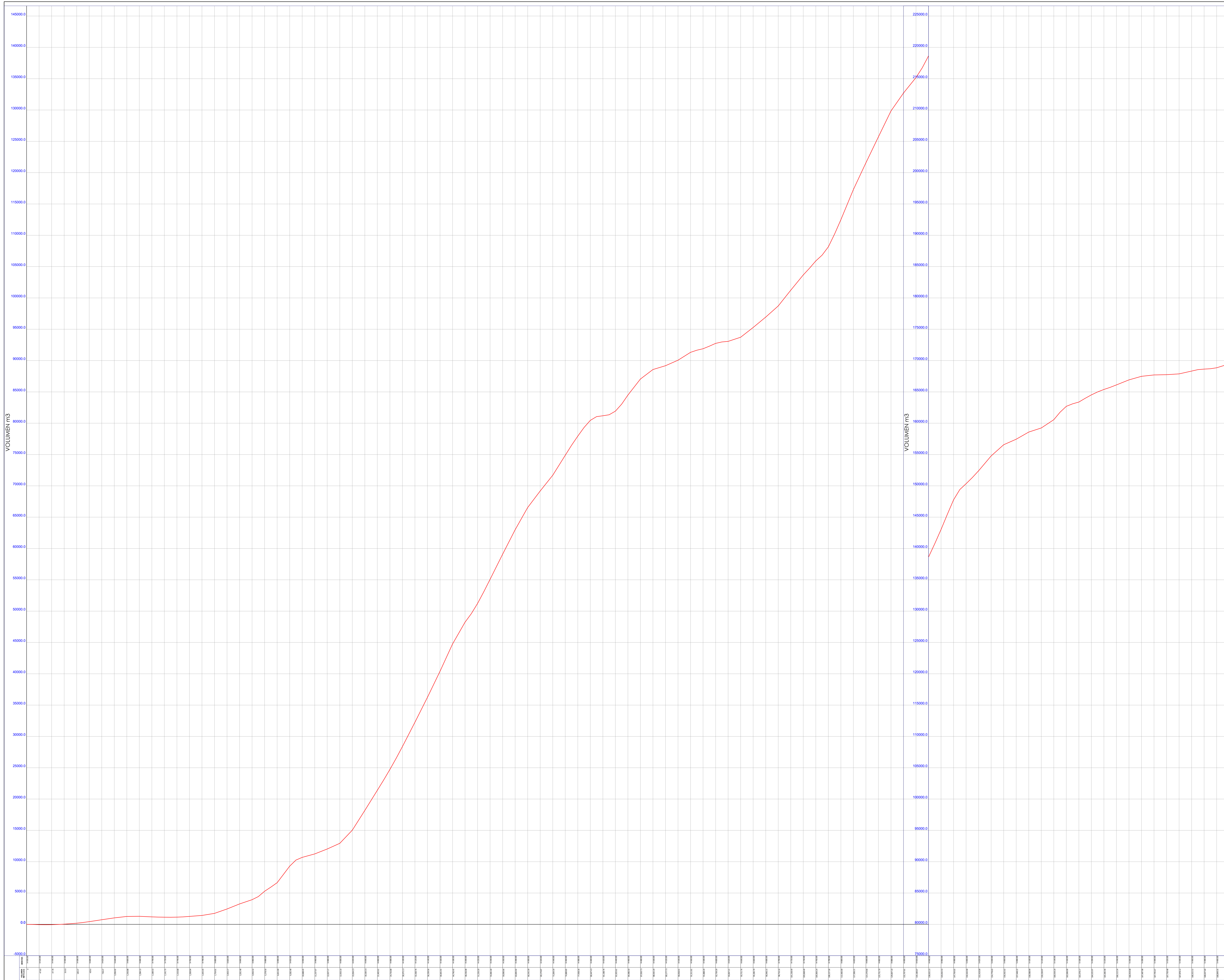
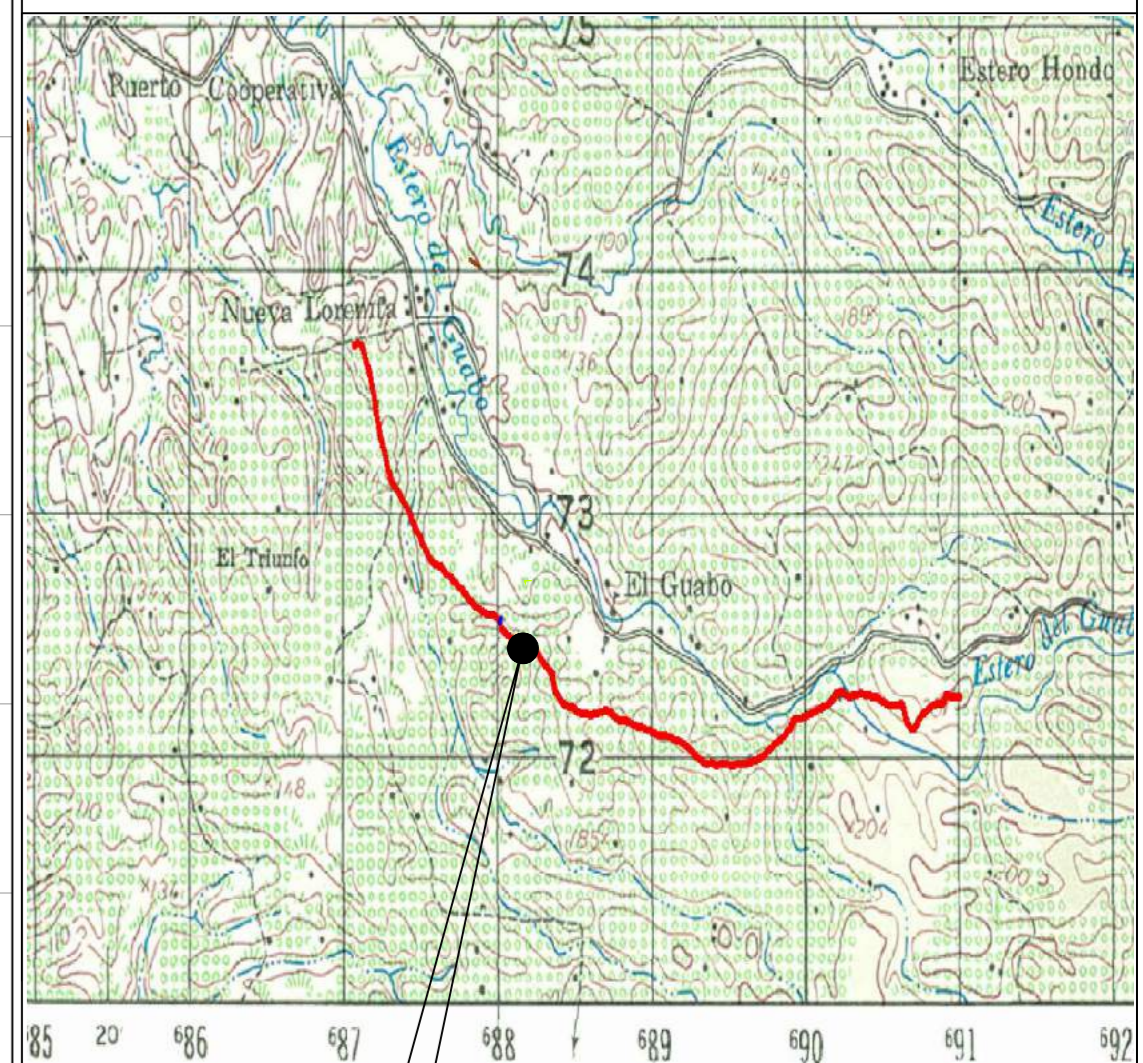


DIAGRAMA DE MASAS
Escala: H=1:2000 V=1:200



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI



UBICACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000

UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA EGRESADO
--	---

CONTIENE:
DIAGRAMA DE MASAS
KM 3+500.00 - KM 5+400.00

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LÁMINA: DGM 1/3
----------------------	--------------------------	--------------------

SELLOS:

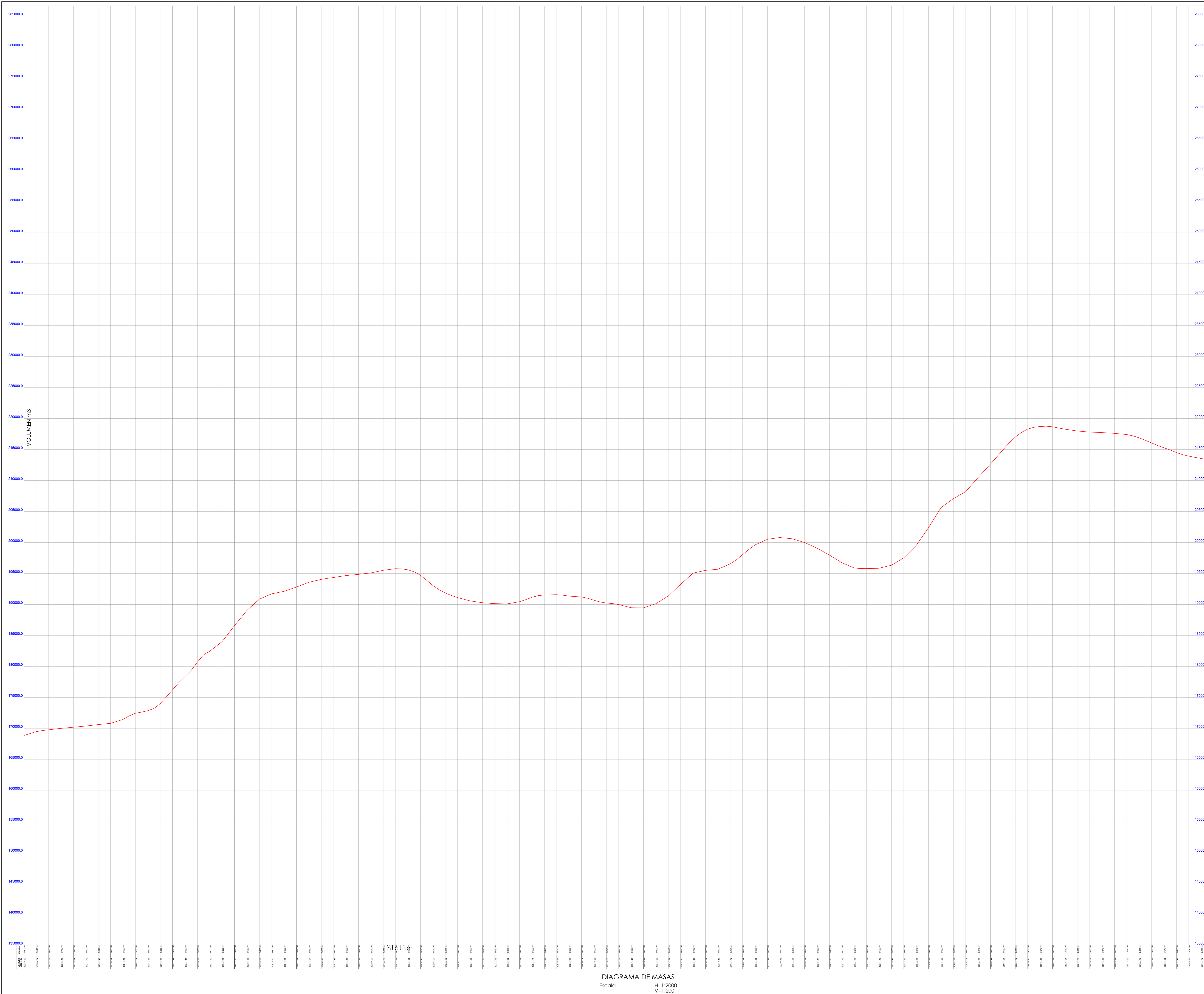
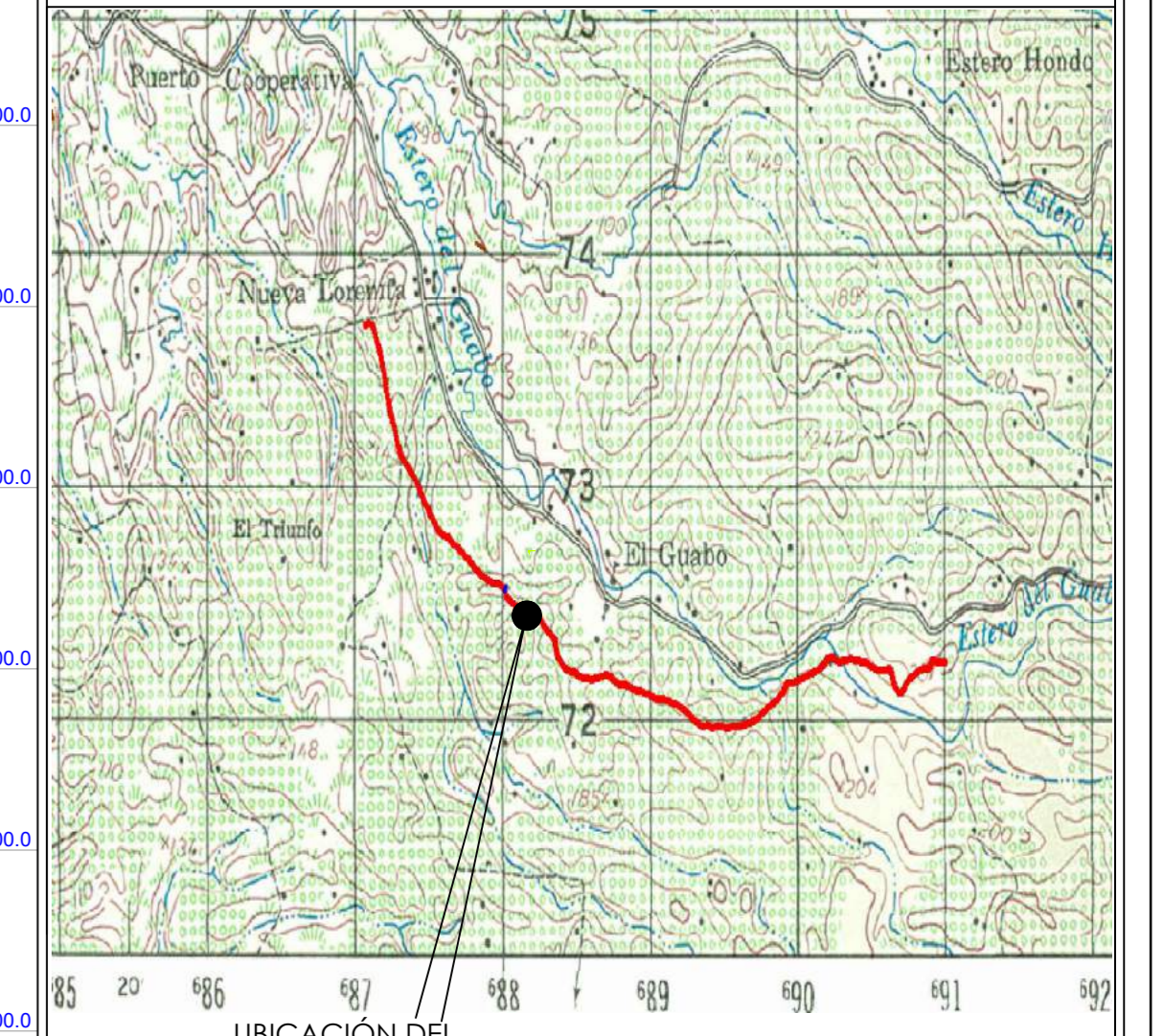


DIAGRAMA DE MASAS
Escala: H=1:2000 V=1:200



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI



COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000

UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA, EGRESADO
---	--

CONTIENE:
DIAGRAMA DE MASAS
KM 5+400.00 - KM 7+300.00

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LÁMINA: DGM 2/3
----------------------	--------------------------	--------------------

SELLOS:

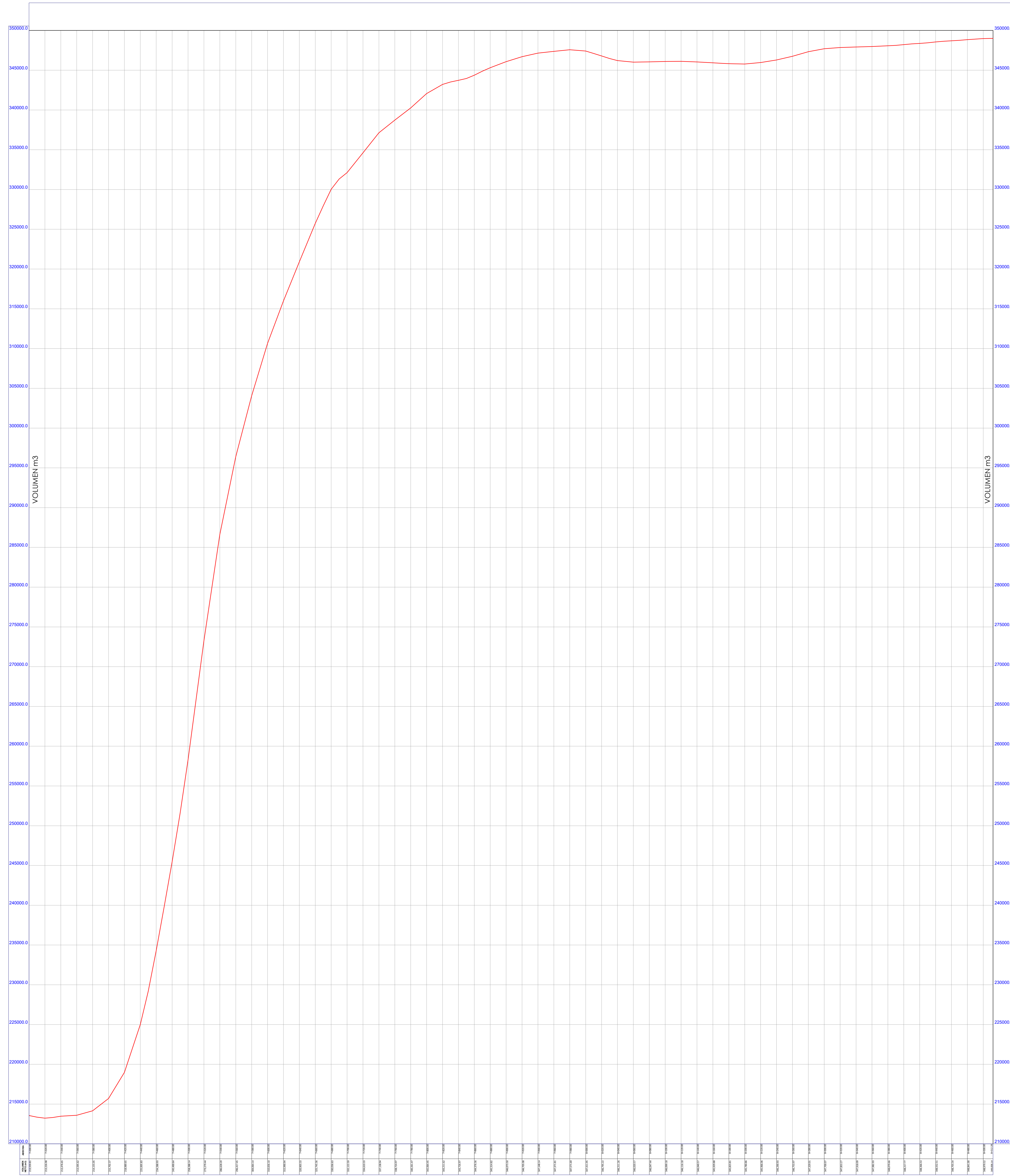
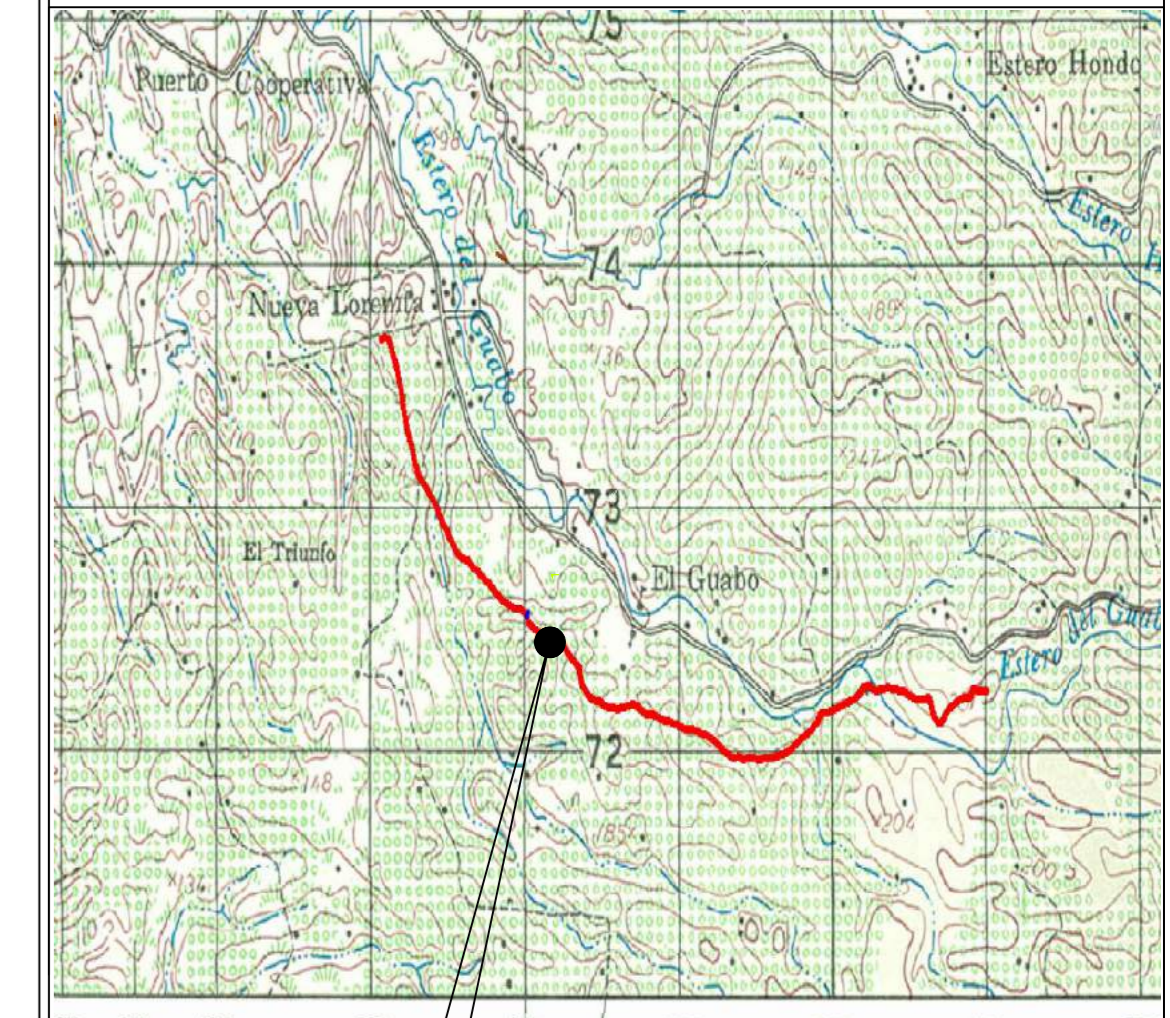


DIAGRAMA DE MASAS
Escala H=1:2000 V=1:200



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI



UBICACIÓN DEL PROYECTO

COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000

UBICACIÓN:
SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

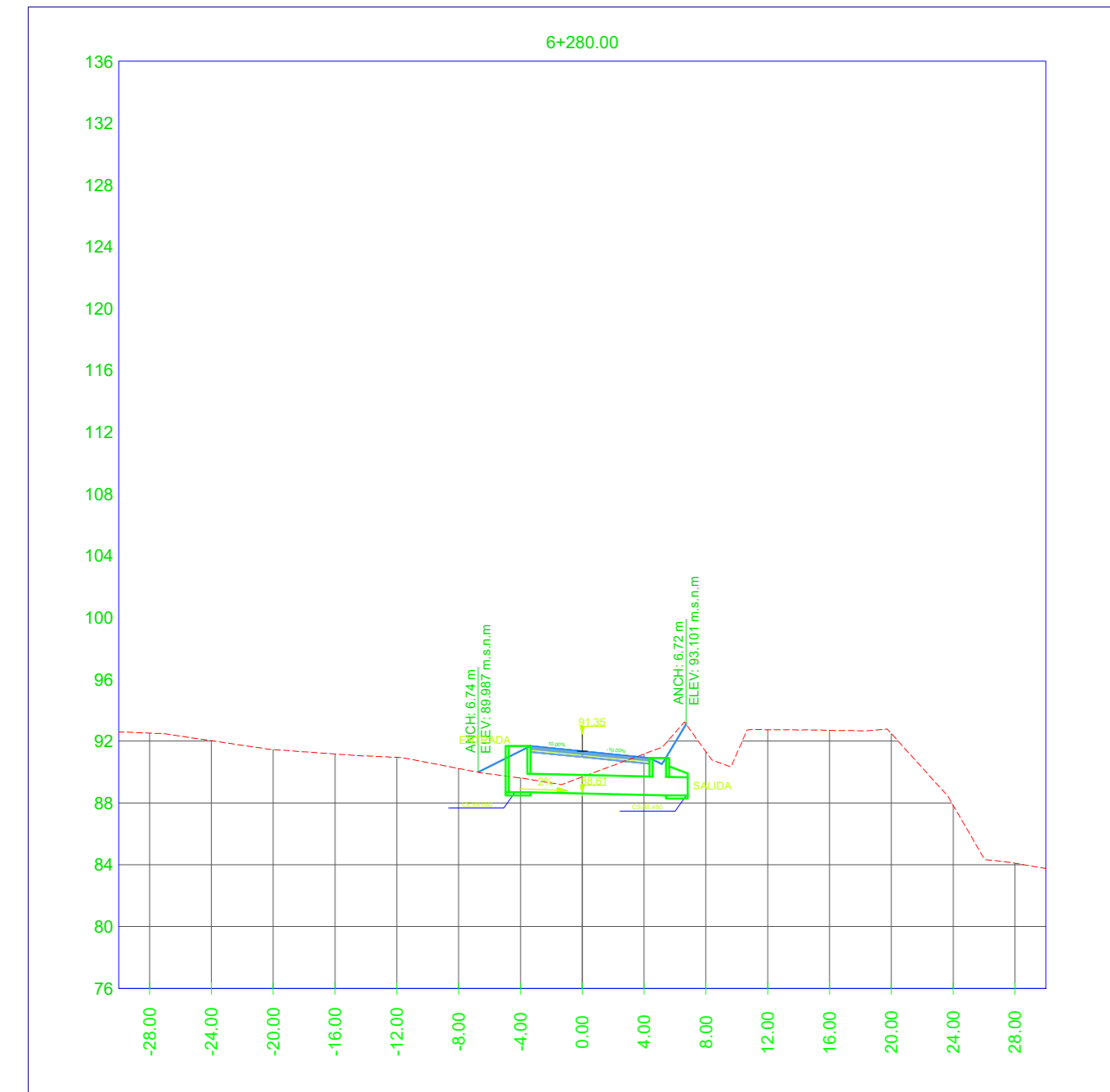
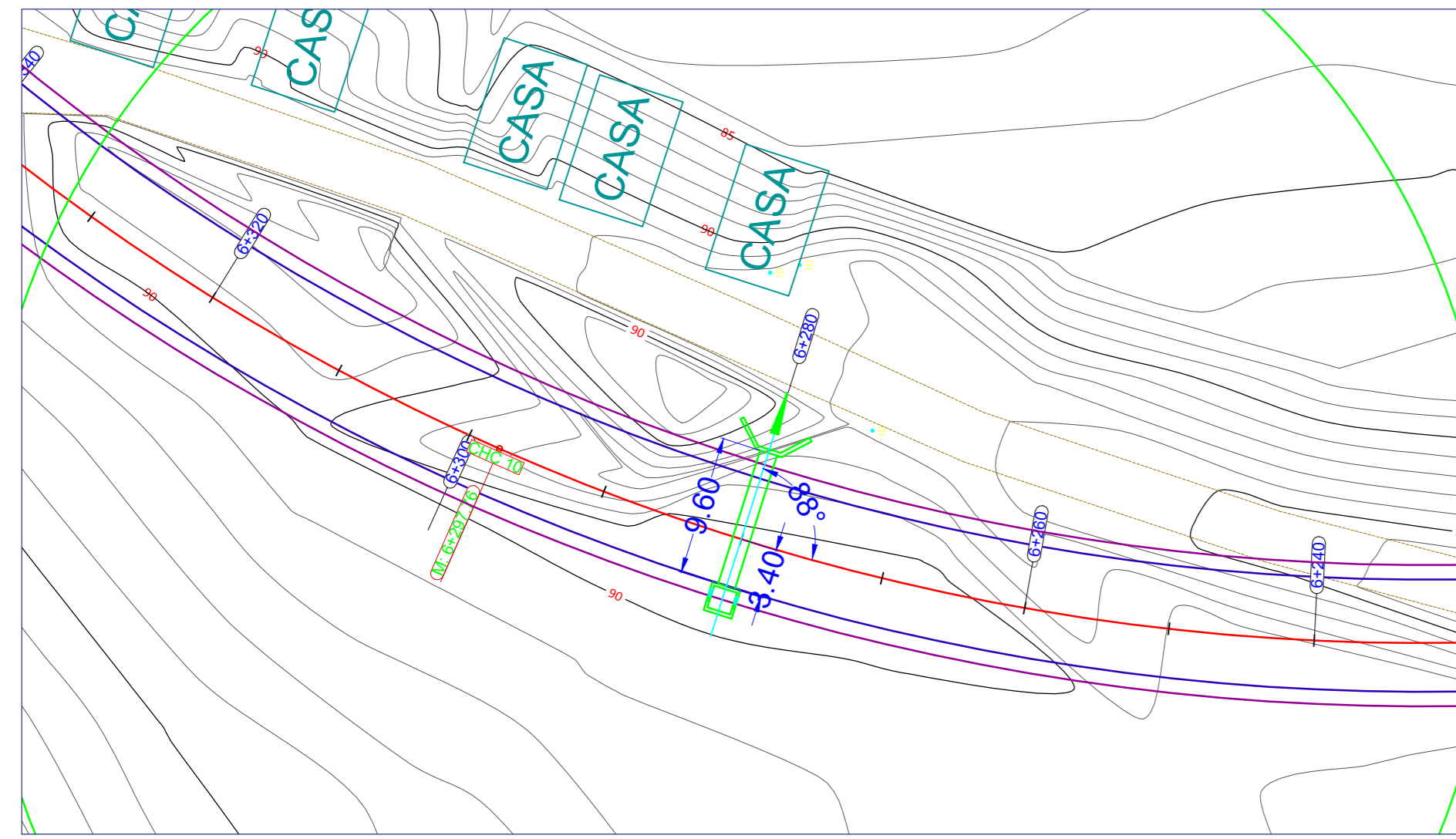
APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN AUCATOMA EGRESADO
--	---

CONTIENE:
DIAGRAMA DE MASAS
KM 7+300.00 - KM 5+512.00

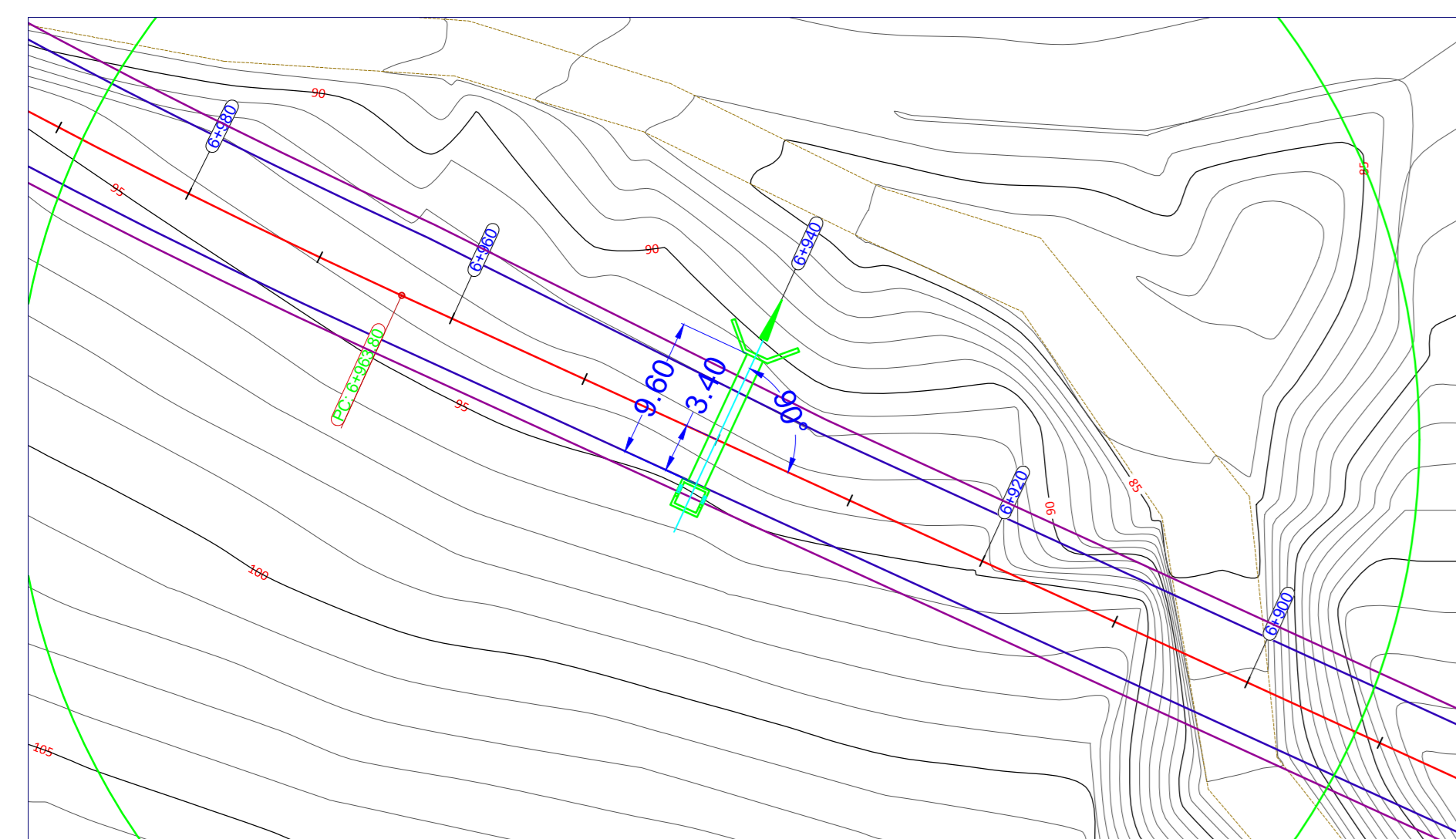
ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LÁMINA: DGM 3/3
----------------------	--------------------------	--------------------

SELLOS:

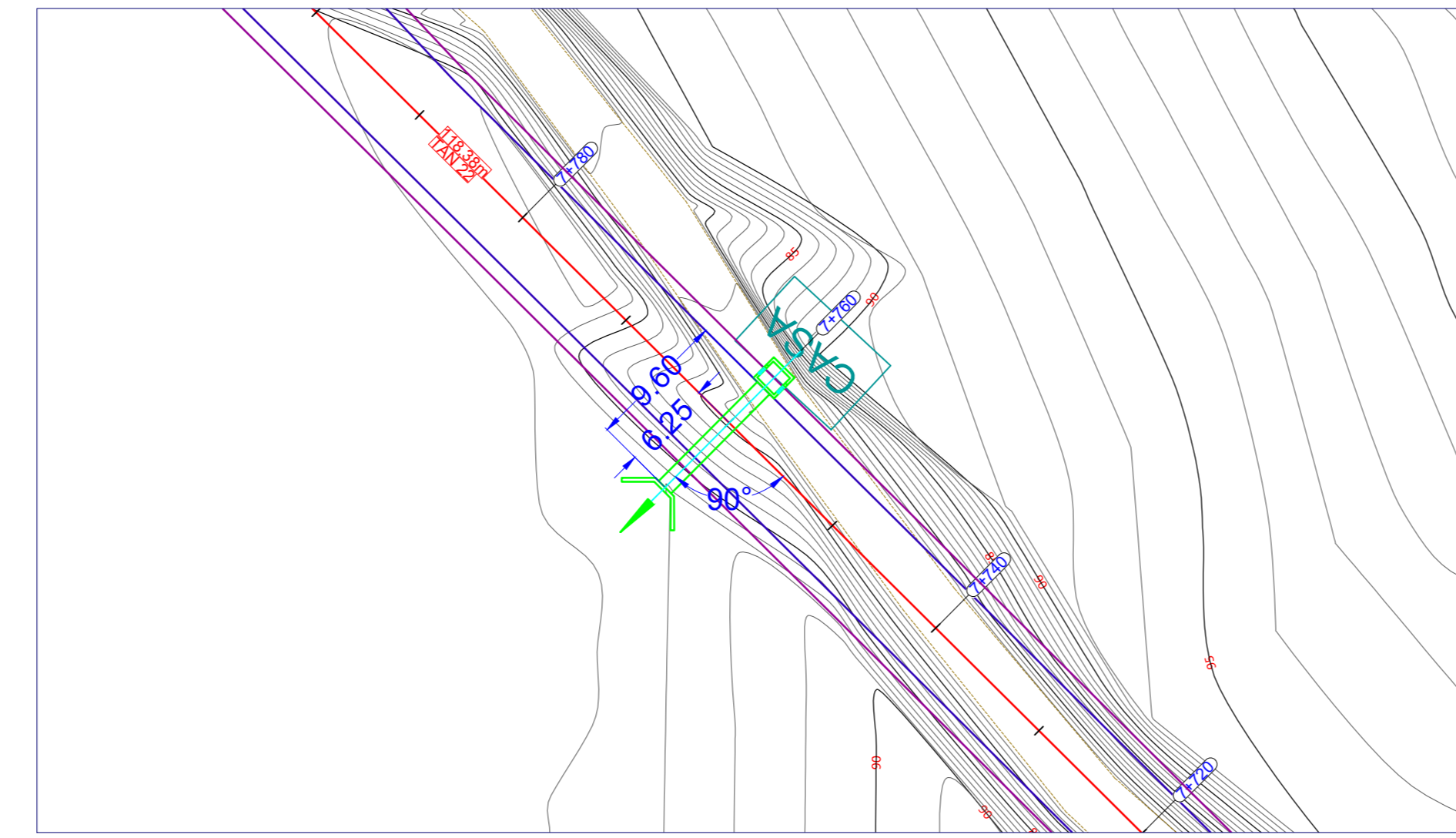
ALC.METALICA NUEVA
 ABCISIA 6+280
 SEC. = 10 0.60m
 LONG. =9.60m
 ESV. =2° 00'



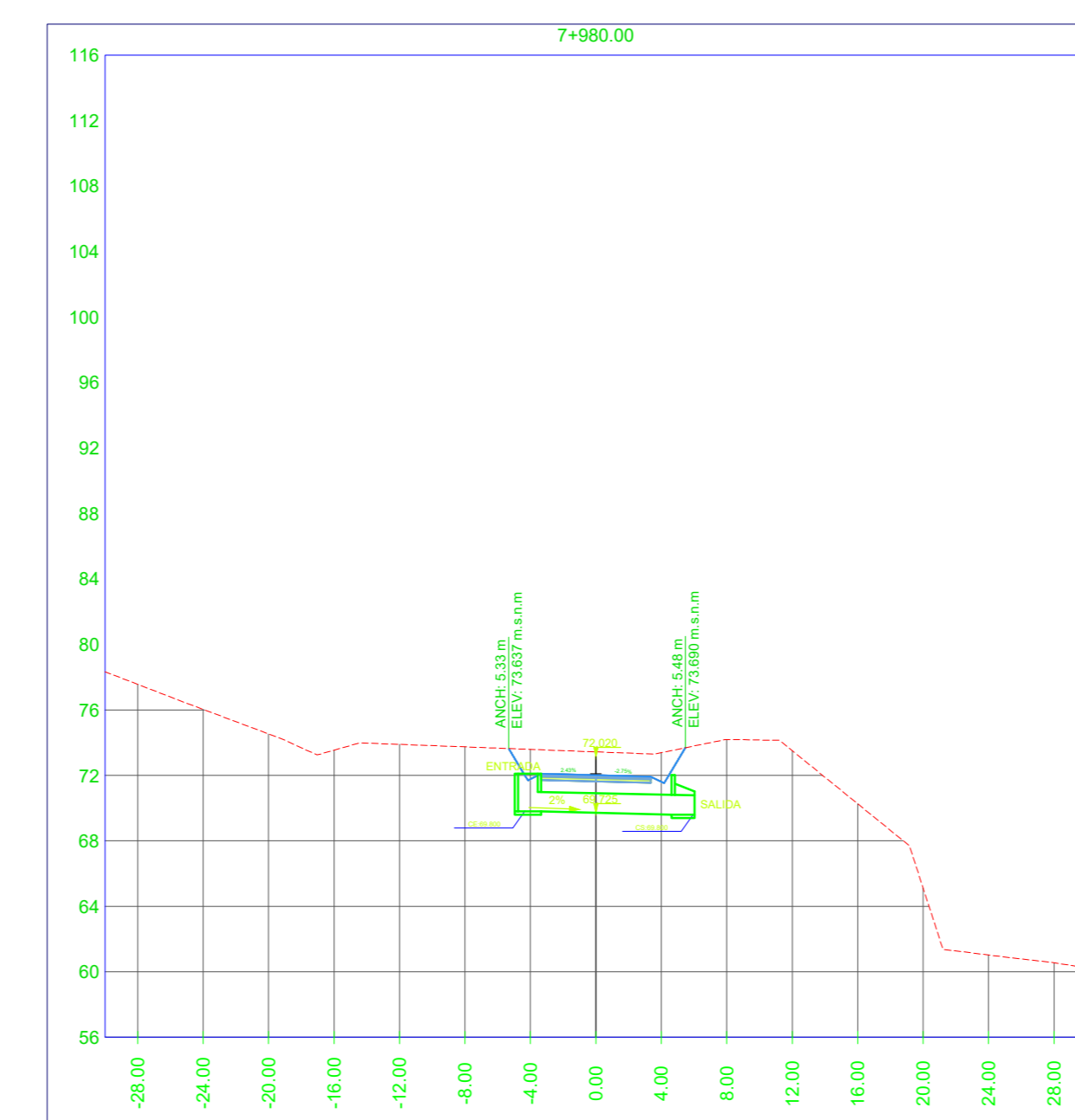
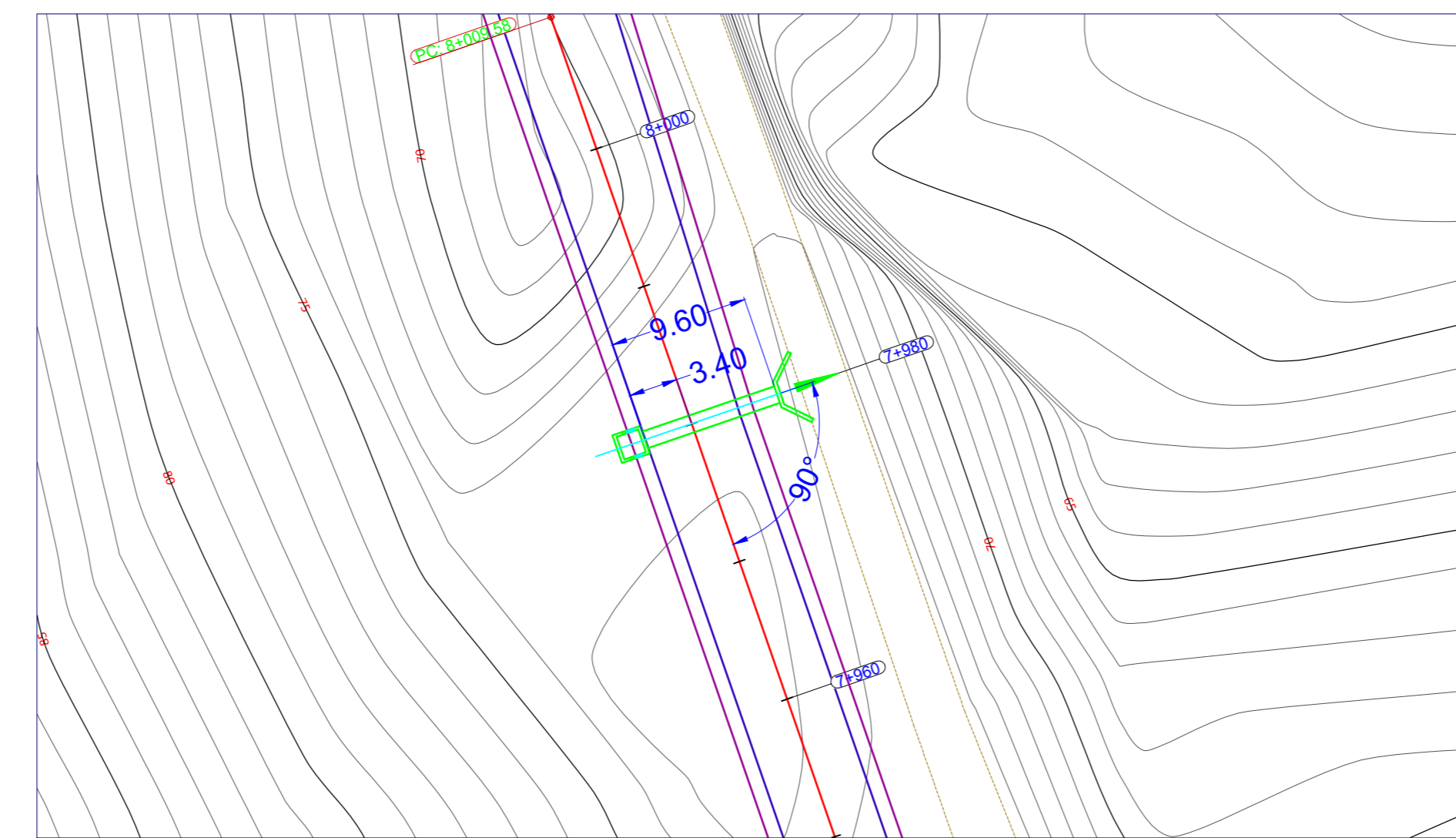
ALC.METALICA NUEVA
 ABCISIA 6+940
 SEC. = 10 0.60m
 LONG. =9.60m
 ESV. =00° 00'



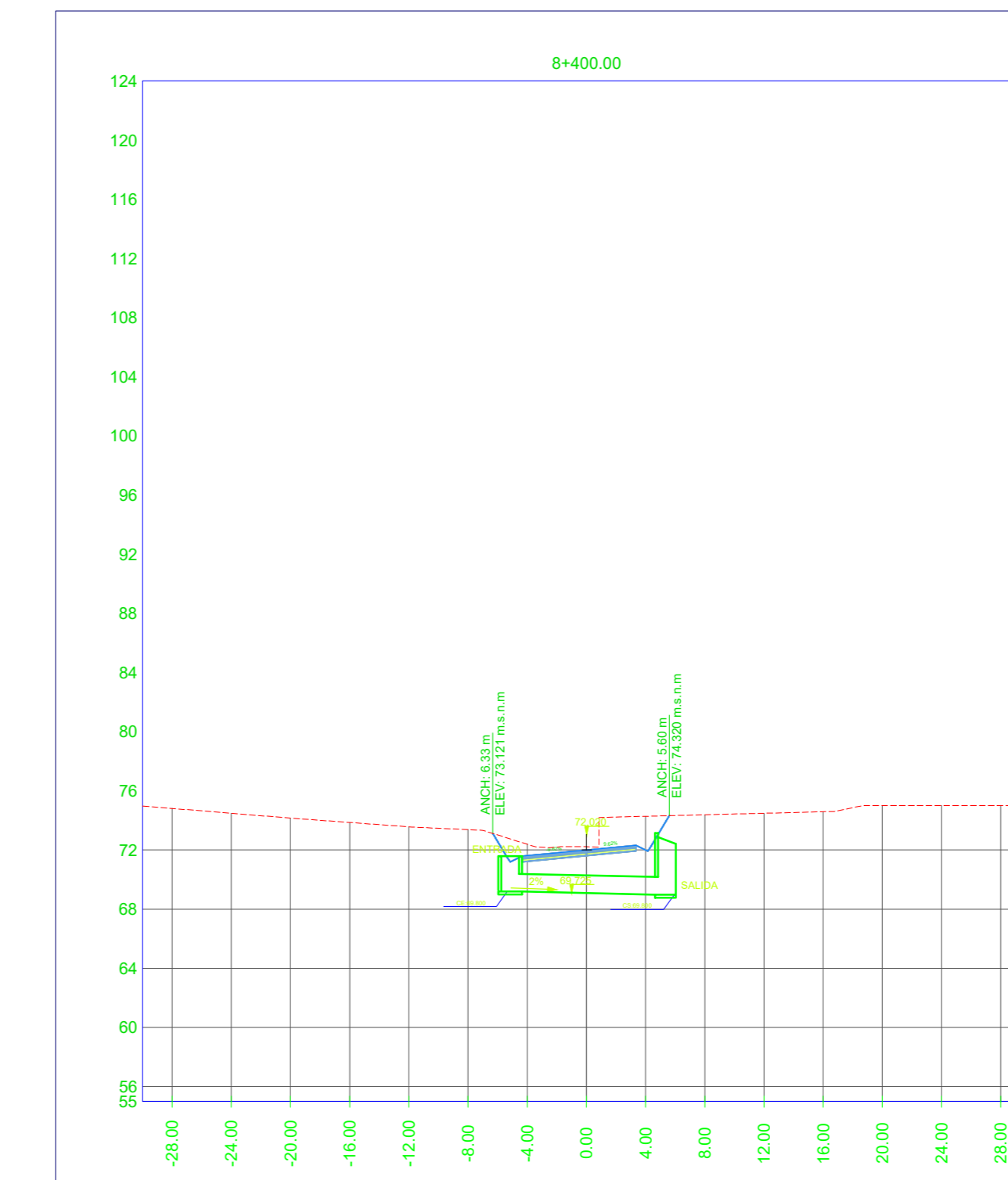
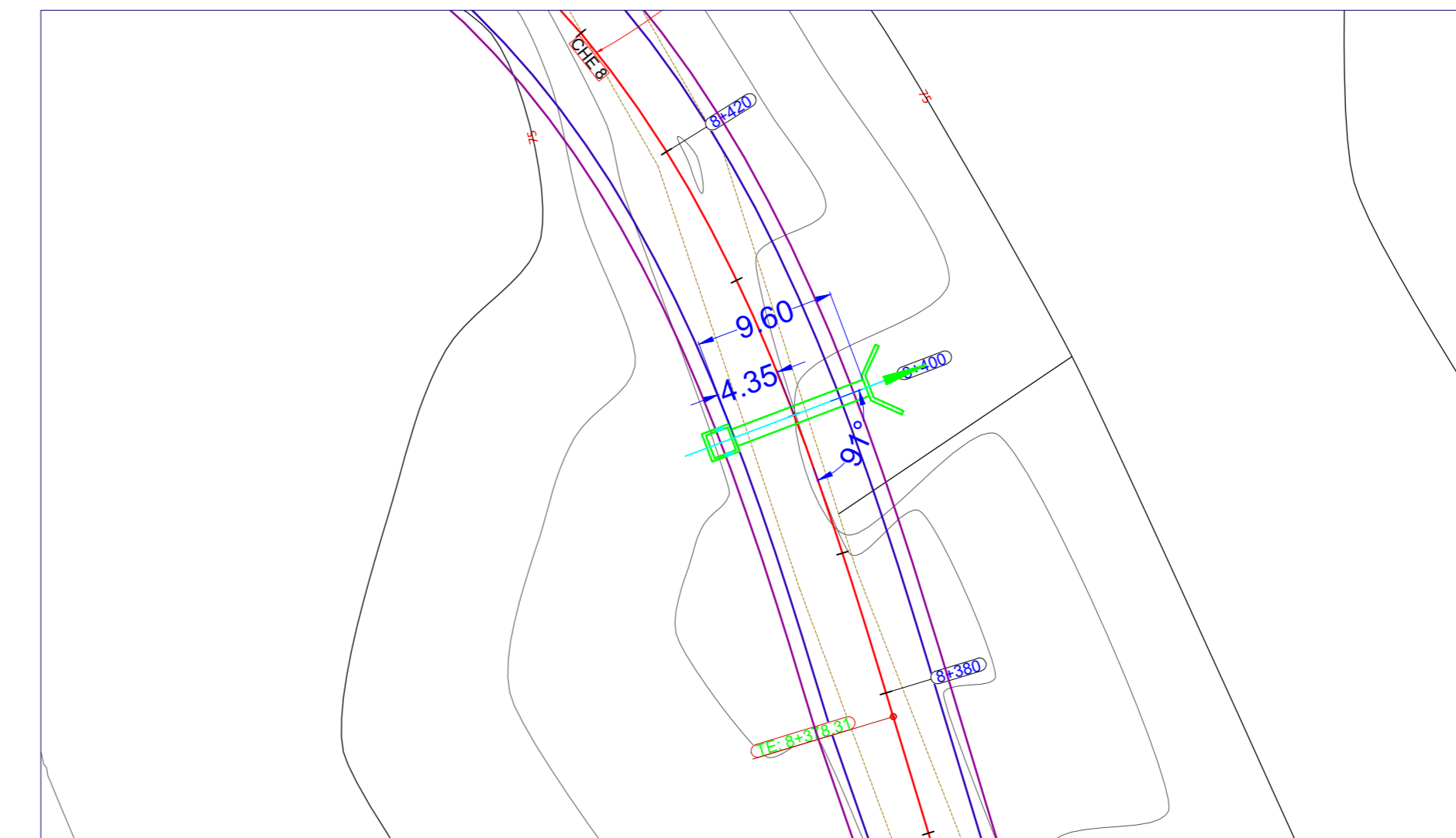
ALC.METALICA NUEVA
 ABCISIA 7+760
 SEC. = 10 0.60m
 LONG. =9.60m
 ESV. =0° 00'



ALC.METALICA NUEVA
 ABCISIA 7+980
 SEC. = 10 0.60m
 LONG. =9.60m
 ESV. =00° 00'

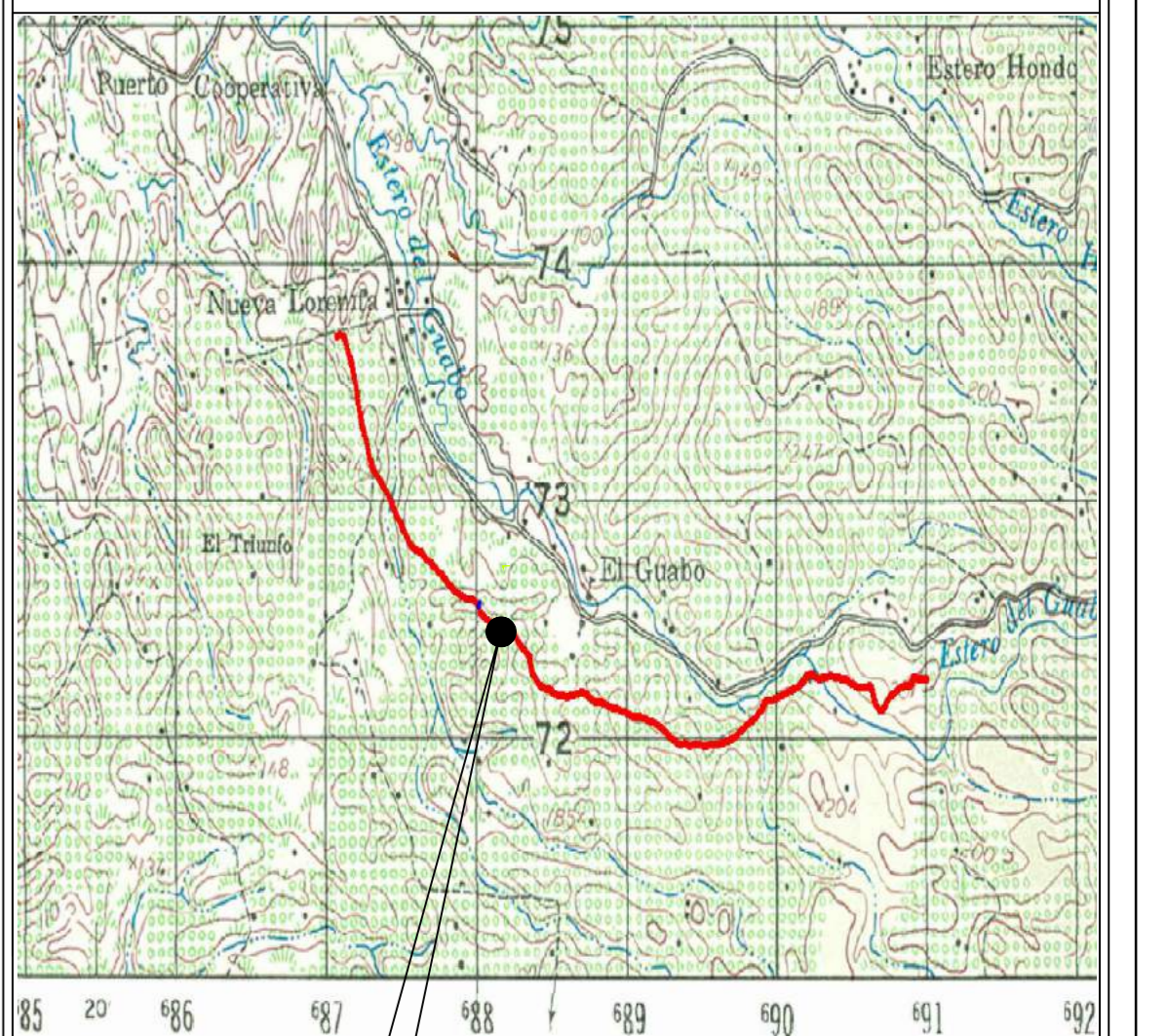


ALC.METALICA NUEVA
 ABCISIA 8+400
 SEC. = 10 0.60m
 LONG. =9.60m
 ESV. =1° 00'



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI



COORDENADAS:
 NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 4+000 - 8+000

UBICACIÓN:
 SECTOR EL GUABO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI

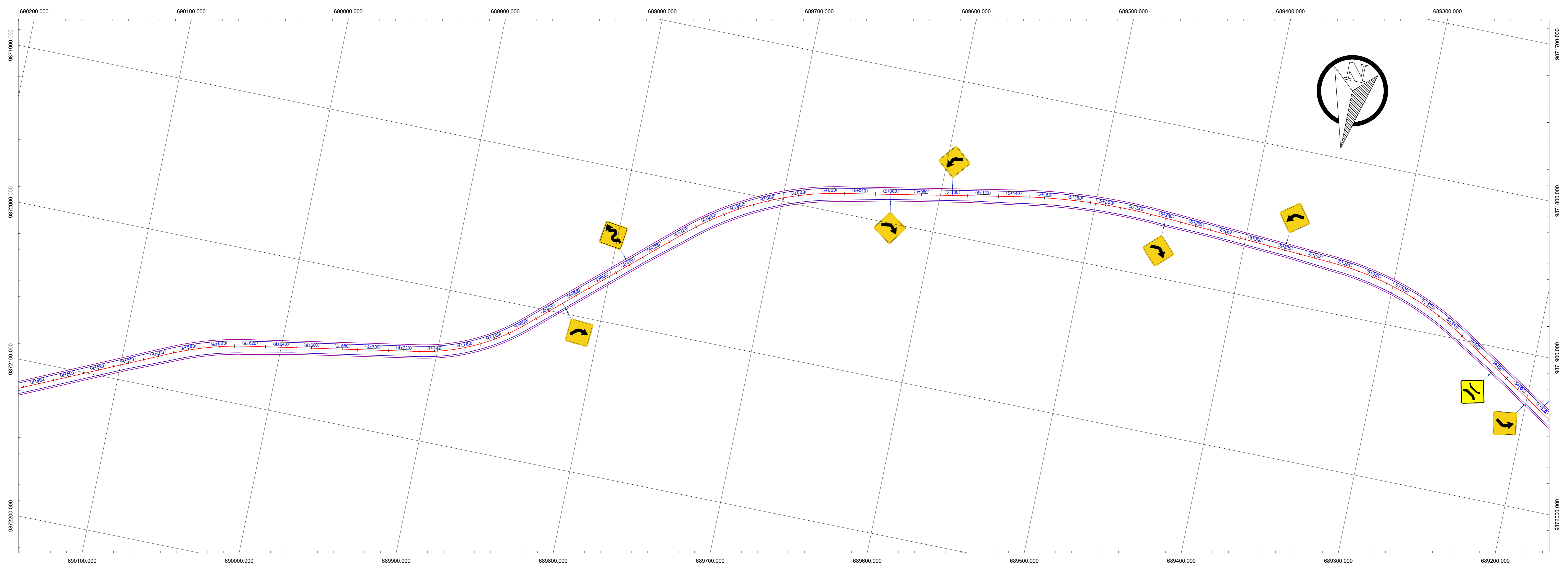
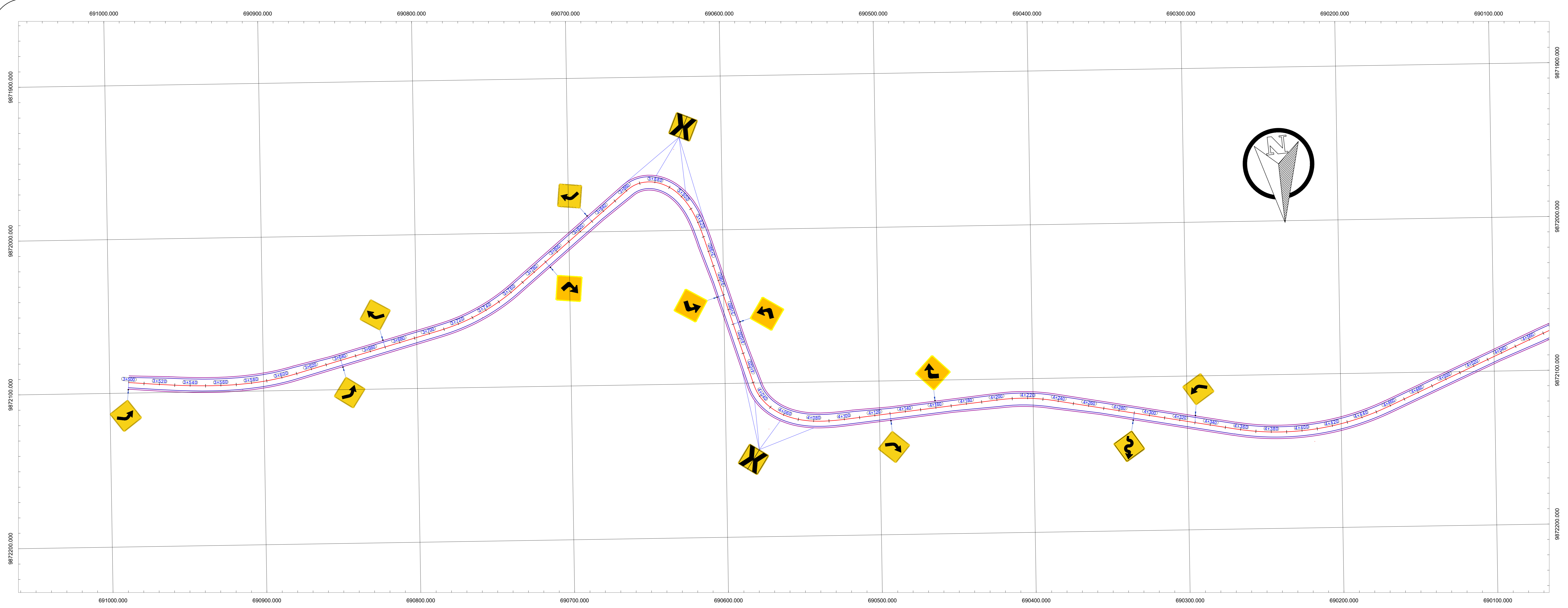
APROBADO POR:
 RODRIGO ACOSTA, INGENIERO CIVIL



REALIZADO POR:
 JHONATAN AUCAOTOMA, EGRESADO

CONTIENE:
 ALCANTARILLAS PLANTA - PERFIL

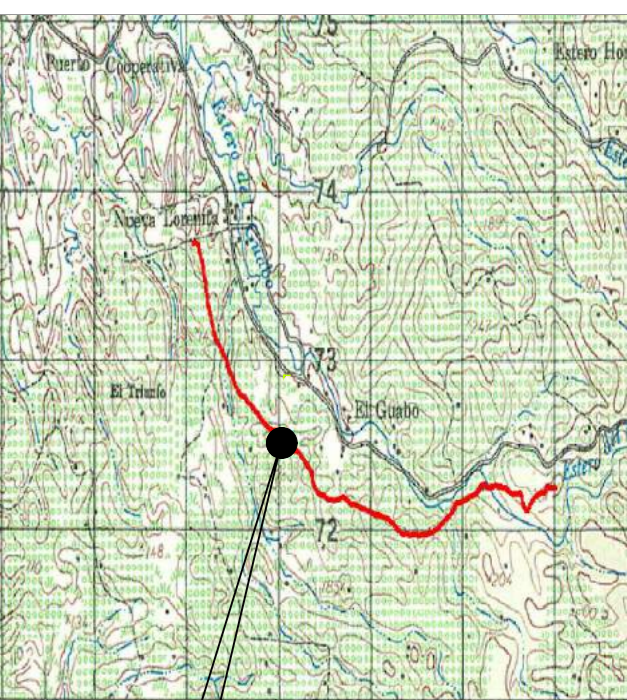
ESCALA: INDICADAS FECHA: OCTUBRE - 2020 LÁMINA: ALC 1/1

SELLOS:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y MECÁNICA



UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 690981.00
WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO
CANTÓN PANGUA
PROVINCIA DE COTACACHI

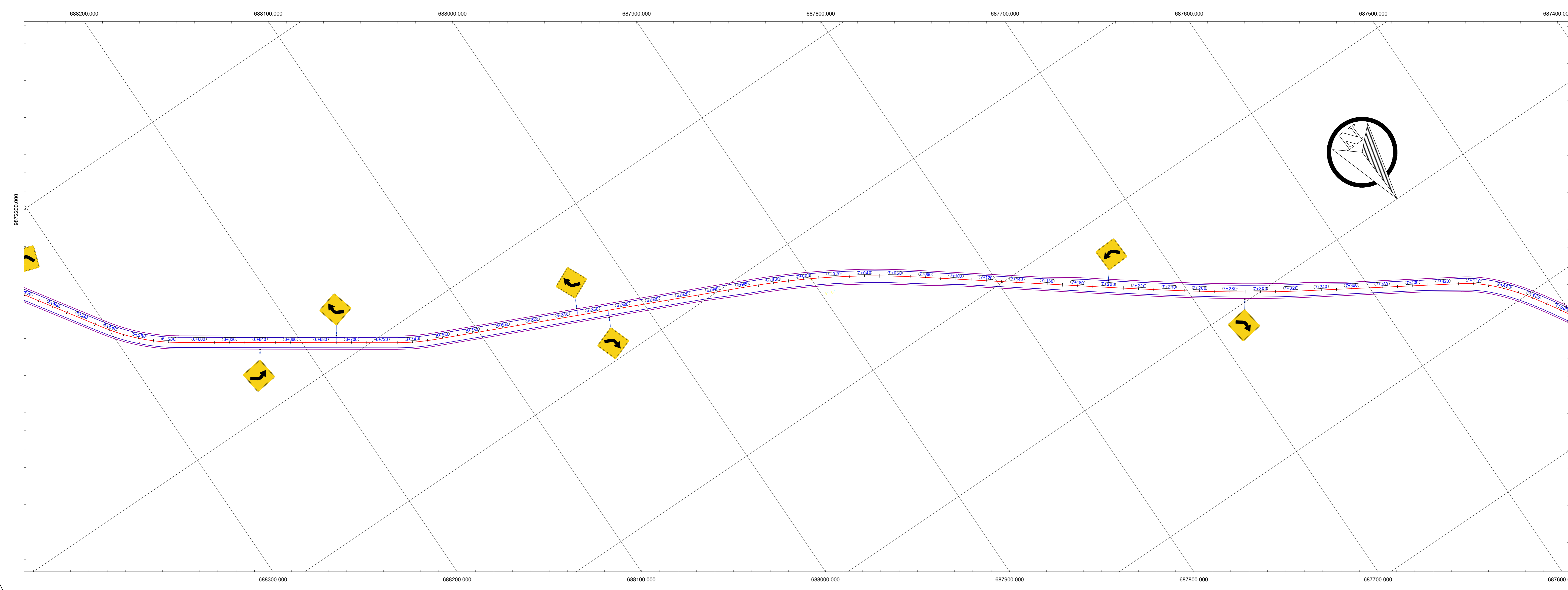
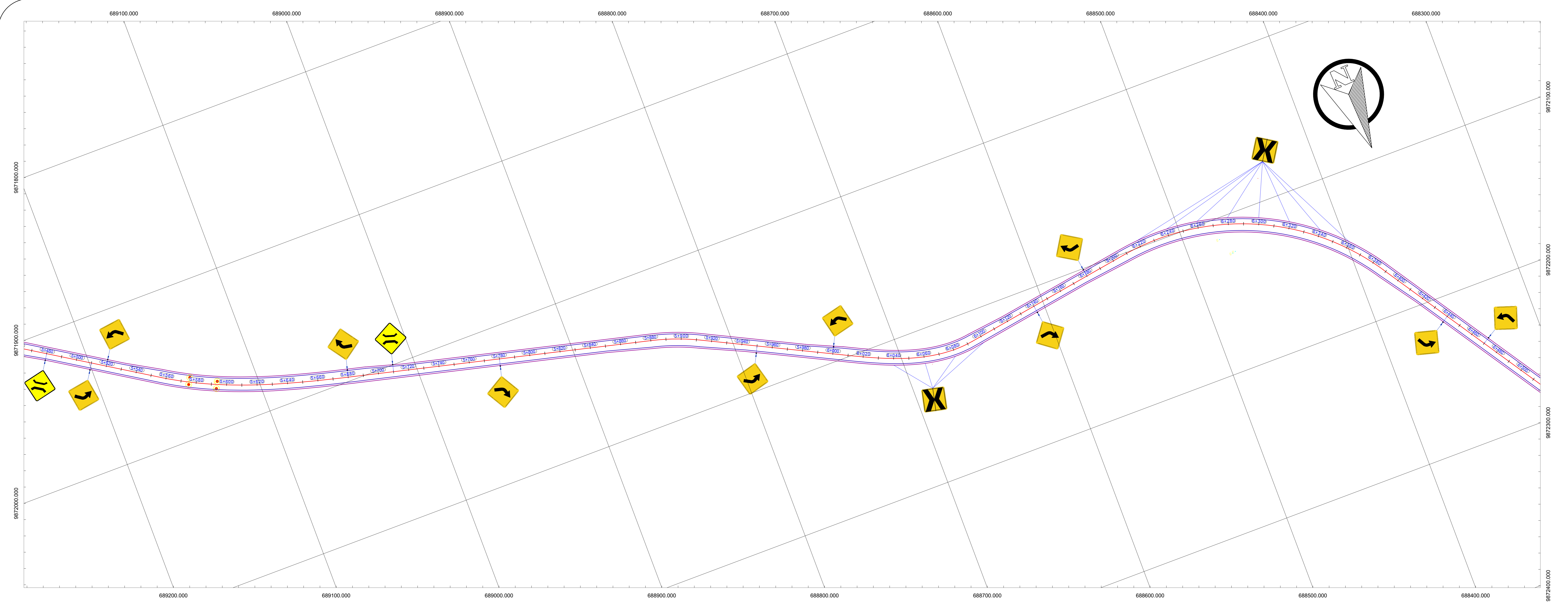
APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN ALCATOMA EGRESADO
--	---


CONTIENE:
SEÑALIZACIÓN
KM 3+500.00 - KM 5+500.00

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LAMINA: SNL 1/3
----------------------	--------------------------	--------------------


SELLOS:

SIMBOLOGÍA	
ABSCISA	0+000.00
EJE VIAL	
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	
CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	CURVA CERRADA A LA DERECHA
CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	CURVA CERRADA A LA IZQUIERDA
ZONA DE CURVAS SUCCESIVAS	PUNTE ANGOSTO
	DESINADOR DE CURVAS (IZQUIERDA Y DERECHA)



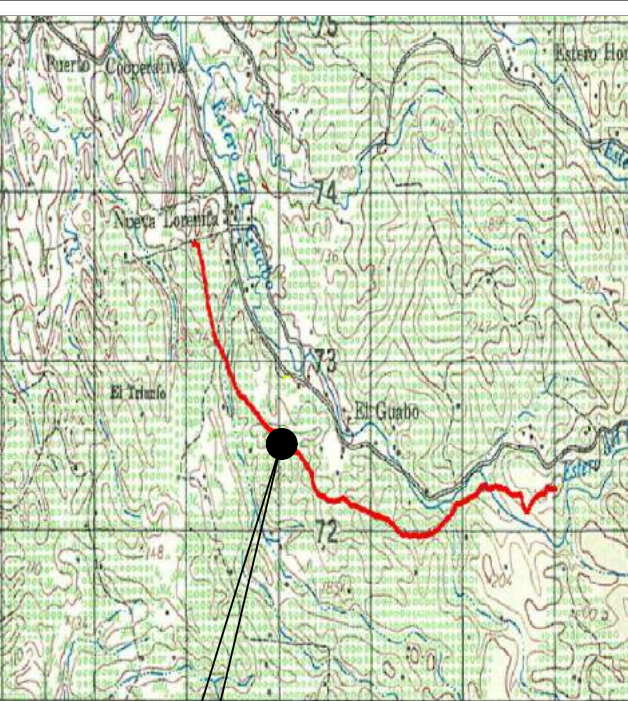


FICM



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
UNIVERSITY OF AMBATO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y MECÁNICA



UBICACIÓN DEL PROYECTO
COORDENADAS:
NORTE: 9872094.00 ESTE: 680981.00
WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA NUEVO PORVENIR - EL GUABO - LA LORENTA - EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

UBICACIÓN: SECTOR EL GUABO
CANTÓN PANGUA
PROVINCIA DE COTACACHI

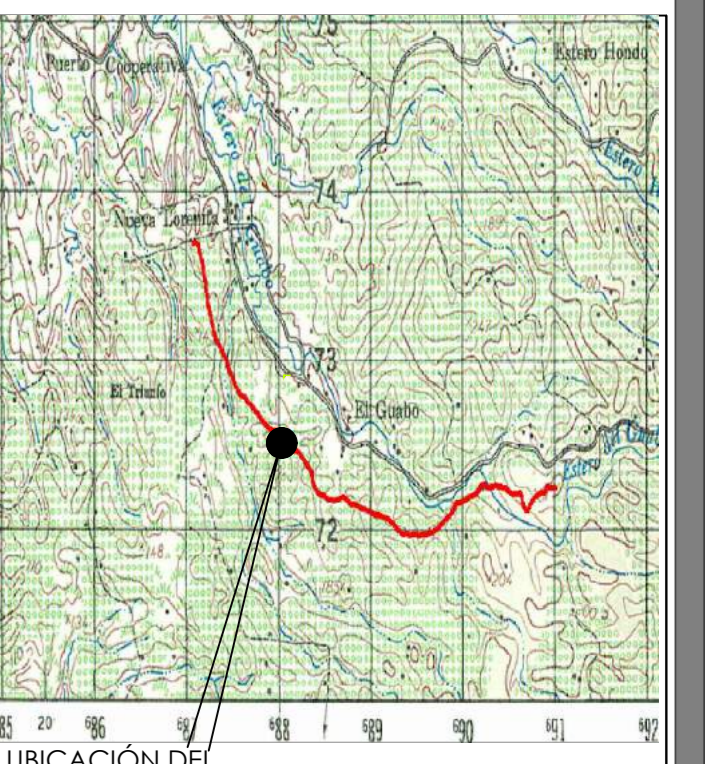
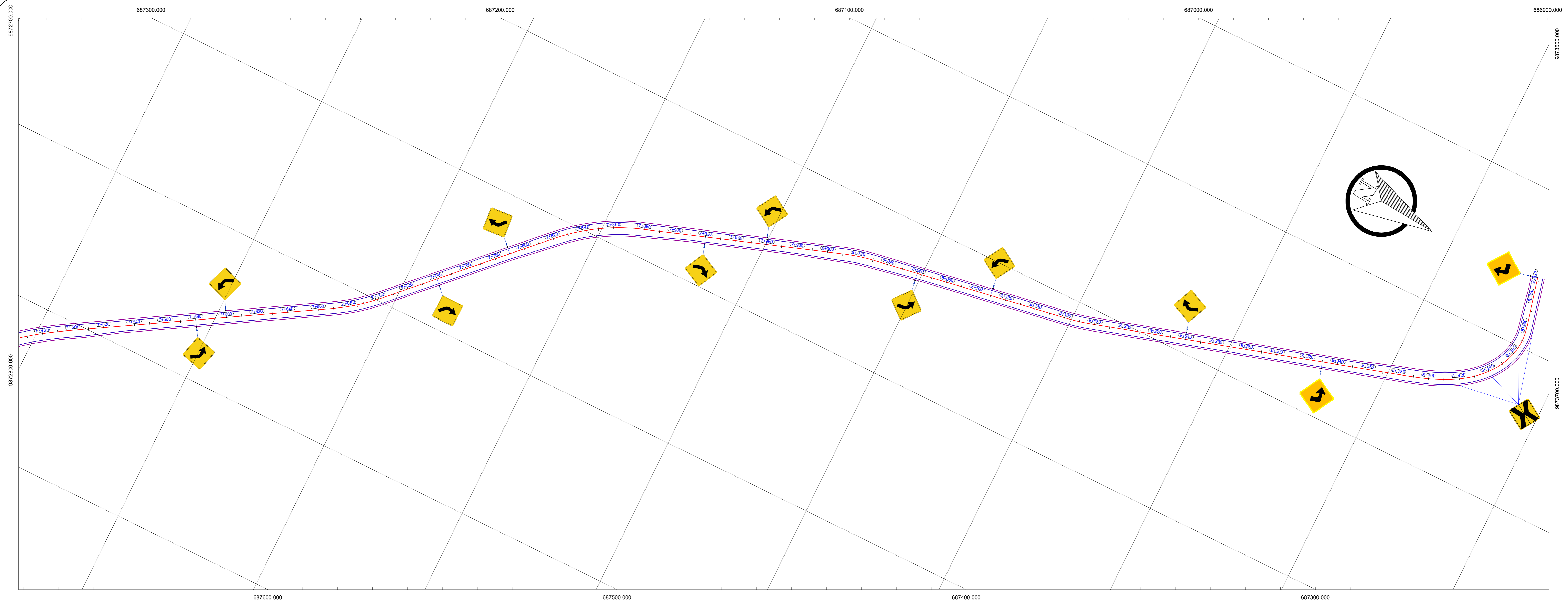
APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN ALCATOMA EGRESADO
---	--

CONTIENE:
SEÑALIZACIÓN
KM 5+500.00 - KM 7+500.00

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LAMINA: SNL 2/3
-----------------------------	---------------------------------	---------------------------

SELLOS:

SIMBOLOGÍA	
ABSCISA	0+000.00
EJE VIAL	
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	
	
	
	
	



UBICACIÓN DEL PROYECTO
 COORDENADAS:
 NORTE: 9872094.00 ESTE: 680981.00
 WGS84 ZONA 17S ALTITUD: 205.00 m.s.n.m

PROYECTO:
 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO
 PORVENIR - EL GUABO - LA LORENITA -
 EN EL TRAMO KM 3+500 - 8+500

UBICACIÓN:
 SECTOR EL GUABO
 CANTÓN PANGUA
 PROVINCIA DE COTACACHI

APROBADO POR: RODRIGO ACOSTA INGENIERO CIVIL	REALIZADO POR: JHONATAN AJUCATOMA EGRESADO
--	--

CONTIENE:
 SEÑALIZACIÓN
 KM 7+500.00 - KM 8+512.00

ESCALA: INDICADAS	FECHA: OCTUBRE - 2020	LAMINA: SNL 3/3
----------------------	--------------------------	--------------------

SELLOS:

SIMBOLOGÍA	
ABSCISA	0+000.00
EJE VIAL	
LÍNEA ANCHO DE CARRIL	