



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 VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES
CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA
LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL
CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”.**

AUTOR: Luis Fernando Cocha Iguacunchi

TUTOR: Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Mg.

AMBATO – ECUADOR

Febrero - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por el Sr. Luis Fernando Cocha Iguacunchi, portador de la cédula de ciudadanía C.I. 0504578543, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certificó:

- Que el presente Proyecto Técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, febrero 2024



Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Mg.

TUTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Luis Fernando Cocha Iguacunchi**, con C.I. 0504578543 declaro que todos los contenidos y actividades expuestos en el desarrollo del presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.”**, así como también los ensayos, tablas, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, febrero 2024



Luis Fernando Cocha Iguacunchi

C.I. 0504578543

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, febrero 2024



Luis Fernando Cocha Iguacunchi

C.I. 0504578543

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Luis Fernando Cocha Iguacunchi, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**.

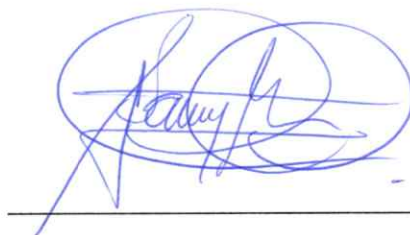
Ambato, febrero 2024

Para constancia firman:



Ing. Fricson Lutgardo Moreira Cedeño, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Danny German Muyulema Muyulema, Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios, que me guio y creó en mí la sabiduría y la fuerza para no rendirme nunca ante las dificultades y que, por su infinito amor, me permitió concluir un período de mi vida al servicio de su gloria.

A mi padre José, quién me enseñó la importancia de alcanzar mis sueños, y me otorgo la sabiduría para confrontar cualquier obstáculo, y me apoyo a seguir y perseverar, y me ha fomentado mis valores y mi personalidad.

A mi madre María, por su amor incondicional, y un claro ejemplo de mujer fuerte y valiente cuyo duro trabajo me permitió seguir mis sueños, y que me ha apoyado durante este difícil proceso y me guio para que no cometiera errores.

A mis hermanos quienes, con sus consejos y su apoyo diario, me ha brindado ese confort para que me asegurara que no estoy solo y que siempre tengo la fuerza y la energía necesarias para alcanzar mis objetivos.

A mis amigos que creyeron en mí y en mis capacidades, corrigiendo mis defectos y reforzaron mis conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dar las gracias a la Universidad Técnica de Ambato por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de cumplir mi sueño.

A mis padres por el apoyo financiero, y a su motivación y determinación, pude llegar a este momento tan importante de mi vida.

Agradezco sinceramente a todos mis profesores que me hayan proporcionado valiosos conocimientos a través de diferentes métodos y enseñanzas durante mi formación profesional, y les doy las gracias por compartir sus conocimientos y experiencias con los estudiantes.

Quisiera dar las gracias a mi tutor, que con diligencia y paciencia me guio a lo largo del proceso de redacción de mi tesis y corrigió mis errores bajo su mando, por haber llevado a buen término este proyecto.

Estoy muy agradecido por las entrañables amistades que hice durante mis estudios y con quienes nos apoyamos mutuamente en nuestra formación académica, compartiendo tiempo, experiencias y anécdotas maravillosas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTOS.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	1
1.2. OBJETIVOS.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
2. CAPÍTULO II - METODOLOGÍA.....	6
2.1. MATERIALES.....	6
2.2. METODOLOGÍA.....	7
2.2.1. FASE 1: Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.....	7
2.2.1.1. Levantamiento Topográfico.....	8
2.2.1.2. Estudio de tráfico.....	8
2.2.1.3. Estudio de suelos.....	15
2.2.2. FASE 2: Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.....	36
2.2.2.1. Diseño geométrico de vías.....	36
2.2.2.2. Paquete estructural del pavimento.....	49
2.2.2.3. Obra de arte menor.....	56
2.2.3. FASE 3: Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.....	63
2.2.3.1. Presupuesto referencial de la vía.....	63
2.2.3.2. Especificaciones técnicas.....	63
3. CAPÍTULO III - RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	68

3.1.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
3.1.1.	Fase 1: Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.	68
3.1.1.1.	Levantamiento topográfico	68
3.1.1.2.	Estudio de tráfico	69
3.1.1.3.	Estudio de suelos	76
3.1.2.	Fase 2: Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.	79
3.1.2.1.	Diseño geométrico de vía.....	79
3.1.2.2.	Paquete estructural del pavimento	88
3.1.2.3.	Obras de arte menor	97
3.1.3.	Fase 3: Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.	97
4.	CAPÍTULO IV – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
4.1.	CONCLUSIONES	99
4.2.	RECOMENDACIONES	100
5.	MATERIALES DE REFERENCIA.....	101
5.1.	Referencias Bibliográficas	101
	ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.- Formato de conteo vehicular.....	9
Tabla N° 2.- Valor K.....	10
Tabla N° 3.- Tasa de Crecimiento del Tráfico.	13
Tabla N° 4.- Coordenada de la ubicación de las muestras del suelo.....	15
Tabla N° 5.- Clasificación del Suelo según CBR.	30
Tabla N° 6.- Velocidad de Diseño.....	37
Tabla N° 7.- Coeficiente de fricción lateral para distintas velocidades de diseño.	39
Tabla N° 8.- Sobreelevación.....	39
Tabla N° 9.- Gradiente longitudinal máxima (%)......	46
Tabla N° 10.- Ancho de Calzada.....	48
Tabla N° 11.- Ancho de Espaldón.....	48
Tabla N° 12.- Periodo de diseño de acuerdo con el tipo de vía.....	50
Tabla N° 13.- Factor de daño por el tipo de vehículo.	51
Tabla N° 14.- Factor de distribución por dirección por el tipo de carril.	51
Tabla N° 15.- Factor de distribución por carril.....	51
Tabla N° 16.- Percentil para el CBR de diseño.	52
Tabla N° 17.- Categoría - subrasante para CBR.	52
Tabla N° 18.- Confiabilidad "R" para una vía colectora Rural.	53
Tabla N° 19.- Desviación estándar normal "Zr" con el 85%.....	53
Tabla N° 20.- Índice de serviciabilidad inicial.	54
Tabla N° 21.- Serviciabilidad final por tipo de carretera.	54
Tabla N° 22.- Estabilidad Marshall (Ib).	54
Tabla N° 23.- Calidad de drenaje.....	55
Tabla N° 24.- Valores recomendados para m2 y m3.....	55
Tabla N° 25.- Coeficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos.....	57
Tabla N° 26.- Pendientes hidráulicas, caudales y velocidades.	57
Tabla N° 27.- Valor de escorrentía.....	59
Tabla N° 28.- ITR de la estación M0064 Latacunga Aeropuerto.	60
Tabla N° 29.- Intensidades máximas de la estación M0064 Latacunga Aeropuerto.	60
Tabla N° 30.- Coeficiente de escorrentía.....	61
Tabla N° 31.- Pendientes Transversales.	62
Tabla N° 32.- Tabla con coordenadas UTM, WGS84-17S.....	69
Tabla N° 33.- Volumen total de tráfico vehicular por día ambos sentidos.	70

Tabla N° 34.- Cuento vehicular de mayor tráfico.....	70
Tabla N° 35.- Volumen vehicular durante hora pico.....	72
Tabla N° 36.- Tránsito actual.....	73
Tabla N° 37.- Tráfico generado.....	73
Tabla N° 38.- Tráfico atraído.....	74
Tabla N° 39.- Tráfico desarrollado.....	74
Tabla N° 40.- Tráfico Promedio Diario Anual Aproximado.....	74
Tabla N° 41.- Tráfico Futuro para el año 2043.....	75
Tabla N° 42.- Resumen de los ensayos de Contenido de Humedad.....	76
Tabla N° 43.- Resumen de los ensayos de Granulometría.....	76
Tabla N° 44.- Resumen- Límite de Atterberg.....	77
Tabla N° 45.- Clasificación De Suelos.....	77
Tabla N° 46.- Resumen- Proctor Modificado Tipo B.....	78
Tabla N° 47.- Resumen- CBR.....	78
Tabla N° 48.- Velocidad de circulación.....	79
Tabla N° 49.- Tangentes Horizontales.....	80
Tabla N° 50.- Radios de la curva circular simple.....	81
Tabla N° 51.- Grado de curvatura.....	82
Tabla N° 52.- Radios de la curva Espiral - Circular Simple – Espiral.....	83
Tabla N° 53.- Curva Espiral -Espiral.....	84
Tabla N° 54.- Sobreanchos en curvas.....	84
Tabla N° 55.- Distancia de visibilidad para parada (m).....	85
Tabla N° 56.- Distancia de visibilidad para rebasamiento (m).....	86
Tabla N° 57.- curva vertical convexa del proyecto.....	87
Tabla N° 58.- curva vertical cóncava del proyecto.....	87
Tabla N° 59.- Periodo de diseño por el tipo de carretera.....	88
Tabla N° 60.- Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 tons para el carril de diseño.....	89
Tabla N° 61.- CBR de diseño para el percentil de 75%.....	90
Tabla N° 62.- Categoría del índice de serviciabilidad.....	92
Tabla N° 63.- Datos para el cálculo SN.....	95
Tabla N° 64.- Diseño de pavimento flexible.....	96
Tabla N° 65.- Presupuesto referencial del proyecto.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen N° 1.- Levantamiento topográfico, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi	8
Imagen N° 2.- Estudio de tráfico, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.....	9
Imagen N° 3.- Ubicación de los puntos de muestreo, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.	15
Imagen N° 4.- Contenido de humedad, muestra seca más recipiente.	17
Imagen N° 5.- Tamizado de muestra de suelo.	18
Imagen N° 6.- Curva de distribución granulométrica.	20
Imagen N° 7.- Límite Líquido.	22
Imagen N° 8.- Límite Plástico.	24
Imagen N° 9.- Enrasando la superficie con el enrazador.	27
Imagen N° 10.- Relación contenido de humedad VS densidad.....	29
Imagen N° 11.- Ensayo CBR.....	30
Imagen N° 12.- Esfuerzo VS deformación.....	35
Imagen N° 13.- CBR % VS Densidad seca.....	36
Imagen N° 14.- Elementos de la Curva Circular Simple.	41
Imagen N° 15.- Elementos de la Curva Espiral-Curva Circular-Espiral.....	42
Imagen N° 16.- Elementos de la Curva Espiral -Espiral.....	43
Imagen N° 17.- Elementos de la Curva Compuesta.	43
Imagen N° 18.- Sobreancho	44
Imagen N° 19.- Sección típica de la cuenta.....	56
Imagen N° 20.- Origen y destino, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.....	68
Imagen N° 21.- Puntos Topográficos Civil 3D 2021.....	69
Imagen N° 22.- Composición Vehicular.....	72
Imagen N° 23.- Sección transversal.....	88
Imagen N° 24.- CBR de diseño.	90
Imagen N° 25.- Nomograma del coeficiente a_1	92
Imagen N° 26.- Nomograma del coeficiente a_2	93
Imagen N° 27.- Nomograma del coeficiente a_3	94
Imagen N° 28.- Calculo del número estructural.	95

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto pretende mejorar la conectividad entre las comunidades de Chisulche Grande - Cruz Pungo para fomentar la producción agrícola, ganadera, acortar el tiempo de viaje y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, ya que al momento cuentan con vías de tierra.

En este proyecto técnico se realizó un levantamiento topográfico de alta precisión RTK, consecutivamente el conteo del tránsito vehicular durante 12 horas al día, de los 7 días de la semana, con esta información, se diseñó la vía con un programa de ingeniería, cumpliendo con la normativa MOP 2003, se continuo con los ensayos pertinentes de las muestras de suelo recolectadas en campo determinando su contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg, Proctor y CBR, por último, los resultados del CBR se utilizaron para diseñar la estructura del pavimento utilizando la normativa AASHTO 93; los estudios del proyecto revelaron que el área presenta un relieve ondulado, por lo tanto, la vía para diseñar se clasifica como clase III, asimismo los estudios de suelos identificaron que el área presenta un suelo de arena fina (A-3) con un CBR de diseño de 16.50 por ciento para pavimento, demostrando que el espesor de la carpeta asfáltica es de 5 centímetro, un espesor de base granular de 10 centímetro y una subbase de 15 centímetro.

finalmente, luego del desarrollo de la investigación, se elaboró un presupuesto referencial basado en los precios reales, identificando los elementos necesarios, mano de obra, materiales y equipos y sus respectivas especificaciones técnicas.

PALABRAS CLAVES: Levantamiento topográfico, TPDA, Diseño geométrico, MOP 2003, AASTHO 93, CBR.

ABSTRACT

The project aims to improve connectivity between the communities of Chisulche Grande - Cruz Pungo to promote agricultural and livestock production, shorten travel time and improve the quality of life of the inhabitants of the area, as they currently have dirt roads.

In this technical project a high precision topographic survey was carried out RTK, consecutively counting the vehicular traffic for 12 hours a day, 7 days a week, with this information, the road was designed with an engineering program, complying with the MOP 2003 regulations, continued with the relevant tests of the soil samples collected in the field determining their moisture content, granulometry, Atterberg limits, Proctor and CBR, finally, the results of the CBR were used to design the pavement structure using the AASHTO 93 standards; The project studies revealed that the area has undulating relief, therefore, the roadway to be designed is classified as class III, also the soil studies identified that the area has a fine sandy soil (A-3) with a design CBR of 16. The studies also identified that the area has a fine sandy soil (A-3) with a design CBR of 16. 50 percent for pavement, showing that the thickness of the asphalt layer is 5 centimetres, a granular base thickness of 10 centimetres and a subbase of 15 centimetres.

Finally, after the development of the research, a reference budget was drawn up based on real prices, identifying the necessary elements, labour, materials and equipment and their respective technical specifications.

KEY WORDS: Topographic survey, TPDA, Geometric design, MOP 2003, AASTHO 93, CBR.

1. CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Las carreteras desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de un país. Cada año se llevan a cabo muchos proyectos de construcción de carreteras y se han desarrollado muchos métodos nuevos para ayudar a los ingenieros y planificadores a tomar decisiones.[1]

De acuerdo con el concepto tradicional de carretera, se basa en gran medida en factores económicos y financieros. Por esta razón las carreteras son estructuras lineales que atraviesan distintos ecosistemas. Por este motivo, no siempre es adecuado utilizar métodos de diseño y construcción en toda la longitud de la carretera, una planificación y un diseño adecuado pueden minimizar los efectos negativos de las carreteras y reducir así las perturbaciones.[2]

Además, las vías experimentan enormes cambios a lo largo de la historia, proporcionando un innegable desarrollo económico y, en última instancia la parte social. En la actualidad, existen variedades de tendencias en el ámbito de la construcción de carreteras, durante su vida útil estas estructuras pueden verse expuestas a diversos procesos y fenómenos que reducen su seguridad y durabilidad. Uno de los factores que más afecta al estado de las carreteras son las catástrofes naturales, que ocurren en todo el mundo y afectan a todas las regiones del planeta, los terremotos constituyen uno de los riesgos más graves, por ello, hay que tener en cuenta ciertas cuestiones, empezando por la elección del trazado y terminando por la fase de la construcción. [3]

Por otra parte, para iniciar un proyecto, ya sea de construcción o de mantenimiento, es necesario realizar un estudio preliminar para obtener información sobre las distintas características de la zona, por esta razón el mencionado estudio, consiste en analizar la zona donde se ubica el proyecto de construcción de la carretera. Ya que en esta fase se estudian diversos aspectos del terreno utilizando imágenes de satélite, programas informáticos especiales, pruebas de laboratorio y recolección de datos.[4]

Ahora bien, con lo que respecta al ámbito de la ingeniería civil cuenta con numerosas aplicaciones que ayudan a los estudiantes y profesionales a realizar de forma eficiente el reconocimiento del área del cual se va a realizar un estudio previo del proyecto, la

mayoría de las aplicaciones del mercado se centran en la parte de estructuras, pero hay muchos más campos, por ejemplo, suelos, carreteras e hidráulica. [4]

En tanto a los avances tecnológicos en la actualidad son asombrosos, estudiantes y docentes deben estar preparados para seguir el ritmo de estos avances modernos. De lo contrario, nos enfrentaremos a graves problemas para satisfacer las demandas del mercado. Actualmente existen equipos modernos para realizar levantamientos topográficos la mayoría de ellos son eficaces en proyectos de carreteras. Sin embargo, corresponde al proyectista elegir el equipo adecuado capaz de producir un proyecto de calidad, generando resultados fáciles de comprender y que proporcionen una visualización tridimensional de la zona de estudio, hay que mencionar que el estudio topográfico es una etapa importante del proceso de planificación básica y debe incluir información fiable sobre el terreno existente el cual consiste en la recopilación de datos topográficos, así como de perfiles longitudinales y transversales, para ilustrar el modelo topográfico necesario para determinar la alineación de la carretera.[1],[5]

Desde el punto de vista de Correa y Cerón (2018) citan la eficacia de al menos dos mediciones GNSS estáticas, una estación de control y un receptor. Estos proporcionan una mayor precisión en los levantamientos topográficos y geodésicas y permiten el posprocesamiento y la corrección de los datos y los errores de medición observados por los receptores GNSS.[6]

Lo que nos lleva al GPS de alta precisión (RTK) también utiliza la espectroscopia para obtener coordenadas con precisión centimétrica a distancias de hasta 15 km de la estación base. Así mismo la precisión nominal del RTK oscila entre 1 y 5 cm, pero depende sobre todo de la estabilidad de la antena durante la adquisición de datos. [7]

Por otra parte el diseño geométrico de vía tiene como objetivo primordial crear la adecuada conexión vial que satisface la necesidad de movilización de vehículos y peatones en un tiempo y espacio determinado entre dos o más, así mismo es la parte más importante de un proyecto, el cual conlleva ciertos procesos que consiste en definir una serie de condiciones con el fin de que se cumpla en lo posible la funcionalidad, seguridad, comodidad, integración en el entorno, armonía o estética y economía, de este modo el proceso de diseño se centra en el tratamiento iterativo de cada parte o proyección (plano, proyección, sección), ya que cada proceso debe

centrarse en la realidad tridimensional y debe ser analizado en conformidad con reglas, normas y objetivos para el cual se diseñe la vía. [8]

Entonces el diseño geométrico de la carretera debe considerarse como una entidad tridimensional continua con un cambio de dirección suave y gradual a medida que mejoran las condiciones de seguridad. Un buen diseño geométrico está estadísticamente asociado a un buen rendimiento a la seguridad vial.[9]

De la misma manera Rosas López, Gaviria-Mendoza (2021) nos menciona que los componentes de la vía tienen un impacto directo en la seguridad del tránsito y esta condición se puede calificar analizando el diseño geométrico, además la velocidad del vehículo es un factor considerado al momento de evaluar la seguridad del diseño, en el cual se cree constante durante el periodo de movilidad del conductor. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los conductores optan velocidades diferentes dependiendo de las situaciones y la posición del vehículo esta puede ser antes, durante y después de la curva, esta investigación destaca la importancia de mejorar los métodos de diseño para garantizar un mejor desempeño de los pavimentos en condiciones reales de tráfico.[10]

Por un lado la construcción de carreteras puede tener un impacto sobre la estabilidad del suelo, por lo cual la infraestructura principal de desarrollo, debe planificarse y ejecutarse adecuadamente para minimizar los costes de construcción y mantenimiento y los impactos medioambientales cumpliendo requisitos técnicos, de este modo se realizara una selección adecuada del trazado de diseño de la carretera, la reducción del volumen de tierra a mover, la construcción de un sistema de drenaje eficaz y un mantenimiento de buena calidad para obtener mejores resultados y así inmiscuir la importancia estratégica de la red de carreteras.[11]

Como sostiene C. Sandoval y A. Orobi (2013), “*Efectos de las tolerancias de construcción en el desempeño de los pavimentos flexibles*” en este estudio se destacó la importancia de mantener la coherencia entre el diseño y la construcción del pavimento, particularmente en términos de espesor de capa, para garantizar una mayor vida útil y rendimiento de las carreteras en servicio, así mismo se evalúa la efectividad de los ensayos tradicionales utilizados en el diseño de pavimentos para caracterizar y predecir el comportamiento de materiales granulares bajo cargas cíclicas, para ello se

llevaron a cabo análisis de cribado, Proctor, CBR, Los Ángeles, e índice de plasticidad en muestras de agregados para ello estas muestras se sometieron a cargas cíclicas para evaluar su rigidez y resistencia a la deformación permanente.[12]

Añadido a lo anterior otro aspecto importante del diseño de carretera es el ensayo de suelo como: granulometría, límite líquido y plasticidad, compactación, Proctor modificado y CBR, siendo este último importante para determinar la capacidad portante del suelo y la necesidad de refuerzo, en particular para los suelos que contienen limo y arcilla. ya que de este modo se obtendrá un diseño geométrico de la vía más optimo. [13]

Adicional a esto en el enfoque del diseño de pavimentos se realizan pruebas que se utilizan habitualmente para describir y medir la "calidad" de los materiales granulares. Estas pruebas sólo pueden determinar indirectamente la "calidad" del árido y, en algunos casos, su resistencia al cizallamiento bajo carga monótona (por ejemplo, CBR), pero no pueden predecir la rigidez del material ni su capacidad para resistir la deformación permanente bajo cargas en movimiento (carga cíclica). [14]

Acorde a esto el paquete estructural depende del comportamiento de las subcapas (es decir, la base y la subbase de la carretera), así mismo la subbase y base debe garantizar la evacuación de las precipitaciones y controlar los cambios de volumen del suelo con la temperatura y el ascenso capilar de las aguas subterráneas para evitar deformaciones inadmisibles.[15]

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar el diseño geométrico de la vía que conecta las comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo desde la abscisa 3+140 hasta la abscisa 7+500 perteneciente a la parroquia Toacaso del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.
- Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.
- Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.

2. CAPÍTULO II - METODOLOGÍA.

El presente trabajo técnico se desarrollará en tres fases, para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados, con la utilización de la respectiva metodología de investigación, Para la primera fase se aplicará la investigación exploratoria pues estarán basadas en la recolección de datos en la segunda y tercera fase se utilizó la investigación analítica en la que se evaluarán los datos tomados en la fase anterior para la realización del diseño así mismo para la elaboración del presupuesto referencial y las especificaciones técnicas.

- Fase 1: Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.
- Fase 2: Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.
- Fase 3: Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.

A continuación, se mencionarán los materiales y métodos necesarios que se han utilizado para llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto técnico, en base a los objetivos establecidos.

2.1. MATERIALES

Los materiales para el desarrollo del presente trabajo técnico se puntualizarán a continuación exceptuando los materiales que son considerados como herramientas menores.

Objetivo 1: Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.

En primer lugar, para el levantamiento Topográfico se utilizó el GPS de precisión RTK (CHCNAV, I83), trípode, por otra parte, para el estudio de tráfico no se utilizó equipos o materiales mayores, ahora bien con lo que respecta al estudio de suelo se realiza con el fin de obtener las propiedades físicas y mecánicas del suelo como es el contenido de humedad para lo que se utilizó un horno eléctrico (Memmert, GmbH), y una balanza electrónica (Gramera, TH500) que tiene un margen de error de 0.01, posteriormente para el Ensayo granulométrico, se utilizó la tamizadora (Utest,

electromagnético) y una balanza electrónica (Gramera, TH500), así mismo en el Ensayo del límite líquido utilizamos la copa o cuchara de Casagrande(Atterberg N°157, MB 45-22), balanza electrónica (Gramera, TH500), además para el límite plástico se utilizó la balanza electrónica (Gramera, TH500), por otra parte en el Ensayo Proctor se utilizó el martillo compactador, moldes cilíndricos metálico de compactación (PALIO, ASTM D 1557), balanza electrónica (Gramera, TH500), de la misma forma en el Ensayo CBR se utilizó los mismo equipos que en Ensayo Proctor con la diferencia de que se utiliza la máquina de compresión(Tensilon RTF, MSAT).

Objetivo 2: Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.

Consecuentemente, para la elaboración del diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor, se empleó una laptop (ASUS, VivoBook), software de ingeniería, Microsoft office.

Objetivo 3: Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.

Finalmente, para efectuar el presupuesto referencial, se utilizó una laptop (ASUS, VivoBook), Microsoft office para la digitalización de datos en hojas de cálculo.

2.2.METODOLOGÍA

Como se mencionó anterior mente el presente proyecto técnica se dividido en 3 fases:

2.2.1. FASE 1: Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.

Para el cumplimiento de la fase 1 se utilizó una investigación de campo, ya que se llevó a cabo la inspección técnica del área de estudio, También se realizó el levantamiento topográfico, además se obtuvieron datos específicos para el diseño como el TPDA para el diseño de la vía, y se estableció puntos estratégicos para realizar calicatas para el muestreo del suelo.

Así mismo se utilizó una investigación documental debido a que la información se obtuvieron de materiales de investigación, como libros, artículos científicos, revistas, periódicos, normas técnicas vigentes, que pueden buscarse en Internet para garantizar

que la información sea válida y adaptable al proyecto, así mismo estas fuentes constituyen la base del proceso de investigación y evaluación, ya que requieren un desarrollo eficaz y ejemplar del trabajo.

2.2.1.1. Levantamiento Topográfico

La metodología que se utilizó en primer lugar, fue la visita al lugar del proyecto, así mismo se realizó una inspección técnica para conocer la situación actual de la zona, el levantamiento topográfico se realizó con GPS de precisión RTK (CHCNAV, I83), una vez realizada la instalación del equipo topográfico se procedió a configurar el equipo, se tomó puntos de referencia y puntos de interés como: Vías existentes, ejes viales así mismo en el levantamiento se consideró una franja topográfica de 50 metros en los extremo del eje de la vía, con cotas e intervalos de 20 y 10 metros.

Imagen N° 1.- Levantamiento topográfico, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi .



Fuente: Autor.

2.2.1.2. Estudio de tráfico

Se realizó el conteo vehicular de forma manual, durante 7 días de la semana, con el fin de obtener el TPDA, nos ubicamos en un punto estratégico durante un periodo de tiempo de 12 horas, empezando desde 6:00 am y finalizando a las 18:00 pm para contabilizar la cantidad de vehículos que pasa por los dos sentidos de la vía, con su

- VHMD: Volumen horario de máxima demanda
- FHP: Factor de hora pico
- N: Número de periodos durante la hora de máxima demanda.
- Q 15máx: Flujo vehicular máximo en periodos de 15 minutos en la hora pico.

$$FHP = \frac{72}{4*(25)}$$

$$FHP = 0.72$$

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Es el volumen medio diario de tráfico total de la carretera durante un año dividido por 365 en ambos sentidos, se utilizó la siguiente formula que se muestra a continuación:

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

(Ecuación 2)

En donde:

- TPDA = Tráfico Promedio Diario Anual
- VHP = Volumen de vehículo durante la hora pico
- FHP = Factor de la hora pico
- k = Porcentaje de la treintava hora de diseño

Tabla N° 2.- Valor K.

Vía rural	Vía urbana
12%	12%
18%	8%
Valor recomendado =	15%

Fuente: MTOP.[16]

$$TPDA_{Actual} \text{ Livianos} = \frac{54 * 1}{15\%}$$

$$TPDA_{Actual} \text{ Livianos} = 360 \text{ veh/día}$$

$$TPDA_{Actual} \text{ Pesados} = \frac{18 * 1}{15\%}$$

$$TPDA_{Actual} \text{ Pesados} = 120 \text{ veh/día}$$

El valor K para las carreteras rurales se sitúa entre el 12% y el 18% y para las carreteras urbanas entre el 8% y el 12%, según el método de las 30va horas estipulado en la normativa MTOP.[7]

Tráfico Actual

Para determinar el tráfico actual se utilizó la siguiente fórmula que se muestra a continuación:

$$TPDA_{Actual} = TPDA_{Livianos} + TPDA_{Buses} + TPDA_{Camiones} \quad (Ecuación 3)$$

$$TPDA_{Actual} = 360 + 120$$

$$TPDA_{Actual} = 480 \text{ veh/día}$$

Tráfico promedio diario anual aproximado

Para el tráfico promedio diario anual aproximado se debe calcular ciertos parámetros.

Tráfico Generado

Se incrementa el 20% al TPDA actual como se detalla en la siguiente fórmula que se muestra a continuación:

$$Tg = 20\% * TPDA_{Actual} \quad (Ecuación 4)$$

En donde:

- Tg: Tráfico generado.

$$Tg_{Liviano} = 20\% * 360$$

$$Tg_{Liviano} = 72 \text{ veh/día}$$

$$Tg_{Pesado} = 20\% * 120$$

$$Tg_{Pesado} = 24 \text{ veh/día}$$

$$Tg_{Total} = 72 + 24$$

$$Tg_{Total} = 96 \text{ veh/día}$$

Tráfico Atraído

Por la MOP – 2003 el porcentaje es del 10% del TPDA actual, como se detalla en la siguiente formula que se muestra a continuación:

$$T_{at} = 10\% * TPDA_{Actual}$$

(Ecuación 5)

En donde:

- T_{at} : Tráfico atraído.

$$T_{at_{Liviano}} = 10\% * 360$$

$$T_{at_{Liviano}} = 36 \text{ veh/día}$$

$$T_{at_{Pesado}} = 10\% * 120$$

$$T_{at_{Pesado}} = 12 \text{ veh/día}$$

$$T_{at_{Total}} = 36 + 12$$

$$T_{at_{Total}} = 48 \text{ veh/día}$$

Tráfico Desarrollado

Es el 5% del TPDA actual, como se detalla en la siguiente formula que se muestra a continuación:

$$T_d = 5\% * TPDA_{Actual}$$

(Ecuación 6)

En donde:

- T_d : Tráfico desarrollado.

$$T_{d_{Liviano}} = 5\% * 360$$

$$T_{d_{Liviano}} = 18 \text{ veh/día}$$

$$T_{d_{Pesado}} = 5\% * 120$$

$$Td_{\text{pesado}} = 6 \text{ veh/día}$$

$$Td_{\text{Total}} = 18 + 6$$

$$Td_{\text{Total}} = 24 \text{ veh/día}$$

Tráfico Promedio Diario Anual Aproximado

se utilizó la siguiente formula que se muestra a continuación:

$$TPDA_{\text{Aprox}} = TPDA_{\text{Actual}} + T_g + T_{at} + T_d$$

(Ecuación 7)

$$TPDA_{\text{AproxLiviano}} = 360 + 72 + 36 + 18$$

$$TPDA_{\text{AproxLiviano}} = 486 \text{ veh/día}$$

$$TPDA_{\text{AproxPesado}} = 120 + 24 + 12 + 6$$

$$TPDA_{\text{AproxPesado}} = 162 \text{ veh/día}$$

$$TPDA_{\text{AproxTotal}} = 480 + 96 + 48 + 24$$

$$TPDA_{\text{AproxTotal}} = 648 \text{ veh/día}$$

Tráfico Futuro.

Para el tráfico futuro se utiliza la siguiente formula que se muestra a continuación:

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

(Ecuación 8)

En donde:

- Tf: Tráfico Futuro
- Ta: Tráfico actual
- i: Tasa de crecimiento de tránsito
- n: Número de años proyectados

Tabla N° 3.- Tasa de Crecimiento del Tráfico.

Año	Índice De Crecimiento (%)		
	Livianos	Buses	Pesados
2023	3.57	1.78	1.74
2024	3.57	1.78	1.74
2025	3.57	1.78	1.74
2026	3.25	1.62	1.58
2027	3.25	1.62	1.58

2028	3.25	1.62	1.58
2029	3.25	1.62	1.58
2030	3.25	1.62	1.58
2031	3.25	1.62	1.58
2032	3.25	1.62	1.58
2033	3.25	1.62	1.58
2034	3.25	1.62	1.58
2035	3.25	1.62	1.58
2036	3.25	1.62	1.58
2037	3.25	1.62	1.58
2038	3.25	1.62	1.58
2039	3.25	1.62	1.58
2040	3.25	1.62	1.58
2041	3.25	1.62	1.58
2042	3.25	1.62	1.58
2043	3.25	1.62	1.58

Fuente: Autor.

$$Tf_{Liviano\ 2043} = 665 \left(1 + \frac{3.25}{100}\right)^1$$

$$Tf_{Liviano\ 2043} = 687\ veh/dia$$

$$Tf_{Pesado\ 2043} = 158 \left(1 + \frac{1.58}{100}\right)^1$$

$$Tf_{Pesado\ 2043} = 160\ veh/dia$$

$$Tf_{2043} = 687 + 160$$

$$Tf_{2043} = 847\ veh/dia$$

Recolección de muestra

Se tomaron muestras de suelo y se excavaron las calicatas a cielo abierto a lo largo de la vía cada 1000 metros en sentido cronológico las misma que son de 1m x 1m x 0.60 m, se colocó aproximadamente 50 kg de muestras en lonas y se etiquetaron con el nombre y kilómetro de la muestra y se transportan al laboratorio para realizar los ensayos necesarios.

Imagen N° 3.- Ubicación de los puntos de muestreo, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.



Fuente: Autor.

Para el presente proyecto técnico se hizo 5 extracciones de suelo que están ubicadas en las abscisas 3+500, 4+500, 5+500, 6+500, 7+500, en la vía Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso perteneciente al Cantón Latacunga

Tabla N° 4.- Coordenada de la ubicación de las muestras del suelo.

Muestra	Abscisa	Este X(m)	Norte Y(m)
M1	3+500	746453.60	9916899.31
M2	4+500	746038.39	9917531.50
M3	5+500	745508.26	9917759.04
M4	6+500	745455.43	9918411.10
M5	7+500	745433.62	9919144.40

Fuente: Autor.

2.2.1.3. Estudio de suelos

Un estudio de suelo adecuado nos permitirá conocer cuáles son las características físicas y mecánicas para la elaboración de un proyecto vial del tipo de suelo sobre el que se va a trabajar, así mismo los ensayos se basarán en la Norma Técnica Ecuatoriana, para realizar los ensayos pertinentes los que se llevaran a cabo son: contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg y CBR.[17]

Contenido de humedad

Se aplicó las normas AASHTO T265, ASTM D2216 con lo que respecta al contenido de humedad, y se han proporcionado pasos para el proceso de ensayo, especificado en la norma técnica ecuatoriana que se detalla a continuación:

- Sacar una muestra de cada calicata
- Pesar el recipiente sin el suelo.
- Se colocará la muestra del suelo en los recipientes que deben estar limpio y seco
- Luego se procederá a tomar el peso en una báscula electrónica y los valores del peso se registrarán en una libreta de campo.
- Después de determinar los pesos, las muestras de suelo se colocarán en el horno por un periodo de 24 horas.
- Después de 24 horas, se pesarán las muestras secas más el recipiente tomando las mediciones actuales en la balanza electrónica y se anotarán los valores en la libreta de campo.[18]

Para determinar el contenido de humedad se utilizará la siguiente fórmula que se muestra a continuación:

$$\omega\% = \left(\frac{W_w}{W_s} \right) * 100$$

(Ecuación 9)

Donde:

- ω : Contenido de humedad expresado en %.
- W_w : Peso del agua presente en la masa de suelos.
- W_s : Peso de los sólidos seco.

Imagen N° 4.- Contenido de humedad, muestra seca más recipiente.



Fuente: Autor.

Cálculo típico: Muestra 5

Recipiente A

Peso del agua (Ww)

$$\mathbf{Ww = (Wm + Wr) - (Ws + Wr)}$$

$$Ww = 204,30 \text{ gr} - 181,70 \text{ gr}$$

$$Ww = 22.60 \text{ gr}$$

Peso de la muestra seca (Ws)

$$\mathbf{Ws = (Ws + Wr) - Wr}$$

$$Ws = 181,70 \text{ gr} - 30,70 \text{ gr}$$

$$Ws = 151,00 \text{ gr}$$

Humedad (W%)

$$\mathbf{W\%A = \frac{Ww}{Ws} * 100}$$

$$W\%A = \frac{22,60 \text{ gr}}{151,00 \text{ gr}} * 100$$

$$W\%A = 14.97$$

Se sigue el mismo proceso para el recipiente B

Contenido de humedad promedio

$$W_{pro}\% = \frac{W\%A + W\%B}{2}$$

$$W_{pro}\% = \frac{14,97 + 15,03\%}{2}$$

$$W_{pro}\% = 15.00 \%$$

Granulometría

Se aplicó las normas ASTM-422-63, ASTM D421-58, AASHTO 7-87-70, 7-88-70 con lo que respecta a la granulometría, y se han proporcionado pasos para el proceso del ensayo que se detalla a continuación:

- Se debe pesara la muestra seca de 1000 gramos asimismo se colocarán los tamices uno encima del otro en el orden apropiado de acuerdo con la normativa.
- Las muestras se colocarán desde el tamiz #3/8 y con un tamizado automático.
- Al finalizar el tamizado de procedió a pesar las cantidades del suelo retenido en cada tamiz.

El ensayo sirve para determinar la granulometría y el porcentaje total de partículas. A partir de los datos obtenidos, puede generarse una curva de medición del tamaño de las partículas en una escala semilogarítmica.[19]

Imagen N° 5.- Tamizado de muestra de suelo.



Fuente: Autor.

Cálculo típico: Muestra 5

Cálculo del peso total de la masa

$W_m = 1000 \text{ gr}$

Porcentaje retenido para tamices

Porcentaje retenido tamiz #8

$$\% \text{ Retenido} = \frac{\text{peso acumulado retenido en el tamiz}}{\text{masa total}} \times 100\%$$

$$\% \text{ retenido tamiz \#8} = \frac{1.30 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$\% \text{ retenido tamiz \#8} = 0.130\%$$

NOTA: Este proceso se repite de igual manera con cada peso retenido en los tamices #8, #10, #16, #30, #40, #50, #60, #100, #200 y la fuente redonda.

Porcentaje que pasa los tamices

Porcentaje que pasa el tamiz #8

$$\% \text{ Pasa} = 100\% - \% \text{ retenido tamiz \#8}$$

$$\% \text{ pasa tamiz \#8} = 100\% - 0.130\%$$

$$\% \text{ pasa tamiz \#8} = 99.87\%$$

NOTA: Este proceso se repite de igual manera con cada peso retenido en los tamices #8, #10, #16, #30, #40, #50, #60, #100, #200 y la fuente redonda.

Cálculo del porcentaje de error en el ensayo

Peso inicial de la muestra: 1000 gr

Peso retenido en la fuente: 999,90 gr

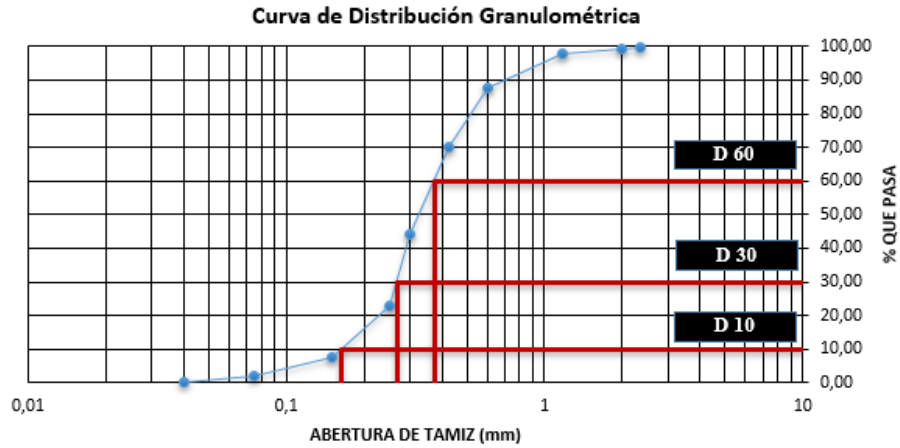
$$\text{Error calculado} = \frac{W_m - W_{s\#F}}{W_m} * 100\%$$

$$\text{Error calculado} = \frac{(1000.00 - 999.90) \text{ gr}}{1000.00 \text{ gr}} * 100\%$$

Error calculado = 0.01 %

Nota: El error calculado no debe sobrepasar el 1%.

Imagen N° 6.- Curva de distribución granulométrica.



Fuente: Autor.

Resultados

T.N.M. =(5% – 10%) Retenido

T.N.M. = 2.06 % ↔ Tamiz #16

Diámetro Efectivo

$$D_{10} = 0,164$$

Diámetro Equiparable

$$D_{30} = 0,268$$

Diámetro Dimensional

$$D_{60} = 0,375$$

Determinación del coeficiente de uniformidad

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_u = \frac{0,375 \text{ mm}}{0,164 \text{ mm}}$$

$$C_u = 2.29$$

Determinación del coeficiente de curvatura

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} * D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(0.268 \text{ mm})^2}{0.375 \text{ mm} \times 0.164 \text{ mm}}$$

$$C_c = 1.17$$

Límite de Atterberg

Límite líquido

Se aplicó las normas ASTM D-424-1, con lo que respecta al ensayo de Límite líquido y se han proporcionado pasos para el proceso de ensayo que se detalla a continuación:[18]

- Se utilizó 300gr de suelo seco que pasa por el tamiz N° 40.
- Se añadió agua poco a poco hasta tener un mezcal homogéneo.
- La mezcla se colocó en la copa de Casagrande (Atterberg N°157, MB 45-22), y con una espátula se extiende hasta nivelar la superficie.
- Se realizó una división con el acanalador en la parte central de abajo hacia arriba.
- Se contó el número de golpes hasta que se unan la parte dividida
- Se toma 2 porciones de muestra de 10 gramos y colocarlo en el horno con la finalidad de obtener el contenido de húmeda
- Se repitió el ensayo incrementar la cantidad de agua en cada ensayo.

Imagen N° 7.- Límite Líquido.



Fuente: Autor.

Cálculo típico: Muestra 5

Peso del agua (W_w)

$$W_w = (W_m + W_r) - (W_s + W_r)$$

$$W_w = 18.52 \text{ gr} - 16,69\text{gr}$$

$$W_w = 1.83 \text{ gr}$$

Peso de la muestra seca (W_s)

$$W_s = (W_s + W_r) - W_r$$

$$W_s = 16,69 \text{ gr} - 10.83 \text{ gr}$$

$$W_s = 5,86 \text{ gr}$$

Contenido de humedad 1 ($W\%$)

$$W\% = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

$$W\% = \frac{1.83 \text{ gr}}{5.86 \text{ gr}} * 100$$

$$W\% = 31.23 \%$$

Contenido de humedad 2 ($W\%$)

$$W\% = 31.11 \%$$

Promedio del contenido de humedad

$$PW\% = \frac{(32.23 + 32.11)}{2}$$

$$PW\% = 31.17 \%$$

Límite líquido

La ecuación de la recta obtenida de la regresión logarítmica es:

$$y = -0.02\ln(x) + 0.3413$$

Por lo tanto, para obtener el límite líquido basta evaluar esta línea de tendencia para $x = 25$, obteniendo:

$$LL = 29.19\%$$

NOTA: Para para el cálculo de los puntos W_w , W_s , $W\%$, $PW\%$ de las muestras número dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, ubicados en los anexos, se repiten los mismos cálculos realizados en sus incisos según corresponda.

Límite plástico

Se aplicó las normas ASTM D-424-59-74, con lo que respecta al ensayo de Límite plástico y se han proporcionado pasos a continuación para el proceso de ensayo:[19]

- Se utilizó 300gr de suelo seco que pasa por el tamiz N° 40.
- Se procedió a amasarlo con la palma de la mano.
- Cuando presente una fisura muy corta se amasará en la placa de vidrio con la yema de los dedos hasta tener una longitud de 3mm de diámetro y a su vez se corte.
- Se tomó la muestra y se llevó al horno para determinar el contenido de humedad.

Imagen N° 8.- Límite Plástico.



Fuente: Autor.

Cálculo típico: Muestra 5

Peso del agua (Ww).

$$Ww = (Wm + Wr) - (Ws + Wr)$$

$$Ww = 12.62 \text{ gr} - 12.26 \text{ gr}$$

$$Ww = 0.36 \text{ gr}$$

Peso de la muestra seca (Ws).

$$Ws = (Ws + Wr) - Wr$$

$$Ws = 12,26 \text{ gr} - 10,76 \text{ gr}$$

$$Ws = 1.50 \text{ gr}$$

Contenido de humedad 1.

$$W\% = \frac{Ww}{Ws} * 100$$

$$W\% = \frac{0.36 \text{ gr}}{1.50 \text{ gr}} * 100$$

$$W\% = 24.00 \%$$

Contenido de humedad 2.

$$W\% = 24.82 \%$$

Contenido de humedad 3.

$$W\% = 26.47 \%$$

Contenido de humedad 4.

$$W\% = 27.52 \%$$

Contenido de humedad 5.

$$W\% = 29,13 \%$$

Promedio del contenido de humedad.

$$PW\% = \frac{(24.00 + 24.82 + 26.47 + 27.52 + 29.13)\%}{6}$$

$$PW\% = 26.39 \%$$

Índice de plasticidad

El estado plástico se produce en un estrecho margen de humedad entre el límite líquido y el límite plástico. En este intervalo, el índice de plasticidad IP se define del siguiente modo:[18]

$$IP = W_L - W_P$$

(Ecuación 10)

Donde:

- W_L : Límite Líquido.
- W_P : Límite Plástico.

Cálculo típico: Muestra 5

Límite plástico.

$$LP\% = 26.39 \%$$

Límite Líquido

$$LL\% = 29.19 \%$$

$$IP\% = LL\% - LP\%$$

$$IP\% = 29.19\% - 26.39\%$$

$$IP\% = 2.81\%$$

NOTA: Para el cálculo de los puntos W_w , W_s , de las muestras número dos, tres, cuatro, cinco, seis ubicados en la tabla de los anexos en la Calicata 5, se repiten los mismos cálculos realizados en sus incisos según corresponda.

Proctor Modificado Tipo B

Se aplicó las normas AASHTO T-180-93, T-99-94, ASTM D -698-91, D-1557-9, con lo que respecta al ensayo de Proctor Modificado Tipo B y se han proporcionado pasos para el ensayo:[18]

- Previamente se pesó 6000 gramo de una muestra de suelo tamizada por el tamiz N°4.
- Se agregó una cantidad de agua y lo mezclamos hasta tener una mezcla uniforme
- Se divide la muestra en cinco partes iguales
- Pesar el molde sin el collarín y tomar las dimensiones de esta.
- Se fue agregando al molde cada una de las capas y con el martillo compactador de debe realizar 56 golpes en cada capa
- Después de compactar las 5 capas se procedió a retirar el collarín y enrasar la superficie con el enrazador.
- Se tomó el peso del molde más el suelo compactado.
- Se tomó muestra de la parte superior e inferior para determinar el contenido de humedad
- Finalmente se repite el procedimiento con cada porcentaje de agua.

Imagen N° 9.- Enrasando la superficie con el enrazador.



Fuente: Autor.

Cálculo típico: Muestra 5

Volumen del molde

$$V = \pi * \left(\frac{D}{2}\right)^2 * h$$

$$V = \pi * \left(\frac{15.14 \text{ cm}}{2}\right)^2 * 12.62 \text{ cm}$$

$$V = 2271.96 \text{ cm}^3$$

Altura de caída

$$18'' * \frac{2,54 \text{ cm}}{1''} * \frac{1 \text{ pie}}{30,48 \text{ cm}} = 1,5 \text{ pie}$$

Proceso de compactación Proctor

Peso suelo húmedo

$$W_m = (W_{mm} + W_m) - W_{mm}$$

$$W_m = 19379 \text{ gr} - 15363 \text{ gr}$$

$$W_m = 4016 \text{ gr}$$

Peso unitario húmedo

$$\gamma_m = \frac{W_m}{V_m}$$

$$\gamma_m = \frac{4016 \text{ gr}}{2271.96 \text{ cm}^3}$$

$$\gamma_m = 1.768 \text{ gr/cm}^3$$

NOTA: Para el cálculo de los ensayos 1, 2, 3, 4, de las muestras se sigue el mismo procedimiento.

Contenido de humedad

Peso del agua

$$W_w = (W_m + W_r) - (W_s + W_r)$$

$$W_w = 142.4 \text{ gr} - 130.2 \text{ gr}$$

$$W_w = 12.20 \text{ gr}$$

Peso de la muestra seca

$$W_s = (W_s + W_r) - W_r$$

$$W_s = 130.2 \text{ gr} - 31.10 \text{ gr}$$

$$W_s = 99.10 \text{ gr}$$

Contenido de humedad

$$\omega\%_1 = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

$$\omega\%_1 = \frac{12.20 \text{ gr}}{99.10 \text{ gr}} * 100$$

$$\omega\%_1 = 12.31\%$$

NOTA: Para el cálculo de la muestra 2 se sigue el mismo procedimiento.

Contenido de humedad promedio

$$\omega\% = \frac{\omega\%_1 + \omega\%_2}{2}$$

$$\omega\% = \frac{12.31\% + 12.74\%}{2}$$

$$\omega\% = 12.53\%$$

Peso unitario seco

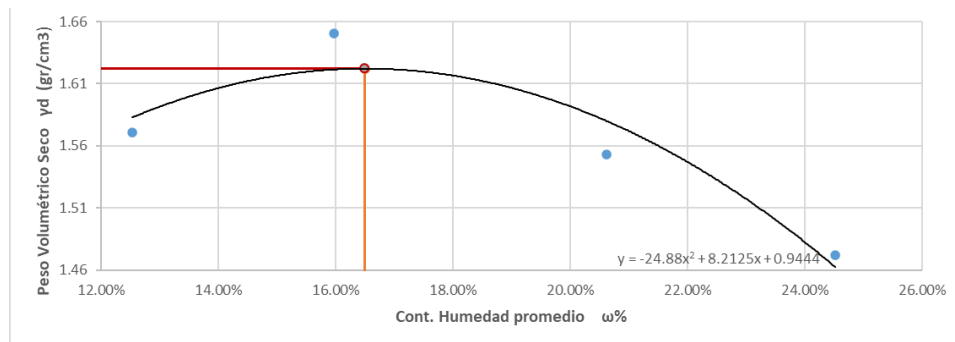
$$\gamma_d = \frac{\gamma_m}{1+w}$$

$$\gamma_d = \frac{1.768 \text{ gr/cm}^3}{1+0,1253}$$

$$\gamma_d = 1,571 \text{ gr/cm}^3$$

NOTA: Para el cálculo de las muestras siguientes se sigue el mismo procedimiento para graficar 4 puntos de dispersión y establecer la gráfica de compactación.

Imagen N° 10.- Relación contenido de humedad VS densidad.



Fuente: Autor.

CBR

Se aplicó las normas AASHTO T-193, ASTM D 1883, con lo que respecta al ensayo de CBR y se han proporcionado pasos para el ensayo:

- Previamente se pesó 6000 gramo de una muestra de suelo tamizada por el tamiz N°4.
- Se agrego una cantidad de agua y lo mezclamos hasta tener una mezcla uniforme
- Se divide la muestra en cinco partes iguales
- Pesar el molde sin el collarín y tomar las dimensiones de esta.

- Se fue agregando al molde cada una de las capas y con el martillo compactador se va compactando el número de golpes son distintas con 11, 27, 56 golpes en distintas muestras.
- Se dejó sumergido los moldes por 3 días como nos indica la norma
- Se tomó las lecturas con el dial por los días mencionado.
- Se retiró los moldes después de los 3 días, lo dejamos escurrir 15 minutos y lo pesamos.
- Se colocó las pesas sobre el molde y lo ensayamos en la máquina de compresión.
- Una vez finalizado el ensayo se toma muestras de la parte inferior y superior para determinar el contenido de humedad.[19]

Tabla N° 5.- Clasificación del Suelo según CBR.

CBR	Clasificación General	Uso	Sistema de Clasificación	
			Unificado	AASHTO
0-3	Muy pobre	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3-7	Pobre a regular	Subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7-20	Regular	Sub-base	OL, CL, ML, SC, SM, SP	A2, A4, A6, A7
20-50	Bueno	Base, Subbase	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A1b, A2-5, A3, A2-6
>50	Excelente	Base	GW, GM	A1a, A2-4, A3

Fuente: Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil, Joseph E. Bowles (1981).[20]

Imagen N° 11.- Ensayo CBR.



Fuente: Autor.

Cálculo típico: Muestra 5

Masa de la muestra húmeda

$$\mathbf{Mmw = Masa muestra húmeda - Masa molde}$$

$$Mmw = 12365 \text{ gr} - 8270 \text{ gr}$$

$$Mmw = 4095 \text{ gr}$$

Volumen de la muestra

$$\mathbf{V = \pi * \left(\frac{D}{2}\right)^2 * h}$$

$$V = \pi * \left(\frac{15.17 \text{ cm}}{2}\right)^2 * 12.76 \text{ cm}$$

$$V = 2306.28 \text{ cm}^3$$

Peso unitario húmedo

$$\mathbf{\gamma_m = \frac{Mmw}{V}}$$

$$\gamma_m = \frac{4095 \text{ gr}}{2306.28 \text{ cm}^3}$$

$$\gamma_m = 1.776 \text{ gr/cm}^3$$

NOTA: Para el cálculo de los ensayos 27, 56 golpes siguen el mismo procedimiento.

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE LA SATURACIÓN

Recipiente A

Peso del agua (Ww)

$$\mathbf{Ww = (Wm + Wr) - (Ws + Wr)}$$

$$Ww = 187.00 \text{ gr} - 163.00 \text{ gr}$$

$$Ww = 24.00 \text{ gr}$$

Peso de la muestra seca (Ws)

$$W_s = (W_s + W_r) - W_r$$

$$W_s = 162.00 \text{ gr} - 33.50 \text{ gr}$$

$$W_s = 129.50 \text{ gr}$$

Humedad (W%)

$$W\% = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

$$W\% = \frac{24.00 \text{ gr}}{129.50 \text{ gr}} * 100$$

$$W\% = 18.53 \%$$

Se sigue el mismo proceso para el recipiente B

Promedio de las muestras

$$P. W\% = \frac{W\%1 + W\%2}{2}$$

$$P. W\% = \frac{18.53 \% + 18.58 \%}{2}$$

$$P. W\% = 18.56 \%$$

Peso unitario seco

$$\gamma_d = \frac{\gamma_m}{1+w}$$

$$\gamma_d = \frac{1.776 \text{ gr/cm}^3}{1+0,1856}$$

$$\gamma_d = 1,498 \text{ gr/cm}^3$$

NOTA: El esquema anterior de cálculos es el que se realizó en la obtención de todos los datos visibles en el cálculo de contenido de humedad antes de la saturación en las tablas de resultados de la CALICATA 5.

Después de la saturación

Masa de la muestra húmeda + molde

$$\text{Masa muestra húmeda} - \text{Masa molde} = 12630.00 \text{ gr} \leftrightarrow \text{Lectura}$$

Masa húmeda

$$\mathbf{Mw = Masa muestra húmeda - Masa molde - Masa molde}$$

$$Mw = 12630 \text{ gr} - 8270 \text{ gr}$$

$$Mw = 4360 \text{ gr}$$

Volumen de la muestra

$$\mathbf{V = \pi * \left(\frac{D}{2}\right)^2 * h}$$

$$V = \pi * \left(\frac{15.17 \text{ cm}}{2}\right)^2 * 12.76 \text{ cm}$$

$$V = 2306.28 \text{ cm}^3$$

Peso unitario húmedo

$$\mathbf{\gamma_m = \frac{Mw}{V}}$$

$$\gamma_m = \frac{4360 \text{ gr}}{2306.28 \text{ cm}^3}$$

$$\gamma_m = 1.890 \text{ gr/cm}^3$$

NOTA: Para el cálculo de los ensayos 2, 3 se sigue el mismo procedimiento.

Contenido de humedad después de la saturación

Recipiente A

Peso del agua (Ww)

$$\mathbf{Ww = (Wm + Wr) - (Ws + Wr)}$$

$$Ww = 181.50 \text{ gr} - 155.40 \text{ gr}$$

$$Ww = 26.10 \text{ gr}$$

Peso de la muestra seca (Ws)

$$\mathbf{W_s = (W_s + W_r) - W_r}$$

$$W_s = 155.40 \text{ gr} - 31.40 \text{ gr}$$

$$W_s = 124.00 \text{ gr}$$

Humedad (W%)

$$W\% = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

$$W\% = \frac{26.10 \text{ gr}}{124.00 \text{ gr}} * 100$$

$$W\% = 21.05 \%$$

Se sigue el mismo proceso para el recipiente B

Promedio de las muestras

$$\mathbf{P. W\% = \frac{W\%1 + W\%2}{2}}$$

$$P. W\% = \frac{21.05 \% + 20.09 \%}{2}$$

$$P. W\% = 20.57 \%$$

NOTA: Para el cálculo de los ensayos en las muestras C, D, E, F, se sigue el mismo procedimiento.

Ensayo de carga – penetración

Presión

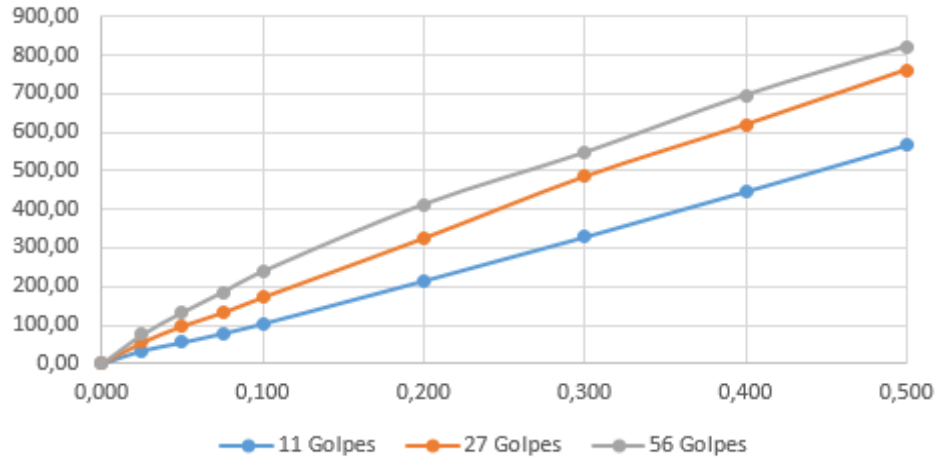
$$\mathbf{P = \frac{\text{Lectura del Dial}}{A_p}}$$

$$P = \frac{102,10 \text{ lb}}{3 \text{ plg}^2}$$

$$P = 34.03 \frac{\text{lb}}{\text{plg}^2}$$

NOTA: Para el cálculo de todas las presiones se sigue el mismo procedimiento, únicamente cambiando la lectura del dial, en posterior se realiza la gráfica de esfuerzo deformación.

Imagen N° 12.- Esfuerzo VS deformación.



Fuente: Autor.

Porcentaje de CBR corregidos

CBR 0.1 plg (Molde 1)

$$\text{CBR 0.1 plg} = P * 0.0001 * \text{Carga estándar}$$

$$\text{CBR 0.1 plg} = 103.93 \frac{\text{lb}}{\text{plg}^2} * 0.0001 * 1 \text{ klbs/plg}$$

$$\text{CBR 0.1 plg} = 10.39 \%$$

CBR 0.2 plg (Molde 1)

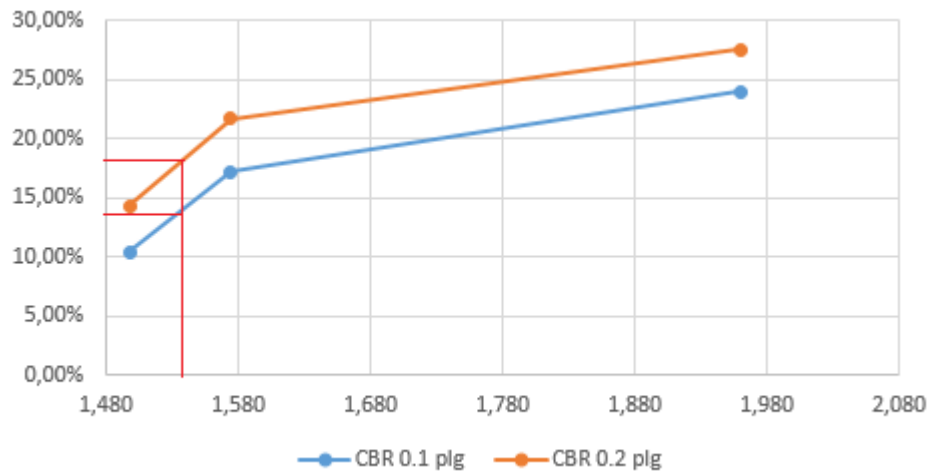
$$\text{CBR 0.1 plg} = \frac{P * 0.0001}{\text{Carga estándar}}$$

$$\text{CBR 0.1 plg} = \frac{215.13 \frac{\text{lb}}{\text{plg}^2} * 0.0001}{1.50 \text{ klbs/plg}}$$

$$\text{CBR 0.1 plg} = 14.34 \%$$

NOTA: Para el cálculo del molde 2 y 3 se sigue el mismo procedimiento, únicamente cambiando la lectura del dial, en posterior se realiza la gráfica de CBR % vs Densidad Seca, estableciendo el valor CBR % de acuerdo con el 95 % de la densidad establecida por el ensayo de Proctor modificado Tipo - B.

Imagen N° 13.- CBR % VS Densidad seca.



Fuente: Autor.

2.2.2. FASE 2: Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.

Para el cumplimiento de la fase se utilizó una investigación documental, se recopiló información a través de materiales de investigación como son: Libros, artículos científicos, revistas, periódicos, normas técnicas vigentes a los que se puede acceder mediante el Internet para obtener información relevante sobre el diseño geométrico de la vía.

A través de una investigación deductiva se realiza el diseño del paquete estructural tanto la capa de rodadura y las capas subyacentes del recubrimiento (Pavimento). También están previstas obras de arte menor, que implican trabajos de construcción con fines hidráulicos.

2.2.2.1. Diseño geométrico de vías

Se encarga de determinar las características geométricas de una vía en base a factores como tráfico, topografía, velocidades para que el usuario pueda moverse de manera cómodo y seguro, asimismo una vez obtenido los datos del levantamiento topográfico

se debe exportar al programa de ingeniería, para que posteriormente se realice el desarrollo del diseño geométrico de la vía, así mismo el diseño se realizara de acuerdo a la normativa del ministerio de transporte y obras públicas, en función de las características de la zona de estudio. [21]

Velocidad de diseño

Es una velocidad con la que el vehículo pueda circular de manera cómoda y segura sobre la carretera Según la Tabla N°6 del MOP – 2003.

Tabla N° 6.- Velocidad de Diseño.

Categoría de la vía	TPDA	Velocidad de Diseño					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	110	100	80	100	80	60
II	1000 - 3000	100	90	70	90	80	50
III	300 - 1000	90	80	60	80	60	40
IV	100 - 300	80	60	50	60	35	25
V	Menos De 100	60	50	40	50	35	25

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003). [21]

Velocidad especifica

$$V_e = V_d - 20$$

(Ecuación 11)

$$V_e = 60 \frac{km}{h} - 20$$

$$V_e = 40 \frac{km}{h}$$

Velocidad de circulación

Para determinar la velocidad de circulación hacemos referencia a la siguiente ecuación, usada para TPDA menor a 1000 vehículos/día. [21]

$$V_c = 0.8 * V_d + 6.5$$

(Ecuación 12)

$$V_c = 0.8 * 60 \frac{km}{h} + 6.5$$

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

Diseño horizontal

Está constituido por ángulos y distancias que configuran un plano horizontal, definidas por un sistema de coordenadas cartesianas, con la dirección norte como eje horizontal y el este como eje vertical, las líneas rectas están constituidos por una serie de segmentos lineales y a su vez que están unidos por curvas, las curvas pueden ser circulares, una de las funciones de las curvas es proporcionar una transición suave y segura entre tramos rectos y curvos.[21]

Tramo tangente

A la hora de diseñar, conviene no pasarse a las longitudes de tangentes grandes, ya que pueden ser problemáticas, ni utilizar longitudes extremadamente pequeñas, por lo que las ecuaciones para las longitudes mínima y máxima están en función de la velocidad de diseño y se establecen de la siguiente manera.[21]

$$L_{mín.s} = 1.39 * Vd$$

(Ecuación 13)

$$L_{máx} = 16.70 * Vd$$

(Ecuación 14)

Donde:

- L_{min.s}: Longitud mínima (m).
- L_{máx}: Longitud máxima (m).
- V: Velocidad de diseño (km/h).

$$L_{mín.s} = 1.39 * 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$L_{mín.s} = 83.4 \text{ m}$$

$$L_{máx} = 16.70 * 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$L_{máx} = 1002 \text{ m}$$

Curvas circulares

Son porciones de circunferencia que forman la proyección horizontal de las curvas y son utilizadas para unir dos tangentes consecutivas, de la misma manera pueden ser curvas simples o compuestas, entre sus elementos característicos se tiene los siguientes:

Coeficiente de fricción lateral “f”

Se adopta un valor de coeficiente de fricción de acuerdo con la ubicación de la vía, según la tabla especificada.

Tabla N° 7.- Coeficiente de fricción lateral para distintas velocidades de diseño.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño o velocidad específica	f máx.
Área rural (accidentada o montañosa)	30	0.17
	40	0.17
	50	0.16
	60	0.15
	70	0.14
	80	0.14
	90	0.13

Fuente: Manual de Carreteras, MTC (2014)

Peralte

Está pendiente se representa con la letra "e". La siguiente tabla muestra los valores de "e" para diferentes tipos de clases de vía.

Tabla N° 8.- Sobreelevación.

Clase	TPDA	Sobreelevación.					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	10%	10%	10%	10%	10%	10%
II	1000 - 3000	10%	10%	10%	10%	10%	10%
III	300 - 1000	10%	10%	10%	10%	10%	10%
IV	100 - 300	10 % (Para V > 50 KPH)			10 % (Para V > 50 KPH)		
V	MENOS DE 100	8 % (Para V < 50 KPH)			8 % (Para V < 50 KPH)		

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Radio mínimo de Curvatura Horizontal

Es el radio más pequeño que permite recorrer una curva horizontal tomando en cuenta la seguridad a la velocidad de diseño, la misma se calcula en función del coeficiente de fricción lateral y del peralte máximo adoptado. [21]

La ecuación para determinar el radio mínimo de curvatura se establece de la siguiente manera:

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

(Ecuación 15)

Donde:

- R_{min} : Radio mínimo de curvatura.
- V: velocidad específica o velocidad de diseño.
- e: Peralte de curva (%).
- F: coeficiente de fricción lateral.

$$R_{min} = \frac{40^2}{127 * (10\% + 0.17)}$$

$$R_{min} = 46.66 \text{ m}$$

Grado de curvatura: Corresponde al ángulo generado por un arco de 20m, este ángulo se calcula en función del radio de la curva y del peralte máximo y es el que permite recorrer la curva con seguridad a la velocidad de diseño, y la ecuación se establecen de la siguiente manera: [21]

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

(Ecuación 16)

Donde:

- G_c : Grado de curvatura.
- R: Radio de la curva circular asumida (m).

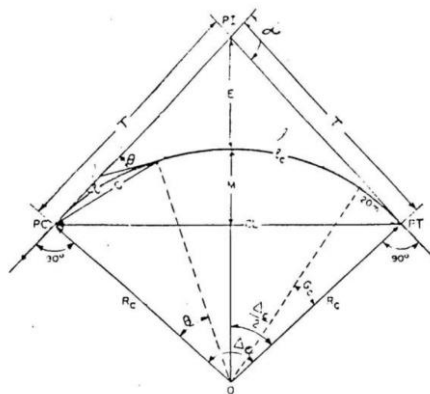
$$G_c = \frac{1145.92}{60}$$

$$G_c = 19.10$$

Curva circular simple

Es un elemento de diseño que sirve para unir dos alineamientos rectos, y se trata de un arco de circunferencia con radio único.

Imagen N° 14.- Elementos de la Curva Circular Simple.



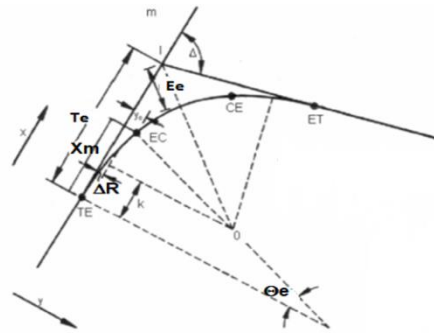
Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Donde:

- PI: Punto de intersección de las tangentes.
- PC: Punto de entrada de la curva.
- PT: Punto de tangente de entrada.
- α : Deflexión de la tangente.
- Δ_c : Centro de curva.
- T: Tangente en la curva.
- E: External.
- M: Ordenada.
- C: Cuerda de la curva.
- CL: longitud larga de la cuerda.
- l: Longitud en el arco.

Curva espiral-curva circular-espiral

Imagen N° 15.- Elementos de la Curva Espiral-Curva Circular-Espiral.



Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Donde:

- TE: Empalme de tangente – espiral.
- EC: Empalme espiral – curva circular.
- CE: Empalme curva circular – espiral
- ET: Empalme espiral – tangente
- Δ_R : Radio curva
- L: longitud larga de la espiral
- k: mitad de la Longitud

Longitud mínima de transición de la espiral

La ecuación para determinar la Longitud mínima de transición de la espiral se establece de la siguiente manera:

$$L_e = 0.0178 \left(\frac{V^3}{RC} \right)$$

(Ecuación 17)

Donde:

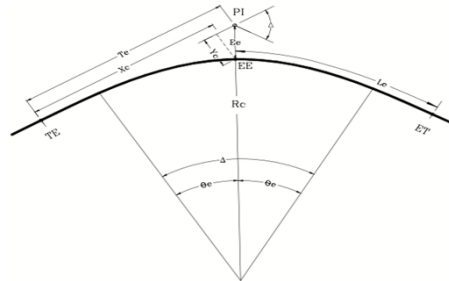
- L_e : Long. Mínima – espiral.
- V: Velocidad
- R: Radio – Curva circular asumida.
- C: coeficiente de seguridad va entre 1 y 3, por seguridad se toma 1.

$$L_e = 0.0178 \left(\frac{V^3}{RC} \right)$$

$$L_e = 18.99 \text{ m}$$

Curva Espiral -Espiral

Imagen N° 16.- Elementos de la Curva Espiral -Espiral.



Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

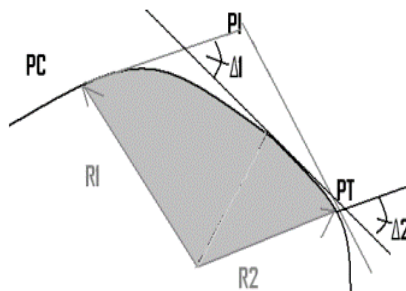
Donde:

- L_C : El valor es Cero.
- TE: Transición Tangente - Espiral.
- L_e : Longitud espiral.

Curvas compuestas

Es una combinación de dos o más curvas simples que forman una sola curva continua, dichas curvas tienen radios diferentes, pero están orientadas en la misma dirección.

Imagen N° 17.- Elementos de la Curva Compuesta.



Fuente: Topografía I, S. Navarro (2014).[22]

Donde:

- PC: Punto de inicio de la curva.
- PT: Punto de finalización de la curva.
- R1: Radio de la primera curva.
- R2: Radio de la segunda curva.

Peralte Máximo

Por un lado, el peralte debe ser suficiente para garantizar la estabilidad de los vehículos al circular por curvas, evitando que se vuelquen. En este sentido, el tipo de vehículo, la velocidad y el estado de los neumáticos son factores importantes para tener en cuenta. [16]

Las vías de dos carriles con capas de rodadura asfáltica, de concreto o empedrada deben tener una inclinación lateral máxima del 10% para velocidades de diseño superiores a 50 km/h. En cambio, las vías de dos carriles con capa granular de rodadura (caminos vecinales tipo 4, 5 y 6) deben tener una inclinación lateral máxima del 8% para velocidades de diseño inferiores o iguales a 50 km/h. [21]

Sobreechancho

La ecuación para determinar el sobreechancho se establece de la siguiente manera:

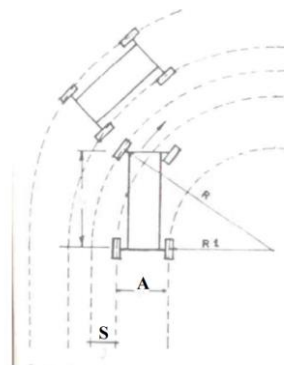
$$S = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

(Ecuación 18)

Donde:

- S: Valor del sobreechancho (m)
- L: longitud entre la parte frontal y el eje posterior del vehículo de diseño.
- V: velocidad de diseño o Velocidad específica.
- N: Número de carriles

Imagen N° 18.- Sobreechancho



Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

$$S = 2 \left(25 - \sqrt{25^2 - 3.7^2} \right) + \frac{40}{10\sqrt{25}}$$

$$S = 1.35 \text{ m}$$

Distancia de Visibilidad de Parada

La ecuación para determinar la distancia de Visibilidad de Parada se establece de la siguiente manera:

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

(Ecuación 19)

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

(Ecuación 20)

Donde:

- f: coeficiente de fricción longitudinal
- Vc: velocidad de circulación
- DVP: Distancia de visibilidad de parada (m)

$$f = \frac{1.15}{55^{0.3}}$$

$$f = 0.345$$

$$DVP = 0.7 (55) + \frac{55^2}{254 * 0.345}$$

$$DVP = 0.7 (55) + \frac{55^2}{254 * 0.345}$$

$$DVP = 73.02 \text{ m}$$

Distancia de Visibilidad de Rebasamiento

La ecuación para determinar Distancia de Visibilidad de Rebasamiento se establece de la siguiente manera:

$$DVR = 9.54V - 218$$

Donde:

- DVR: Distancia de Visibilidad de Rebasamiento
- V: velocidad promedio del vehículo o velocidad de circulación.

$$DVR = 9.54(55) - 218$$

$$DVR = 306.7 \text{ m}$$

Diseño vertical

El diseño vertical está directamente relacionado con la velocidad de diseño. Por lo tanto, es fundamental realizar un buen perfil vertical que complemente el alineamiento horizontal. Ambos aspectos son de igual importancia para garantizar la seguridad y la comodidad de los usuarios.[16]

Gradiente

La Gradiente de una vía depende de la topografía del terreno. En general, se recomienda que la inclinación sea suave para permitir velocidades de circulación seguras y cómodas.

la categorización se realiza mediante la Tabla 9, la cual se encuentra especificada en este proyecto.

Tabla N° 9.- Gradiente longitudinal máxima (%).

Clase	TPDA	Gradiente longitudinal máxima (%).					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	3	4	6	3	5	7
II	1000 - 3000	3	4	7	4	6	8
III	300 - 1000	4	6	7	6	7	9
IV	100 - 300	5	6	8	6	8	12
V	MENOS DE 100	5	6	8	6	8	14

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Gradiente Mínima

La variación de la gradiente se encuentra intrínsecamente vinculada a la proyección del tráfico futuro, la gradiente longitudinal mínima es de 0.5% para las 5 clases de carretera de acuerdo con la norma MOP 2003.

Curvas verticales

La curva vertical más utilizada en el diseño del perfil de una carretera es la parábola simple, que es una aproximación a una curva circular. Esto se debe a que la parábola simple es fácil de calcular y tiene propiedades que la hacen adecuada para carreteras.[16]

Longitud mínima absoluta en curvas verticales

La ecuación para determinar la longitud mínima se establece en la siguiente ecuación:

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

(Ecuación 22)

Donde:

- L_{min} : Longitud mínima
- V: velocidad de diseño o Velocidad específica.

$$L_{min} = 0.60 * 40 \frac{km}{h}$$

$$L_{min} = 24 m$$

Curva vertical convexa

El cálculo de la longitud mínima para una curva convexa se lo determina a través de la siguiente ecuación:

$$L_{convexa} = K * A$$

(Ecuación 23)

Donde:

- K: Parámetro de curvatura.
- A: Diferencia algebraica de las gradientes

$$L_{convexa} = 60 * 5.69$$

$$L_{convexa} = 341.4 m$$

Curva vertical cóncava

Es recomendable que las curvas sean largas para tener una mejor seguridad en el tramo de la vía, la curva cóncava se lo determina a través de la siguiente ecuación:

$$L_{concava} = K * A$$

(Ecuación 24)

Donde:

- K: Parámetro de curvatura.
- A: Diferencia algebraica de las gradientes

$$L_{concava} = 70 * 10.91$$

$$L_{concava} = 763.70 \text{ m}$$

Sección transversal

Es una herramienta importante para el diseño y construcción de carreteras. Se utiliza para garantizar que la vía sea segura y cómoda para los usuarios, y que sea compatible con el terreno circundante.

Calzada

Tabla N° 10.- Ancho de Calzada.

Categoría de la vía	TPDA	Ancho de calzada					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	7.3			7.3		
II	1000 - 3000	7			6.7		
III	300 - 1000	6.7			6		
IV	100 - 300	6					
V	MENOS DE 100	4					

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Espaldones

Tabla N° 11.- Ancho de Espaldón.

Categoría de la vía	TPDA	Ancho de Espaldón.					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	3	2.5	2	2.5	2	1.5

II	1000 – 3000	3	2.5	2	2.5	2	1.5
III	300 – 1000	2	1.5	1	1.5	1	0.5
IV	100 - 300	0.6 (C.V Tipo 6 y 7)					
V	MENOS DE 100	-	-	-	-	-	-

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

2.2.2.2. Paquete estructural del pavimento

Pavimento

Un pavimento es una construcción que está compuesta por varias capas de materiales superpuestos, que están diseñados y contruidos para soportar las cargas del tráfico. Estas capas se colocan sobre una base de tierra compactada y están diseñadas para durar un período de tiempo determinado.

Características del pavimento

Los pavimentos deben tener una superficie lisa y uniforme para garantizar la seguridad vial, especialmente a altas velocidades. También deben ser resistentes al desgaste y al ruido de rodadura. El color del pavimento también es importante para evitar reflejos y deslumbramientos.[23]

Estructura del pavimento

Capa de rodadura: La capa de rodadura es la capa superior de un pavimento, y su función principal es proporcionar una superficie lisa y uniforme para los vehículos. También debe ser resistente al desgaste y al deterioro.[23]

Base: La capa de base es una capa de material granular que se coloca sobre la subrasante y que sirve para distribuir las cargas del tráfico.

Subbase: La función es distribuir las cargas del tráfico hacia la subrasante y evitar que los materiales de la subrasante se mezclen con los de la subbase.

Subrasante: es una capa de tierra compactada que se coloca debajo de la capa de base y que sirve para soportar la estructura del pavimento.

El diseño de la estructura de pavimento con el método AASHTO 93 es un proceso que consiste en evaluar el tráfico proyectado, el período de diseño, el CBR de diseño, el tipo de suelo y los espesores de las capas, el espesor de las capas se calcula a partir del

número estructural SN, teniendo en cuenta el tipo de suelo y los requisitos de serviciabilidad.[23]

Diseño de pavimento Flexible

Los parámetros para considerarse en el diseño del pavimento con el método AASHTO 93, el cual permite determinar el número estructural (SN), se lo determina a través de la siguiente ecuación:

$$\log_{10}(W_{18}) = z_r * S_o + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \left(\frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}} \right)} \right) + 2.32 + \log_{10}(M_R) - 0.87$$

(Ecuación 25)

Donde:

- N: Número de ejes equivalentes de 8.2t en el carril de diseño durante el periodo de diseño.
- Zr: Valor del desviador en una curva de distribución normal, función de la confiabilidad del diseño (R).
- So: Error normal combinado de la previsión del tránsito y materiales.
- ΔPSI: Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial Po y final Pt.
- MR: Módulo resiliente de la subrasante, de las capas de bases y subbases granulares.
- SN: Número estructural o capacidad de la estructura para soportar las cargas bajo condiciones de diseño.

Periodo de diseño

La normativa AASHTO recomienda que el periodo de diseño de una carretera se ajuste al tipo de carretera para garantizar que la carretera sea segura y duradera.

Tabla N° 12.- Periodo de diseño de acuerdo con el tipo de vía.

Tipo de carretera	Periodo de diseño
Colectoras Rurales	10-20 años
Colectoras Suburbanas	10-20 años

Fuente: *Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.* [24]

Número de ejes equivalentes

Factor de daño (FD)

Para el factor de daño, se deben tenerse en cuenta los tipos de vehículos recomendados por las normas AASTHO, con el fin de determinar el deterioro causado a las estructuras del pavimento debido a su peso, Que se describen en la siguiente tabla.

Tabla N° 13.- Factor de daño por el tipo de vehículo.

Tipo	Simple		Simple doble		Tándems		Trídem		Factor daño
	Tons	$(P/6,6)^4$	Tons	$(P/8,2)^4$	Tons	$(P/15)^4$	Tons	$(P/23)^4$	
BUS	4	0.13	8	0.91		0.00		0.00	1.04
2D	3	0.04		0.00		0.00		0.00	0.17
	4	0.13		0.00		0.00		0.00	
2DA	3	0.04	7	0.53		0.00		0.00	0.57
2DB	7	1.27	11	3.24		0.00		0.00	4.51
3A	7	1.27		0.00	20	3.16		0.00	4.43
4C	7	1.27		0.00		0.00	24	1.19	2.46
3S2	7	1.27		0.00	20	6.32		0.00	7.59
3S3	7	1.27		0.00	20	3.16	24	1.19	5.62
V3A	7	1.27		0.00	20	3.16		0.00	4.43

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Factor de distribución por dirección

Tabla N° 14.- Factor de distribución por dirección por el tipo de carril.

Número de carriles en ambas direcciones	FD
2	50%
4	45%
6 o mas	40%

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Factor de distribución por carril

Tabla N° 15.- Factor de distribución por carril.

Número de carriles En una dirección	Porcentaje del w18 En el carril de diseño d1
1	100%
2	80% a 100%
3	60% a 80%
4	50% a 75%

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Número de ejes equivalentes W18

Para determinar el número de ejes equivalentes W18, se lo determina a través de la siguiente ecuación:

$$W_{18} = TPDA_{futuro} * FD * 365_{días}$$

(Ecuación 26)

Donde:

- W18: Número de ejes equivalentes
- FD: Factor de daño.

CBR de diseño

Para los valores resultantes usamos el método aplicado por el instituto de asfalto conocido como los percentiles que se tomó de acuerdo con el número de ejes equivalentes y carril de diseño, como se indica en la Tabla N° 12.

Tabla N° 16.- Percentil para el CBR de diseño.

Número de ejes de 8.2 ton, en el carril de diseño	Percentil
<10000	60
10000-1000000	75
>1000000	87.5

Fuente: AASHTO, 1993.[24]

CBR para subrasante

Tabla N° 17.- Categoría - subrasante para CBR.

Categorías de Subrasante	CBR
Subrasante pobre	< 3%
Subrasante Regular	De ≤ 3% a < 6%
Subrasante Buena	De ≥ 10% a < 20%
Subrasante Muy Buena	De ≥ 20% a < 30%
Subrasante Excelente	≥ 30%

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos, MTC, 2013.

Confiabilidad “R”

Tabla N° 18.- Confiabilidad "R" para una vía colectoras Rural.

Clasificación de la vía	Nivel de compatibilidad "R"	
	Urbana	Rural
Interestelares y vías rápidas	85 – 99.9	80 – 99.9
Arteriales principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993. [24]

Desviación estándar normal "Zr"

Tabla N° 19.- Desviación estándar normal "Zr" con el 85%.

Confiabilidad "R" (%)	Desviación estándar normal "Zr"
50	0
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993. [24]

Módulo de resiliencia "Mr" de la subrasante.

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

(Ecuación 27)

$$M_r = 3000 * 14.78^{0.65}$$

$$M_r = 17274.665 \text{ PSI}$$

$$M_r = 17.27 \text{ KSI}$$

Serviciabilidad inicial

Tabla N° 20.- Índice de serviciabilidad inicial.

Serviciabilidad inicial	
Tipo de pavimento	Valor
Rígido	4.5
Flexible	4.2

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Serviciabilidad Final.

Tabla N° 21.- Serviciabilidad final por tipo de carretera.

Serviciabilidad final	
Tipo de pavimento	Valor
Carretera Principales	2.5 o 3
Carreteras con clasificación menor	2
Carreteras relativamente menores	1.5

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Categoría del índice de serviciabilidad.

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

(Ecuación 28)

$$\Delta PSI = 4.2 - 2$$

$$\Delta PSI = 2.2$$

Coefficientes estructurales (a₁, a₂, a₃)

Coefficientes estructurales de la carpeta asfáltica (a₁)

Tabla N° 22.- Estabilidad Marshall (lb).

Tipo de tráfico	Muy pesado		Pesado		Medio		liviano	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Estabilidad Marshal (lb)	2200		1800		1200		1000	2400

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Coefficientes estructurales de la base granular (a₂).

En la determinación de este coeficiente, se deberá considerar la recomendación del MTOP, la cual especifica que el CBR para la base de agregados debe superar el 80%.

Coeficiente estructural de la subbase a₃

La subbase será instalada sobre la subrasante, y según la sugerencia del MTOP, el CBR para la base debe ser igual o superior al 30%.

Coeficiente de drenaje m₂ y m₃

Tabla N° 23.- Calidad de drenaje.

Calidad de drenaje	Agua eliminada en
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drenada

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Tabla N° 24.- Valores recomendados para m₂ y m₃.

Calidad de drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos de 1%	1-5%	5-25%	Más del 25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Buena	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Deficiente	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Fuente: Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.[24]

Numero estructural (SN)

Para determinar el número estructural, se procedió a emplear el software denominado "Ecuación AASHTO 93", conjuntamente con los parámetros previamente identificados. Este enfoque técnico permite una evaluación precisa y eficiente del número estructural, aprovechando la capacidad de la herramienta informática para procesar y aplicar la metodología específica.

SN calculado > SN requerido

(Ecuación 29)

$$1.98 > 1.54 \rightarrow OK$$

2.2.2.3.Obra de arte menor

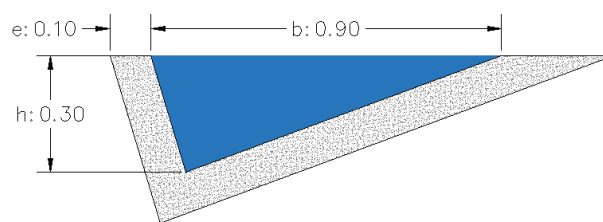
En el ámbito de las obras de arte menor, se llevar a cabo un diseño hidráulico meticulouso con el propósito primordial de prevenir la acumulación de agua en la vía. Tal acumulación no solo obstaculizaría el flujo del tránsito, sino que también conllevaría a un desgaste prematuro de la capa de rodadura, para evitar la acumulación en la calle, se deben construir drenajes como cunetas, que se drenan a un sistema de alcantarillado y luego se dirigen a puntos de drenaje aprobados.

Esta metodología garantiza una gestión eficaz de las aguas pluviales, salvaguardando la infraestructura vial contra los efectos adversos asociados con la acumulación de agua en la calzada.

Diseño de cuenta

Se realizó el diseño de una cuneta triangular, se emplea una resistencia a la compresión de $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$. Para llevar a cabo los cálculos pertinentes, se recurre a ecuaciones específicas diseñadas para este propósito.

Imagen N° 19.- Sección típica de la cuenta.



Fuente: Autor.

Radio hidráulico

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

(Ecuación 30)

$$Am = \frac{0.9 * 0.30}{2}$$

$$Am = 0.14 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado

$$Pm = h + \sqrt{b^2 + h^2}$$

(Ecuación 31)

$$Pm = 0.3 + \sqrt{0.9^2 + 0.30^2}$$

$$Pm = 1.25 \text{ m}$$

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

(Ecuación 32)

$$R = \frac{0.14\text{m}^2}{1.25\text{m}}$$

$$R = 0.11\text{m}$$

Velocidad de flujo

Tabla N° 25.- Coeficiente de rugosidad de Manning para canales abiertos.

Tipo de superficie	n
Tierra lisa	0.02
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0.04
Césped con menos de 15cm de profundidad de agua	0.06
Revestimiento rugoso de piedra	0.04
Cuentas revestidas de hormigón	0.016

Fuente: Mecánica de fluidos e hidráulica de Schaum.

Tabla N° 26.- Pendientes hidráulicas, caudales y velocidades.

J %	Q (m ³ /seg)	V (m/seg)
0.5	0.136	1.063
1	1.192	1.503
1.5	0.235	1.841

2	0.271	2.126
2.5	0.332	2.603
3	0.359	2.812
3.5	0.383	3.006
4	0.407	3.188
4.5	0.429	3.361
5	0.45	3.525
5.5	0.47	3.682
6	0.489	3.832
6.5	0.507	3.9977
7	0.525	4.116
7.5	0.542	4.251
8	0.542	4.251
8.5	0.559	4.382
9	0.575	4.509
9.5	0.591	4.633
10	0.606	4.753

Fuente: Módulo de hidrología.

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

(Ecuación 33)

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.11^{\frac{2}{3}} * 9\%^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 4.305 \frac{m}{s}$$

Donde:

- V: Velocidad de flujo.
- R: Radio hidráulico (m).
- J: Pendiente Hidráulica (%).

Caudal admisible de diseño

$$Q_{adm} = V * Am$$

(Ecuación 34)

$$Q_{adm} = 4.305 * 0.14$$

$$Q_{adm} = 0.60 \frac{m^3}{s}$$

Caudal máximo probable

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{C * I * A}{360}$$

(Ecuación 35)

Donde:

- C: coeficiente de escurrimiento.
- I: Intensidad de precipitación pluvial.
- A: Área de drenaje

Tabla N° 27.- Valor de escorrentía.

Por la topografía	
Plana con pendientes 0.2 - 0.6 m/km	0.3
Moderada con pendiente de 3.0 – 4.0 m/km	0.2
Colinas con pendientes 30 – 50 m/km	0.1
Por tipo de suelo	
Arcilla compactada impermeable	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compactado	0.4
Por capa vegetal	
Terrenos cultivos	0.1
Bosques	0.2

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

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

(Ecuación 36)

$$C = 1 - (0.1 - 0.4 - 0.1)$$

$$C = 0.4$$

$$A_{drenaje} = (3 + 0.1 + 0.9) * 500$$

$$A_{\text{drenaje}} = 2000 \text{ m}^2 \rightarrow 2.00\text{Ha}$$

$$Q_{\text{m}\acute{\text{a}}\text{x}} = \frac{0.4 * 62.62 * 0.2}{360}$$

$$Q_{\text{m}\acute{\text{a}}\text{x}} = 0.014 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Intensidad de precipitación pluvial

En conformidad con las directrices establecidas por la Norma MOP 2003, la evaluación del caudal máximo se llevará a cabo para un periodo de retorno de 100 años. Este análisis se realizará tomando en consideración una precipitación que se extiende por un lapso de 20 a 30 minutos.

La INAMHI provee la siguiente tabla de intensidades de precipitación máximas, las cuales han sido calculadas mediante la aplicación de la ecuación previamente especificada en la tabla N°- 24.

Tabla N° 28.- ITR de la estación M0064 Latacunga Aeropuerto.

Estación		Duración	Ecuación
Código	Nombre		
M0064	Latacunga aeropuerto	5 min <45.7 min	$I_{TR} = 135.67 * Id_{TR} * t^{-0.471} R^2$ = 0.9967
		45.7min < 1440 min	$I_{TR} = 718.11 * Id_{TR} * t^{-0.907} R^2$ = 0.9997

Fuente: Instituto nacional de meteorología e hidrología, INAMHI.[24]

Tabla N° 29.- Intensidades máximas de la estación M0064 Latacunga Aeropuerto.

Duración t (minutos)									
TR (Años)	5	10	15	20	30	60	120	360	1440
2	71.28	51.42	42.48	37.10	30.65	19.64	10.47	3.87	1.10
5	89.78	64.77	53.51	46.73	38.61	24.74	13.19	4.87	1.39
10	104.69	75.53	62.40	54.49	45.02	28.84	15.38	5.68	1.62
25	122.09	88.08	72.77	63.55	52.50	33.64	17.94	6.62	1.88
50	134.17	96.80	79.97	69.84	57.70	36.97	19.71	7.28	2.07

100	145.62	105.06	86.79	75.80	62.62	40.12	21.40	7.90	2.25
-----	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------

Fuente: Instituto nacional de meteorología e hidrología, INAMHI.[24]

$$Q_{adm} > Q_{m\acute{a}x}$$

(Ecuación 37)

$$0.60 \frac{m^3}{s} > 0.014 \frac{m^3}{s} \rightarrow OK \text{ CUMPLE}$$

Área de drenaje

La longitud sugerida para el sistema de drenaje es de 500 metros, según las recomendaciones técnicas pertinentes.

$$A_{drenaje} = (\text{ancho del carril} + \text{cuneta}) * \text{longitud de drenaje}$$

Diseño de Alcantarillas

El diseño tiene como objetivo facilitar el desplazamiento del agua a lo largo de la superficie de la carretera, se aplicaron las directrices del MTOP, las cuales respaldan el empleo de las fórmulas modificadas de Talbolt.

$$A = 0.183 * c * Ha^{\frac{3}{4}} * \frac{1}{100}$$

(Ecuación 38)

Donde:

- A: Es el área hidráulica de la alcantarilla m².
- C: Coeficiente de escurrimiento por Talbot.
- H: Área de la microcuenca que se desea drenar Ha.
- I: Intensidad de precipitación pluvial de la zona mm/h.

Tabla N° 30.- Coeficiente de escorrentía.

Tipo de terreno y topografía	Valores 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 plana	0.30
Plana	0.20

Fuente: Talbot.

Tabla N° 31.- Pendientes Transversales.

Clase	TPDA	Pendiente %
I	3000 - 8000	1.5 a 2
II	1000 - 3000	2
III	300 - 1000	2
IV	100 - 300	2.5 a 4
V	MENOS DE 100	4

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Diámetro de alcantarillado

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

(Ecuación 39)

Donde:

- A: Área
- D: Diámetro

$$A = 0.183 * 0.40 * 4^{\frac{3}{4}} * \frac{62.62}{100}$$

$$A = 0.16m^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.13}{3.14}}$$

$$D = 0.45 m$$

2.2.3. FASE 3: Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.

El estudio económico de la propuesta vial se realiza mediante los métodos de revisión bibliográfica y análisis de datos, partiendo del presupuesto de referencia, en el cual se identifican los ítems requeridos para realizar la obra y se calculan las cantidades de cada ítem con base en los planos. Se elabora y se realiza el análisis del Precio Unitario de cada rubro con base en los valores que maneja el municipio.

Así mismo se deben establecer las especificaciones técnicas del proyecto, consultando al municipio sobre el formato de las especificaciones que utilizará. También se comprueba si está disponible la especificación técnica respectiva para cada rubro, por otra parte, una vez recopilados los datos utilizando los métodos anteriores (visita al sitio, análisis de datos y revisión bibliográfica), los datos del estudio de tráfico, estudio de suelo, diseño de pavimento flexible y presupuesto de referencia se procesarán utilizando software Excel y hojas de registro de los datos apuntados.

El análisis de precios unitarios se realizó en EXCEL, el cual sirve de soporte para el presupuesto de referencia del proyecto. El APUS deberá realizarse teniendo en cuenta todas las actividades realizadas en la ejecución del proyecto. Cada uno de estos rubros deberá ser actualizado en términos de sus costos unitarios para luego utilizar los volúmenes de obra para calcular un monto económico aproximado por la ejecución de la obra.

2.2.3.1. Presupuesto referencial de la vía

Para iniciar la construcción de una obra, es necesario complementar el proceso de contratación, a través de los presupuestos referenciales y dar comienzo a la ejecución de la obra.[25]

2.2.3.2. Especificaciones técnicas

Rubro 1. Nivelación y replanteo

En el caso de la construcción de una vía el replanteo y la nivelación son procesos Topográficos que consiste en trasladar datos de los planos al terreno para marcar

puntos importantes, este proceso se realiza antes de la construcción de un proyecto para que la obra se ejecute de acuerdo con los planos.

Unidad: Km

Rubro 2. Acabado de la obra básica

Esta actividad consiste en el acabado de la plataforma del camino a nivel de subrasante y se realizara de acuerdo con las especificaciones técnicas y los planos del proyecto, y se verificara que cumpla con los requisitos del fiscalizador.

Unidad: m²

Rubro 3. Excavación a máquina sin clasificar

Este trabajo consiste en remover el material inadecuado, abarca la eliminación y sustitución de material inadecuado para la construcción de la vía, la excavación y transporte de material designado para su uso, como suelo seleccionado, y la eliminación de cualquier material excedente es una tarea importante en la construcción de carreteras.

Unidad: m³

Rubro 4. Relleno compactado con material de sitio

Esta actividad implica la construcción de relleno para las carreteras mediante la disposición de materiales previamente aprobados, y obtenidos de los cortes. Se crearán capas que se ajustarán debidamente, y se humedecerán o expondrán al aire, y se compactarán de acuerdo con los requisitos establecidos en los documentos contractuales y las directrices del Fiscalizador.

Unidad: m³

Rubro 5. Desalojo de material de excavación

Esta actividad consiste en el transporte de los materiales excedentes generados durante la construcción del proyecto vial, con la debida autorización.

Unidad: m³

Rubro 6. Subbase granular clase 3

Consiste en la construcción de la subbase ya que es una de las etapas fundamentales en la construcción de la vía, el cual está compuesto por agregados de tamaño uniforme que se obtiene mediante el proceso de cribado y a su vez serán colocados sobre la subrasante para tener una base estable y uniforme en la capa de rodadura.

Unidad: m³

Rubro 7. Base granular clase 4

Esta capa está compuesta por agregados triturados total o parcialmente cribado, que se colocan sobre la subbase terminada y aprobada o la subrasante previamente preparada y aprobada dependiendo el caso, ya que garantizara la estabilidad y la uniformidad de la superficie en la vía.

Unidad: m³

Rubro 8. Transporte de subbase clase 3

Para garantizar la calidad de la construcción de una carretera, es necesario transportar los materiales necesarios de manera segura y eficiente. En el caso de la plataforma del camino, el material necesario será transportado sin costo alguno dentro de un radio de 500 metros. Pasado este límite, el costo del transporte será pagado.

Unidad: m³ - km

Rubro 9. Transporte de base clase 4

El transporte de los materiales necesarios para la construcción de una carretera es una actividad fundamental para garantizar el éxito de la obra. Los materiales deben ser transportados de manera segura y eficiente, para la construcción de la plataforma del camino.

Unidad: m³ - km

Rubro 10. Asfalto para imprimación RC- 250 (1.50lt/m²)

Para garantizar una buena adherencia entre la capa de rodadura y la base o subbase, es necesario realizar un riego de imprimación, es una operación fundamental en la construcción de carreteras, este riego se realiza con asfalto diluido o emulsificado, y la superficie sobre la que se aplica el riego de imprimación debe estar limpia y seca.

Si el fiscalizador lo considera necesario, se puede colocar una capa de arena secante sobre el riego de imprimación, ya que la arena secante ayuda a absorber excesos de asfalto y protege el riego de imprimación de la circulación de vehículos o maquinaria.

Unidad: lt

Rubro 11. Carpeta asfáltica en caliente e=5 cm

Esta tarea comprenderá la construcción de la capa de rodadura de hormigón asfáltico compuesto por agregados con la granulometría indicada, relleno mineral en caso de ser necesario, y material asfáltico. La mezcla de hormigón asfáltico será mezclada en caliente en una planta central y posteriormente aplicados sobre una base previamente acondicionada o sobre un pavimento existente.

Unidad: m²

Rubro 12. Transporte de material de excavación

Esté trabajo consiste en transportar los materiales necesarios para la construcción de la carretera, desde el lugar de extracción o almacenamiento hasta el lugar de construcción.

Respecto al material excavado, su transporte dentro de una distancia de 500 metros no será remunerado; pasado este límite, se reconocerá el correspondiente pago de transporte.

Unidad: m³ - km

Rubro 13. Transporte de mezcla asfáltica

Para garantizar la calidad de la mezcla asfáltica durante el transporte, los camiones utilizados deben ser de volteo y tener cajones metálicos cerrados y en buen estado. Una vez cargada, la mezcla debe protegerse con una cubierta de lona para evitar que se contamine con polvo u otras impurezas.

Unidad: m²

Rubro 14. Agua para control de polvo

Para garantizar la seguridad y la calidad de la construcción de una carretera, es necesario controlar el polvo generado durante la construcción de la obra o el tráfico

público que circula por el proyecto. El control del polvo se puede realizar mediante el uso de agua o estabilizantes químicos.

Unidad: m³

Rubro 15. Señales móviles para la etapa de la construcción

La finalidad es garantizar que los vehículos que eventualmente deban transitar por el área en construcción no representen un riesgo para los trabajadores, residentes locales y los posibles visitantes por lo que es necesario delimitar y señalizar las áreas de trabajo de manera adecuada. Esto incluye la instalación de vallas, conos, banderas y otros dispositivos de seguridad que sean visibles y fáciles de entender.

Unidad: U

Rubro 16. Excavación para cunetas y encauzamientos

Estos trabajos comprenden la excavación de una zanja en la periferia de la carretera, cuya ruta, inclinación están detallados en los planos. La excavación tiene como propósito redirigir el agua estancada en la superficie de la carretera.

Unidad: m³

Rubro 17. Hormigón estructural $f'c=180\text{kg/cm}^2$ para cunetas

Implica la construcción de cunetas y bordillos mediante la utilización de cemento, agregados finos, agregados gruesos y aditivos, todos mezclados de manera homogénea de acuerdo con las proporciones especificadas

Unidad: m³

Rubro 18. Tubería para alcantarilla metálica empernada $\varnothing = 1200 \text{ mm}$ y $e = 2.5 \text{ mm}$

La instalación de tuberías de alcantarillas, conductos o drenajes, son importante en la construcción de carreteras ya que es uno de los elementos necesarios para drenar el agua de lluvia o de escorrentía, y que ayuda a prevenir la erosión del terreno y la formación de baches.

Unidad: Metro lineal (m)

3. CAPÍTULO III - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se va a describir por orden de las etapas mencionadas anteriormente los resultados obtenidos del diseño de la vía.

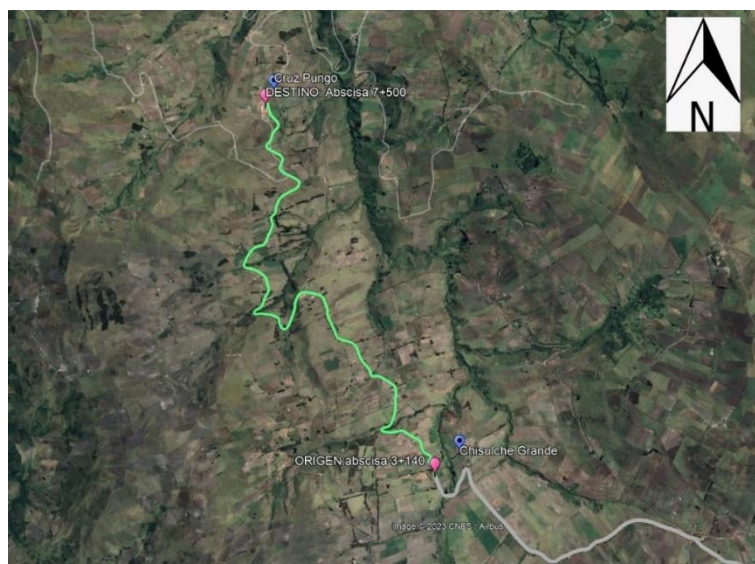
3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1.1. Fase 1: *Establecer el área de estudio, levantamiento topográfico, estudio de tráfico y estudio de suelos para su posterior análisis de diseño.*

Área de estudio

El presente proyecto técnico se encuentra localizado en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga.

Imagen N° 20.- Origen y destino, comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo de la Parroquia Toacaso del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

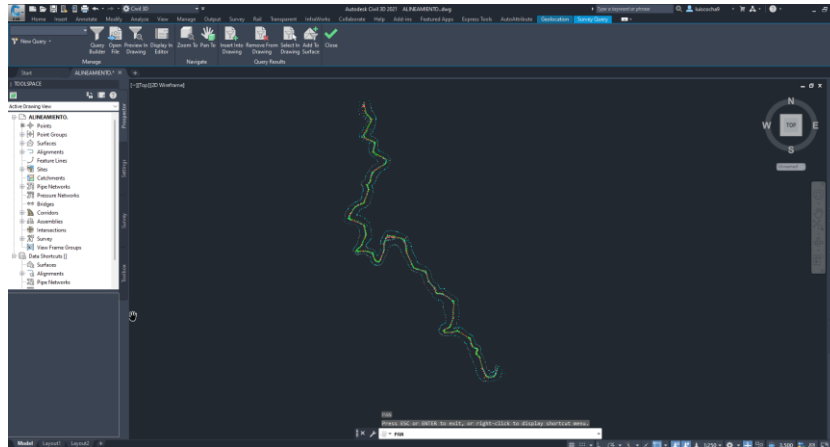


Fuente: Autor.

3.1.1.1. Levantamiento topográfico

Una vez realizado el levantamiento topográfico se procedió a cargar los puntos en el software computacional CIVIL 3D en la versión 2021.

Imagen N° 21.- Puntos Topográficos Civil 3D 2021.



Fuente: Autor.

Tabla N° 32.- Tabla con coordenadas UTM, WGS84-17S.

Coordenadas UTM			
Abcisa	Este X (m)	Norte Y (m)	Elevación Z (m)
3+140	746702.1256	9916676.4643	3366.291
3+500	746522.9024	9916795.5238	3369.070
4+000	746215.4542	9917066.6454	3395.926
4+500	746090.5460	9917432.8340	3414.510
5+000	745826.0212	9917825.3321	3417.376
5+500	745559.9553	9917707.0846	3419.029
6+000	745421.0605	9918035.3305	3414.337
6+500	745455.5080	9918379.0230	3408.789
7+000	745513.1550	9918756.4340	3381.960
7+500	745418.9470	9919199.0280	3351.876

Fuente: Autor.


Mediante el levantamiento Topográfico realizado con el RTK, se obtuvieron 2379 puntos, que representa la ubicación de puntos de interés en el terreno, estos puntos se utilizaron para calcular la longitud de terreno, que resultó ser de 4.360 km.

3.1.1.2. Estudio de tráfico

Se realizó un conteo de tráfico manual para recoger datos, lo que permitió clasificar los vehículos según su tipología, el conteo se efectuó el lunes 13 de noviembre, finalizando el domingo 19 de noviembre de 2023, en el horario de 06:00 am a 18:00 pm con un intervalo de 15 minutos, la estación de conteo se situó a 200 metros (Imagen N° 2) de la comunidad de Chisulche Grande, cabe recalcar que se realizó el conteo



para ambos sentidos de la vía, Una vez recogido los datos en campo, se determinó el TPDA comparando los días con mayor volumen de tráfico.

Tabla N° 33.- Volumen total de tráfico vehicular por día ambos sentidos.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR 												
PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3-140 HASTA LA ABCISCA 7-500											
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO									
FECHA:	NOVIEMBRE 2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS									
SEMANA:	13-19	TUTOR:	Ing. Myriam Marín de Bayas Alaminano Mg.									
DÍA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	SUMATORIA TOTAL POR HORA
	AUTOMOVILES	CAMIONETAS y/o SUV	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	LIVIANOS	DOS EJES MEDIANOS	TRIS EJES	>TRIS EJES	No EJES EQUIPO CAMINERO BICICLETA	
LUNES 13	54	166	93	2	0	0	76	0	0	0		391
MARTES 14	60	99	78	2	0	0	77	0	0	0		316
MIÉRCOLES 15	44	84	63	2	0	0	62	0	0	0		255
JUEVES 16	58	86	65	2	0	0	81	0	0	0		292
VIERNES 17	64	79	63	2	0	0	69	0	0	0		277
SÁBADO 18	24	218	83	0	0	0	83	0	0	0		408
DOMINGO 19	38	171	83	0	0	0	83	0	0	0		375
TOTAL	342	903	528	10	0	0	531	0	0	0		2314

Fuente: Autor.

Tabla N° 34.- Conteo vehicular de mayor tráfico.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR DIA DE MAYOR TRÁFICO VEHICULAR 							
FECHA:	18/10/2023						
DIA:	SÁBADO						
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA	
			2D	2DA			
06h00 - 06h15	20		5		25		
06h15 - 06h30	9		6		15		
06h30 - 06h45	11		4		15		
06h45 - 07h00	14		3		17	72	
07h00 - 07h15	5		1		6	53	
07h15 - 07h30	10		2		12	50	
07h30 - 07h45	10		1		11	46	
07h45 - 8h00	10		3		13	42	
08h00 - 08h15	10		5		15	51	
08h15 - 08h30	7		2		9	48	
08h30 - 08h45	12		3		15	52	

08h45 - 09h00	17		1		1	18	57
09h00 - 09h15	8		3		3	11	53
09h15 - 09h30	6		2		2	8	52
09h30 - 09h45	8		2		2	10	47
09h45 - 10h00	7		0		0	7	36
10h00-10h15	6		0		0	6	31
10h15-10h30	9		0		0	9	32
10h30-10h45	5		0		0	5	27
10h45-11h00	7		1		1	8	28
11h00-11h15	4		3		3	7	29
11h15-11h30	3		0		0	3	23
11h30-11h45	4		0		0	4	22
11h45-12h00	6		2		2	8	22
12h00-12h15	3		0		0	3	18
12h15-12h30	3		1		1	4	19
12h30-12h45	4		3		3	7	22
12h45-13h00	3		0		0	3	17
13h00-13h15	3		1		1	4	18
13h15-13h30	3		1		1	4	18
13h30-13h45	2		0		0	2	13
13h45-14h00	2		0		0	2	12
14h00-14h15	6		3		3	9	17
14h15-14h30	9		2		2	11	24
14h30-14h45	2		0		0	2	24
14h45-15h00	3		2		2	5	27
15h00-15h15	8		1		1	9	27
15h15-15h30	5		3		3	8	24
15h30-15h45	2		0		0	2	24
15h45-16h00	5		3		3	8	27
16h00-16h15	5		1		1	6	24
16h15-16h30	5		0		0	5	21
16h30-16h45	4		2		2	6	25
16h45-17h00	5		0		0	5	22
17h00-17h15	7		4		4	11	27
17h15-17h30	6		2		2	8	30
17h30-17h45	8		1		1	9	33
17h45-18h00	14		4		4	18	46

Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la tabla N° 33, se determinó que el sábado 18 de noviembre de 2023 es el día con el mayor índice de volumen de tráfico con un total de 408 vehículos,

por la comercialización de productos agrícolas y ganadera en las comunidades Chisulche Grande – Cruz Pungo, El intervalo de hora pico fue de 6:00 a 7:00 de la mañana.

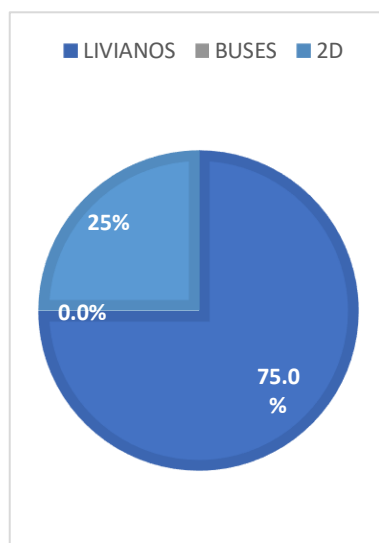
Factor de Hora Pico (FHP)

Tabla N° 35.- Volumen vehicular durante hora pico.

Hora	Livianos	Buses	Pesados							Totales	Total, acumulado por hora	
			2D	2DA	2DB	3A	4C	V3A	T2			Total
06h00 - 06h15	20	-	5	-	-	-	-	-	-	5	25	25
06h15 - 06h30	9	-	6	-	-	-	-	-	-	6	15	40
06h30 - 06h45	11	-	4	-	-	-	-	-	-	4	15	55
06h45 - 07h00	14	-	3	-	-	-	-	-	-	3	17	72
SUMATORIA	54	-	18	-	-	-	-	-	-		72	
PORCENTAJE	75.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%			100%

Fuente: Autor.

Imagen N° 22.- Composición Vehicular.



Fuente: Autor.

De acuerdo con el valor obtenido de la Ecuación 1 el factor de hora pico es menor a 1 y se considera un flujo vehicular no constante con volúmenes de tráfico apreciables en algunos intervalos de tiempo, los resultados de la tabla N° 35 indican la acumulación de vehicular, siendo el intervalo de hora pico de 6:00 a 7:00 de la mañana, con una demanda de 72 vehículos, correspondiendo a una composición vehicular equivalente al 100% con una distribución del 75.00% para livianos y 25.00% para pesados.

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Para el cálculo del TPDA del proyecto se utilizó el método de la 30va hora, así mismo se tomó el valor del 15% (Tabla N°2) siendo un valor recomendado al tratarse de una vía rural.

Tabla N° 36.- Tránsito actual.

Hora	Livianos	Buses	Pesados					Totales	
			2D	2DA	2DB	T3	2S3		Total
06h00 - 06h15	20		5					5	25
06h15 - 06h30	9		6					6	15
06h30 - 06h45	11		4					4	15
06h45 - 07h00	14		3					3	17
SUMATORIA	54		18						72
TPDA actual	360	0	120	0	0				480

Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la tabla N°. - 36 el $TPDA_{Actual}$ para los vehículos livianos es de 360 veh/día, así mismo para vehículos pesados de 120 veh/día dándonos como resultado un tráfico Actual $TPDA_{Actual}$ de 480 veh/día.

Tráfico promedio diario anual aproximando

Tráfico generado

Tabla N° 37.- Tráfico generado.

Tipo de vehículo	TPDA actual	Tg
Livianos	360	72
Buses	0	0
Pesados	120	24
TPDA Total		96

Fuente: Autor.

De acuerdo con la tabla N°. - 37 el $TPDA_{Actual}$ generado para vehículos livianos es de 72 veh/día, así mismo para vehículos pesados de 24 veh/día dándonos como resultado $TPDA_{Actual}$ generado total de 96 veh/día.

Tráfico atraído

Tabla N° 38.- Tráfico atraído.

Tipo de vehículo	TPDA actual	T at
Livianos	360	36
Buses	0	0
Pesados	120	12
TPDA Total		48

Fuente: Autor.

De acuerdo con la tabla N°. – 38 el TPDA_{Actual} atraído para vehículos livianos es de 36 veh/día, para vehículos pesados es de 12 veh/día dándonos como resultado el TPDA_{Actual} atraído de 48 veh/día.

Tráfico desarrollado

Tabla N° 39.- Tráfico desarrollado.

Tipo de vehículo	TPDA actual	Td
Livianos	360	18
Buses	0	0
Pesados	120	6
TPDA Total		24

Fuente: Autor.

Como se muestra en la tabla N°. - 39 el TPDA_{Actual} desarrollado para vehículos livianos es de 18 veh/día, así mismo para vehículos pesados de 6 veh/día dándonos como resultado el TPDA_{Actual} desarrollado de 24 veh/día.

Tráfico Promedio Diario Anual Aproximado

Tabla N° 40.- Tráfico Promedio Diario Anual Aproximado.

Tipo de vehículo	TPDA actual	TPDA generado	TPDA atraído	TPDA desarrollado	TPDA aproximado
Livianos	360	72	36	18	486
Buses	0	0	0	0	0
Pesados	120	24	12	6	162
Total	480	96	48	24	648

Fuente: Autor.

De acuerdo con la tabla N°. - 40 el TPDA_{Actual} Aproximando para vehículos livianos es de 486 veh/día, así mismo para vehículos pesados es de 162 veh/día dándonos como resultado el TPDA_{Actual} Aproximando de 648 veh/día.

Tráfico Futuro

Tabla N° 41.- Tráfico Futuro para el año 2043.

Año	Índice de crecimiento (%)			Tráfico Futuro para el año 2043.						Tráfico futuro
	Livianos	Buses	Pesados	Livianos	Buses	Pesados				
						2D	2DA	2DB	V3A	
2023	3.57	1.78	1.74	360	0	120	0	0	0	480
2024	3.57	1.78	1.74	373	0	122	0	0	0	495
2025	3.57	1.78	1.74	386	0	124	0	0	0	510
2026	3.25	1.62	1.58	399	0	126	0	0	0	525
2027	3.25	1.62	1.58	412	0	128	0	0	0	540
2028	3.25	1.62	1.58	425	0	130	0	0	0	555
2029	3.25	1.62	1.58	439	0	132	0	0	0	571
2030	3.25	1.62	1.58	453	0	134	0	0	0	587
2031	3.25	1.62	1.58	468	0	136	0	0	0	604
2032	3.25	1.62	1.58	483	0	138	0	0	0	621
2033	3.25	1.62	1.58	499	0	140	0	0	0	639
2034	3.25	1.62	1.58	515	0	142	0	0	0	657
2035	3.25	1.62	1.58	532	0	144	0	0	0	676
2036	3.25	1.62	1.58	549	0	146	0	0	0	695
2037	3.25	1.62	1.58	567	0	148	0	0	0	715
2038	3.25	1.62	1.58	585	0	150	0	0	0	735
2039	3.25	1.62	1.58	604	0	152	0	0	0	756
2040	3.25	1.62	1.58	624	0	154	0	0	0	778
2041	3.25	1.62	1.58	644	0	156	0	0	0	800
2042	3.25	1.62	1.58	665	0	158	0	0	0	823
2043	3.25	1.62	1.58	687	0	160	0	0	0	847
EL TRÁFICO FUTURO QUE SE ESPERA TENER DENTRO DE 20 AÑOS										847

Fuente: Autor.

La tabla N°41 evidencia el tráfico que se espera para el año 2043 de 847 veh/día en ambos sentidos correspondiente a la vía Chisulche Grande - Cruz Pungo, perteneciente a la provincia de Cotopaxi.

3.1.1.3. Estudio de suelos

Se realizó la extracción de 5 muestras de suelo ubicadas en las abscisas 3+500, 4+500, 5+500, 6+500, 7+500, en la vía Chisulche Grande - Cruz Pungo, perteneciente al cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

Contenido de humedad

A continuación, en la tabla se detallan los datos del ensayo de contenido de humedad.

Tabla N° 42.- Resumen de los ensayos de Contenido de Humedad.

Contenido de humedad				
Muestra	Abscisa	W% A	W% B	Wpro%
M1	3+500	11,49	11,42	11,46
M2	4+500	11,63	11,65	11,64
M3	5+500	11,15	11,3	11,23
M4	6+500	10,29	10,26	10,28
M5	7+500	14,97	15,03	15,00

Fuente: Autor.

Del ensayo realizado se observó que el mayor contenido de humedad fue de abscisa 7+500 de la muestra M5 con el 15,00% del contenido de humedad promedio, correspondiente a la abscisa 6+500 de la muestra M4 con el valor menor de contenido de humedad promedio con el 10.28%, en tal razón los suelos de este tramo corresponden a una arena.

Granulometría

Tabla N° 43.- Resumen de los ensayos de Granulometría.

Granulometría				
Muestra	Abscisa	Grava (G%)	Arena (S%)	Limo y Arcilla (Finos %)
M1	3+500	0	99	1
M2	4+500	0	90	10
M3	5+500	0	98	2
M4	6+500	0	98	2
M5	7+500	0	98	2

Fuente: Autor.

Con los resultados presentados en la tabla N° 43, del ensayo de granulometría se observó que la muestra que contiene la mayor cantidad de arena con el 99,00% correspondiente a la abscisa 3+500 de la muestra 1, así mismo la muestra que contiene la menor cantidad de arena con el 90,00% corresponde a la abscisa 4+500 de la muestra 2, finalmente de mayor cantidad de Limo y arcilla con el 10,00% está en la abscisa 4+500 perteneciente a la muestra 2, y de menor cantidad de Limo y arcilla con el 1,00% está en la abscisa 3+500 perteneciente a la muestra 1, por lo que acorde a la clasificación AASHTO se tienen una arena fina A-3 y por la SUCS una arena mal graduada SP.

Límite de Atterberg

Tabla N° 44.- Resumen- Límite de Atterberg.

Límites de atterberg				
Muestra	Abscisa	Límite líquido LL (%)	Límite plástico LP (%)	Índice de plasticidad IP (%)
M1	3+500	22,91%	22,54%	0,37%
M2	4+500	29,19%	28,12%	1,07%
M3	5+500	41,43%	40,07%	1,36%
M4	6+500	21,50%	23,23%	1,73%
M5	7+500	29,19%	26,39%	2,81%

Fuente: Autor.

Tabla N° 45.- Clasificación De Suelos.

Sector	Muestra	Abscisa (km)	Norma	Tipo de suelo	
Chisulche Grande - Cruz Pungo	1	3+500	AASHTO	A - 3	Arena fina
			SUCS	SP	Arena mal graduada
	2	4+500	AASHTO	A - 3	Arena fina
			SUCS	SP - SM	Arena mal graduada con limo
	3	5+500	AASHTO	A - 3	Arena fina
			SUCS	SP	Arena mal graduada
	4	6+500	AASHTO	A - 3	Arena fina
			SUCS	SP	Arena mal graduada
	5	7+500	AASHTO	A - 3	Arena fina
			SUCS	SP	Arena mal graduada

Fuente: Autor.

Con los resultados presentados en la tabla N° 44 se puede identificar que el límite líquido y el límite plástico con el mayor valor es de 41.43% y 40.07% respectivamente, perteneciente a la abscisa 5+500 de la muestra 3, de la misma manera el límite líquido y el límite plástico con el menor valor es 21.50% y 23.23% respectivamente, perteneciente a la abscisa 6+500 de la muestra 4, a sí mismo como resultado general de las muestras obtenidas se determina que se trata de una arena fina acorde a la clasificación AASHTO (A-3) y arena mal graduada (SP) de acorde a la SUCS.

Proctor Modificado Tipo B

Tabla N° 46.- Resumen- Proctor Modificado Tipo B.

Proctor modificado			
Muestra	Abscisa	Humedad óptima (%)	Densidad seca máxima (gr/cm ³)
M1	3+500	12.27%	1.6310
M2	4+500	16.95%	1.5337
M3	5+500	23.24%	1.4440
M4	6+500	15.25%	1.6317
M5	7+500	16.50%	1.6221

Fuente: Autor.

Con los resultados presentados en la tabla N°46 se identificó que el mayor valor de la humedad optima es de 23.24% con una densidad seca máxima de 14440 gr/cm³, el mismo que corresponde a la abscisa 5+500 de la muestra M3, así mismo el menor valor de la humedad óptima fue de 12.27%, con una densidad seca máxima es de 1.6310 gr/cm³ , el mismo que corresponde a la abscisa 3+500 de la muestra M1.

CBR

Tabla N° 47.- Resumen- CBR.

California Bearing Ratio (CBR)			
Muestra	Abscisa	DSM (95%) (gr/cm ³)	CBR
M1	3+500	1.549	17.93%
M2	4+500	1.457	14.20%
M3	5+500	1.372	10.10%
M4	6+500	1.550	16.50%
M5	7+500	1,541	17.89%

Fuente: Autor.

Con los resultados presentados en la tabla N°47 se puede identificar que el mayor valor del CBR es de 17.93%, el mismo que corresponde a la abscisa 3+500 de la muestra M1, así mismo el menor valor del CBR es de 10.10%, el mismo que corresponde a la abscisa 5+500 de la muestra M3.

De acuerdo con lo obtenido mediante la tabla N°5 se determina que el suelo puede ser utilizado para Base y Subbase debido a que el mayor valor está en el intervalo de 7 %-20%, que corresponde a una clasificación general de Regular.

3.1.2. Fase 2: Realizar el diseño geométrico vial, paquete estructural del pavimento y obra de arte menor.

3.1.2.1. Diseño geométrico de vía

El presente proyecto se llevó a cabo de acuerdo con las normativas (MOP 2003), para el diseño tomando en cuenta la seguridad y confort del usuario durante su circulación.

Velocidad de diseño

Se determinó la velocidad de diseño para el proyecto en función del relieve y del TPDA del proyecto, la MOP (2003) establece una velocidad recomendable de 80 km/h y una velocidad absoluta de 60 km/h para una carretera de clase III para un terreno ondulado, por lo que, se optó por una velocidad de diseño de 60 km/h, considerando que esta decisión proporcionara un equilibrio adecuado entre seguridad y funcionalidad, como se detalla en la tabla N°. -6.

Velocidad específica

De la ecuación 11 se obtuvo una velocidad específica de 40 km/h, por ende, se optó por esta velocidad para las curvas.

Velocidad de circulación

Tabla N° 48.- Velocidad de circulación.

Velocidad de diseño en 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	61

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).[21]

Utilizando la ecuación 12 se obtuvo una velocidad de circulación de 54.5 km/h, por lo que, se comparó la velocidad de circulación calculada con la tabla N°. - 48 de la MOP 2003, y, se identificó que corresponde a un volumen de tránsito Bajo, por ende, se opta hacer el uso del valor recomendado por la MOP de 55 km/h, ya que este ajuste asegura que la toma de decisiones esté alineada con las directrices y consideraciones establecidas por la normativa.

Diseño Horizontal

Tramo tangente

Tabla N° 49.- Tangentes Horizontales.

Iden	Abscisa		Longitud Tangente (m)	Velocidad diseño (km/h)	Longitud mínima		Longitud máxima L max (m)	Indicador
	Inicio	Final			L s (m)	L o (m)		
1	K 3+326.86	K 3+425.33	98.47	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
2	K 3+545.33	K 3+666.57	121.23	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
3	K 4+100.12	K 4+216.97	116.85	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
4	K 4+483.48	K 4+662.20	178.73	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
5	K 4+835.12	K 5+061.65	226.54	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
6	K 5+121.69	K 5+206.13	84.44	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
7	K 5+285.82	K 5+467.21	181.39	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
8	K 5+780.88	K 5+892.80	111.93	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
9	K 6+434.74	K 6+635.97	201.22	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable

10	K 7+469.23	K 7+529.28	60.04	60.00	83.40	166.80	1,002.00	Aceptable
----	------------	------------	-------	-------	-------	--------	----------	-----------

Fuente: Autor.

Utilizando la ecuación 13 y 14 se obtuvo una longitud mínima de 83.4 m y máxima de 1002 m, con la finalidad de permitir una circulación adecuada a través de las tangentes los resultados de estos valores se detallan en la Tabla N° 49. Esta información detallada contribuirá al proceso de la toma de decisiones, y seleccionar la longitud adecuada dentro del rango identificado ya que permite una visualización clara y facilita la comparación con los parámetros del proyecto.

Curvas circulares

Coefficiente de fricción lateral “f”

Como se tomó la velocidad específica en las curvas de 40 km/h, se utilizó el coeficiente de fricción lateral $f=0.17$ de acuerdo con la tabla N° – 7.

Peralte

De acuerdo con la Tabla N° – 8 de la Normativa MOP 2003, se tomó un peralte del 10% para el diseño horizontal.

Radio mínimo de curvatura Horizontal.

Tabla N° 50.- Radios de la curva circular simple.

Datos del alineamiento		Radio de la curva				
Numero de curvas	Iden punto inflexión	Velocidad específica	Peralte máximo	Factor fricción	Radio mínimo	Radio asumido
		Ve	$e_{m\acute{a}x.}$	f	R min	R asumido
		Km/h	%		m	m
1	1	40.00	10.00	0.17	46.66	60.00
2	2	40.00	10.00	0.17	46.66	57.84
3	4	40.00	10.00	0.17	46.66	80.00
4	5	40.00	10.00	0.17	46.66	80.00
5	6	40.00	10.00	0.17	46.66	25.00
6	7	40.00	10.00	0.17	46.66	80.00
7	9	40.00	10.00	0.17	46.66	80.00
8	10	40.00	10.00	0.17	46.66	60.00
9	11	40.00	10.00	0.17	46.66	60.00
10	12	40.00	10.00	0.17	46.66	60.00

11	13	40.00	10.00	0.17	46.66	50.00
12	14	40.00	10.00	0.17	46.66	35.00
13	15	40.00	10.00	0.17	46.66	60.00
14	16	40.00	10.00	0.17	46.66	30.00
15	17	40.00	10.00	0.17	46.66	50.00
16	18	40.00	10.00	0.17	46.66	50.00
17	19	40.00	10.00	0.17	46.66	50.00
18	20	40.00	10.00	0.17	46.66	100.00
19	21	40.00	10.00	0.17	46.66	101.56
20	23	40.00	10.00	0.17	46.66	47.00
21	24	40.00	10.00	0.17	46.66	60.45
22	25	40.00	10.00	0.17	46.66	50.00
23	26	40.00	10.00	0.17	46.66	86.20
24	27	40.00	10.00	0.17	46.66	64.93
25	28	40.00	10.00	0.17	46.66	100.00

Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la tabla N°. – 50 tenemos 25 curvas circulares simples con un radio mínimo calculado de 46.66 m determinada mediante la ecuación 15, considerando que es una carretera de tipo III, así mismo Tenemos los valores de los radios asumidos mediante la tabla mencionada exceptuando 3 curvas en las cuales usamos radios de 25, 30, y 35 metros, las cuales también están en el rango de acuerdo con la Norma MOP 2003 que nos indica que el radio mínimo es de 20 metros.

Grado de curvatura

Tabla N° 51.- Grado de curvatura.

Número curva simple	Iden punto inflexión	Velocidad específica	Radio asumido	Grado de
		Ve	R asumido	Curvatura
		Km/h	m	Gc
1	1	40.00	60.00	19.10
2	2	40.00	57.84	19.81
3	4	40.00	80.00	14.32
4	5	40.00	80.00	14.32
5	6	40.00	25.00	45.84
6	7	40.00	80.00	14.32
7	9	40.00	80.00	14.32
8	10	40.00	60.00	19.10
9	11	40.00	60.00	19.10
10	12	40.00	60.00	19.10

11	13	40.00	50.00	22.92
12	14	40.00	35.00	32.74
13	15	40.00	60.00	19.10
14	16	40.00	30.00	38.20
15	17	40.00	50.00	22.92
16	18	40.00	50.00	22.92
17	19	40.00	50.00	22.92
18	20	40.00	80	11.46
19	21	40.00	114.64	11.28
20	23	40.00	47.00	24.38
21	24	40.00	60.45	18.96
22	25	40.00	50.00	22.92
23	26	40.00	86.20	13.29
24	27	40.00	64.93	17.65
25	28	40.00	100.00	11.46

Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la tabla N°. – 51 tenemos 25 valores del grado de curvatura para las curvas circulares simples que fueron determinadas mediante la ecuación 16.

Curva espiral -curva circular -espiral

Tabla N° 52.- Radios de la curva Espiral - Circular Simple – Espiral.

Número curva e-cc-e	Iden punto inflexión	Velocidad específica	Radio asumido	Radios circulares límites permiten prescindir transición	Longitud mínima transición (CLASE III)	Longitud mínima transición asumido
		Ve	R asumido		m	m
		Km/h	m			
1	8	40.00	60.00	V R (km/h) (m)	18.99	45.00
2	22	40.00	70.00	40 150 60 325	16.27	35.00

Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la tabla N°. – 52 tenemos 2 Curva espiral -curva circular -espiral con un radio mínimo calculado de 46.66 m determinada mediante la ecuación 15, así mismo tenemos el valor de 18.99 m para la longitud mínima de transición determinado mediante la ecuación 17 para una carretera de clase III, para el cual se asumió los valores de 45 y 35 metros para la longitud mínima de transición asumida.

Curva Espiral -Espiral

Tabla N° 53.- Curva Espiral -Espiral.

Número curva e-e	Iden punto inflexión	Velocidad específica	Radio asumido in-out	Longitud mínima transición (CLASE III)	Longitud transición asumida
		Ve	del C3D		
		Km/h	m	m	m
1	3	40.00	326.21	3.49	60.00

Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la tabla N°. – 53 tenemos 1 Curva espiral -espiral, dándonos el valor de 18.99 m para la longitud mínima de transición determinado mediante la ecuación 17 para una carretera de clase III, para el cual se asumió los valores de 60 metros para la longitud mínima de transición asumida.

Peralte máximo

Para una carretera de tercera clase se tomó una sobreelevación máxima del 10%, tomando como referencia la tabla N°8 de la normativa MOP 2003 para una carretera de clase III, en carreteras de dos carriles con velocidades de diseño de 60 km/h en terrenos ondulados.

Sobreelevo

Tabla N° 54.- Sobreelevo en curvas.

N° de curva	Velocidad específica	Radio curva	Long. Veh.	Sobreelevo
	Ve	R	L	S
	km/h	m	m	m
1	40.00	60.00	3.70	0.74
2	40.00	57.84	3.70	0.76
4	40.00	80.00	3.70	0.62
5	40.00	80.00	3.70	0.62
6	40.00	25.00	3.70	1.35
7	40.00	80.00	3.70	0.62
8	40.00	60.00	3.70	0.74
9	40.00	80.00	3.70	0.62
10	40.00	60.00	3.70	0.74
11	40.00	60.00	3.70	0.74
12	40.00	60.00	3.70	0.74

13	40.00	50.00	3.70	0.84
14	40.00	35.00	3.70	1.07
15	40.00	60.00	3.70	0.74
16	40.00	30.00	3.70	1.19
17	40.00	50.00	3.70	0.84
18	40.00	50.00	3.70	0.84
19	40.00	50.00	3.70	0.84
20	40.00	80.00	3.70	0.54
21	40.00	114.64	3.70	0.53
22	40.00	70.00	3.70	0.67
23	40.00	47.00	3.70	0.88
24	40.00	60.45	3.70	0.74
25	40.00	50.00	3.70	0.84
26	40.00	86.20	3.70	0.59
27	40.00	64.93	3.70	0.71
28	40.00	100.00	3.70	0.54

Fuente: Autor.

Se calculó mediante la ecuación 18 el sobreancho, ya que impactan la capacidad de maniobra de los vehículos en las diversas curvas del proyecto, como se detalla en la tabla N°. - 54. Este enfoque asegurará que el diseño de las curvas optimice la seguridad y la operación eficiente de la carretera, proporcionando un entorno vial seguro y funcional para los usuarios.

Distancia de visibilidad de parada

Tabla N° 55.- Distancia de visibilidad para parada (m).

Categoría de la vía	TPDA	Distancia de visibilidad para parada (m).					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	180	160	110	160	110	70
II	1000 - 3000	160	135	90	135	110	55
III	300 - 1000	135	110	70	110	70	40
IV	100 - 300	110	70	55	70	35	25
V	Menos De 100	70	55	40	55	35	25

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).

El resultado obtenido de la ecuación 20 para la distancia de visibilidad de parada es de 73.02m, tomando como referencia la tabla N°55 de la normativa MOP 2003 para una carretera de clase III corresponde a una distancia recomendable de 110 m y una

distancia absoluta de 70 m, tomaremos el valor absoluto que nos recomienda la norma de valor mínimo DVP de 70m, este enfoque garantizará que las decisiones para el diseño estén respaldadas por un análisis acertada.

Distancia de Visibilidad de Rebasamiento

Tabla N° 56.- Distancia de visibilidad para rebasamiento (m).

Categoría de la vía	TPDA	Distancia de Visibilidad de Rebasamiento					
		Recomendable			Absoluta		
		LL	O	M	LL	O	M
I	3000 - 8000	830	690	565	690	565	415
II	1000 - 3000	690	640	490	640	565	345
III	300 - 1000	640	565	415	565	415	270
IV	100 - 300	480	290	210	290	150	110
V	MENOS DE 100	290	210	150	210	150	110

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MOP (2003).

El resultado obtenido de la ecuación 21 para la Distancia de Visibilidad de Rebasamiento fue de 306.7 m, tomando como referencia la tabla N°56 de la normativa MOP 2003 para una carretera de clase III corresponde a una distancia recomendable de 565 m y una distancia absoluta de 415 m, se tomó el valor calculado como un valor mínimo DVR de 306.7 m.

Diseño vertical

Gradiente

De la tabla N°9 de la normativa MOP 2003 para una carretera de clase III, se tomó la gradiente longitudinal máxima del 7% siendo para un terreno ondulado y una gradiente mínima del 0.5% especificado en la norma.

Longitud mínima absoluta en curvas verticales.

Para obtener el valor correspondiente a la longitud mínima, se empleó la ecuación 22, en el cual se obtuvo la longitud mínima de 24 metros para el diseño vertical, y se ajusta a las necesidades específicas de una carretera de Clase III, esta longitud es suficiente para garantizar la seguridad, capacidad y comodidad del tráfico.

Curva convexa

Para obtener el valor correspondiente a la longitud de las curvas convexas, se emplea la ecuación 23, la cual se encuentra detallada en el segundo capítulo del presente proyecto.

Tabla N° 57.- curva vertical convexa del proyecto.

No	Gradientes		Diferencia Algebraica	Velocidad	Coeficiente k		Longitud curva convexa	
	P1 o G1	P2 o g2			Calculado	Asumido	L mínimo	L
	%	%		A	km/h			m
1	6.99	1.3	5.69	40	3.76	60	24	341.4
2	3.71	1.58	2.13	40	3.76	60	24	127.8
3	1.58	-1.51	3.09	40	3.76	60	24	185.4
4	-0.55	-1.3	0.75	40	3.76	60	24	45
5	3.08	-3.73	6.81	40	3.76	60	24	408.6
6	-2.03	-6.93	4.9	40	3.76	60	24	294

Fuente: Autor.

Se obtuvo la longitud para las curvas convexas para el diseño vertical como se detallan en la tabla N° 57, el cual se ajusta a las necesidades específicas de una carretera de Clase III, esta longitud es suficiente para garantizar la seguridad, capacidad y comodidad del tráfico.

Curva cóncava

Para obtener el valor correspondiente a la longitud de las curvas cóncavas, se emplea la Ecuación 23, la cual se encuentra detallada en el segundo capítulo del presente proyecto.

Tabla N° 58.- curva vertical cóncava del proyecto.

No	Gradientes		Diferencia Algebraica	Velocidad	Coeficiente k		Longitud curva convexa	
	P1 o g1	P2 o g2			Calculado	Asumido	L mínimo	L
	%	%		A	km/h			m
1	-5.02	5.89	10.91	40	6.11	70	24	763.7
2	5.89	6.99	1.1	40	6.11	70	24	77

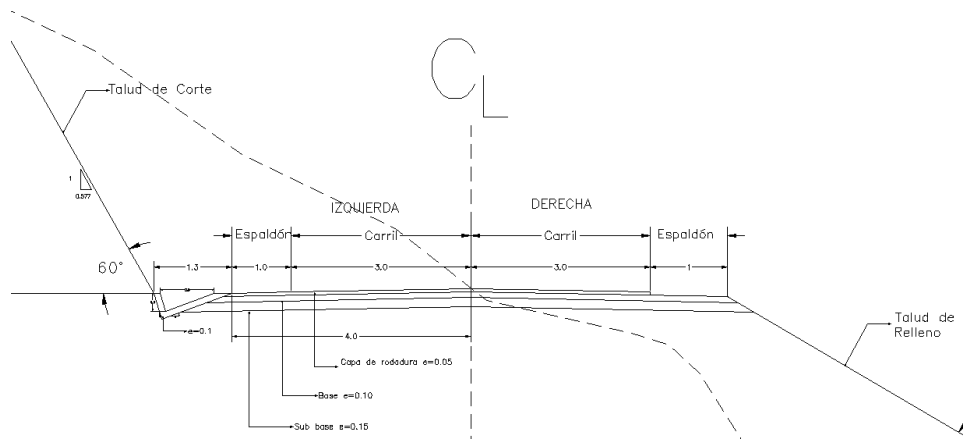
4	1.3	3.71	2.41	40	6.11	70	24	168.7
7	-1.51	-0.55	0.96	40	6.11	70	24	67.2
9	-1.3	3.08	4.38	40	6.11	70	24	306.6
11	-3.73	-2.03	1.7	40	6.11	70	24	119
13	-6.93	-6.94	0.01	40	6.11	70	24	0.7
14	-6.94	-3.43	3.51	40	6.11	70	24	245.7

Fuente: Autor.

Se obtuvo la longitud para las curvas cóncavas del diseño vertical, que se detallan en la tabla N°. - 58, el cual se ajusta a las necesidades específicas de una carretera de Clase III.

Sección transversal

Imagen N° 23.- Sección transversal.



Fuente: Autor.

Haciendo referencia a la Tabla N° 10, se tiene una calzada de 6 metros, siendo cada carril de 3 metros, así mismo mediante la Tabla N° 11, se tiene un ancho de espaldón de 1 metro como se detalla en la Imagen N° 23.

3.1.2.2. Paquete estructural del pavimento

Para determinar el periodo de diseño, se deben tenerse en cuenta los tipos de carreteras recomendados por las normas AASTHO. Que se describen en la siguiente tabla.

Tabla N° 59.- Periodo de diseño por el tipo de carretera.

Tipo de carretera	Periodo de análisis (años)
Urbano de alto volumen	30 a 50
Rural de alto volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen	15 a 25

Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20
--	---------

Fuente: Guía para el diseño de pavimentos AASHTO 93.[24]

Mediante la tabla N°59 Se optó por un periodo de análisis de 20 años para la estructura vial siendo este el valor promedio entre 15 a 25 años que son recomendado por la norma AASTHO debido a que es un pavimentado de bajo volumen.

Numero de ejes equivalentes

Factor de daño (FD)

Con el TPDA calculado, se consideró el vehículo más pesado que circula en la vía siendo camiones de dos ejes (2D), haciendo referencia a la tabla N° 13 de la AASHTO, 1993 dándonos como resultado el factor de daño de 0.17.

Factor de distribución por dirección

De la tabla N°14 de la AASHTO, 1993 se tomó el factor del 50%, al tratarse de una vía en estudio con dos carriles en ambas direcciones.

Factor de distribución por carril

Mediante la tabla N°15 de la AASHTO, 1993 se tomó el porcentaje del 100%, al tratarse de una vía en estudio con un carril por sentido.

Número de ejes equivalentes W18

Para obtener el valor correspondiente al número de ejes equivalentes, se emplea la Ecuación 26, la cual se encuentra detallada en el segundo capítulo del presente proyecto.

Tabla N° 60.- Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 tons para el carril de diseño.

Año	Tráfico promedio diario anual				W18 Acumulado	W18 Por sentido	W18 Carril diseño
	Livianos	Buses	Pesados	Tráfico			
			2d	futuro			
2023	360	0	120	480	7446	3723	3723
2024	373	0	122	495	15016	7508	7508
2025	386	0	124	510	22710	11355	11355
2026	399	0	126	525	30528	15264	15264
2027	412	0	128	540	38470	19235	19235
2028	425	0	130	555	46537	23269	23269
2029	439	0	132	571	54728	27364	27364
2030	453	0	134	587	63043	31522	31522

2031	468	0	136	604	71482	35741	35741
2032	483	0	138	621	80045	40023	40023
2033	499	0	140	639	88732	44366	44366
2034	515	0	142	657	97543	48772	48772
2035	532	0	144	676	106478	53239	53239
2036	549	0	146	695	115537	57769	57769
2037	567	0	148	715	124720	62360	62360
2038	585	0	150	735	134028	67014	67014
2039	604	0	152	756	143460	71730	71730
2040	624	0	154	778	153016	76508	76508
2041	644	0	156	800	162696	81348	81348
2042	665	0	158	823	172500	86250	86250
2043	687	0	160	847	182428	91214	91214

Fuente: Autor.

Mediante la tabla N°60 para el año 2043 se obtuvo el número de ejes equivalentes acumulado en ambos sentidos de 18242 y para el carril de diseño se obtuvo 91214 ejes equivalentes.

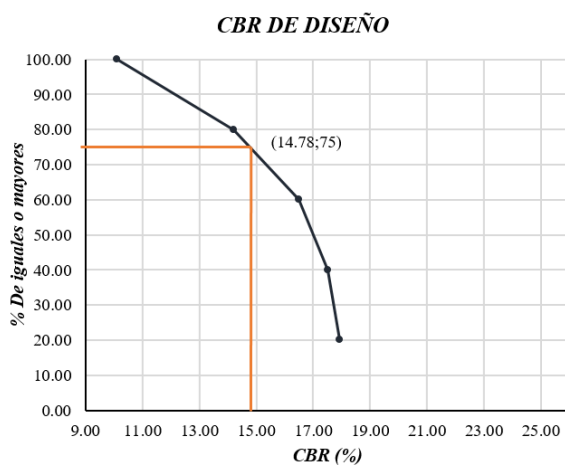
CBR de diseño

Tabla N° 61.- CBR de diseño para el percentil de 75%.

C.B.R. (%)	# De valores iguales o mayores	% de iguales o mayores
10.10	5.00	100.00
14.20	4.00	80.00
14.78	-	75.00
16.50	3.00	60.00
17.89	2.00	40.00
17.93	1.00	20.00

Fuente: Autor.

Imagen N° 24.- CBR de diseño.



Fuente: Autor.

De la tabla N° 16 del instituto de asfalto se tomó el valor del 75% de percentil ya que el número de ejes equivalentes es de 91214 y está en el rango de los 10000-1000000 y se determinó un CBR de diseño de 14.78% correspondiente a una subrasante buena al estar dentro de los parámetros permitidos en la tabla N° 17.

Confiabilidad “R”

Mediante la tabla N° 18 de la Normativa AASHTO 93, para una vía colectora en un sector Rural, se tomó el valor recomendado entre 75% - 95 % y se tomó el valor promedio entre ambos del 85%.

Desviación estándar normal “Zr”

De acuerdo con la tabla N°19 de la AASHTO se obtuvo el valor de la desviación estándar normal Zr de -1.037 con respecto al nivel de confiabilidad del 85%.

Desviación estándar global “So”

De acuerdo con la norma AASHTO para pavimento flexible se recomienda usar el 0.45, para él se tomará el valor mencionado.

Módulo de resiliencia “Mr” de la subrasante.

Para obtener el valor correspondiente al módulo de resiliencia, se emplea la Ecuación 25, la cual se encuentra detallada en el segundo capítulo del presente proyecto.

Mediante la ecuación 27 se obtuvo el módulo de resiliencia (Mr) de 17.27 KSI para un CBR de diseño de 14.78%.

Serviciabilidad inicial.

De acuerdo con la tabla N° 20, con referencia a la norma AASHTO para la serviciabilidad inicial se tomó el valor de 4.2 para pavimento flexible.

Serviciabilidad Final.

De acuerdo con la tabla N° 21, con referencia a la norma AASHTO dada la importancia de la vía se tomó el valor de 2 como serviciabilidad final.

Categoría del índice de serviciabilidad.

Para obtener el valor del a categoría del índice de serviciabilidad, se emplea la Ecuación 28, la cual se encuentra detallada en el segundo capítulo del presente proyecto.

Tabla N° 62.- Categoría del índice de serviciabilidad.

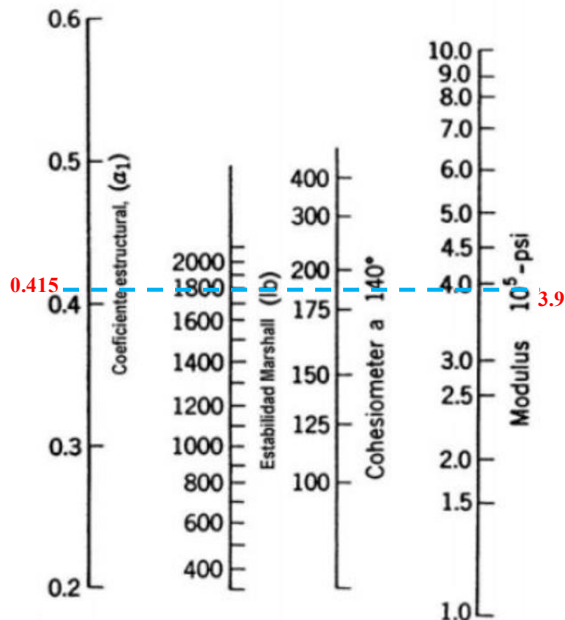
Índice de Serviciabilidad	Calificación
0-1	Muy mala
1-2	Mala
2-3	Regular
3-4	Buena
4-5	Muy buena

Fuente: *Guide for Desing of Pavement Structures, AASHTO, 1993.*[24]

De acuerdo con la tabla N° 62 de la AASHTO, se asigna una calificación de "Regular", donde el valor calculado es de 2,2 y se sitúa dentro del intervalo de 2 a 3, conforme al resultado obtenidos mediante la ecuación 28 del índice de serviciabilidad.

Coefficientes estructurales de la carpeta asfáltica (a₁)

Imagen N° 25.- Nomograma del coeficiente a₁.



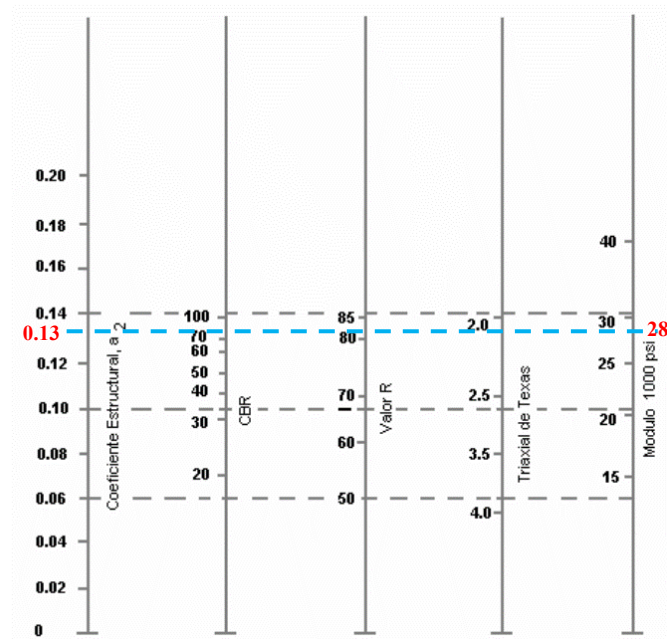
Fuente: *Guide for Desing of Pavement Structures, AASHTO, 1993.*[24]

El coeficiente estructural de la carpeta asfáltica, a₁, se determinó con el ábaco de la norma AASHTO – 93, tomando una estabilidad mínima de acuerdo con las

recomendaciones Marshall del pavimento de 1800 lb para vehículos pesados como se encuentra en las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes, en el nomograma correspondiente a la imagen N° 25 se obtuvo un valor aproximado de $a_1=0.415$, acompañado de un módulo de resiliencia de 3.90×10^5 psi.

Coefficientes estructurales de la base granular (a_2).

Imagen N° 26.- Nomograma del coeficiente a_2

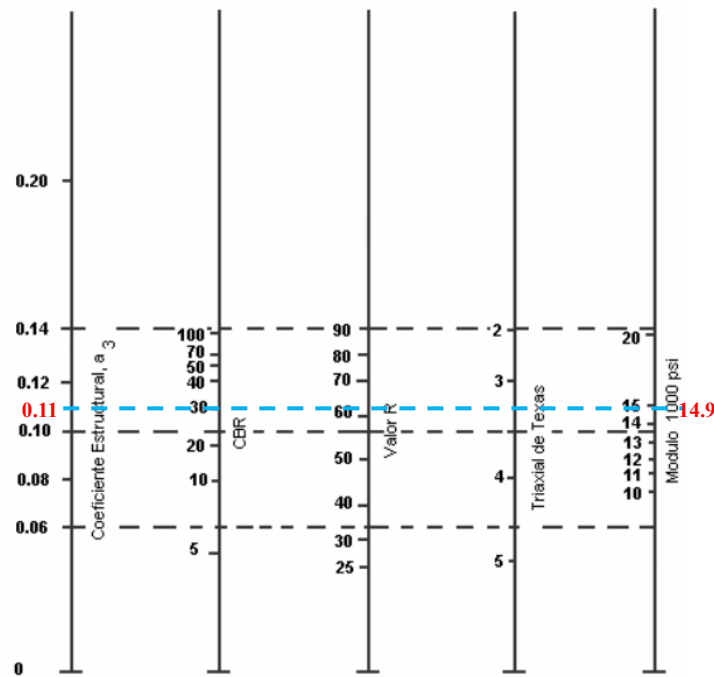


Fuente: *Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.*[24]

De acuerdo con la normativa vigente MTOP 2003, se tomó el CBR mínimo del 80% para la capa de base clase 4, que será el empleado en este proyecto por cuestiones económicas y por disponibilidad del material de la cantera de Mulaló, además deberá cumplir con las especificaciones mínimas en el que el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%. Con este dato, se encontró el coeficiente a_2 , referido al coeficiente estructural de la base granular, en el nomograma correspondiente a la imagen N° 26 se obtuvo un valor aproximado de $a_2= 0.13$, acompañado de un módulo de resiliencia de 28×10^3 psi.

Coeficiente estructural de la subbase a₃

Imagen N° 27.- Nomograma del coeficiente a₃



Fuente: *Guide for Design of Pavement Structures, AASHTO, 1993.*[24]

Al igual que el caso anterior, en la imagen N° 27 se muestra el nomograma para determinar el coeficiente estructural de la subbase clase 3, que será el empleado en este proyecto por cuestiones económicas y por la disponibilidad de la cantera de Mulaló, además deberá cumplir con las especificaciones mínimas en el que los agregados que se empleen deberán tener un coeficiente de desgaste máximo de 50%, de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25, la capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 30%. Con este dato, se encontró el coeficiente $a_3=0.11$, acompañado de un módulo de resiliencia de 14.9×10^3 psi.

Coeficiente de drenaje m₂ y m₃

De la Tabla N°23, se establece que, para garantizar un drenaje eficiente, capaz de evacuar el agua es en un periodo de 1 día, así mismo la exposición del pavimento debe limitarse a un rango de saturación del 25% del valor recomendado para los parámetros m₂ y m₃, especificado en la Tabla N°24, por lo que se tomó el coeficiente de drenaje de 1.

Numero estructural (SN)

Tabla N° 63.- Datos para el cálculo SN.

Descripción	Valor
Período de diseño	20 años
TPDA 2023	480 veh/día
Número de ejes equivalentes W18	91214
CBR de diseño	14.78 %
Confiabilidad "R"	85%
Desviación estándar normal "Zr"	-1.037
Desviación estándar global "So"	0.45
Módulo de resiliencia de la subrasante	17.27 ksi
Índice de serviciabilidad inicial	4.2
Índice de serviciabilidad final	2
Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica	0.415
Coefficientes estructurales base granular	0.13
Coefficiente estructural de la subbase	0.11
Módulo de resiliencia de la subbase	14.9x10 ³ psi.
Coefficiente de drenaje m ₂ y m ₃	1

Fuente: Autor.

Imagen N° 28.- Cálculo del número estructural.

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. The 'Tipo de Pavimento' is set to 'Pavimento flexible'. The 'Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)' section shows '80 % Zr=-0.841' and 'So = 0.45'. The 'Serviciabilidad inicial y final' section shows 'PSI inicial = 4.2' and 'PSI final = 2'. The 'Módulo resiliente de la subrasante' section shows 'Mr = 17274.665 psi'. The 'Tipo de Análisis' section shows 'Calcular SN' selected, with 'W18 = 91214' and 'Número Estructural = SN = 1.54'. There are 'Calcular' and 'Salir' buttons at the bottom.

Fuente: Autor.

Tabla N° 64.- Diseño de pavimento flexible.

DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHTO 1993			
PROYECTO;	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO	TRAMO:	
SECCIÓN:	km 3+140 a km 7+500	FECHA:	16/12/2023
DATOS DE ENTRADAD:			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)			390.00
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.90
2. DATOS DE TRÁFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			91,214
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			85%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)			-1.037
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			17.27
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)			2.0
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)			0.415
Base granular (a ₂)			0.130
Subbase (a ₃)			0.110
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)			1.000
Subbase (m ₃)			1.000
DATOS DE SALIDA:			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		1.54	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.31	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.40	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB-BASE (SN _{SB})		-0.17	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
		PROPUESTA	
	TEÓRICO	ESPESOR	SN*
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	8.0 cm	5.0 cm	0.82
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	7.8 cm	10.0 cm	0.51
ESPESOR SUB-BASE GRANULAR (cm)	-6.1 cm	15.0 cm	0.65
ESPESOR TOTAL (cm)		30.0 cm	1.98
DISEÑADO POR:		LUIS FERNANDO COCHA IGUACUNCHI	

Fuente: Autor.

De la tabla N°64 se ha establecido un diseño de pavimento con un espesor de carpeta asfáltica de 5 centímetros, una capa base granular de 10 centímetros y una subbase de 15 centímetros. Estas dimensiones específicas, aseguran una estructura resistente y funcional que cumple con las demandas de carga y condiciones de servicios previstas.

3.1.2.3. Obras de arte menor

Diseño de cuenta

Mediante los cálculos pertinentes realizados en el capítulo 2 revela que la cuneta diseñada satisface los requisitos estipulados, ya que el caudal admisible de 0.60 m³/s supera al caudal máximo de 0.014 m³/s. Este resultado respalda la efectividad del diseño, garantizando una capacidad de manejo de agua adecuada y cumpliendo con los estándares establecidos para la infraestructura de drenaje.

Diseño de alcantarillado

De la ecuación 39 se determinó un diámetro de 0.45m para el sistema de Alcantarillado, sin embargo en la fase de selección de materiales y dimensiones, se optó por un diámetro nominal de 1.2 m, Se ha realizado este cambio en el tamaño con el propósito de mejorar la eficiencia hidráulica y la capacidad de transporte de aguas residuales.

3.1.3. Fase 3: Efectuar el presupuesto referencial de la propuesta vial, con sus respectivas especificaciones técnicas.

Tabla N° 65.- Presupuesto referencial del proyecto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
PROYECTO: “DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA					
1	Nivelación y replanteo	km	4.40	431.58	1,898.95
2	Acabado de la obra básica	m ²	35,200.00	0.76	26,769.49
3	Excavación a máquina sin clasificar	m ³	94,678.37	3.32	314,204.47

4	Relleno compactado con material de sitio	m3	82,225.30	5.73	471,335.98
5	Desalojo de material de excavación	m3	13,947.44	4.10	57,137.77
6	Subbase granular clase 3	m3	5,280.00	19.98	105,516.80
7	Base granular clase 4	m3	3,520.00	18.72	65,883.99
8	Transporte de subbase clase 3	m3-km	221,760.00	0.27	60,567.09
9	Transporte de base clase 4	m3-km	147,840.00	0.28	40,800.29
10	Asfalto para imprimación rc 250 (1.50lt/m2)	lt	66,000.00	1.29	85,093.43
11	Carpeta asfáltica en caliente e=5 cm	m2	35,200.00	8.50	299,200.00
12	Transporte de material de excavación	m3-km	13,947.44	0.33	4,623.58
13	Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	58,960.00	0.27	15,682.18
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
14	Agua para control de polvo	m3	50.00	1.77	88.50
15	Señales móviles para la etapa de la construcción	u	5.00	201.71	1,008.54
OBRAS DE DRENAJE MENOR					
16	Excavación para cunetas y encauzamientos	m3	1,232.00	2.49	3,065.61
17	Hormigón estructural f'c=180kg/cm2 para cunetas	m3	1,232.00	152.26	187,579.13
DRENAJE Y ALCANTARILLADO					
18	Tubería para alcantarilla metálica empernada Ø = 1200 mm y e = 2.5 mm	m	30.00	434.98	13,049.26
SUBTOTAL					1,753,505.07
IVA 12%:					210,420.61
TOTAL:					1,963,925.68

Fuente: Autor.

El presupuesto referencial para el proyecto de diseño geométrico de diseño geométrico de la vía que conecta las comunidades Chisulche Grande - Cruz Pungo desde la abscisa 3+140 hasta la abscisa 7+500 perteneciente a la parroquia Toacaso Del Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi, se presenta en la Tabla N° 65. En este presupuesto se detalla el número de rubro, la descripción, las unidades, el precio unitario y el monto referencial de cada rubro. Esta información es esencial para la planificación y ejecución del proyecto.

4. CAPÍTULO IV – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Mediante el levantamiento topográfico de la vía Chisulche Grande – Cruz Pungo llevado a cabo con el instrumento de alta precisión RTK, abarcando una franja de 50 metros, distribuida en 25 metros a ambos lados del eje de la vía, revela un relieve ondulado, y se obtuvieron 2379 puntos, con una longitud de 4,360 km.
- Se realizó el conteo vehicular en ambas direcciones con una proyección de 20 años y se determinó un tráfico futuro de 847 veh/día para el año 2043, debido a este resultado se clasificó como una vía en estudio de categoría III estando en el rango de 300 - 1000 veh/días establecidos por la Norma MOP 2003.
- En relación con el primer objetivo planteado se recolectaron 5 muestras para llevar a cabo los estudios de suelos y se determinó que el área del proyecto tiene un suelo clasificado como A-3 según la normativa AASHTO, lo cual indica que es un suelo arena fina. Además, según la clasificación SUCS, se designa como SP arena mal graduada y SM arena mal graduada limosa. En resumen, el suelo en el área del proyecto es Arena mal graduada y arena fina.
- El diseño geométrico de la vía de clase III cumple con los parámetros establecidos por la MOP 2003, incluyendo una velocidad de diseño de 60 km/h, un peralte máximo del 10% y una sección transversal típica de 8 metros, con una calzada de 6 metros, y un ancho de espaldón de 1 metro. Además, se especifica el tamaño y las dimensiones de la cuneta rectangular para el proyecto, de 0.90 metros de ancho por 0.30 metros de profundidad, espesor de 0.10 metros, para un caudal de diseño de 0.60 m³/s.
- Para el diseño de la estructura del pavimento flexible se realizó aplicando la normativa AASHTO 93, los espesores de las diferentes capas de la estructura del pavimento se conformó por una carpeta asfáltica de 5 cm, un espesor de base granula de 10 cm y una subbase granular de 15 cm, para un CBR de diseño del 75% de 14.78, en un periodo de diseño de 20 años.

- Se elaboró el presupuesto referencial mediante un estudio exhaustivo de los precios unitarios, materiales, mano de obra, equipos y otros gastos indirectos, dándonos un monto estimado de 1,963,925.68 dólares, consideró que el monto estimado es realista y adecuado para la obra en cuestión.

4.2. RECOMENDACIONES

- Es recomendable tomar puntos en intervalos de 20 a 25 m, dependiendo de la complejidad del terreno y de la precisión requerida, además para disminuir el margen de error es preferible realizar el levantamiento topográfico en un día despejado.
- Para obtener resultados de laboratorio precisos y exactos de los ensayos de suelo, es importante que las muestras se recolecten cuidadosamente, de modo que no se alteren las características del suelo.
- Para garantizar la durabilidad del pavimento, se recomienda utilizar materiales de buena calidad, compactar adecuadamente las capas del pavimento y realizar un mantenimiento periódico.
- Se recomienda realizar un mantenimiento periódico en las vías y cunetas para evitar que se generen fallas en la calzada, como grietas, baches y que el sistema de drenaje de la cuneta colapse.
- Se recomienda realizar un estudio geotécnico y un estudio de impacto ambiental antes de iniciar cualquier proyecto de construcción que implique la modificación de los taludes.
- Se recomienda realizar una socialización previa a los moradores que se encuentran dentro de la zona del proyecto de ejecución de la vía, con el fin de, informar sobre el proyecto, sus objetivos, su cronograma y sus impactos esperados y construir un ambiente de confianza y colaboración entre los moradores y los responsables del proyecto.

5. MATERIALES DE REFERENCIA

5.1. Referencias Bibliográficas

- [1] E. J. Robaina da Silva y M. Pontes Rangel, “ANÁLISE ALTIMÉTRICA DE BAIXO CUSTO PARA PROJETO BÁSICO EM LEVANTAMENTO GEOMÉTRICO DE RODOVIA EXISTENTE”, pp. 2684–2691, nov. 2020, Consultado: el 24 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.anpet.org.br/anais34/documentos/2020/Tr%C3%A1fego%20Urbano%20e%20Rodovi%C3%A1rio/Tr%C3%A1fego%20Rodovi%C3%A1rio/5_474_CT.pdf
- [2] D. Rodrigues Ribeiro y J. S. Pinheiro de Lima, “Estradas parque do ponto de vista da infraestrutura de transportes”, *ANAP*, vol. 05, núm. 12, pp. 2–14, 2017.
- [3] I. N. Vidaud Quintana, A. Duharte González, y E. O. Yero Ramírez, “CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS EN UNA ZONA SÍSMICA”, *Redalyc*, vol. 1, núm. 4, pp. 86–96, abr. 2019.
- [4] D. Pinto De Oliveira y L. Da Rocha Vaz, “DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA SMARTPHONE DESTINADO AO PROJETO GEOMÉTRICO DE ESTRADAS”, pp. 1–6, oct. 2016.
- [5] R. R. Vaz Menezes, A. de P. Dos Santos, C. A. Braz De Carvalho, y A. Santana Ferraz, “EMPREGO DOS SOFTWARES TCP-MDT E TOPOGRAPH PARA PROJETO GEOMÉTRICO DE ESTRADA”, pp. 481–488, nov. 2014.
- [6] N. A. Correa Muños y L. A. Cerón Calderón, “Precision and accuracy of the static GNSS method for surveying networks used in Civil Engineering”, *Ingenieria e Investigacion*, vol. 38, núm. 1, pp. 52–59, 2018, doi: 10.15446/ing.investig.v38n1.64543.
- [7] N. Ecuatoriana Vial, “MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE VOLUMEN N° 2-LIBRO A NORMA PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS VIALES”, en *NEVI-12*, vol. 2, 2013, pp. 308–309. Consultado: el 24 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf
- [8] A. García García, F. J. Camacho Torregrosa, A. M. Pérez Zuriaga, A. T. Chou Moreno, y C. Llorca García, “Nuevo proceso de diseño geométrico para unas carreteras convencionales más seguras”, Madrid, 2013, pp. 13–14. Consultado: el 25 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/261249386_Nuevo_proceso_de_diseño_geometrico_para_unas_carreteras_convencionales_mas_seguras
- [9] G. L. M. Schirmer y A. L. Caus, “DIAGNÓSTICO DE TRAÇADO HORIZONTAL E DESEMPENHO DE SEGURANÇA DE TRECHO RURAL DA RODOVIA BR-262”, pp. 1–2, 2014.

- [10] C. D. Rosas López, C. A. Gaviria Mendoza, y C. A. Calero Valenzuela, “Classification of Driver Behavior in Horizontal Curves of Two-Lane Rural Roads”, *Revista Facultad de Ingeniería*, vol. 30, núm. 57, p. e13410, ago. 2021, doi: 10.19053/01211129.v30.n57.2021.13410.
- [11] C. C. Machado y E. Silva, “PLANEJAMENTO DE ESTRADAS FLORESTAIS AMBIENTAMENTE CORRETAS”, pp. 1–17, 2017, [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/313702075>
- [12] C. Sandoval y A. Orobio, “Efectos de las tolerancias de construcción en el desempeño de los pavimentos flexibles”, *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, vol. 28, núm. 3, pp. 266–277, nov. 2013.
- [13] R. P. Rojas Franco y J. Urbina, “ESTUDIO, DISEÑO GEOMÉTRICO Y GEOTÉCNICO DE LA VÍA QUE CONDUCE A LOS DEPÓSITOS CONJUNTOS DE MUNICIONES " TAURA ""”, 2015, Consultado: el 25 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://docplayer.es/79129858-Estudio-diseno-geometrico-y-geotecnico-de-la-via-que-conduce-a-los-depositos-conjuntos-de-municiones-taura.html>
- [14] H. A. Rondón y F. Reyes, “DEFORMACIÓN PERMANENTE DE MATERIALES GRANULARES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES: ESTADO DEL CONOCIMIENTO”, *scielo*, vol. 14, pp. 71–94, el 7 de mayo de 2009. Consultado: el 6 de enero de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v8n14/v8n14a06.pdf>
- [15] G. M. Aiassa y P. A. Arrúa, “Diseño de mezclas de suelo compactado para la construcción de terraplenes”, *Revista EIA*, Medellín (Colombia), pp. 51–61, junio de 2007. Consultado: el 26 de octubre de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n7/n7a05.pdf>
- [16] MTOP, *Norma para Estudios y Diseños Viales*, NEVI-12-MTOP., vol. II. Quito, 2013.
- [17] W. A. Botía Díaz y others, *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo*. 2015.
- [18] G. Duque Escobar y E. Escobar Potes, “Mecánica de los Suelos”. 2002.
- [19] L. Pérez, “Mecánica de Suelos I”, *Universidad Técnica de Ambato*. Ambato, 2004.
- [20] J. E. Bowles, “Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil”, Mexico, 1981, pp. 190–192.
- [21] 2003 MOP, “NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS - 2023”, 2003, pp. 26–313.
- [22] S. J. Navarro Hudiel, “Topografía I-Curvas Horizontales 2014”, 2014. [En línea]. Disponible en: http://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/curvas-horizontales_2012.pdf

- [23] A. Montejo Fonseca, “INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS”. 1998.
- [24] AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, Ed., *American Association of State Highway and Transportation Officials*. Washington, 1993.
- [25] GADPO, “ESPECIFICACIONES GENERALES”, *ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES, MOP-001-F-2002*. 2002.

ANEXOS

ANEXO A
LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
TABLA CON COORDENADAS UTM, WGS84.



Elaborado por:		Luis Fernando Cocha Iguacunchi			Revisado por:		Ing. Marisol Bayas Mg.		
PUNTO	DESCRIPCIÓN	NORTE X(m)	ESTE Y(m)	ELEVACIÓN Z(m)	PUNTO	DESCRIPCIÓN	NORTE X(m)	ESTE Y(m)	ELEVACIÓN Z(m)
1812	vía-existente	746707.757	9916689.66	3368.041	3002	vía-existente	745474.395	9919087.147	3353.401
1813	vía-existente	746710.689	9916688.358	3368.244	3003	vía-existente	745472.501	9919085.303	3353.341
1814	vía-existente	746713.074	9916687.235	3368.069	3004	vía-existente	745470.823	9919083.657	3353.422
1815	vía-existente	746698.341	9916672.328	3366.08	3005	vía-existente	745466.997	9919093.915	3352.374
1816	vía-existente	746701.183	9916670.974	3366.291	3006	vía-existente	745465.2774	9919092.209	3352.404
1817	vía-existente	746703.512	9916669.714	3366.193	3007	vía-existente	745463.501	9919090.446	3352.419
1818	vía-existente	746691.063	9916653.689	3364.327	3008	vía-existente	745459.702	9919100.831	3351.558
1819	vía-existente	746693.788	9916653.115	3364.558	3009	vía-existente	745457.989	9919098.95	3351.642
1820	vía-existente	746696.608	9916652.308	3364.401	3010	vía-existente	745456.29	9919097.052	3351.73
1821	vía-existente	746684.372	9916635.508	3362.364	3011	vía-existente	745453.278	9919108.213	3351.061
1822	vía-existente	746686.685	9916634.736	3362.618	3012	vía-existente	745451.147	9919106.53	3351.139
1823	vía-existente	746690.074	9916634.027	3362.492	3013	vía-existente	745449.086	9919104.8	3351.22
1824	vía-existente	746681.895	9916625.932	3361.662	3014	vía-existente	745447.617	9919116.142	3350.98
1825	vía-existente	746684.859	9916624.878	3361.963	3015	vía-existente	745446.871	9919115.654	3350.919
1826	vía-existente	746687.838	9916624.17	3361.837	3016	vía-existente	745445.2605	9919114.485	3350.982
1827	vía-existente	746678.122	9916616.595	3360.396	3017	vía-existente	745443.245	9919113.071	3351.057
1828	vía-existente	746680.767	9916614.791	3360.647	3018	vía-existente	745442.215	9919124.084	3350.849
1829	vía-existente	746683.663	9916612.775	3360.634	3019	vía-existente	745439.564	9919122.819	3350.906
1830	vía-existente	746673.696	9916608.443	3361.419	3020	vía-existente	745437.234	9919121.823	3350.938
1831	vía-existente	746676.118	9916605.997	3361.735	3021	vía-existente	745438.17	9919133.065	3350.846
1832	vía-existente	746678.921	9916602.808	3361.822	3022	vía-existente	745435.633	9919132.223	3350.859
1833	vía-existente	746665.026	9916602.817	3360.898	3023	vía-existente	745433.151	9919131.544	3350.943
1834	vía-existente	746666.432	9916599.497	3361.134	3024	vía-existente	745435.588	9919142.828	3350.88
1835	vía-existente	746667.667	9916595.958	3361.038	3025	vía-existente	745432.901	9919142.176	3350.878
1836	vía-existente	746655.52	9916599.438	3360.512	3026	vía-existente	745430.638	9919141.597	3350.849
1837	vía-existente	746656.368	9916595.381	3360.625	3027	vía-existente	745433.075	9919152.45	3350.906
1838	vía-existente	746657.16	9916591.113	3360.814	3028	vía-existente	745430.637	9919151.96	3350.87
1839	vía-existente	746636.05	9916595.456	3359.92	3029	vía-existente	745428.441	9919151.501	3350.824
1840	vía-existente	746637.006	9916591.072	3359.628	3030	vía-existente	745427.999	9919171.398	3350.942
1841	vía-existente	746637.486	9916587.307	3359.625	3031	vía-existente	745425.734	9919170.746	3350.854
1842	vía-existente	746616.32	9916593.406	3358.975	3032	vía-existente	745423.469	9919170.094	3350.986
1843	vía-existente	746616.683	9916589.308	3359.183	3033	vía-existente	745421.954	9919189.854	3352.188
1844	vía-existente	746616.815	9916585.561	3359.215	3034	vía-existente	745419.539	9919189.079	3352.135
1845	vía-existente	746606.438	9916591.631	3358.981	3035	vía-existente	745417.239	9919188.148	3352.227
1846	vía-existente	746606.273	9916588.799	3359.019	3036	vía-existente	745418.947	9919199.028	3351.876
1847	vía-existente	746605.876	9916584.7	3358.979	3037	vía-existente	745416.436	9919198.575	3351.954
1848	vía-existente	746597.585	9916594.62	3359.07	3038	vía-existente	745413.641	9919198.253	3352.165

1849	vía-existente	746595.622	9916592.034	3359.119	3039	vía-existente	745418.269	9919208.439	3351.132
1850	vía-existente	746592.483	9916588.697	3359.206	3040	vía-existente	745415.854	9919208.771	3351.169
1851	vía-existente	746592.135	9916602.465	3359.736	3041	vía-existente	745413.582	9919209.273	3350.999
1852	vía-existente	746589.216	9916601.441	3359.625	3042	vía-existente	745421.736	9919227.824	3349.8
1853	vía-existente	746584.406	9916599.451	3359.612	3043	vía-existente	745419.423	9919228.334	3349.609
1854	vía-intersección	746581.808	9916601.431	3359.975	3044	vía-existente	745416.773	9919228.803	3349.523
1855	vía-intersección	746585.346	9916595.108	3359.662	3045	Franja	745423.32	9919227.632	3350.227
1856	vía-intersección	746573.53	9916578.112	3363.44	3046	Franja	745419.11	9919208.374	3351.658
1857	vía-intersección	746570.229	9916579.557	3363.459	3047	vía-intersección	745413.335	9919198.445	3352.216
1858	vía-existente	746588.38	9916612.158	3359.949	3048	vía-intersección	745411.551	9919196.082	3352.597
1859	vía-existente	746585.444	9916611.164	3359.949	3049	vía-intersección	745415.414	9919191.431	3352.488
1860	vía-existente	746582.507	9916610.169	3359.959	3050	vía-intersección	745412.35	9919191.995	3352.766
1861	vía-existente	746582.02	9916630.947	3360.69	3051	vía-intersección	745405.187	9919187.644	3353.757
1862	vía-existente	746579.097	9916629.447	3360.75	3052	vía-intersección	745403.305	9919189.439	3353.577
1863	vía-existente	746576.358	9916628.041	3360.703	3053	vía-intersección	745405.335	9919205.429	3353.424
1864	vía-existente	746572.211	9916648.247	3361.62	3054	vía-intersección	745407.632	9919206.715	3353.276
1865	vía-existente	746570.119	9916647.2	3361.599	3055	Iglesia	745415.765	9919182.531	3354.405
1866	vía-existente	746567.888	9916646.084	3361.807	3056	Iglesia	745422.053	9919152.533	3354.723
1867	vía-intersección	746568.328	9916639.5	3361.681	3057	Iglesia	745401.545	9919148.486	3354.488
1868	vía-intersección	746565.789	9916648.148	3362.32	3058	Iglesia	745395.264	9919178.043	3354.649
1869	vía-intersección	746544.898	9916673.291	3368.929	3059	Franja	745415.189	9919229.247	3351.668
1870	vía-intersección	746540.853	9916670.857	3368.745	3060	Franja	745375.823	9919232.899	3357.32
1871	vía-existente	746563.365	9916666.562	3363.473	3061	Franja	745372.592	9919199.656	3357.803
1872	vía-existente	746560.614	9916665.422	3363.361	3062	Franja	745403.597	9919207.104	3354.353
1873	vía-existente	746558.288	9916664.459	3363.346	3063	Franja	745365.157	9919163.586	3359.796
1874	vía-existente	746557.304	9916685.256	3365.069	3064	Franja	745366.473	9919140.256	3360.918
1875	vía-existente	746554.824	9916684.609	3364.919	3065	Franja	745375.384	9919112.887	3361.546
1876	vía-existente	746552.308	9916683.952	3365.066	3066	Franja	745392.706	9919118.463	3356.924
1877	vía-existente	746551.212	9916704.62	3365.965	3067	Franja	745412.8	9919124.016	3355.955
1878	vía-existente	746548.662	9916703.843	3365.892	3068	Franja	745432.298	9919132.068	3351.478
1879	vía-existente	746546.111	9916703.065	3365.878	3069	Franja	745443.004	9919111.697	3351.679
1880	vía-existente	746544.827	9916723.587	3366.4	3070	Franja	745419.775	9919098.623	3355.511
1881	vía-existente	746542.361	9916722.718	3366.333	3071	Franja	745415.199	9919093.409	3355.891
1882	vía-existente	746539.894	9916721.848	3366.403	3072	Franja	745406.519	9919083.1	3360.842
1883	vía-existente	746539.593	9916743.047	3366.888	3073	Franja	745425.352	9919066.513	3364.778
1884	vía-existente	746537.909	9916742.7	3366.829	3074	Franja	745429.993	9919071.478	3360.458
1885	vía-existente	746535.441	9916742.191	3366.83	3075	Franja	745438.06	9919080.862	3355.941
1886	vía-existente	746535.76	9916762.963	3367.305	3076	Franja	745441.11	9919086.939	3355.825
1887	vía-existente	746533.51	9916762.471	3367.391	3077	Franja	745454.678	9919097.472	3352.144
1888	vía-existente	746531.259	9916761.979	3367.507	3078	Franja	745470.409	9919082.42	3355.075
1889	vía-existente	746533.476	9916772.758	3367.775	3079	Franja	745466.437	9919076.836	3357.833
1890	vía-existente	746531.308	9916772.116	3367.68	3080	Franja	745446.091	9919051.906	3370.069
1891	vía-existente	746529.139	9916771.474	3367.771	3081	Franja	745453.877	9919041.965	3370.743
1892	vía-existente	746530.369	9916782.72	3368.398	3082	Franja	745467.278	9919056.924	3364.287

1893	vía-existente	746527.619	9916781.104	3368.111	3083	Franja	745478.4926	9919071.12	3358.735
1894	vía-existente	746524.868	9916779.488	3368.145	3084	Franja	745478.563	9919069.179	3358.496
1895	vía-existente	746524.417	9916791.239	3368.607	3085	Franja	745478.144	9919044.749	3362.322
1896	vía-existente	746522.04	9916789.043	3368.502	3086	Franja	745444.234	9919034.84	3374.048
1897	vía-existente	746519.663	9916786.846	3368.483	3087	Franja	745433.289	9919019.117	3377.21
1898	vía-existente	746516.553	9916797.704	3369.07	3088	Franja	745475.313	9919035.918	3362.272
1899	vía-existente	746514.804	9916795.334	3368.913	3089	Franja	745464.021	9919021.827	3363.785
1900	vía-existente	746513.055	9916792.964	3368.935	3090	Franja	745458.441	9919010.431	3362.399
1901	vía-existente	746508.421	9916803.695	3369.463	3091	Franja	745450.938	9918993.636	3362.767
1902	vía-existente	746506.652	9916801.25	3369.367	3092	Franja	745426.306	9919001.806	3378.205
1903	vía-existente	746504.883	9916798.805	3369.428	3093	Franja	745411.493	9918981.124	3385.576
1904	vía-existente	746502.381	9916810.709	3370.153	3094	Franja	745444.054	9918972.905	3364.737
1905	vía-existente	746499.206	9916809.404	3370.197	3095	Franja	745440.696	9918957.288	3364.866
1906	vía-existente	746495.985	9916808.092	3370.534	3096	Franja	745407.945	9918964.711	3385.841
1907	vía-existente	746500.991	9916815.764	3370.487	3097	Franja	745398.909	9918951.111	3388.221
1908	vía-existente	746497.836	9916815.666	3370.557	3098	Franja	745429.583	9918941.096	3367.061
1909	vía-existente	746494.68	9916815.567	3370.885	3099	Franja	745418.824	9918924.082	3364.845
1910	vía-existente	746501.596	9916819.901	3370.921	3100	Franja	745411.873	9918915.872	3364.42
1911	vía-existente	746497.18	9916820.862	3370.945	3101	Franja	745392.461	9918939.094	3388.226
1912	vía-existente	746492.764	9916821.822	3371.406	3102	Franja	745377.31	9918926.514	3386.958
1913	vía-existente	746505.491	9916828.664	3371.879	3103	Franja	745374.159	9918904.322	3378.578
1914	vía-existente	746502.351	9916830.867	3372.034	3104	Franja	745372.024	9918886.587	3376.485
1915	vía-existente	746499.21	9916833.07	3371.863	3105	Franja	745392.779	9918893.941	3369.745
1916	vía-existente	746510.74	9916837.153	3373.427	3106	Franja	745394.722	9918904.319	3368.969
1917	vía-existente	746506.761	9916838.541	3373.35	3107	Franja	745413.051	9918901.144	3362.719
1918	vía-existente	746502.781	9916839.929	3373.091	3108	Franja	745415.466	9918893.727	3364.256
1919	vía-existente	746514.146	9916846.548	3375.065	3109	Franja	745420.566	9918888.074	3364.98
1920	vía-existente	746509.023	9916846.808	3374.814	3110	Franja	745429.459	9918881.589	3367.008
1921	vía-existente	746503.899	9916847.067	3374.223	3111	Franja	745439.915	9918875.997	3369.309
1922	vía-existente	746511.781	9916856.364	3376.037	3112	Franja	745457.195	9918867.464	3371.73
1923	vía-existente	746507.259	9916853.853	3375.878	3113	Franja	745473.797	9918857.871	3375.967
1924	vía-existente	746502.737	9916851.342	3375.068	3114	Franja	745491.277	9918851.857	3376.733
1925	vía-existente	746505.159	9916864.014	3376.607	3115	Franja	745482.143	9918841.751	3383.733
1926	vía-existente	746502.036	9916859.977	3376.348	3116	Franja	745465.799	9918833.613	3389.107
1927	vía-existente	746498.913	9916855.939	3375.838	3117	Franja	745434.815	9918840.617	3386.161
1928	vía-existente	746495.946	9916868.243	3377.28	3118	Franja	745401.021	9918852.325	3382.063
1929	vía-existente	746494.157	9916864.427	3377.107	3119	Franja	745410.183	9918870.538	3372.951
1930	vía-existente	746492.367	9916860.611	3376.982	3120	Franja	745438.908	9918861.166	3374.803
1931	vía-existente	746486.517	9916870.445	3378.247	3121	Franja	745466.403	9918813.388	3391.768
1932	vía-existente	746485.313	9916867.337	3378.209	3122	Franja	745462.158	9918795.332	3393.484
1933	vía-existente	746484.109	9916864.229	3378.058	3123	Franja	745462.084	9918780.15	3394.165
1934	vía-existente	746477.348	9916873.804	3379.546	3124	Franja	745462.856	9918765.696	3395.149
1935	vía-existente	746476.066	9916871.576	3379.537	3125	Franja	745466.049	9918755.811	3394.395
1936	vía-existente	746474.783	9916869.347	3379.414	3126	Franja	745469.923	9918744.941	3394.359

1937	vía-existente	746469.989	9916879.869	3380.736	3127	Franja	745477.442	9918733.924	3395.464
1938	vía-existente	746468.012	9916877.993	3380.791	3128	Franja	745484.751	9918721.761	3397.941
1939	vía-existente	746466.034	9916876.117	3380.749	3129	Franja	745490.63	9918715.555	3399.942
1940	vía-existente	746464.205	9916887.396	3381.661	3130	Franja	745501.569	9918706.524	3402.331
1941	vía-existente	746461.938	9916885.838	3381.839	3131	Franja	745515.556	9918698.178	3404.462
1942	vía-existente	746459.671	9916884.279	3381.61	3132	Franja	745523.306	9918688.683	3407.752
1943	vía-existente	746458.484	9916895.851	3382.58	3133	Franja	745541.303	9918672.064	3412.652
1944	vía-existente	746456.118	9916894.429	3382.76	3134	Franja	745550.01	9918658.156	3414.732
1945	vía-existente	746453.835	9916893.057	3382.585	3135	Franja	745552.164	9918644.958	3415.597
1946	vía-existente	746454.306	9916904.504	3383.459	3136	Franja	745533.456	9918636.008	3419.672
1947	vía-existente	746451.831	9916903.46	3383.367	3137	Franja	745520.918	9918626.159	3421.646
1948	vía-existente	746449.412	9916902.439	3383.431	3138	Franja	745503.111	9918622.022	3427.003
1949	vía-existente	746450.93	9916913.34	3383.96	3139	Franja	745497.589	9918612.868	3427.853
1950	vía-existente	746448.525	9916912.535	3383.954	3140	Franja	745492.183	9918604.828	3426.065
1951	vía-existente	746446.12	9916911.729	3383.904	3141	Franja	745480.834	9918593.317	3425.345
1952	vía-existente	746446.941	9916932.59	3385.266	3142	Franja	745471.306	9918581.605	3425.156
1953	vía-existente	746444.158	9916932.065	3385.094	3143	Franja	745463.259	9918570.734	3425.262
1954	vía-existente	746441.374	9916931.539	3384.999	3144	Franja	745456.724	9918561.415	3424.802
1955	vía-existente	746445.335	9916942.636	3385.956	3145	Franja	745449.588	9918548.284	3423.751
1956	vía-existente	746442.829	9916942.136	3385.64	3146	Franja	745439.692	9918530.928	3423.717
1957	vía-existente	746440.02	9916941.651	3385.388	3147	Franja	745432.824	9918516.737	3423.91
1958	vía-existente	746442.53	9916952.272	3386.47	3148	Franja	745429.672	9918505.682	3424.236
1959	vía-existente	746440.31	9916951.235	3386.185	3149	Franja	745426.282	9918493.313	3424.632
1960	vía-existente	746437.706	9916949.825	3386.032	3150	Franja	745425.56	9918481.852	3424.279
1961	vía-existente	746437.747	9916961.34	3386.954	3151	Franja	745412.17	9918471.474	3428.65
1962	vía-existente	746435.238	9916959.123	3386.696	3152	Franja	745401.249	9918467.788	3428.167
1963	vía-existente	746432.729	9916956.906	3386.474	3153	Franja	745391.549	9918460.058	3427.374
1964	vía-existente	746429.871	9916968.085	3387.534	3154	Franja	745389.838	9918449.236	3427.572
1965	vía-existente	746427.408	9916965.025	3387.307	3155	Franja	745391.185	9918437.757	3428.021
1966	vía-existente	746424.944	9916961.965	3387.442	3156	Franja	745395.615	9918428.928	3426.758
1967	vía-existente	746421.308	9916972.871	3388.057	3157	Franja	745400.033	9918422.929	3424.929
1968	vía-existente	746419.682	9916969.684	3388.007	3158	Franja	745404.056	9918416.909	3424.904
1969	vía-existente	746418.056	9916966.497	3387.814	3159	Franja	745406.18	9918410.132	3423.758
1970	vía-existente	746404.072	9916981.848	3389.501	3160	Franja	745407.591	9918401.219	3423.919
1971	vía-existente	746402.797	9916979.721	3389.467	3161	Franja	745407.565	9918389.143	3422.304
1972	vía-existente	746401.651	9916977.463	3389.28	3162	Franja	745407.892	9918381.388	3421.74
1973	vía-existente	746386.776	9916991.395	3390.801	3163	Franja	745407.75	9918374.321	3421.43
1974	vía-existente	746385.572	9916989.449	3390.76	3164	Franja	745398.688	9918358.051	3424.368
1975	vía-existente	746384.367	9916987.503	3390.666	3165	Franja	745398.708	9918340.192	3424.165
1976	vía-existente	746370.247	9917001.838	3392.497	3166	Franja	745395.047	9918320.684	3425.179
1977	vía-existente	746369.07	9917000.138	3392.421	3167	Franja	745391.256	9918308.335	3425.353
1978	vía-existente	746367.615	9916997.743	3392.288	3168	Franja	745389.439	9918299.074	3426.433
1979	vía-existente	746353.272	9917012.673	3394.739	3169	Franja	745384.8	9918291.044	3426.666
1980	vía-existente	746351.961	9917010.644	3394.555	3170	Franja	745370.94	9918288.117	3430.706

1981	vía-existente	746350.649	9917008.614	3394.371	3171	Franja	745361.254	9918281.597	3432.394
1982	vía-existente	746336.269	9917023.444	3396.871	3172	Franja	745354.634	9918277.34	3432.504
1983	vía-existente	746334.901	9917021.494	3396.713	3173	Franja	745345.007	9918272.037	3432.396
1984	vía-existente	746333.532	9917019.543	3396.71	3174	Franja	745338.915	9918268.611	3431.928
1985	vía-existente	746328.141	9917029.126	3397.744	3175	Franja	745332.639	9918266.727	3432.018
1986	vía-existente	746326.702	9917026.992	3397.601	3176	Franja	745326.441	9918264.551	3431.746
1987	vía-existente	746325.263	9917024.857	3397.422	3177	Franja	745318.735	9918259.927	3431.222
1988	vía-existente	746319.304	9917034.49	3398.786	3178	Franja	745311.71	9918248.483	3428.087
1989	vía-existente	746318.233	9917031.468	3398.475	3179	Franja	745301.866	9918243.645	3428.388
1990	vía-existente	746317.161	9917028.446	3398.264	3180	Franja	745291.248	9918238.107	3428.365
1991	vía-existente	746314.273	9917036.113	3399.193	3181	Franja	745278.663	9918232.258	3429.278
1992	vía-existente	746313.936	9917032.515	3398.838	3182	Franja	745266.96	9918223.482	3430.159
1993	vía-existente	746313.599	9917028.917	3398.646	3183	Franja	745265.866	9918203.761	3425.868
1994	vía-existente	746308.669	9917035.667	3399.687	3184	Franja	745258.776	9918197.914	3424.786
1995	vía-existente	746309.098	9917032.359	3399.364	3185	Franja	745251.904	9918186.011	3422.594
1996	vía-existente	746309.527	9917029.05	3399.322	3186	Franja	745245.753	9918174.843	3420.711
1997	vía-existente	746299.319	9917031.915	3399.84	3187	Franja	745236.52	9918154.989	3418.22
1998	vía-existente	746300.266	9917029.145	3399.847	3188	Franja	745232.729	9918142.456	3418.272
1999	vía-existente	746301.213	9917026.374	3399.962	3189	Franja	745233.095	9918129.648	3419.643
2000	vía-existente	746290.037	9917028.55	3399.632	3190	Franja	745235.524	9918116.981	3420.996
2001	vía-existente	746290.727	9917025.848	3399.842	3191	Franja	745222.555	9918106.766	3423.268
2002	vía-existente	746291.417	9917023.146	3399.999	3192	Franja	745228.965	9918084.409	3423.824
2003	vía-existente	746270.686	9917023.318	3399.184	3193	Franja	745240.048	9918072.488	3425.267
2004	vía-existente	746270.889	9917021.115	3399.27	3194	Franja	745259.003	9918064.878	3428.662
2005	vía-existente	746271.092	9917018.912	3399.424	3195	Franja	745278.762	9918063.114	3432.021
2006	vía-existente	746260.947	9917021.946	3398.834	3196	Franja	745298.133	9918061.075	3434.103
2007	vía-existente	746261.203	9917019.535	3398.861	3197	Franja	745331.264	9918054.567	3435.014
2008	vía-existente	746261.459	9917017.124	3399.163	3198	Franja	745345.457	9918042.206	3435.949
2009	vía-existente	746241.064	9917021.025	3398.834	3199	Franja	745359.15	9918029.877	3435.659
2010	vía-existente	746241.271	9917018.821	3398.903	3200	Franja	745368.004	9918010.821	3435.139
2011	vía-existente	746241.477	9917016.616	3398.988	3201	Franja	745371.308	9918001.975	3435.262
2012	vía-existente	746221.375	9917020.914	3397.718	3202	Franja	745372.434	9917992.065	3435.672
2013	vía-existente	746221.436	9917018.138	3397.701	3203	Franja	745374.54	9917978.654	3436.215
2014	vía-existente	746221.497	9917015.362	3397.721	3204	Franja	745377.107	9917967.47	3437.022
2015	vía-existente	746211.571	9917020.961	3396.708	3205	Franja	745379.533	9917952.386	3438.28
2016	vía-existente	746211.534	9917018.19	3396.739	3206	Franja	745376.941	9917945.327	3438.955
2017	vía-existente	746211.497	9917015.419	3396.811	3207	Franja	745370.425	9917932.995	3439.205
2018	vía-existente	746202.087	9917021.908	3395.703	3208	Franja	745366.764	9917924.486	3438.953
2019	vía-existente	746201.62	9917018.882	3395.853	3209	Franja	745364.769	9917917.623	3438.383
2020	vía-existente	746201.153	9917015.855	3395.95	3210	Franja	745360.347	9917901.656	3437.999
2021	vía-existente	746193.212	9917025.404	3395.015	3211	Franja	745356.859	9917888.655	3438.658
2022	vía-existente	746190.96	9917022.633	3395.167	3212	Franja	745355.373	9917881.96	3438.536
2023	vía-existente	746188.925	9917020.129	3395.451	3213	Franja	745352.654	9917871.132	3438.276
2024	vía-existente	746190.096	9917028.524	3394.741	3214	Franja	745348.573	9917864.645	3438.654

2025	vía-existente	746186.673	9917027.299	3394.918	3215	Franja	745344.011	9917858.231	3438.634
2026	vía-existente	746183.25	9917026.074	3395.156	3216	Franja	745338.388	9917852.067	3437.958
2027	vía-existente	746189.944	9917032.978	3394.652	3217	Franja	745333.302	9917846.916	3436.994
2028	vía-existente	746186.131	9917033.748	3394.647	3218	Franja	745328.011	9917838.008	3434.824
2029	vía-existente	746182.317	9917034.517	3394.895	3219	Franja	745321.645	9917828.251	3432.724
2030	vía-existente	746192.193	9917036.627	3394.617	3220	Franja	745315.765	9917819.275	3431.787
2031	vía-existente	746189.731	9917039.163	3394.754	3221	Franja	745311.188	9917809.089	3430.163
2032	vía-existente	746187.268	9917041.698	3394.997	3222	Franja	745312.5261	9917798.276	3436.372
2033	vía-existente	746199.959	9917041.715	3394.655	3223	Franja	745314.4923	9917788.366	3433.456
2034	vía-existente	746198.858	9917044.691	3394.716	3224	Franja	745335.826	9917778.123	3420.259
2035	vía-existente	746197.756	9917047.666	3395.286	3225	Franja	745329.4049	9917773.202	3428.524
2036	vía-existente	746217.969	9917049.901	3395.404	3226	Franja	745341.5966	9917766.408	3428.692
2037	vía-existente	746216.935	9917052.5	3394.974	3227	Franja	745350.2566	9917765.457	3430.151
2038	vía-existente	746215.715	9917055.252	3394.829	3228	Franja	745356.1695	9917765.143	3429.012
2039	vía-existente	746226.875	9917054.15	3395.567	3229	Franja	745363.4713	9917765.818	3428.721
2040	vía-existente	746225.802	9917056.481	3395.321	3230	Franja	745371.2598	9917766.912	3428.283
2041	vía-existente	746224.523	9917059.096	3395.022	3231	Franja	745379.6765	9917768.224	3427.882
2042	vía-existente	746234.812	9917059.389	3395.473	3232	Franja	745389.3281	9917769.192	3427.46
2043	vía-existente	746233.147	9917061.5	3395.368	3233	Franja	745404.2	9917768.844	3429.532
2044	vía-existente	746231.019	9917063.754	3395.195	3234	Franja	745420.717	9917769.344	3431.175
2045	vía-existente	746242.294	9917065.795	3395.612	3235	Franja	745435.563	9917766.796	3432.212
2046	vía-existente	746239.796	9917068.299	3395.674	3236	Franja	745442.137	9917761.482	3432.4
2047	vía-existente	746237.223	9917070.292	3395.536	3237	Franja	745449.245	9917756.366	3431.17
2048	vía-existente	746248.156	9917073.65	3395.59	3238	Franja	745459.76	9917752.632	3429.648
2049	vía-existente	746245.093	9917076.075	3395.315	3239	Franja	745470.823	9917744.071	3430.96
2050	vía-existente	746242.484	9917077.925	3395.208	3240	Franja	745478.398	9917739.08	3431.751
2051	vía-existente	746253.413	9917081.922	3395.612	3241	Franja	745479.626	9917728.577	3435.068
2052	vía-existente	746249.939	9917084.249	3395.454	3242	Franja	745481.337	9917713.944	3439.135
2053	vía-existente	746246.907	9917085.965	3395.292	3243	Franja	745485.477	9917703.877	3441.136
2054	vía-existente	746258.106	9917090.899	3395.656	3244	Franja	745485.781	9917694.312	3444.933
2055	vía-existente	746254.46	9917092.698	3395.665	3245	Franja	745496.5726	9917686.225	3446.919
2056	vía-existente	746251.175	9917094.348	3395.388	3246	Franja	745506.8304	9917676.847	3451.016
2057	vía-existente	746264.528	9917109.846	3395.789	3247	Franja	745515.2145	9917671.459	3448.242
2058	vía-existente	746261.831	9917110.942	3395.962	3248	Franja	745524.6949	9917665.237	3444.014
2059	vía-existente	746258.437	9917112.214	3395.72	3249	Franja	745520.402	9917667.913	3440.066
2060	vía-existente	746270.606	9917128.915	3396.577	3250	Franja	745531.7837	9917663.086	3436.784
2061	vía-existente	746267.902	9917130.028	3396.434	3251	Franja	745537.7333	9917661.707	3435.236
2062	vía-existente	746265.198	9917131.14	3396.516	3252	Franja	745545.1588	9917661.631	3431.714
2063	vía-existente	746275.673	9917148.102	3397.307	3253	Franja	745552.6317	9917661.523	3430.605
2064	vía-existente	746272.518	9917148.969	3396.954	3254	Franja	745560.2738	9917661.908	3429.414
2065	vía-existente	746269.494	9917149.891	3397.102	3255	Franja	745571.5183	9917665.254	3429.362
2066	vía-existente	746278.72	9917167.593	3397.96	3256	Franja	745581.1353	9917670.681	3429.914
2067	vía-existente	746276.351	9917168.048	3397.578	3257	Franja	745589.7055	9917677.15	3430.555
2068	vía-existente	746273.736	9917168.429	3397.619	3258	Franja	745596.2644	9917685.806	3432.939

2069	vía-existente	746281.118	9917187.626	3398.331	3259	Franja	745602.606	9917697.869	3435.161
2070	vía-existente	746277.124	9917187.323	3398.234	3260	Franja	745607.08	9917709.18	3435.917
2071	vía-existente	746273.816	9917187.043	3398.183	3261	Franja	745611.004	9917724.106	3437.471
2072	vía-existente	746279.469	9917206.902	3398.681	3262	Franja	745613.92	9917732.784	3438.815
2073	vía-existente	746276.528	9917206.94	3398.785	3263	Franja	745620.791	9917748.774	3440.292
2074	vía-existente	746273.001	9917206.772	3398.975	3264	Franja	745633.341	9917765.183	3440.313
2075	vía-existente	746278.318	9917226.785	3399.305	3265	Franja	745638.557	9917784.78	3438.653
2076	vía-existente	746275.738	9917226.874	3399.471	3266	Franja	745645.2851	9917803.754	3443.481
2077	vía-existente	746272.655	9917227.102	3399.555	3267	Franja	745668.0406	9917832.732	3438.845
2078	vía-existente	746280.753	9917246.364	3400.144	3268	Franja	745652.309	9917837.407	3436.843
2079	vía-existente	746277.534	9917246.979	3400.153	3269	Franja	745667.04	9917854.177	3432.53
2080	vía-existente	746274.314	9917247.593	3400.387	3270	Franja	745686.794	9917854.165	3434.036
2081	vía-existente	746282.434	9917266.036	3400.542	3271	Franja	745699.996	9917859.82	3433.974
2082	vía-existente	746278.837	9917266.783	3400.8	3272	Franja	745706.316	9917858.847	3435.347
2083	vía-existente	746275.24	9917267.529	3401.002	3273	Franja	745713.183	9917857.367	3436.742
2084	vía-existente	746284.256	9917285.676	3401.468	3274	Franja	745721.939	9917858.057	3437.759
2085	vía-existente	746281.011	9917286.056	3401.361	3275	Franja	745728.633	9917856.912	3438.614
2086	vía-existente	746277.766	9917286.435	3401.405	3276	Franja	745733.858	9917854.108	3439.072
2087	vía-existente	746284.07	9917295.694	3401.903	3277	Franja	745740.3191	9917850.656	3440.783
2088	vía-existente	746280.932	9917295.857	3401.689	3278	Franja	745746.6164	9917840.37	3443.887
2089	vía-existente	746277.379	9917295.603	3401.817	3279	Franja	745755.8407	9917830.882	3446.104
2090	vía-existente	746282.572	9917305.501	3402.318	3280	Franja	745764.359	9917819.065	3447.286
2091	vía-existente	746278.903	9917304.913	3402.109	3281	Franja	745769.805	9917814.144	3447.755
2092	vía-existente	746275.234	9917304.325	3402.492	3282	Franja	745770.996	9917804.174	3447.623
2093	vía-existente	746279.961	9917315.069	3402.84	3283	Franja	745772.911	9917794.075	3446.9
2094	vía-existente	746277.438	9917314.056	3402.775	3284	Franja	745774.897	9917788.197	3445.728
2095	vía-existente	746274.229	9917312.957	3403.032	3285	Franja	745779.555	9917768.137	3443.723
2096	vía-existente	746277.343	9917318.937	3403.164	3286	Franja	745788.995	9917755.77	3441.2
2097	vía-existente	746275.11	9917317.824	3403.186	3287	Franja	745798.678	9917744.061	3439.551
2098	vía-existente	746272.669	9917316.533	3403.486	3288	Franja	745805.043	9917733.275	3439.679
2099	vía-existente	746273.954	9917322.913	3403.9	3289	Franja	745815.903	9917717.309	3438.216
2100	vía-existente	746272.134	9917321.236	3403.555	3290	Franja	745828.49	9917701.1	3437.55
2101	vía-existente	746270.756	9917319.696	3403.78	3291	Franja	745836.327	9917682.504	3439.445
2102	vía-existente	746266.391	9917329.38	3404.351	3292	Franja	745841.388	9917669.099	3440.111
2103	vía-existente	746264.221	9917327.099	3404.086	3293	Franja	745845.113	9917660.278	3440.101
2104	vía-existente	746262.051	9917324.817	3404.248	3294	Franja	745850.363	9917651.105	3439.568
2105	vía-existente	746250.804	9917342.088	3404.619	3295	Franja	745857.663	9917638.65	3437.487
2106	vía-existente	746249.087	9917339.532	3404.637	3296	Franja	745865.413	9917624.219	3436.16
2107	vía-existente	746246.941	9917336.695	3404.675	3297	Franja	745876.072	9917615.17	3435.659
2108	vía-existente	746235.16	9917354.617	3405.711	3298	Franja	745888.841	9917607.148	3435.916
2109	vía-existente	746233.109	9917351.43	3405.913	3299	Franja	745904.2598	9917600.416	3435.76
2110	vía-existente	746231.163	9917348.608	3405.767	3300	Franja	745917.2442	9917594.99	3436.543
2111	vía-existente	746218.38	9917365.095	3406.78	3301	Franja	745928.5819	9917594.081	3436.788
2112	vía-existente	746216.549	9917362.39	3406.979	3302	Franja	745947.777	9917588.57	3439.146

2113	vía-existente	746214.721	9917359.397	3406.787	3303	Franja	745964.157	9917573.693	3441.555
2114	vía-existente	746200.889	9917374.52	3407.489	3304	Franja	745972.529	9917562.197	3442.969
2115	vía-existente	746199.138	9917371.98	3407.703	3305	Franja	745974.063	9917554.171	3443.992
2116	vía-existente	746197.357	9917369.148	3407.57	3306	Franja	745978.211	9917543.771	3442.435
2117	vía-existente	746183.646	9917384.62	3408.198	3307	Franja	745986.054	9917527.339	3439.596
2118	vía-existente	746182.073	9917381.658	3408.366	3308	Franja	745988.894	9917512.359	3437.864
2119	vía-existente	746180.499	9917378.696	3408.346	3309	Franja	745992.507	9917494.476	3435.5
2120	vía-existente	746174.522	9917388.883	3408.498	3310	Franja	746005.454	9917474.089	3430.751
2121	vía-existente	746173.063	9917385.912	3408.704	3311	Franja	746017.504	9917448.997	3429.133
2122	vía-existente	746171.603	9917382.941	3408.636	3312	Franja	746030.373	9917430.681	3428.319
2123	vía-existente	746165.118	9917392.112	3408.951	3313	Franja	746039.063	9917417.618	3427.737
2124	vía-existente	746164.384	9917389.079	3409.018	3314	Franja	746048.732	9917403.708	3427.199
2125	vía-existente	746163.65	9917386.045	3408.88	3315	Franja	746063.145	9917392.416	3426.014
2126	vía-existente	746155.371	9917393.499	3409.357	3316	Franja	746071.575	9917380.398	3425.996
2127	vía-existente	746154.304	9917388.307	3409.462	3317	Franja	746078.462	9917366.807	3419.405
2128	vía-existente	746145.174	9917395.86	3409.711	3318	Franja	746086.217	9917354.225	3417.112
2129	vía-existente	746145.395	9917392.994	3409.657	3319	Franja	746099.09	9917342.355	3420.174
2130	vía-existente	746145.615	9917390.127	3409.952	3320	Franja	746111.173	9917332.425	3422.667
2131	vía-existente	746154.838	9917390.903	3409.4095	3321	Franja	746133.627	9917327.102	3421.198
2132	vía-intersección	746145.337	9917396.123	3409.727	3322	Franja	746147.939	9917325.71	3419.367
2133	vía-existenteint	746172.93	9917404.727	3406.409	3323	Franja	746160.163	9917322.267	3418.317
2134	vía-existenteint	746171.764	9917407.282	3406.244	3324	Franja	746169.427	9917313.951	3416.962
2135	vía-existente	746135.303	9917395.45	3410.229	3325	Franja	746175.2031	9917295.893	3417.585
2136	vía-existente	746135.533	9917392.655	3410.134	3326	Franja	746176.398	9917284.11	3417.592
2137	vía-existente	746136.224	9917389.249	3410.375	3327	Franja	746177.355	9917271.738	3417.735
2138	vía-existente	746125.816	9917392.438	3410.726	3328	Franja	746176.679	9917260.825	3417.965
2139	vía-existente	746125.752	9917389.453	3410.713	3329	Franja	746175.944	9917248.556	3417.84
2140	vía-existente	746125.688	9917386.468	3410.762	3330	Franja	746183.028	9917235.027	3415.213
2141	vía-existente	746121.704	9917393.333	3410.82	3331	Franja	746185.466	9917222.262	3414.367
2142	vía-existente	746119.609	9917390.235	3410.959	3332	Franja	746190.2	9917207.719	3413.408
2143	vía-existente	746117.514	9917387.136	3411.211	3333	Franja	746195.932	9917189.155	3411.383
2144	vía-existente	746118.435	9917402.257	3411.358	3334	Franja	746197.65	9917174.747	3410.547
2145	vía-existente	746112.898	9917401.112	3411.35	3335	Franja	746201.275	9917156.061	3409.428
2146	vía-existente	746107.001	9917398.976	3411.84	3336	Franja	746201.202	9917133.74	3409.941
2147	vía-intersección	746101.762	9917412.786	3412.377	3337	Franja	746200.642	9917116.307	3410.174
2148	vía-intersección	746105.715	9917415.631	3412.156	3338	Franja	746196.288	9917105.867	3411.081
2149	vía-intersección	746090.546	9917432.834	3414.51	3339	Franja	746185.523	9917100.262	3412.538
2150	vía-intersección	746093.477	9917436.38	3414.964	3340	Franja	746174.97	9917094.559	3414.156
2151	vía-existente	746112.006	9917420.51	3411.658	3341	Franja	746166.346	9917089.545	3415.468
2152	vía-existente	746109.041	9917420.029	3411.615	3342	Franja	746158.529	9917083.565	3416.858
2153	vía-existente	746106.458	9917419.447	3411.731	3343	Franja	746153.967	9917074.347	3417.797
2154	vía-existente	746108.542	9917429.765	3412.011	3344	Franja	746151.851	9917062.299	3418.507
2155	vía-existente	746106.229	9917428.926	3411.826	3345	Franja	746146.651	9917057.14	3418.579
2156	vía-existente	746103.979	9917427.976	3411.939	3346	Franja	746142.712	9917052.005	3418.606

2157	via-existente	746104.115	9917438.953	3412.552	3347	Franja	746137.235	9917045.225	3415.976
2158	via-existente	746101.792	9917437.49	3412.12	3348	Franja	746133.388	9917037.773	3414.189
2159	via-existente	746099.469	9917436.027	3412.234	3349	Franja	746140.016	9917028.836	3409.614
2160	via-existente	746098.494	9917447.351	3413.022	3350	Franja	746140.589	9917020.152	3408.903
2161	via-existente	746096.086	9917445.501	3412.587	3351	Franja	746139.567	9917010.945	3407.233
2162	via-existente	746093.677	9917443.651	3412.785	3352	Franja	746147.21	9917005.034	3398.798
2163	via-existente	746090.893	9917454.425	3413.308	3353	Franja	746153.892	9917001.529	3399.486
2164	via-existente	746089.081	9917452.549	3413.186	3354	Franja	746159.508	9916998.674	3403.247
2165	via-existente	746087.268	9917450.672	3413.31	3355	Franja	746163.358	9916994.699	3406.752
2166	via-existente	746077.456	9917468.865	3414.665	3356	Franja	746167.403	9916991.157	3408.724
2167	via-existente	746075.211	9917466.937	3414.633	3357	Franja	746177.973	9916986.88	3409.813
2168	via-existente	746072.603	9917464.628	3414.612	3358	Franja	746192.848	9916985.385	3410.58
2169	via-existente	746063.876	9917483.135	3415.193	3359	Franja	746209.169	9916985.972	3410.988
2170	via-existente	746061.474	9917481.615	3415.146	3360	Franja	746221.409	9916986.73	3411.325
2171	via-existente	746059.147	9917479.947	3415.01	3361	Franja	746238.622	9916988.537	3410.858
2172	via-existente	746052.945	9917499.348	3414.822	3362	Franja	746256.816	9916989.651	3410.311
2173	via-existente	746050.744	9917498.436	3414.797	3363	Franja	746281.708	9916986.899	3408.019
2174	via-existente	746048.131	9917497.035	3414.769	3364	Franja	746292.129	9916987.495	3406.9
2175	via-existente	746043.568	9917516.625	3414.71	3365	Franja	746298.332	9916986.308	3406.418
2176	via-existente	746041.041	9917515.648	3414.658	3366	Franja	746303.985	9916983.353	3406.11
2177	via-existente	746038.564	9917514.433	3414.533	3367	Franja	746322.47	9916973.81	3404.852
2178	via-existente	746035.613	9917534.556	3414.192	3368	Franja	746341.633	9916961.705	3402.216
2179	via-existente	746033.484	9917534.047	3414.183	3369	Franja	746361.968	9916940.265	3399.052
2180	via-existente	746030.61	9917533.244	3414.353	3370	Franja	746384.017	9916922.395	3396.637
2181	via-existente	746031.821	9917554.326	3414.656	3371	Franja	746392.788	9916912.913	3395.017
2182	via-existente	746028.73	9917553.571	3414.492	3372	Franja	746396.1	9916906.506	3395.382
2183	via-existente	746025.639	9917552.815	3414.232	3373	Franja	746399.323	9916899.465	3395.19
2184	via-existente	746023.667	9917572.549	3415.183	3374	Franja	746405.205	9916886.116	3395.457
2185	Franja	746025.427	9917572.931	3415.444	3375	Franja	746407.767	9916876.306	3394.57
2186	via-existente	746021.371	9917571.891	3415.064	3376	Franja	746409.728	9916865.211	3393.68
2187	via-existente	746019.074	9917571.233	3414.92	3377	Franja	746418.431	9916855.864	3392.148
2188	via-existente	746018.783	9917581.372	3415.603	3378	Franja	746426.99	9916845.795	3387.633
2189	via-existente	746017.056	9917580.492	3415.433	3379	Franja	746434.563	9916836.023	3382.974
2190	via-existente	746015.329	9917579.611	3415.29	3380	Franja	746433.089	9916821.549	3379.281
2191	Franja	746021.725	9917582.367	3416.466	3381	Franja	746433.09	9916811.549	3378.955
2192	via-existente	746014.382	9917590.456	3416.256	3382	Franja	746435.018	9916802.67	3379.932
2193	via-existente	746012.19	9917589.341	3415.975	3383	Franja	746438.614	9916793.764	3382.552
2194	via-existente	746010.056	9917587.791	3415.879	3384	Franja	746442.354	9916783.063	3386.82
2195	Franja	746016.692	9917591.377	3417.157	3385	Franja	746452.792	9916766.917	3389.276
2196	via-existente	746008.228	9917598.589	3417.053	3386	Franja	746452.749	9916761.102	3389.714
2197	via-existente	746006.288	9917596.438	3416.607	3387	Franja	746460.375	9916746.288	3389.875
2198	via-existente	746004.226	9917594.522	3416.562	3388	Franja	746463.734	9916737.371	3389.735
2199	Franja	746009.513	9917599.598	3417.581	3389	Franja	746467.544	9916728.645	3389.399
2200	via-existente	746000.318	9917605.042	3417.729	3390	Franja	746477.844	9916709.271	3388.2

2201	vía-existente	745998.54	9917602.985	3417.397	3391	Franja	746489.388	9916687.084	3387.596
2202	vía-existente	745997.149	9917600.952	3417.315	3392	Franja	746492.112	9916670.502	3387.148
2203	Franja	746001.756	9917607.663	3418.257	3393	Franja	746496.29	9916651.724	3385.891
2204	vía-existente	745991.024	9917609.573	3418.525	3394	Franja	746495.824	9916647.045	3381.1
2205	vía-existente	745989.995	9917607.839	3418.42	3395	Franja	746497.907	9916633.433	3380.434
2206	vía-existente	745988.965	9917606.104	3418.341	3396	Franja	746500.228	9916625.607	3384.878
2207	Franja	745992.049	9917611.441	3418.782	3397	Franja	746503.278	9916616.176	3384.726
2208	vía-existente	745982.165	9917614.168	3419.139	3398	Franja	746513.628	9916601.901	3382.391
2209	Franja	745982.74	9917615.521	3419.43	3399	Franja	746520.968	9916588.488	3379.77
2210	vía-existente	745981.193	9917612.137	3419.072	3400	Franja	746530.049	9916576.995	3375.372
2211	vía-existente	745980.22	9917610.105	3418.893	3401	Franja	746538.284	9916568.811	3372.348
2212	vía-existente	745963.288	9917621.791	3419.681	3402	Franja	746550.056	9916558.23	3368.009
2213	vía-existente	745962.391	9917619.115	3419.543	3403	Franja	746562.689	9916547.547	3365.755
2214	vía-existente	745961.493	9917616.438	3419.486	3404	Franja	746568.849	9916547.665	3360.071
2215	vía-existente	745943.914	9917626.231	3420.036	3405	Franja	746572.954	9916545.535	3356.95
2216	vía-existente	745943.456	9917623.786	3420.033	3406	Franja	746581.854	9916545.537	3357.143
2217	vía-existente	745942.823	9917621.409	3420.071	3407	Franja	746587.043	9916551.379	3359.83
2218	vía-existente	745934.134	9917628.012	3419.912	3408	Franja	746589.975	9916548.741	3364.893
2219	vía-existente	745933.775	9917625.836	3419.919	3409	Franja	746601.634	9916546.547	3365.205
2220	vía-existente	745933.251	9917623.556	3419.808	3410	Franja	746616.109	9916543.826	3366.827
2221	vía-existente	745924.713	9917629.981	3419.767	3411	Franja	746639.618	9916549.595	3369.291
2222	vía-existente	745924.333	9917627.855	3419.805	3412	Franja	746663.713	9916554.895	3369.655
2223	vía-existente	745923.66	9917625.705	3419.779	3413	Franja	746683.537	9916562.383	3368.277
2224	vía-existente	745915.458	9917633.298	3419.889	3414	Franja	746707.36	9916569.981	3368.056
2225	vía-existente	745914.861	9917631.207	3419.903	3415	Franja	746721.709	9916582.935	3372.454
2226	vía-existente	745913.997	9917628.785	3419.903	3416	Franja	746734.656	9916595.188	3377.176
2227	vía-existente	745907.008	9917638.228	3420.001	3417	Franja	746735.476	9916610.393	3380.231
2228	vía-existente	745905.628	9917635.98	3420.09	3418	Franja	746738.332	9916625.3	3383.107
2229	vía-existente	745904.205	9917633.483	3420.215	3419	Franja	746741.126	9916641.066	3383.643
2230	vía-existente	745898.947	9917643.212	3420.053	3420	Franja	746744.968	9916656.511	3384.058
2231	vía-existente	745897.453	9917641.516	3420.262	3421	Franja	746766.258	9916625.171	3386.816
2232	vía-existente	745895.742	9917639.401	3420.083	3422	Franja	746704.705	9916669.241	3372.461
2233	vía-existente	745893.458	9917650.906	3420.347	3423	Franja	746698.758	9916656.957	3371.646
2234	vía-existente	745890.527	9917648.615	3420.34	3424	Franja	746697.079	9916650.33	3371.655
2235	vía-existente	745887.782	9917646.469	3420.393	3425	Franja	746691.5061	9916633.299	3369.877
2236	vía-existente	745887.665	9917658.823	3420.113	3426	Franja	746688.8771	9916624.34	3369.401
2237	vía-existente	745884.919	9917657.159	3420.175	3427	Franja	746687.5561	9916611.05	3367.5
2238	vía-existente	745882.172	9917655.494	3420.038	3428	Franja	746680.1707	9916601.873	3361.822
2239	vía-existente	745882.721	9917666.929	3419.699	3429	Franja	746670.275	9916594.051	3362.581
2240	vía-existente	745880.598	9917666.381	3419.817	3430	Franja	746655.306	9916587.556	3362.579
2241	vía-existente	745878.402	9917665.533	3419.76	3431	Franja	746636.955	9916584.426	3361.949
2242	vía-existente	745879.22	9917675.92	3419.668	3432	Franja	746616.487	9916576.872	3362.573
2243	vía-existente	745877.461	9917675.433	3419.649	3433	Franja	746609.703	9916579.039	3362.822
2244	vía-existente	745875.396	9917674.777	3419.591	3434	Franja	746581.468	9916602.22	3363.016

2245	via-existente	745876.825	9917682.811	3419.614	3435	Franja	746574.82	9916627.569	3363.734
2246	via-existente	745875.245	9917682.235	3419.524	3436	Franja	746564.309	9916639.692	3365.705
2247	via-existente	745873.099	9917681.693	3419.457	3437	Franja	746554.398	9916646.456	3367.616
2248	Franja	745878.557	9917682.698	3419.538	3438	Franja	746560.153	9916656.21	3363.036
2249	via-existente	745871.178	9917702.78	3419.332	3439	Franja	746553.913	9916662.072	3366.234
2250	via-existente	745869.533	9917702.19	3419.255	3440	Franja	746557.388	9916663.043	3365.562
2251	via-existente	745867.888	9917701.6	3419.06	3441	Franja	746552.677	9916678.816	3365.792
2252	Franja	745866.321	9917691.296	3420.566	3442	Franja	746544.082	9916701.354	3366.844
2253	via-existente	745861.003	9917720.069	3418.403	3443	Franja	746539.067	9916722.145	3366.225
2254	via-existente	745858.624	9917718.866	3418.432	3444	Franja	746533.768	9916741.689	3366.103
2255	via-existente	745856.524	9917717.668	3418.323	3445	Franja	746530.57	9916761.263	3368.471
2256	via-existente	745853.053	9917738.067	3418.188	3446	Franja	746527.717	9916770.75	3369.277
2257	via-existente	745850.07	9917736.9	3417.958	3447	Franja	746522.812	9916778.302	3369.649
2258	via-existente	745847.481	9917735.632	3417.857	3448	Franja	746517.563	9916784.59	3370.052
2259	via-existente	745843.376	9917755.363	3417.743	3449	Franja	746509.947	9916789.856	3370.497
2260	via-existente	745841.584	9917754.44	3417.746	3450	Franja	746503.299	9916797.032	3370.039
2261	via-existente	745839.275	9917753.369	3417.598	3451	Franja	746494.229	9916807.293	3369.911
2262	via-existente	745835.537	9917773.734	3417.481	3452	Franja	746491.347	9916813.953	3370.307
2263	via-existente	745833.324	9917772.905	3417.432	3453	Franja	746491.576	9916822.194	3370.679
2264	via-existente	745831.217	9917771.987	3417.392	3454	Franja	746496.718	9916833.037	3375.598
2265	via-existente	745831.463	9917782.752	3417.397	3455	Franja	746499.627	9916841.524	3378.302
2266	via-existente	745829.802	9917782.238	3417.316	3456	Franja	746501.828	9916846.609	3377.397
2267	via-existente	745827.689	9917781.266	3417.25	3457	Franja	746500.163	9916850.815	3379.274
2268	via-existente	745829.227	9917792.115	3417.346	3458	Franja	746497.892	9916853.403	3378.553
2269	via-existente	745826.757	9917791.617	3417.247	3459	Franja	746490.567	9916857.971	3378.687
2270	via-existente	745824.004	9917791.198	3417.335	3460	Franja	746482.159	9916861.634	3378.526
2271	via-existente	745829.159	9917802.029	3417.558	3461	Franja	746473.154	9916868.051	3380.217
2272	via-existente	745826.051	9917802.344	3417.367	3462	Franja	746463.102	9916874.166	3384.28
2273	via-existente	745822.273	9917802.73	3417.498	3463	Franja	746457.583	9916884.113	3384.002
2274	via-existente	745830.232	9917811.694	3417.533	3464	Franja	746451.368	9916892.2	3385.527
2275	via-existente	745826.19	9917812.136	3417.384	3465	Franja	746445.998	9916899.761	3387.017
2276	via-existente	745822.685	9917812.397	3417.054	3466	Franja	746442.711	9916910.345	3387.185
2277	via-existente	745830.429	9917821.98	3417.77	3467	Franja	746439.12	9916932	3387.377
2278	via-existente	745826.1	9917821.4	3417.376	3468	Franja	746437.54	9916941.151	3387.535
2279	via-existente	745822.986	9917821.528	3417.182	3469	Franja	746435.56	9916948.531	3387.554
2280	Franja	745830.415	9917831.692	3417.872	3470	Franja	746431.6	9916955.366	3387.495
2281	via-existente	745825.951	9917830.863	3417.451	3471	Franja	746425.153	9916959.118	3387.081
2282	via-existente	745822.011	9917830.287	3417.221	3472	Franja	746417.25	9916964.012	3389.033
2283	via-existente	745829.89	9917831.439	3418.117	3473	Franja	746401.47	9916975.631	3389.216
2284	via-existente	745821.585	9917850.375	3417.972	3474	Franja	746384.522	9916986.103	3391.305
2285	via-existente	745818.936	9917849.538	3417.704	3475	Franja	746366.528	9916996.854	3393.484
2286	via-existente	745816.132	9917848.492	3417.499	3476	Franja	746348.954	9917008.094	3395.717
2287	via-existente	745824.461	9917840.899	3417.787	3477	Franja	746333.107	9917017.567	3397.536
2288	via-existente	745821.879	9917840.301	3417.563	3478	Franja	746324.62	9917023.556	3398.222

2289	vía-existente	745819.266	9917839.574	3417.306	3479	Franja	746316.61	9917027.058	3399.324
2290	Franja	745825.105	9917840.996	3418.101	3480	Franja	746313.658	9917027.545	3399.453
2291	Franja	745830.82	9917841.473	3417.947	3481	Franja	746310.119	9917025.43	3399.086
2292	Franja	745821.988	9917850.476	3418.606	3482	Franja	746305.16	9917023.925	3398.723
2293	Franja	745824.139	9917851.423	3419.057	3483	Franja	746300.047	9917023.231	3400.909
2294	vía-existente	745811.644	9917868.297	3417.841	3484	Franja	746291.366	9917021.729	3400.231
2295	vía-existente	745814.592	9917869.348	3418.14	3485	Franja	746272.496	9917016.818	3401.625
2296	vía-existente	745808.696	9917867.245	3417.641	3486	Franja	746260.283	9917014.68	3401.146
2297	Franja	745815.096	9917869.184	3418.653	3487	Franja	746241.712	9917014.919	3399.365
2298	Franja	745817.556	9917870.097	3418.347	3488	Franja	746222.181	9917008.94	3401.183
2299	vía-existente	745808.577	9917888.13	3417.968	3489	Franja	746210.243	9917009.48	3400.29
2300	vía-existente	745804.495	9917886.983	3417.808	3490	Franja	746199.123	9917009.927	3400.496
2301	vía-existente	745800.844	9917885.563	3417.548	3491	Franja	746186.385	9917013.583	3399.01
2302	vía-existente	745805.159	9917897.294	3417.881	3492	Franja	746182.188	9917025.767	3394.066
2303	vía-existente	745801.056	9917895.967	3417.761	3493	Franja	746178.814	9917035.706	3399.38
2304	vía-existente	745796.952	9917894.639	3417.532	3494	Franja	746186.218	9917042.964	3398.719
2305	vía-existente	745801.123	9917906.674	3417.874	3495	Franja	746197.1515	9917047.79	3396.723
2306	vía-existente	745797.107	9917904.983	3417.727	3496	Franja	746214.185	9917057.733	3396.469
2307	vía-existente	745793.09	9917903.291	3417.502	3497	Franja	746222.857	9917058.824	3395.926
2308	vía-existente	745794.429	9917914.43	3417.877	3498	Franja	746230.245	9917064.708	3397.833
2309	vía-existente	745791.144	9917912.141	3417.747	3499	Franja	746235.248	9917072.621	3399.399
2310	vía-existente	745788.399	9917910.002	3417.476	3500	Franja	746240.453	9917079.946	3399.147
2311	Franja	745796.34	9917917.794	3417.412	3501	Franja	746244.335	9917087.354	3398.377
2312	Franja	745798.466	9917919.05	3412.979	3502	Franja	746248.712	9917095.847	3397.51
2313	Franja	745817.448	9917928.564	3411.116	3503	Franja	746256.426	9917112.484	3397.776
2314	Franja	745821.781	9917920.811	3410.895	3504	Franja	746256.437	9917112.485	3397.78
2315	Franja	745804.162	9917908.26	3412.701	3505	Franja	746263.2224	9917131.891	3398.94
2316	Franja	745808.475	9917898.816	3412.866	3506	Franja	746267.008	9917150.368	3398.737
2317	Franja	745827.74	9917905.716	3411.474	3507	Franja	746272.663	9917169.708	3399.303
2318	Franja	745832.779	9917897.448	3411.568	3508	Franja	746272.421	9917187.413	3398.567
2319	Franja	745811.968	9917888.636	3413.212	3509	Franja	746271.564	9917205.698	3399.379
2320	Franja	745819.688	9917870.876	3413.31	3510	Franja	746269.998	9917226.791	3400.024
2321	Franja	745843.116	9917880.39	3411.976	3511	Franja	746271.668	9917248.368	3399.916
2322	Franja	745836.617	9917854.831	3414.168	3512	Franja	746274.41	9917267.758	3400.885
2323	vía-existente	745786.152	9917920.35	3418.122	3513	Franja	746277.3722	9917286.525	3401.965
2324	vía-existente	745784.439	9917917.934	3417.945	3514	Franja	746276.215	9917295.851	3403.64
2325	vía-existente	745782.369	9917914.92	3417.834	3515	Franja	746274.237	9917304.239	3404.036
2326	vía-existente	745777.41	9917924.686	3418.139	3516	Franja	746271.341	9917312.73	3403.466
2327	vía-existente	745775.844	9917921.89	3418.095	3517	Franja	746270.142	9917316.061	3403.655
2328	vía-existente	745774.308	9917919.252	3418.09	3518	Franja	746267.0714	9917319.018	3404.414
2329	vía-existente	745767.855	9917927.786	3418.229	3519	Franja	746261.608	9917324.229	3405.372
2330	vía-existente	745767.226	9917925.064	3418.303	3520	Franja	746245.85	9917335.917	3405.198
2331	vía-existente	745766.515	9917922.641	3418.465	3521	Franja	746230.884	9917346.04	3406.949
2332	vía-existente	745748.71	9917932.078	3418.135	3522	Franja	746214.607	9917357.526	3407.857

2333	vía-existente	745747.616	9917929.303	3418.183	3523	Franja	746197.299	9917367.441	3408.791
2334	vía-existente	745746.757	9917926.223	3418.119	3524	Franja	746179.663	9917376.473	3409.623
2335	vía-existente	745728.973	9917935.975	3417.582	3525	Franja	746170.294	9917380.261	3409.839
2336	vía-existente	745728.051	9917933.126	3417.374	3526	Franja	746162.181	9917382.026	3410.711
2337	vía-existente	745727.358	9917930.348	3417.347	3527	Franja	746154.071	9917386.127	3409.828
2338	vía-existente	745719.342	9917937.617	3416.63	3528	Franja	746144.931	9917386.237	3410.664
2339	vía-existente	745718.504	9917935.165	3416.459	3529	Franja	746136.675	9917387.562	3410.771
2340	vía-existente	745717.639	9917932.266	3416.255	3530	Franja	746124.467	9917383.948	3410.505
2341	Franja	745711.06	9917943.097	3415.559	3531	Franja	746116.804	9917387.368	3410.221
2342	vía-existente	745710.508	9917942.562	3415.575	3532	Franja	746105.356	9917398.106	3411.747
2343	vía-existente	745709.229	9917938.715	3415.439	3533	Franja	746098.787	9917409.381	3415.726
2344	vía-existente	745708.21	9917934.198	3415.609	3534	Franja	746105.43	9917416.63	3411.308
2345	Franja	745713.126	9917950.991	3414.884	3535	Franja	746102.49	9917428.942	3414.303
2346	Franja	745701.658	9917947.206	3414.741	3536	Franja	746098.245	9917435.248	3414.616
2347	vía-existente	745701.218	9917945.065	3414.937	3537	Franja	746093.272	9917441.77	3414.484
2348	vía-existente	745699.91	9917941.915	3414.988	3538	Franja	746085.451	9917450.407	3414.737
2349	vía-existente	745698.948	9917938.156	3415.102	3539	Franja	746071.918	9917463.407	3414.651
2350	vía-existente	745691.467	9917948.162	3414.83	3540	Franja	746058.634	9917479.349	3414.889
2351	vía-existente	745690.384	9917943.483	3414.807	3541	Franja	746047.891	9917495.593	3414.98
2352	vía-existente	745689.784	9917939.6	3415	3542	Franja	746037.405	9917513.855	3414.818
2353	vía-existente	745671.625	9917948.004	3414.788	3543	Franja	746028.782	9917533.252	3414.781
2354	vía-existente	745671.157	9917944.83	3414.697	3544	Franja	746024.129	9917550.635	3417.777
2355	vía-existente	745670.678	9917941.807	3414.838	3545	Franja	746017.874	9917567.944	3417.71
2356	Franja	745672.081	9917948.581	3414.749	3546	Franja	746015.05	9917577.413	3418.555
2357	vía-existente	745661.576	9917948.737	3414.826	3547	Franja	746009.723	9917586.053	3419.331
2358	vía-existente	745661.239	9917945.495	3414.748	3548	Franja	746002.105	9917593.809	3420.504
2359	vía-existente	745660.97	9917942.115	3414.772	3549	Franja	745994.65	9917597.636	3420.745
2360	Franja	745660.92	9917950.211	3415.062	3550	Franja	745986.654	9917602.456	3420.187
2361	vía-existente	745651.36	9917947.343	3414.787	3551	Franja	745975.4	9917604.287	3422.146
2362	vía-existente	745651.617	9917943.957	3414.859	3552	Franja	745959.023	9917613.663	3421.334
2363	vía-existente	745652.226	9917940.622	3414.623	3553	Franja	745941.998	9917619.788	3420.73
2364	vía-existente	745642.017	9917944.112	3414.913	3554	Franja	745933.648	9917621.908	3420.676
2365	vía-existente	745643.117	9917940.928	3414.903	3555	Franja	745923.831	9917623.381	3421.689
2366	vía-existente	745644.478	9917937.589	3414.759	3556	Franja	745913.422	9917626.897	3420.922
2367	Franja	745640.702	9917944.917	3414.953	3557	Franja	745904.946	9917630.562	3420.914
2368	Franja	745633.296	9917938.41	3414.977	3558	Franja	745894.528	9917635.955	3422.886
2369	vía-existente	745634.404	9917937.827	3414.985	3559	Franja	745885.424	9917642.639	3421.951
2370	vía-existente	745636.324	9917935.72	3414.999	3560	Franja	745880.717	9917654.541	3421.925
2371	vía-existente	745638.263	9917933.709	3414.733	3561	Franja	745877.011	9917663.665	3421.547
2372	vía-existente	745628.546	9917929.933	3415.089	3562	Franja	745874.135	9917675.089	3421.328
2373	vía-existente	745630.755	9917928.619	3415.103	3563	Franja	745871.57	9917681.577	3421.584
2374	vía-existente	745632.963	9917927.304	3414.726	3564	Franja	745863.083	9917699.681	3421.604
2375	vía-existente	745624.147	9917917.703	3414.906	3565	Franja	745855.339	9917716.708	3420.046
2376	vía-existente	745625.923	9917916.733	3415.033	3566	Franja	745846.568	9917733.573	3419.561

2377	vía-existente	745628.141	9917915.957	3414.996	3567	Franja	745837.648	9917752.431	3419.716
2378	Franja	745620.14	9917917.813	3414.836	3568	Franja	745829.528	9917771.611	3419.598
2379	vía-intersección	745624.846	9917922.823	3413.838	3569	Franja	745826.479	9917781.205	3419.5
2380	vía-intersección	745621.985	9917923.73	3413.736	3570	Franja	745820.216	9917790.924	3421.216
2381	vía-existente	745614.887	9917899.187	3414.982	3571	Franja	745817.462	9917803.164	3420.706
2382	vía-existente	745617.806	9917897.884	3415.036	3572	Franja	745819.487	9917813.923	3420.344
2383	vía-existente	745620.632	9917896.658	3415.211	3573	Franja	745820.969	9917822.025	3421.023
2384	Franja	745613.873	9917898.93	3414.923	3574	Franja	745819.535	9917829.744	3420.943
2385	Franja	745610.151	9917891.098	3414.976	3575	Franja	745817.277	9917838.177	3420.02
2386	vía-existente	745611.186	9917890.599	3414.87	3576	Franja	745815.175	9917846.66	3419.067
2387	vía-existente	745614.058	9917889.568	3414.929	3577	Franja	745807.127	9917866.975	3418.573
2388	vía-existente	745616.468	9917888.475	3414.66	3578	Franja	745798.718	9917884.832	3420.849
2389	vía-existente	745608.206	9917880.575	3414.569	3579	Franja	745795.09	9917893.218	3419.8
2390	Franja	745606.909	9917881.053	3414.49	3580	Franja	745790.852	9917902.783	3418.968
2391	vía-existente	745611.066	9917879.903	3414.641	3581	Franja	745786.285	9917908.894	3419.578
2392	vía-existente	745613.418	9917879.246	3414.335	3582	Franja	745780.523	9917914.739	3418.382
2393	vía-existente	745606.547	9917870.506	3414.259	3583	Franja	745773.57	9917917.834	3418.212
2394	vía-existente	745609.853	9917870.266	3414.415	3584	Franja	745766.513	9917921.245	3417.415
2395	vía-existente	745612.759	9917870.108	3414.343	3585	Franja	745744.853	9917925.164	3418.777
2396	Franja	745603.996	9917870.608	3414.208	3586	Franja	745726.663	9917928.781	3418.518
2397	vía-existente	745607.564	9917860.246	3414.197	3587	Franja	745712.866	9917919.004	3420.042
2398	vía-existente	745610.138	9917860.395	3414.356	3588	Franja	745708.024	9917914.993	3419.598
2399	vía-existente	745613.334	9917860.52	3414.501	3589	Franja	745697.94	9917908.263	3420.862
2400	Franja	745605.72	9917859.99	3414.465	3590	Franja	745688.325	9917905.222	3420.216
2401	Franja	745606.413	9917850.352	3414.371	3591	Franja	745674.084	9917897.5	3421.115
2402	vía-existente	745608.055	9917850.371	3414.288	3592	Franja	745655.723	9917897.092	3423.408
2403	vía-existente	745610.982	9917850.377	3414.515	3593	Franja	745635.247	9917897.465	3421.224
2404	vía-existente	745613.607	9917850.384	3414.688	3594	Franja	745658.875	9917908.329	3415.005
2405	vía-existente	745607.737	9917840.24	3414.146	3595	Franja	745656.66	9917927.262	3414.364
2406	vía-existente	745610.241	9917839.981	3414.329	3596	Franja	745686.058	9917930.928	3414.678
2407	vía-existente	745612.962	9917839.824	3414.496	3597	Franja	745688.576	9917912.639	3414.857
2408	vía-existente	745605.126	9917820.787	3414.297	3598	Franja	745708.997	9917923.327	3415.054
2409	vía-existente	745607.45	9917820.439	3414.327	3599	Franja	745697.452	9917918.371	3415.341
2410	vía-existente	745610.125	9917819.9	3414.321	3600	Franja	745673.774	9917905.788	3416.695
2411	Franja	745603.824	9917821.051	3414.328	3601	Franja	745650.031	9917901.486	3414.851
2412	Franja	745600.285	9917801.205	3415.214	3602	Franja	745629.368	9917899.977	3414.515
2413	vía-existente	745601.266	9917801.18	3414.882	3603	Franja	745626.883	9917894.379	3418.664
2414	vía-existente	745603.871	9917800.622	3414.882	3604	Franja	745619.352	9917885.999	3418.154
2415	vía-existente	745606.197	9917799.966	3415.054	3605	Franja	745617.672	9917876.483	3418.785
2416	vía-existente	745594.92	9917782.662	3416.017	3606	Franja	745617.526	9917868.591	3420.909
2417	vía-existente	745597.415	9917781.758	3415.909	3607	Franja	745617.414	9917859.466	3419.598
2418	vía-existente	745599.91	9917780.854	3415.883	3608	Franja	745618.701	9917850.184	3420.002
2419	Franja	745593.865	9917782.709	3416.125	3609	Franja	745614.943	9917838.959	3417.784
2420	vía-existente	745588.047	9917763.732	3416.769	3610	Franja	745612.801	9917818.351	3417.391

2421	vía-existente	745590.293	9917762.954	3416.774	3611	Franja	745608.319	9917798.371	3418.402
2422	vía-existente	745592.251	9917762.115	3416.629	3612	Franja	745602.192	9917778.268	3419.759
2423	vía-existente	745581.568	9917744.875	3417.461	3613	Franja	745594.605	9917760.271	3421.01
2424	vía-existente	745583.839	9917744.154	3417.481	3614	Franja	745589.23	9917741.333	3421.141
2425	vía-existente	745585.902	9917743.358	3417.389	3615	Franja	745583.556	9917732.503	3419.614
2426	vía-existente	745578.722	9917735.241	3417.761	3616	Franja	745580.559	9917723.489	3419.252
2427	vía-existente	745580.97	9917734.556	3417.751	3617	Franja	745578.347	9917712.403	3419.126
2428	vía-existente	745582.847	9917733.82	3417.709	3618	Franja	745570.441	9917703.218	3419.487
2429	vía-existente	745575.16	9917726.101	3417.899	3619	Franja	745561.772	9917694.42	3418.913
2430	vía-existente	745577.793	9917725.239	3418.052	3620	Franja	745555.445	9917688.368	3419.559
2431	vía-existente	745579.828	9917724.575	3417.987	3621	Franja	745548.612	9917690.879	3418.56
2432	vía-existente	745570.597	9917717.475	3417.983	3622	Franja	745541.523	9917692.409	3418.153
2433	vía-existente	745573.311	9917715.755	3418.271	3623	Franja	745534.949	9917694.731	3417.717
2434	vía-existente	745575.843	9917714.353	3418.34	3624	Franja	745526.916	9917702.751	3417.616
2435	vía-existente	745564.638	9917709.327	3418.457	3625	Franja	745518.999	9917711.218	3418.398
2436	vía-existente	745567.115	9917707.148	3418.596	3626	Franja	745513.092	9917721.198	3417.764
2437	vía-existente	745569.852	9917704.677	3418.664	3627	Franja	745508.627	9917729.498	3417.469
2438	vía-existente	745556.946	9917703.455	3419.029	3628	Franja	745505.293	9917740.83	3418.225
2439	vía-existente	745558.815	9917700.314	3419.18	3629	Franja	745502.787	9917750.593	3419.353
2440	vía-existente	745560.933	9917696.121	3419.591	3630	Franja	745500.862	9917758.861	3418.661
2441	vía-existente	745552.419	9917701.598	3419.395	3631	Franja	745498.919	9917766.479	3417.125
2442	vía-existente	745553.264	9917698.191	3419.459	3632	Franja	745496.744	9917769.495	3416.825
2443	vía-existente	745554.155	9917694.081	3419.867	3633	Franja	745494.07	9917771.731	3417.566
2444	vía-existente	745547.884	9917700.504	3419.149	3634	Franja	745487.087	9917774.239	3416.018
2445	vía-existente	745548.267	9917697.359	3419.344	3635	Franja	745468.405	9917783.733	3415.614
2446	vía-existente	745548.627	9917693.253	3419.763	3636	Franja	745459.801	9917787.745	3416.046
2447	vía-existente	745543.444	9917701.084	3418.836	3637	Franja	745452.549	9917789.86	3416.153
2448	vía-existente	745543.029	9917697.158	3419.049	3638	Franja	745442.905	9917791.415	3416.142
2449	vía-existente	745542.516	9917693.345	3419.455	3639	Franja	745423.325	9917792.679	3414.52
2450	vía-existente	745539.388	9917702.688	3418.567	3640	Franja	745404.686	9917791.546	3415.52
2451	vía-existente	745537.582	9917699.222	3418.643	3641	Franja	745384.751	9917790.483	3415.915
2452	vía-existente	745535.489	9917695.744	3418.746	3642	Franja	745377.027	9917790.08	3416.017
2453	vía-existente	745532.357	9917708.511	3417.629	3643	Franja	745367.321	9917784.386	3420.05
2454	vía-existente	745529.633	9917706.043	3417.884	3644	Franja	745360.491	9917782.169	3419.613
2455	vía-existente	745526.909	9917703.575	3417.902	3645	Franja	745359.835	9917790.684	3409.877
2456	vía-existente	745525.466	9917715.585	3417.395	3646	Franja	745343.419	9917790.799	3409.872
2457	vía-existente	745522.839	9917713.937	3417.238	3647	Franja	745342.485	9917804.166	3410.204
2458	vía-existente	745520.211	9917712.289	3417.238	3648	Franja	745344.494	9917809.401	3413.553
2459	vía-existente	745520.351	9917723.966	3416.793	3649	Franja	745348.07	9917817.196	3415.267
2460	vía-existente	745517.426	9917722.763	3416.654	3650	Franja	745352.767	9917822.035	3414.139
2461	vía-existente	745514.697	9917721.391	3416.68	3651	Franja	745361.515	9917828.791	3411.939
2462	vía-existente	745516.153	9917733.135	3416.197	3652	Franja	745368.027	9917834.484	3411.207
2463	vía-existente	745513.06	9917731.841	3415.968	3653	Franja	745376.725	9917840.035	3411.225
2464	vía-existente	745510.113	9917730.782	3416.098	3654	Franja	745382.588	9917845.012	3411.18

2465	vía-existente	745513.601	9917742.31	3415.416	3655	Franja	745387.745	9917852.158	3411.014
2466	vía-existente	745510.182	9917741.801	3415.55	3656	Franja	745392.43	9917859.954	3410.508
2467	vía-existente	745506.87	9917741.074	3415.697	3657	Franja	745395.725	9917868.468	3409.952
2468	vía-existente	745511.636	9917751.812	3415.205	3658	Franja	745399.659	9917878.77	3409.429
2469	vía-existente	745508.215	9917750.689	3415.268	3659	Franja	745402.328	9917886.665	3409.505
2470	vía-existente	745505.175	9917750.232	3415.27	3660	Franja	745405.836	9917896.938	3408.325
2471	vía-existente	745509.736	9917761.445	3414.929	3661	Franja	745409.831	9917906.586	3407.706
2472	vía-existente	745506.535	9917760.733	3415.131	3662	Franja	745413.452	9917916.119	3409.37
2473	vía-existente	745503.334	9917760.02	3414.993	3663	Franja	745419.111	9917924.511	3410.894
2474	vía-existente	745507.628	9917771.241	3415.225	3664	Franja	745423.619	9917933.037	3410.993
2475	vía-existente	745503.626	9917769.2	3415.01	3665	Franja	745428.026	9917941.978	3412.409
2476	vía-existente	745499.623	9917767.159	3415.15	3666	Franja	745430.021	9917950.879	3413.651
2477	vía-existente	745503.964	9917775.703	3415.047	3667	Franja	745430.161	9917959.271	3414.311
2478	vía-existente	745500.632	9917772.628	3415.038	3668	Franja	745430.156	9917968.516	3414.459
2479	vía-existente	745497.706	9917770.084	3415.165	3669	Franja	745428.821	9917976.3	3414.108
2480	Franja	745506.673	9917777.989	3415.082	3670	Franja	745426.73	9917985.866	3413.619
2481	Franja	745502.742	9917781.991	3414.596	3671	Franja	745424.506	9917995.321	3414.73
2482	vía-existente	745500.088	9917778.464	3415.06	3672	Franja	745422.134	9918006.149	3414.9
2483	vía-existente	745497.46	9917775.642	3415.05	3673	Franja	745419.712	9918014.961	3415.399
2484	vía-existente	745495.017	9917772.482	3415.101	3674	Franja	745417.325	9918024.117	3416.617
2485	vía-existente	745490.913	9917782.857	3415.07	3675	Franja	745418.665	9918024.547	3415.191
2486	vía-existente	745489.211	9917779.778	3414.976	3676	Franja	745417.235	9918032.863	3414.979
2487	vía-existente	745487.412	9917776.981	3415.042	3677	Franja	745411.969	9918039.691	3414.026
2488	vía-existente	745472.878	9917790.715	3414.658	3678	Franja	745406.105	9918046.249	3412.592
2489	vía-existente	745471.419	9917787.77	3414.836	3679	Franja	745387.057	9918057.86	3416.508
2490	vía-existente	745469.995	9917784.978	3414.784	3680	Franja	745373.595	9918067	3415.893
2491	vía-existente	745463.967	9917795.312	3414.698	3681	Franja	745357.739	9918078.291	3414.948
2492	vía-existente	745462.579	9917792.327	3414.789	3682	Franja	745340.407	9918084.97	3414.212
2493	vía-existente	745461.333	9917789.226	3414.651	3683	Franja	745325.064	9918090.164	3413.04
2494	vía-existente	745454.495	9917798.927	3414.63	3684	vía-existente	745323.825	9918096.844	3409.854
2495	vía-existente	745453.169	9917795.37	3414.511	3685	Franja	745304.841	9918096.146	3411.22
2496	vía-existente	745452.253	9917792.23	3414.28	3686	Franja	745294.082	9918096.852	3411.228
2497	vía-existente	745444.719	9917800.398	3413.85	3687	Franja	745281.963	9918099.482	3412.02
2498	vía-existente	745443.827	9917797.168	3413.882	3688	Franja	745273.682	9918102.428	3411.895
2499	vía-existente	745443.21	9917793.921	3413.658	3689	Franja	745259.507	9918109.087	3415.464
2500	vía-existente	745424.919	9917801.907	3412.274	3690	Franja	745259.548	9918109.231	3415.577
2501	vía-existente	745424.248	9917798.663	3412.395	3691	Franja	745269.497	9918118.682	3411.985
2502	vía-existente	745423.759	9917796.023	3412.406	3692	Franja	745272.392	9918132.81	3410.295
2503	vía-existente	745405.104	9917802.957	3411.07	3693	Franja	745277.903	9918140.412	3408.751
2504	vía-existente	745404.542	9917799.533	3411.195	3694	Franja	745295.0395	9918169.582	3409.077
2505	vía-existente	745404.431	9917796.377	3411.055	3695	Franja	745297.5367	9918174.93	3409.275
2506	vía-existente	745384.957	9917803.391	3409.957	3696	Franja	745307.222	9918192.251	3407.959
2507	vía-existente	745384.863	9917799.656	3410.02	3697	Franja	745319.529	9918209.19	3409.607
2508	vía-existente	745384.895	9917796.558	3409.85	3698	Franja	745325.892	9918217.833	3410.53

2509	vía-existente	745374.971	9917802.563	3409.613	3699	Franja	745332.921	9918226.047	3411.794
2510	vía-existente	745375.196	9917798.877	3409.652	3700	Franja	745342.927	9918231.34	3412.115
2511	vía-existente	745375.636	9917795.656	3409.563	3701	Franja	745353.021	9918237.221	3413.101
2512	vía-existente	745365.173	9917800.287	3409.525	3702	Franja	745360.956	9918241.954	3414.715
2513	vía-existente	745365.616	9917796.736	3409.551	3703	Franja	745381.214	9918251.424	3417.544
2514	vía-existente	745366.176	9917793.604	3409.612	3704	Franja	745387.057	9918258.77	3419.502
2515	vía-existente	745360.665	9917799.417	3409.364	3705	Franja	745398.727	9918255.891	3416.831
2516	vía-existente	745360.848	9917795.444	3409.543	3706	Franja	745401.247	9918258.346	3416.847
2517	vía-existente	745361.159	9917792.344	3409.447	3707	Franja	745404.216	9918260.466	3416.13
2518	vía-existente	745356.125	9917798.668	3409.453	3708	Franja	745409.032	9918262.938	3415.188
2519	vía-existente	745354.714	9917795.602	3409.515	3709	Franja	745413.562	9918270.692	3414.566
2520	vía-existente	745353.642	9917792.576	3409.628	3710	Franja	745417.403	9918279.285	3414.236
2521	vía-existente	745353.228	9917801.457	3409.515	3711	Franja	745423.806	9918296.677	3413.572
2522	vía-existente	745349.619	9917800.378	3409.471	3712	Franja	745429.726	9918313.114	3412.587
2523	vía-existente	745345.722	9917798.27	3409.526	3713	Franja	745437.181	9918333.608	3411.105
2524	vía-existente	745352.483	9917806.084	3409.089	3714	Franja	745444.798	9918352.259	3410.596
2525	vía-existente	745348.911	9917806.948	3409.351	3715	Franja	745451.87	9918370.605	3410.193
2526	vía-existente	745345.745	9917807.775	3409.613	3716	Franja	745454.666	9918378.576	3410.346
2527	vía-existente	745355.016	9917809.98	3408.997	3717	Franja	745455.27	9918388.293	3410.626
2528	vía-existente	745352.087	9917812.218	3409.215	3718	Franja	745455.543	9918388.616	3410.343
2529	vía-existente	745349.634	9917813.977	3409.124	3719	Franja	745455.191	9918396.238	3410.315
2530	vía-existente	745358.079	9917813.555	3408.733	3720	Franja	745452.739	9918404.967	3410.408
2531	vía-existente	745355.469	9917816.161	3409.003	3721	Franja	745448.247	9918413.146	3410.489
2532	vía-existente	745353.423	9917818	3408.969	3722	Franja	745444.975	9918424.469	3409.079
2533	vía-existente	745365.087	9917820.23	3408.562	3723	Franja	745444.495	9918430.7	3407.807
2534	vía-existente	745363.096	9917823.685	3408.767	3724	Franja	745446.164	9918437.992	3407.883
2535	vía-existente	745361.166	9917826.061	3408.584	3725	Franja	745456.219	9918446.761	3407.465
2536	vía-existente	745373.463	9917825.879	3408.632	3726	Franja	745463.13	9918453.971	3408.721
2537	vía-existente	745371.279	9917829.412	3408.624	3727	Franja	745467.659	9918461.55	3408.354
2538	vía-existente	745369.364	9917832.224	3408.516	3728	Franja	745469.459	9918468.812	3408.015
2539	vía-existente	745381.326	9917831.898	3408.531	3729	Franja	745473.71	9918477.719	3406.967
2540	vía-existente	745378.768	9917835.516	3408.544	3730	Franja	745474.912	9918487.08	3407.433
2541	vía-existente	745376.774	9917837.983	3408.626	3731	Franja	745476.318	9918497.055	3407.63
2542	vía-existente	745388.314	9917839.056	3408.611	3732	Franja	745478.869	9918506.208	3407.375
2543	vía-existente	745385.734	9917841.766	3408.465	3733	Franja	745479.023	9918516.606	3407.414
2544	vía-existente	745383.57	9917843.853	3408.269	3734	Franja	745483.172	9918528.181	3407.604
2545	vía-existente	745394.316	9917847.148	3408.349	3735	Franja	745488.67	9918537.383	3407.156
2546	vía-existente	745391.573	9917849.287	3408.339	3736	Franja	745490.951	9918546.28	3407.946
2547	vía-existente	745388.897	9917850.94	3408.131	3737	Franja	745492.792	9918535.797	3404.249
2548	vía-existente	745399.317	9917855.938	3408.351	3738	Franja	745496.793	9918543.672	3404.675
2549	vía-existente	745396.19	9917857.752	3408.186	3739	Franja	745501.807	9918553.687	3405.171
2550	vía-existente	745393.439	9917859.074	3407.932	3740	Franja	745506.966	9918562.448	3405.455
2551	vía-existente	745402.958	9917865.168	3408.172	3741	Franja	745513.112	9918571.261	3406.134
2552	vía-existente	745399.815	9917866.487	3407.97	3742	Franja	745521.758	9918577.191	3403.77

2553	vía-existente	745396.864	9917867.585	3407.773	3743	Franja	745537.401	9918588.516	3402.557
2554	vía-existente	745406.17	9917874.693	3407.71	3744	Franja	745553.68	9918601.206	3402.387
2555	vía-existente	745402.928	9917876.096	3407.675	3745	Franja	745570.07	9918611.701	3401.246
2556	vía-existente	745400.266	9917877.091	3407.645	3746	Franja	745588.756	9918621.991	3399.502
2557	vía-existente	745409.458	9917884.207	3407.366	3747	Franja	745597.813	9918626.96	3399.817
2558	vía-existente	745406.011	9917885.219	3407.499	3748	Franja	745605.421	9918630.965	3399.333
2559	vía-existente	745403.221	9917886.017	3407.273	3749	Franja	745612.677	9918635.831	3398.648
2560	vía-existente	745411.538	9917893.919	3407.289	3750	Franja	745619.926	9918642.171	3396.747
2561	vía-existente	745408.602	9917894.919	3407.342	3751	Franja	745624.233	9918648.771	3396.589
2562	vía-existente	745406.08	9917895.7	3407.227	3752	Franja	745628.236	9918655.774	3395.85
2563	vía-existente	745414.67	9917903.505	3407.083	3753	Franja	745628.628	9918663.843	3396.029
2564	vía-existente	745412.227	9917904.799	3407.357	3754	Franja	745627.23	9918670.557	3395.468
2565	vía-existente	745410.044	9917906.062	3407.275	3755	Franja	745622.409	9918676.309	3395.842
2566	vía-existente	745419.287	9917912.243	3407.199	3756	Franja	745615.814	9918683.409	3395.271
2567	vía-existente	745416.78	9917913.567	3407.45	3757	Franja	745598.064	9918691.608	3395.338
2568	vía-existente	745414.756	9917914.91	3407.512	3758	Franja	745580.47	9918701.204	3392.702
2569	vía-existente	745422.244	9917915.666	3407.098	3759	Franja	745562.631	9918706.659	3392.482
2570	vía-existente	745425.219	9917920.112	3407.771	3760	Franja	745543.58	9918710.43	3392.679
2571	vía-existente	745422.506	9917922.009	3407.71	3761	Franja	745531.696	9918714.76	3391.446
2572	vía-existente	745420.235	9917923.534	3407.603	3762	Franja	745521.114	9918718.991	3391.637
2573	vía-existente	745430.264	9917929.049	3408.366	3763	Franja	745515.363	9918728.569	3389.088
2574	vía-existente	745427.354	9917930.811	3408.196	3764	Franja	745509.196	9918738.564	3385.786
2575	vía-existente	745424.855	9917932.08	3408.072	3765	Franja	745503.086	9918750.842	3383.994
2576	vía-existente	745435.09	9917938.005	3409.465	3766	Franja	745501.104	9918758.994	3382.926
2577	vía-existente	745432.05	9917939.85	3408.856	3767	Franja	745500.968	9918767.334	3380.92
2578	vía-existente	745429.438	9917941.081	3408.706	3768	Franja	745503.274	9918772.954	3380.925
2579	vía-existente	745438.744	9917948.209	3409.962	3769	Franja	745508.376	9918781.168	3380.328
2580	vía-existente	745435.292	9917949.598	3409.599	3770	Franja	745511.629	9918791.007	3380.627
2581	vía-existente	745432.192	9917950.323	3409.354	3771	Franja	745513.653	9918799.13	3380.405
2582	vía-existente	745440.642	9917958.276	3410.501	3772	Franja	745513.682	9918799.131	3380.377
2583	vía-existente	745436.542	9917958.917	3410.253	3773	Franja	745515.222	9918809.456	3379.605
2584	vía-existente	745433.087	9917959.151	3410.067	3774	Franja	745516.353	9918819.944	3378.587
2585	vía-existente	745439.754	9917968.378	3410.841	3775	Franja	745517.532	9918827.319	3378.4
2586	vía-existente	745436.098	9917968.399	3410.748	3776	Franja	745516.083	9918832.004	3378.354
2587	vía-existente	745432.928	9917968.108	3410.654	3777	Franja	745516.09	9918832.003	3378.349
2588	vía-existente	745437.423	9917977.996	3411.181	3778	Franja	745515.449	9918834.964	3378.235
2589	vía-existente	745433.886	9917977.378	3411.254	3779	Franja	745513.294	9918838.014	3378.2
2590	vía-existente	745430.959	9917976.72	3411.199	3780	Franja	745508.98	9918842.16	3377.458
2591	vía-existente	745435.127	9917987.783	3411.681	3781	Franja	745463.695	9919245.997	3337.405
2592	vía-existente	745431.824	9917987.331	3411.848	3782	Franja	745478.455	9919211.518	3340.219
2593	vía-existente	745428.521	9917986.879	3411.794	3783	Franja	745481.642	9919193.209	3339.976
2594	vía-existente	745432.419	9917997.331	3412.267	3784	Franja	745482.265	9919183.726	3340.066
2595	vía-existente	745429.331	9917996.781	3412.458	3785	Franja	745483.995	9919175.717	3339.838
2596	vía-existente	745426.243	9917996.231	3412.415	3786	Franja	745486.758	9919166.241	3340.138

2597	vía-existente	745430.119	9918006.888	3412.726	3787	Franja	745491.078	9919153.459	3339.974
2598	vía-existente	745427.124	9918006.436	3412.886	3788	Franja	745495.058	9919143.799	3339.793
2599	vía-existente	745424.128	9918005.983	3412.94	3789	Franja	745500.59	9919135.355	3339.417
2600	vía-existente	745428.428	9918016.84	3413.291	3790	Franja	745508.244	9919127.433	3339.104
2601	vía-existente	745425.369	9918016.293	3413.374	3791	Franja	745513.541	9919116.318	3337.504
2602	vía-existente	745422.23	9918015.726	3413.37	3792	Franja	745519.309	9919107.92	3336.964
2603	vía-existente	745427.755	9918026.766	3413.94	3793	Franja	745523.337	9919097.902	3336.295
2604	vía-existente	745424.328	9918026.146	3414.19	3794	Franja	745528.345	9919088.701	3336.036
2605	vía-existente	745420.901	9918025.526	3414.256	3795	Franja	745530.776	9919079.738	3334.453
2606	vía-existente	745424.154	9918036.721	3414.505	3796	Franja	745534.101	9919071.253	3333.867
2607	vía-existente	745421.061	9918035.331	3414.337	3797	Franja	745532.864	9919063.36	3334.995
2608	vía-existente	745417.967	9918033.94	3414.273	3798	Franja	745528.141	9919055.128	3336.579
2609	vía-existente	745418.07	9918045.144	3414.131	3799	Franja	745527.857	9919038.025	3334.608
2610	vía-existente	745415.522	9918043.072	3414.034	3800	Franja	745526.175	9919020.98	3334.06
2611	vía-existente	745412.973	9918040.999	3413.966	3801	Franja	745524.734	9919011.254	3334.422
2612	vía-existente	745410.664	9918051.979	3413.702	3802	Franja	745516.897	9919000.597	3336.341
2613	vía-existente	745408.05	9918049.171	3413.758	3803	Franja	745520.378	9918987.315	3335.285
2614	vía-existente	745406.395	9918046.81	3414.026	3804	Franja	745514.985	9918976.583	3337.471
2615	vía-existente	745394.909	9918064.15	3413.221	3805	Franja	745507.772	9918969.547	3339.3
2616	vía-existente	745392.982	9918061.878	3413.442	3806	Franja	745506.012	9918957.024	3341.567
2617	vía-existente	745391.055	9918059.606	3413.514	3807	Franja	745503.504	9918949.445	3343.661
2618	vía-existente	745379.482	9918076.755	3412.763	3808	Franja	745498.881	9918940.714	3345.901
2619	vía-existente	745377.423	9918073.915	3412.758	3809	Franja	745490.525	9918929.824	3348.169
2620	vía-existente	745375.364	9918071.075	3413.123	3810	Franja	745479.636	9918947.728	3347.038
2621	vía-existente	745362.072	9918086.586	3411.709	3811	Franja	745482.179	9918964.9	3345.395
2622	vía-existente	745360.579	9918083.668	3411.751	3812	Franja	745483.254	9918967.715	3344.199
2623	vía-existente	745359.086	9918080.75	3411.95	3813	Franja	745473.419	9918927.064	3350.258
2624	vía-existente	745343.602	9918094.387	3410.746	3814	Franja	745475.457	9918915.474	3352.845
2625	vía-existente	745342.468	9918091.732	3410.819	3815	Franja	745482.036	9918907.433	3354.439
2626	vía-existente	745341.334	9918089.076	3410.722	3816	Franja	745488.726	9918900.668	3356.205
2627	vía-existente	745324.605	9918099.927	3409.96	3817	Franja	745500.126	9918898.101	3356.331
2628	vía-existente	745323.045	9918093.76	3409.743	3818	Franja	745510.515	9918894.094	3358.59
2629	vía-existente	745305.438	9918104.662	3409.758	3819	Franja	745525.794	9918883.907	3363.896
2630	vía-existente	745304.583	9918101.59	3409.572	3820	Franja	745539.739	9918873.831	3367.554
2631	vía-existente	745304.041	9918098.191	3409.574	3821	Franja	745545.402	9918864.861	3370.254
2632	vía-existente	745295.464	9918105.878	3409.766	3822	Franja	745548.805	9918855.218	3371.745
2633	vía-existente	745294.707	9918102.811	3409.612	3823	Franja	745550.713	9918844.602	3371.05
2634	vía-existente	745294.137	9918099.663	3409.509	3824	Franja	745552.798	9918835.782	3370.748
2635	vía-existente	745286.182	9918107.938	3409.674	3825	Franja	745552.002	9918826.786	3371.006
2636	vía-existente	745284.764	9918105.17	3409.548	3826	Franja	745550.765	9918817.328	3371.2
2637	vía-existente	745283.335	9918102.021	3409.688	3827	Franja	745551.639	9918806.205	3371.965
2638	vía-existente	745281.813	9918109.913	3409.513	3828	Franja	745551.231	9918795.51	3372.342
2639	vía-existente	745279.649	9918107.702	3409.496	3829	Franja	745548.325	9918784.152	3373.304
2640	vía-existente	745277.279	9918105.117	3409.597	3830	Franja	745547.251	9918774.55	3373.949

2641	vía-existente	745279.908	9918113.661	3409.359	3831	Franja	745557.082	9918769.124	3372.641
2642	vía-existente	745277.08	9918113.153	3409.311	3832	Franja	745561.679	9918762.697	3372.031
2643	vía-existente	745273.791	9918111.946	3409.518	3833	Franja	745570.519	9918755.935	3372.06
2644	vía-existente	745279.928	9918118.447	3409.152	3834	Franja	745584.816	9918751.261	3370.405
2645	vía-existente	745276.07	9918118.638	3409.222	3835	Franja	745601.137	9918745.906	3369.718
2646	vía-existente	745273.019	9918118.912	3409.328	3836	Franja	745622.87	9918732.997	3371.219
2647	vía-existente	745282.042	9918127.395	3409.066	3837	Franja	745639.248	9918718.531	3376.348
2648	vía-existente	745279.08	9918128.329	3408.923	3838	Franja	745651.161	9918710.413	3379.461
2649	vía-existente	745276.024	9918129.522	3409.205	3839	Franja	745663.838	9918694.574	3384.646
2650	vía-existente	745285.652	9918136.523	3408.931	3840	Franja	745668.923	9918684.151	3384.122
2651	vía-existente	745282.433	9918138.043	3408.814	3841	Franja	745672.119	9918667.259	3380.993
2652	vía-existente	745279.508	9918139.39	3409.015	3842	Franja	745668.726	9918652.728	3380.337
2653	vía-existente	745294.444	9918153.96	3408.954	3843	Franja	745662.808	9918635.949	3378.922
2654	vía-existente	745291.813	9918155.476	3409.046	3844	Franja	745655.364	9918611.777	3376.027
2655	vía-existente	745289.014	9918157.242	3409.11	3845	Franja	745644.056	9918600.225	3376.921
2656	vía-intersección	745288.809	9918161.165	3409.66	3846	Franja	745626.476	9918591.221	3377.629
2657	vía-intersección	745285.075	9918160.14	3410.616	3847	Franja	745616.197	9918583.238	3376.678
2658	vía-intersección	745280.735	9918158.059	3411.335	3848	Franja	745606.434	9918576.426	3376.566
2659	vía-intersección	745280.39	9918160.913	3411.521	3849	Franja	745589.048	9918567.674	3377.21
2660	vía-intersección	745283.853	9918163.099	3410.603	3850	Franja	745574.246	9918556.775	3378.369
2661	vía-intersección	745294.472	9918169.06	3409.255	3851	Franja	745565.952	9918547.551	3379.152
2662	vía-existente	745303.655	9918171.756	3408.787	3852	Franja	745562.372	9918540.512	3378.729
2663	vía-existente	745301.023	9918173.292	3408.752	3853	Franja	745558.467	9918532.776	3379.029
2664	vía-existente	745298.466	9918174.449	3408.963	3854	Franja	745553.017	9918526.564	3380.409
2665	vía-existente	745312.925	9918189.111	3408.392	3855	Franja	745550.775	9918519.756	3380.956
2666	vía-existente	745310.674	9918190.641	3408.604	3856	Franja	745546.578	9918511.859	3382.518
2667	vía-existente	745308.283	9918192.169	3408.627	3857	Franja	745538.154	9918508.292	3385.339
2668	vía-existente	745324.359	9918205.621	3408.773	3858	Franja	745536.751	9918497.604	3386.281
2669	vía-existente	745321.839	9918207.505	3408.924	3859	Franja	745533.894	9918488.299	3387.319
2670	vía-existente	745319.736	9918209.177	3408.929	3860	Franja	745528.957	9918477.931	3389.334
2671	vía-existente	745330.41	9918213.171	3408.978	3861	Franja	745526.916	9918473.675	3389.29
2672	vía-existente	745328.567	9918215.126	3408.878	3862	Franja	745527.903	9918465.459	3384.399
2673	vía-existente	745326.724	9918217.08	3409.057	3863	Franja	745520.056	9918451.701	3381.572
2674	vía-existente	745338.025	9918219.547	3409.356	3864	Franja	745510.067	9918441.918	3382.351
2675	vía-existente	745336.261	9918222.249	3409.545	3865	Franja	745497.207	9918434.636	3383.771
2676	vía-existente	745334.565	9918224.356	3409.632	3866	Franja	745493.842	9918428.965	3383.288
2677	vía-existente	745345.849	9918225.89	3409.862	3867	Franja	745493.335	9918420.617	3385.393
2678	vía-existente	745344.329	9918228.35	3410.009	3868	Franja	745494.345	9918417	3385.878
2679	vía-existente	745343.317	9918230.36	3409.894	3869	Franja	745496.826	9918412.725	3385.232
2680	vía-existente	745354.709	9918231.021	3410.556	3870	Franja	745499.03	9918405.953	3386.623
2681	vía-existente	745353.361	9918233.749	3410.583	3871	Franja	745501.639	9918396.781	3389.183
2682	vía-existente	745352.276	9918235.834	3410.562	3872	Franja	745499.139	9918386.093	3394.565
2683	vía-existente	745363.697	9918235.476	3411.13	3873	Franja	745504.312	9918371.702	3395.499
2684	vía-existente	745362.786	9918238.403	3411.302	3874	Franja	745503.903	9918359.649	3395.743

2685	vía-existente	745361.998	9918240.491	3411.297	3875	Franja	745497.969	9918339.866	3397.194
2686	vía-existente	745382.154	9918242.483	3412.57	3876	Franja	745489.558	9918321.558	3397.052
2687	vía-existente	745381.594	9918245.52	3412.685	3877	Franja	745487.698	9918304.328	3397.272
2688	vía-existente	745380.982	9918247.872	3412.675	3878	Franja	745478.657	9918283.86	3399.39
2689	vía-existente	745391.2	9918246.346	3413.253	3879	Franja	745474.896	9918261.975	3398.832
2690	vía-existente	745390.139	9918248.542	3413.239	3880	Franja	745470.692	9918247.006	3399.449
2691	vía-existente	745389.371	9918250.863	3413.102	3881	Franja	745459.523	9918237.924	3398.441
2692	vía-existente	745400.655	9918249.359	3414.049	3882	Franja	745450.207	9918232.789	3398.143
2693	vía-existente	745399.617	9918251.79	3413.846	3883	Franja	745439.776	9918225.448	3396.147
2694	vía-existente	745398.528	9918254.109	3413.655	3884	Franja	745432.416	9918219.863	3393.898
2695	vía-existente	745405.514	9918252.29	3414.27	3885	Franja	745427.759	9918216.548	3393.147
2696	vía-existente	745404.167	9918254.744	3413.93	3886	Franja	745418.997	9918212.939	3392.346
2697	vía-existente	745402.801	9918256.625	3413.622	3887	Franja	745408.068	9918208.737	3392.152
2698	vía-existente	745409.795	9918254.619	3414.399	3888	Franja	745394.197	9918203.292	3392.208
2699	vía-existente	745408.181	9918257.13	3414.009	3889	Franja	745381.556	9918196.499	3392.186
2700	vía-existente	745406.191	9918259.233	3413.691	3890	Franja	745377.366	9918191.472	3392.311
2701	vía-existente	745413.908	9918257.612	3414.376	3891	Franja	745375.561	9918188.164	3392.23
2702	vía-existente	745411.446	9918260.197	3413.969	3892	Franja	745372.551	9918181.462	3390.74
2703	vía-existente	745409.217	9918262.197	3413.665	3893	Franja	745364.319	9918170.952	3391.196
2704	vía-existente	745419.973	9918265.681	3414.064	3894	Franja	745353.255	9918157.084	3391.787
2705	vía-existente	745416.599	9918268.033	3413.696	3895	Franja	745349.224	9918150.671	3391.599
2706	vía-existente	745414.191	9918269.536	3413.54	3896	Franja	745347.896	9918145.26	3391.133
2707	vía-existente	745424.458	9918274.628	3413.482	3897	Franja	745350.476	9918140.451	3389.749
2708	vía-existente	745420.885	9918277.023	3413.212	3898	Franja	745354.973	9918139.281	3388.236
2709	vía-existente	745418.362	9918278.346	3413.078	3899	Franja	745356.438	9918138.775	3387.307
2710	vía-existente	745431.572	9918293.372	3412.009	3900	Franja	745359.035	9918140.007	3386.93
2711	vía-existente	745428.281	9918294.409	3412.099	3901	Franja	745372.943	9918139.737	3381.713
2712	vía-existente	745425.618	9918295.603	3412.112	3902	Franja	745381.071	9918136.904	3382.232
2713	vía-existente	745438.988	9918311.785	3411.238	3903	Franja	745381.058	9918136.913	3382.131
2714	vía-existente	745436.214	9918313.08	3411.154	3904	Franja	745398.272	9918129.652	3382.065
2715	vía-existente	745433.314	9918314.393	3411.354	3905	Franja	745424.634	9918111.544	3384.254
2716	vía-existente	745445.424	9918330.732	3410.45	3906	Franja	745443.321	9918096.261	3385.769
2717	vía-existente	745442.03	9918332.059	3410.438	3907	Franja	745452.426	9918087.216	3386.742
2718	vía-existente	745438.485	9918333.352	3410.32	3908	Franja	745464.577	9918074.35	3387.08
2719	vía-existente	745452.041	9918349.394	3409.741	3909	Franja	745469.327	9918064.759	3387.35
2720	vía-existente	745448.703	9918350.757	3409.797	3910	Franja	745439.79	9918055.9	3402.12
2721	vía-existente	745445.59	9918352.085	3409.874	3911	Franja	745442.587	9918048.215	3403.53
2722	vía-existente	745458.619	9918368.294	3409.155	3912	Franja	745445.405	9918038.821	3403.676
2723	vía-existente	745455.293	9918369.689	3409.087	3913	Franja	745474.852	9918039.508	3387.57
2724	vía-existente	745452.879	9918370.546	3409.076	3914	Franja	745477.044	9918023.543	3386.621
2725	vía-existente	745461.236	9918377.62	3409.039	3915	Franja	745481.072	9918012.561	3383.853
2726	vía-existente	745458.46	9918378.47	3408.792	3916	Franja	745482.363	9918003.724	3383.375
2727	vía-existente	745455.508	9918379.023	3408.789	3917	Franja	745485.082	9917994.023	3382.398
2728	vía-existente	745463.03	9918387.601	3408.957	3918	Franja	745486.425	9917984.422	3381.727

2729	vía-existente	745460.288	9918388.016	3408.535	3919	Franja	745489.054	9917972.128	3380.712
2730	vía-existente	745457.454	9918387.878	3408.35	3920	Franja	745492.177	9917959.796	3380.228
2731	vía-existente	745462.912	9918397.791	3408.46	3921	Franja	745489.037	9917942.159	3379.575
2732	vía-existente	745459.985	9918397.532	3408.168	3922	Franja	745486.87	9917923.25	3381.14
2733	vía-existente	745457.269	9918397.192	3407.988	3923	Franja	745478.63	9917910.625	3384.393
2734	vía-existente	745460.404	9918407.842	3407.934	3924	Franja	745472.891	9917902.992	3386.192
2735	vía-existente	745457.692	9918407.076	3407.678	3925	Franja	745468.642	9917897.283	3387.433
2736	vía-existente	745455.248	9918406.155	3407.638	3926	Franja	745463.717	9917889.13	3388.803
2737	vía-existente	745456.78	9918417.123	3407.221	3927	Franja	745457.444	9917884.152	3390.147
2738	vía-existente	745453.771	9918416.173	3407.118	3928	Franja	745451.857	9917879.375	3391.368
2739	vía-existente	745451.222	9918415.152	3407.125	3929	Franja	745445.308	9917873.177	3392.915
2740	vía-existente	745454.152	9918426.158	3406.63	3930	Franja	745440.72	9917864.957	3393.208
2741	vía-existente	745450.546	9918426.023	3406.677	3931	Franja	745435.893	9917856.97	3392.553
2742	vía-existente	745447.19	9918425.782	3406.833	3932	Franja	745435.359	9917848.934	3391.394
2743	vía-existente	745453.867	9918430.713	3406.576	3933	Franja	745438.5647	9917841.735	3384.147
2744	vía-existente	745450.658	9918431.663	3406.59	3934	Franja	745441.5821	9917836.351	3382.985
2745	vía-existente	745447.038	9918432.643	3407.055	3935	Franja	745441.91	9917831.094	3388.899
2746	vía-existente	745455.198	9918435.033	3406.436	3936	Franja	745445.6899	9917830.315	3398.106
2747	vía-existente	745452.301	9918436.536	3406.499	3937	Franja	745452.9889	9917828.49	3398.318
2748	vía-existente	745448.952	9918437.793	3406.784	3938	Franja	745460.75	9917824.145	3399.159
2749	vía-existente	745461.61	9918442.469	3406.322	3939	Franja	745474.604	9917822.99	3401.404
2750	vía-existente	745459.043	9918444.817	3406.32	3940	Franja	745488.341	9917817.796	3400.686
2751	vía-existente	745456.905	9918446.908	3406.518	3941	Franja	745503.928	9917812.665	3401.787
2752	vía-existente	745468.576	9918448.928	3406.346	3942	Franja	745515.085	9917809.793	3402.311
2753	vía-existente	745466.179	9918451.702	3406.369	3943	Franja	745523.741	9917796.718	3400.262
2754	vía-existente	745463.874	9918453.845	3406.359	3944	Franja	745526.596	9917788.156	3399.854
2755	vía-existente	745474.836	9918457.349	3406.452	3945	Franja	745531.4661	9917780.036	3400.492
2756	vía-existente	745471.827	9918459.34	3406.285	3946	Franja	745539.989	9917761.231	3402.377
2757	vía-existente	745469.029	9918460.939	3406.242	3947	Franja	745544.265	9917752.309	3403.653
2758	Franja	745476.374	9918456.073	3406.467	3948	Franja	745552.022	9917753.913	3404.524
2759	Franja	745480.337	9918465.517	3406.507	3949	Franja	745556.46	9917757.767	3404.187
2760	vía-existente	745479.186	9918466.274	3406.475	3950	Franja	745559.837	9917774.645	3401.44
2761	vía-existente	745475.902	9918467.473	3406.326	3951	Franja	745568.145	9917788.955	3399.837
2762	vía-existente	745472.074	9918468.326	3406.394	3952	Franja	745573.247	9917808.425	3398.191
2763	vía-existente	745480.843	9918476.24	3406.392	3953	Franja	745575.801	9917819.283	3396.834
2764	vía-existente	745477.737	9918476.766	3406.475	3954	Franja	745571.3816	9917862.223	3395.006
2765	vía-existente	745474.676	9918477.519	3406.367	3955	Franja	745578.852	9917870.585	3394.056
2766	vía-existente	745482.477	9918486.024	3406.432	3956	Franja	745576.529	9917877.57	3392.305
2767	vía-existente	745479.394	9918486.604	3406.533	3957	Franja	745577.855	9917886.392	3392.966
2768	vía-existente	745476.328	9918486.811	3406.409	3958	Franja	745578.578	9917893.785	3392.68
2769	vía-existente	745483.978	9918495.799	3406.315	3959	Franja	745579.768	9917899.284	3392.571
2770	vía-existente	745481.273	9918496.262	3406.468	3960	Franja	745582.144	9917905.423	3392.903
2771	vía-existente	745478.487	9918496.825	3406.532	3961	Franja	745585.889	9917912.897	3393.172
2772	vía-existente	745485.972	9918505.419	3406.023	3962	Franja	745590.383	9917924.093	3392.379

2773	vía-existente	745483.378	9918505.997	3406.123	3963	Franja	745595.226	9917930.549	3393.182
2774	vía-existente	745480.203	9918506.601	3406.289	3964	Franja	745596.43	9917939.723	3391.709
2775	vía-existente	745488.846	9918514.849	3405.627	3965	Franja	745600.732	9917945.717	3392.272
2776	vía-existente	745485.604	9918516.008	3405.778	3966	Franja	745601.286	9917953.966	3390.844
2777	vía-existente	745481.113	9918517.09	3406.125	3967	Franja	745609.806	9917962.601	3391.586
2778	vía-existente	745492.799	9918524.118	3405.401	3968	Franja	745615.592	9917975.21	3391.34
2779	vía-existente	745490.643	9918525.523	3405.471	3969	Franja	745626.818	9917984.29	3391.626
2780	vía-existente	745488.805	9918526.65	3405.464	3970	Franja	745637.194	9917989.071	3392.985
2781	vía-intersección	745484.29	9918527.847	3405.789	3971	Franja	745647.727	9917993.293	3395.415
2782	vía-intersección	745490.902	9918532.194	3405.261	3972	Franja	745657.034	9917994.591	3398.29
2783	vía-intersección	745495.566	9918543.89	3405.953	3973	Franja	745667.322	9917996.739	3399.687
2784	vía-intersección	745491.999	9918545.484	3405.882	3974	Franja	745677.951	9917997.205	3400.642
2785	vía-existente	745502.138	9918541.43	3404.158	3975	Franja	745690.136	9917993.879	3401.618
2786	vía-existente	745500.221	9918542.921	3404.183	3976	Franja	745642.587	9917901.43	3414.551
2787	vía-existente	745497.882	9918544.286	3404.078	3977	Franja	745625.9415	9917900.751	3414.203
2788	vía-existente	745507.114	9918549.724	3403.412	3978	Franja	745628.597	9917915.793	3414.891
2789	vía-existente	745504.715	9918551.481	3403.329	3979	Franja	745633.507	9917927.05	3414.679
2790	vía-existente	745502.549	9918552.865	3403.459	3980	Franja	745638.653	9917933.167	3414.642
2791	vía-existente	745512.676	9918557.949	3402.741	3981	Franja	745644.396	9917936.982	3414.497
2792	vía-existente	745510.652	9918559.523	3402.523	3982	Casa	745649.374	9917929.89	3414.308
2793	vía-existente	745508.835	9918561.159	3402.623	3983	Casa	745636.711	9917927.972	3414.449
2794	vía-existente	745519.229	9918565.168	3402.072	3984	Casa	745638.966	9917905.93	3414.54
2795	vía-existente	745517.56	9918567.036	3402.011	3985	Casa	745651.574	9917907.132	3414.615
2796	vía-existente	745515.819	9918568.588	3402.117	3986	Casa	745657.648	9917929.188	3414.199
2797	vía-existente	745526.471	9918571.793	3401.539	3987	Casa	745680.352	9917932.386	3413.799
2798	vía-existente	745524.782	9918574.351	3401.423	3988	Casa	745679.891	9917937.199	3413.828
2799	vía-existente	745523.049	9918576.066	3401.346	3989	Casa	745675.847	9917938.343	3413.745
2800	vía-existente	745542.199	9918583.843	3400.371	3990	Casa	745664.062	9917939.531	3414.159
2801	vía-existente	745540.552	9918586.299	3400.295	3991	Casa	745656.637	9917938.74	3414.203
2802	vía-existente	745538.764	9918588.677	3400.107	3992	Franja	745652.773	9917939.978	3414.401
2803	vía-existente	745558.374	9918595.032	3399.284	3993	Franja	745661.099	9917941.342	3414.021
2804	vía-existente	745557.006	9918597.53	3399.263	3994	Franja	745670.489	9917941.242	3413.426
2805	vía-existente	745555.18	9918600.321	3398.942	3995	Casa	745686.279	9917937.265	3413.467
2806	vía-existente	745575.593	9918604.993	3398.388	3996	Casa	745693.502	9917938.103	3413.768
2807	vía-existente	745574.057	9918608.27	3398.245	3997	Casa	745694.557	9917930.184	3414.106
2808	vía-existente	745572.388	9918611.084	3398.18	3998	Casa	745687.181	9917928.961	3414.051
2809	vía-existente	745592.701	9918615.197	3397.598	3999	Casa	745702.292	9917933.027	3414.26
2810	vía-existente	745591.342	9918618.094	3397.523	4000	Casa	745707.285	9917933.51	3414.266
2811	vía-existente	745589.887	9918621.199	3397.389	4001	Casa	745708.007	9917926.553	3414.524
2812	vía-existente	745601.351	9918619.737	3397.479	4002	Casa	745702.956	9917925.991	3414.454
2813	vía-existente	745599.968	9918622.723	3397.231	4003	Franja	745701.626	9917991.475	3402.342
2814	vía-existente	745598.45	9918625.661	3397.037	4004	Franja	745713.082	9917990.167	3402.431
2815	vía-existente	745609.402	9918624.675	3397.196	4005	Franja	745725.919	9917986.571	3403.3
2816	vía-existente	745608.062	9918627.227	3396.909	4006	Franja	745737.358	9917982.611	3404.093

2817	vía-existente	745606.751	9918629.634	3396.663	4007	Franja	745748.211	9917978.539	3404.04
2818	Franja	745610.467	9918622.821	3397.359	4008	Franja	745764.512	9917972.395	3404.452
2819	vía-existente	745617.452	9918630.338	3397.026	4009	Franja	745778.295	9917963.49	3405.553
2820	vía-existente	745615.857	9918632.73	3396.616	4010	Franja	745789.738	9917958.324	3406.27
2821	vía-existente	745613.991	9918634.901	3396.333	4011	Franja	745806.038	9917952.072	3405.955
2822	vía-existente	745624.735	9918637.429	3396.761	4012	Franja	745823.701	9917943.847	3404.149
2823	vía-existente	745622.715	9918639.661	3396.277	4013	Franja	745829.552	9917936.585	3404.139
2824	vía-existente	745620.138	9918641.569	3395.935	4014	Franja	745836.131	9917926.866	3404.342
2825	vía-existente	745630.941	9918645.427	3396.03	4015	Franja	745842.501	9917913.104	3404.468
2826	vía-existente	745628.169	9918647.273	3395.768	4016	Franja	745848.483	9917902.109	3404.358
2827	vía-existente	745625.366	9918648.822	3395.438	4017	Franja	745857.835	9917885.754	3402.908
2828	vía-existente	745634.946	9918654.632	3395.572	4018	Franja	745863.986	9917872.526	3399.488
2829	vía-existente	745632.024	9918655.629	3395.234	4019	Franja	745867.983	9917860.04	3395.621
2830	vía-existente	745629.066	9918656.438	3395.112	4020	Franja	745871.034	9917844.615	3392.725
2831	vía-existente	745635.78	9918664.688	3395.334	4021	Franja	745873.726	9917833.023	3391.971
2832	vía-existente	745633.168	9918664.745	3394.839	4022	Franja	745876.706	9917818.755	3392.25
2833	vía-existente	745629.951	9918664.628	3394.859	4023	Franja	745878.083	9917807.514	3392.036
2834	vía-existente	745633.137	9918674.563	3394.76	4024	Franja	745881.183	9917799.773	3391.976
2835	vía-existente	745630.495	9918673.202	3394.313	4025	Franja	745884.874	9917791.642	3391.68
2836	vía-existente	745627.853	9918671.841	3394.184	4026	Franja	745889.001	9917785.032	3390.899
2837	vía-existente	745627.677	9918683.039	3393.835	4027	Franja	745893.135	9917777.839	3390.603
2838	vía-existente	745625.424	9918680.971	3393.613	4028	Franja	745900.212	9917763.018	3389.852
2839	vía-existente	745623.007	9918678.923	3393.632	4029	Franja	745907.747	9917749.056	3389.101
2840	vía-existente	745620.16	9918689.746	3392.758	4030	Franja	745916.674	9917728.636	3389.104
2841	vía-existente	745618.133	9918687.556	3392.578	4031	Franja	745923.889	9917705.275	3391.162
2842	vía-existente	745616.255	9918684.979	3392.528	4032	Franja	745928.904	9917695.943	3391.873
2843	vía-existente	745603.761	9918701.145	3390.85	4033	Franja	745932.808	9917690.234	3392.172
2844	vía-existente	745601.763	9918698.354	3390.572	4034	Franja	745940.011	9917682.385	3393.439
2845	vía-existente	745599.765	9918695.563	3390.723	4035	Franja	745946.23	9917677.084	3394.299
2846	vía-existente	745585.868	9918710.039	3389.111	4036	Franja	745957.151	9917672.911	3394.391
2847	vía-existente	745584.111	9918707.316	3388.801	4037	Franja	745977.439	9917666.484	3394.298
2848	vía-existente	745582.76	9918704.499	3388.76	4038	Franja	745999.227	9917654.637	3395.435
2849	vía-existente	745567.862	9918718.372	3387.259	4039	Franja	746012.402	9917647.755	3395.36
2850	vía-existente	745566.408	9918715.072	3387.151	4040	Franja	746023.866	9917641.61	3395.198
2851	vía-existente	745565.121	9918712.146	3387.034	4041	Franja	746041.023	9917627.287	3396.884
2852	vía-existente	745549.22	9918725.237	3385.532	4042	Franja	746048.262	9917613.178	3396.275
2853	vía-existente	745547.714	9918722.351	3385.683	4043	Franja	746055.703	9917599.447	3396.019
2854	vía-existente	745546.586	9918719.351	3385.631	4044	Franja	746061.829	9917586.65	3396.767
2855	vía-existente	745540.402	9918729.129	3384.85	4045	Franja	746063.579	9917574.513	3398.53
2856	vía-existente	745538.606	9918725.882	3385.001	4046	Franja	746065.9	9917559.818	3400.479
2857	vía-existente	745537.33	9918723.228	3384.953	4047	Franja	746068.845	9917544.801	3402.342
2858	vía-existente	745532.28	9918734.454	3384.375	4048	Franja	746074.704	9917528.617	3403.534
2859	vía-existente	745530.067	9918731.471	3384.31	4049	Franja	746081.879	9917516.449	3404.464
2860	vía-existente	745528.155	9918728.583	3384.178	4050	Franja	746088.902	9917501.569	3406.736

2861	vía-existente	745524.717	9918740.918	3383.639	4051	Franja	746107.982	9917493.496	3403.701
2862	vía-existente	745521.918	9918738.094	3383.659	4052	Franja	746123.328	9917482.551	3403.805
2863	vía-existente	745519.603	9918735.186	3383.351	4053	Franja	746129.824	9917474.397	3404.682
2864	vía-existente	745518.657	9918748.432	3382.772	4054	Franja	746133.114	9917465.352	3405.599
2865	vía-existente	745514.847	9918745.806	3382.805	4055	Franja	746138.702	9917454.58	3404.295
2866	vía-existente	745511.531	9918743.1	3382.598	4056	Franja	746140.018	9917444.204	3403.474
2867	vía-existente	745513.155	9918756.434	3381.96	4057	Franja	746148.461	9917434.855	3401.929
2868	vía-existente	745509.167	9918754.293	3382.099	4058	Franja	746154.726	9917436.956	3399.972
2869	vía-existente	745505.853	9918752.865	3382.05	4059	Franja	746164.032	9917436.839	3398.761
2870	vía-existente	745510.773	9918761.012	3381.637	4060	Franja	746181.061	9917435.443	3398.844
2871	vía-existente	745506.828	9918760.094	3381.601	4061	Franja	746187.789	9917435.957	3397.735
2872	vía-existente	745503.447	9918759.386	3381.781	4062	Franja	746197.818	9917432.252	3397.539
2873	vía-existente	745510.633	9918765.178	3381.631	4063	Franja	746205.062	9917418.452	3399.584
2874	vía-existente	745509.83	9918765.346	3381.21	4064	Franja	746218.596	9917406.115	3400.205
2875	vía-existente	745506.673	9918766.059	3381.198	4065	Franja	746234.73	9917396.793	3399.911
2876	vía-existente	745503.532	9918766.815	3381.315	4066	Franja	746253.15	9917384.016	3399.212
2877	vía-existente	745510.542	9918769.847	3380.889	4067	Franja	746271.789	9917371.273	3398.965
2878	vía-existente	745508.086	9918770.476	3380.785	4068	Franja	746293.331	9917357.831	3397.983
2879	vía-existente	745504.459	9918771.552	3381.133	4069	Franja	746301.922	9917349.501	3397.891
2880	vía-existente	745513.47	9918779.261	3380.31	4070	Franja	746311.698	9917342.774	3397.48
2881	vía-existente	745511.074	9918780.65	3380.283	4071	Franja	746320.577	9917331.493	3397.034
2882	vía-existente	745508.678	9918781.672	3380.161	4072	Franja	746321.864	9917320.265	3397.107
2883	vía-existente	745517.362	9918788.418	3380.093	4073	Franja	746319.424	9917308.072	3396.142
2884	vía-existente	745515.131	9918789.418	3379.677	4074	Franja	746318.153	9917293.399	3395.704
2885	vía-existente	745512.757	9918790.201	3379.644	4075	Franja	746320.041	9917284.944	3394.525
2886	vía-existente	745520.025	9918797.883	3379.417	4076	Franja	746325.963	9917266.294	3392.223
2887	vía-existente	745517.645	9918798.438	3379.173	4077	Franja	746328.48	9917247.617	3390.785
2888	vía-existente	745515.315	9918798.891	3379.015	4078	Franja	746332.812	9917224.492	3389.302
2889	vía-existente	745522.172	9918808.562	3378.691	4079	Franja	746332.361	9917210.045	3389.053
2890	vía-existente	745519.538	9918809.209	3378.557	4080	Franja	746332.433	9917194.287	3388.597
2891	vía-existente	745516.904	9918809.328	3378.334	4081	Franja	746325.663	9917167.827	3387.753
2892	vía-existente	745523.644	9918818.646	3377.946	4082	Franja	746321.912	9917141.804	3381.829
2893	vía-existente	745520.764	9918819.094	3377.859	4083	Franja	746310.9247	9917106.636	3368.75
2894	vía-existente	745517.993	9918819.395	3377.644	4084	Franja	746305.475	9917117.346	3382.285
2895	vía-existente	745524.931	9918828.546	3377.559	4085	Franja	746309.163	9917094.326	3368.943
2896	vía-existente	745521.768	9918828.629	3377.22	4086	Franja	746299.805	9917071.898	3373.106
2897	vía-existente	745518.517	9918828.252	3376.977	4087	Franja	746295.613	9917063.669	3374.904
2898	vía-existente	745523.886	9918834.048	3377.263	4088	Franja	746285.204	9917058.98	3375.183
2899	vía-existente	745520.925	9918833.591	3376.973	4089	Franja	746284.9641	9917053.067	3380.248
2900	vía-existente	745517.932	9918832.605	3376.787	4090	Franja	746279.635	9917052.784	3377.809
2901	vía-existente	745522.129	9918838.752	3377.071	4091	Franja	746291.0208	9917055.351	3380.418
2902	vía-existente	745519.397	9918837.307	3376.734	4092	Franja	746301.2229	9917059.428	3381.857
2903	vía-existente	745516.849	9918835.888	3376.408	4093	Franja	746310.243	9917060.708	3383.151
2904	vía-existente	745519.569	9918843.19	3376.808	4094	Franja	746319.68	9917072.034	3385.449

2905	vía-existente	745517.254	9918841.397	3376.413	4095	Franja	746331.897	9917076.014	3385.46
2906	vía-existente	745514.875	9918839.102	3376.235	4096	Franja	746336.7195	9917065.077	3392.767
2907	vía-existente	745512.398	9918850.019	3375.738	4097	Franja	746325.5512	9917060.547	3393.289
2908	vía-existente	745510.801	9918847.372	3375.572	4098	Franja	746344.898	9917061.809	3391.434
2909	vía-existente	745509.144	9918844.238	3375.936	4099	Franja	746353.202	9917061.457	3391.254
2910	vía-existente	745495.455	9918859.729	3372.592	4100	Franja	746363.147	9917054.382	3390.783
2911	vía-existente	745493.67	9918856.675	3372.8	4101	Franja	746374.193	9917044.533	3388.423
2912	vía-existente	745492.061	9918853.784	3372.709	4102	Franja	746382.675	9917037.049	3386.635
2913	vía-existente	745478.442	9918869.013	3369.957	4103	Franja	746392.772	9917028.311	3384.012
2914	vía-existente	745476.314	9918865.787	3370.012	4104	Franja	746402.53	9917019.676	3380.311
2915	vía-existente	745474.686	9918862.869	3370.001	4105	Franja	746416.835	9917012.418	3375.45
2916	vía-existente	745459.918	9918877.238	3367.703	4106	Franja	746428.216	9917004.035	3373.395
2917	vía-existente	745458.562	9918873.975	3367.863	4107	Franja	746437.374	9916997.674	3372.238
2918	vía-existente	745457.194	9918871.318	3367.649	4108	Franja	746446.514	9916991.759	3371.324
2919	vía-existente	745441.907	9918884.507	3365.614	4109	Franja	746454.575	9916988.085	3370.064
2920	vía-existente	745440.183	9918881.636	3365.526	4110	Franja	746462.732	9916980.877	3369.017
2921	vía-existente	745439.148	9918879.034	3365.41	4111	Franja	746468.994	9916969.625	3367.789
2922	vía-existente	745433.049	9918889.198	3364.229	4112	Franja	746473.391	9916957.417	3367.014
2923	vía-existente	745431.329	9918886.035	3364.353	4113	Franja	746478.495	9916947.134	3365.745
2924	vía-existente	745429.687	9918883.386	3364.194	4114	Franja	746483.047	9916936	3364.75
2925	vía-existente	745425.62	9918895.125	3363.01	4115	Franja	746483.485	9916926.319	3364.496
2926	vía-existente	745422.787	9918892.737	3363.161	4116	Franja	746485.628	9916916.623	3363.942
2927	vía-existente	745420.603	9918890.535	3363.274	4117	Franja	746489.298	9916906.522	3364.325
2928	vía-existente	745423.029	9918899.461	3362.952	4118	Franja	746493.842	9916898.606	3364.983
2929	vía-existente	745422.313	9918899.023	3362.528	4119	Franja	746503.2947	9916898.024	3365.669
2930	vía-existente	745419.346	9918897.431	3362.657	4120	Franja	746511.0114	9916894.072	3367.37
2931	vía-existente	745416.169	9918895.579	3362.696	4121	Franja	746520.8351	9916890.86	3369.973
2932	vía-existente	745421.457	9918902.752	3362.601	4122	Franja	746527.0893	9916885.156	3371.86
2933	vía-existente	745420.639	9918903.565	3362.217	4123	Franja	746535.8321	9916870.877	3372.453
2934	vía-existente	745417.49	9918903.343	3362.162	4124	Franja	746537.5473	9916859.981	3372.363
2935	vía-existente	745414.044	9918902.857	3362.207	4125	Franja	746496.433	9916868.155	3377.107
2936	vía-existente	745421.72	9918912.516	3361.774	4126	Franja	746506.842	9916864.024	3376.995
2937	vía-existente	745418.728	9918913.845	3361.649	4127	Franja	746512.863	9916856.917	3376.971
2938	vía-existente	745415.847	9918915.061	3361.753	4128	Franja	746514.906	9916846.705	3374.168
2939	Franja	745423.367	9918912.413	3362.166	4129	Franja	746539.8855	9916852.17	3371.341
2940	Franja	745426.586	9918919.516	3361.55	4130	Franja	746537.687	9916841.56	3369.67
2941	vía-existente	745425.043	9918920.42	3361.259	4131	Franja	746537.529	9916832.673	3367.14
2942	vía-existente	745422.762	9918922.016	3361.34	4132	Franja	746537.488	9916822.08	3365.217
2943	vía-existente	745420.554	9918923.212	3361.416	4133	Franja	746540.775	9916817.331	3364.205
2944	vía-existente	745431.801	9918928.269	3361.246	4134	Franja	746543.477	9916813.981	3363.768
2945	vía-existente	745429.37	9918930.248	3361.108	4135	Franja	746553.29	9916797.731	3359.208
2946	vía-existente	745427.095	9918931.904	3361.15	4136	Franja	746562.677	9916784.658	3358.694
2947	vía-existente	745437.962	9918936.05	3361.061	4137	Franja	746566.045	9916773.081	3357.87
2948	vía-existente	745435.519	9918937.932	3360.906	4138	Franja	746572.423	9916757.101	3357.101

2949	vía-existente	745433.137	9918939.542	3360.635	4139	Franja	746580.642	9916735.167	3356.696
2950	vía-existente	745444.057	9918943.691	3360.722	4140	Franja	746585.946	9916719.062	3356.983
2951	vía-existente	745440.932	9918945.969	3360.642	4141	Franja	746589.95	9916698.016	3357.473
2952	vía-existente	745438.12	9918947.543	3360.619	4142	Franja	746593.999	9916681.042	3358.313
2953	vía-existente	745448.835	9918952.639	3360.461	4143	Franja	746598.269	9916664.717	3359.096
2954	vía-existente	745445.233	9918954.207	3360.277	4144	Franja	746569.1061	9916662.826	3361.527
2955	vía-existente	745442.21	9918955.408	3360.174	4145	Franja	746574.484	9916647.309	3361.307
2956	vía-existente	745451.783	9918962.321	3360.085	4146	Franja	746582.011	9916633.544	3360.826
2957	vía-existente	745448.484	9918963.418	3359.879	4147	Franja	746582.639	9916632.199	3360.52
2958	vía-existente	745445.596	9918964.097	3359.651	4148	Franja	746590.975	9916614.029	3358.689
2959	vía-existente	745453.517	9918971.879	3359.595	4149	Franja	746614.2	9916651.514	3357.665
2960	vía-existente	745450.175	9918972.64	3359.468	4150	Franja	746621.705	9916652.614	3352.519
2961	vía-existente	745447.236	9918973.207	3359.558	4151	Franja	746625.169	9916652.256	3349.916
2962	vía-existente	745455.442	9918981.409	3359.315	4152	Franja	746633.474	9916634.449	3349.891
2963	vía-existente	745451.903	9918982.595	3359.146	4153	Franja	746635.49	9916637.191	3348.073
2964	vía-existente	745448.998	9918983.195	3359.288	4154	Franja	746642.04	9916637.364	3349.512
2965	vía-existente	745458.391	9918990.776	3358.917	4155	Franja	746619.369	9916618.171	3359.129
2966	vía-existente	745455.003	9918992.029	3358.834	4156	Franja	746634.027	9916608.046	3359.023
2967	vía-existente	745452.225	9918993.149	3358.922	4157	Franja	746616.55	9916595.775	3360.665
2968	vía-existente	745462.061	9918999.867	3358.399	4158	Franja	746635.376	9916595.746	3359.792
2969	vía-existente	745459.065	9919001.25	3358.586	4159	Franja	746655.17	9916599.556	3359.838
2970	vía-existente	745456.85	9919002.439	3358.679	4160	Franja	746666.1532	9916604.002	3360.898
2971	vía-existente	745466.298	9919008.424	3358.455	4161	Franja	746672.4016	9916608.291	3360.898
2972	vía-existente	745463.571	9919010.108	3358.395	4162	Franja	746677.0271	9916618.277	3361.502
2973	vía-existente	745461.354	9919011.24	3358.635	4163	Franja	746680.0841	9916626.584	3362.641
2974	vía-existente	745472.151	9919016.969	3358.378	4164	Franja	746684.031	9916637.528	3363.419
2975	vía-existente	745469.599	9919019.073	3358.279	4165	Franja	746689.294	9916653.558	3365.624
2976	vía-existente	745467.339	9919020.683	3358.231	4166	Franja	746696.464	9916672.177	3366.908
2977	vía-existente	745477.781	9919025.034	3358.401	4167	Franja	746705.101	9916690.237	3370.3
2978	vía-existente	745475.249	9919027.085	3358.18	4168	Franja	746686.867	9916708.471	3360.912
2979	vía-existente	745473.146	9919028.579	3358.209	4169	Franja	746684.758	9916695.674	3360.376
2980	vía-existente	745483.099	9919033.48	3358.407	4170	Franja	746681.19	9916684.659	3359.438
2981	vía-existente	745480.198	9919035.235	3358.134	4171	Franja	746679.124	9916679.533	3359.877
2982	vía-existente	745477.597	9919036.51	3358.147	4172	Franja	746677.098	9916670.152	3359.147
2983	vía-existente	745487.766	9919042.195	3358.505	4173	Franja	746677.134	9916661.024	3359.404
2984	vía-existente	745484.28	9919043.318	3358.156	4174	Franja	746676.0475	9916652.875	3358.19
2985	vía-existente	745480.794	9919044.44	3358.028	4175	Franja	746668.713	9916641.142	3356.371
2986	vía-existente	745490.25	9919052.224	3358.3	4176	Franja	746659.328	9916639.001	3355
2987	vía-existente	745488.221	9919052.43	3358.015	4177	Franja	746652.643	9916632.464	3356.183
2988	vía-existente	745486.013	9919052.655	3357.988	4178	Franja	746647.842	9916630.313	3357.303
2989	vía-intersección	745481.605	9919052.281	3357.616	4179	Franja	746252.8324	9917342.767	3403.571
2990	vía-intersección	745484.099	9919058.819	3357.815	4180	Franja	746235.9263	9917355.261	3404.942
2991	vía-intersección	745479.951	9919067.589	3357.798	4181	Franja	746219.1076	9917365.21	3406.022
2992	vía-intersección	745476.237	9919063.61	3357.286	4182	Franja	746201.453	9917374.723	3406.925

2993	vía-existente	745490.222	9919062.297	3357.717	4183	Franja	746183.878	9917384.779	3407.418
2994	vía-existente	745487.517	9919061.922	3357.369	4184	Franja	746176.767	9917388.777	3407.785
2995	vía-existente	745484.812	9919061.546	3357.422	4185	Franja	746164.956	9917392.578	3407.821
2996	vía-existente	745486.808	9919071.57	3356.419	4186	Franja	746109.659	9917429.666	3410.926
2997	vía-existente	745484.481	9919070.289	3355.958	4187	Franja	746105.7089	9917438.184	3411.914
2998	vía-existente	745482.104	9919069.24	3355.899	4188	Franja	746100.7295	9917446.842	3412.603
2999	vía-existente	745481.102	9919079.887	3354.734	4189	Franja	746091.991	9917454.117	3412.553
3000	vía-existente	745478.995	9919078.358	3354.525	4190	Franja	746077.927	9917468.814	3413.594
3001	vía-existente	745477.311	9919076.922	3354.454					

ANEXO B
CONTEO
VEHICULAR

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO****FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL****CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR****RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO**

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI					
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO			
FECHA:	13/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS			
DIA:	LUNES	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.			
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	5		0	0	5	
06h15 - 06h30	13		0	0	13	
06h30 - 06h45	9		3	3	12	
06h45 - 07h00	15		3	3	18	48
07h00 - 07h15	8		4	4	12	55
07h15 - 07h30	8		1	1	9	51
07h30 - 07h45	10		2	2	12	51
07h45 - 8h00	8		1	1	9	42
08h00 - 08h15	11		0	0	11	41
08h15 - 08h30	5		2	2	7	39
08h30 - 08h45	11		2	2	13	40
08h45 - 09h00	6		0	0	6	37
09h00 - 09h15	5		0	0	5	31
09h15 - 09h30	6		3	3	9	33
09h30 - 09h45	3		2	2	5	25
09h45 - 10h00	3		0	0	3	22
10h00-10h15	4		0	0	4	21
10h15-10h30	8		2	2	10	22
10h30-10h45	8		2	2	10	27
10h45-11h00	7		2	2	9	33
11h00-11h15	8		0	0	8	37
11h15-11h30	3		2	2	5	32
11h30-11h45	6		2	2	8	30
11h45-12h00	9		1	1	10	31
12h00-12h15	3		1	1	4	27
12h15-12h30	5		1	1	6	28

12h30-12h45	9		0	0	9	29
12h45-13h00	4		2	2	6	25
13h00-13h15	3		3	3	6	27
13h15-13h30	2		1	1	3	24
13h30-13h45	6		1	1	7	22
13h45-14h00	3	1	0	0	4	20
14h00-14h15	5		0	0	5	19
14h15-14h30	9		2	2	11	27
14h30-14h45	4	1	5	5	10	30
14h45-15h00	4		1	1	5	31
15h00-15h15	4		2	2	6	32
15h15-15h30	5		2	2	7	28
15h30-15h45	2		3	3	5	23
15h45-16h00	7		3	3	10	28
16h00-16h15	4		1	1	5	27
16h15-16h30	11		4	4	15	35
16h30-16h45	8		2	2	10	40
16h45-17h00	6		1	1	7	37
17h00-17h15	4		1	1	5	37
17h15-17h30	7		1	1	8	30
17h30-17h45	5		3	3	8	28
17h45-18h00	14		2	2	16	37

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO****FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL****CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR****RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO**

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI					
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO			
FECHA:	14/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS			
DIA:	MARTES	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.			
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	4		1	1	5	
06h15 - 06h30	6		2	2	8	
06h30 - 06h45	6		4	4	10	
06h45 - 07h00	7		3	3	10	33
07h00 - 07h15	4		1	1	5	33
07h15 - 07h30	4		2	2	6	31
07h30 - 07h45	6		3	3	9	30
07h45 - 8h00	7		2	2	9	29
08h00 - 08h15	3		1	1	4	28
08h15 - 08h30	7		3	3	10	32
08h30 - 08h45	5		1	1	6	29
08h45 - 09h00	4		1	1	5	25
09h00 - 09h15	4		1	1	5	26
09h15 - 09h30	4		1	1	5	21
09h30 - 09h45	3		1	1	4	19
09h45 - 10h00	3		2	2	5	19
10h00-10h15	6		2	2	8	22
10h15-10h30	4		1	1	5	22
10h30-10h45	4		2	2	6	24
10h45-11h00	3		1	1	4	23
11h00-11h15	4		1	1	5	20
11h15-11h30	4		2	2	6	21
11h30-11h45	3		1	1	4	19
11h45-12h00	4		1	1	5	20
12h00-12h15	4		2	2	6	21
12h15-12h30	6		1	1	7	22

12h30-12h45	4		2	2	6	24
12h45-13h00	9		1	1	10	29
13h00-13h15	7		2	2	9	32
13h15-13h30	7		1	1	8	33
13h30-13h45	4		2	2	6	33
13h45-14h00	4	1	0	0	5	28
14h00-14h15	6		2	2	8	27
14h15-14h30	10		0	0	10	29
14h30-14h45	4	1	1	1	6	29
14h45-15h00	5		1	1	6	30
15h00-15h15	3		3	3	6	28
15h15-15h30	5		2	2	7	25
15h30-15h45	4		2	2	6	25
15h45-16h00	3		1	1	4	23
16h00-16h15	4		2	2	6	23
16h15-16h30	3		3	3	6	22
16h30-16h45	4		1	1	5	21
16h45-17h00	4		2	2	6	23
17h00-17h15	7		1	1	8	25
17h15-17h30	5		3	3	8	27
17h30-17h45	9		1	1	10	32
17h45-18h00	7		1	1	8	34



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



CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR
RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI		
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO
FECHA:	15/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS
DIA:	MIÉRCOLES	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	4		2	2	6	
06h15 - 06h30	4		1	1	5	
06h30 - 06h45	6		3	3	9	
06h45 - 07h00	5		1	1	6	26
07h00 - 07h15	5		2	2	7	27
07h15 - 07h30	4		3	3	7	29
07h30 - 07h45	4		1	1	5	25
07h45 - 8h00	3		1	1	4	23
08h00 - 08h15	4		0	0	4	20
08h15 - 08h30	4		2	2	6	19
08h30 - 08h45	3		0	0	3	17
08h45 - 09h00	4		1	1	5	18
09h00 - 09h15	3		0	0	3	17
09h15 - 09h30	3		1	1	4	15
09h30 - 09h45	2		2	2	4	16
09h45 - 10h00	3		1	1	4	15
10h00-10h15	4		0	0	4	16
10h15-10h30	3		2	2	5	17
10h30-10h45	2		1	1	3	16
10h45-11h00	2		2	2	4	16
11h00-11h15	3		1	1	4	16
11h15-11h30	4		0	0	4	15
11h30-11h45	2		2	2	4	16
11h45-12h00	3		1	1	4	16
12h00-12h15	6		1	1	7	19
12h15-12h30	4		0	0	4	19
12h30-12h45	3		1	1	4	19

12h45-13h00	5		2	2	7	22
13h00-13h15	2		3	3	5	20
13h15-13h30	6		0	0	6	22
13h30-13h45	3		1	1	4	22
13h45-14h00	3	1	1	1	5	20
14h00-14h15	7		0	0	7	22
14h15-14h30	4		1	1	5	21
14h30-14h45	3	1	1	1	5	22
14h45-15h00	4		0	0	4	21
15h00-15h15	5		2	2	7	21
15h15-15h30	2		1	1	3	19
15h30-15h45	4		2	2	6	20
15h45-16h00	3		2	2	5	21
16h00-16h15	3		0	0	3	17
16h15-16h30	3		3	3	6	20
16h30-16h45	7		0	0	7	21
16h45-17h00	3		2	2	5	21
17h00-17h15	7		2	2	9	27
17h15-17h30	3		1	1	4	25
17h30-17h45	8		3	3	11	29
17h45-18h00	9		3	3	12	36



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



CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR
RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI		
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO
FECHA:	16/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS
DIA:	JUEVES	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	9		2	2	11	
06h15 - 06h30	4		3	3	7	
06h30 - 06h45	5		3	3	8	
06h45 - 07h00	4		2	2	6	32
07h00 - 07h15	4		2	2	6	27
07h15 - 07h30	5		1	1	6	26
07h30 - 07h45	3		2	2	5	23
07h45 - 8h00	4		3	3	7	24
08h00 - 08h15	3		2	2	5	23
08h15 - 08h30	4		1	1	5	22
08h30 - 08h45	5		3	3	8	25
08h45 - 09h00	4		2	2	6	24
09h00 - 09h15	4		1	1	5	24
09h15 - 09h30	2		2	2	4	23
09h30 - 09h45	3		1	1	4	19
09h45 - 10h00	5		0	0	5	18
10h00-10h15	4		2	2	6	19
10h15-10h30	5		1	1	6	21
10h30-10h45	3		1	1	4	21
10h45-11h00	3		2	2	5	21
11h00-11h15	5		0	0	5	20
11h15-11h30	6		0	0	6	20
11h30-11h45	6		2	2	8	24
11h45-12h00	2		2	2	4	23
12h00-12h15	3		3	3	6	24
12h15-12h30	4		0	0	4	22

12h30-12h45	5		3	3	8	22
12h45-13h00	6		1	1	7	25
13h00-13h15	6		1	1	7	26
13h15-13h30	5		0	0	5	27
13h30-13h45	4		2	2	6	25
13h45-14h00	5	1	3	3	9	27
14h00-14h15	5		2	2	7	27
14h15-14h30	5	1	3	3	9	31
14h30-14h45	4		1	1	5	30
14h45-15h00	0		1	1	1	22
15h00-15h15	5		3	3	8	23
15h15-15h30	1		3	3	4	18
15h30-15h45	4		1	1	5	18
15h45-16h00	3		3	3	6	23
16h00-16h15	4		0	0	4	19
16h15-16h30	4		0	0	4	19
16h30-16h45	4		2	2	6	20
16h45-17h00	6		3	3	9	23
17h00-17h15	5		1	1	6	25
17h15-17h30	9		0	0	9	30
17h30-17h45	6		2	2	8	32
17h45-18h00	4		3	3	7	30

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO****FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL****CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR****RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO**

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI		
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO
FECHA:	17/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS
DIA:	VIERNES	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	6		1	1	7	
06h15 - 06h30	8		4	4	12	
06h30 - 06h45	4		0	0	4	
06h45 - 07h00	6		2	2	8	31
07h00 - 07h15	7		1	1	8	32
07h15 - 07h30	2		1	1	3	23
07h30 - 07h45	5		2	2	7	26
07h45 - 8h00	3		1	1	4	22
08h00 - 08h15	4		3	3	7	21
08h15 - 08h30	4		1	1	5	23
08h30 - 08h45	6		1	1	7	23
08h45 - 09h00	4		2	2	6	25
09h00 - 09h15	5		2	2	7	25
09h15 - 09h30	5		1	1	6	26
09h30 - 09h45	2		1	1	3	22
09h45 - 10h00	4		2	2	6	22
10h00-10h15	6		3	3	9	24
10h15-10h30	5		1	1	6	24
10h30-10h45	1		1	1	2	23
10h45-11h00	3		0	0	3	20
11h00-11h15	3		1	1	4	15
11h15-11h30	6		1	1	7	16
11h30-11h45	1		1	1	2	16
11h45-12h00	4		0	0	4	17
12h00-12h15	5		2	2	7	20
12h15-12h30	4		1	1	5	18

12h30-12h45	5		2	2	7	23
12h45-13h00	2		1	1	3	22
13h00-13h15	6		2	2	8	23
13h15-13h30	3		1	1	4	22
13h30-13h45	4		1	1	5	20
13h45-14h00	5	1	2	2	8	25
14h00-14h15	5		2	2	7	24
14h15-14h30	5	1	3	3	9	29
14h30-14h45	4		1	1	5	29
14h45-15h00	0		1	1	1	22
15h00-15h15	6		1	1	7	22
15h15-15h30	3		2	2	5	18
15h30-15h45	4		0	0	4	17
15h45-16h00	2		1	1	3	19
16h00-16h15	3		1	1	4	16
16h15-16h30	6		1	1	7	18
16h30-16h45	3		2	2	5	19
16h45-17h00	5		2	2	7	23
17h00-17h15	4		1	1	5	24
17h15-17h30	6		1	1	7	24
17h30-17h45	7		3	3	10	29
17h45-18h00	5		2	2	7	29

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO****FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA****CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL****CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR****RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO**

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI					
	AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO		
	FECHA:	18/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS		
	DIA:	SÁBADO	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.		
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	20		5	5	25	
06h15 - 06h30	9		6	6	15	
06h30 - 06h45	11		4	4	15	
06h45 - 07h00	14		3	3	17	72
07h00 - 07h15	5		1	1	6	53
07h15 - 07h30	10		2	2	12	50
07h30 - 07h45	10		1	1	11	46
07h45 - 8h00	10		3	3	13	42
08h00 - 08h15	10		5	5	15	51
08h15 - 08h30	7		2	2	9	48
08h30 - 08h45	12		3	3	15	52
08h45 - 09h00	17		1	1	18	57
09h00 - 09h15	8		3	3	11	53
09h15 - 09h30	6		2	2	8	52
09h30 - 09h45	8		2	2	10	47
09h45 - 10h00	7		0	0	7	36
10h00-10h15	6		0	0	6	31
10h15-10h30	9		0	0	9	32
10h30-10h45	5		0	0	5	27
10h45-11h00	7		1	1	8	28
11h00-11h15	4		3	3	7	29
11h15-11h30	3		0	0	3	23
11h30-11h45	4		0	0	4	22
11h45-12h00	6		2	2	8	22
12h00-12h15	3		0	0	3	18
12h15-12h30	3		1	1	4	19

12h30-12h45	4		3	3	7	22
12h45-13h00	3		0	0	3	17
13h00-13h15	3		1	1	4	18
13h15-13h30	3		1	1	4	18
13h30-13h45	2		0	0	2	13
13h45-14h00	2		0	0	2	12
14h00-14h15	6		3	3	9	17
14h15-14h30	9		2	2	11	24
14h30-14h45	2		0	0	2	24
14h45-15h00	3		2	2	5	27
15h00-15h15	8		1	1	9	27
15h15-15h30	5		3	3	8	24
15h30-15h45	2		0	0	2	24
15h45-16h00	5		3	3	8	27
16h00-16h15	5		1	1	6	24
16h15-16h30	5		0	0	5	21
16h30-16h45	4		2	2	6	25
16h45-17h00	5		0	0	5	22
17h00-17h15	7		4	4	11	27
17h15-17h30	6		2	2	8	30
17h30-17h45	8		1	1	9	33
17h45-18h00	14		4	4	18	46



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



CONTAJE DE TRÁFICO VEHICULAR
RESULTADOS DEL CONTEO DE TRAFICO

PROYECTO:	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI		
AUTOR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	UBICACIÓN:	CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO
FECHA:	19/10/2023	SENTIDO:	AMBOS SENTIDOS
DIA:	Domingo	TUTOR:	Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.

HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTALES	ACUMULADOS POR HORA
			2D	TOTAL		
06h00 - 06h15	14		3	3	17	
06h15 - 06h30	11		5	5	16	
06h30 - 06h45	13		3	3	16	
06h45 - 07h00	6		2	2	8	57
07h00 - 07h15	8		2	2	10	50
07h15 - 07h30	10		2	2	12	46
07h30 - 07h45	9		3	3	12	42
07h45 - 8h00	6		1	1	7	41
08h00 - 08h15	13		5	5	18	49
08h15 - 08h30	8		2	2	10	47
08h30 - 08h45	4		1	1	5	40
08h45 - 09h00	14		3	3	17	50
09h00 - 09h15	8		1	1	9	41
09h15 - 09h30	11		3	3	14	45
09h30 - 09h45	3		0	0	3	43
09h45 - 10h00	5		2	2	7	33
10h00-10h15	5		0	0	5	29
10h15-10h30	11		2	2	13	28
10h30-10h45	7		3	3	10	35
10h45-11h00	6		0	0	6	34
11h00-11h15	6		3	3	9	38
11h15-11h30	6		3	3	9	34
11h30-11h45	4		1	1	5	29
11h45-12h00	2		1	1	3	26
12h00-12h15	3		0	0	3	20
12h15-12h30	5		2	2	7	18
12h30-12h45	8		1	1	9	22

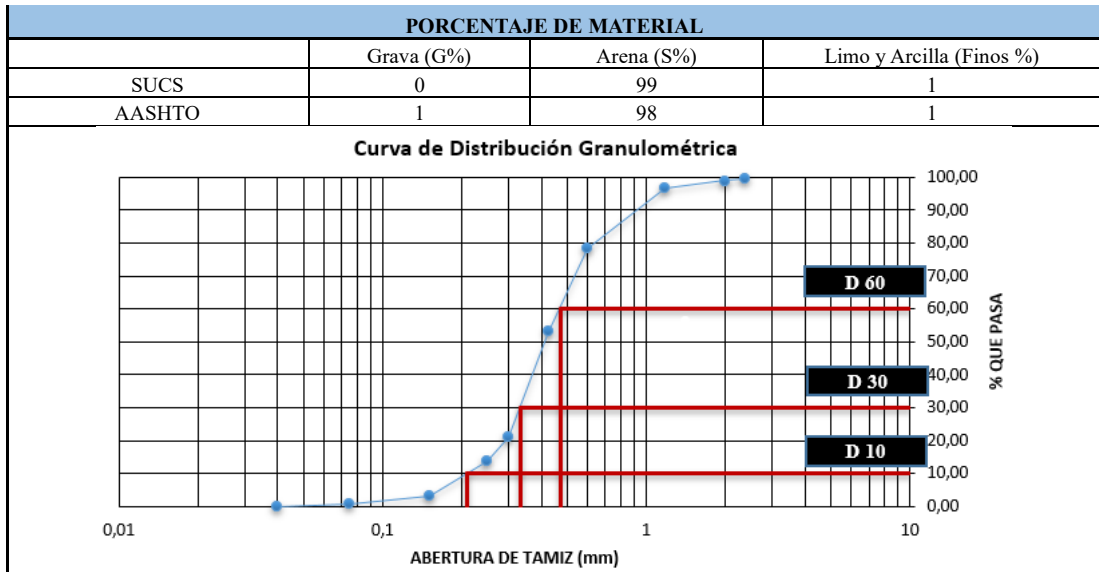
12h45-13h00	4		1	1	5	24
13h00-13h15	5		1	1	6	27
13h15-13h30	4		1	1	5	25
13h30-13h45	3		3	3	6	22
13h45-14h00	0		0	0	0	17
14h00-14h15	4		0	0	4	15
14h15-14h30	3		5	5	8	18
14h30-14h45	5		1	1	6	18
14h45-15h00	2		1	1	3	21
15h00-15h15	4		2	2	6	23
15h15-15h30	5		1	1	6	21
15h30-15h45	4		1	1	5	20
15h45-16h00	3		0	0	3	20
16h00-16h15	3		0	0	3	17
16h15-16h30	5		1	1	6	17
16h30-16h45	6		3	3	9	21
16h45-17h00	6		1	1	7	25
17h00-17h15	6		1	1	7	29
17h15-17h30	6		4	4	10	33
17h30-17h45	3		0	0	3	27
17h45-18h00	5		2	2	7	27

ANEXO C
ESTUDIO DE
SUELOS

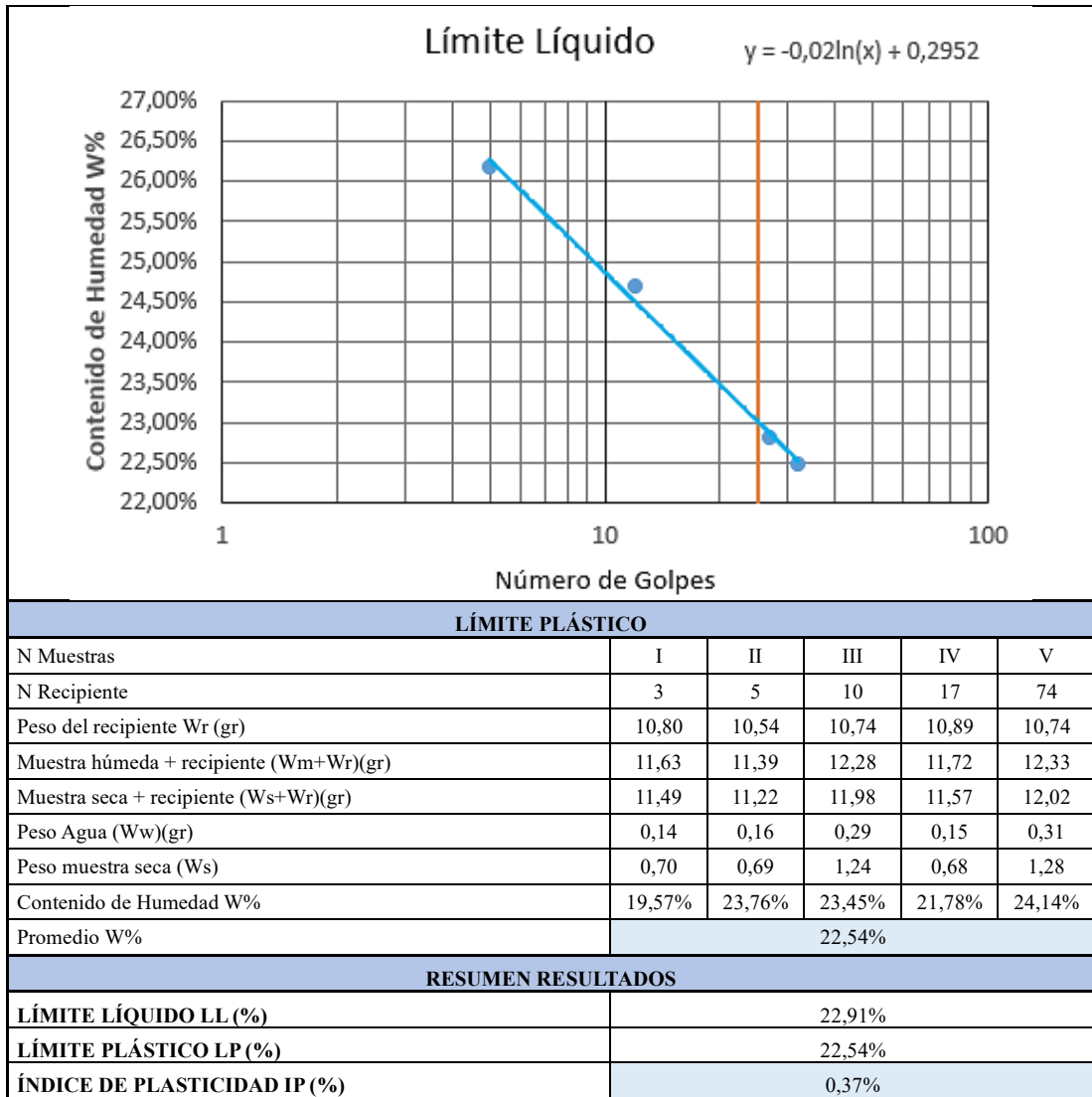
MUESTRA 1: ENSAYO EN LA ABCISA KM 3+500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
NORMA: AASHTO T 191 2014			
Ubicación:	Parroquia Toacaso	ID Muestra:	C1 Subrasante
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.
Abscisa:	km 3+500	Este:	766453,60
Fecha:	08-dic-23	Norte:	991689,31
CALICATA 1			
Nº Recipiente		A	B
Masa suelo húmedo + recipiente (gr)		203,7	203,5
Masa suelo seco + recipiente (gr)		185,9	185,8
Masa Recipiente (gr)		31	30,8
Masa Agua Ww (gr)		17,80	17,70
Masa suelo seco Wr (gr)		154,9	155
Contenido de humedad W (%)		11,49	11,42
W Promedio (%)		11,46	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70					
ELABORADO POR:		Luis Fernando Cocha Iguacunchi	PROFUNDIDAD:	1.00 m	ESTE:
REVISADO POR:		Ing. Marisol Bayas Mg.	ABSCISA:	km 3+500	766453,60
UBICACIÓN:		Parroquia Toacaso	ID MUESTRA:	Sondeo 1, - 1.00 m	NORTE:
PESO MUESTRA:		1000,00 gr	FECHA:	08-dic-23	991689,31
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
8	2,36	6,8	6,80	0,68	99,32
10	2	4,2	11,00	1,10	98,90
16	1,18	20,5	31,50	3,15	96,85
30	0,6	185,6	217,10	21,73	78,27
40	0,425	250,5	467,60	46,81	53,19
50	0,3	322,2	789,80	79,06	20,94
60	0,25	72,5	862,30	86,32	13,68
100	0,15	106,1	968,40	96,94	3,06
200	0,075	24,5	992,90	99,39	0,61
BANDEJA		6,1	999,00	100,00	
RESULTADOS					
TNM	#8	Cu	2,26	Error Permitido	1,00%
D10	0,210				
D30	0,332				
D60	0,474	Cc	1,11	Error Calculado	0,10%



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG NORMA AASHTO T-90-70								
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi				ID Muestra:	C1 Subrasante		
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.				Abscisa:	km 3+500		
Ubicación:	Parroquia Toacaso				Este:	766453,60		
Fecha:	km 3+500				Norte:	991689,31		
LÍMITE LÍQUIDO								
N Muestras	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
N Recipiente	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W_r (gr)	11,67	10,99	11,49	11,22	11,66	10,91	10,85	11,18
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r) (gr)	32,00	32,71	25,70	28,16	26,95	29,89	19,95	20,61
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r) (gr)	27,72	28,27	22,88	24,82	24,10	26,37	18,28	18,88
Peso Agua (W_w) (gr)	4,28	4,44	2,82	3,34	2,85	3,52	1,67	1,73
Peso muestra seca (W_s)	16,05	17,28	11,39	13,60	12,44	15,46	7,43	7,70
Contenido de Humedad $W\%$	26,66%	25,69%	24,80%	24,57%	22,88%	22,74%	22,49%	22,47%
Promedio $W\%$	26,17%		24,68%		22,81%		22,48%	
Número de Golpes	5		12		27		32	
Límite Líquido $LL(\%)$	22,91%							



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
	CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"					
NORMA ASTM-D 1557 / AASHTO T 180					
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C1 Subrasante		
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 3+500		
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	766453,60		
Fecha:	08/12/2023	Norte:	991689,31		
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR					
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12911 gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2311,13 cm3
Energía de Compactación	55986 lb/ft ³				
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	8	12	16	20				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	16989	17181	17242	17168				
Peso suelo humedo Wm (gr)	4078	4270	4331	4257				
Peso unitario humedo γ_m (gr/cm ³)	1,765	1,848	1,874	1,842				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W _r	24,80	24,30	26,50	24,20	31,04	30,75	30,80	24,81
Rec+suelo humedo W _r +W _m	114,50	112,03	117,59	117,08	175,61	175,18	148,65	140,68
Rec+suelo seco W _s + W _m	106,95	104,80	106,69	105,88	153,67	153,42	128,00	121,20
Pesos solidos W _s	82,15	80,50	80,19	81,68	122,63	122,67	97,21	96,39
Peso del agua W _w	7,55	7,23	10,90	11,20	21,94	21,76	20,65	19,48
Cont. Humedad ω %	9,19%	8,98%	13,59%	13,71%	17,89%	17,74%	21,25%	20,21%
Cont. Humedad promedio ω %	9,09%		13,65%		17,81%		20,73%	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1,618		1,626		1,591		1,526	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p style="text-align: center;">RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p> <p style="text-align: right;">$y = -14,557x^2 + 3,5733x + 1,4122$</p>								
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad alcanzada según la gráfica corresponde a 1,631gr/cm³, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo de 12,27%, sin embargo, los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.</p>								



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



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) NORMA: ASTM D-1883

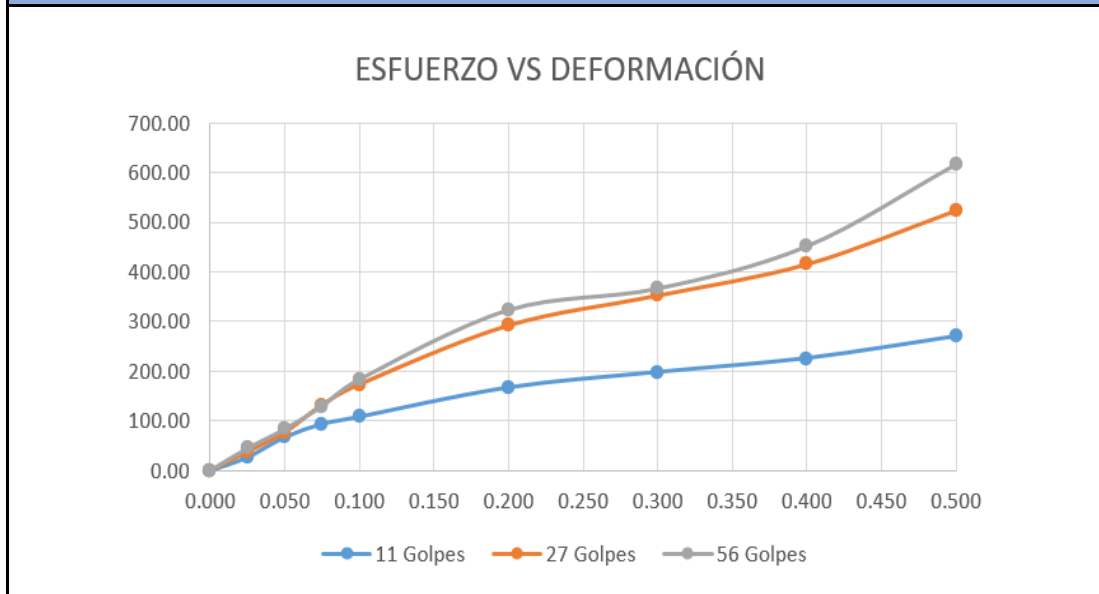
Elaborado por	Egdo. Luis Cocha		ID Muestra		C1 Subrasante		
Revisado por	Ing. Marisol Bayas Mg.		Abscisa		km 3+500		
Ubicación:	Parroquia Toacaso		Este		766453.6		
Fecha	viernes, 8 de diciembre de 2023		Norte		991689.31		
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)							
MOLDE	A		B		C		
DIMENSIONES	Diámetro	15.18	Diámetro	15.15	Diámetro	15.2	
	Altura	12.65	Altura	12.55	Altura	12.65	
N de golpes	11		27		56		
Muestra húmeda + molde (gr)	12507		12740		13470		
Masa Molde (gr)	8634		8723		9166		
Masa muestra Húmeda (gr)	3873		4017		4304		
Volumen Muestra (cm3)	2289.41		2262.35		2295.45		
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1.692		1.776		1.875		
CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SATURACIÓN							
W% Optimo	12.27%	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE
Recipiente numero		A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente W_r		23.59	27.63	24.95	31.40	24.50	31.30
Rec+suelo humedo W_r+W_m		131.20	132.90	116.50	122.50	134.10	122.78
Rec+suelo seco $W_s + W_m$		116.80	118.60	104.40	110.30	119.34	110.30
Peso suelo seco W_s		93.21	90.97	79.45	78.90	94.84	79.00
Peso del agua W_w		14.40	14.30	12.10	12.20	14.76	12.48
Cont. Humedad $\omega\%$		15.45%	15.72%	15.23%	15.46%	15.56%	15.80%
Cont. Humedad promedio $\omega\%$		15.58%		15.35%		15.68%	
Peso Unitario Seco yd(gr/cm3)		1.464		1.539		1.621	
DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)		12721		12956		13831	
Masa Molde (gr)		8634		8723		9166	
Masa Húmeda		4087		4233		4665	
Volumen Muestra (cm3)		2289.41		2262.35		2295.45	
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)		1.785		1.871		2.032	
CONTENIDO DE HUMEDAD DESPÚES DE LA SATURACIÓN							
		SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
Recipiente numero		A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente W_r		23.59	27.63	24.95	31.40	24.50	31.30
Rec+suelo humedo W_r+W_m		140.20	139.50	131.40	129.70	143.20	126.80
Rec+suelo seco $W_s + W_m$		120.30	121.10	114.20	113.80	124.50	112.00
Peso suelo seco W_s		96.71	93.47	89.25	82.40	100.00	80.70
Peso del agua W_w		19.90	18.40	17.20	15.90	18.70	14.80

Cont. Humedad $\omega\%$	20.58%	19.69%	19.27%	19.30%	18.70%	18.34%
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	20.13%		19.28%		18.52%	

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN

DATOS		ÁREA DE PISTÓN		VELOCIDAD DE CARGA		DENSIDAD SECA MÁXIMA	
		3	plg2	1.27	mm/min	1.631	gr/cm3
Penetración	Carga Estandar klbs/pl	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.025		80.20	26.73	113.60	37.87	134.19	44.73
0.050		200.30	66.77	230.60	76.87	250.87	83.62
0.075		281.10	93.70	396.60	132.20	387.68	129.23
0.100	1.000	324.60	108.20	520.30	173.43	550.78	183.59
0.200	1.500	500.60	166.87	876.75	292.25	970.65	323.55
0.300	1.900	593.40	197.80	1056.28	352.09	1100.10	366.70
0.400	2.300	676.90	225.63	1245.23	415.08	1356.11	452.04
0.500	2.600	808.90	269.63	1569.56	523.19	1851.30	617.10

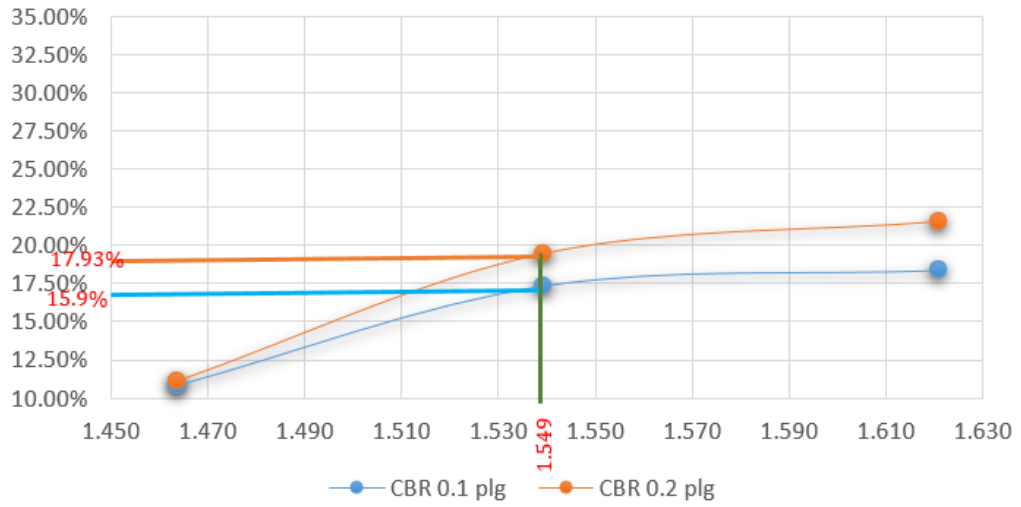
GRÁFICA DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



PORCENTAJES DE CBR CORREGIDOS

N de Molde	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,1 plg	DENSIDAD SECA	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,2 plg	DENSIDAD SECA
1	108.20	10.82%	1.464	166.87	11.12%	1.464
2	173.43	17.34%	1.539	292.25	19.48%	1.539
3	183.59	18.36%	1.621	323.55	21.57%	1.621

CBR % vs DENSIDAD SECA

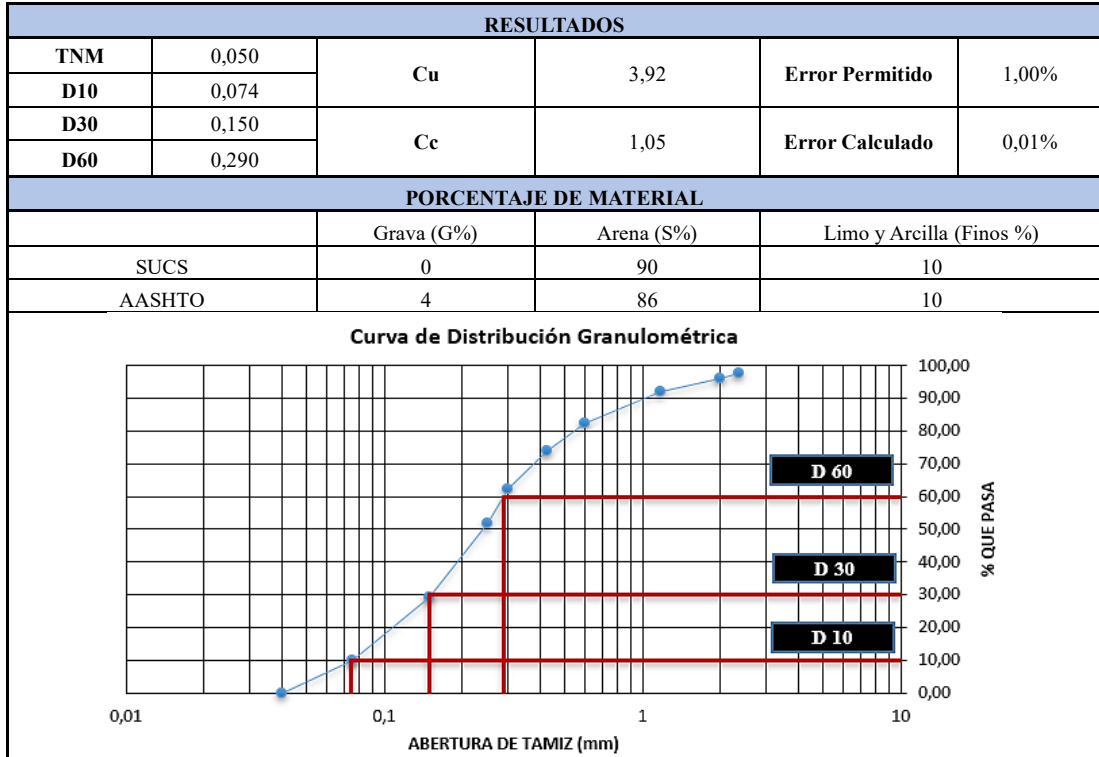




RESULTADOS					
Densidad Seca Máxima	1.631	gr/cm3	DSM (95%)	1.549	gr/cm3
%CBR 0,1 plg	15.9%	CBR Máximo		17.93%	
%CBR 0,2 plg	17.93%				

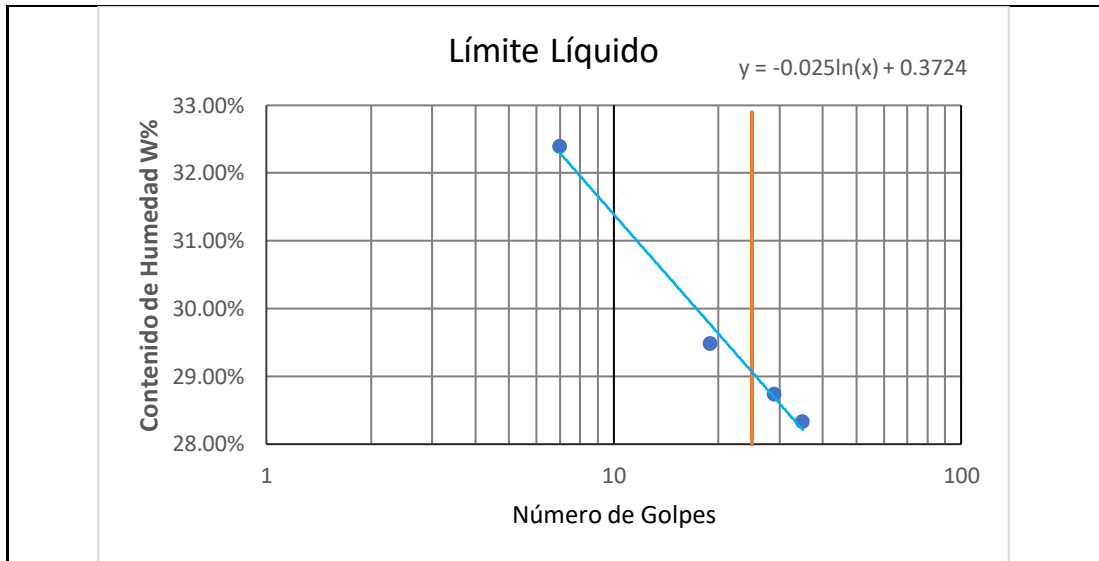
MUESTRA 2: ENSAYO EN LA ABCISA KM 4+500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
NORMA: AASHTO T 191 2014			
Ubicación:	Parroquia Toacaso	ID Muestra:	C1 Subrasante
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.
Abscisa:	km 4+500	Este:	746038,39
Fecha:	08-dic-23	Norte:	9917531,50
CALICATA 2			
Nº Recipiente		A	B
Masa suelo húmedo + recipiente (gr)		204,90	203,10
Masa suelo seco + recipiente (gr)		186,70	185,20
Masa Recipiente (gr)		30,20	31,60
Masa Agua Ww(gr)		18,20	17,90
Masa suelo seco Wr(gr)		156,50	153,60
Contenido de humedad W(%)		11,63	11,65
W Promedio (%)		11,64	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70					
ELABORADO POR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	PROFUNDIDAD:	1.00 m	ESTE:	
REVISADO POR:	Ing. Marisol Bayas Mg.	ABSCISA:	km 4+500	NORTE:	746038,39
UBICACIÓN:	Parroquia Toacaso	ID MUESTRA:	Sondeo 1, - 1.00 m	NORTE:	
PESO MUESTRA:	1000,00 gr	FECHA:	08-dic-23	NORTE:	9917531,50
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
8	2,36	23,81	23,81	2,38	97,62
10	2	13,74	37,55	3,76	96,24
16	1,18	42,10	79,65	7,97	92,03
30	0,6	96,27	175,92	17,59	82,41
40	0,425	85,34	261,26	26,13	73,87
50	0,3	114,64	375,90	37,59	62,41
60	0,25	106,28	482,18	48,22	51,78
100	0,15	226,30	708,48	70,85	29,15
200	0,075	192,60	901,08	90,12	9,88
BANDEJA		98,84	999,92	100,00	



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG NORMA AASHTO T-90-70								
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C2 Subrasante					
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 4+500					
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	746038,39					
Fecha	08-dic-23	Norte:	9917531,50					
LÍMITE LÍQUIDO								
N Muestras	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
N Recipiente	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W_r (gr)	11,22	10,85	11,67	10,99	11,19	10,92	11,18	12,77
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r) (gr)	26,92	28,09	27,10	23,20	24,10	26,59	26,82	28,55
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r) (gr)	23,09	23,86	23,59	20,41	21,22	23,08	23,38	25,06
Peso Agua (W_w) (gr)	3,82	4,24	3,51	2,78	2,88	3,50	3,44	3,50
Peso muestra seca (W_s)	11,87	13,01	11,92	9,43	10,04	12,17	12,20	12,28
Contenido de Humedad $W\%$	32,22%	32,58%	29,45%	29,51%	28,69%	28,79%	28,22%	28,45%
Promedio $W\%$	32,40%		29,48%		28,74%		28,34%	
Número de Golpes	7		19		29		35	
Límite Líquido $LL(\%)$	29,19%							



LÍMITE PLÁSTICO					
N Muestras	I	II	III	IV	V
N Recipiente	3	5	10	17	74
Peso del recipiente W_r (gr)	10,80	10,54	10,74	10,89	10,74
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r) (gr)	12,34	11,86	12,00	11,80	12,32
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r) (gr)	12,00	11,51	11,74	11,63	11,99
Peso Agua (W_w) (gr)	0,34	0,35	0,27	0,17	0,33
Peso muestra seca (W_s)	1,21	0,98	0,99	0,74	1,25
Contenido de Humedad W%	28,46%	35,45%	26,79%	23,35%	26,57%
Promedio W%	28,12%				
RESUMEN RESULTADOS					
LÍMITE LÍQUIDO LL(%)	29,19%				
LÍMITE PLÁSTICO LP(%)	28,12%				
ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP(%)	1,07%				

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"					
NORMA ASTM-D 1557 / AASHTO T 180					
Elaborado por	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra	C1 Subrasante		
Revisado por	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa	km 4+500		
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este	746038,39		
Fecha	08/12/2023	Norte	9917531,50		
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR					
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12911 gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2311,13 cm ³
Energía de Compactación	55986 lb/ft/ft ³				

Peso Inicial Descado	6000	6000	6000	6000				
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	10	14	18	22				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	16950	17059	17149	16990				
Peso suelo humedo Wm (gr)	4039	4148	4238	4079				
Peso unitario humedo γ_m (gr/cm ³)	1,748	1,795	1,834	1,765				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W _r	28,20	23,30	24,20	26,49	57,62	24,30	30,88	30,93
Rec+suelo humedo W _r +W _m	143,75	168,09	140,02	132,10	195,73	157,40	158,01	171,39
Rec+suelo seco W _s + W _m	129,34	149,59	123,00	116,65	170,51	133,50	130,24	140,49
Pesos solidos W _s	101,14	126,29	98,80	90,16	112,89	109,20	99,36	109,56
Peso del agua W _w	14,41	18,50	17,02	15,46	25,22	23,90	27,77	30,90
Cont. Humedad ω %	14,25%	14,65%	17,23%	17,14%	22,34%	21,89%	27,95%	28,20%
Cont. Humedad promedio ω %	14,45%		17,19%		22,12%		28,08%	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1,527		1,532		1,502		1,378	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p style="text-align: center;">RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p> <p style="text-align: center;">$y = -12.55x^2 + 4.2543x + 1.1732$</p>								
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad alcanzada según la gráfica corresponde a 1,5337gr/cm³, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo de 16,95%, sin embargo, los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.</p>								



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



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) NORMA: ASTM D-1883

Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C2 Subrasante
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 4+500
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	746038,39
Fecha:	viernes, 08 de diciembre de 2023	Norte:	9917531,50

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

MOLDE	A		B		C	
DIMENSIONES	Diámetro	15,35	Diámetro	15,01	Diámetro	15,01
	Altura	12,6	Altura	12,55	Altura	12,65
N de golpes	11		27		56	
Muestra húmeda + molde (gr)	12670,7328		12407,0859		11649,4686	
Masa Molde (gr)	8676		8390		7528	
Masa muestra Húmeda (gr)	3994,7328		4017,0859		4121,4686	
Volumen Muestra (cm3)	2331,72		2220,73		2238,42	
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,713		1,809		1,841	

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SATURACIÓN

W% Optimo	16,95%	BANDEJ A	MOLDE E	BANDEJ A	MOLDE	BANDEJA	MOLDE
Recipiente numero		A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente Wr		23,58	24,06	31,45	33,47	24,15	30,64
Rec+suelo húmedo Wr+Wm		155,87	170,9	171,2	207	149	236
Rec+suelo seco Ws + Wm		133,43	145,84	147,6	177,44	127,85	201,25
Peso suelo seco Ws		109,85	121,78	116,15	143,97	103,7	170,61
Peso del agua Ww		22,44	25,06	23,6	29,56	21,15	34,75
Cont. Humedad ω%		20,43%	20,58%	20,32%	20,53%	20,40%	20,37%
Cont. Humedad promedio ω%		20,50%		20,43%		20,38%	
Peso Unitario Seco yd(gr/cm3)		1,422		1,502		1,530	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Muestra húmeda + molde (gr)	12804,0264	12484,4	11672,0109
Masa Molde (gr)	8676	8390	7528
Masa Húmeda	4128,0264	4094,4	4144,0109
Volumen Muestra (cm3)	2331,72	2220,73	2238,42
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,770	1,844	1,851

CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

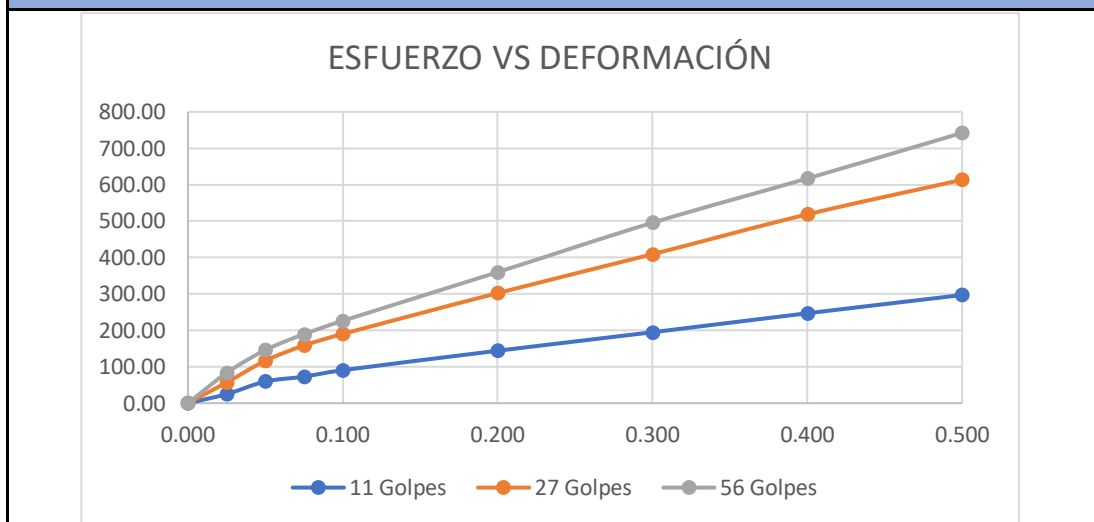
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente Wr	23,57	33,45	30,72	30,68	24,13	31,49
Rec+suelo húmedo Wr+Wm	168,9	266,3	145,1	148,9	160,5	222,5
Rec+suelo seco Ws + Wm	139,98	220,91	123,359	126,68	134,62	186,97
Peso suelo seco Ws	116,41	187,46	92,639	96	110,49	155,48

Peso del agua Ww	28,92	45,39	21,741	22,22	25,88	35,53
Cont. Humedad $\omega\%$	24,84%	24,21%	23,47%	23,15%	23,42%	22,85%
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	24,53%		23,31%		23,14%	

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN

DATOS		ÁREA DE PISTÓN		VELOCIDAD DE CARGA		DENSIDAD SECA MÁXIMA	
		3	plg2	1,27	mm/min	1,5337	gr/cm3
Penetración	Carga Estandar klbs/pl	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN N (lb/plg2)
0,000		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,025		75,00	25,00	170,60	56,87	280,00	83,20
0,050		178,50	59,50	349,50	116,50	446,07	145,80
0,075		218,60	72,87	475,60	158,53	571,52	189,60
0,100	1,000	271,60	90,53	570,36	190,12	678,73	226,24
0,200	1,500	431,95	143,98	907,10	302,37	1079,44	359,81
0,300	1,900	584,45	194,82	1227,35	409,12	1460,54	495,60
0,400	2,300	740,80	246,93	1555,68	518,56	1851,26	617,09
0,500	2,600	891,20	297,07	1871,52	613,50	2227,11	742,37

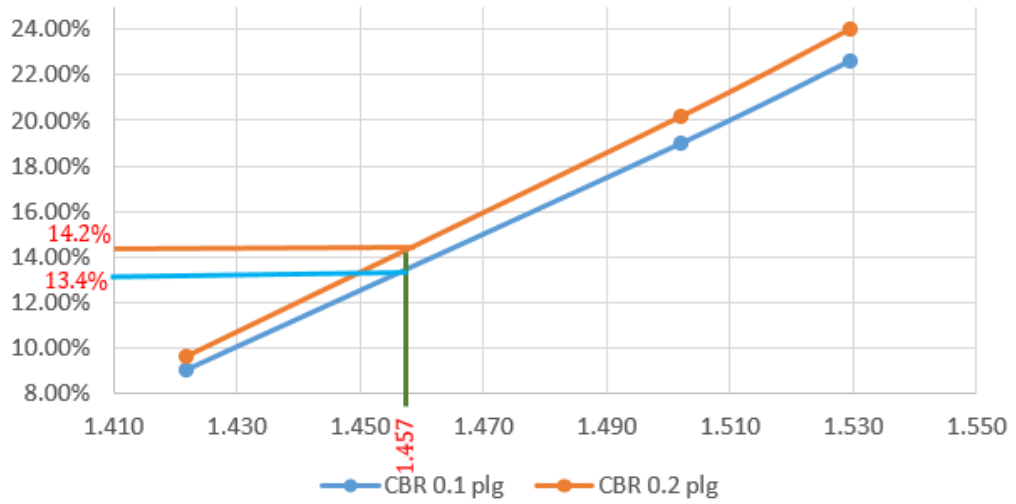
GRÁFICA DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



PORCENTAJES DE CBR CORREGIDOS



N de Molde	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,1 plg	DENSIDAD SECA	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,2 plg	DENSIDAD SECA
1	90,53	9,05%	1,422	143,98	9,60%	1,422
2	190,12	19,01%	1,502	302,37	20,16%	1,502
3	226,24	22,62%	1,530	359,81	23,99%	1,530



CBR % vs DENSIDAD SECA

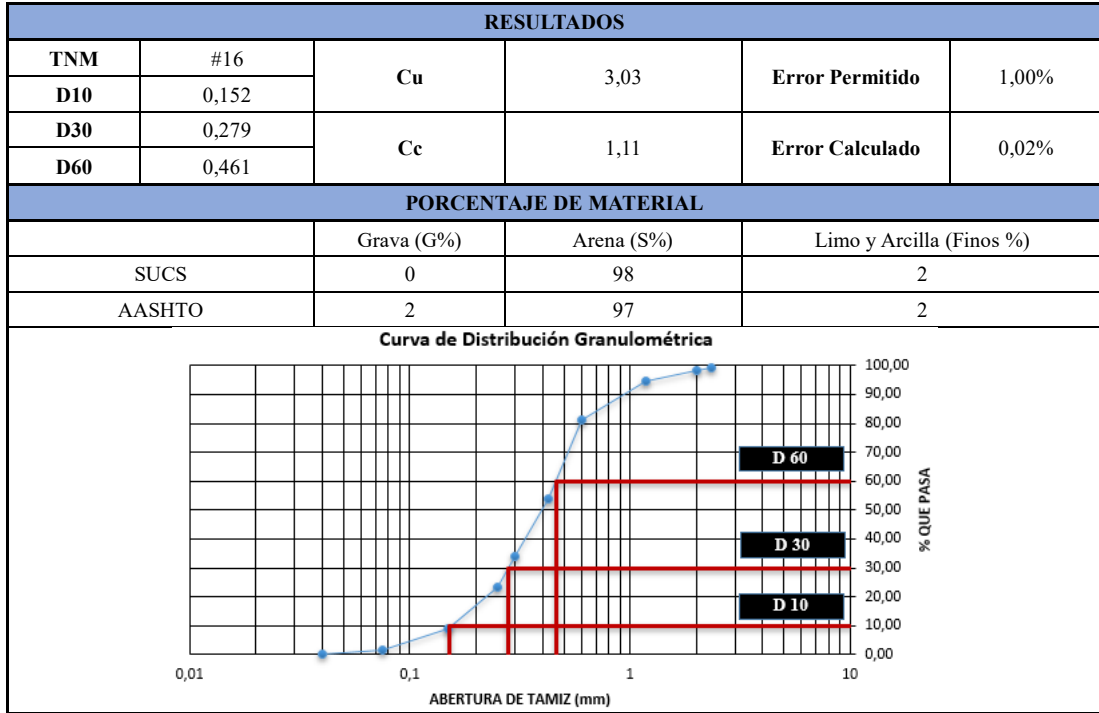




RESULTADOS					
Densidad Seca Máxima	1,5337	gr/cm ³	DSM (95%)	1,457	gr/cm ³
%CBR 0,1 plg	13,4%	CBR Máximo		14,2%	
%CBR 0,2 plg	14,2%				

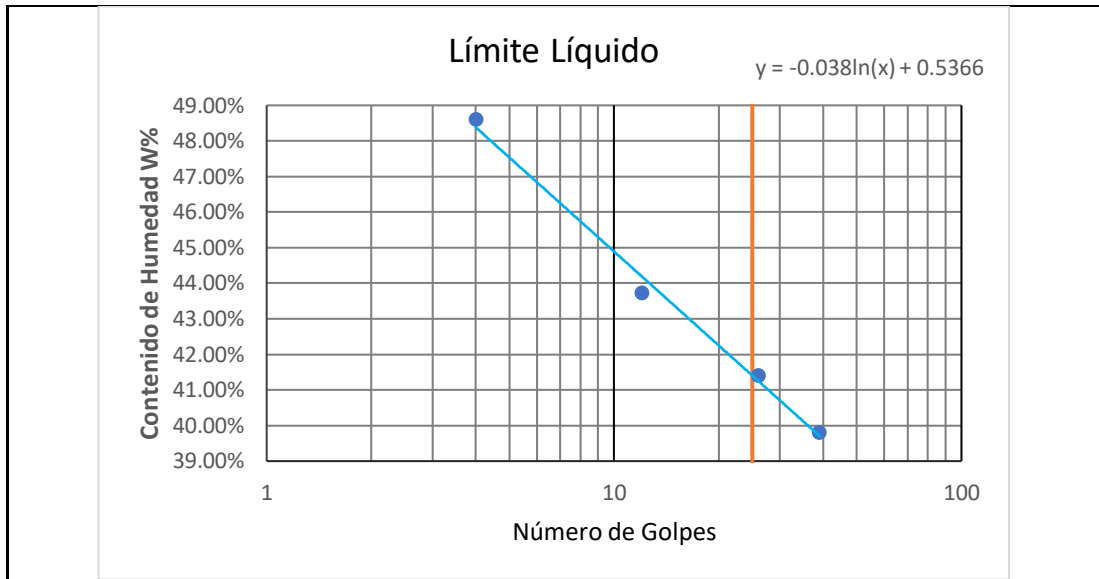
MUESTRA 3: ENSAYO EN LA ABCISA KM 5+500

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA: AASHTO T 191 2014 			
Ubicación:	Parroquia Toacaso	ID Muestra:	C3 Subrasante
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.
Abscisa:	km 5+500	Este:	745508.26
Fecha:	08-dic-23	Norte:	9917759.04
CALICATA 3			
Nº Recipiente		A	B
Masa suelo humedo + recipiente (gr)		203,3	206,5
Masa suelo seco + recipiente (gr)		186	188,6
Masa Recipiente (gr)		30,9	30,2
Masa Agua Ww(gr)		17,30	17,90
Masa suelo seco Wr(gr)		155,1	158,4
Contenido de humedad W(%)		11,15	11,30
W Promedio (%)		11,23	



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL GRANULOMETRÍA DEL SUELO NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70 					
ELABORADO POR:		Luis Fernando Cocha Iguacunchi	PROFUNDIDAD:	1.00 m	ESTE:
REVISADO POR:		Ing. Marisol Bayas Mg.	ABSCISA:	km 5+500	745508.26
UBICACIÓN:		Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID MUESTRA:	Sondeo 1, - 1.00 m	NORTE:
PESO MUESTRA:		1000,00 gr	FECHA:	08-dic-23	9917759.04
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
8	2,36	8,90	8,90	0,89	99,11
10	2	8,80	17,70	1,77	98,23
16	1,18	35,10	52,80	5,28	94,72
30	0,6	135,40	188,20	18,82	81,18
40	0,425	273,20	461,40	46,15	53,85
50	0,3	198,70	660,10	66,02	33,98
60	0,25	105,30	765,40	76,56	23,44
100	0,15	145,50	910,90	91,11	8,89
200	0,075	73,20	984,10	98,43	1,57
BANDEJA		15,70	999,80	100,00	



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL						
		LÍMITES DE ATTERBERG NORMA AASHTO T-90-70						
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C3 Subrasante					
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 5+500					
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	745508.26					
Fecha:	08/12/2023	Norte:	9917759.04					
LÍMITE LÍQUIDO								
N Muestras	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
N Recipiente	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W_r (gr)	12,77	11,18	11,67	10,99	10,85	10,91	11,19	11,22
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r) (gr)	35,08	41,31	36,72	32,61	28,46	35,89	29,34	29,24
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r) (gr)	27,74	31,51	29,06	26,07	23,32	28,55	24,18	24,10
Peso Agua (W_w) (gr)	7,34	9,80	7,66	6,54	5,14	7,34	5,16	5,14
Peso muestra seca (W_s)	14,97	20,33	17,39	15,09	12,47	17,64	12,99	12,88
Contenido de Humedad $W\%$	49,01%	48,18%	44,06%	43,38%	41,19%	41,63%	39,73%	39,89%
Promedio $W\%$	48,60%		43,72%		41,41%		39,81%	
Número de Golpes	4		12		26		39	
Límite Líquido LL (%)	41,43%							



LÍMITE PLÁSTICO					
N Muestras	I	II	III	IV	V
N Recipiente	3	5	10	17	74
Peso del recipiente W_r (gr)	10,80	10,54	10,74	10,89	10,74
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r)(gr)	12,07	12,29	12,15	11,99	12,75
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r)(gr)	11,66	11,82	11,80	11,71	12,10
Peso Agua (W_w)(gr)	0,42	0,47	0,35	0,28	0,65
Peso muestra seca (W_s)	0,86	1,28	1,06	0,82	1,36
Contenido de Humedad W%	48,26%	36,66%	33,49%	34,15%	47,79%
Promedio W%	40,07%				
RESUMEN RESULTADOS					
LÍMITE LÍQUIDO LL(%)	41,43%				
LÍMITE PLÁSTICO LP(%)	40,07%				
ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP(%)	1,36%				

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"					
NORMA ASTM-D 1557 / AASHTO T 180					
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C3 Subrasante		
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 5+500		
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	745508.26		
Fecha:	08/12/2023	Norte:	9917759.04		
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR					
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12911 gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2311,13 cm ³

Energía de Compactación	55986 lb/ft ³							
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000				
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	12	17	22	27				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	16320	16854	17050	16898				
Peso suelo húmedo W _m (gr)	3409	3943	4139	3987				
Peso unitario húmedo γ _m (gr/cm ³)	1,475	1,706	1,791	1,725				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W _r	24,18	28,79	26,49	24,32	24,03	30,88	57,65	30,96
Rec+suelo húmedo W _r +W _m	131,29	159,94	147,14	162,03	129,47	144,21	162,00	133,66
Rec+suelo seco W _s + W _m	117,12	142,53	127,05	138,97	108,05	121,27	138,10	109,74
Peso solidos W _s	92,94	113,74	100,56	114,65	84,02	90,39	80,45	78,78
Peso del agua W _w	14,17	17,41	20,09	23,06	21,42	22,94	23,90	23,92
Cont. Humedad ω%	15,25%	15,31%	19,98%	20,11%	25,49%	25,38%	29,71%	30,36%
Cont. Humedad promedio ω%	15,28%		20,05%		25,44%		30,04%	
Peso Volumétrico Seco γ _d (gr/cm ³)	1,280		1,421		1,428		1,327	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p style="text-align: center;">RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p> <p style="text-align: center;">$y = -25.681x^2 + 11.937x + 0.0566$</p>								
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad alcanzada según la gráfica corresponde a 1,444gr/cm³, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo de 23,24%, sin embargo, los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.</p>								



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) NORMA: ASTM D-1883

Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C3 Subrasante
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 5+500
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	745508.26
Fecha:	viernes, 08 de diciembre de 2023	Norte:	9917759.04

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

MOLDE	A3		27B		51C	
DIMENSIONES	Diámetro	15,15	Diámetro	15,21	Diámetro	15,15
	Altura	12,6	Altura	12,62	Altura	12,57
N de golpes	11		27		56	
Muestra húmeda + molde (gr)	12175		13225		12078	
Masa Molde (gr)	8341		9214		8053	
Masa muestra Húmeda (gr)	3834		4011		4025	
Volumen Muestra (cm3)	2271,36		2293,02		2265,95	
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,688		1,749		1,776	

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SATURACIÓN

W% Optimo	23,24%	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE
Recipiente numero		A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente W_r		24,82	31,16	24,22	24,64	60,5	30,89
Rec+suelo húmedo W_r+W_m		132,34	152,34	138,07	158,11	289,60	161,68
Rec+suelo seco $W_s + W_m$		109,65	126,66	113,77	129,82	241,51	133,34
Peso suelo seco W_s		84,83	95,50	89,55	105,18	181,01	102,45
Peso del agua W_w		22,69	25,68	24,3	28,29	48,09	28,34
Cont. Humedad $\omega\%$		26,75%	26,89%	27,14%	26,90%	26,57%	27,66%
Cont. Humedad promedio $\omega\%$		26,82%		27,02%		27,11%	
Peso Unitario Seco $y_d(\text{gr/cm}^3)$		1,331		1,377		1,397	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Muestra húmeda + molde (gr)	12299,15		13309		12124	
Masa Molde (gr)	8341		9214		8053	
Masa Húmeda	3958,15		4095		4071	
Volumen Muestra (cm3)	2271,36		2293,02		2265,95	
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,743		1,786		1,797	

CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

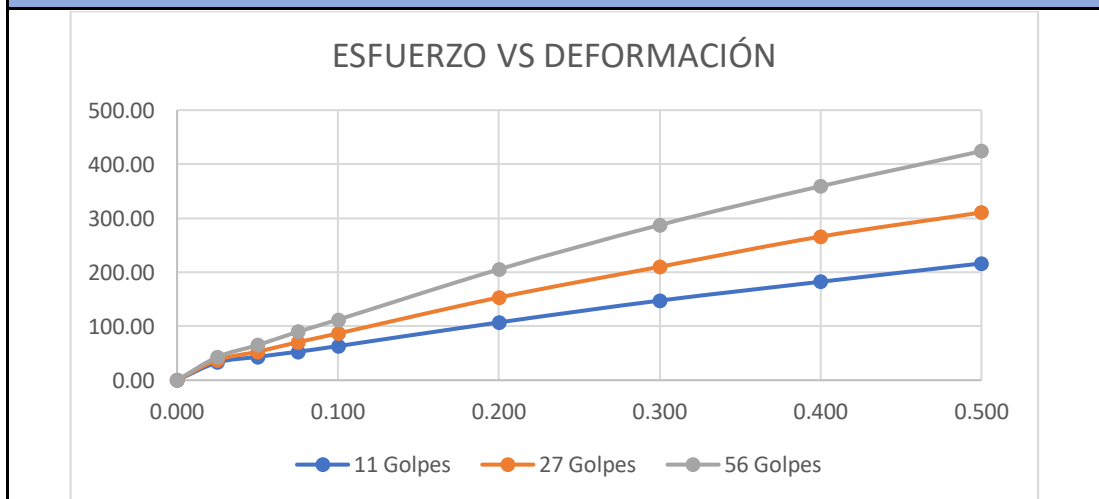
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente W_r	30,74	30,59	31,17	30,78	30,91	24,73
Rec+suelo húmedo W_r+W_m	147,46	135,92	133,89	144,78	150,20	144,31
Rec+suelo seco $W_s + W_m$	116,79	107,18	107,84	114,63	119,62	114,34
Peso suelo seco W_s	86,04	76,59	76,67	83,85	88,72	89,61
Peso del agua W_w	30,68	28,74	26,04	30,15	30,57	29,97

Cont. Humedad $\omega\%$	0,36	0,38	0,34	0,36	0,34	0,33
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	36,59%		34,96%		33,95%	

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN

DATOS		ÁREA DE PISTÓN		VELOCIDAD DE CARGA		DENSIDAD SECA MÁXIMA	
		3	plg2	1,27	mm/min	1,444	gr/cm3
Penetración	Carga Estandar klbs/pl	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)
0,000		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,025		98,30	32,77	112,00	37,33	128,82	42,94
0,050		129,70	43,23	158,30	52,77	194,74	64,91
0,075		158,10	52,70	211,10	70,37	269,02	89,67
0,100	1,000	189,40	63,13	259,60	86,53	336,14	112,05
0,200	1,500	321,00	107,00	459,40	153,13	615,63	205,21
0,300	1,900	442,10	147,37	630,00	210,00	862,11	287,37
0,400	2,300	546,70	182,23	797,60	265,87	1077,27	359,09
0,500	2,600	648,70	216,23	931,30	310,43	1272,06	424,02

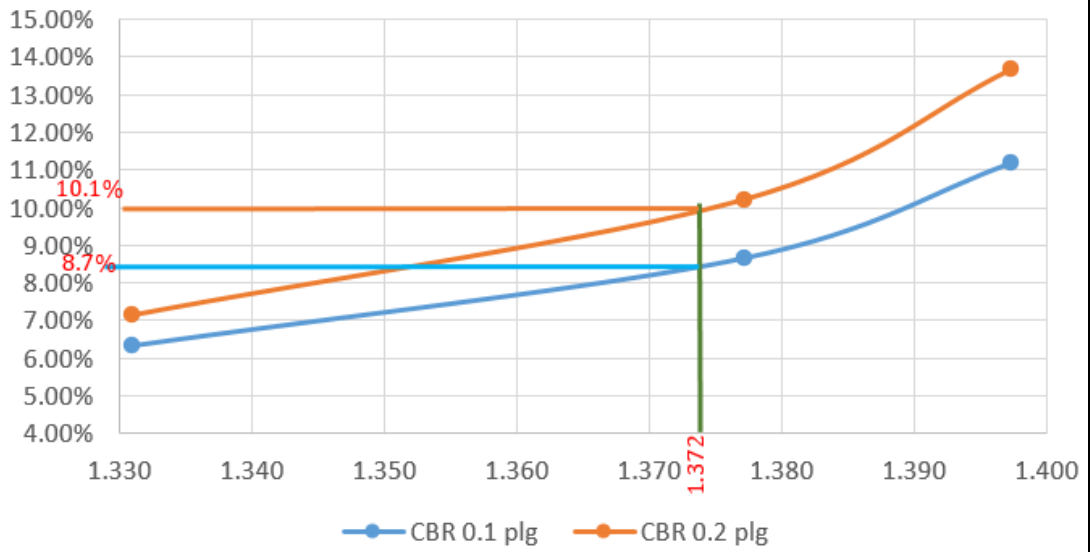
GRÁFICA DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



PORCENTAJES DE CBR CORREGIDOS

N de Molde	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,1 plg	DENSIDAD SECA	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,2 plg	DENSIDAD SECA
1	63,13	6,31%	1,331	107,00	7,13%	1,331
2	86,53	8,65%	1,377	153,13	10,21%	1,377
3	112,05	11,20%	1,397	205,21	13,68%	1,397

CBR % vs DENSIDAD SECA



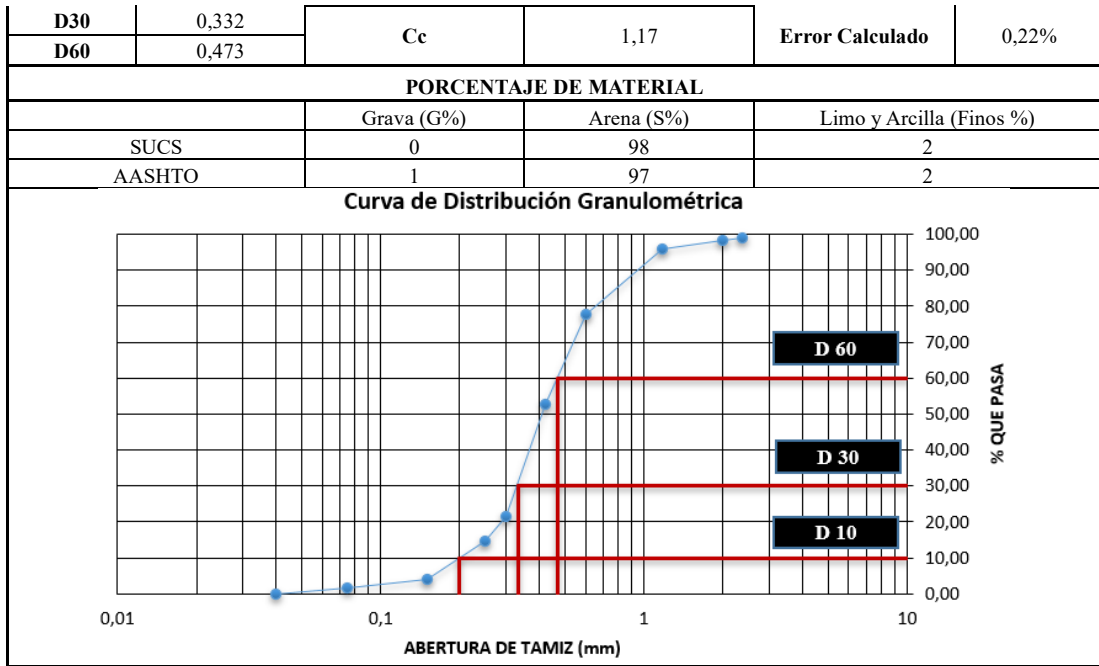
RESULTADOS



Densidad Seca Máxima	1,444	gr/cm3	DSM (95%)	1,372	gr/cm3
%CBR 0,1 plg	8,7%	CBR Máximo		10,1%	
%CBR 0,2 plg	10,1%				

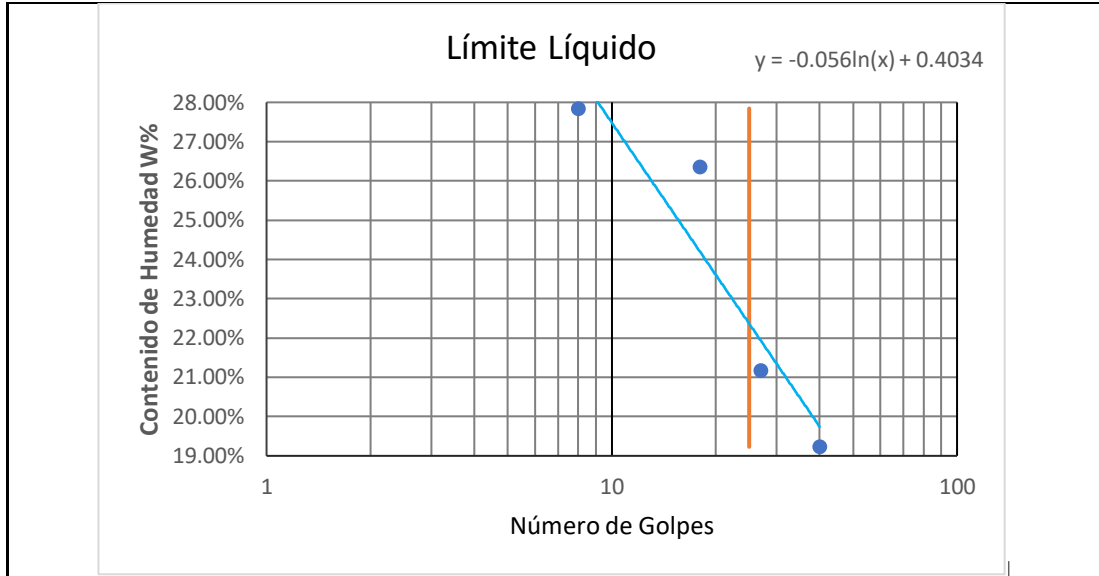
MUESTRA 4: ENSAYO EN LA ABCISA KM 6+500

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
NORMA: AASHTO T 191 2014			
Ubicación:	Parroquia Toacaso	ID Muestra:	C4 Subrasante
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.
Abscisa:	km 6+500	Este:	745455,43
Fecha:	08-dic-23	Norte:	9918411,10
CALICATA 4			
Nº Recipiente		A	B
Masa suelo húmedo + recipiente (gr)		207,1	207
Masa suelo seco + recipiente (gr)		190,6	190,5
Masa Recipiente (gr)		30,3	29,7
Masa Agua Ww (gr)		16,50	16,50
Masa suelo seco Wr (gr)		160,3	160,8
Contenido de humedad W (%)		10,29	10,26
W Promedio (%)		10,28	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL					
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
GRANULOMETRÍA DEL SUELO					
NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70					
ELABORADO POR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	PROFUNDIDAD:	1.00 m	ESTE:	
REVISADO POR:	Ing. Marisol Bayas Mg.	ABSCISA:	km 6+500	NORTE:	745455,43
UBICACIÓN:	Parroquia Toacaso	ID MUESTRA:	Sondeo 1, - 1.00 m	NORTE:	9918411,10
PESO MUESTRA:	1000,00 gr	FECHA:	08-dic-23	NORTE:	9918411,10
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
8	2,36	9,3	9,30	0,93	99,07
10	2	7,4	16,70	1,67	98,33
16	1,18	22,1	38,80	3,89	96,11
30	0,6	182,1	220,90	22,14	77,86
40	0,425	251,8	472,70	47,37	52,63
50	0,3	308,9	781,60	78,33	21,67
60	0,25	71,3	852,90	85,48	14,52
100	0,15	104,2	957,10	95,92	4,08
200	0,075	25,4	982,50	98,47	1,53
BANDEJA		15,3	997,80	100,00	
RESULTADOS					
TNM	#16	Cu	2,38	Error Permitido	1,00%
D10	0,199				



		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LÍMITES DE ATTERBERG NORMA AASHTO T-90-70							
Elaborado por	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra	C4 Subrasante						
Revisado por	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa	km 6+500						
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este	745455,43						
Fecha	08-dic-2023	Norte	9918411,10						
LÍMITE LÍQUIDO									
N Muestras	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
N Recipiente	A	B	C	D	E	F	G	H	
Peso del recipiente W_r (gr)	11,67	10,99	12,78	11,23	11,19	10,91	11,21	10,85	
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r) (gr)	37,68	34,56	29,46	32,98	28,77	28,89	34,02	32,13	
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r) (gr)	31,69	29,73	25,58	28,99	25,69	25,75	30,35	28,69	
Peso Agua (W_w) (gr)	5,99	4,83	3,88	3,99	3,08	3,14	3,67	3,44	
Peso muestra seca (W_s)	20,02	18,75	12,80	17,77	14,50	14,84	19,14	17,84	
Contenido de Humedad $W\%$	29,91%	25,78%	30,27%	22,45%	21,22%	21,13%	19,16%	19,30%	
Promedio $W\%$	27,84%		26,36%		21,17%		19,23%		
Número de Golpes	8		18		27		40		
Límite Líquido $LL(\%)$	21,50%								



LÍMITE PLÁSTICO					
N Muestras	I	II	III	IV	V
N Recipiente	3	5	10	17	74
Peso del recipiente W_r (gr)	10,70	10,44	10,64	10,79	10,64
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r)(gr)	12,79	13,84	13,08	13,11	13,25
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r)(gr)	12,42	13,25	12,63	12,64	12,72
Peso Agua (W_w)(gr)	0,37	0,59	0,45	0,47	0,54
Peso muestra seca (W_s)	1,73	2,81	1,99	1,85	2,07
Contenido de Humedad W%	21,45%	21,04%	22,61%	25,20%	25,87%
Promedio W%	23,23%				
RESUMEN RESULTADOS					
LÍMITE LÍQUIDO LL (%)	21,50%				
LÍMITE PLÁSTICO LP (%)	23,23%				
ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%)	1,73%				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B" NORMA ASTM-D 1557 / AASHTO T 180						
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C4 Subrasante			
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 6+500			
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	745455,43			
Fecha:	08/12/2023	Norte:	9918411,10			
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR						
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	12911	gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2311,13	cm3
Energía de Compactación	55986 lb/ft/ft3					
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	6000	

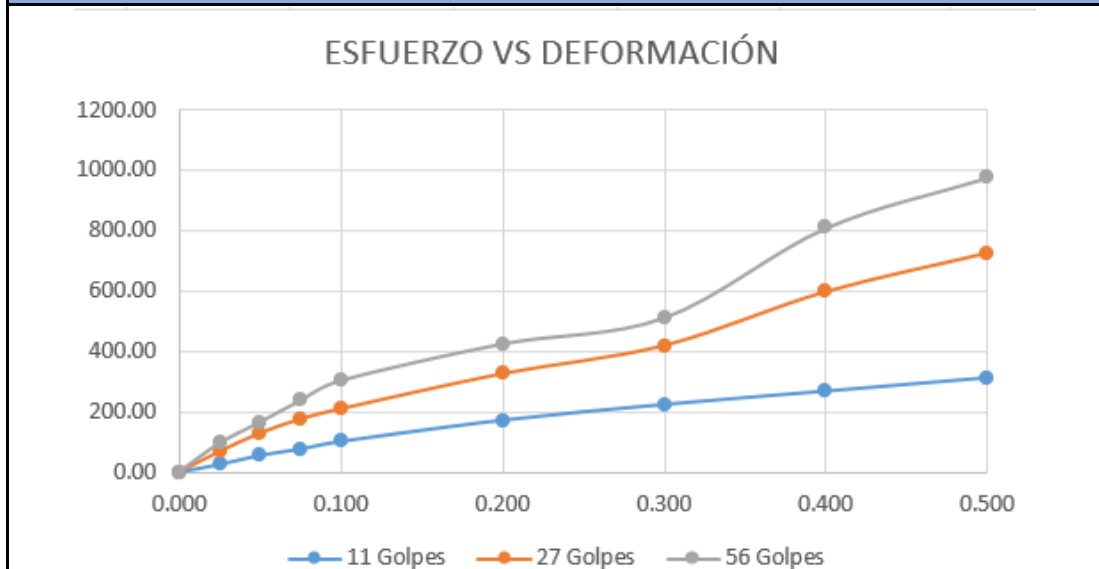
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	12	16	20	24				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	17170	17339	17196	17120				
Peso suelo humedo Wm (gr)	4259	4428	4285	4209				
Peso unitario humedo γ_m (gr/cm ³)	1,843	1,916	1,854	1,821				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	42	59	5	7	19	25	70	105
Peso del recipiente W _r	25,00	30,81	24,19	28,74	30,88	25,04	57,65	30,96
Rec+suelo humedo W _r +W _m	164,88	158,22	185,13	150,61	163,14	170,87	180,59	166,60
Rec+suelo seco W _s + W _m	148,08	142,91	160,99	132,79	139,86	146,21	157,83	140,79
Pesos solidos W _s	123,08	112,10	136,80	104,05	108,98	121,17	100,18	109,83
Peso del agua W _w	16,80	15,31	24,14	17,82	23,28	24,66	22,76	25,81
Cont. Humedad $\omega\%$	13,65%	13,66%	17,65%	17,13%	21,36%	20,35%	22,72%	23,50%
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	13,65%		17,39%		20,86%		23,11%	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1,621		1,632		1,534		1,479	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<h3>RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</h3>								
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad alcanzada según la gráfica corresponde a 1,6317gr/cm³, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo de 15,25%, sin embargo, los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.</p>								

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
	CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) NORMA: ASTM D-1883			
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C4 Subrasante
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 6+500
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	745455,43
Fecha:	viernes, 08 de diciembre de 2023	Norte:	9918411,10
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)			
MOLDE	A	B	C

DIMENSIONES	Diámetro	15,18	Diámetro	15,15	Diámetro	15,2	
	Altura	12,65	Altura	12,55	Altura	12,65	
N de golpes	11		27		56		
Muestra húmeda + molde (gr)	12734		13924		11966		
Masa Molde (gr)	8676		9615		7531		
Masa muestra Húmeda (gr)	4058		4309		4435		
Volumen Muestra (cm3)	2331,72		2295,45		2238,42		
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,740		1,877		1,981		
CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SATURACIÓN							
W% Optimo	15,25%	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE
Recipiente numero		A	B	C	D	E	F
Peso del recipiente Wr		30,75	30,5	30,76	30,68	30,67	32,67
Rec+suelo húmedo Wr+Wm		120,98	135,1	147,52	142,43	222,99	209,42
Rec+suelo seco Ws + Wm		108,21	119,59	131,12	126,52	196,35	184,55
Peso suelo seco Ws		77,46	89,09	100,36	95,84	165,68	151,88
Peso del agua Ww		12,77	15,51	16,4	15,91	26,64	24,87
Cont. Humedad ω%		16,49%	17,41%	16,34%	16,60%	16,08%	16,37%
Cont. Humedad promedio ω%		16,95%		16,47%		16,23%	
Peso Unitario Seco yd(gr/cm3)		1,488		1,612		1,705	
DESPUÉS DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	12988		14049,5		12026		
Masa Molde (gr)	8676		9615		7531		
Masa Húmeda	4312		4434,5		4495		
Volumen Muestra (cm3)	2331,72		2295,45		2238,42		
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,849		1,932		2,008		
CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUÉS DE LA SATURACIÓN							
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	
Peso del recipiente Wr	24,83	24,23	24,19	23,61	30,60	30,69	
Rec+suelo húmedo Wr+Wm	138,87	173,94	145,93	148,55	185,86	211,66	
Rec+suelo seco Ws + Wm	117,89	143,35	123,35	126,68	159,11	179,69	
Peso suelo seco Ws	93,06	119,12	99,16	103,07	128,51	149,00	
Peso del agua Ww	20,97	30,58	22,57	21,87	26,74	31,96	
Cont. Humedad ω%	22,54%	25,67%	22,77%	21,22%	20,81%	21,46%	
Cont. Humedad promedio ω%	24,11%		21,99%		21,13%		
ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN							
DATOS		ÁREA DE PISTÓN		VELOCIDAD DE CARGA		DENSIDAD SECA MÁXIMA	
		3	plg2	1,27	mm/min	1,6317	gr/cm3
Penetración	Carga Estándar klbs/pl	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.025		74.10	24.70	204.30	68.10	287.00	95.67
0.050		165.50	55.17	387.10	129.03	496.70	165.57

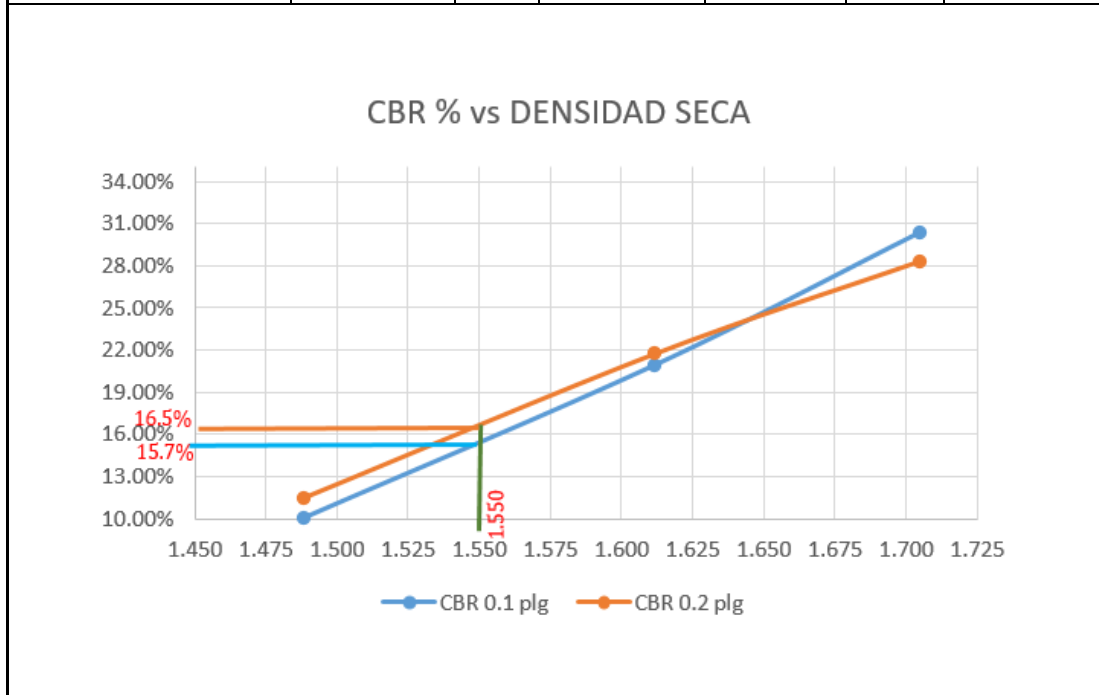
0.075		227.20	75.73	527.30	175.77	711.80	237.27
0.100	1.000	302.90	100.97	628.80	209.60	910.60	303.53
0.200	1.500	514.20	171.40	978.20	326.07	1275.50	425.17
0.300	1.900	670.60	223.53	1258.70	419.57	1534.50	511.50
0.400	2.300	802.90	267.63	1794.10	598.03	2428.10	809.37
0.500	2.600	935.70	311.90	2178.30	726.10	2928.90	976.30

GRÁFICA DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



PORCENTAJES DE CBR CORREGIDOS

N de Molde	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,1 plg	DENSIDAD SECA	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,2 plg	DENSIDAD SECA
1	100.97	10.10%	1.488	171.40	11.43%	1.488
2	209.60	20.96%	1.612	326.07	21.74%	1.612
3	303.53	30.35%	1.705	425.17	28.34%	1.705



RESULTADOS					
Densidad Seca Máxima	1,6317	gr/cm3	DSM (95%)	1,550	gr/cm3
%CBR 0,1 plg	15.7%	CBR Máximo		16.5%	
%CBR 0,2 plg	16.5%				

MUESTRA 5: ENSAYO EN LA ABCISA KM 7+500



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



CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMA: AASHTO T 191 2014

Ubicación:	Parroquia Toacaso	ID Muestra:	C5 Subrasante
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.
Abscisa:	km 7+500	Este:	745433.62
Fecha:	08-dic-23	Norte:	9919144,40
CALICATA 5			
Nº Recipiente		A	B
Masa suelo humedo + recipiente (gr)		204,30	205,50
Masa suelo seco + recipiente (gr)		181,70	182,60
Masa Recipiente (gr)		30,70	30,20
Masa Agua Ww(gr)		22,60	22,90
Masa suelo seco Wr(gr)		151,00	152,40
Contenido de humedad W(%)		14,97	15,03
W Promedio (%)		15,00	



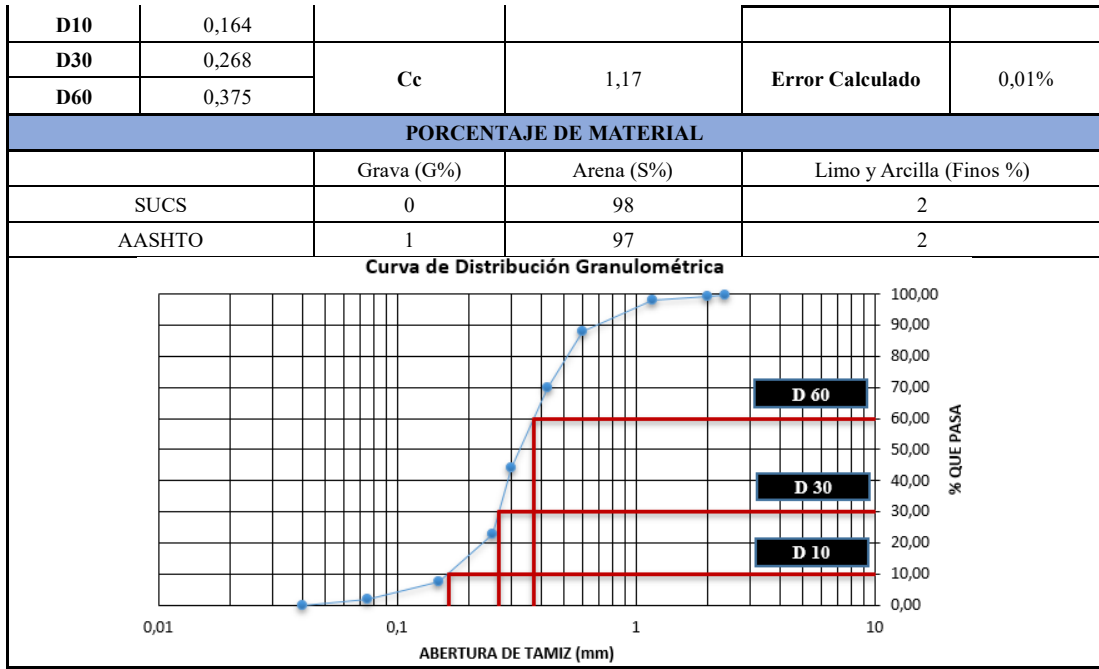
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



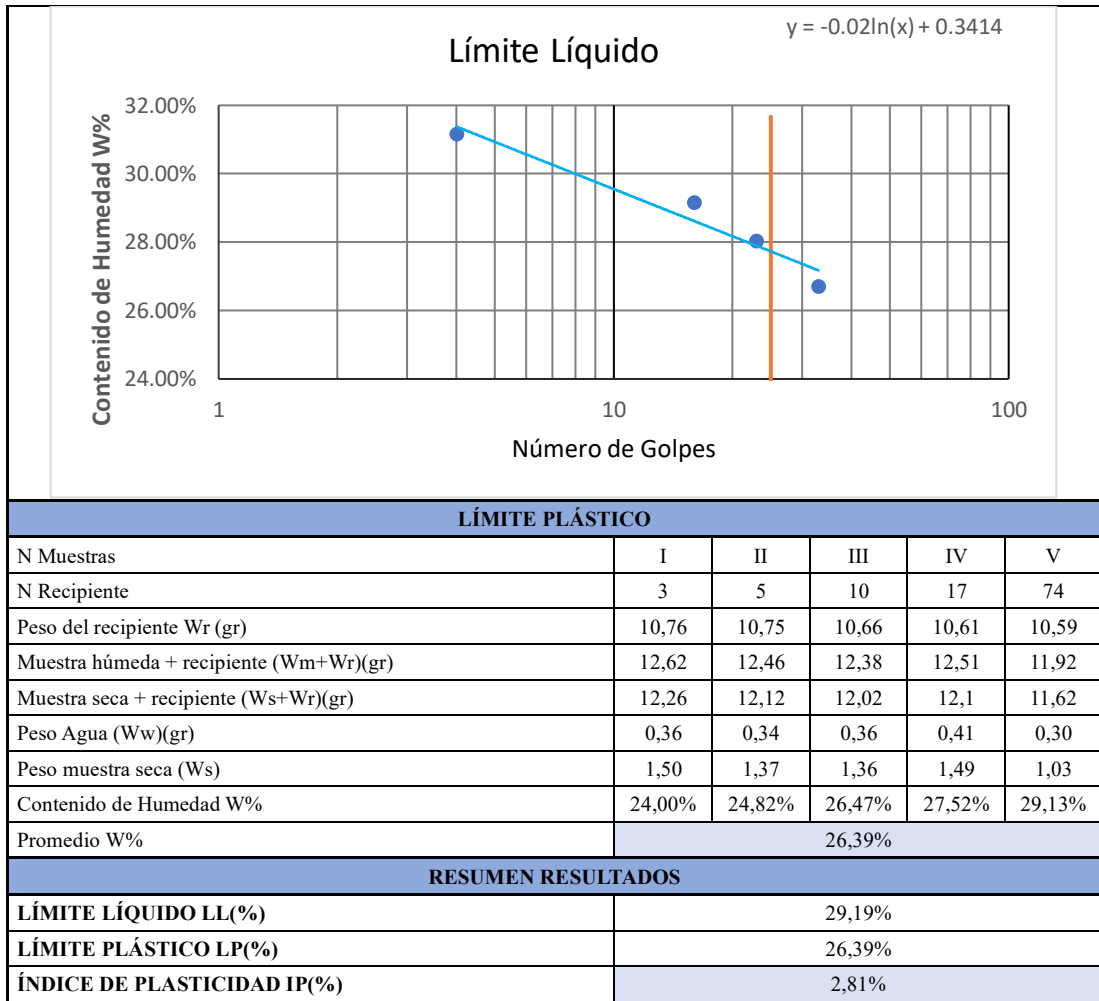
GRANULOMETRÍA DEL SUELO



NORMAS: ASTM: D421-58 D-422-63 AASHTO: 7-87-70 7-88-70

ELABORADO POR:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	PROFUNDIDAD:	1.00 m	ESTE:	
REVISADO POR:	Ing. Marisol Bayas Mg.	ABSCISA:	km 7+500	NORTE:	745433,62
UBICACIÓN:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID MUESTRA:	Sondeo 1, - 1.00 m	FECHA:	08-dic-23
PESO MUESTRA:	1000,00 gr	FECHA:	08-dic-23	NORTE:	9919144,40
# TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
8	2,36	1,3	1,30	0,13	99,87
10	2	6,6	7,90	0,79	99,21
16	1,18	12,7	20,60	2,06	97,94
30	0,6	100,8	121,40	12,14	87,86
40	0,425	179,6	301,00	30,10	69,90
50	0,3	257,4	558,40	55,85	44,15
60	0,25	213,8	772,20	77,23	22,77
100	0,15	152,9	925,10	92,52	7,48
200	0,075	54,2	979,30	97,94	2,06
BANDEJA		20,6	999,90	100,00	
RESULTADOS					
TNM	#10	Cu	2,29	Error Permitido	1,00%



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO							
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
LÍMITES DE ATTERBERG								
NORMA AASHTO T-90-70								
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi			ID Muestra:	C5 Subrasante			
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.			Abscisa:	km 7+500			
Ubicación:	Parroquia Toacaso			Este:	745433,62			
Fecha:	08/12/2023			Norte:	9919144,40			
LÍMITE LÍQUIDO								
N Muestras	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
N Recipiente	28	70	10	10I	32I	66AI	73	31
Peso del recipiente W_r (gr)	10,83	11,18	10,97	11,13	11,25	10,83	11,64	11,24
Muestra húmeda + recipiente (W_m+W_r) (gr)	18,52	20,41	24,12	24,34	22,54	25,72	23,76	23,08
Muestra seca + recipiente (W_s+W_r) (gr)	16,69	18,22	21,15	21,36	20,06	22,47	21,2	20,59
Peso Agua (W_w) (gr)	1,83	2,19	2,97	2,98	2,48	3,25	2,56	2,49
Peso muestra seca (W_s)	5,86	7,04	10,18	10,23	8,81	11,64	9,56	9,35
Contenido de Humedad $W\%$	31,23%	31,11%	29,17%	29,13%	28,15%	27,92%	26,78%	26,63%
Promedio $W\%$	31,17%		29,15%		28,04%		26,70%	
Número de Golpes	4		16		23		33	
Límite Líquido LL (%)	29,19%							



	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO				
	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
	CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
	ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO "B"				
NORMA ASTM-D 1557 / AASHTO T 180					
Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi	ID Muestra:	C5 Subrasante		
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.	Abscisa:	km 7+500		
Ubicación:	Parroquia Toacaso	Este:	745433,62		
Fecha:	08/12/2023	Norte:	9919144,40		
ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR					
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15363 gr
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2271,96 cm3
Energía de Compactación	55986 lb/ft/ft3				
Peso Inicial Deseado	6000	6000	6000	6000	

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	8	16	20	22				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	19379	19711	19619	19528				
Peso suelo húmedo Wm (gr)	4016	4348	4256	4165				
Peso unitario húmedo γ_m (gr/cm ³)	1,768	1,914	1,873	1,833				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	G	H
Peso del recipiente W _r	31,10	30,30	33,52	30,90	31,46	30,65	30,90	31,06
Rec+suelo húmedo W _r +W _m	142,4	153,3	216	139,5	248,6	173,7	196,5	208,2
Rec+suelo seco W _s + W _m	130,2	139,4	190,8	124,6	210,8	149,7	164,1	173,1
Peso solidos W _s	99,10	109,10	157,28	93,70	179,34	119,05	133,20	142,04
Peso del agua W _w	12,20	13,90	25,20	14,90	37,80	24,00	32,40	35,10
Cont. Humedad $\omega\%$	12,31%	12,74%	16,02%	15,90%	21,08%	20,16%	24,32%	24,71%
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	12,53%		15,96%		20,62%		24,52%	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1,571		1,650		1,553		1,472	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p style="text-align: center;">RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p> <p style="text-align: center;">$y = -24,88x^2 + 8,2125x + 0,9444$</p>								
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad alcanzada según la gráfica corresponde a 1,6221gr/cm³, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo de 16,50%, sin embargo, los parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.</p>								

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



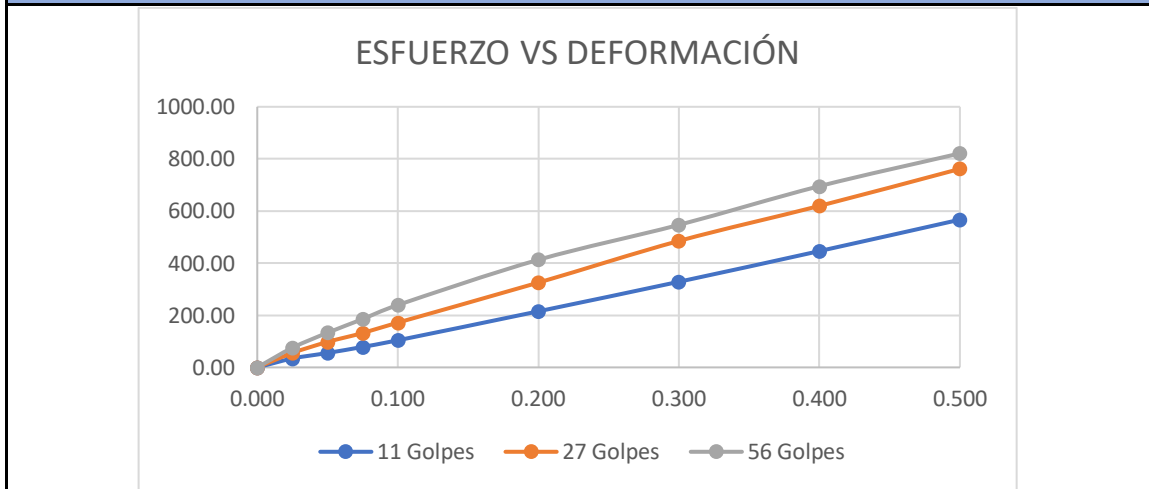
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) NORMA: ASTM D-1883

Elaborado por:	Luis Fernando Cocha Iguacunchi		ID Muestra:	C5 Subrasante			
Revisado por:	Ing. Marisol Bayas Mg.		Abscisa:	km 7+500			
Ubicación:	Parroquia Toacaso		Este:	745433,62			
Fecha:	viernes, 08 de diciembre de 2023		Norte:	9919144,40			
ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)							
MOLDE	A		B		C		
DIMENSIONES	Diámetro	15,17	15.13	Diámetro	15,17	Diámetro	
	Altura	12,76	12.55	Altura	12,76	Altura	
N de golpes	11		27		56		
Muestra húmeda + molde (gr)	12365		10670		13644		
Masa Molde (gr)	8270		6444		8270		
Masa muestra Húmeda (gr)	4095		4226		5374		
Volumen Muestra (cm3)	2306,28		2256,38		2309,37		
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,776		1,873		2,327		
CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES DE SATURACIÓN							
W% Óptimo	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE	BANDEJA	MOLDE	
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	
Peso del recipiente Wr	33,50	30,70	30,70	30,90	30,90	31,50	
Rec+suelo húmedo Wr+Wm	187,00	139,20	117,70	123,00	134,60	218,40	
Rec+suelo seco Ws + Wm	163,00	122,20	103,80	108,30	118,20	189,00	
Peso suelo seco Ws	129,50	91,50	73,10	77,40	87,30	157,50	
Peso del agua Ww	24,00	17,00	13,90	14,70	16,40	29,40	
Cont. Humedad ω%	18,53%	18,58%	19,02%	18,99%	18,79%	18,67%	
Cont. Humedad promedio ω%	18,56%		19,00%		18,73%		
Peso Unitario Seco yd(gr/cm3)	1,498		1,574		1,960		
DESPUÉS DE LA SATURACIÓN							
Muestra húmeda + molde (gr)	12630		10893		14061		
Masa Molde (gr)	8270		6444		8270		
Masa Húmeda	4360		4449		5791		
Volumen Muestra (cm3)	2306,28		2256,38		2309,37		
Peso unitario húmedo ym (gr/cm3)	1,890		1,972		2,508		
CONTENIDO DE HUMEDAD DESPUÉS DE LA SATURACIÓN							
	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	
Recipiente numero	A	B	C	D	E	F	
Peso del recipiente Wr	31,40	33,50	32,30	33,40	30,60	30,60	
Rec+suelo húmedo Wr+Wm	181,50	173,40	148,50	194,50	199,80	208,60	
Rec+suelo seco Ws + Wm	155,40	150,00	129,20	167,30	171,90	179,10	
Peso suelo seco Ws	124,00	116,50	96,90	133,90	141,30	148,50	
Peso del agua Ww	26,10	23,40	19,30	27,20	27,90	29,50	
Cont. Humedad ω%	21,05%	20,09%	19,92%	20,31%	19,75%	19,87%	
Cont. Humedad promedio ω%	20,57%		20,12%		19,81%		

ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN

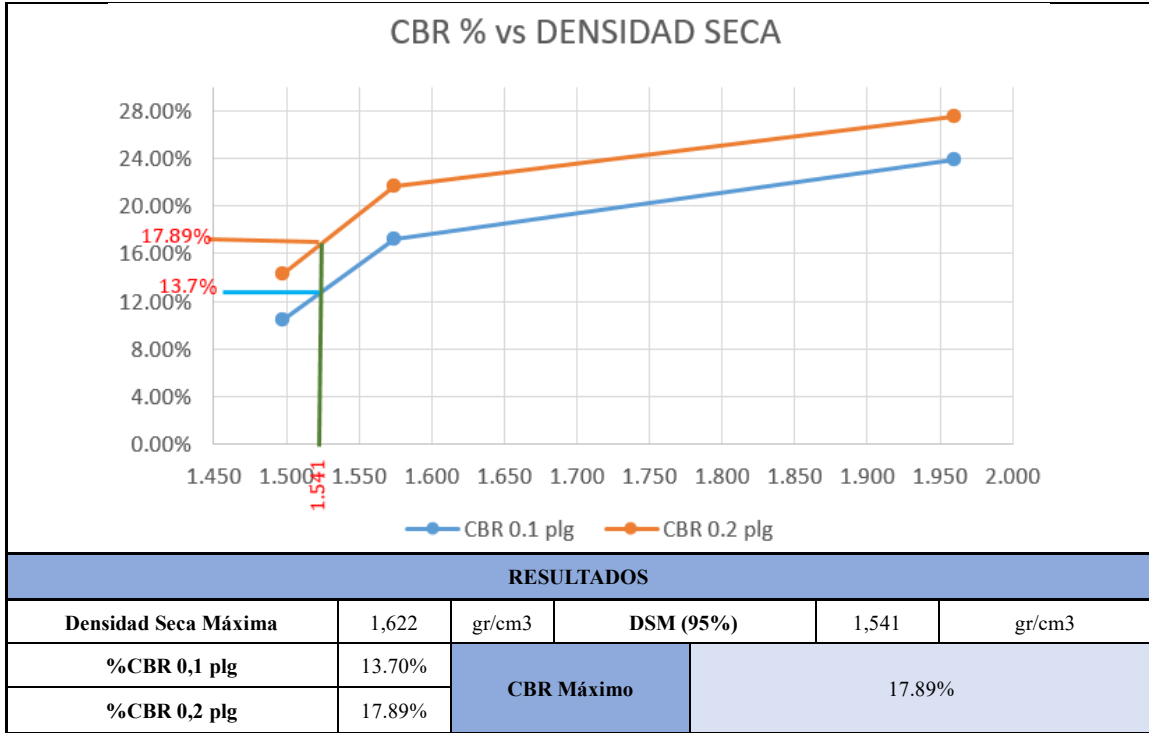
DATOS		ÁREA DE PISTÓN		VELOCIDAD DE CARGA		DENSIDAD SECA MÁXIMA	
		3	plg2	1,27	mm/min	1,6221	gr/cm3
Penetración	Carga Estándar klbs/pl	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)	DIAL	PRESIÓN (lb/plg2)
0,000		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,025		102,10	34,03	165,80	55,27	225,70	75,23
0,050		165,90	55,30	293,00	97,67	398,80	132,93
0,075		235,70	78,57	395,80	131,93	556,00	185,33
0,100	1,000	311,80	103,93	515,50	171,83	718,00	239,33
0,200	1,500	645,40	215,13	975,80	325,27	1238,80	412,93
0,300	1,900	985,80	328,60	1455,50	485,17	1640,50	546,83
0,400	2,300	1338,80	446,27	1858,80	619,60	2086,00	695,33
0,500	2,600	1700,50	566,83	2285,40	761,80	2463,40	821,13

GRÁFICA DE ESFUERZO VS DEFORMACIÓN



PORCENTAJES DE CBR CORREGIDOS

N de Molde	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,1 plg	DENSIDAD SECA	PRESIÓN (lb/plg2)	CBR 0,2 plg	DENSIDAD SECA
1	103,93	10,39%	1,498	215,13	14,34%	1,498
2	171,83	17,18%	1,574	325,27	21,68%	1,574
3	239,33	23,93%	1,960	412,93	27,53%	1,960



RESULTADOS					
Densidad Seca Máxima	1,622	gr/cm ³	DSM (95%)	1,541	gr/cm ³
%CBR 0,1 plg	13.70%	CBR Máximo		17.89%	
%CBR 0,2 plg	17.89%				

ANEXO D
DISEÑO DE LA
VÍA

**GEOMETRÍA ALINEAMIENTO HORIZONTAL
TANGENTES**

TANG#	ESTACION INICIAL (Pini,PI,PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o Pfin)	LONGITUD TANGENTE (m)
T 1	3+130.000 (746702.126,9916676.4643)	3+176.809 (746702.126, 9916676.4643)	46.81
T 3	3+326.862 (746575.790,9916630.7762)	3+425.331 (746575.790, 9916630.7762)	98.47
T 4	3+545.331 (746502.906,9916836.1994)	3+666.565 (746502.906, 9916836.1994)	121.23
T 5	3+711.366 (746417.241,9916976.2648)	3+793.364 (746417.241, 9916976.2648)	82
T 6	3+854.141 (746288.158,9917027.4163)	3+918.233 (746288.158, 9917027.4163)	64.09
T 7	3+984.496 (746203.741,9917056.4878)	4+037.430 (746203.741, 9917056.4878)	52.93
T 8	4+100.115 (746271.107,9917145.7860)	4+216.967 (746271.107, 9917145.7860)	116.85
T 9	4+340.577 (746218.936,9917354.4779)	4+421.664 (746218.936, 9917354.4779)	81.09
T 10	4+483.477 (746096.983,9917420.7596)	4+662.203 (746096.983, 9917420.7596)	178.73
T 11	4+711.477 (745980.113,9917611.2269)	4+776.883 (745980.113, 9917611.2269)	65.41
T 12	4+835.115 (745877.165,9917668.5793)	5+061.654 (745877.165, 9917668.5793)	226.54
T 13	5+121.688 (745764.983,9917923.3964)	5+206.129 (745764.983, 9917923.3964)	84.44
T 14	5+285.819 (745622.002,9917907.7879)	5+467.208 (745622.002, 9917907.7879)	181.39
T 15	5+555.151 (745513.983,9917725.7574)	5+587.056 (745513.983, 9917725.7574)	31.91
T 16	5+660.775 (745443.017,9917791.8840)	5+713.881 (745443.017, 9917791.8840)	53.11
T 17	5+780.876 (745363.708,9917836.0427)	5+892.802 (745363.708, 9917836.0427)	111.93
T 18	5+931.375 (745435.859,9917964.6532)	5+986.646 (745435.859, 9917964.6532)	55.27
T 19	6+040.483 (745393.704,9918058.3177)	6+123.478 (745393.704, 9918058.3177)	82.99
T 20	6+213.640 (745289.090,9918159.1739)	6+267.238 (745289.090, 9918159.1739)	53.6
T 22	6+434.744 (745433.159,9918317.3918)	6+635.966 (745433.159, 9918317.3918)	201.22
T 23	6+724.460 (745533.707,9918580.8864)	6+802.176 (745533.707, 9918580.8864)	77.72
T 24	6+904.303 (745593.901,9918704.8108)	6+955.415 (745593.901, 9918704.8108)	51.11
T 27	7+252.251 (745449.407,9918975.7012)	7+303.311 (745449.407, 9918975.7012)	51.06
T 29	7+469.233 (745424.038,9919168.2168)	7+529.276 (745424.038, 9919168.2168)	60.04

DATOS DE CURVAS CIRCULARES

Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	GRADO DE CURVATURA Gc	Rc	TANGENTE ST o STe	LONGITUD DE LA CURVA Lc	EXTERNAL DE LA CURVA Ec
C - 1	3+176.809	3+246.370	3+216.091 (746676.671, 9916594.2223)	66.43	19.1	60	39.282	69.56	11.715
C - 2	3+246.370	3+326.862	3+294.675 (746589.626, 9916584.4944)	79.73	19.81	57.84	48.305	80.49	17.518
C - 3	3+666.565	3+711.366	3+689.570 (746437.015, 9916964.5088)	32.09	14.32	80	23.005	44.8	3.242
C - 4	3+793.364	3+854.141	3+825.304 (746319.304, 9917034.4900)	43.53	14.32	80	31.939	60.78	6.14
C - 5	3+918.233	3+984.496	4+017.996 (746128.371, 9916991.1265)	151.86	45.84	25	99.763	66.26	77.848
C - 6	4+037.430	4+100.115	4+070.481 (746268.702, 9917112.8222)	44.9	14.32	80	33.051	62.69	6.559
C - 7	4+261.967	4+295.577	4+279.226 (746284.671, 9917331.7091)	32.1	19.1	60	17.259	33.61	2.433
C - 8	4+421.664	4+483.477	4+454.206 (746111.567, 9917391.6681)	44.27	14.32	80	32.542	61.81	6.365
C - 9	4+662.203	4+711.477	4+688.325 (746005.182, 9917603.8856)	47.05	19.1	60	26.122	49.27	5.44
C - 10	4+776.883	4+835.115	4+808.522 (745886.979, 9917638.5004)	55.61	19.1	60	31.64	58.23	7.831
C - 11	5+061.654	5+121.688	5+094.454 (745796.723, 9917915.1274)	57.33	19.1	60	32.8	60.03	8.38
C - 12	5+206.129	5+285.819	5+257.292 (745633.758, 9917957.5828)	91.32	22.92	50	51.164	79.69	21.538
C - 13	5+467.208	5+555.151	5+574.811 (745555.599, 9917626.5283)	143.96	32.74	35	107.602	87.94	78.152

C - 14	5+587.056	5+660.775	5+629.379 (745485.275, 9917794.2092)	70.4	19.1	60	42.323	73.72	13.425
C - 15	5+713.881	5+780.876	5+775.322 (745328.642, 9917785.5907)	127.95	38.2	30	61.441	66.99	38.374
C - 16	5+892.802	5+931.375	5+913.106 (745439.175, 9917944.6225)	44.2	22.92	50	20.303	38.57	3.965
C - 17	5+986.646	6+040.483	6+016.507 (745421.954, 9918048.6420)	61.69	22.92	50	29.861	53.84	8.238
C - 18	6+123.478	6+213.640	6+186.696 (745255.379, 9918105.6934)	103.32	22.92	50	63.218	90.16	30.601
C - 19	6+267.238	6+321.446	6+295.429 (745332.702, 9918228.3645)	38.82	14.32	80	28.191	54.21	4.822
C - 20	6+321.446	6+434.744	6+383.205 (745417.777, 9918257.5785)	56.63	10	114.64	61.76	113.3	15.578
C - 21	6+670.966	6+689.460	6+680.267 (745494.705, 9918556.7123)	15.14	16.37	70	9.302	18.49	0.615
C - 22	6+802.176	6+904.303	6+891.505 (745675.690, 9918668.8908)	124.5	24.38	47	89.329	102.13	53.939
C - 23	6+955.415	7+042.911	7+008.832 (745498.195, 9918746.8429)	82.93	18.96	60.45	53.417	87.5	20.22
C - 24	7+042.911	7+113.297	7+085.357 (745525.651, 9918838.6899)	80.66	22.92	50	42.446	70.39	15.587
C - 25	7+113.297	7+252.251	7+203.126 (745406.751, 9918896.6471)	92.36	13.29	86.2	89.828	138.95	38.298
C - 26	7+303.311	7+391.518	7+355.735 (745498.549, 9919066.7736)	77.83	17.65	64.93	52.424	88.21	18.521
C - 27	7+391.518	7+469.233	7+432.457 (745427.574, 9919127.4307)	44.53	11.46	100	40.939	77.72	8.056

DATOS DE CURVAS ESPIRALES											
Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θe	Xc	Le	Yc	k	p	A
E - 1	3+425.331 (746547.59,9916725.12)	3+485.331 (746528.66,9916782.03)	40.018	20.016	5.2693	59.949	60	1.838	29.992	0.46	139.901
E - 2	3+485.331 (746528.66,9916782.03)	3+545.331 (746502.91,9916836.20)	40.018	20.016	5.2693	59.949	60	1.838	29.992	0.46	139.901
E - 3	4+216.967 (746279.61,9917262.33)	4+261.967 (746277.28,9917306.99)	30.224	15.204	21.4859	44.371	45	5.569	22.395	1.399	51.962
E - 4	4+295.577 (746259.04,9917334.69)	4+340.577 (746218.94,9917354.48)	30.224	15.204	21.4859	44.371	45	5.569	22.395	1.399	51.962
E - 5	6+635.966 (745483.28,9918512.27)	6+670.966 (745494.75,9918545.23)	23.41	11.737	14.3239	34.782	35	2.904	17.464	0.728	49.497
E - 6	6+689.460 (745505.67,9918560.09)	6+724.460 (745533.71,9918580.89)	23.41	11.737	14.3239	34.782	35	2.904	17.464	0.728	49.497

TABLA DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO							
Estación	Area Relleno	Area Corte	Volumen Relleno	Volumen Corte	Volumen Acumulado Relleno	Volumen Acumulado Corte	Volumen Neto
	(m²)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)
3+130.00	0.06	9.35	0	0	0	0	0
3+140.00	2.44	24.98	12.5	171.68	12.5	171.68	159.18
3+160.00	7.99	37.11	104.31	620.95	116.81	792.62	675.81
3+180.00	17.49	27.54	253.17	655.95	369.98	1448.57	1078.59
3+190.00	24.87	5.54	204.98	180.23	574.96	1628.8	1053.84
3+200.00	28.59	0	263.5	30.56	838.47	1659.36	820.9
3+210.00	21.2	0	245.58	0	1084.05	1659.36	575.32
3+220.00	17.58	0	190.37	0	1274.41	1659.36	384.95
3+230.00	13.25	0.14	151.5	0.75	1425.91	1660.11	234.19
3+240.00	10.09	1.27	114.78	7.68	1540.69	1667.79	127.1
3+250.00	8.69	1.37	92.95	14.39	1633.64	1682.19	48.55
3+260.00	7.35	0.36	80.33	9.17	1713.97	1691.35	-22.62
3+270.00	6.69	2.96	71.96	15.44	1785.93	1706.8	-79.13
3+280.00	3.48	3.79	53.35	31.64	1839.27	1738.43	-100.84
3+290.00	2.13	2	29.89	27.41	1869.17	1765.85	-103.32
3+300.00	3.37	0.04	27.96	9.72	1897.12	1775.57	-121.55
3+310.00	0.68	7.21	19.98	38.65	1917.11	1814.22	-102.88
3+320.00	0.52	13.74	5.92	111.51	1923.03	1925.73	2.7
3+340.00	5.57	1.88	60.37	159.85	1983.4	2085.58	102.18
3+360.00	10.49	0.11	160.57	19.89	2143.96	2105.47	-38.49
3+380.00	2.3	1.98	127.89	20.87	2271.86	2126.34	-145.51
3+400.00	6.71	1.16	90.08	31.43	2361.94	2157.77	-204.17
3+420.00	20.15	0	268.6	11.63	2630.54	2169.39	-461.15
3+430.00	31.15	0	256.5	0	2887.05	2169.39	-717.65
3+440.00	38.57	0	348.58	0	3235.63	2169.39	-1066.23
3+450.00	46.47	0	425.17	0	3660.8	2169.39	-1491.41
3+460.00	48.36	0	474.14	0	4134.94	2169.39	-1965.55
3+470.00	48.56	0	489.74	0	4624.68	2169.39	-2455.29
3+480.00	45.86	0	478	0	5102.69	2169.39	-2933.29
3+490.00	63.89	0	557.12	0	5659.81	2169.39	-3490.41
3+500.00	59.49	0	624.24	0	6284.05	2169.39	-4114.65
3+510.00	68.33	0	643.48	0	6927.53	2169.39	-4758.13
3+520.00	64.39	0	663.63	0	7591.15	2169.39	-5421.76
3+530.00	43.38	0	538.89	0	8130.04	2169.39	-5960.64
3+540.00	20.88	0	321.31	0	8451.35	2169.39	-6281.95
3+560.00	0	36.81	208.77	368.12	8660.12	2537.51	-6122.61
3+580.00	0	22.17	0	589.84	8660.12	3127.35	-5532.77
3+590.00	11.1	11	55.51	165.88	8715.63	3293.23	-5422.39
3+600.00	69.69	2.31	403.97	66.58	9119.59	3359.81	-5759.78
3+610.00	27.75	1.03	487.19	16.73	9606.79	3376.54	-6230.25
3+620.00	32.63	0.39	301.89	7.11	9908.68	3383.65	-6525.04

3+630.00	29.15	1.03	308.91	7.11	10217.59	3390.75	-6826.84
3+640.00	18.84	2.62	239.95	18.27	10457.54	3409.02	-7048.52
3+660.00	2.64	20.91	214.82	235.33	10672.36	3644.35	-7028.01
3+670.00	0	29.86	13.47	251.18	10685.84	3895.54	-6790.3
3+680.00	0	35.57	0	320.69	10685.84	4216.23	-6469.61
3+690.00	0	35.38	0	349.94	10685.84	4566.17	-6119.67
3+700.00	0	32.5	0	334.54	10685.84	4900.7	-5785.13
3+710.00	0	28.61	0	299.76	10685.84	5200.47	-5485.37
3+720.00	0.03	27.11	0.15	278.62	10685.99	5479.09	-5206.9
3+740.00	0	26.47	0.3	535.87	10686.3	6014.96	-4671.34
3+760.00	0	33.03	0	595.04	10686.3	6610	-4076.29
3+780.00	0	46.73	0	797.67	10686.3	7407.67	-3278.62
3+800.00	0	64.31	0	1106.95	10686.3	8514.62	-2171.68
3+810.00	0	71.4	0	669.77	10686.3	9184.38	-1501.91
3+820.00	0	78.14	0	737.81	10686.3	9922.2	-764.1
3+830.00	0	81.34	0	788.4	10686.3	10710.6	24.3
3+840.00	0	77.64	0	785.7	10686.3	11496.29	810
3+850.00	0	64.22	0	696.35	10686.3	12192.64	1506.35
3+860.00	0	48.12	0	556.32	10686.3	12748.96	2062.67
3+870.00	12.07	40.87	60.33	444.93	10746.63	13193.9	2447.27
3+880.00	0	40.35	60.33	406.08	10806.96	13599.98	2793.02
3+900.00	0	47.18	0	875.29	10806.96	14475.27	3668.3
3+920.00	0	45.73	0	933.29	10806.96	15408.56	4601.6
3+930.00	0	32.08	0	417.63	10806.96	15826.19	5019.23
3+940.00	0.16	4.3	0.87	195.27	10807.84	16021.46	5213.62
3+950.00	10.19	0	54.73	22.26	10862.57	16043.72	5181.15
3+960.00	20.03	0	158.89	0	11021.47	16043.72	5022.25
3+970.00	14.73	3.02	173.88	18.22	11195.34	16061.93	4866.59
3+980.00	3.44	11.54	82.46	81.9	11277.8	16143.83	4866.02
4+000.00	0	0	32.8	118.06	11310.6	16261.89	4951.28
4+020.00	0	49.56	0	495.61	11310.6	16757.5	5446.9
4+040.00	7.98	9.66	80.49	591.01	11391.09	17348.5	5957.42
4+050.00	15.09	3.04	121.15	60.99	11512.24	17409.49	5897.26
4+060.00	51.71	1.68	372.35	22.28	11884.59	17431.77	5547.19
4+070.00	18.3	1	386.81	12.51	12271.4	17444.28	5172.89
4+080.00	37.13	1.15	293.41	10.03	12564.81	17454.31	4889.5
4+090.00	29.68	1.49	359.31	12.34	12924.12	17466.65	4542.53
4+100.00	16.38	1.47	244.42	13.86	13168.54	17480.5	4311.97
4+120.00	4.83	5.68	212.1	71.54	13380.64	17552.04	4171.4
4+130.00	3.24	4.76	40.36	52.18	13421	17604.22	4183.22
4+140.00	3.17	1.19	32.06	29.71	13453.06	17633.93	4180.87
4+150.00	2.91	1.03	30.43	11.07	13483.49	17645	4161.5
4+160.00	3.41	1.3	31.61	11.66	13515.1	17656.66	4141.55
4+170.00	4.41	0.59	39.11	9.46	13554.21	17666.12	4111.91
4+180.00	6.13	0.18	52.74	3.86	13606.95	17669.98	4063.03
4+200.00	4.83	0	109.63	1.9	13716.57	17671.87	3955.3

4+220.00	7.84	0	126.72	0.05	13843.29	17671.92	3828.63
4+230.00	7.39	0.09	76.69	0.42	13919.99	17672.34	3752.36
4+240.00	6.22	0.88	69.04	4.67	13989.03	17677.01	3687.99
4+250.00	5.47	3.82	59.72	22.43	14048.74	17699.44	3650.7
4+260.00	4.3	4.01	50.37	36.76	14099.12	17736.21	3637.09
4+270.00	1.54	4.18	30.47	38.12	14129.58	17774.33	3644.75
4+280.00	0.01	6.52	8.14	50.83	14137.72	17825.15	3687.44
4+290.00	0.53	4.44	2.86	52.65	14140.57	17877.8	3737.23
4+300.00	4.11	3.04	24.79	35.89	14165.37	17913.69	3748.32
4+310.00	3.49	2.75	40.24	27.97	14205.61	17941.66	3736.05
4+320.00	0.32	6.6	19.92	45.85	14225.52	17987.51	3761.98
4+330.00	0	13.09	1.64	97.53	14227.17	18085.04	3857.87
4+340.00	0	19.24	0	161.21	14227.17	18246.25	4019.08
4+360.00	0	31	0	502.44	14227.17	18748.69	4521.52
4+380.00	0	40.85	0	718.47	14227.17	19467.16	5239.99
4+400.00	0	45.29	0	861.39	14227.17	20328.55	6101.38
4+420.00	0	35.66	0	809.52	14227.17	21138.06	6910.89
4+430.00	0	21.96	0	289.75	14227.17	21427.81	7200.64
4+440.00	0	14.86	0	184.16	14227.17	21611.97	7384.8
4+450.00	0	15.69	0	152.11	14227.17	21764.07	7536.91
4+460.00	0	16.51	0	160.57	14227.17	21924.65	7697.48
4+470.00	0	28.7	0	228.85	14227.17	22153.49	7926.32
4+480.00	0	39.36	0	346.69	14227.17	22500.18	8273.01
4+500.00	0	40.29	0	798.22	14227.17	23298.39	9071.23
4+520.00	0	30.47	0	707.56	14227.17	24005.96	9778.79
4+540.00	0	16.56	0	470.27	14227.17	24476.22	10249.06
4+550.00	0.01	12.84	0.05	147.01	14227.22	24623.23	10396.01
4+560.00	1.34	7.76	6.75	103.01	14233.97	24726.24	10492.27
4+570.00	8.22	3.2	47.79	54.78	14281.77	24781.02	10499.25
4+580.00	25.16	1.19	166.89	21.93	14448.65	24802.95	10354.29
4+590.00	34.3	0.61	297.32	8.98	14745.97	24811.93	10065.96
4+600.00	44.32	0.04	393.12	3.21	15139.09	24815.13	9676.04
4+620.00	32.43	0	767.51	0.35	15906.6	24815.48	8908.88
4+640.00	15.01	2.95	474.37	29.51	16380.98	24844.99	8464.01
4+660.00	1.64	14.18	166.48	171.3	16547.46	25016.3	8468.84
4+670.00	0.01	17.56	8.3	150.74	16555.75	25167.04	8611.29
4+680.00	0	22.11	0.06	187.21	16555.81	25354.25	8798.44
4+690.00	0	24.68	0	224.28	16555.81	25578.53	9022.72
4+700.00	0	29.46	0	263.93	16555.81	25842.47	9286.65
4+710.00	0	35.18	0	317.89	16555.81	26160.36	9604.54
4+720.00	0	38.68	0	368.42	16555.81	26528.78	9972.96
4+740.00	0	45.61	0	842.87	16555.81	27371.65	10815.83
4+760.00	0	37.26	0	828.73	16555.81	28200.38	11644.56
4+780.00	0	30.52	0	680.03	16555.81	28880.4	12324.59
4+790.00	0	32.55	0	320.48	16555.81	29200.89	12645.07
4+800.00	0	36.44	0	350.86	16555.81	29551.75	12995.94

4+810.00	0	30.62	0	339.84	16555.81	29891.59	13335.78
4+820.00	0	34.75	0	331.98	16555.81	30223.57	13667.76
4+830.00	0	33.3	0	350.03	16555.81	30573.6	14017.79
4+840.00	0	32	0	332.81	16555.81	30906.41	14350.6
4+860.00	0	14.45	0	464.43	16555.81	31370.85	14815.03
4+880.00	5.35	3.92	53.47	183.67	16609.28	31554.52	14945.23
4+900.00	24.29	0	296.36	39.2	16905.65	31593.71	14688.06
4+920.00	70.54	3.84	948.29	38.37	17853.94	31632.08	13778.14
4+930.00	88.67	3.69	796.05	37.61	18649.99	31669.69	13019.7
4+940.00	98.51	3.65	935.89	36.67	19585.88	31706.36	12120.48
4+950.00	107.74	3.6	1031.22	36.26	20617.1	31742.62	11125.52
4+960.00	114.4	3.6	1110.67	36.03	21727.77	31778.65	10050.88
4+970.00	102.38	3.62	1083.9	36.13	22811.67	31814.78	9003.1
4+980.00	45.85	0	741.16	18.1	23552.83	31832.88	8280.05
5+000.00	18.85	1.79	646.97	17.94	24199.8	31850.83	7651.02
5+020.00	11.14	2.33	299.91	41.26	24499.71	31892.09	7392.38
5+040.00	7.81	0.39	189.53	27.25	24689.24	31919.34	7230.1
5+060.00	38.79	0.16	466.04	5.56	25155.28	31924.9	6769.62
5+070.00	37.51	0.09	418.58	1.18	25573.86	31926.08	6352.22
5+080.00	27.93	1.24	368.79	6.06	25942.65	31932.14	5989.49
5+090.00	3.95	2.96	178.81	19.34	26121.46	31951.48	5830.02
5+100.00	1.44	4.78	27.8	36.2	26149.25	31987.68	5838.43
5+110.00	0	5.43	7.44	48.33	26156.69	32036.01	5879.32
5+120.00	0.04	5.71	0.2	54.16	26156.89	32090.17	5933.28
5+140.00	0	11.67	0.41	173.54	26157.3	32263.71	6106.41
5+150.00	0	9.18	0	104.24	26157.3	32367.95	6210.65
5+160.00	0.01	6.14	0.07	76.58	26157.37	32444.53	6287.16
5+170.00	5.73	0.06	28.7	30.98	26186.08	32475.52	6289.44
5+180.00	22.56	0	141.44	0.28	26327.51	32475.8	6148.28
5+190.00	28.65	0	256.08	0	26583.6	32475.8	5892.2
5+200.00	35.15	0	319.01	0	26902.61	32475.8	5573.19
5+210.00	39.77	0	378.28	0	27280.88	32475.8	5194.91
5+220.00	42.94	0	434.35	0	27715.24	32475.8	4760.56
5+230.00	45.2	0	474.18	0	28189.41	32475.8	4286.39
5+240.00	23.91	0	365.41	0	28554.82	32475.8	3920.97
5+250.00	21.88	0	226.32	0	28781.15	32475.8	3694.65
5+260.00	20.74	0	210.96	0	28992.11	32475.8	3483.69
5+270.00	21.25	0	210.01	0	29202.12	32475.8	3273.68
5+280.00	17.46	0	194.95	0	29397.06	32475.8	3078.73
5+300.00	8.86	3.85	264.62	37.47	29661.68	32513.27	2851.58
5+320.00	10.53	15.75	193.93	195.97	29855.61	32709.23	2853.62
5+340.00	17.02	0.62	275.53	163.66	30131.14	32872.89	2741.75
5+360.00	37.62	0	546.35	6.15	30677.5	32879.04	2201.55
5+380.00	36.71	0	743.24	0	31420.73	32879.04	1458.31
5+400.00	24.4	0	611.07	0	32031.8	32879.04	847.24
5+420.00	8.87	3.7	332.74	37	32364.54	32916.04	551.5

5+440.00	1.93	16.93	108.04	206.26	32472.58	33122.31	649.72
5+460.00	0	33.58	19.3	505.08	32491.88	33627.39	1135.51
5+470.00	0	42.11	0	383.93	32491.88	34011.32	1519.44
5+480.00	0	35.71	0	402.54	32491.88	34413.86	1921.98
5+490.00	0	36.83	0	366.07	32491.88	34779.93	2288.05
5+500.00	0	41.02	0	389.91	32491.88	35169.84	2677.96
5+510.00	0	43.9	0	427.22	32491.88	35597.06	3105.18
5+520.00	0	39.12	0	417.79	32491.88	36014.85	3522.97
5+530.00	0	32.69	0	359.34	32491.88	36374.18	3882.3
5+540.00	0	32.63	0	329.89	32491.88	36704.08	4212.19
5+550.00	0	31.98	0	333.05	32491.88	37037.13	4545.25
5+560.00	0	23.34	0	282.43	32491.88	37319.55	4827.67
5+580.00	0	51.05	0	743.89	32491.88	38063.45	5571.57
5+590.00	0	58.43	0	536.21	32491.88	38599.66	6107.77
5+600.00	0	35.44	0	444.66	32491.88	39044.32	6552.44
5+610.00	0	19.91	0	266.42	32491.88	39310.74	6818.86
5+620.00	0	11.17	0	148.38	32491.88	39459.12	6967.24
5+630.00	0.32	8.84	1.74	95.21	32493.62	39554.33	7060.71
5+640.00	0	12.2	1.74	100.03	32495.35	39654.35	7159
5+650.00	0	18.2	0	143.67	32495.35	39798.03	7302.67
5+660.00	1.56	26.62	8.23	210.56	32503.58	40008.58	7505
5+680.00	3.18	32.77	47.39	593.88	32550.97	40602.47	8051.49
5+700.00	4.26	41.17	74.4	739.45	32625.38	41341.91	8716.54
5+720.00	6.06	40.39	95.82	839.02	32721.19	42180.93	9459.73
5+730.00	18.49	14.75	100.5	304.21	32821.69	42485.14	9663.45
5+740.00	54.64	0	355.06	84.38	33176.75	42569.51	9392.77
5+750.00	60.37	0	584.02	0	33760.77	42569.51	8808.75
5+760.00	60.14	0	603.74	0	34364.51	42569.51	8205
5+770.00	28.17	8.74	417	49.95	34781.51	42619.46	7837.96
5+780.00	12.99	34.23	169.72	241.99	34951.22	42861.45	7910.23
5+800.00	0	162.28	128.64	1985.96	35079.86	44847.42	9767.56
5+810.00	0	141.82	0	1520.52	35079.86	46367.93	11288.08
5+820.00	0	87.74	0	1147.79	35079.86	47515.73	12435.87
5+830.00	11.09	30.54	55.46	591.36	35135.32	48107.09	12971.77
5+840.00	24.1	11.28	175.97	209.07	35311.28	48316.16	13004.88
5+850.00	58.8	1.08	414.53	61.8	35725.81	48377.96	12652.15
5+860.00	69.77	4.57	642.89	28.24	36368.7	48406.2	12037.51
5+880.00	90.86	13.84	1606.34	184.1	37975.04	48590.3	10615.26
5+900.00	88.31	4.07	1821.19	178.81	39796.23	48769.12	8972.89
5+910.00	80.8	3.69	889.56	47.22	40685.79	48816.34	8130.55
5+920.00	48.39	0	670.52	22.45	41356.31	48838.79	7482.48
5+930.00	42.48	0.01	459.98	0.05	41816.29	48838.84	7022.55
5+940.00	38.69	0.09	406.88	0.5	42223.17	48839.34	6616.17
5+960.00	40.19	0	788.82	0.92	43011.99	48840.26	5828.26
5+980.00	39.87	0	800.56	0	43812.55	48840.26	5027.71
5+990.00	34.99	0	376.16	0	44188.71	48840.26	4651.54

6+000.00	29.15	0	325.35	0	44514.06	48840.26	4326.2
6+010.00	36.55	0	330.94	0	44845	48840.26	3995.25
6+020.00	49.02	0	426.12	0	45271.13	48840.26	3569.13
6+030.00	52.43	0	504.18	0	45775.31	48840.26	3064.95
6+040.00	46.43	0	496.04	0	46271.34	48840.26	2568.91
6+050.00	52.18	4.85	493.06	24.26	46764.4	48864.52	2100.12
6+060.00	62.7	1.36	574.39	31.05	47338.79	48895.57	1556.78
6+070.00	49.89	4.89	562.95	31.25	47901.73	48926.82	1025.08
6+080.00	38.13	11.14	440.12	80.18	48341.85	49006.99	665.14
6+090.00	36.71	19.91	374.2	155.27	48716.05	49162.26	446.21
6+100.00	37.18	19.2	369.47	195.57	49085.53	49357.83	272.3
6+110.00	46.13	14.32	416.59	167.62	49502.12	49525.45	23.34
6+120.00	54.61	8.46	503.73	113.9	50005.85	49639.35	-366.5
6+130.00	60.36	2.85	507.72	59.73	50513.57	49699.08	-814.49
6+140.00	69.66	6.69	573.58	41.63	51087.15	49740.71	-1346.45
6+150.00	110.84	15.95	863.75	108.81	51950.91	49849.51	-2101.39
6+160.00	126.05	17.38	1172.9	174.77	53123.81	50024.29	-3099.52
6+170.00	124.78	14.79	1256.88	167.96	54380.7	50192.25	-4188.44
6+180.00	118.48	15.69	1216.83	156.72	55597.53	50348.97	-5248.56
6+190.00	113.1	15.15	1155.05	157.94	56752.58	50506.91	-6245.67
6+200.00	101.05	14.67	1064.44	151.4	57817.02	50658.31	-7158.71
6+210.00	82.74	5.22	903.14	94.66	58720.16	50752.97	-7967.18
6+220.00	80.78	4.75	809.08	45.93	59529.23	50798.9	-8730.33
6+240.00	97.92	0	1786.99	47.55	61316.23	50846.45	-10469.78
6+260.00	79.5	0	1774.15	0	63090.38	50846.45	-12243.93
6+270.00	54.7	0	659.62	0	63750	50846.45	-12903.56
6+280.00	38.4	0.29	438.09	1.53	64188.1	50847.98	-13340.12
6+290.00	22.53	2.61	287.27	15.42	64475.37	50863.4	-13611.97
6+300.00	9.26	7.19	151.03	51.73	64626.4	50915.13	-13711.27
6+310.00	1.86	13.39	53.5	108.18	64679.9	51023.31	-13656.59
6+320.00	0	22.21	9.15	186.1	64689.05	51209.41	-13479.64
6+330.00	0	34.43	0	278.13	64689.05	51487.54	-13201.5
6+340.00	0	77.3	0	537.44	64689.05	52024.98	-12664.07
6+350.00	0	112.08	0	906.85	64689.05	52931.83	-11757.22
6+360.00	0	140.12	0	1212.99	64689.05	54144.81	-10544.23
6+370.00	0	149.45	0	1400.55	64689.05	55545.36	-9143.69
6+380.00	0	140.3	0	1405.23	64689.05	56950.59	-7738.45
6+390.00	0	121.8	0	1272.35	64689.05	58222.95	-6466.1
6+400.00	0	104.81	0	1101.35	64689.05	59324.3	-5364.75
6+410.00	0	87.23	0	936.25	64689.05	60260.55	-4428.5
6+420.00	0	77.72	0	807.15	64689.05	61067.7	-3621.34
6+430.00	0	72.77	0	737.35	64689.05	61805.06	-2883.99
6+440.00	0	67.91	0	697.19	64689.05	62502.25	-2186.8
6+460.00	0	67.1	0	1350.05	64689.05	63852.3	-836.74
6+480.00	0	73.51	0	1406.06	64689.05	65258.36	569.32
6+500.00	0	86.65	0	1601.6	64689.05	66859.96	2170.92

6+520.00	0	61.37	0	1480.24	64689.05	68340.21	3651.16
6+540.00	0	26.3	0	876.78	64689.05	69216.98	4527.94
6+560.00	0	24.46	0	507.6	64689.05	69724.59	5035.54
6+580.00	0	36.02	0	604.72	64689.05	70329.3	5640.26
6+600.00	0	42.28	0	782.96	64689.05	71112.27	6423.22
6+620.00	0	45.43	0	877.08	64689.05	71989.34	7300.3
6+640.00	0	38.42	0	838.48	64689.05	72827.83	8138.78
6+650.00	0	41	0	398.46	64689.05	73226.29	8537.25
6+660.00	0	47.65	0	447.71	64689.05	73674	8984.95
6+670.00	0	49.47	0	494.81	64689.05	74168.81	9479.77
6+680.00	0	64.71	0	592.07	64689.05	74760.89	10071.84
6+690.00	0	59.31	0	650.21	64689.05	75411.1	10722.05
6+700.00	0	54.88	0	595.97	64689.05	76007.07	11318.02
6+710.00	0	32.82	0	449.58	64689.05	76456.65	11767.6
6+720.00	0	28.27	0	307.87	64689.05	76764.52	12075.47
6+740.00	0	22.6	0	508.65	64689.05	77273.17	12584.12
6+760.00	0	22.87	0	454.67	64689.05	77727.84	13038.79
6+780.00	0	30.83	0	536.94	64689.05	78264.78	13575.74
6+800.00	0	44.13	0	749.55	64689.05	79014.34	14325.29
6+810.00	0	57.65	0	498.58	64689.05	79512.92	14823.87
6+820.00	0	79.44	0	658.47	64689.05	80171.39	15482.34
6+830.00	0	75.55	0	740.94	64689.05	80912.33	16223.28
6+840.00	0	74.62	0	726.21	64689.05	81638.53	16949.49
6+850.00	0	80.5	0	756.43	64689.05	82394.96	17705.92
6+860.00	0	85.33	0	807.92	64689.05	83202.88	18513.83
6+870.00	0	86.13	0	822.83	64689.05	84025.71	19336.67
6+880.00	0	57.4	0	686.67	64689.05	84712.38	20023.34
6+890.00	0	41.27	0	479.47	64689.05	85191.85	20502.8
6+900.00	0	33.97	0	367.06	64689.05	85558.91	20869.86
6+920.00	0	31.3	0	649.55	64689.05	86208.46	21519.41
6+940.00	0	26.21	0	575.14	64689.05	86783.6	22094.55
6+960.00	0	22.7	0	490.17	64689.05	87273.77	22584.72
6+970.00	0	22.84	0	229.57	64689.05	87503.33	22814.29
6+980.00	0	22.96	0	230.68	64689.05	87734.01	23044.97
6+990.00	0	21.15	0	222.17	64689.05	87956.18	23267.13
7+000.00	0	17.62	0	195.62	64689.05	88151.8	23462.75
7+010.00	0	19.19	0	185.63	64689.05	88337.43	23648.39
7+020.00	0	20.94	0	201.53	64689.05	88538.96	23849.91
7+030.00	0	29.96	0	255.75	64689.05	88794.71	24105.66
7+040.00	0	38.28	0	345.44	64689.05	89140.15	24451.1
7+050.00	0	39.19	0	382.82	64689.05	89522.96	24833.92
7+060.00	0	40.31	0	385.8	64689.05	89908.77	25219.72
7+070.00	0	43.51	0	407.54	64689.05	90316.31	25627.26
7+080.00	0	49.02	0	451.87	64689.05	90768.17	26079.13
7+090.00	0	57.77	0	513.34	64689.05	91281.51	26592.47
7+100.00	0	35.05	0	437.58	64689.05	91719.09	27030.04

7+110.00	0.24	21.26	1.29	260.87	64690.34	91979.96	27289.63
7+120.00	3.61	12.05	19.25	166.58	64709.58	92146.54	27436.96
7+130.00	12.4	4.57	78.32	87.96	64787.91	92234.5	27446.6
7+140.00	33.4	0	221.66	24.32	65009.56	92258.82	27249.26
7+150.00	66.97	0	479.28	0	65488.85	92258.82	26769.98
7+160.00	87.7	5.19	748.48	22.67	66237.32	92281.49	26044.17
7+170.00	114.6	12.47	994.96	86.67	67232.28	92368.16	25135.87
7+180.00	122.13	12.54	1167.5	128.37	68399.78	92496.52	24096.75
7+190.00	135.27	13.36	1271.81	133.06	69671.59	92629.59	22958
7+200.00	122.88	11.86	1276.93	129.63	70948.51	92759.22	21810.7
7+210.00	94.81	5.01	1076.59	82.8	72025.11	92842.02	20816.91
7+220.00	64.67	0.02	776.31	21.99	72801.42	92864.01	20062.59
7+230.00	38.26	8.21	485.93	43.25	73287.34	92907.26	19619.92
7+240.00	30.44	10.13	320.95	96.27	73608.3	93003.53	19395.23
7+250.00	48.46	5.25	364.65	80.98	73972.95	93084.51	19111.57
7+260.00	96.97	0	708.1	26.59	74681.05	93111.1	18430.05
7+280.00	106.36	0	2033.29	0	76714.34	93111.1	16396.76
7+300.00	60.76	0	1671.14	0	78385.48	93111.1	14725.63
7+310.00	21.19	1.25	456.1	5.93	78841.57	93117.04	14275.46
7+320.00	0.05	20.35	121.96	101.33	78963.54	93218.36	14254.82
7+330.00	0	33.33	0.27	254.2	78963.8	93472.56	14508.76
7+340.00	0	19.57	0	253.68	78963.8	93726.24	14762.44
7+350.00	0	14.88	0	167.55	78963.8	93893.8	14929.99
7+360.00	4.44	11.96	23.28	129	78987.08	94022.79	15035.71
7+370.00	23.39	1.45	148.25	63.22	79135.33	94086.01	14950.68
7+380.00	49.56	0	389.63	6.75	79524.97	94092.76	14567.8
7+390.00	56.32	0	561.43	0	80086.4	94092.76	14006.36
7+400.00	51.01	0	527.34	0	80613.74	94092.76	13479.02
7+410.00	41.61	0	454	0	81067.75	94092.76	13025.02
7+420.00	37.48	0	389.24	0	81456.99	94092.76	12635.78
7+430.00	25.99	0	312.93	0	81769.92	94092.76	12322.85
7+440.00	17.84	0	216.02	0	81985.94	94092.76	12106.83
7+450.00	7.51	4.57	124.54	23.8	82110.47	94116.56	12006.09
7+460.00	4.91	4.58	60.28	47.51	82170.76	94164.08	11993.32
7+480.00	0.31	4.99	51.47	97.23	82222.23	94261.31	12039.08
7+500.00	0	11.51	3.07	164.9	82225.3	94426.21	12200.91
7+520.00	0	7.11	0	186.11	82225.3	94612.32	12387.02
7+529.28	0	7.14	0	66.05	82225.3	94678.37	12453.07

ANEXO E
PRECIOS
UNITARIOS



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



PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATA CUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 18

RUBRO : 1

UNIDAD: km

DETALLE: Nivelación y replanteo

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					10.20
Estación total	1.00	4.00	4.00	8.000	32.00
SUBTOTAL M					42.20

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Topógrafo EO C1	1.00	4.55	4.55	8.000	36.40
Cadenero EO D2	4.00	4.10	16.40	8.000	131.20
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1.00	4.55	4.55	8.000	36.40
SUBTOTAL N					204.00

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
Madera, estacas de madera	u	200.000	0.50	100.00
Pintura esmalte	galón	0.300	30.00	9.00
Clavos	kg	2.500	1.78	4.45
SUBTOTAL O				113.45

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	359.65
INDIRECTOS (%) 20.00%	71.93
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	431.58
VALOR UNITARIO	431.58



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATA CUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 18

RUBRO : 2

UNIDAD: m²

DETALLE: Acabado de la obra basica

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Motoniveladora	1.00	50.00	50.00	0.005	0.25
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	18.00	18.00	0.005	0.09
Tanquero de agua	1.00	25.00	25.00	0.005	0.13
SUBTOTAL M					0.48

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer tanquero EO C1	1.00	5.95	5.95	0.005	0.03
Operador motoniveladora EO C1	1.00	4.55	4.55	0.005	0.02
Operador rodillo autopropulsad EO C2	1.00	4.33	4.33	0.005	0.02
Peón EO E2	2.00	4.05	8.10	0.005	0.04
Albañil EO D2	1.00	4.10	4.10	0.005	0.02
Ayudante de maquinaria EO D2	1.00	4.16	4.16	0.005	0.02
SUBTOTAL N					0.16

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m ³	0.010	0.40	0.00
SUBTOTAL O				0.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.63
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.76
VALOR UNITARIO	0.76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 18

RUBRO : 3

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavacion a maquina sin clasificar

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
Retroexcavadora	1.00	30.00	30.00	0.070	2.10
SUBTOTAL M					2.13
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Operador de retroexcavadora EO C1	1.00	4.55	4.55	0.070	0.32
Peón EO E2	1.00	4.05	4.05	0.070	0.28
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	0.10	4.55	0.46	0.070	0.03
SUBTOTAL N					0.63
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.77
INDIRECTOS (%) 20.00%					0.55
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.32
VALOR UNITARIO					3.32



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATA CUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATA CUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 18

RUBRO : 4

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con material de sitio

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
Motoniveladora	1.00	50.00	50.00	0.038	1.90
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	18.00	18.00	0.038	0.68
Tanquero de agua	1.00	25.00	25.00	0.038	0.95
SUBTOTAL M					3.59
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador motoniveladora EO C1	1.00	4.55	4.55	0.038	0.17
Operador rodillo autopropulsad EO C2	1.00	4.33	4.33	0.038	0.16
Chofer tanquero EO C1	1.00	5.95	5.95	0.038	0.23
Ayudante de maquinaria EO D2	2.00	4.16	8.32	0.038	0.32
Peón EO E2	2.00	4.05	8.10	0.038	0.31
SUBTOTAL N					1.19
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.78
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.96
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.73
VALOR UNITARIO					5.73



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LA TACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATA CUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 18

RUBRO : 5

UNIDAD: m³

DETALLE: Desalojo de material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Volqueta	1	23	23	0.05	1.15
Cargadora frontal	1	30	30	0.05	1.5
SUBTOTAL M					2.69

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón EO E2	1	4.05	4.05	0.05	0.20
Chofer volqueta EO C1	1	5.95	5.95	0.05	0.30
Operador cargadora frontal EO C1	1	4.55	4.55	0.05	0.23
SUBTOTAL N					0.73

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

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.41
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.68
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.10
VALOR UNITARIO	4.10



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 18

RUBRO : 6

UNIDAD: m³

DETALLE: Subbase granular clase 3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Motoniveladora	1.00	50.00	50.00	0.008	0.40
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	18.00	18.00	0.008	0.14
Tanquero de agua	1.00	25.00	25.00	0.008	0.20
SUBTOTAL M					0.75

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Ayudante de maquinaria	EO D2	1.00	4.16	4.16	0.008	0.03
Chofer tanquero	EO C1	1.00	5.95	5.95	0.008	0.05
Peón	EO E2	1.00	4.05	4.05	0.008	0.03
Operador motoniveladora	EO C1	1.00	4.55	4.55	0.008	0.04
Operador rodillo autopropulsad	EO C2	1.00	4.33	4.33	0.008	0.03
SUBTOTAL N						0.18

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Material de subbase clase 3	m ³	1.200	13.00	15.60
Agua	m ³	0.300	0.40	0.12
SUBTOTAL O				15.72

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.65
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.98
VALOR UNITARIO	19.98



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 18

RUBRO : 7

UNIDAD: m³

DETALLE: Base granular clase 4

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Motoniveladora	1.00	50.00	50.00	0.008	0.40
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	18.00	18.00	0.008	0.14
Tanquero de agua	1.00	25.00	25.00	0.008	0.20
SUBTOTAL M					0.75
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Ayudante de maquinaria EOD2	1.00	4.16	4.16	0.008	0.03
Peón EO E2	1.00	4.05	4.05	0.008	0.03
Chofer tanquero EO C1	1.00	5.95	5.95	0.008	0.05
Operador rodillo autopropulsad EO C2	1.00	4.33	4.33	0.008	0.03
Operador motoniveladora EO C1	1.00	4.55	4.55	0.008	0.04
SUBTOTAL N					0.18
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
Material de base clase 4	m ³	1.040	14.00	14.56	
Agua	m ³	0.260	0.40	0.10	
SUBTOTAL O				14.66	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15.60
INDIRECTOS (%)					20.00% 3.12
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.72
VALOR UNITARIO					18.72



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 18

RUBRO : 8

UNIDAD: m³-

DETALLE: Transporte de subbase clase 3

km

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta	1.00	23.00	23.00	0.008	0.18
SUBTOTAL M					0.18
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Chofer volqueta EO C1	1.00	5.95	5.95	0.008	0.05
SUBTOTAL N					0.05
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.23
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.05
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.27
VALOR UNITARIO					0.27



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 18

RUBRO : 9

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte de base clase 4

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta	1.00	23.00	23.00	0.008	0.18
SUBTOTAL M					0.18
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer volqueta EO C1	1.00	5.95	5.95	0.008	0.05
SUBTOTAL N					0.05
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.23
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.05
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.28
VALOR UNITARIO					0.28



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 18

RUBRO : 10

UNIDAD: lt

DETALLE: Asfalto para imprimacion rc 250 (1.50lt/m²)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Distribuidor de asfalto	1.00	45.00	45.00	0.004	0.18
Escoba mecanica autopulsada	1.00	25.00	25.00	0.004	0.10
SUBTOTAL M					0.28

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Peón EO E2	4.00	4.05	16.20	0.004	0.06
Operador distribuidor asfalto EO C2	1.00	4.33	4.33	0.004	0.02
Operador barredora autopropuls EO C2	1.00	4.33	4.33	0.004	0.02
SUBTOTAL N					0.10

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
Diesel	lt	0.200	0.51	0.10
Asfalto rc_250	lt	1.320	0.45	0.59
SUBTOTAL O				0.69

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.07
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.21
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.29
VALOR UNITARIO	1.29



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 18

RUBRO : 11

UNIDAD: m2

DETALLE : Carpeta asfáltica en caliente e=5 cm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.01
Plt. de asfalto completa	1.00	45.00	45.00	0.006	0.27
Cargadora frontal	1.00	30.00	30.00	0.006	0.18
Terminadora de asfalto	1.00	45.00	45.00	0.006	0.27
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	18.00	18.00	0.006	0.11
Rodillo vibratorio neumático	1.00	16.00	16.00	0.006	0.10
Planta eléctrica	1.00	5.00	5.00	0.006	0.03
SUBTOTAL M					0.97

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón EO E2	5.00	4.55	22.75	0.006	0.14
Operador cargadora frontal EO C1	1.00	4.29	4.29	0.006	0.03
Operador rodillo autopropulsad EO C2	2.00	4.33	8.66	0.006	0.05
Operador acabadora asfáltico EO C2	1.00	4.33	4.33	0.006	0.03
SUBTOTAL N					0.24

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
Asfalto ac_20	lt	8.200	0.45	3.69
Agregados triturados	m3	0.050	14.00	0.70
Petresos, arena negra	m3	0.040	14.00	0.56
Diesel	lt	1.800	0.51	0.92
SUBTOTAL O				5.87

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.08
INDIRECTOS (%)	20.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.50
VALOR UNITARIO	8.50



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 18

RUBRO : 12

UNIDAD: m3-km

DETALLE: Transporte de material de excavación

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta	1.00	23.00	23.00	0.008	0.18
SUBTOTAL M					0.18
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Peón EO E2	2.00	4.55	9.10	0.006	0.05
Chofer volqueta EO C1	1.00	5.95	5.95	0.007	0.04
SUBTOTAL N					0.10
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.28
INDIRECTOS (%)					20.00% 0.06
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.33
VALOR UNITARIO					0.33



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 18

RUBRO : 13

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte de mezcla asfáltica

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.00
Volqueta	1.00	23.00	23.00	0.008	0.18
SUBTOTAL M					0.18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer volqueta EO C1	1.00	5.95	5.95	0.007	0.04
SUBTOTAL N					0.04

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

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.22
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.04
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.27
VALOR UNITARIO	0.27



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 18

RUBRO : 14

UNIDAD: m3

DETALLE: Agua para control de polvo

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Tanquero de agua	1.00	25.00	25.00	0.030	0.75
SUBTOTAL M					0.77
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Chofer tanquero EO C1	1.00	5.95	5.95	0.030	0.18
Peón EO E2	1.00	4.05	4.05	0.030	0.12
SUBTOTAL N					0.30
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
Agua	m3	1.020	0.40	0.41	
SUBTOTAL O				0.41	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.48
INDIRECTOS (%) 20.00%					0.30
UTILIDAD (%) 0.00%					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.77
VALOR UNITARIO					1.77



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 18

RUBRO : 15

UNIDAD: u

DETALLE: Señales móviles para la etapa de la construcción

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.62
Soldadora eléctrica	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					5.78

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Albañil EO D2	1.00	4.10	4.10	1.000	4.10
Peón EO E2	1.00	4.05	4.05	1.000	4.05
Soldador en construcción EO C3	1.00	4.16	4.16	1.000	4.16
SUBTOTAL N					12.31

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Rótulo metálico galvanizado 120x60 señales	u	1.000	150.00	150.00
SUBTOTAL O				150.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	168.09
INDIRECTOS (%) 20.00%	33.62
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	201.71
VALOR UNITARIO	201.71



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 18

RUBRO : 16

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavación para cunetas y encauzamientos

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.04
Retroexcavadora	1.00	30.00	30.00	0.040	1.20
SUBTOTAL M					1.24

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón EO E2	3.00	4.05	12.15	0.040	0.49
Albañil EO D2	1.00	4.10	4.10	0.040	0.16
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1.00	4.55	4.55	0.040	0.18
SUBTOTAL N					0.83

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

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.07
INDIRECTOS (%) 20.00%	0.41
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.49
VALOR UNITARIO	2.49



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 18

RUBRO : 17

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigon estructural f'c=180kg/cm2 para cunetas

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.42
Concretera	1.00	4.50	4.50	0.790	3.56
SUBTOTAL M					5.98

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil	EO C1	1.00	4.55	0.790	3.59
Operador de equipo liviano	EO D2	1.00	4.10	0.790	3.24
Albañil	EO D2	1.00	4.10	0.790	3.24
Peón	EO E2	12.00	4.05	0.790	38.39
SUBTOTAL N					48.47

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Cemento	kg	300.000	0.15	45.00
Pétreos, arena	m3	0.650	6.00	3.90
Pétreos, ripio	m3	0.950	11.00	10.45
Agua	m3	0.200	0.40	0.08
Encofrado metálico	m3	1.000	13.00	13.00
SUBTOTAL O				72.43

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	126.88
INDIRECTOS (%) 20.00%	25.38
UTILIDAD (%) 0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	152.26
VALOR UNITARIO	152.26



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: TOACASO-LATACUNGA-COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 18

RUBRO : 18

UNIDAD: m

DETALLE: Tubería para alcantarilla metálica empernada Ø = 1200 mm y e = 2.5 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.26
Excavadora 145 HP	1.00	66.03	66.03	1.000	66.03
SUBTOTAL M					67.29

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Técnico de obras civiles EO C2	1.00	4.33	4.33	1.000	4.33
Operador (Grupo I) EO C1	1.00	4.55	4.55	1.000	4.55
Ayudante de maquinaria EO D2	1.00	4.16	4.16	1.000	4.16
Peón EO E2	3.00	4.05	12.15	1.000	12.15
SUBTOTAL N					25.19

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
Tubo acero corrugado d=1.20m e=2.5mm	m	2.000	135.00	270.00
SUBTOTAL O				270.00

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

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	362.48
INDIRECTOS (%)	20.00% 72.50
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	434.98
VALOR UNITARIO	434.98

ANEXO F
FOTOGRAFÍAS



Reconocimiento del área de estudio



Levantamiento topográfico



Excavación de calicata



ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD



Ensayo De Granulometría



Ensayo De Los Limites De Atterberg



Ensayo Proctor



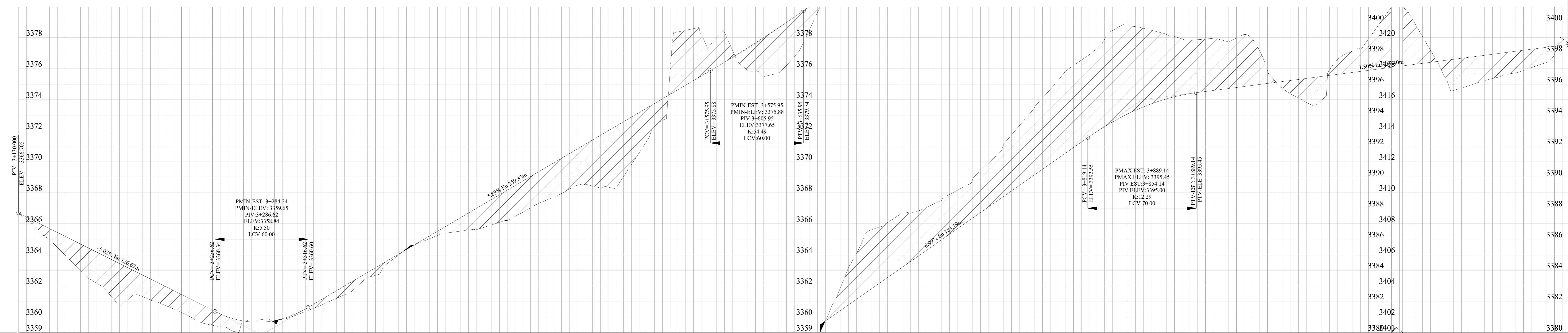
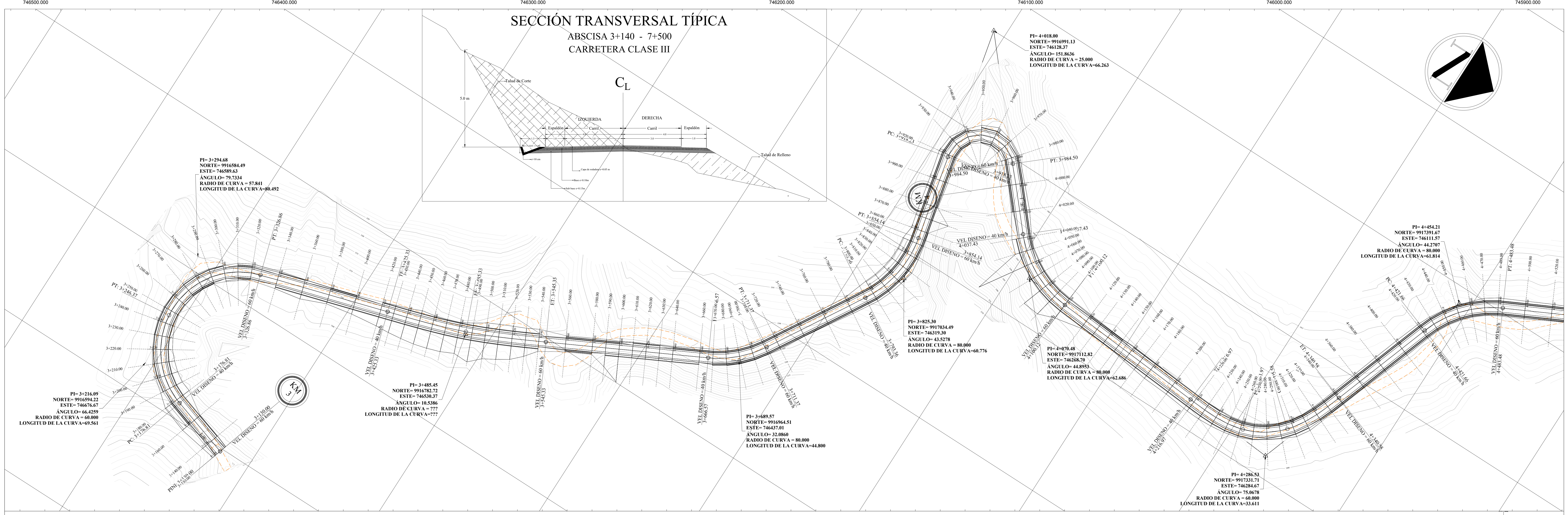
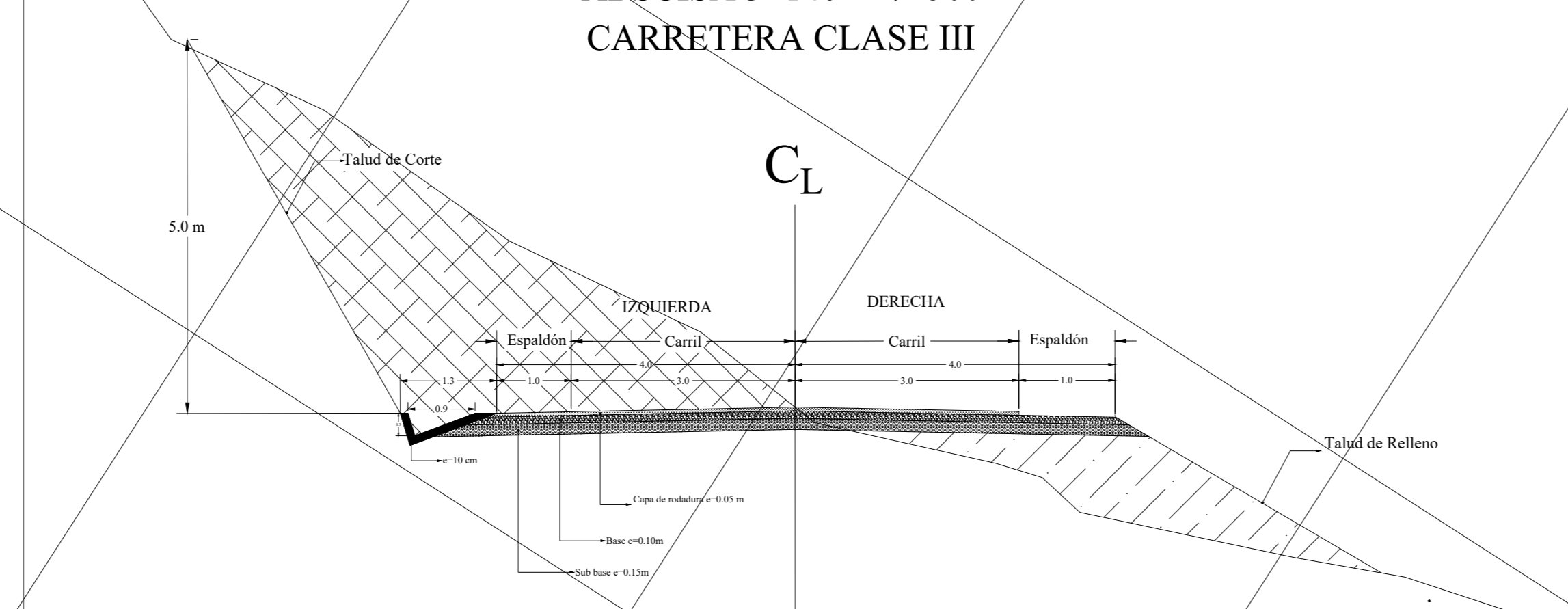
Ensayo CBR

ANEXO G

PLANOS

SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA

ABSCISA 3+140 - 7+500
CARRETERA CLASE III



ABSCISADO	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800	3+900	4+000	4+100																
COTA TERRENO	3368.3	3369.7	3369.18	3369.05	3369.02	3369.2	3369.4	3369.48	3369.58	3369.56																
COTA SUBRASANTE	3366.20	3366.20	3366.19	3366.19	3366.18	3366.18	3366.18	3366.18	3366.18	3366.18																
ALTURA DE RELLENO	0.37	1.23	2.01	2.13	1.26	1.14	0.84	0.13	0.05	0.26																
ALTURA DE RELLENO	0.37	1.23	2.01	2.13	1.26	1.14	0.84	0.13	0.05	0.26																
DISEÑO HORIZONTAL	L 46.809 B 197° 11' 51"		L 69.6 R 60.000		L 98.469 B 343° 29' 24"		L 121.235 B 332° 49' 05"		L 44.8 R 80.000		L 81.999 B 300° 43' 56"		L 393.164 R 80.000		L 60.8 R 80.000		L 64.093 B 257° 12' 16"		L 66.3 R 25.000		L 52.934 B 49° 04' 05"		L 62.7 R 80.000		L 116.851 B 4° 10' 22"	
PERALTE (SUPERELEVACION)	PSETA 1+152.31 PSMA 1+152.31		PSMA 3+239.37 PSMA 3+254.37		PSMA 3+318.66 PSMA 3+330.96		PSMA 3+415.33 PSMA 3+430.96		PSMA 3+533.66 PSMA 3+555.33		PSMA 3+636.66 PSMA 3+674.66		PSMA 3+705.17 PSMA 3+739.37		PSMA 3+836.36 PSMA 3+882.14		PSMA 3+992.23 PSMA 3+996.23		PSMA 4+076.50 PSMA 4+045.43		PSMA 4+092.12 PSMA 4+128.12		PSMA 4+104.12 PSMA 4+128.12		PSMA 4+104.12 PSMA 4+128.12	

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

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTACACHI

TIPO CARRETERA	LONGITUD	CANTÓN	PROVINCIA
Clase III	4+360 km	Latacunga	Cotacachi

CONTIENE: DISEÑO VERTICAL -CORREDOR

SIMBOLOGÍA:
--- Vía existente
--- Vía de propuesta

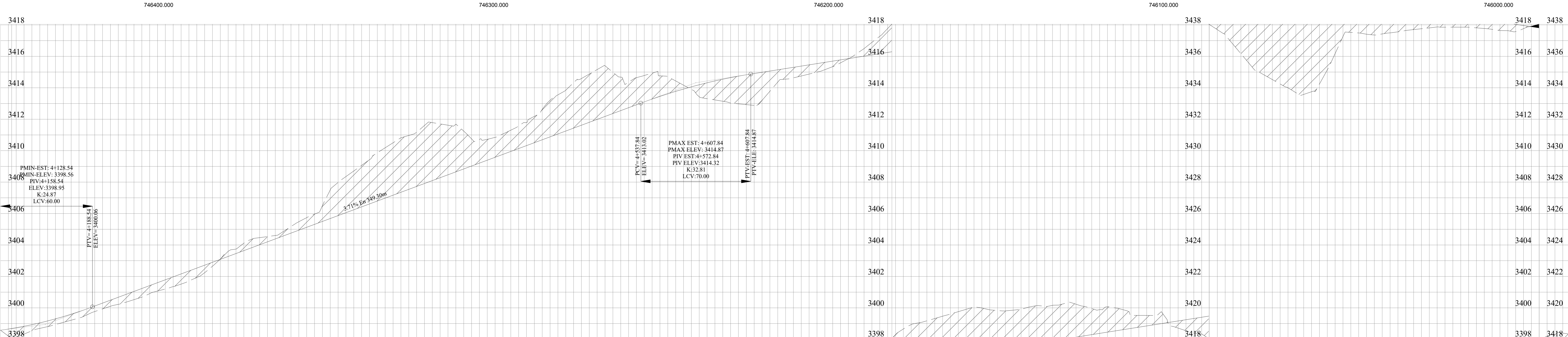
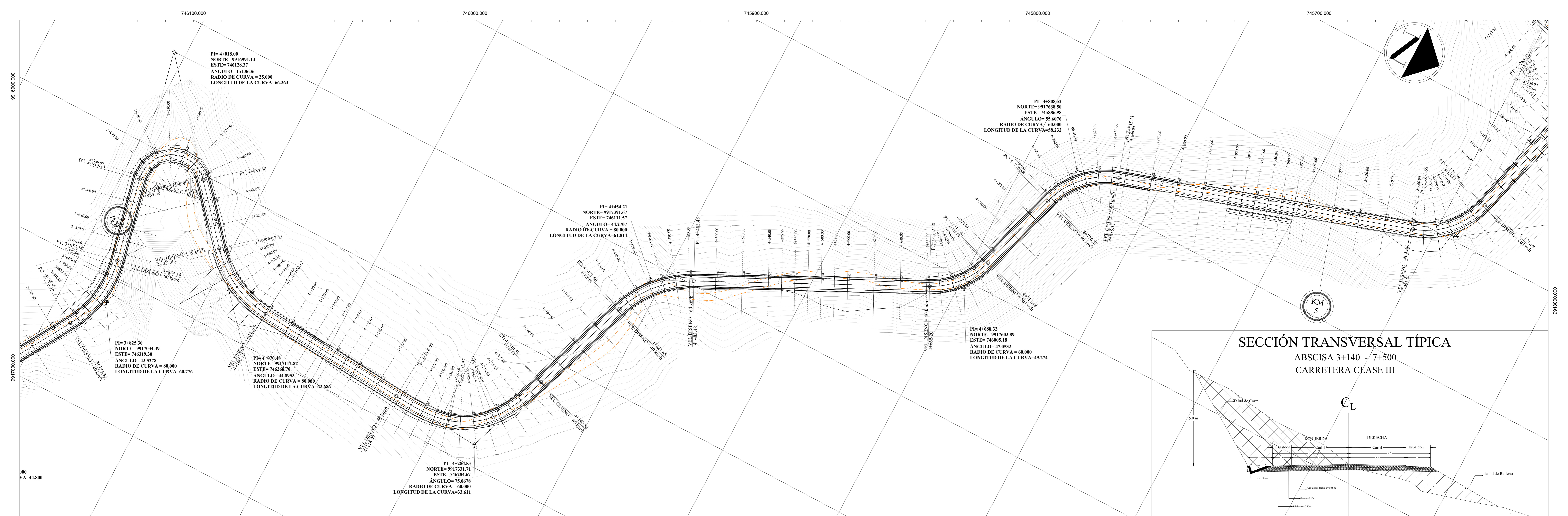
DIBUJADO POR:
 Los Cede Torres

APROBADO POR:
 Ing. Manuel Torres M. DIRECTOR TÉCNICO

ESCALA: 1:1000

FECHA: Enero 2024

DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS



ABSCISADO	4+200	4+300	4+400	4+500	4+600	4+700	4+800	4+900	5+000	5+100						
COTA TERRENO	3398.14	3398.81	3399.15	3400.10	3400.68	3401.35	3402.24	3403.74	3404.53	3405.48						
COTA SUBRASANTE	3398.74	3399.17	3399.76	3400.59	3401.55	3402.71	3404.08	3405.74	3407.57	3409.67						
ALTURA DE RELLENO	0.60	0.36	0.61	0.59	0.55	0.62	0.68	0.29	0.34	0.29						
ALTURA DE RELLENO	0.60	0.36	0.61	0.59	0.55	0.62	0.68	0.29	0.34	0.29						
DISEÑO HORIZONTAL	L 116.851 B 4° 10' 22"		L 33.6 R 60.000		L 81.086 B 289° 06' 17"		L 61.8 R 80.000		L 178.726 B 333° 22' 32"		L 226.539 B 341° 55' 47"		L 60.0 R 60.000		L 30.441 B 285° 36' 07"	
PERALTE (SUPERELEVACION)																

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

PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI

DIBUJADO POR:
Luis Cordero
INGENIERO CIVIL

APROBADOR POR:
Ing. Manuel Basso Mga
DOCTOR EN TÍTULOS

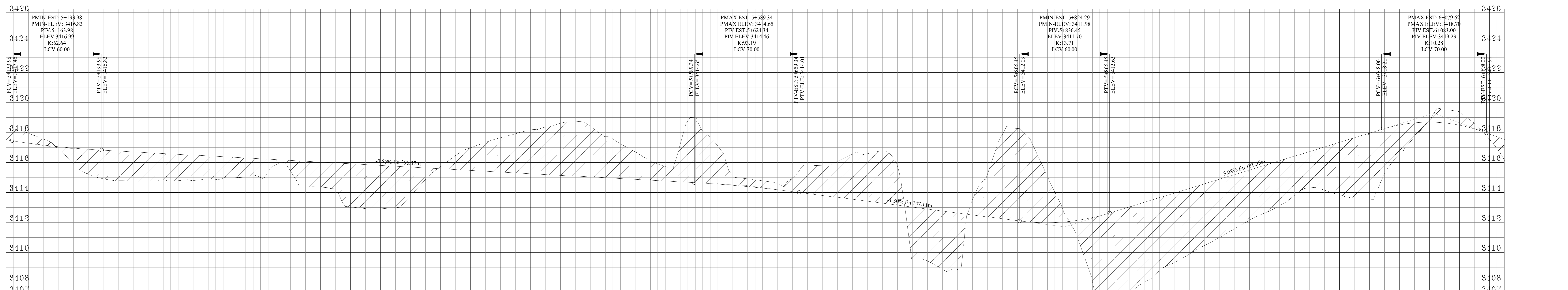
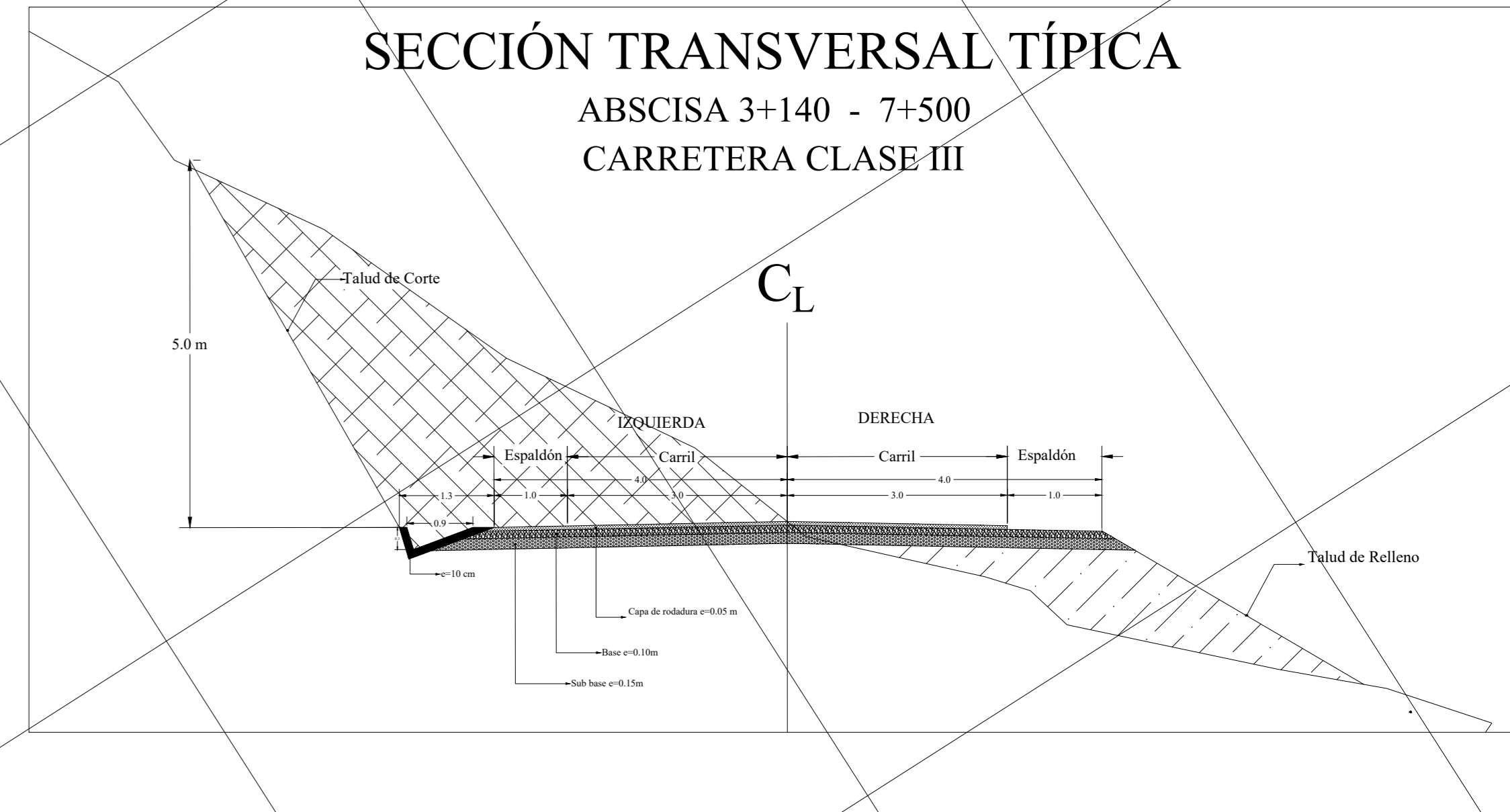
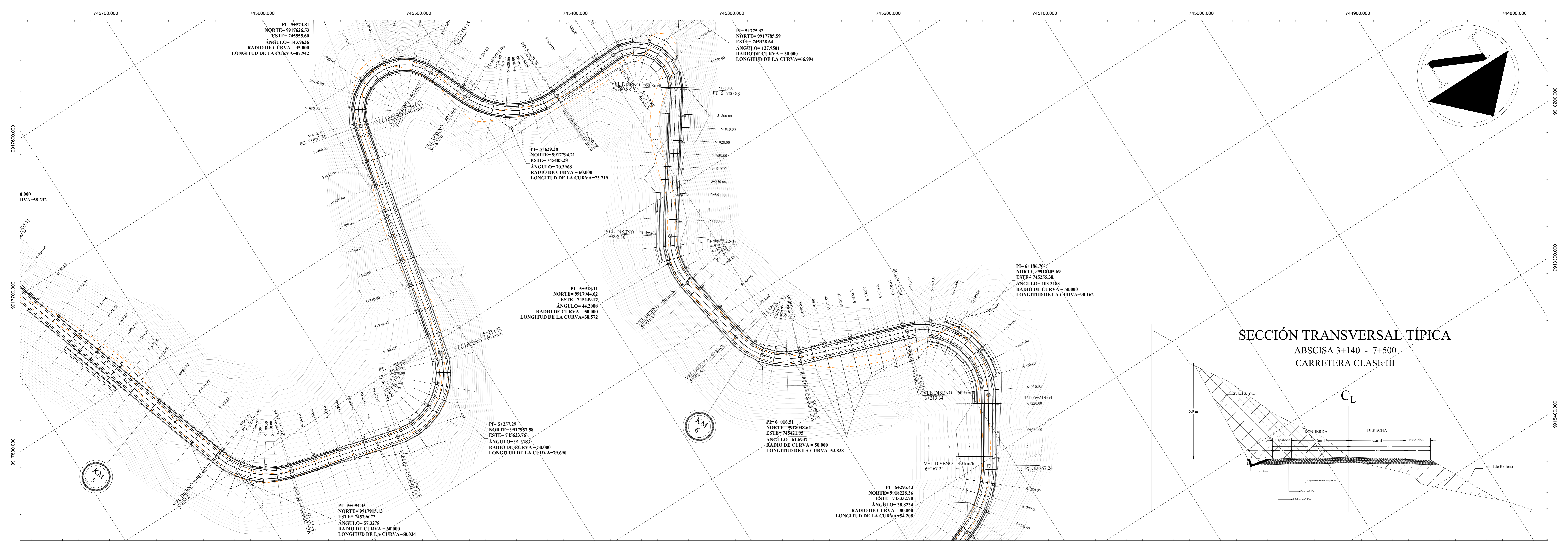
ESCALA: 1:1000

FECHA: Enero 2024

DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS

LÁMINA Nº

2/22



ABSCISADO	5+200	5+300	5+400	5+500	5+600	5+700	5+800	5+900	6+000	6+100																				
COTA TERRENO	3418.06	3417.36	3415.44	3414.82	3414.74	3414.77	3414.84	3415.02	3414.99	3415.41																				
COTA SUBRASANTE	3417.36	3417.11	3416.92	3416.80	3416.69	3416.58	3416.47	3416.36	3416.25	3416.14																				
ALTURA DE RELLENO	0.80	0.25																												
ALTURA DE RELLENO		1.48	1.97	1.94	1.81	1.65	1.24	1.25	0.73	1.67																				
DISEÑO HORIZONTAL	L 84.41 B 284° 36' 07"		L 79.7 R 50.000		L 181.389 B 193° 17' 02"		L 87.9 R 35.000		L 31.905 B 337° 14' 50"		L 73.7 R 60.000		L 53.106 B 266° 51' 02"		L 67.0 R 30.000		L 111.927 B 34° 48' 02"		L 38.6 R 50.000		L 55.271 B 350° 35' 59"		L 53.8 R 50.000		L 82.995 B 288° 54' 22"		L 28.7 R 50.000			
PERALTE (SUPERELEVACION)	PSETAN=+149.69		PSETAN=+178.13		PSETAN=+277.82		PSETAN=+439.21		PSETAN=+472.21		PSETAN=+547.15		PSETAN=+595.05		PSETAN=+652.78		PSETAN=+721.88		PSETAN=+772.88		PSETAN=+808.88		PSETAN=+864.80		PSETAN=+994.64		PSETAN=+1032.48		PSETAN=+1095.48	

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

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI

DIBUJADO POR:
Luis Cordero
INGENIERO

APROBADO POR:
Ing. Manuel Bora Mla
DOCTOR EN TÍTULOS

TIPO CARRETERA
Clase III

LONGITUD
4+360 km

CANTÓN
Latacunga

PROVINCIA
Cotacapi

CONTIENE:
-DISEÑO VERTICAL
-CORREDOR

SIMBOLOGÍA:
- - - - - Via existente
- - - - - Via de propuesta

ESCALA: 1:1000

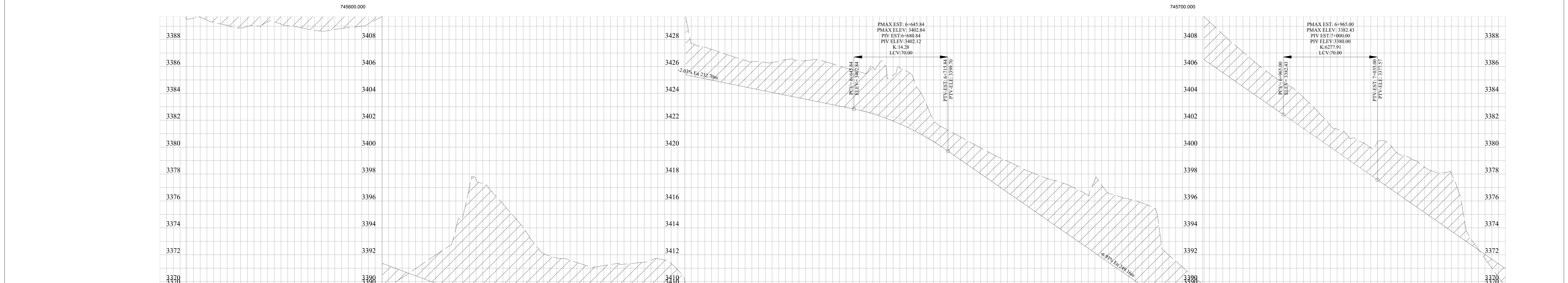
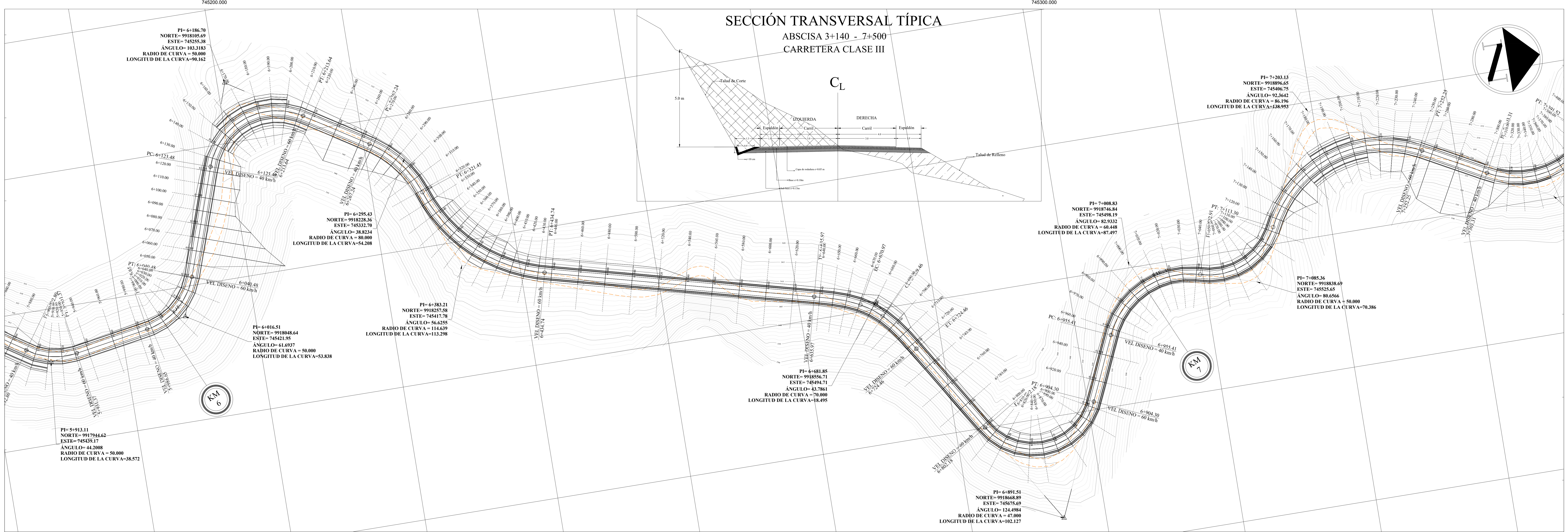
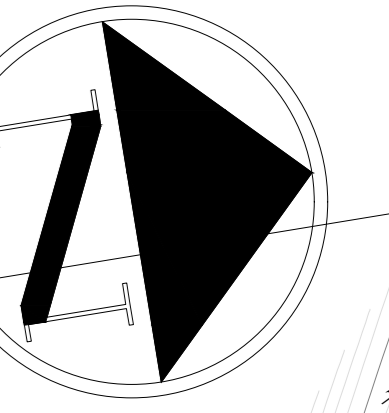
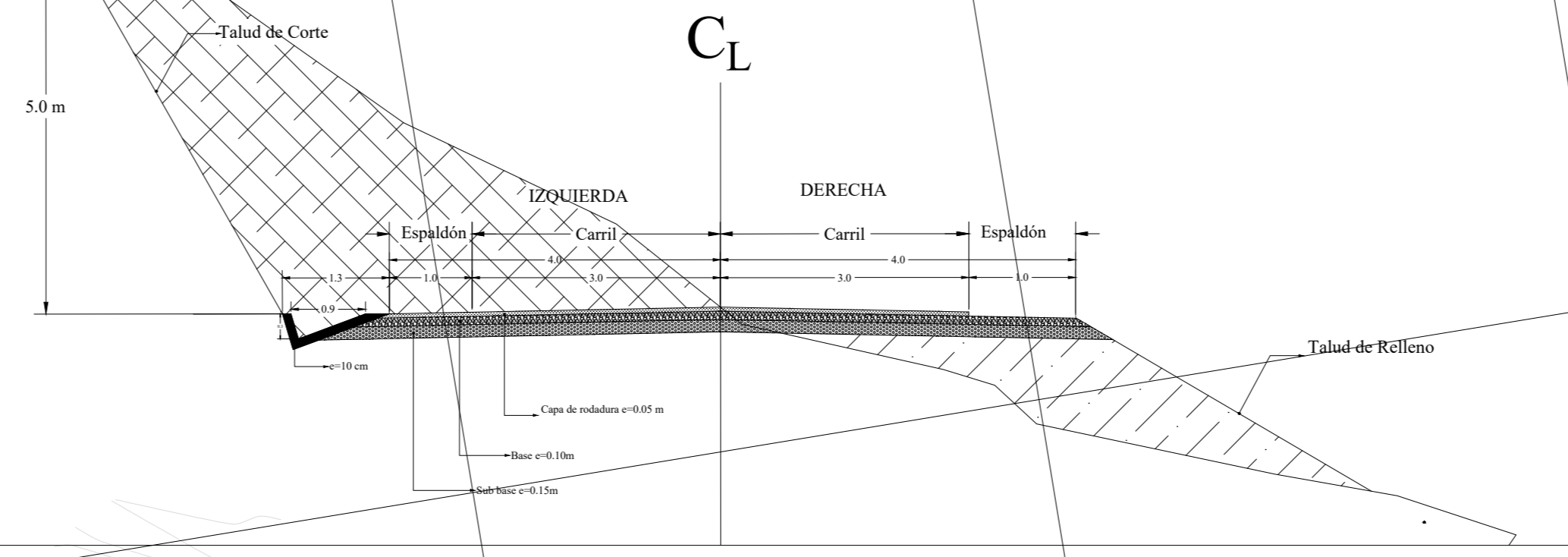
FECHA: Enero 2024

DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS

3/22

SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA

ABSCISA 3+140 - 7+500
CARRETERA CLASE III



ABSCISADO	6+200	6+300	6+400	6+500	6+600	6+700	6+800	6+900	7+000	7+100
COTA TERRENO	3413.40	3409.66	3409.06	3409.05	3414.17	3408.77	3412.68	3413.93	3411.19	3409.81
COTA SUBRASANTE	3417.16	3416.41	3415.67	3414.92	3414.17	3413.43	3412.68	3411.93	3411.19	3409.81
ALTURA DE RELLENO	3417.16	3416.41	3415.67	3414.92	3414.17	3413.43	3412.68	3411.93	3411.19	3409.81
ALTURA DE RELLENO	3.76	6.75	6.61	5.86	5.02	4.65	3.93	2.94	1.37	
DISEÑO HORIZONTAL	L 90.2 R 50.000		L 53.598 B 32° 13' 28"		L 54.2 R 80.000		L 113.298 B 42° 44' 06"		L 201.222 B 14° 25' 20"	
PERALTE (SUPERELEVACION)	PSMAN=305.66 PSMAN=305.66		PSMAN=314.73 PSMAN=329.42		PSMAN=326.74 PSMAN=326.74		PSMAN=342.44 PSMAN=342.44		PSMAN=359.99 PSMAN=359.99	

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

DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTINENCIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI

DIBUJADOR POR:
Luis Celeda
INGENIERO

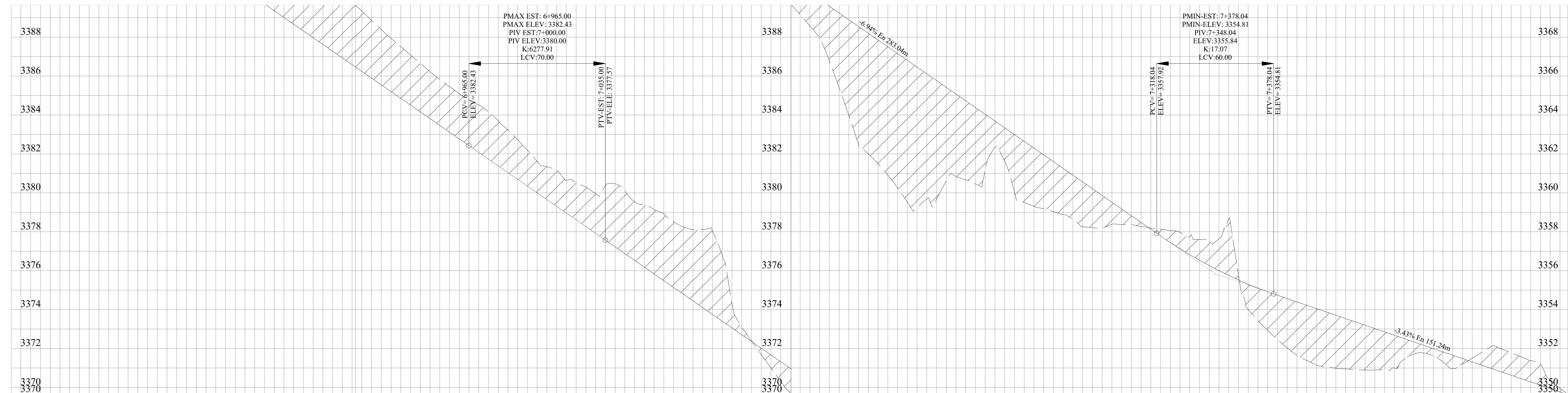
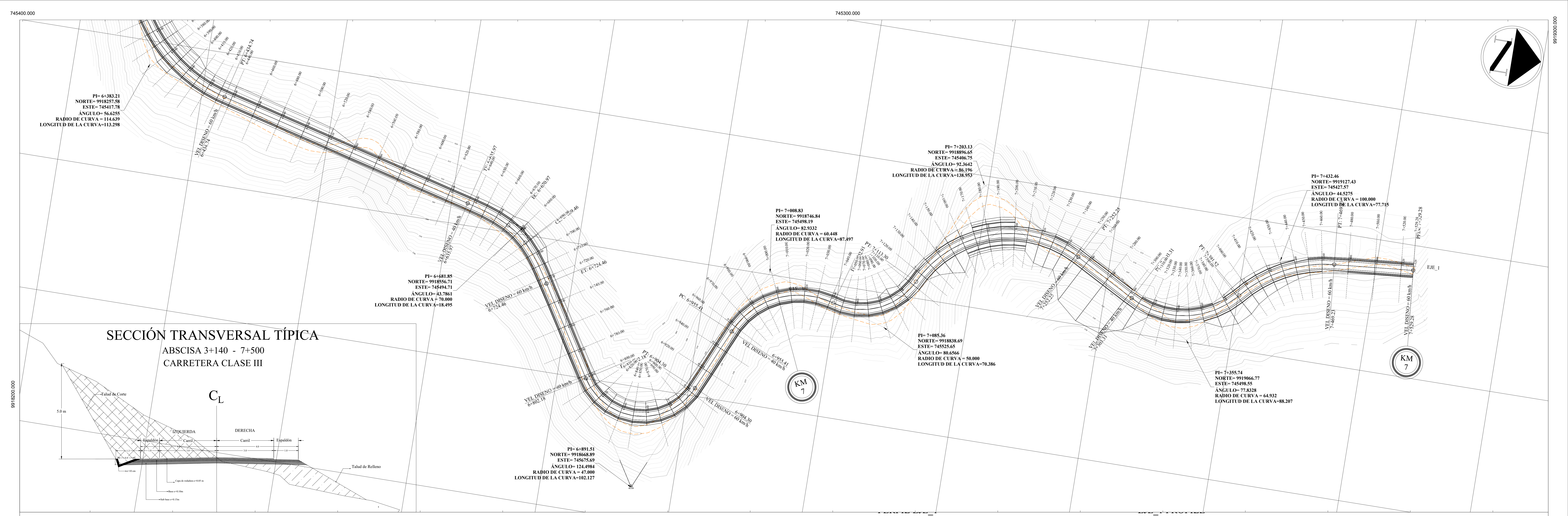
APROBADOR POR:
Ing. Manuel Bora Mga
DOCTOR EN INGENIERÍA

TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi
CONTIENE: -DISEÑO VERTICAL -CORREDOR	SIMBOLOGÍA: - - - - - Via existente - - - - - Via de propuesta		


ESCALA: 1:1000

FECHA: Enero 2024


4/22



ABSCISADO	6+800	6+900	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500	
COTA TERRENO	3399.95	3398.96	3398.04	3397.37	3396.41	3396.43	3395.85	3395.55	
COTA SUBRASANTE	3398.02	3396.64	3395.25	3393.86	3392.48	3391.09	3389.63	3388.19	
ALTURA DE RELLENO	1.93	2.32	2.79	3.51	4.03	5.34	6.15	6.66	
ALTURA DE RELLENO									
DISEÑO HORIZONTAL	L 77.716 B 58° 12' 30"	L 102.1 R 47.000	L 51.112 B 293° 42' 36"	L 87.5 R 60.448	L 70.386 B 336° 18' 54"	L 138.953 B 342° 10' 07"	L 88.2 R 64.932	L 77.715 B 332° 30' 54"	L 60.043 B 355° 02' 44"
PERALTE (SUPERELEVACION)	PSMAX=7.14.09 PSET=7.14.18	PSMAX=6.96.50 PSET=6.96.50	PSMAX=6.92.41 PSET=6.92.41	PSMAX=6.88.30 PSET=6.88.30	PSMAX=6.84.20 PSET=6.84.20	PSMAX=6.80.10 PSET=6.80.10	PSMAX=6.76.00 PSET=6.76.00	PSMAX=6.71.90 PSET=6.71.90	PSMAX=6.67.80 PSET=6.67.80



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



DESIGNO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI

DIBUJADO POR:
Luis Cordero
INGENIERO

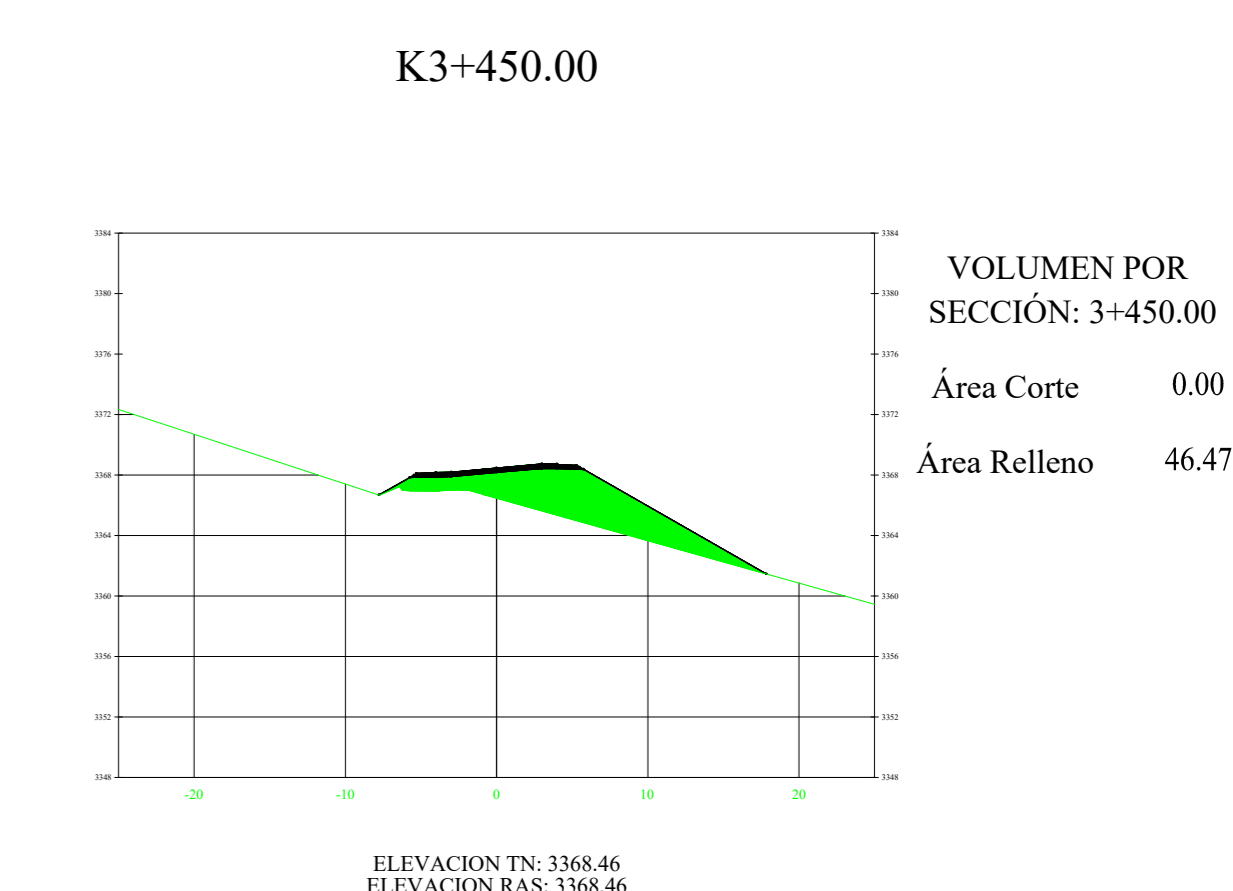
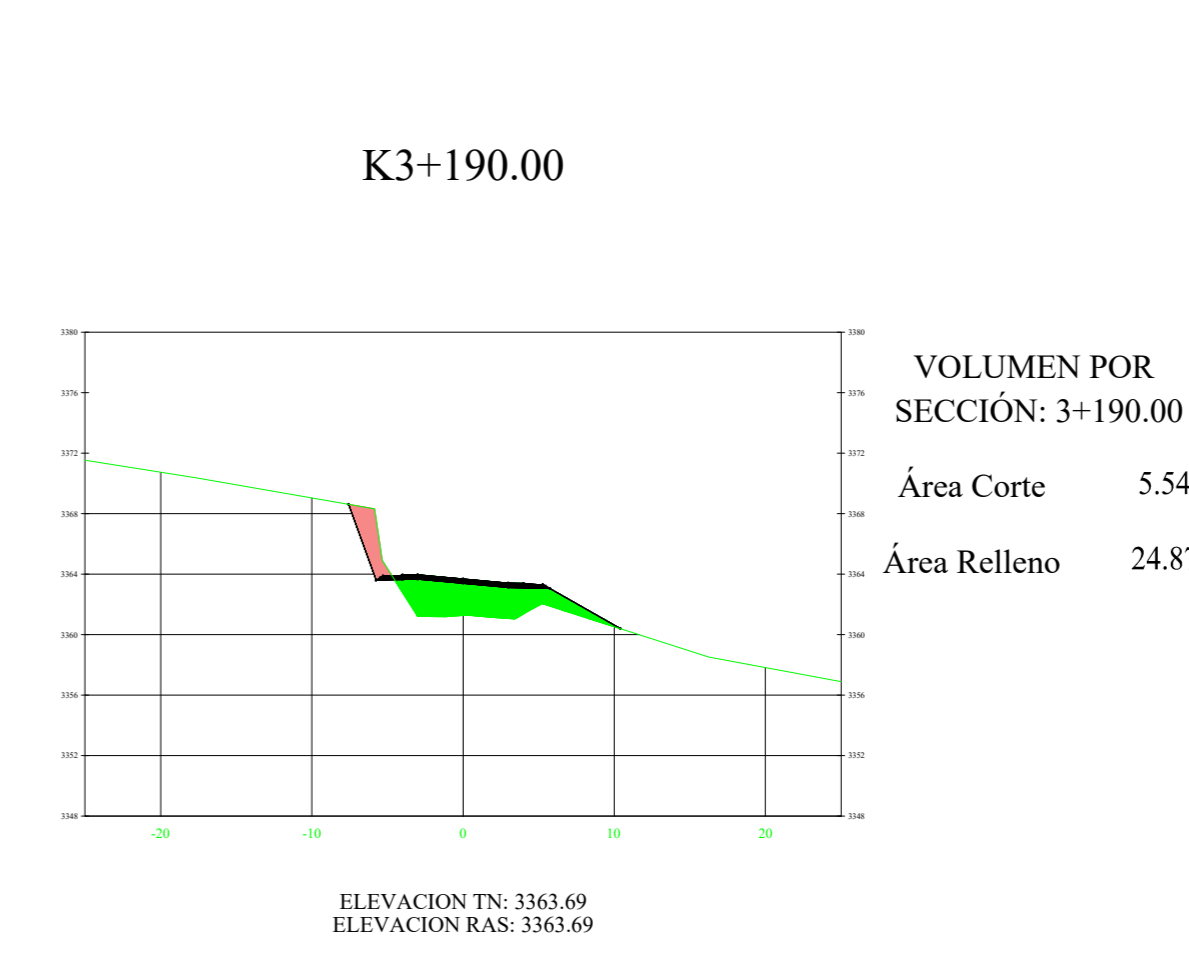
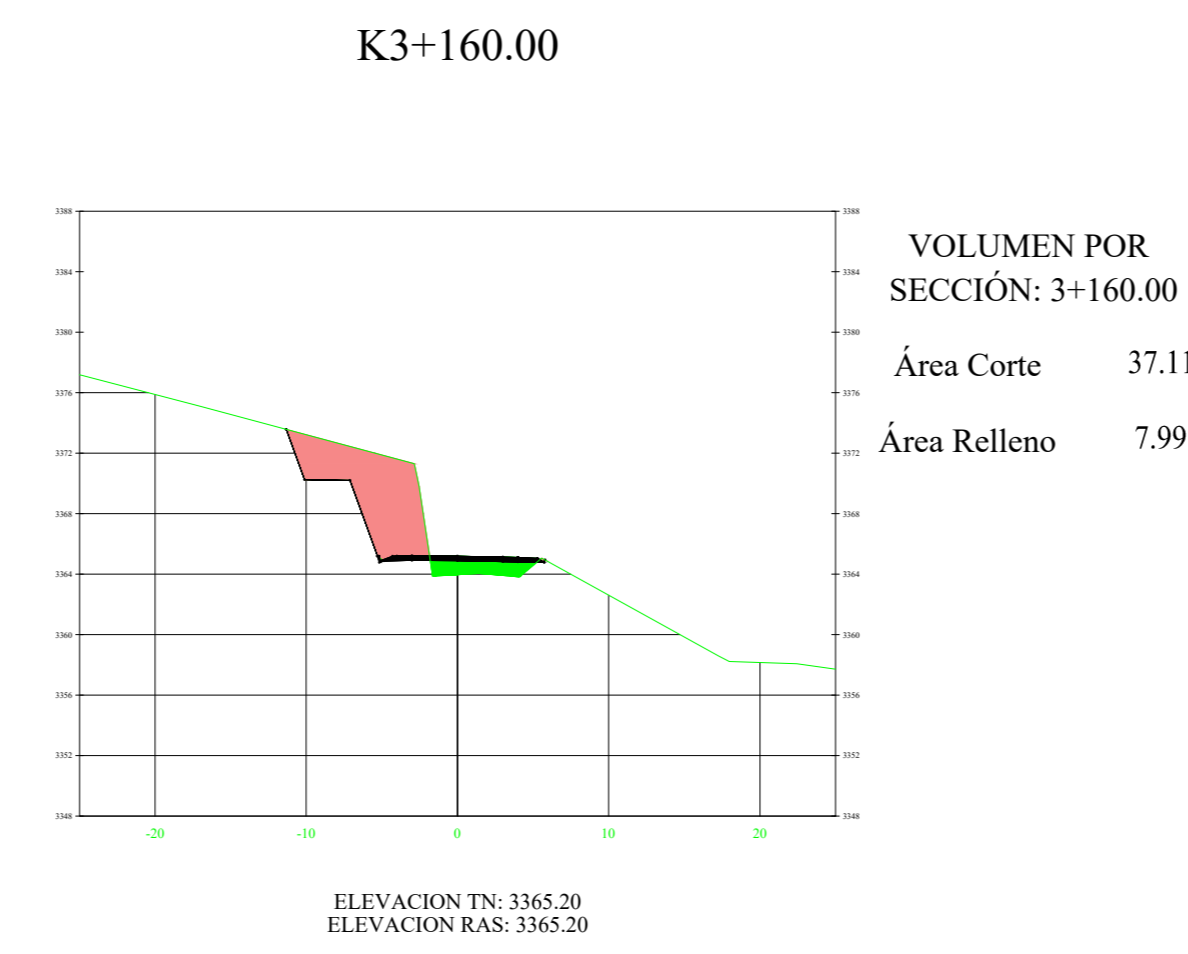
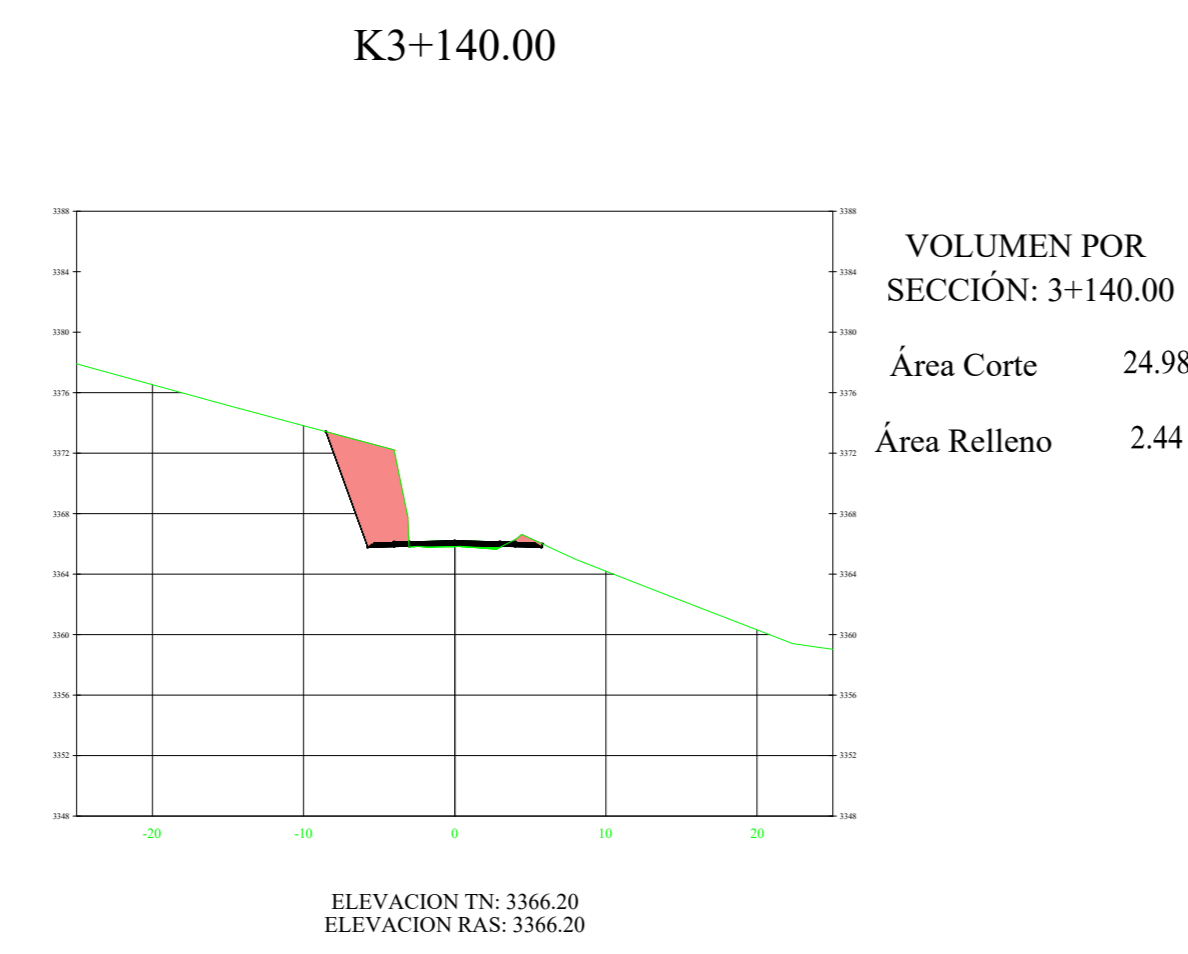
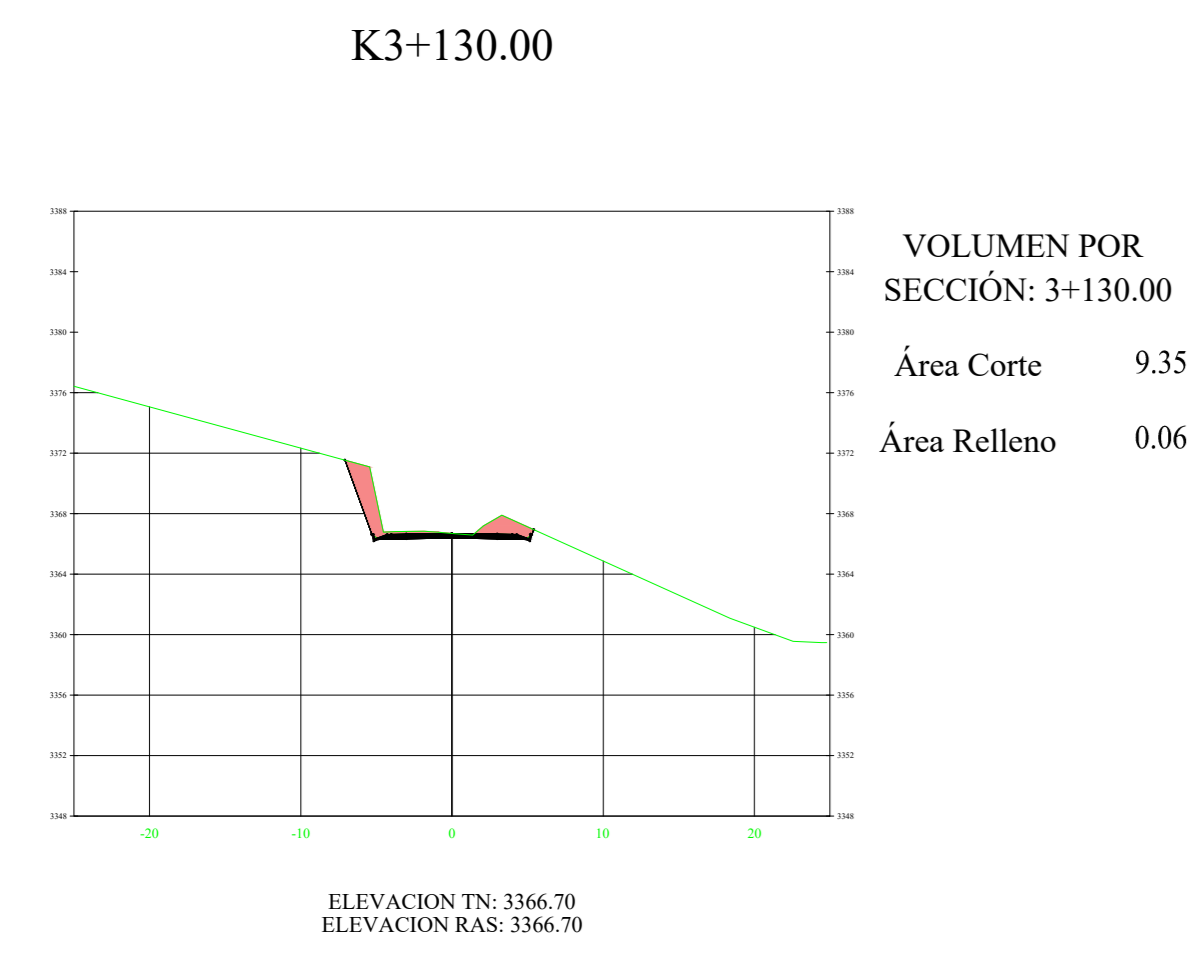
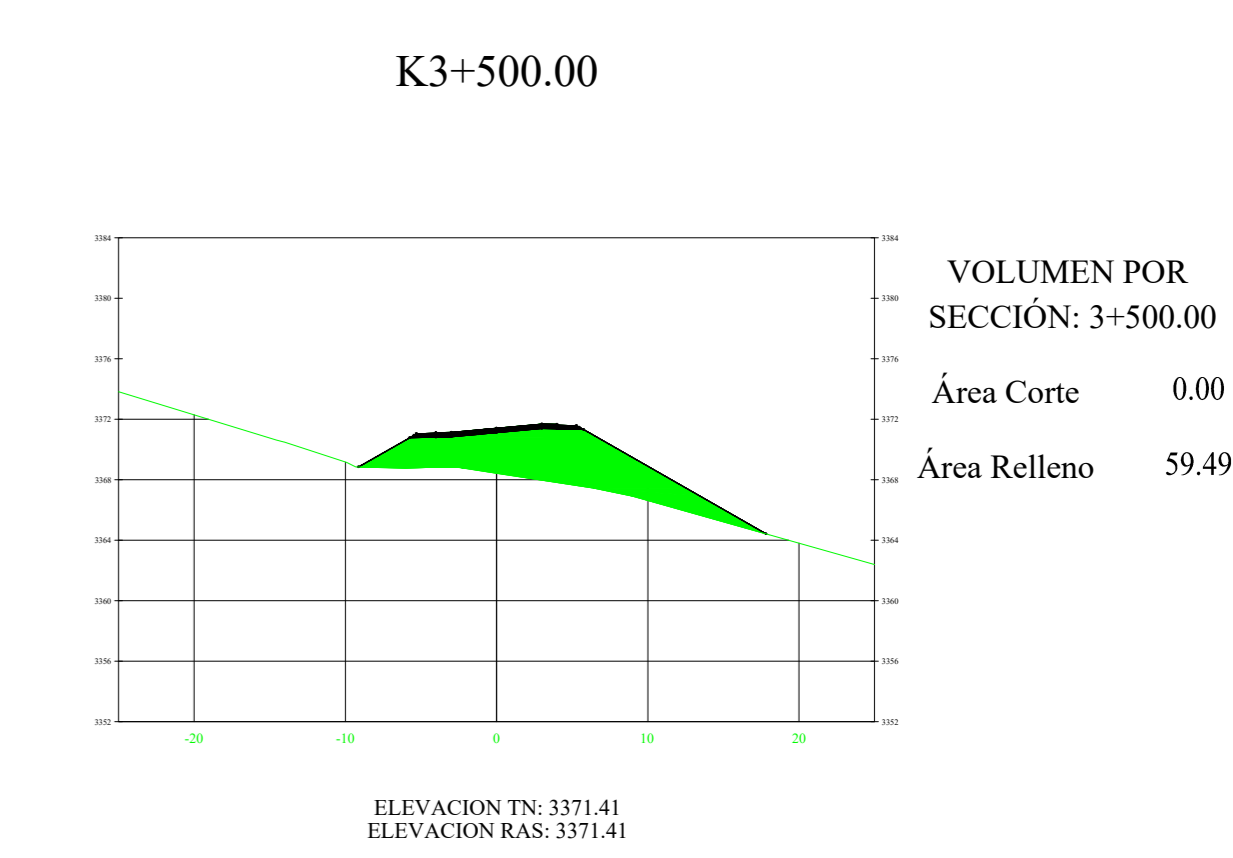
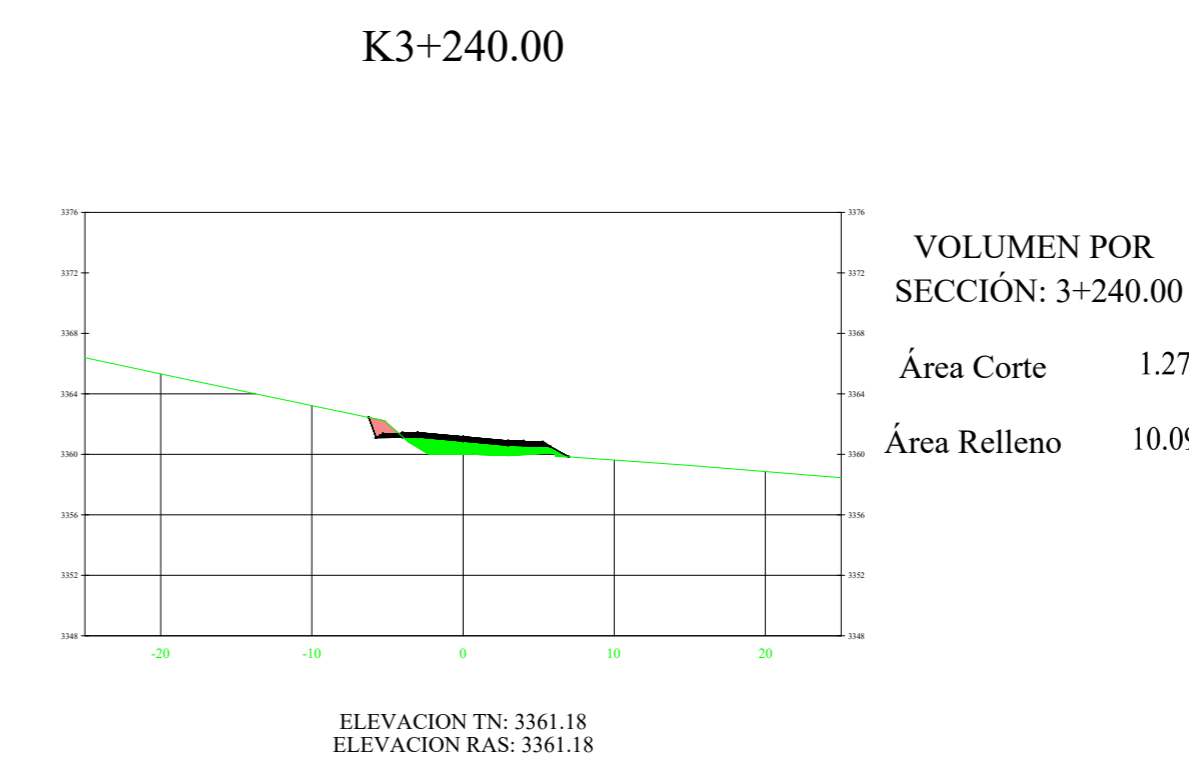
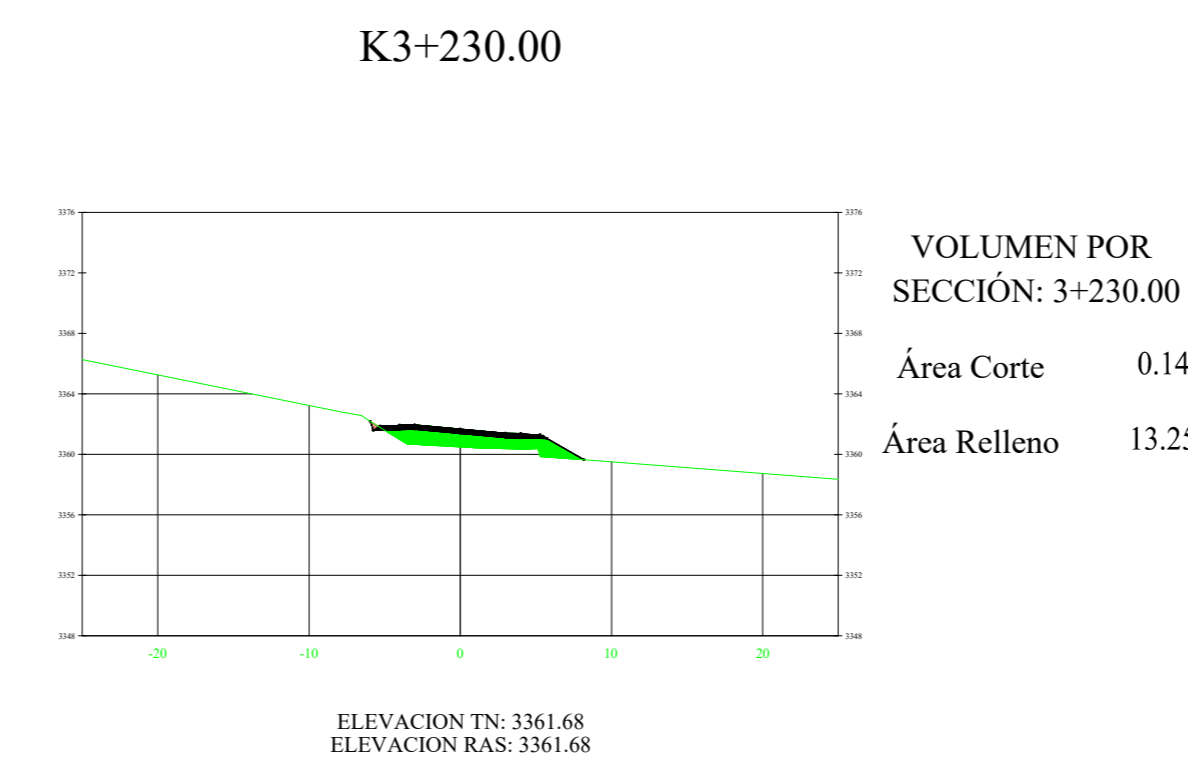
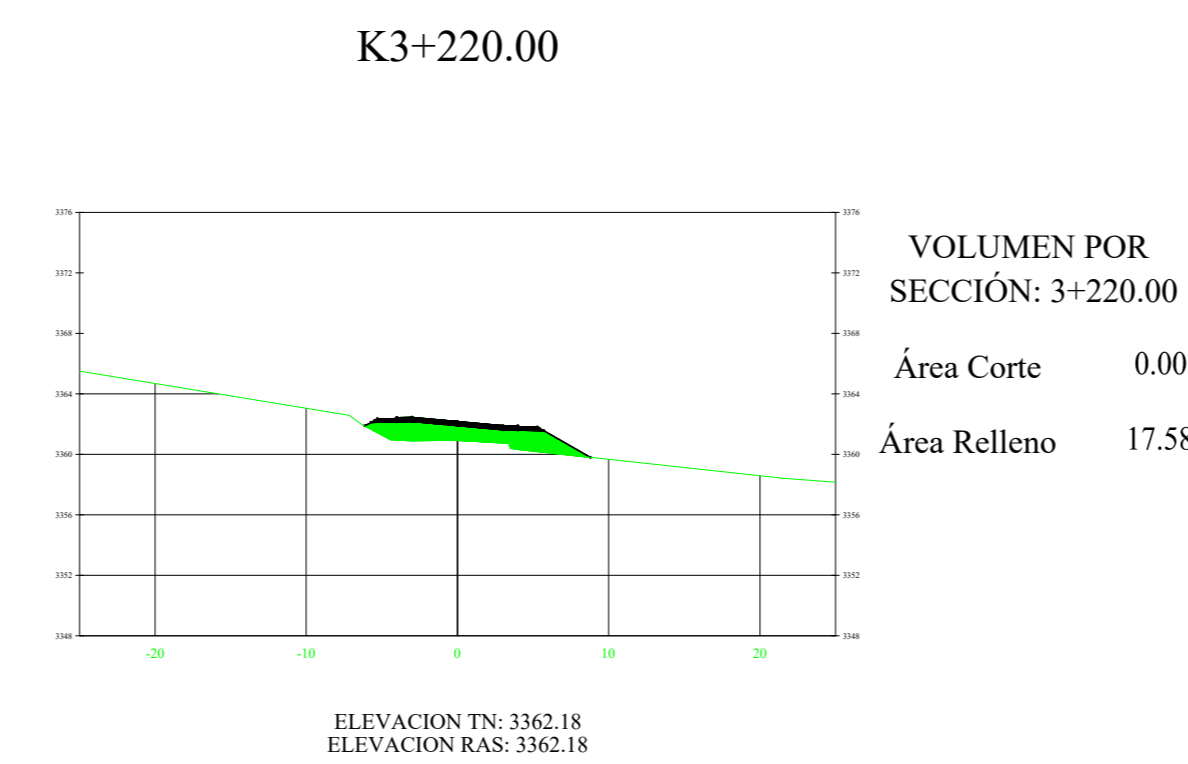
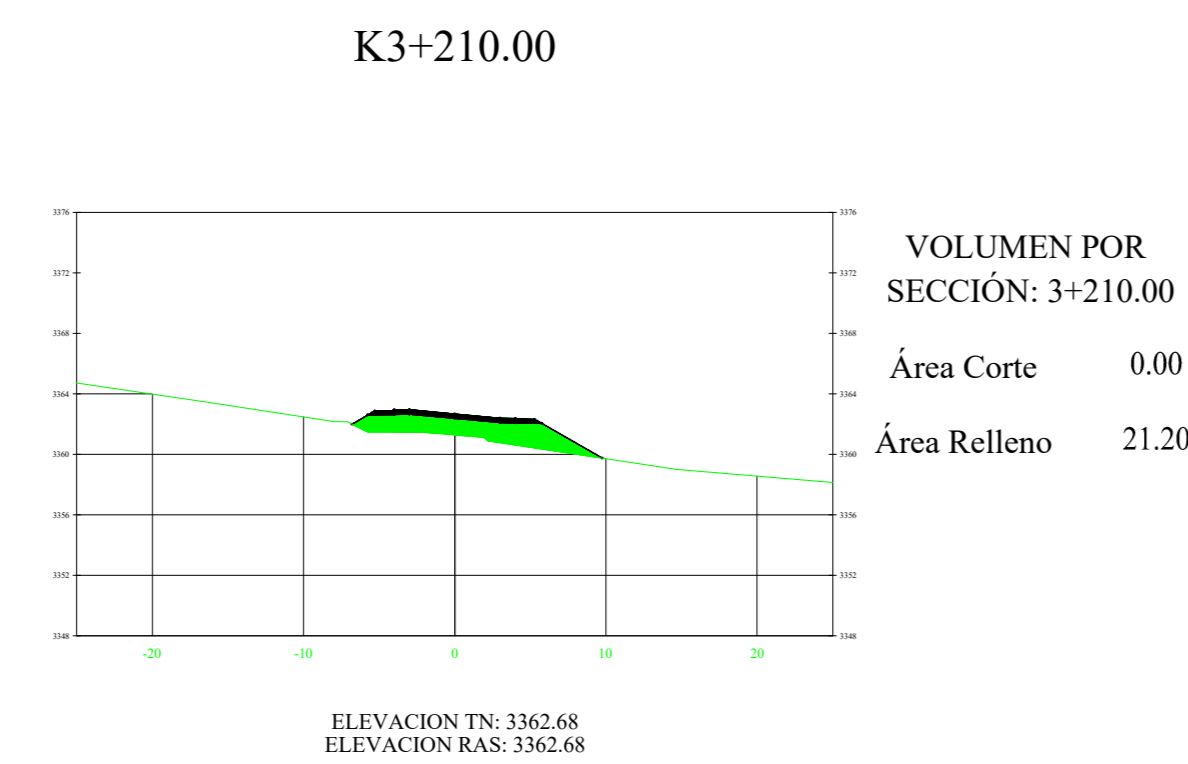
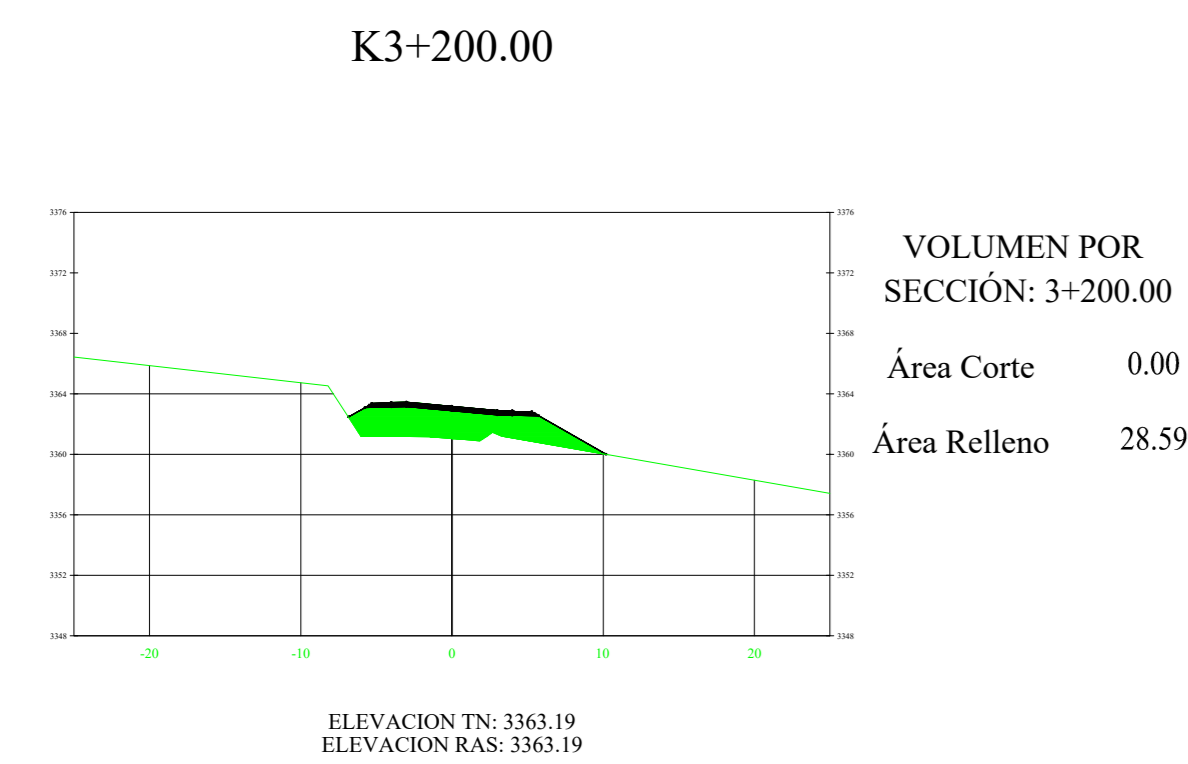
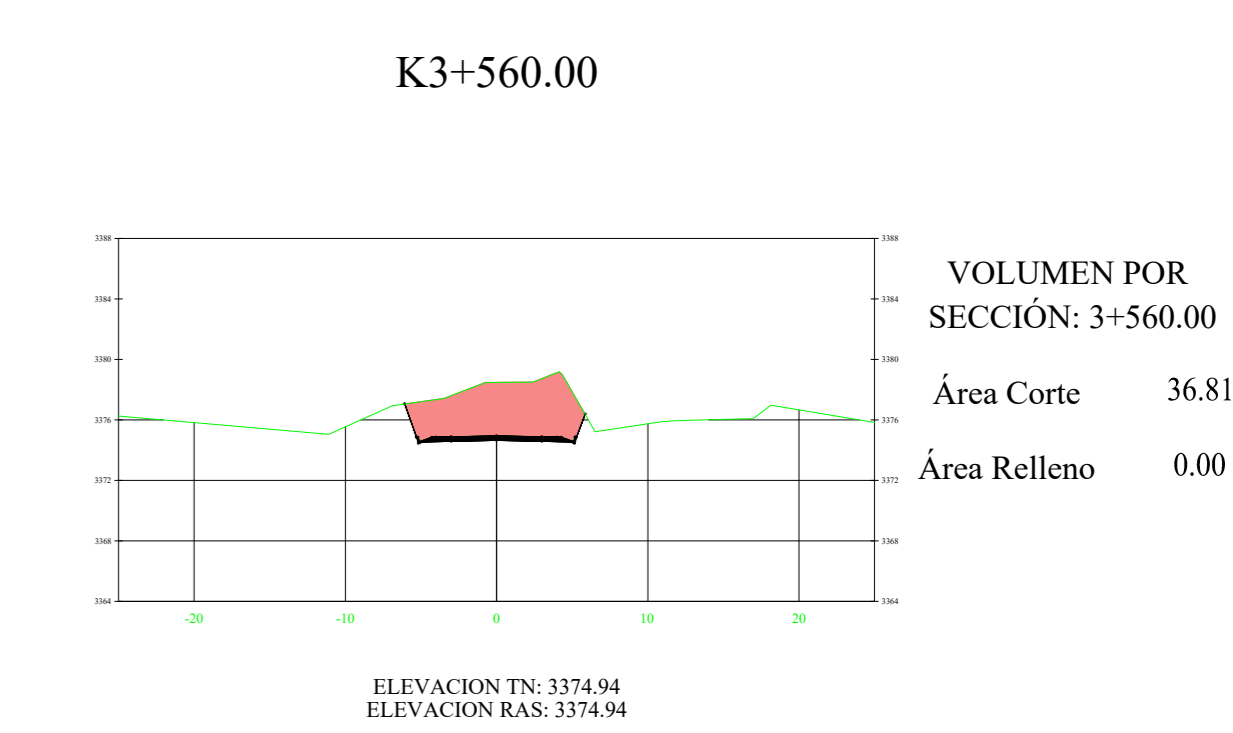
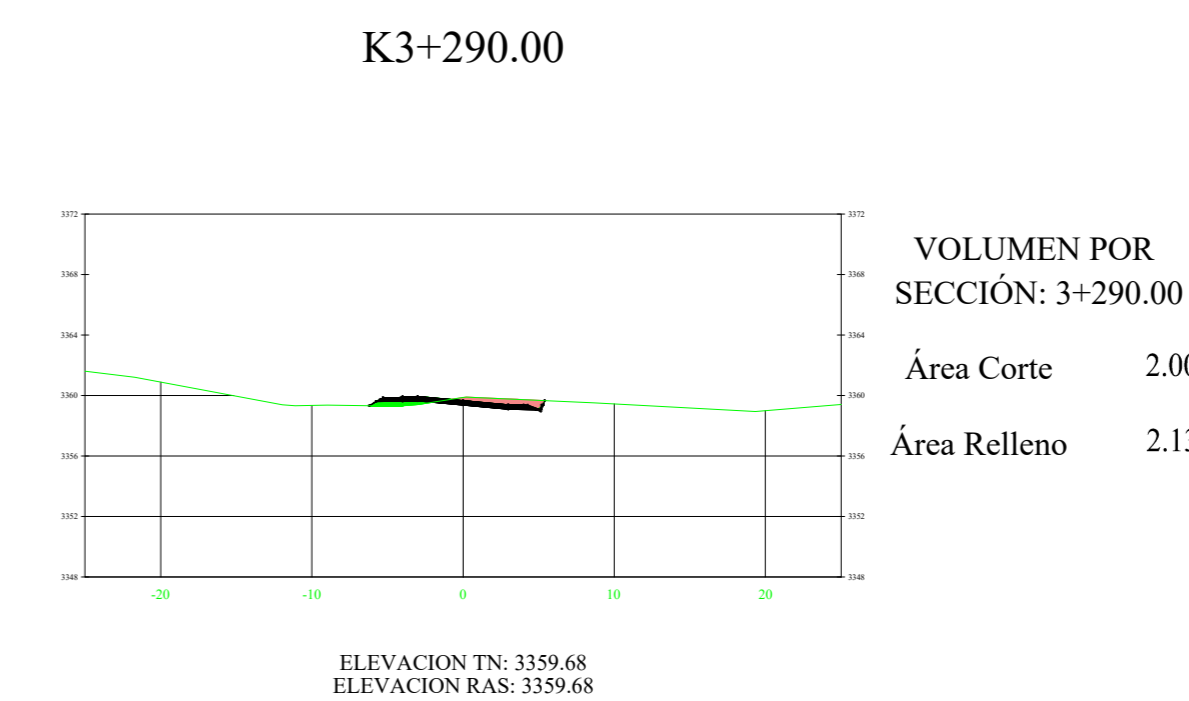
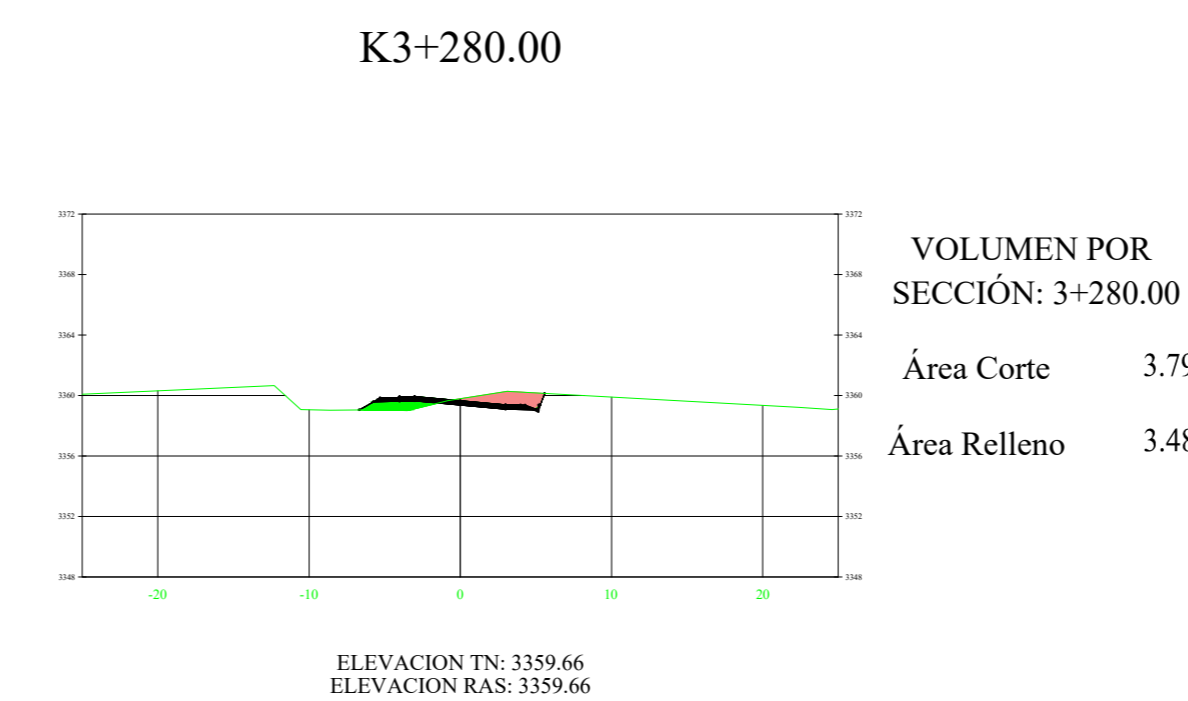
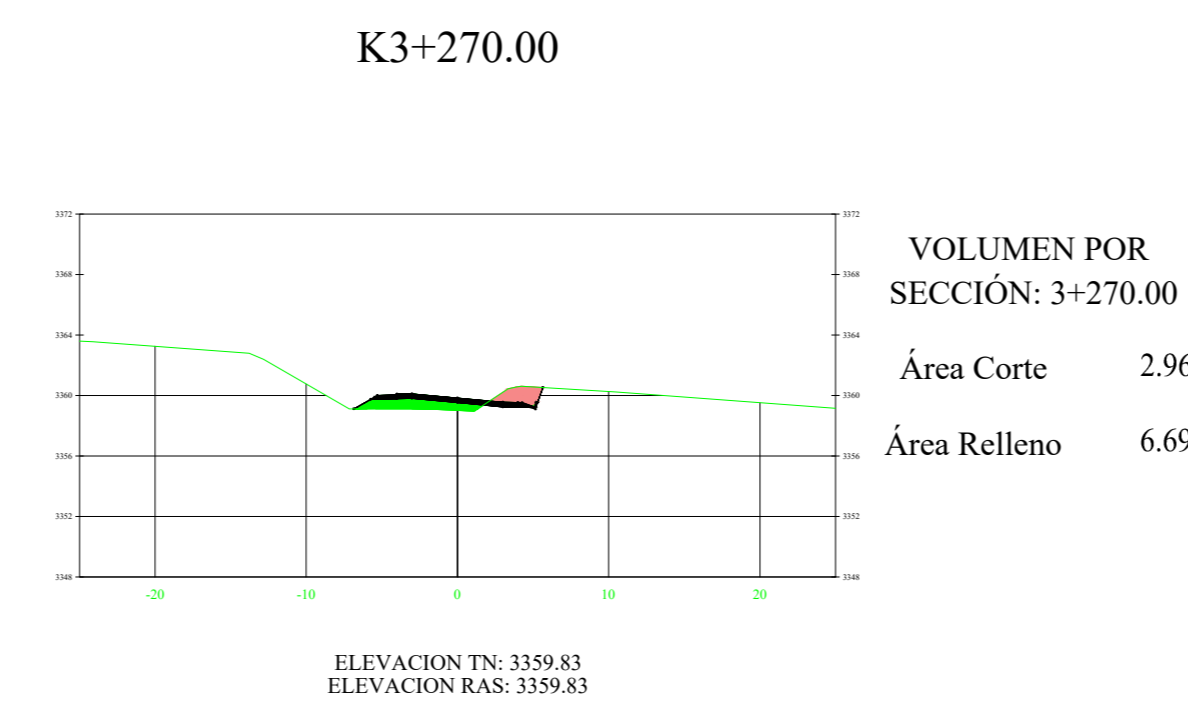
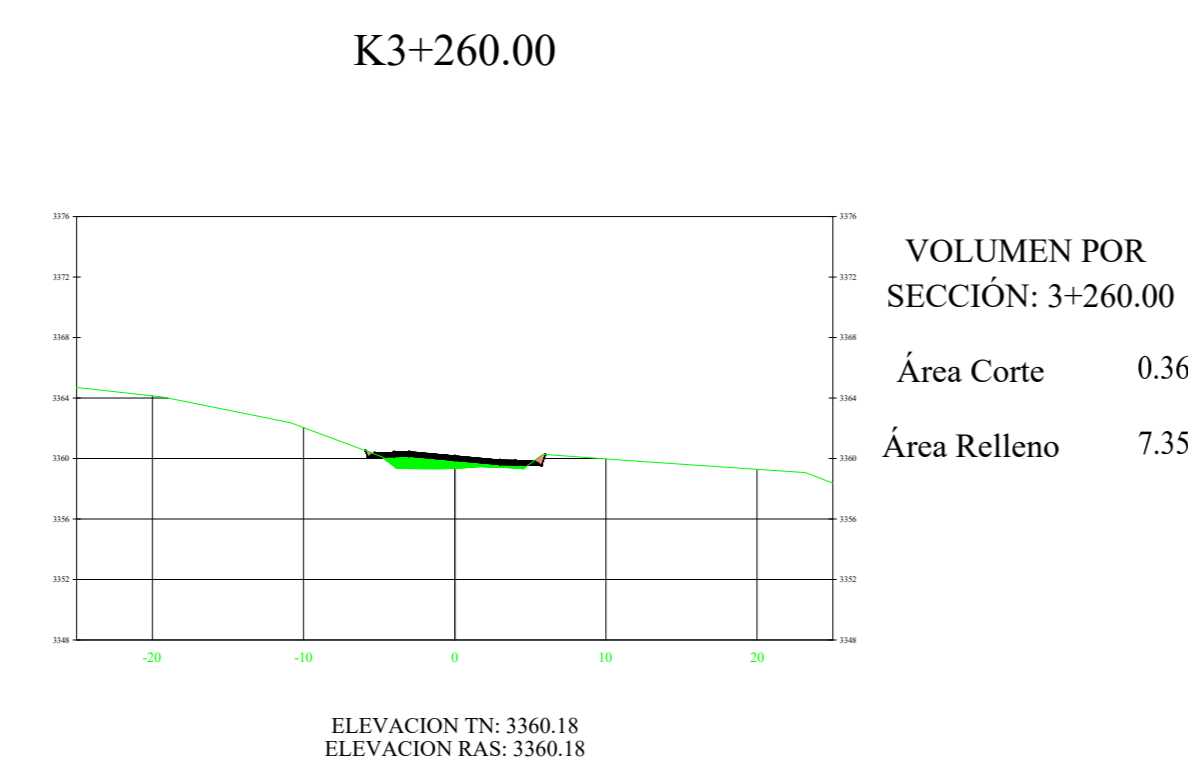
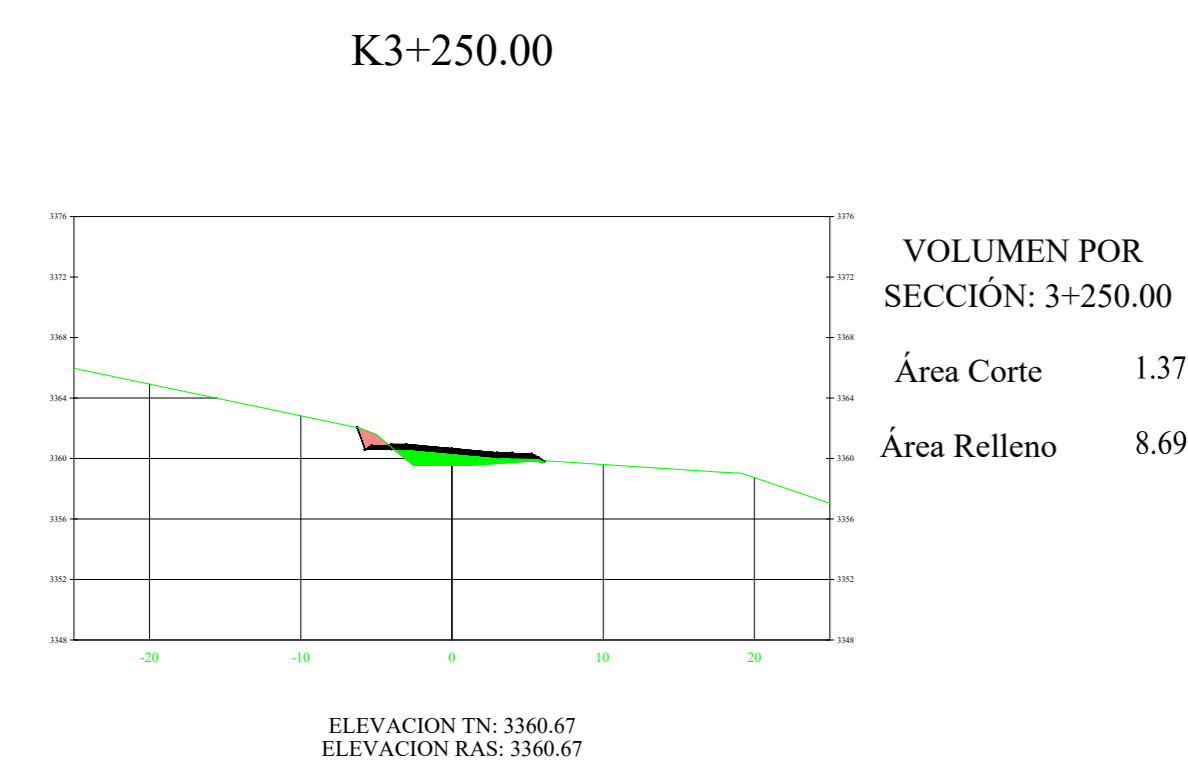
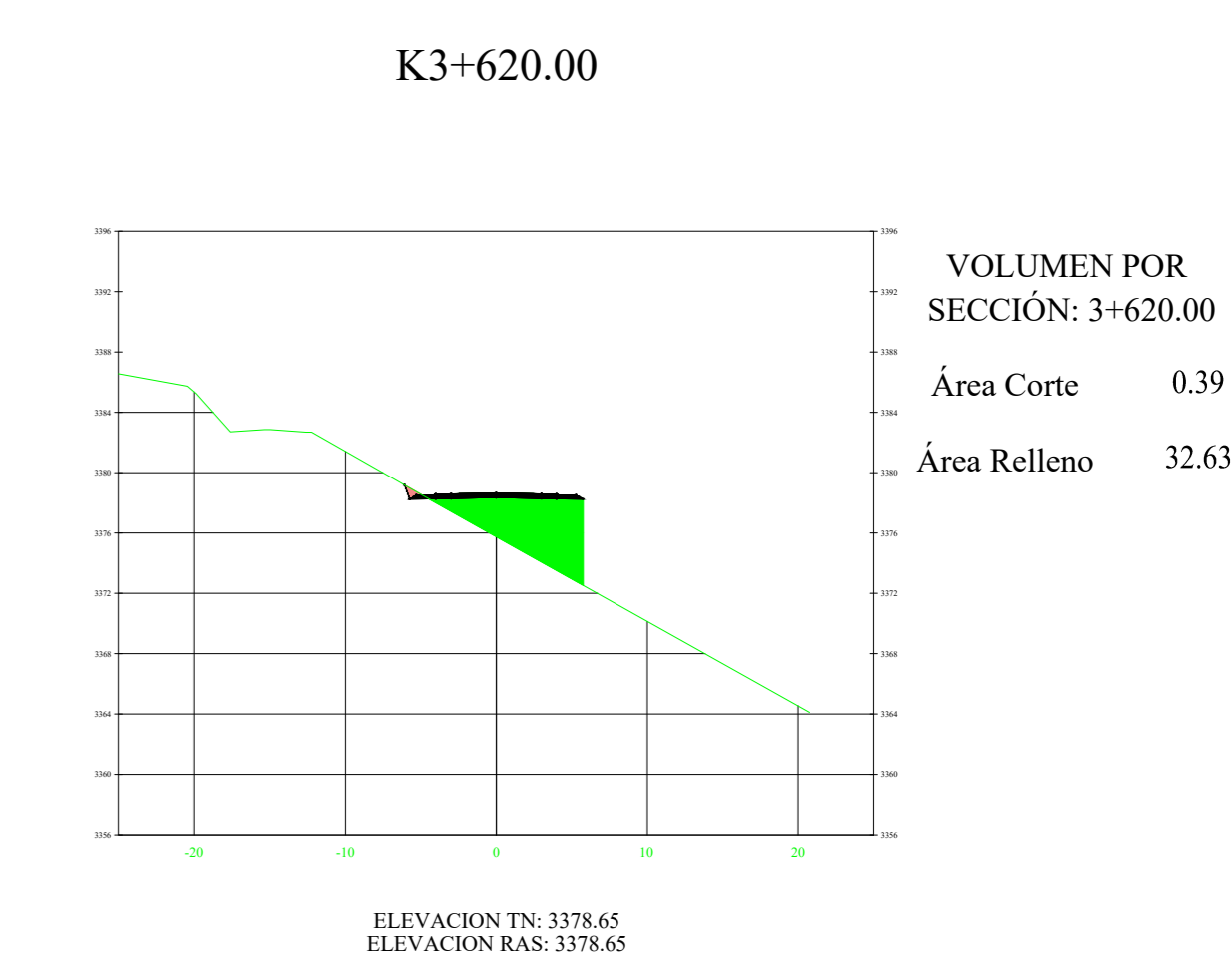
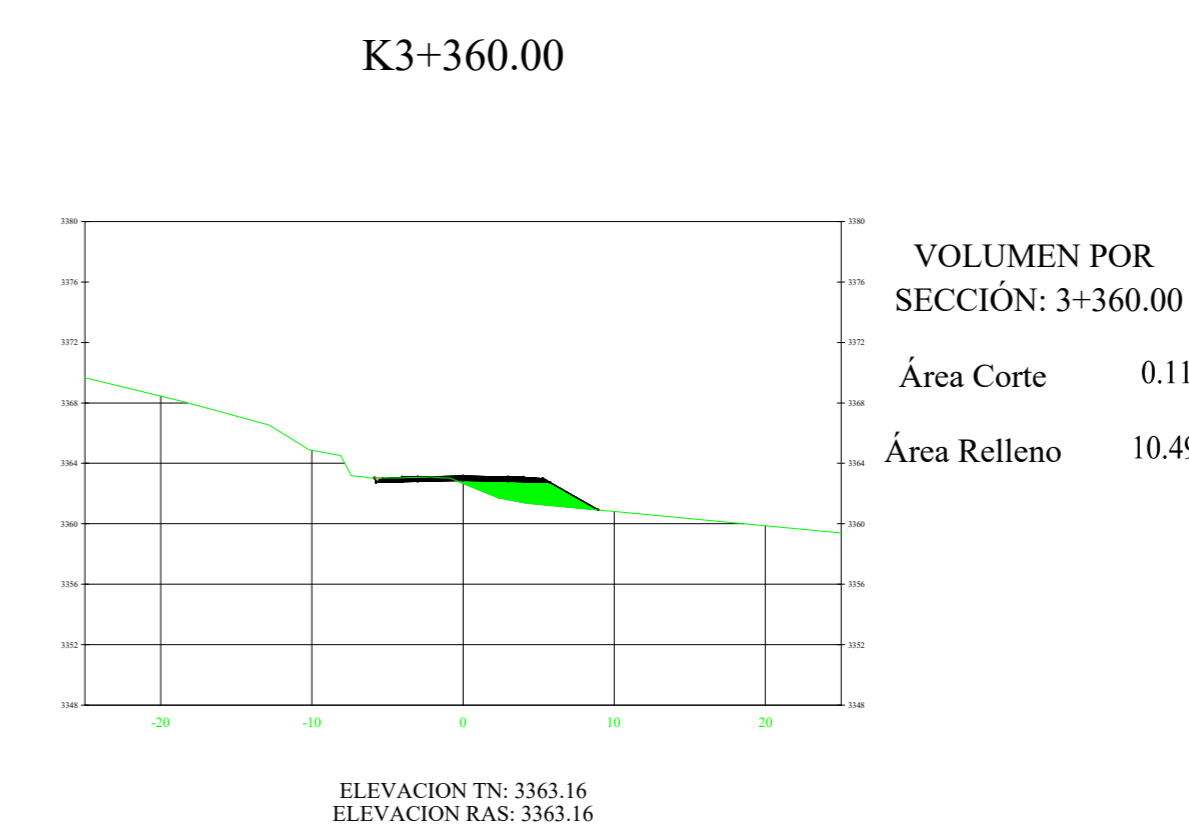
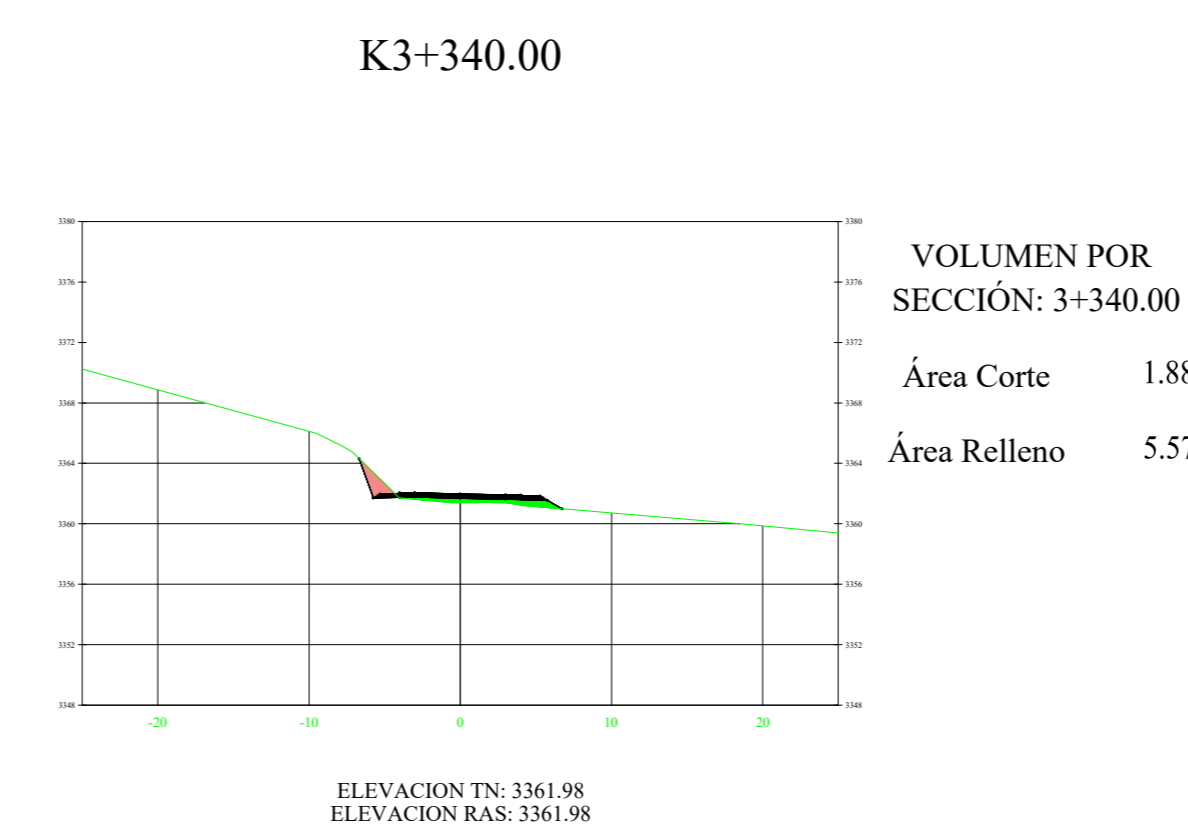
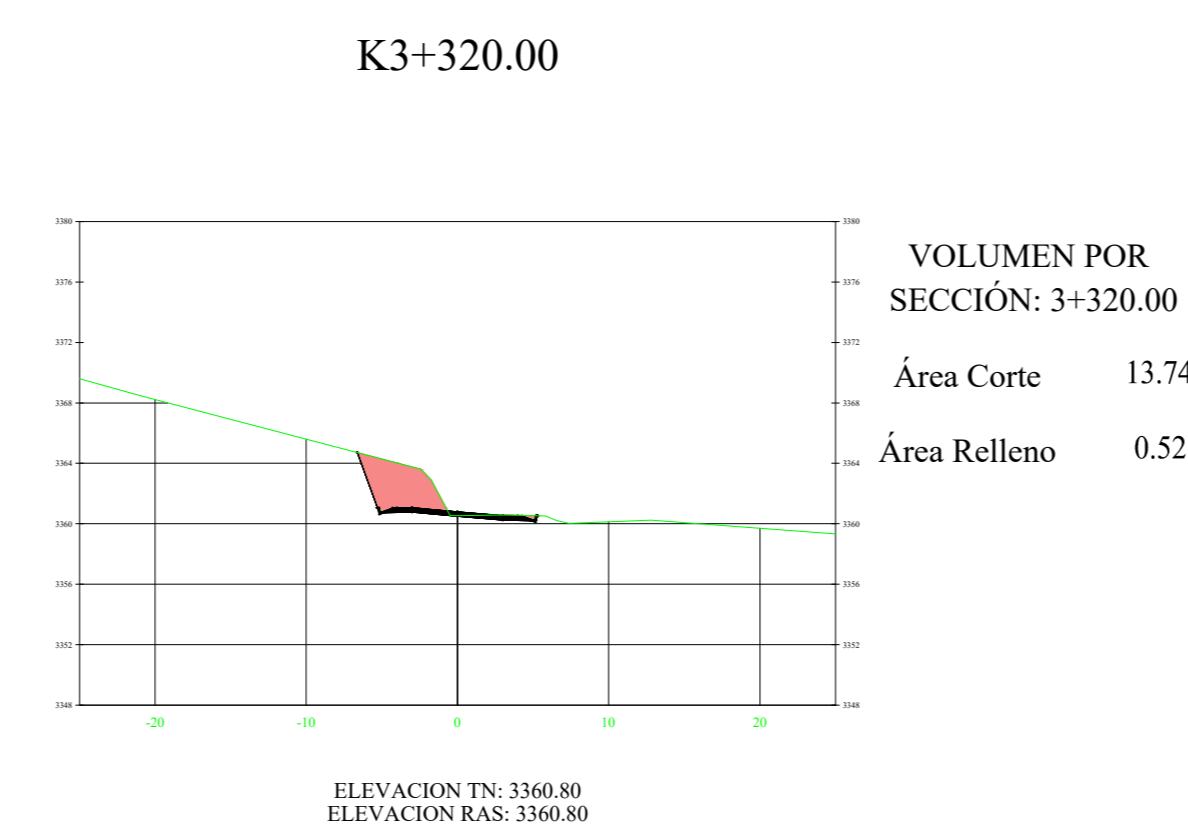
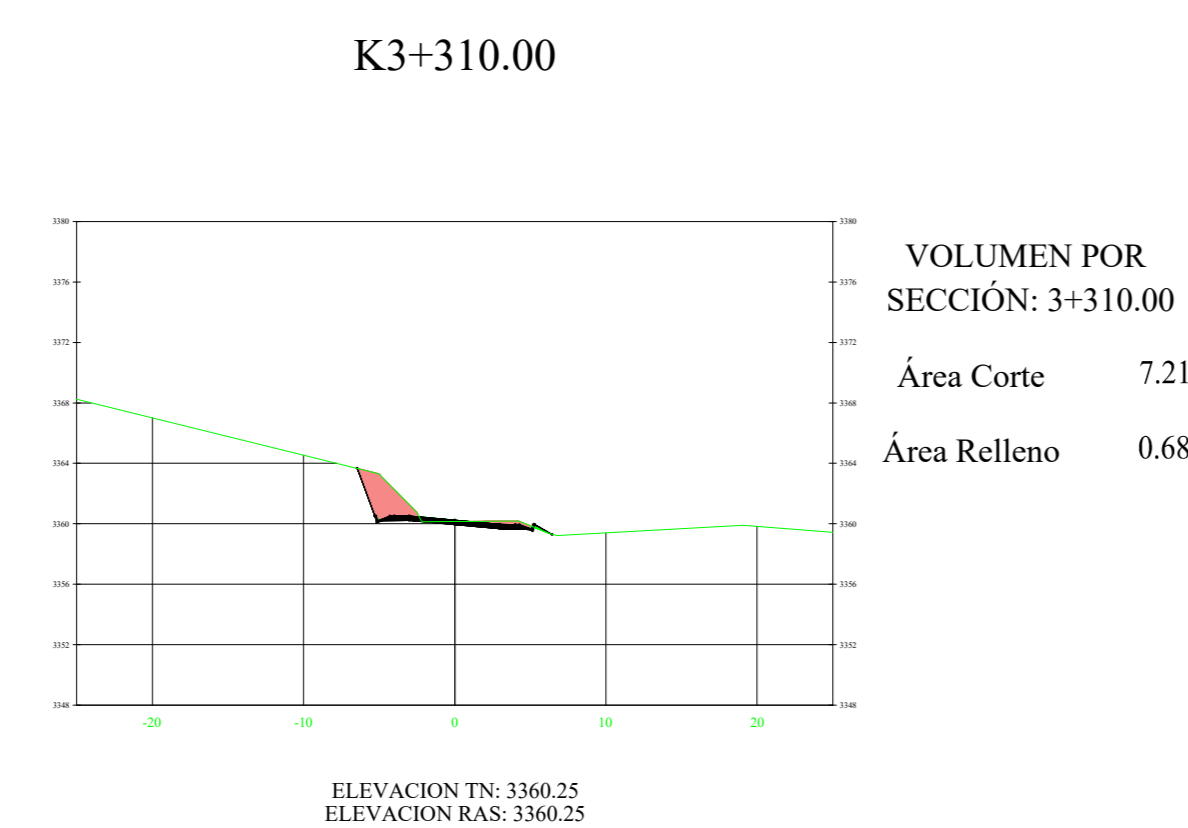
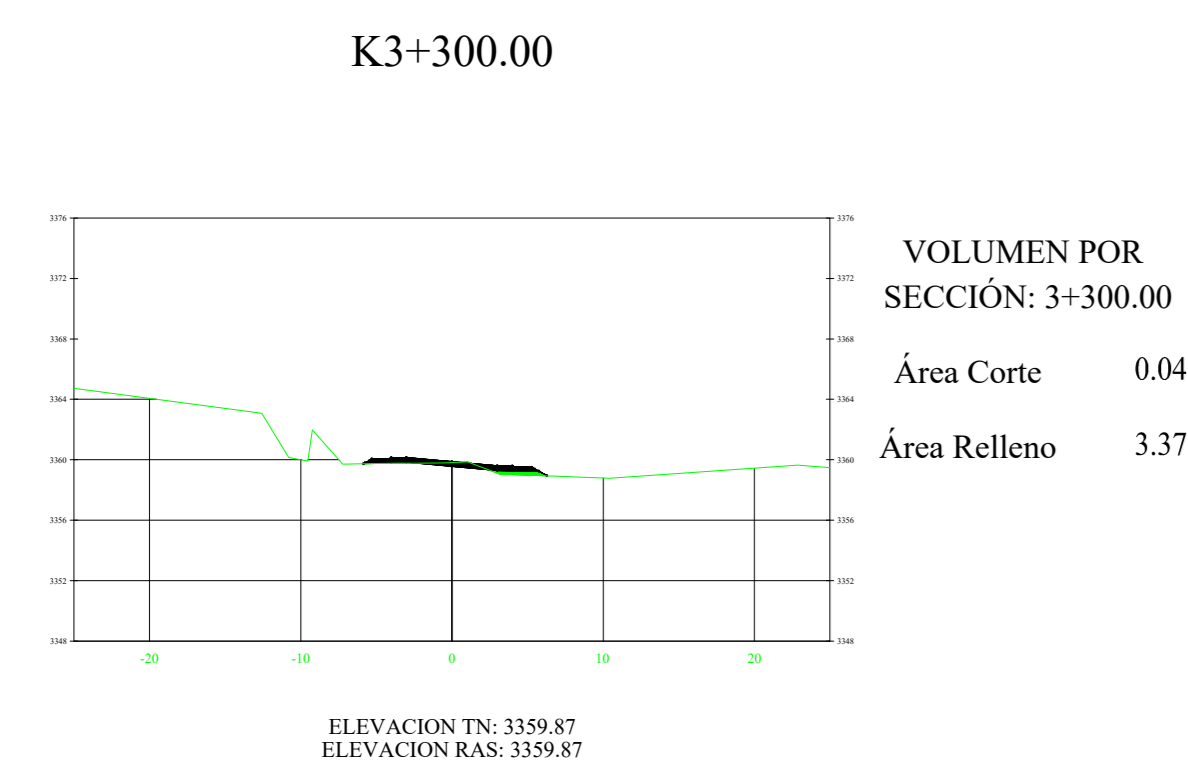
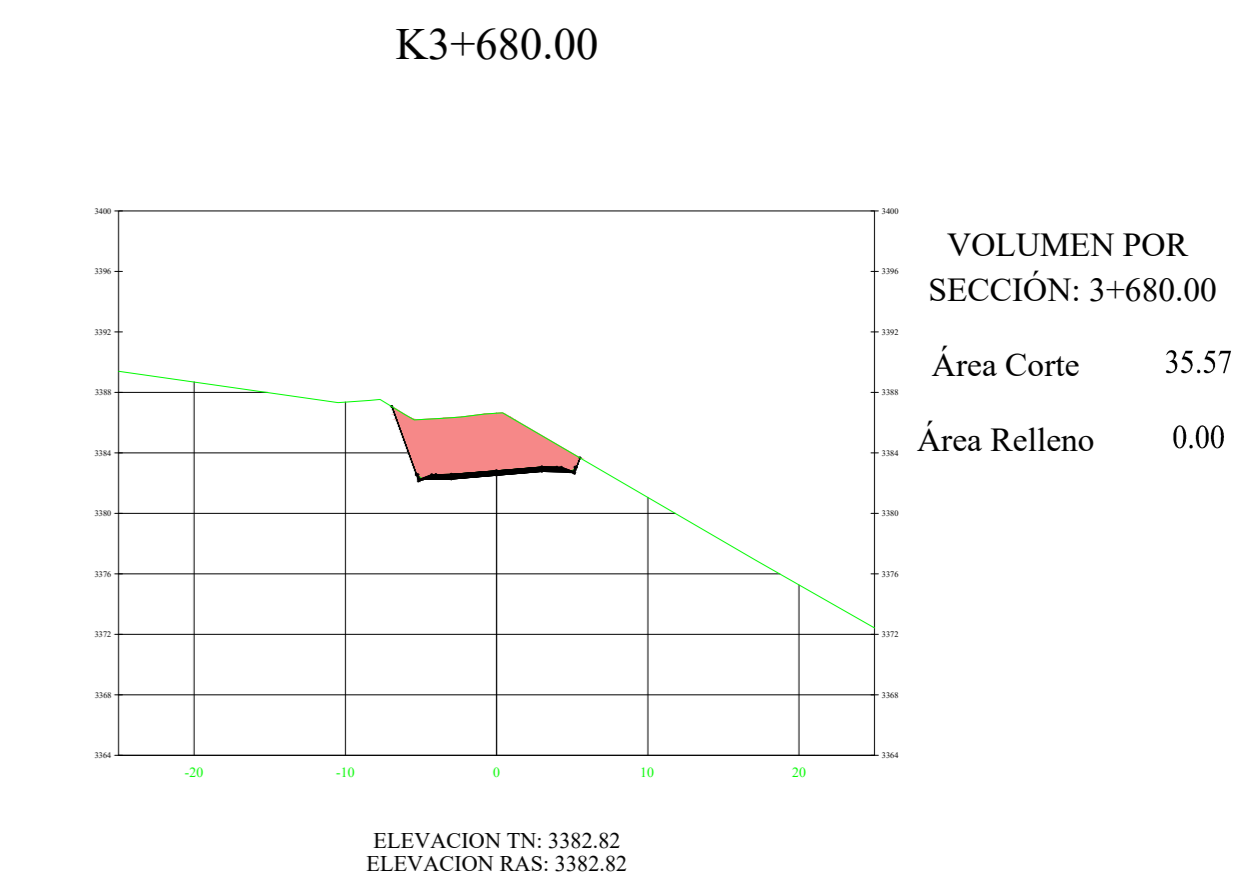
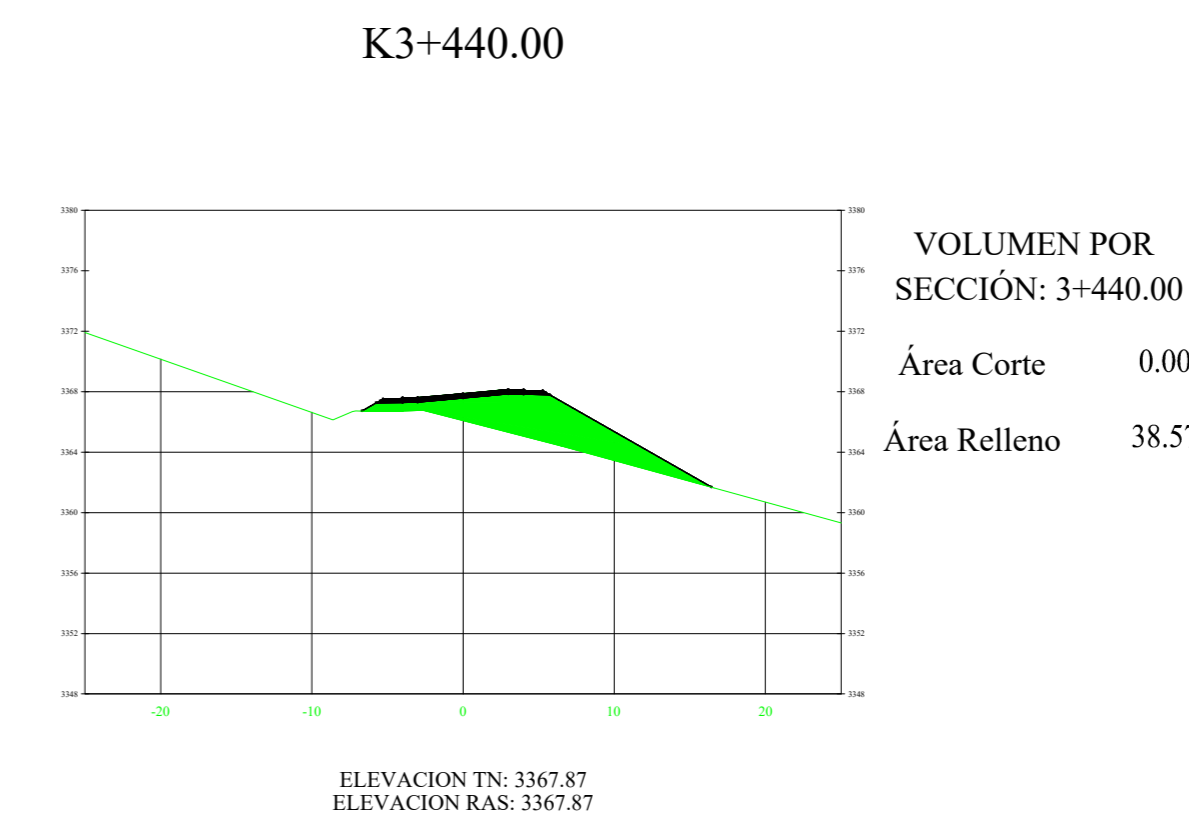
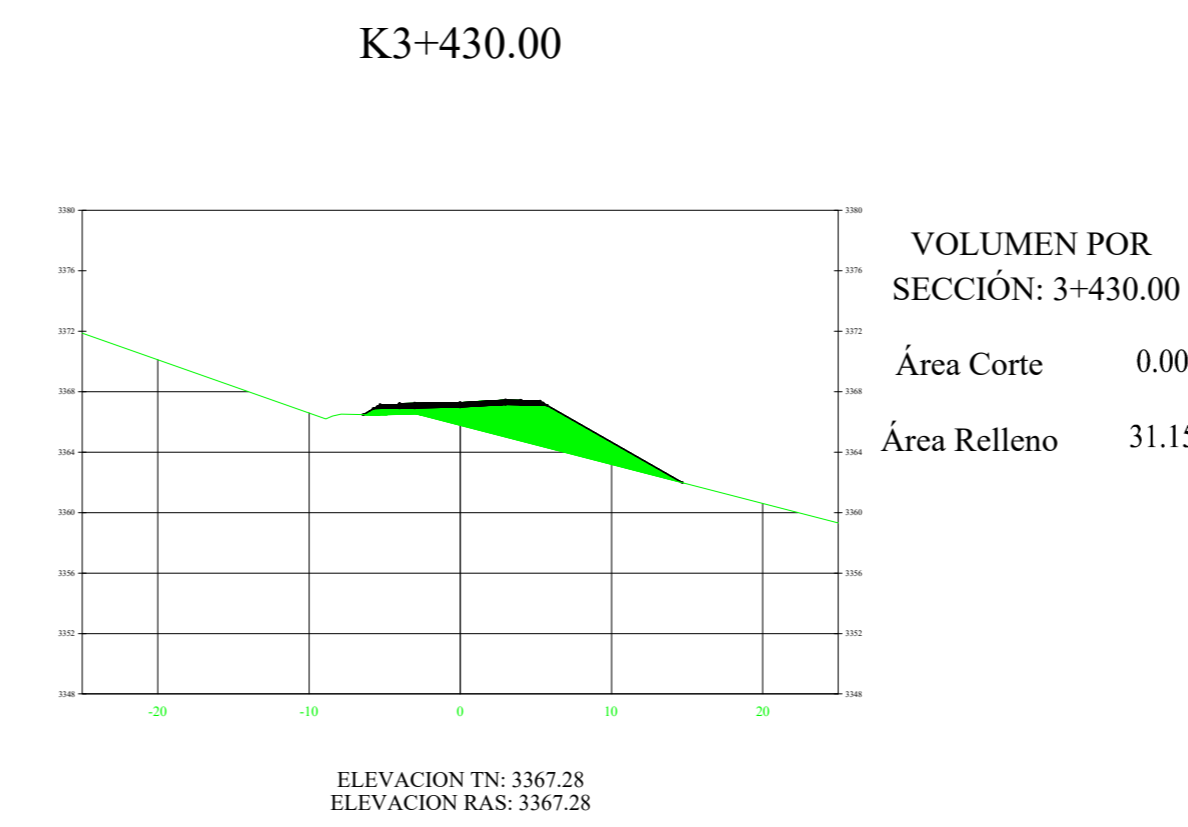
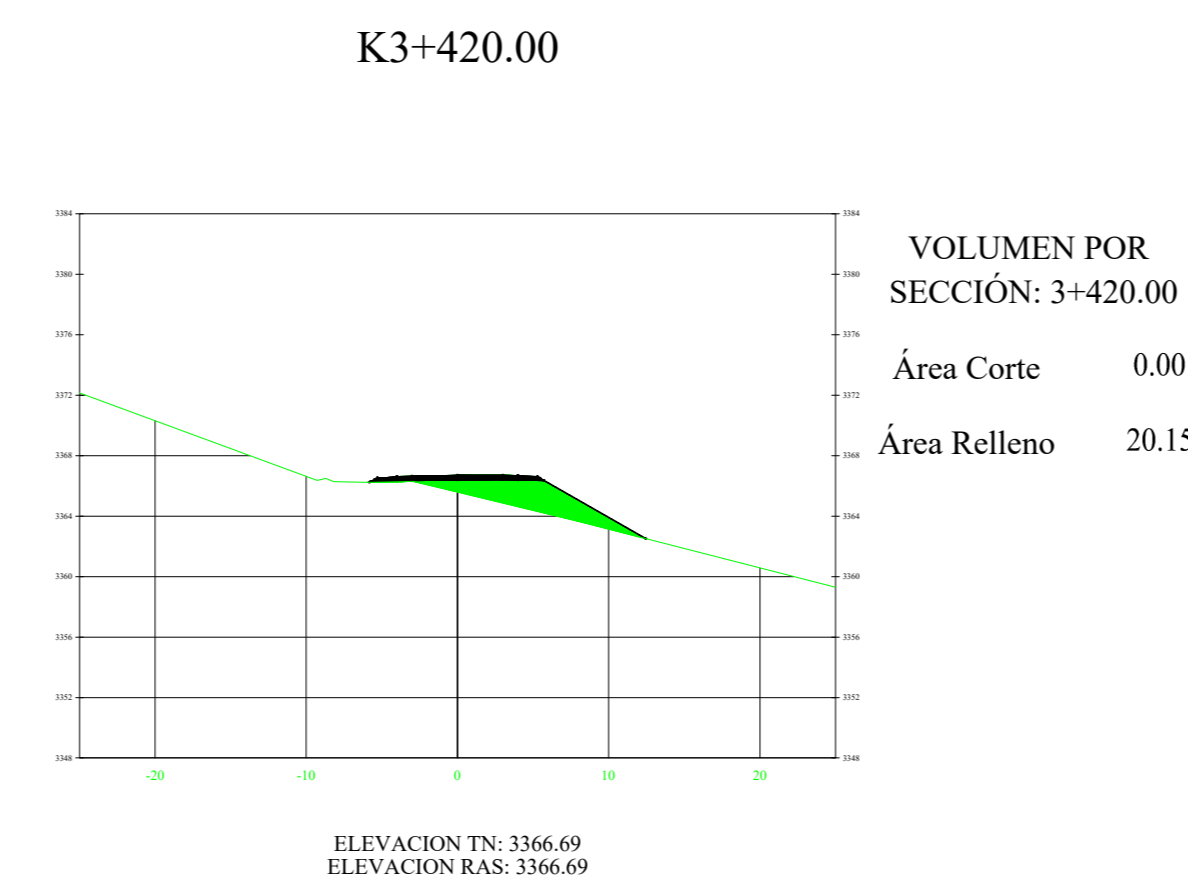
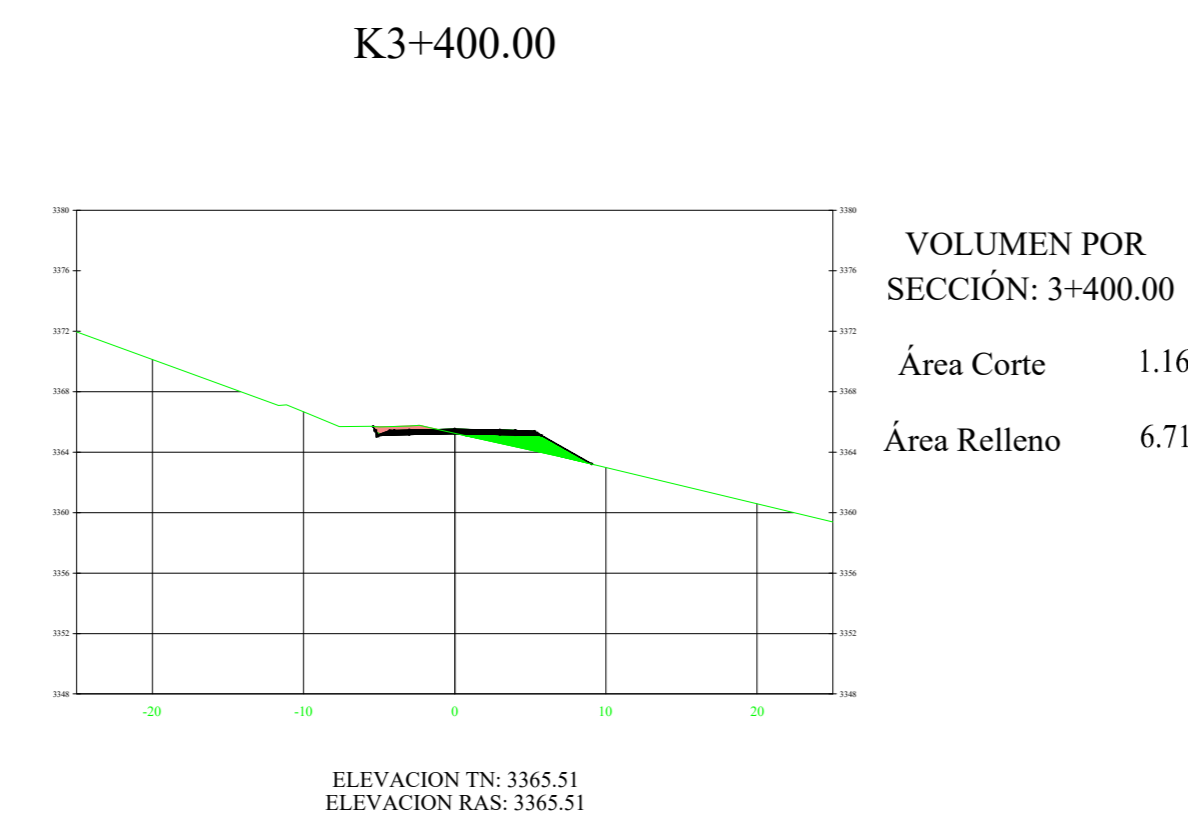
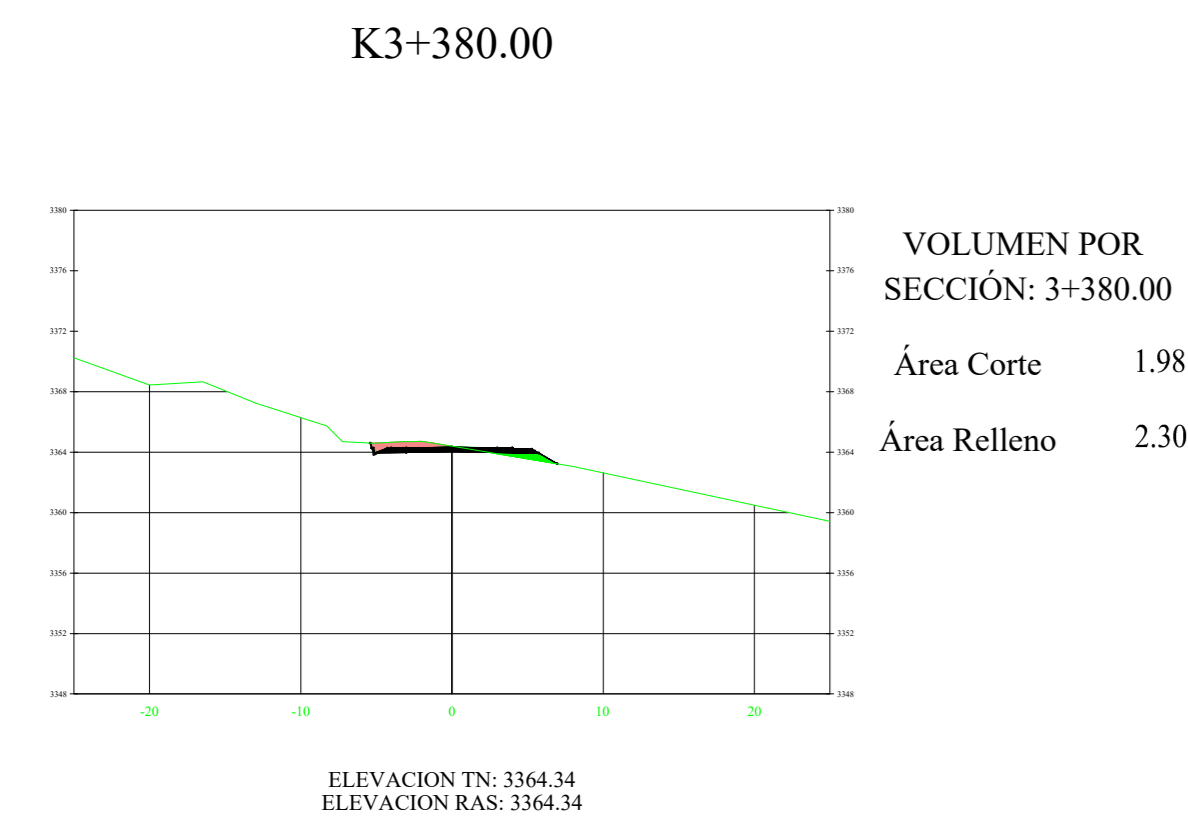
APROBADO POR:
Ing. Manuel Rivera Mera
DOCTOR EN INGENIERÍA

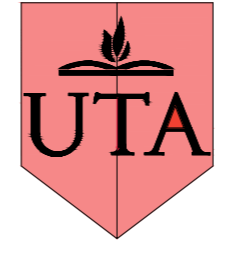


TIPO CARRETERA	LONGITUD	CANTÓN	PROVINCIA
Clase III	4+360 km	Latacunga	Cotopaxi
CONTIENE:	SIMBOLOGÍA:		
-DISEÑO VERTICAL	- Via existente		
-CORREDOR	- Via de propuesta		

ESCALA: 1:1000

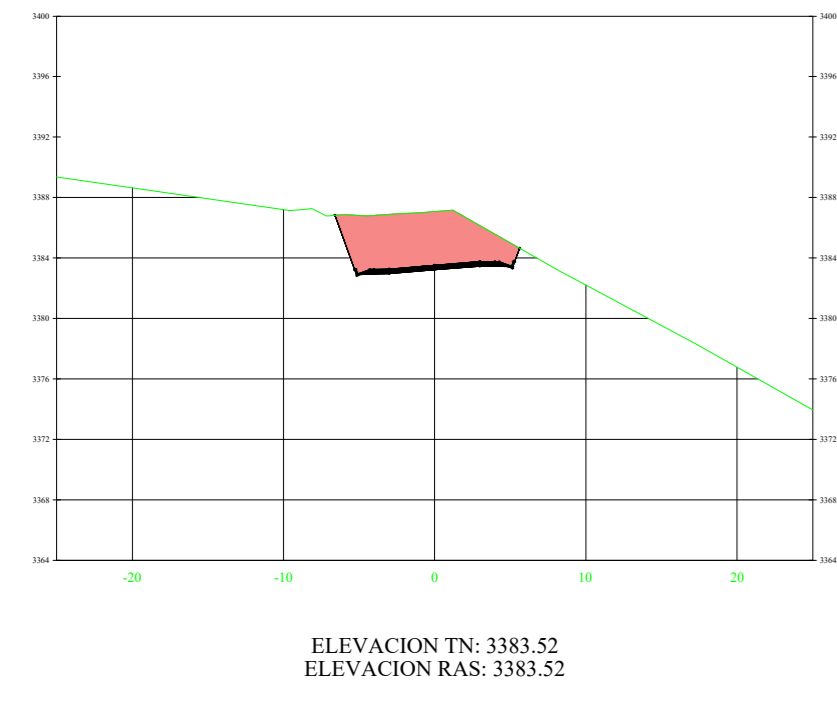
FECHA: Enero 2024

5/22



  <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</p>	PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI				DIBUJADO POR: Luis Cordero INGENIERO	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO EN TÍTULOS	LÁMINA Nº <h1>6/22</h1>
	TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024	
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES							 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS

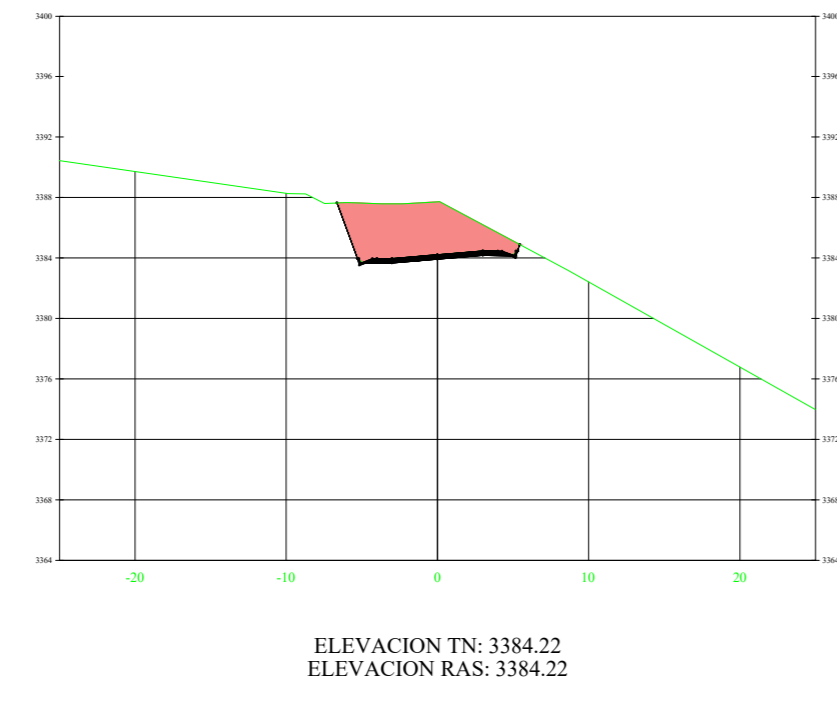
K3+690.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+690.00
 Área Corte 35.38
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3383.52
 ELEVACION RAS: 3383.52

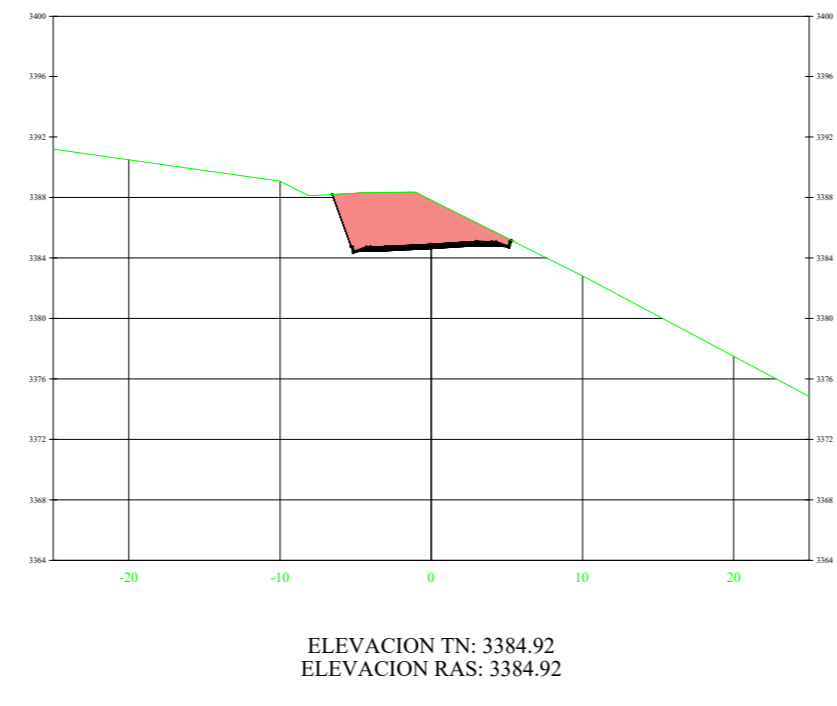
K3+700.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+700.00
 Área Corte 32.50
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3384.22
 ELEVACION RAS: 3384.22

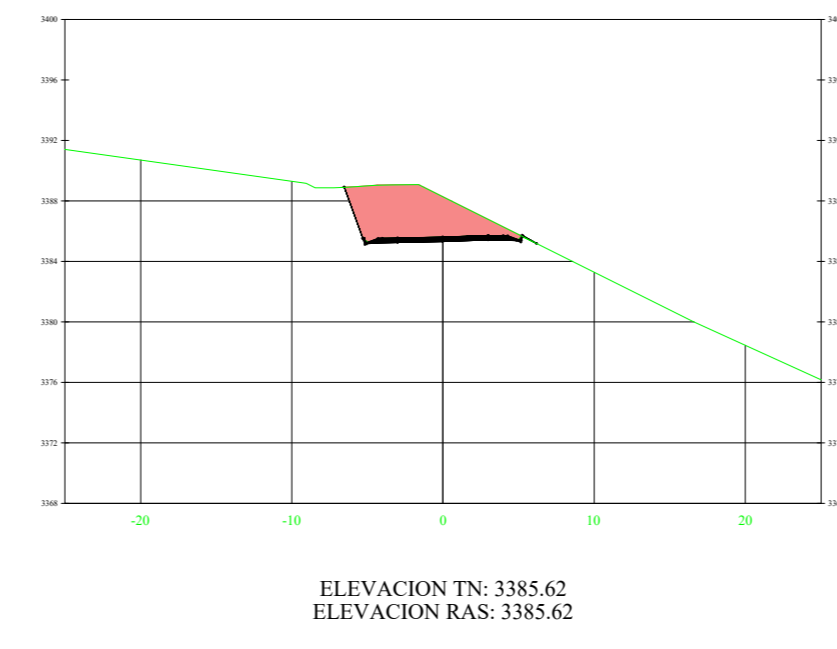
K3+710.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+710.00
 Área Corte 28.61
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3384.92
 ELEVACION RAS: 3384.92

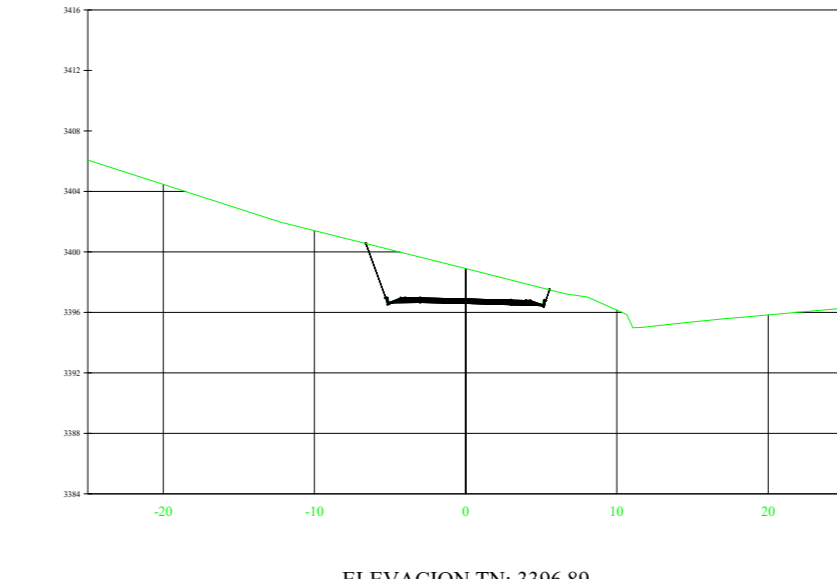
K3+720.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+720.00
 Área Corte 27.11
 Área Relleno 0.03

ELEVACION TN: 3385.62
 ELEVACION RAS: 3385.62

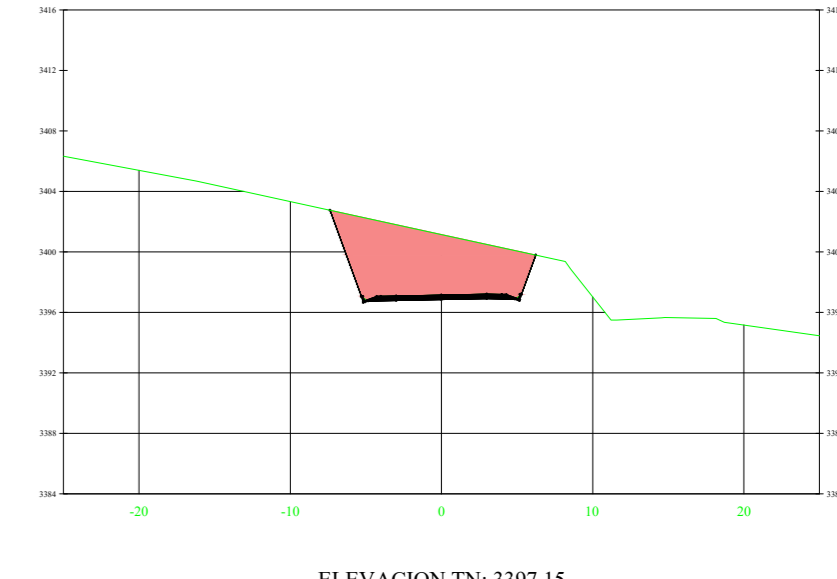
K4+000.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 4+000.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3396.89
 ELEVACION RAS: 3396.89

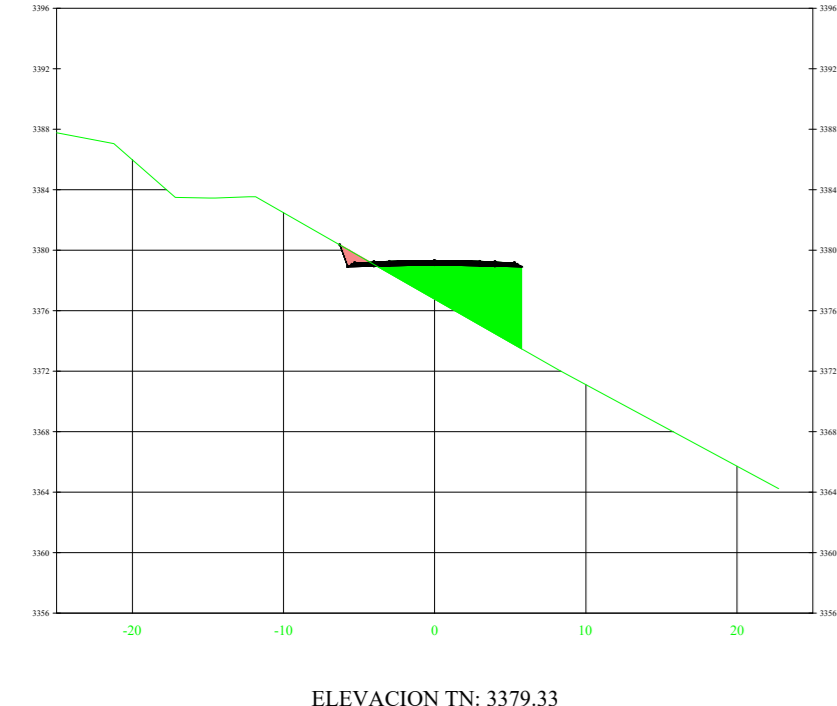
K4+020.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 4+020.00
 Área Corte 49.56
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3397.15
 ELEVACION RAS: 3397.15

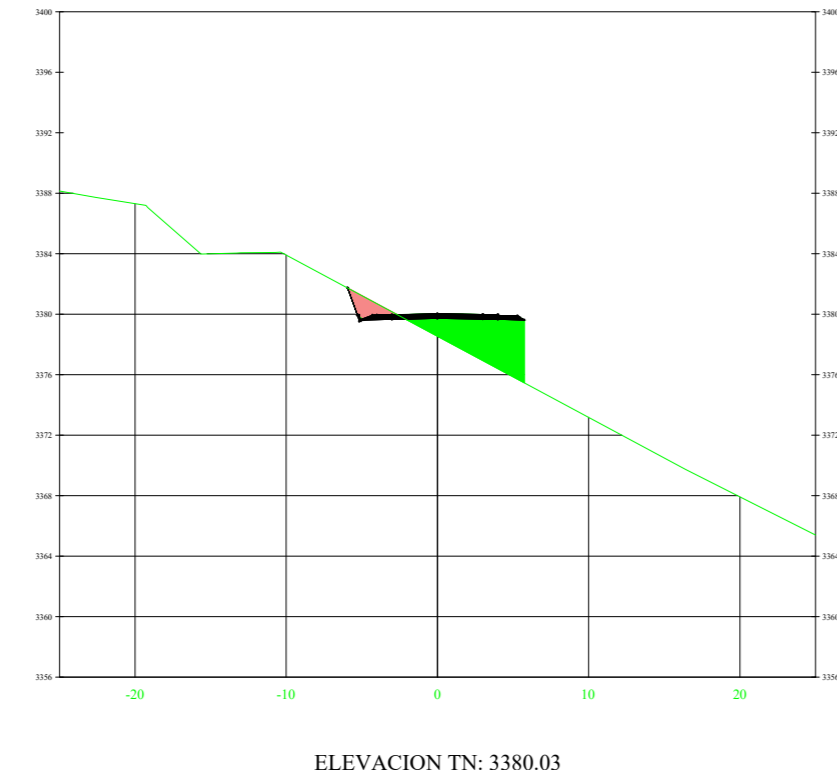
K3+630.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+630.00
 Área Corte 1.03
 Área Relleno 29.15

ELEVACION TN: 3379.33
 ELEVACION RAS: 3379.33

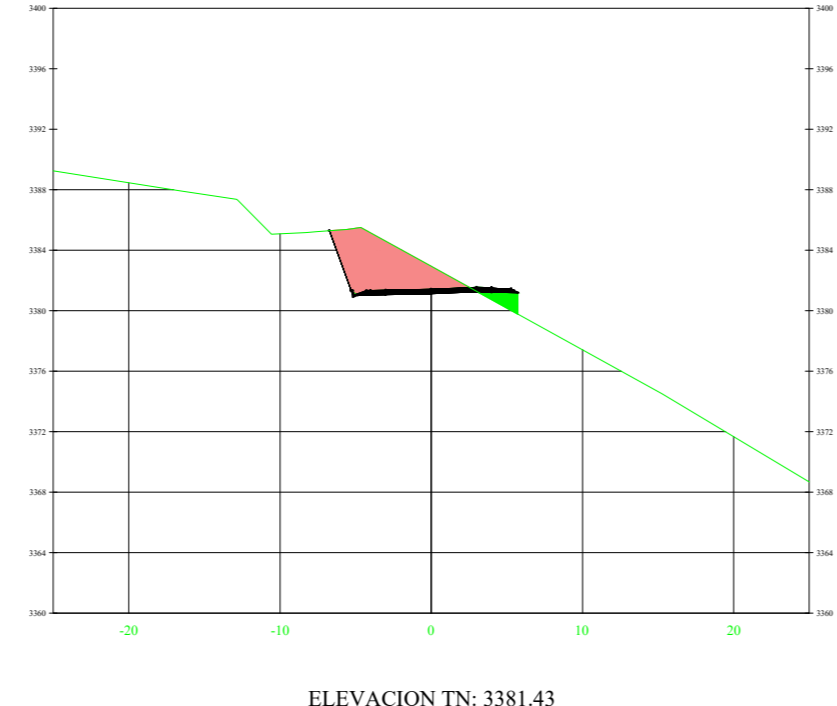
K3+640.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+640.00
 Área Corte 2.62
 Área Relleno 18.84

ELEVACION TN: 3380.03
 ELEVACION RAS: 3380.03

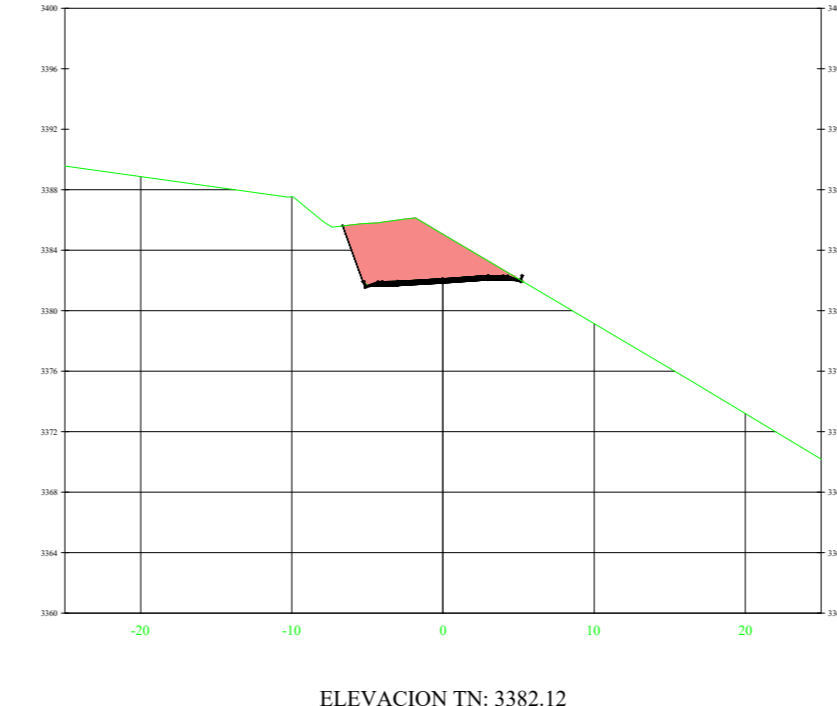
K3+660.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+660.00
 Área Corte 20.91
 Área Relleno 2.64

ELEVACION TN: 3381.43
 ELEVACION RAS: 3381.43

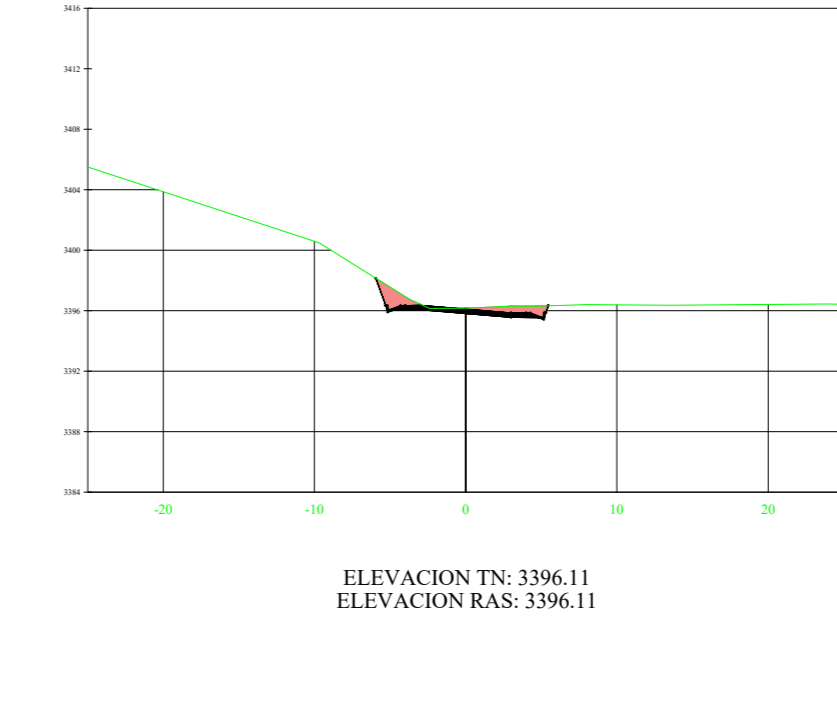
K3+670.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+670.00
 Área Corte 29.86
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3382.12
 ELEVACION RAS: 3382.12

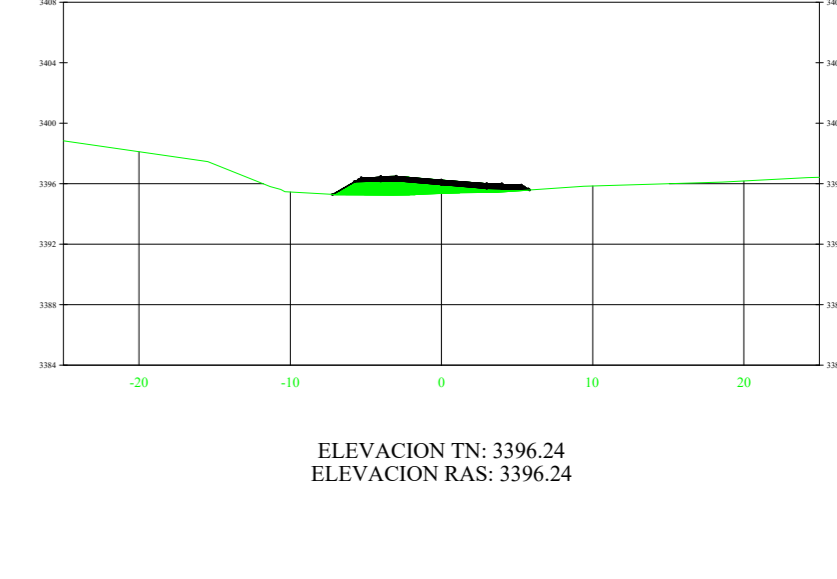
K3+940.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+940.00
 Área Corte 4.30
 Área Relleno 0.16

ELEVACION TN: 3396.11
 ELEVACION RAS: 3396.11

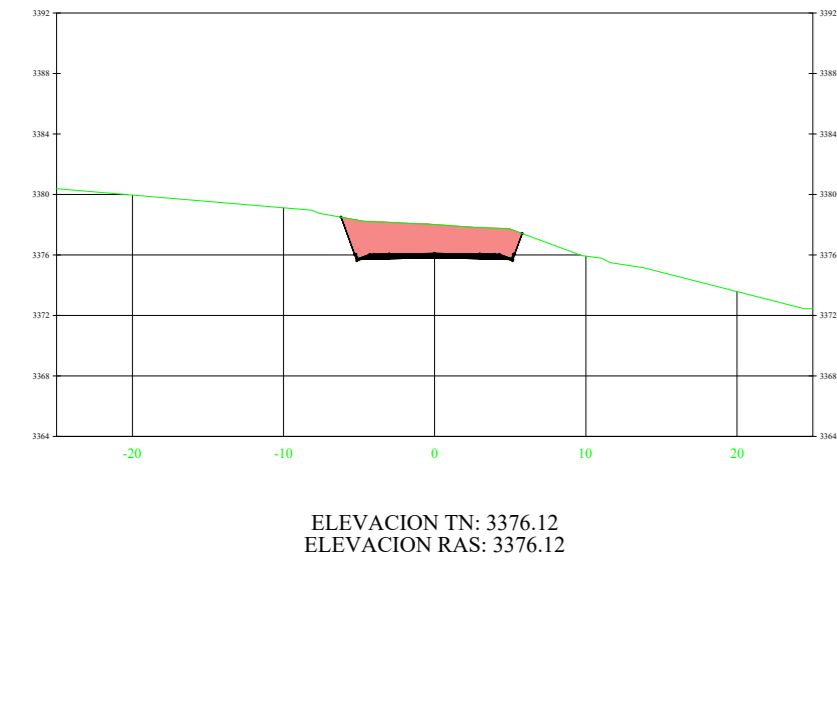
K3+950.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+950.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 10.19

ELEVACION TN: 3396.24
 ELEVACION RAS: 3396.24

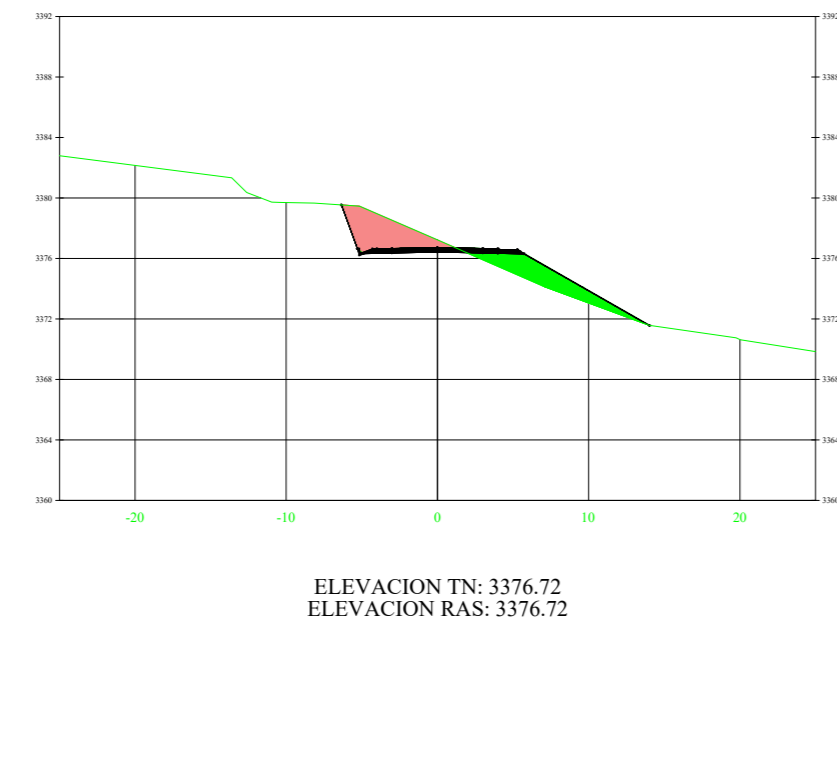
K3+580.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+580.00
 Área Corte 22.17
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3376.12
 ELEVACION RAS: 3376.12

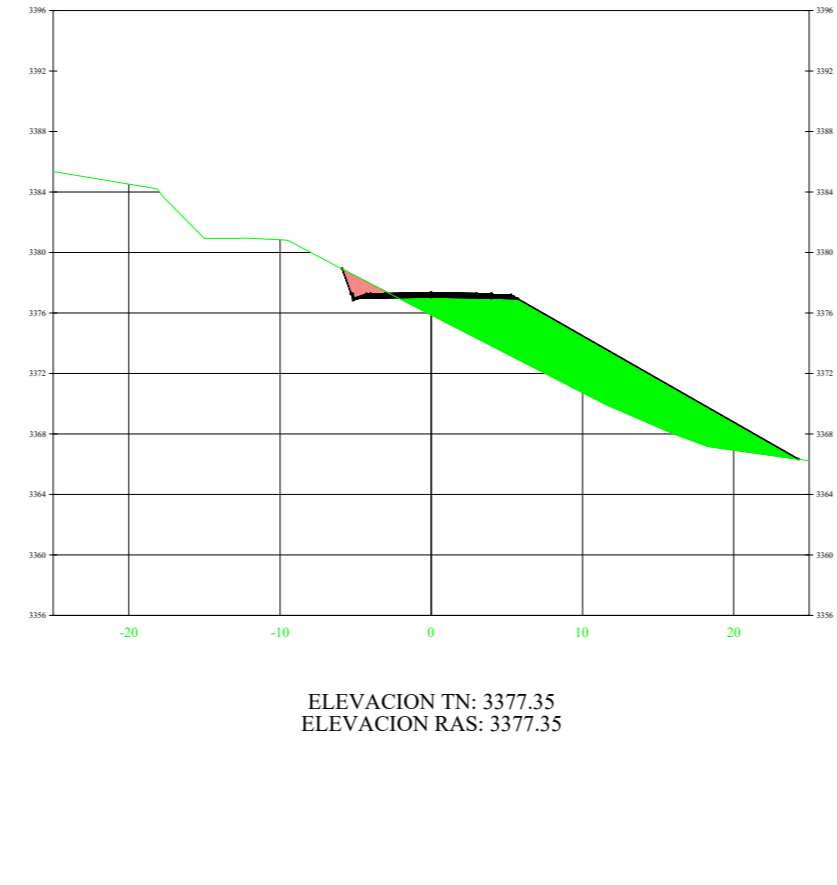
K3+590.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+590.00
 Área Corte 11.00
 Área Relleno 11.10

ELEVACION TN: 3376.72
 ELEVACION RAS: 3376.72

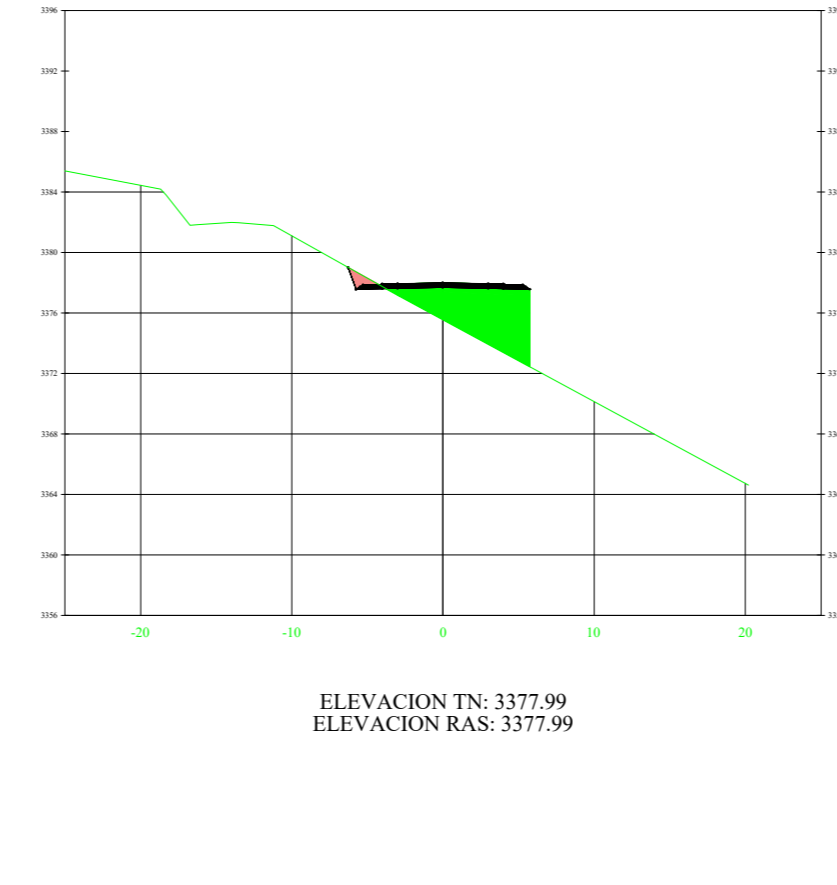
K3+600.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+600.00
 Área Corte 2.31
 Área Relleno 69.69

ELEVACION TN: 3377.35
 ELEVACION RAS: 3377.35

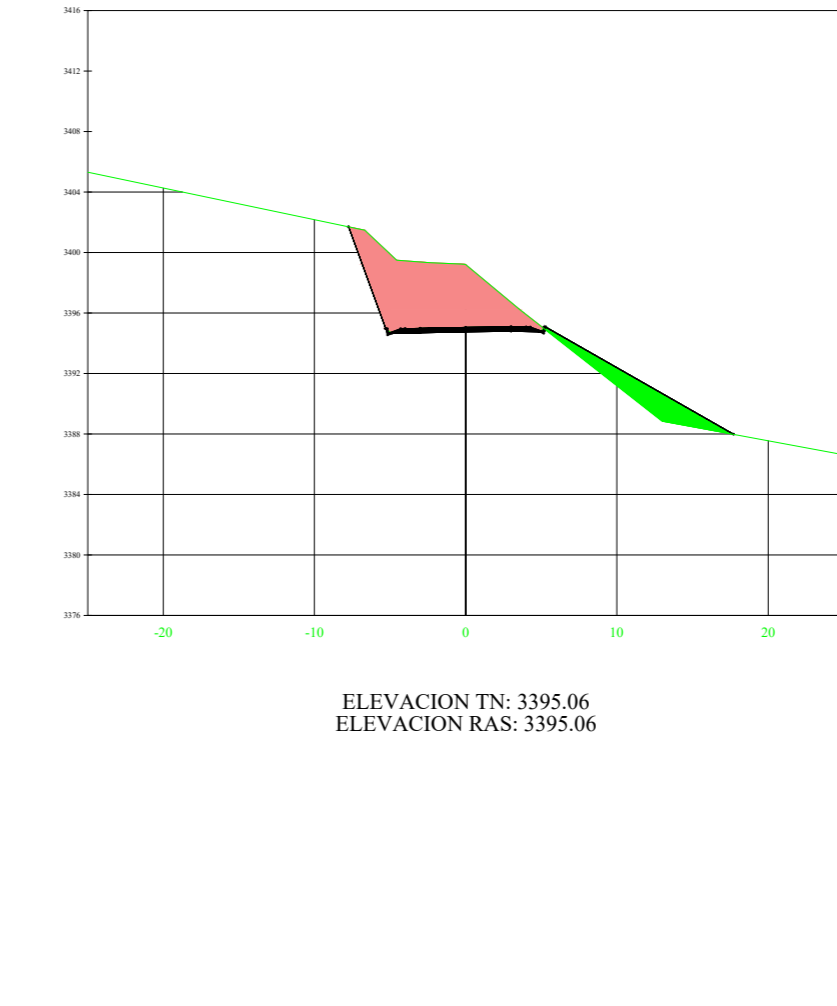
K3+610.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+610.00
 Área Corte 1.03
 Área Relleno 27.75

ELEVACION TN: 3377.99
 ELEVACION RAS: 3377.99

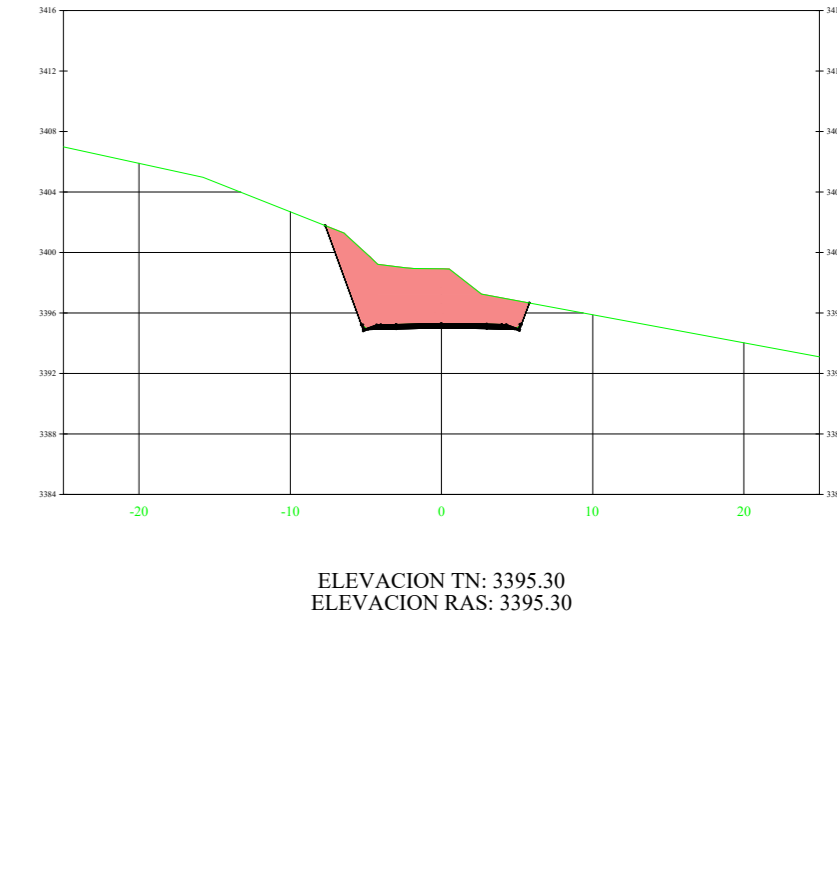
K3+870.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+870.00
 Área Corte 40.87
 Área Relleno 12.07

ELEVACION TN: 3395.06
 ELEVACION RAS: 3395.06

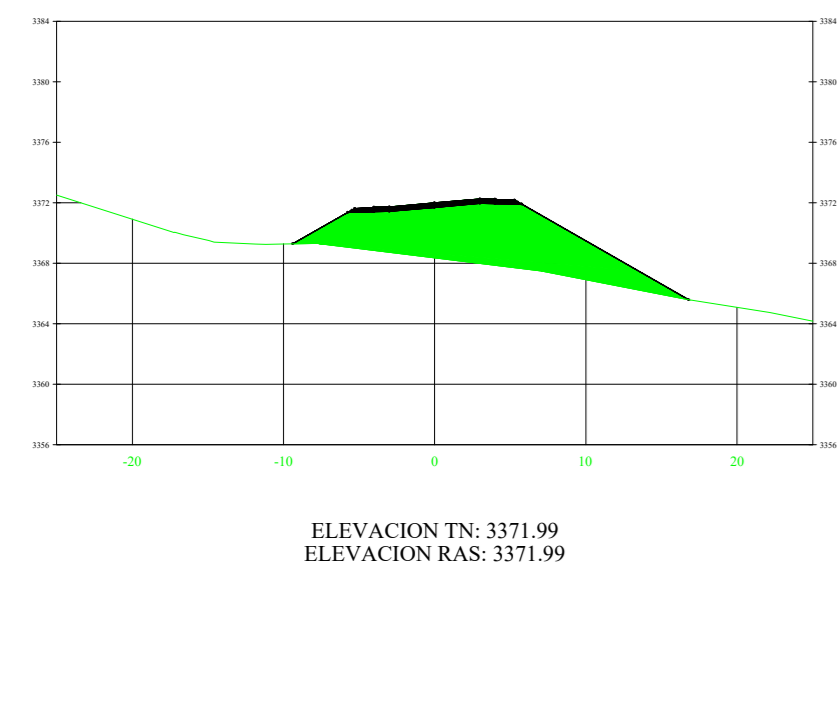
K3+880.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+880.00
 Área Corte 40.35
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3395.30
 ELEVACION RAS: 3395.30

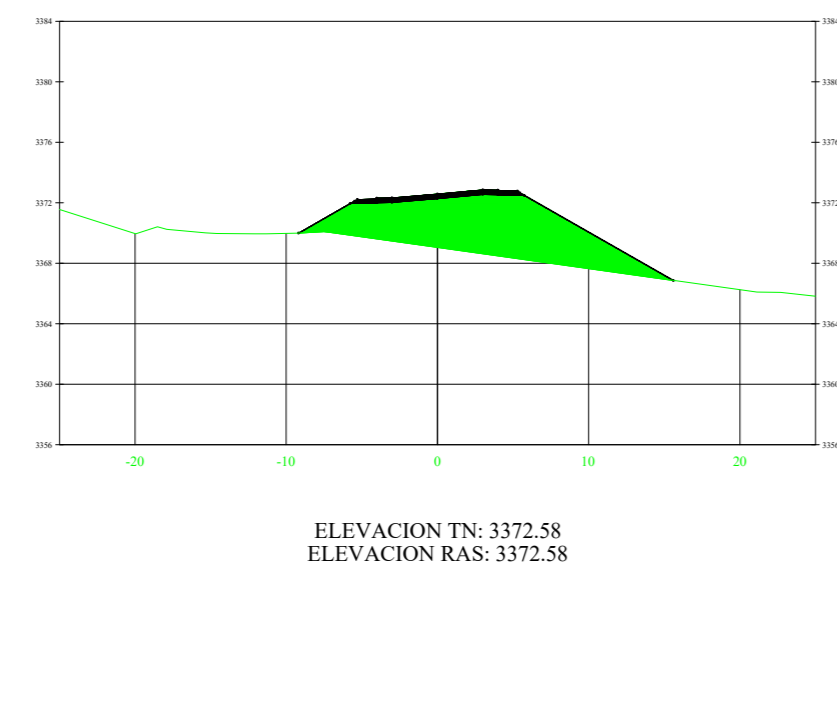
K3+510.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+510.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 68.33

ELEVACION TN: 3371.99
 ELEVACION RAS: 3371.99

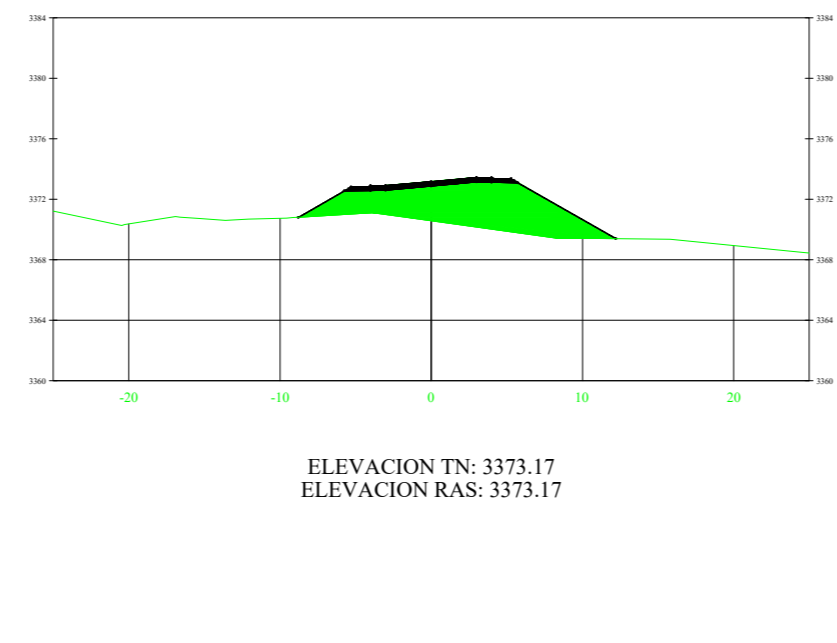
K3+520.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+520.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 64.39

ELEVACION TN: 3372.58
 ELEVACION RAS: 3372.58

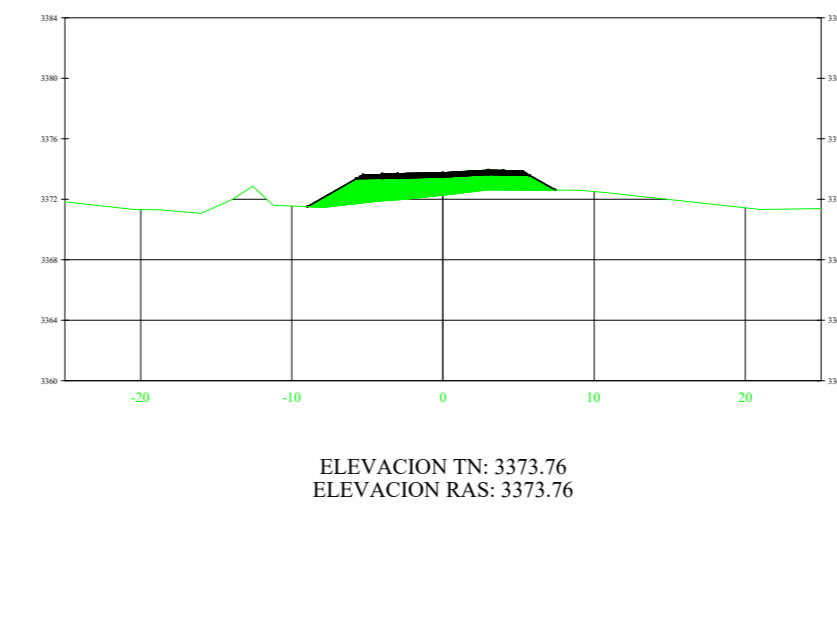
K3+530.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+530.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 43.38

ELEVACION TN: 3373.17
 ELEVACION RAS: 3373.17

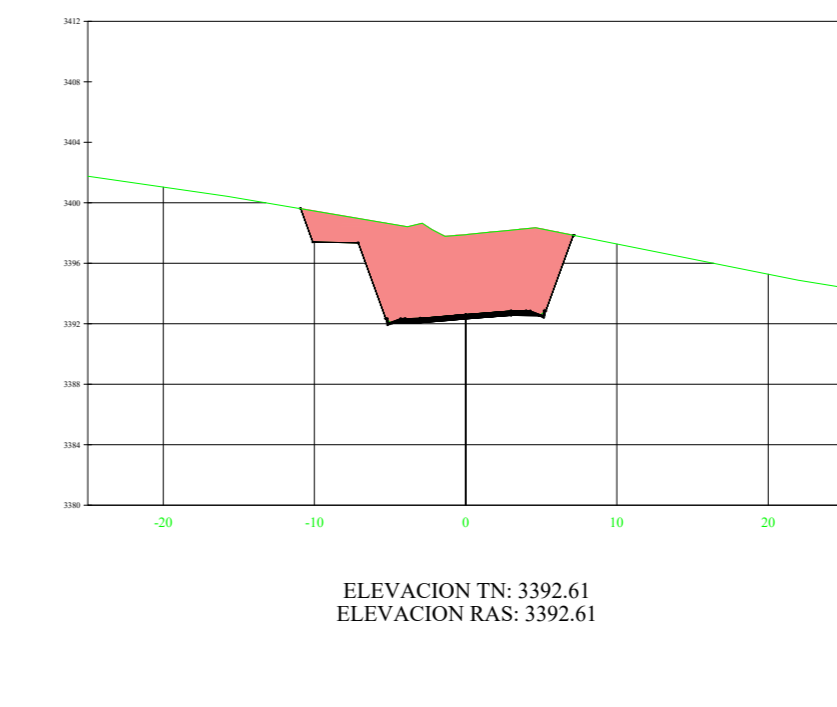
K3+540.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+540.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 20.88

ELEVACION TN: 3373.76
 ELEVACION RAS: 3373.76

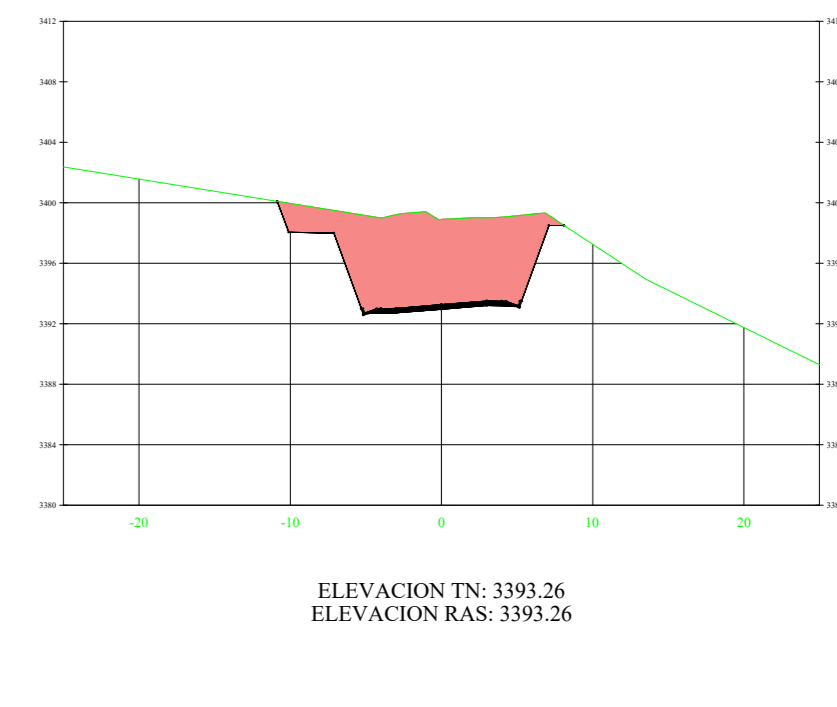
K3+820.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+820.00
 Área Corte 78.14
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3392.61
 ELEVACION RAS: 3392.61

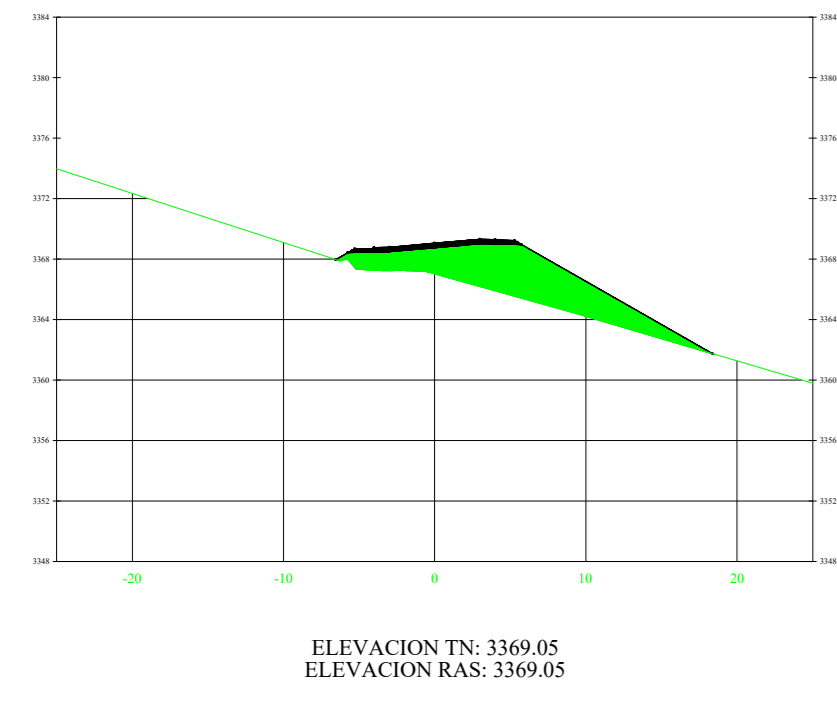
K3+830.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+830.00
 Área Corte 81.34
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3393.26
 ELEVACION RAS: 3393.26

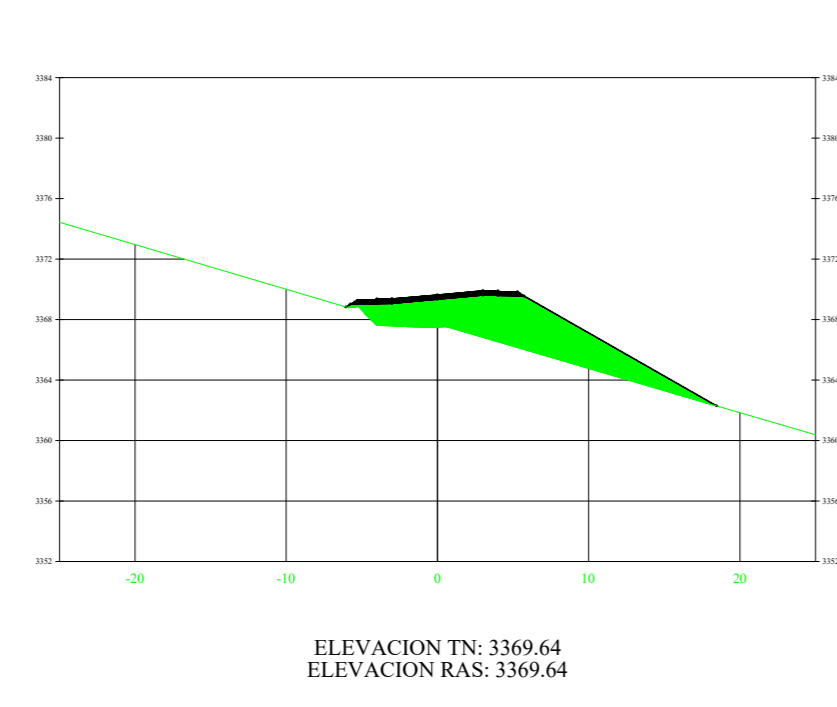
K3+460.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+460.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 48.36

ELEVACION TN: 3369.05
 ELEVACION RAS: 3369.05

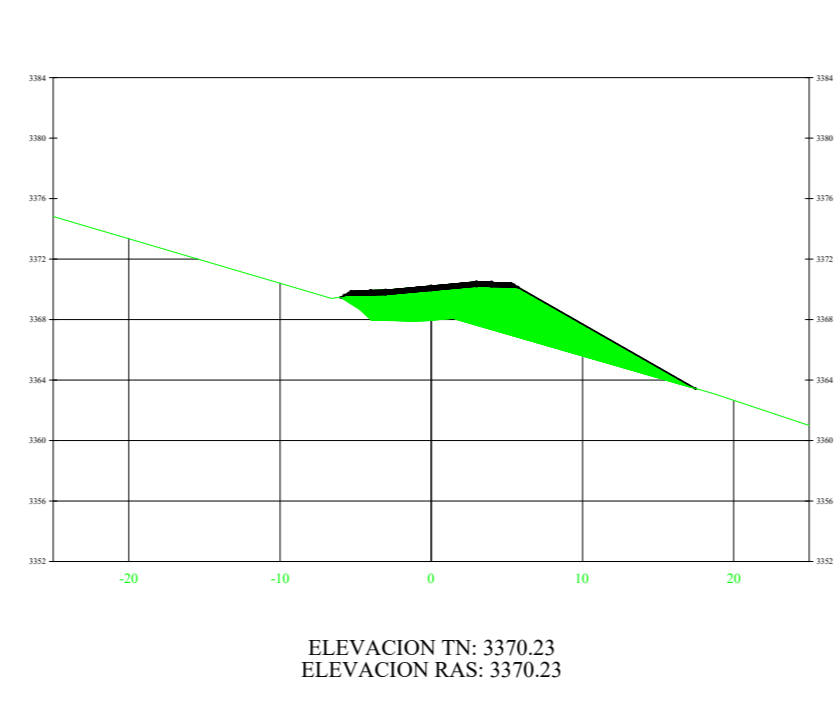
K3+470.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+470.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 48.56

ELEVACION TN: 3369.64
 ELEVACION RAS: 3369.64

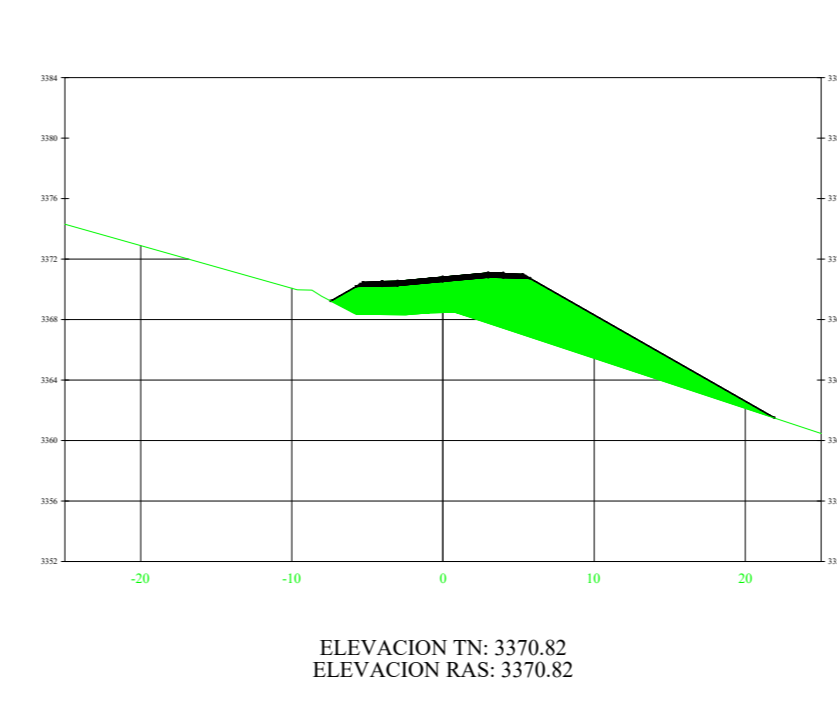
K3+480.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+480.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 45.86

ELEVACION TN: 3370.23
 ELEVACION RAS: 3370.23

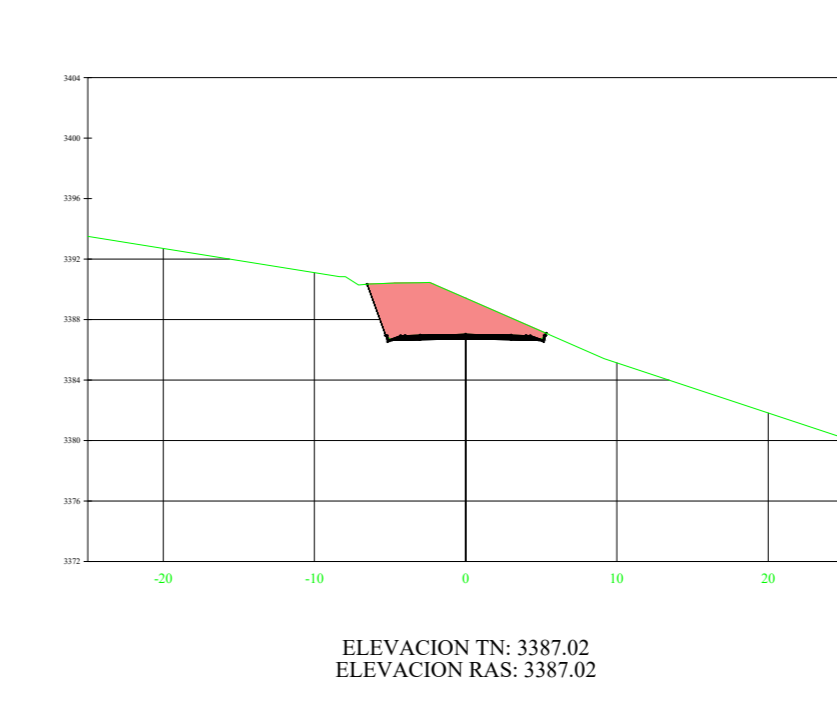
K3+490.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+490.00
 Área Corte 0.00
 Área Relleno 63.89

ELEVACION TN: 3370.82
 ELEVACION RAS: 3370.82

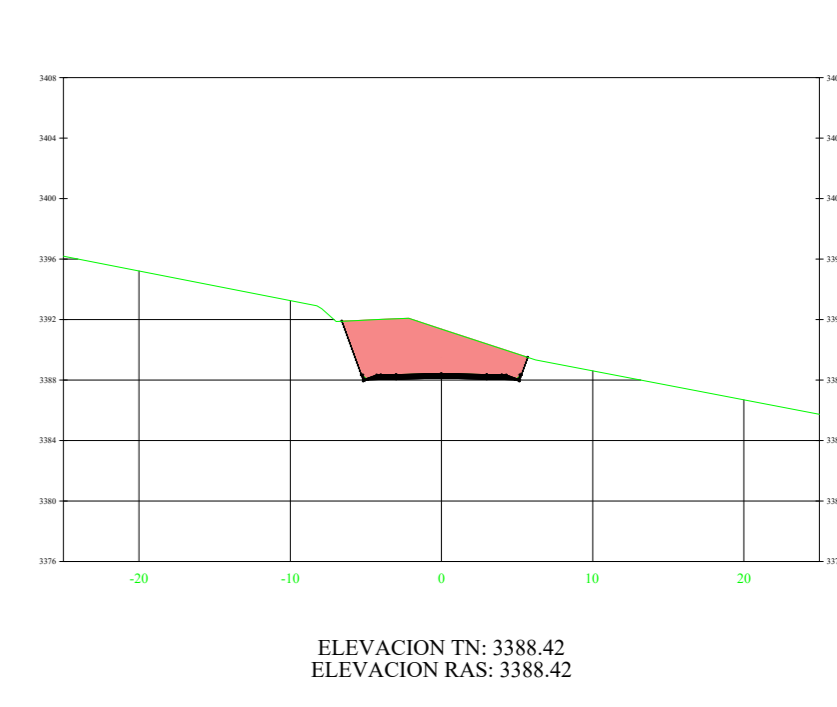
K3+740.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+740.00
 Área Corte 26.47
 Área Relleno 0.00




ELEVACION TN: 3387.02
 ELEVACION RAS: 3387.02

K3+760.00



VOLUMEN POR SECCIÓN: 3+760.00
 Área Corte 33.03
 Área Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3388.42
 ELEVACION RAS: 3388.42

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI	DIBUJADO POR: Luis Celeda TISSERA	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO CIVIL	LÁMINA Nº <h1 style="font-size: 2em;">7/22</h1>
		TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024		
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES						 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS			

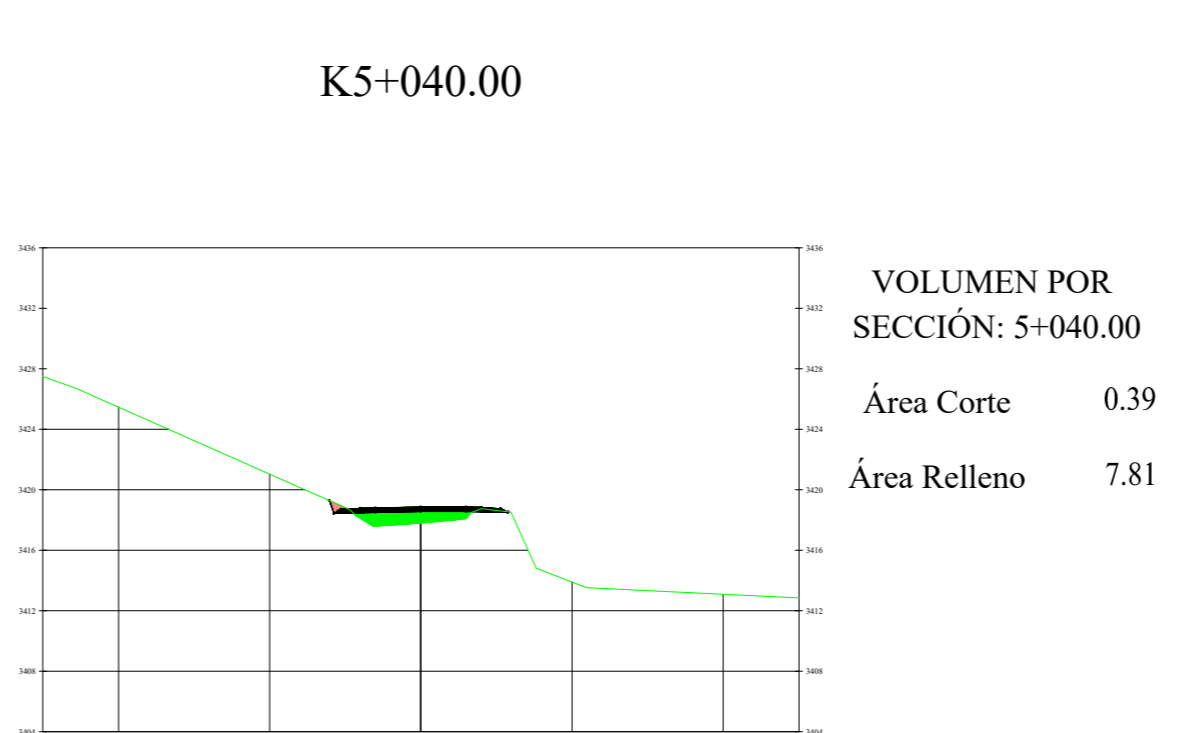
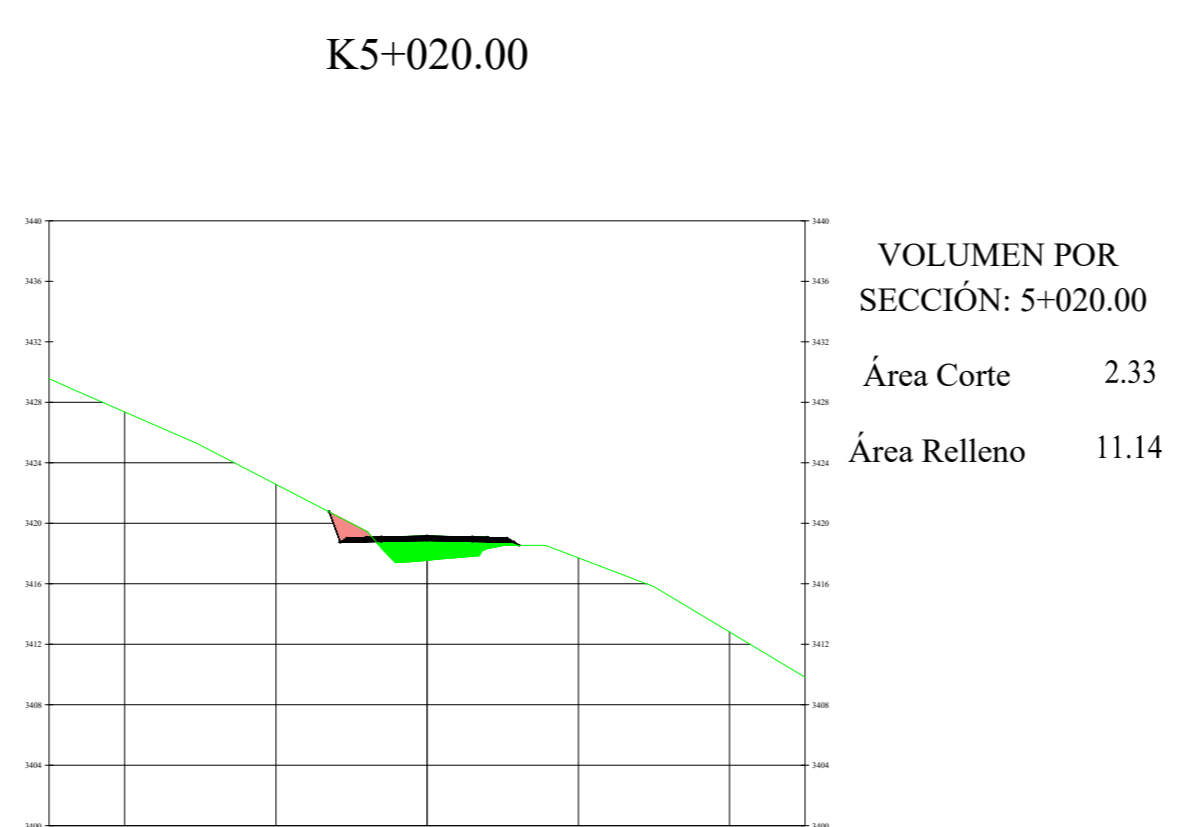
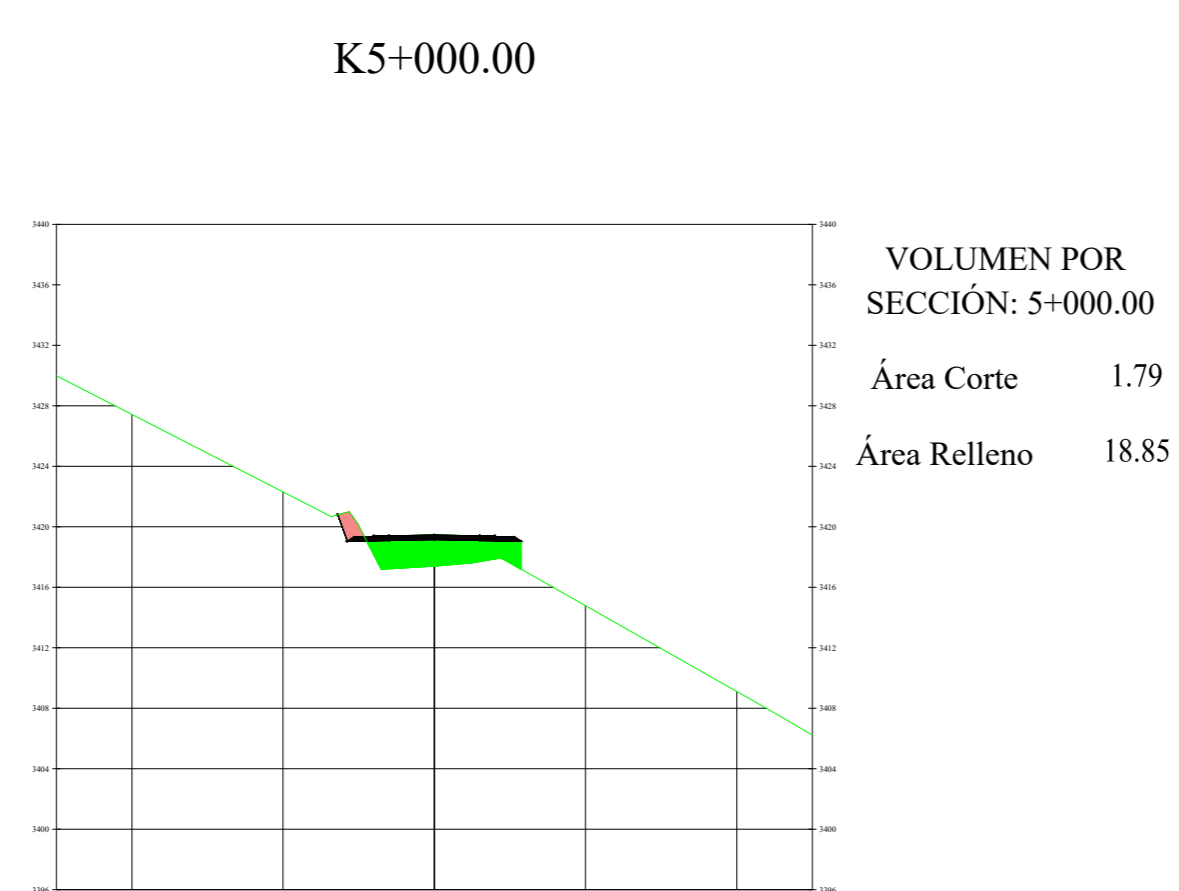
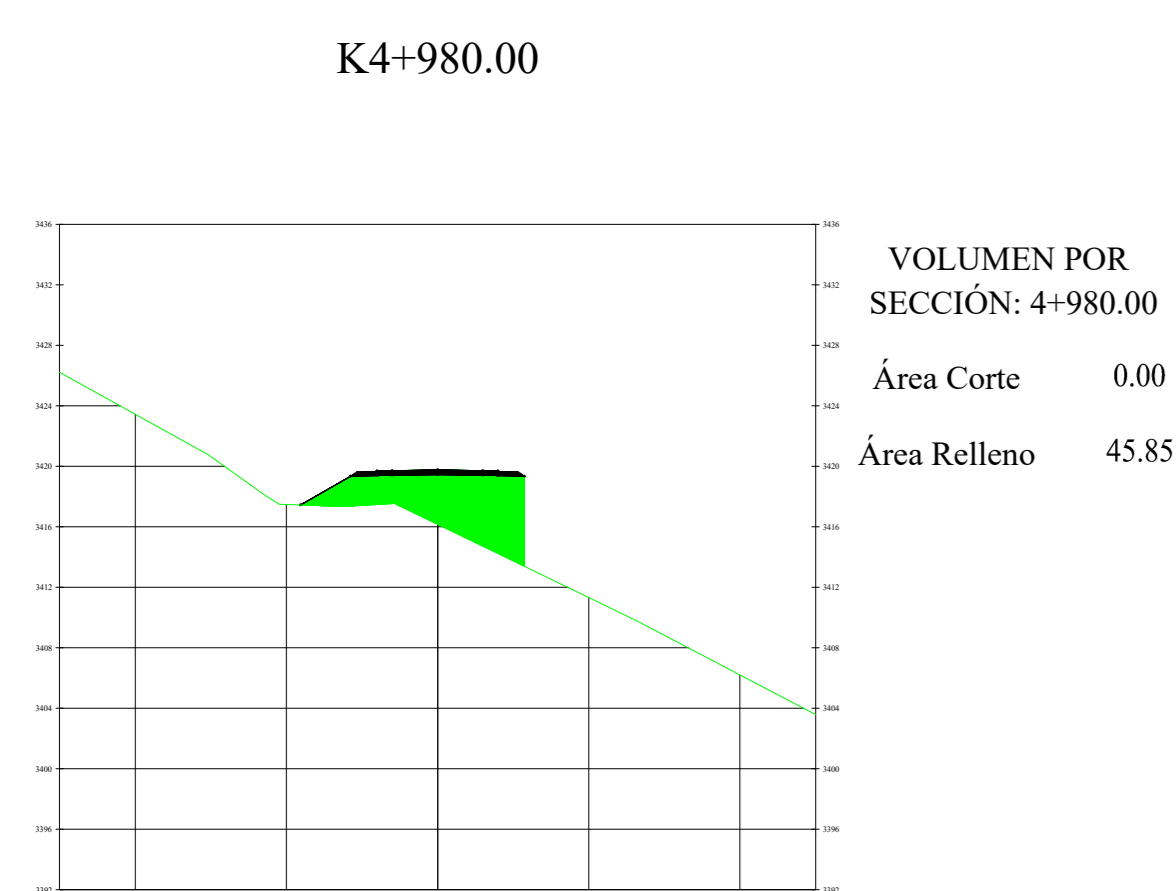
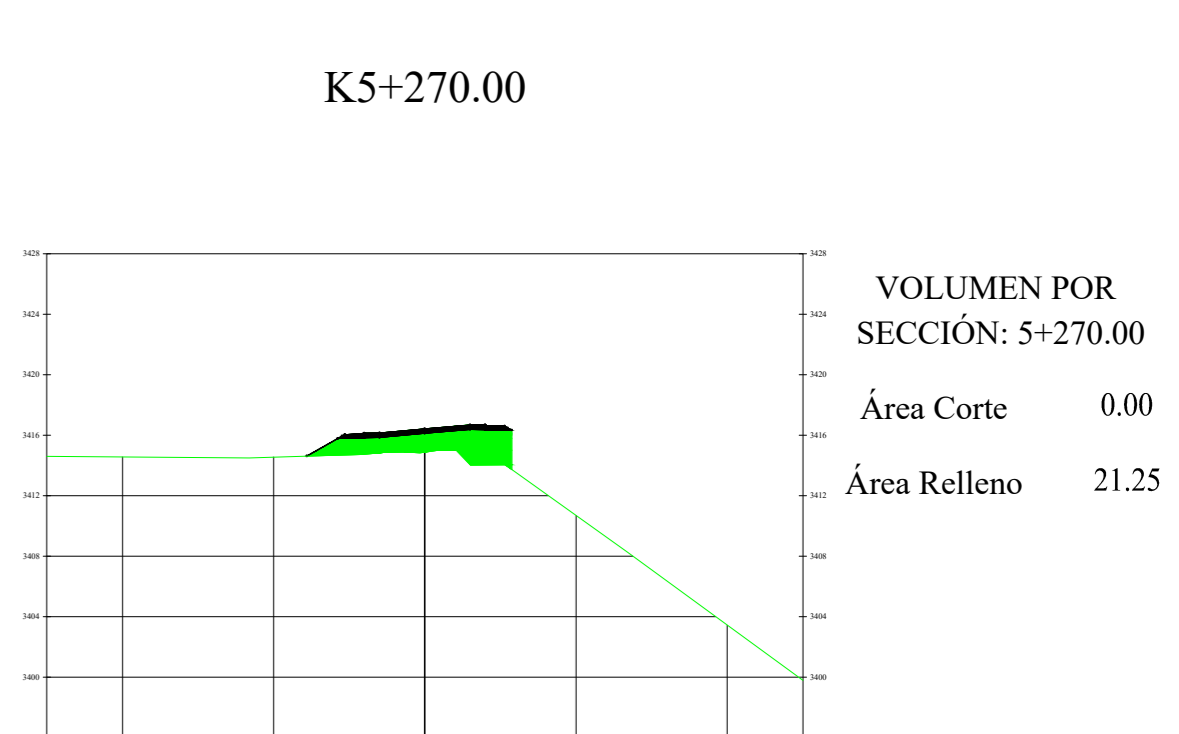
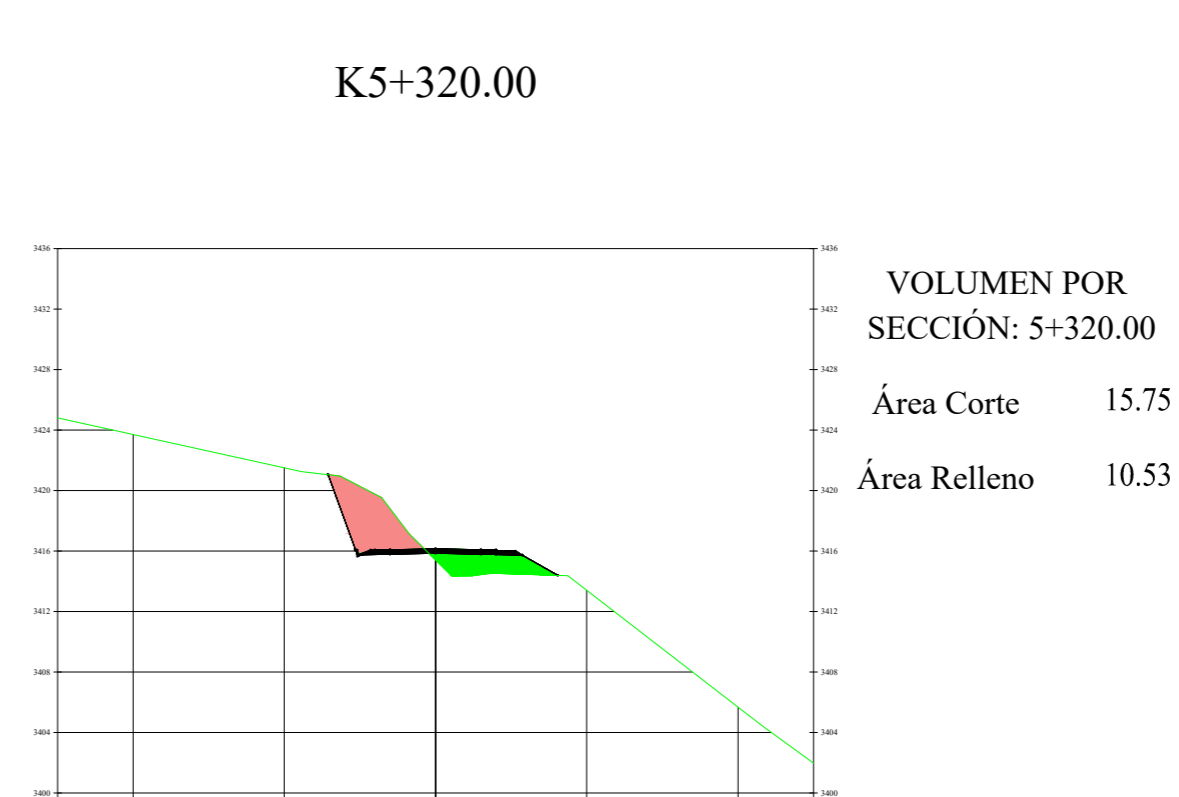
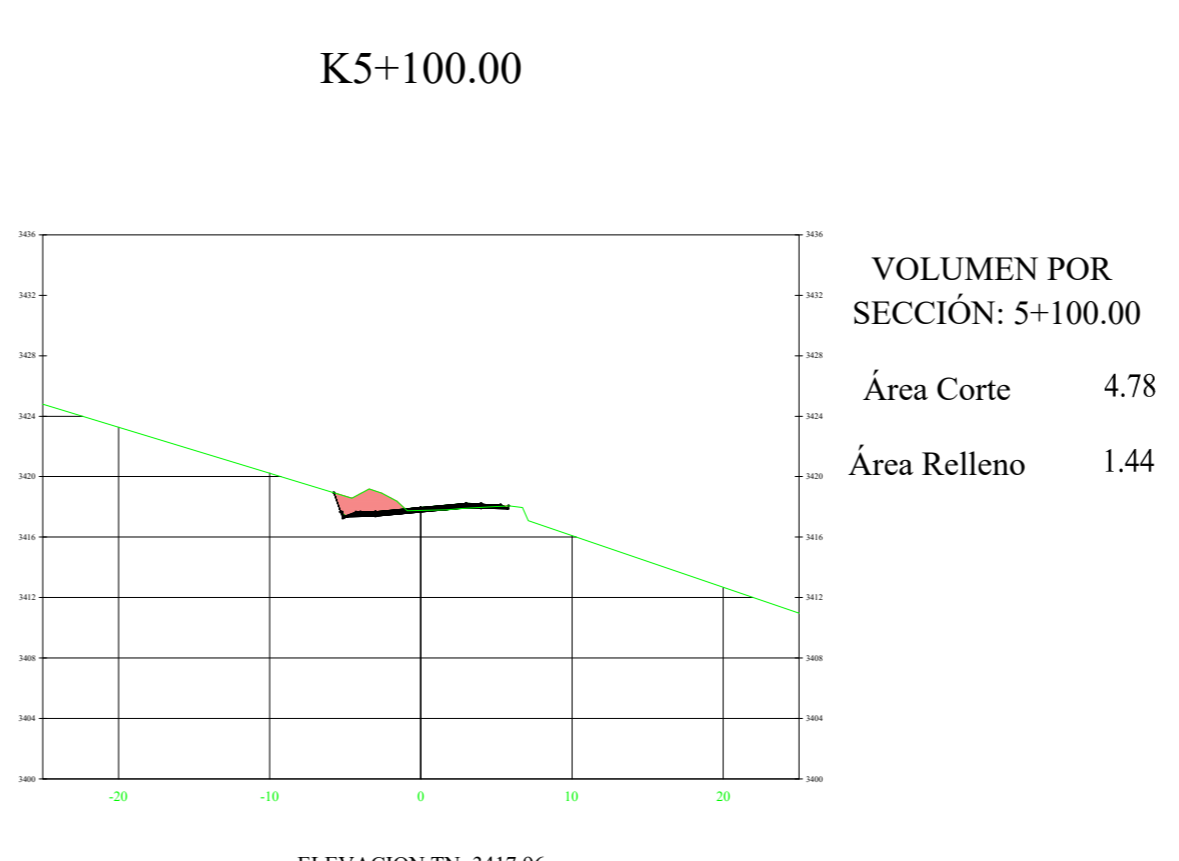
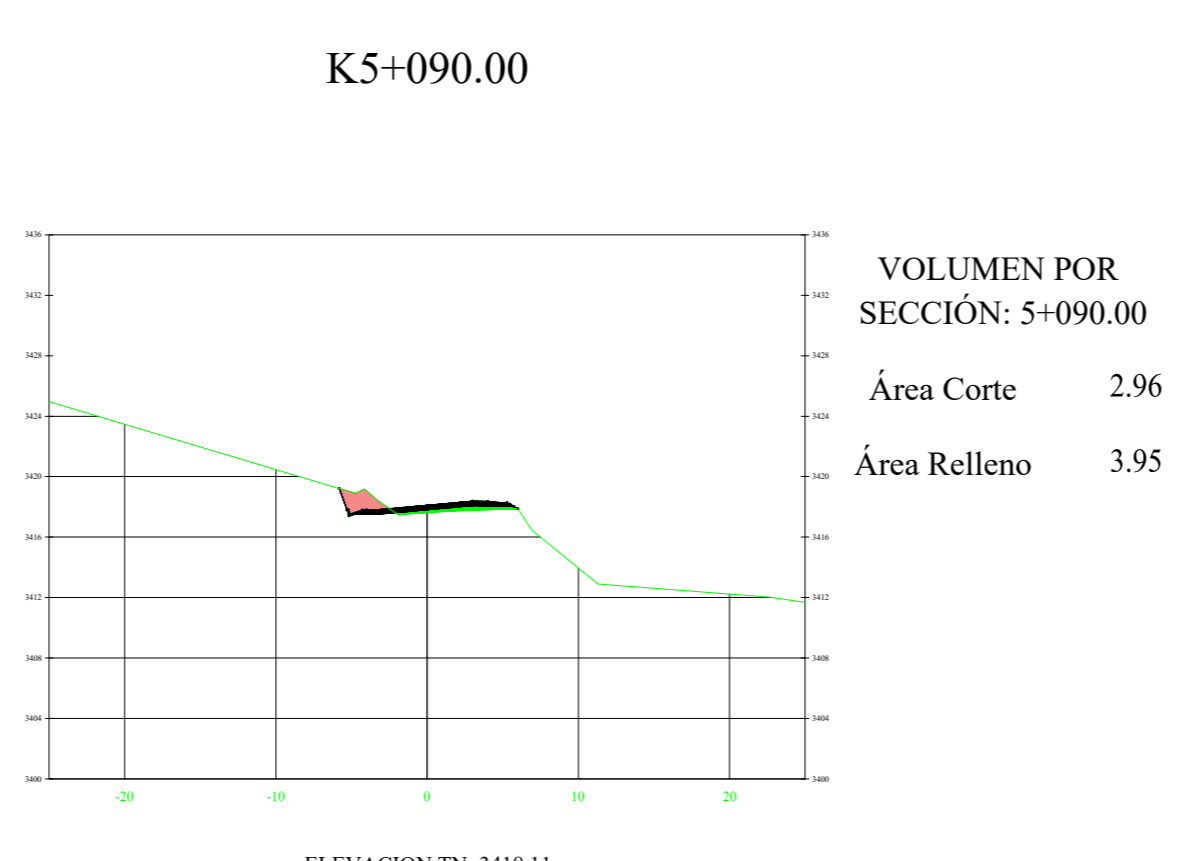
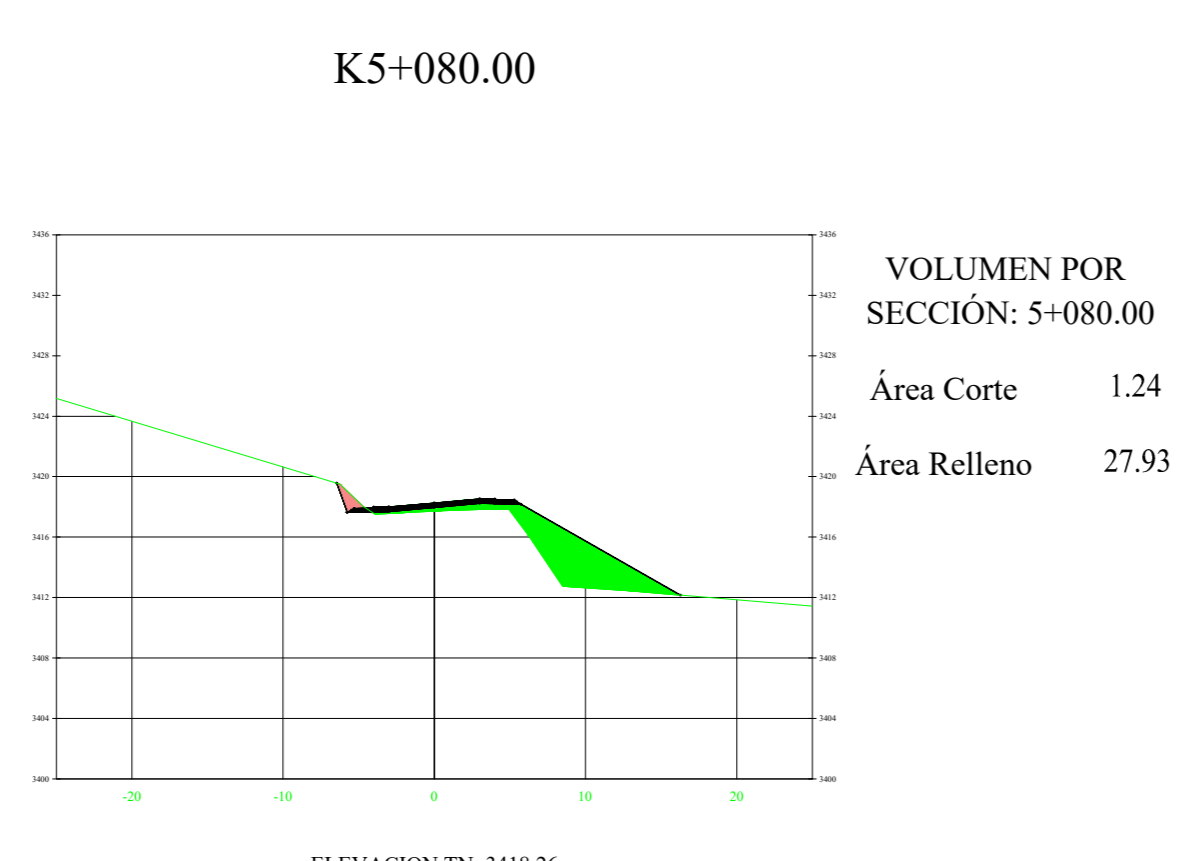
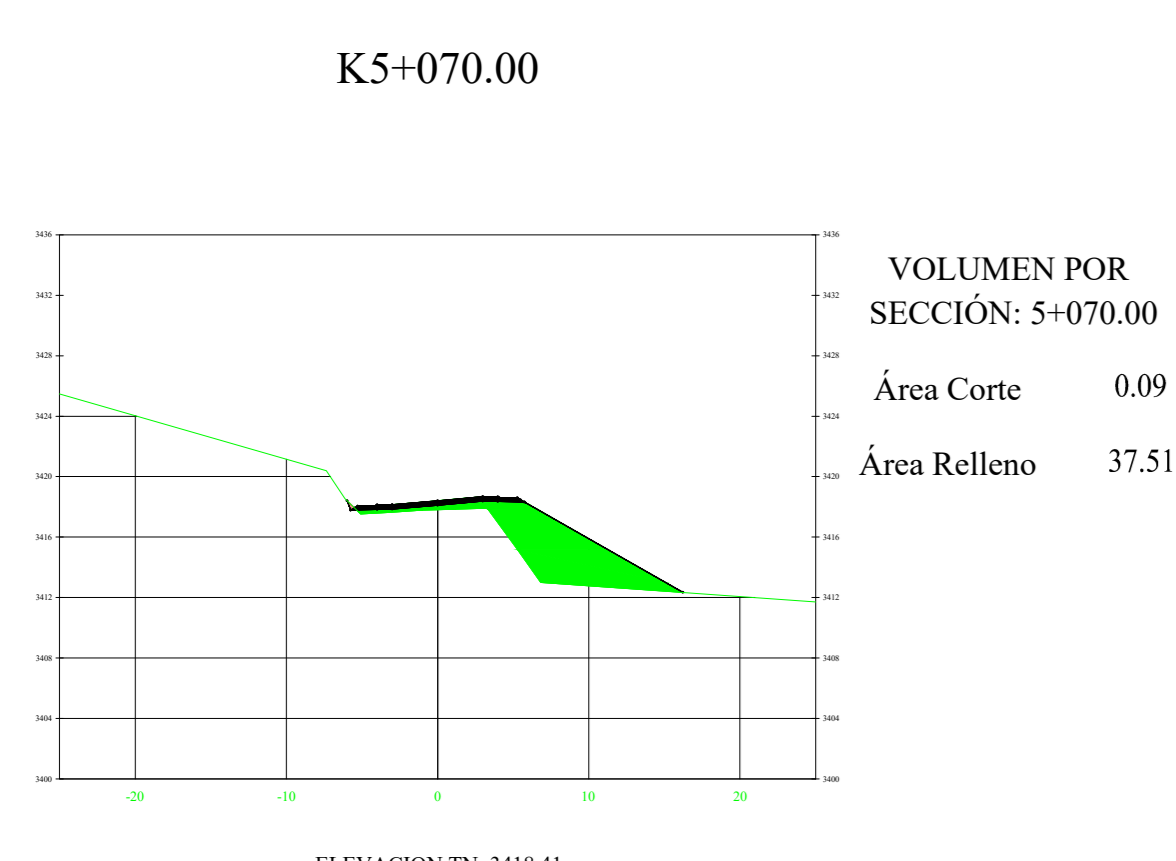
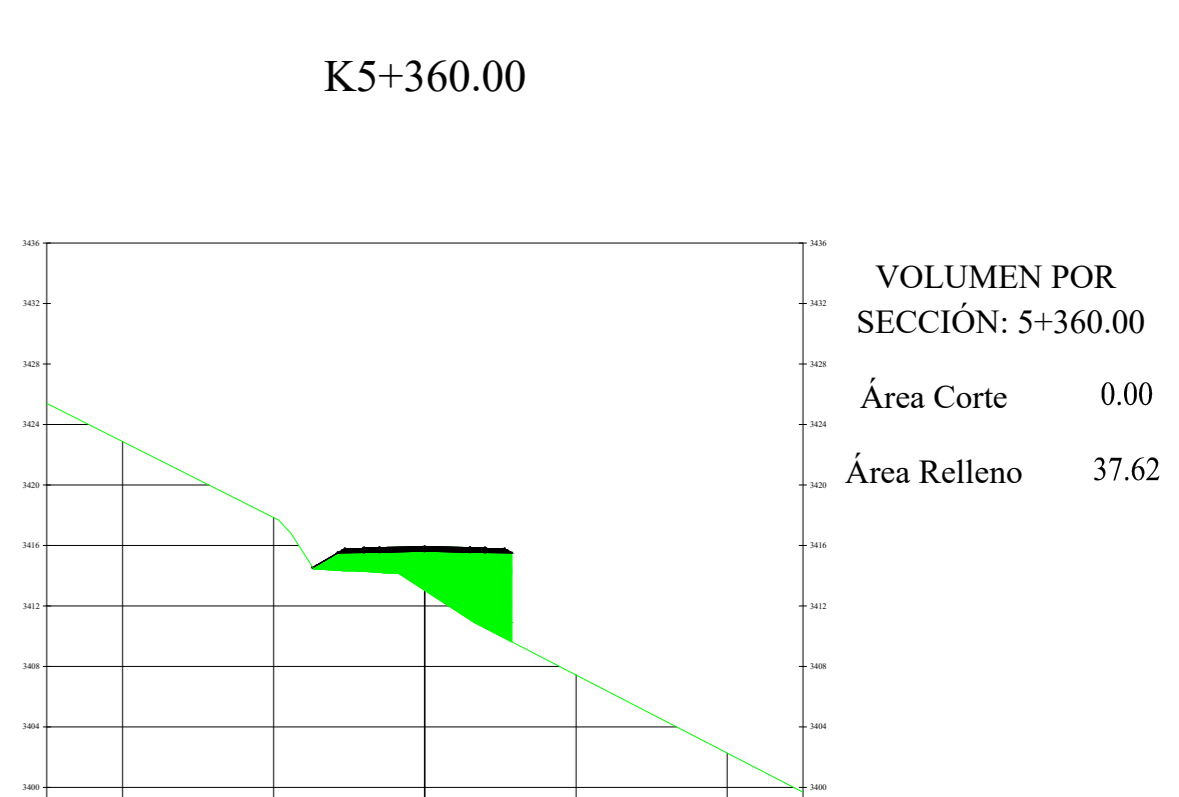
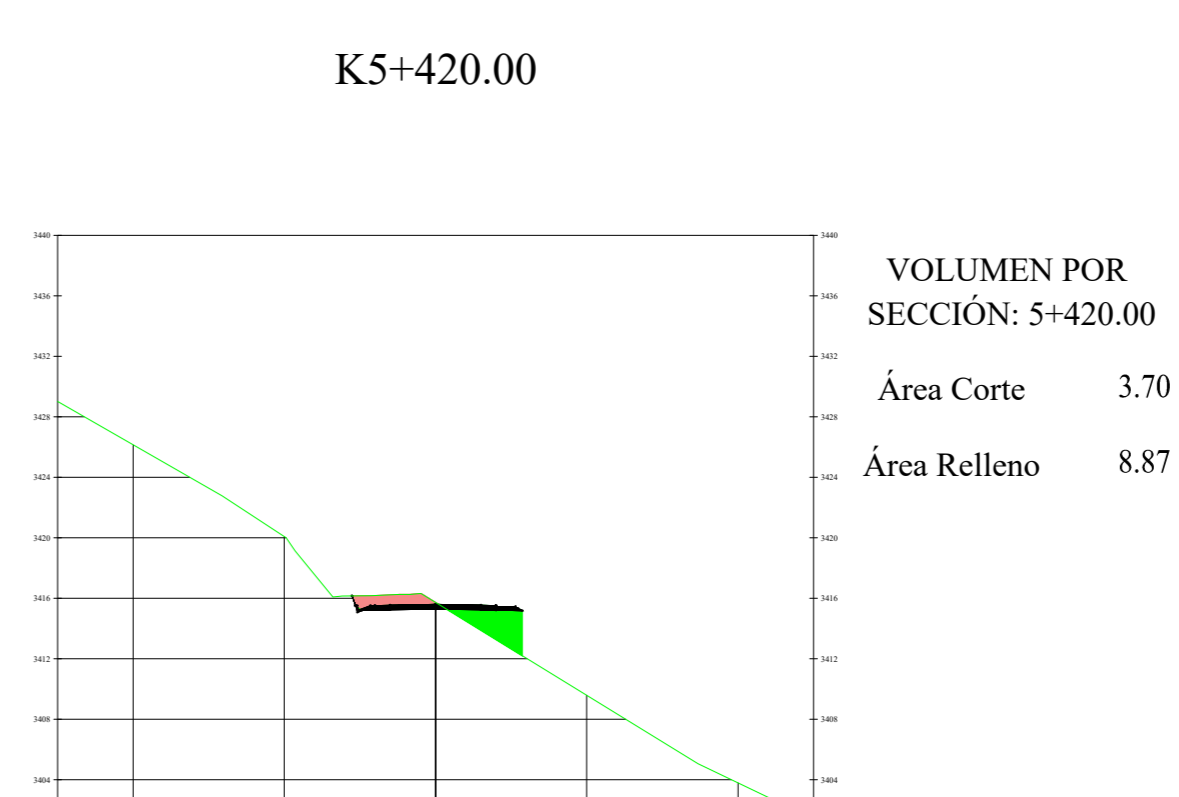
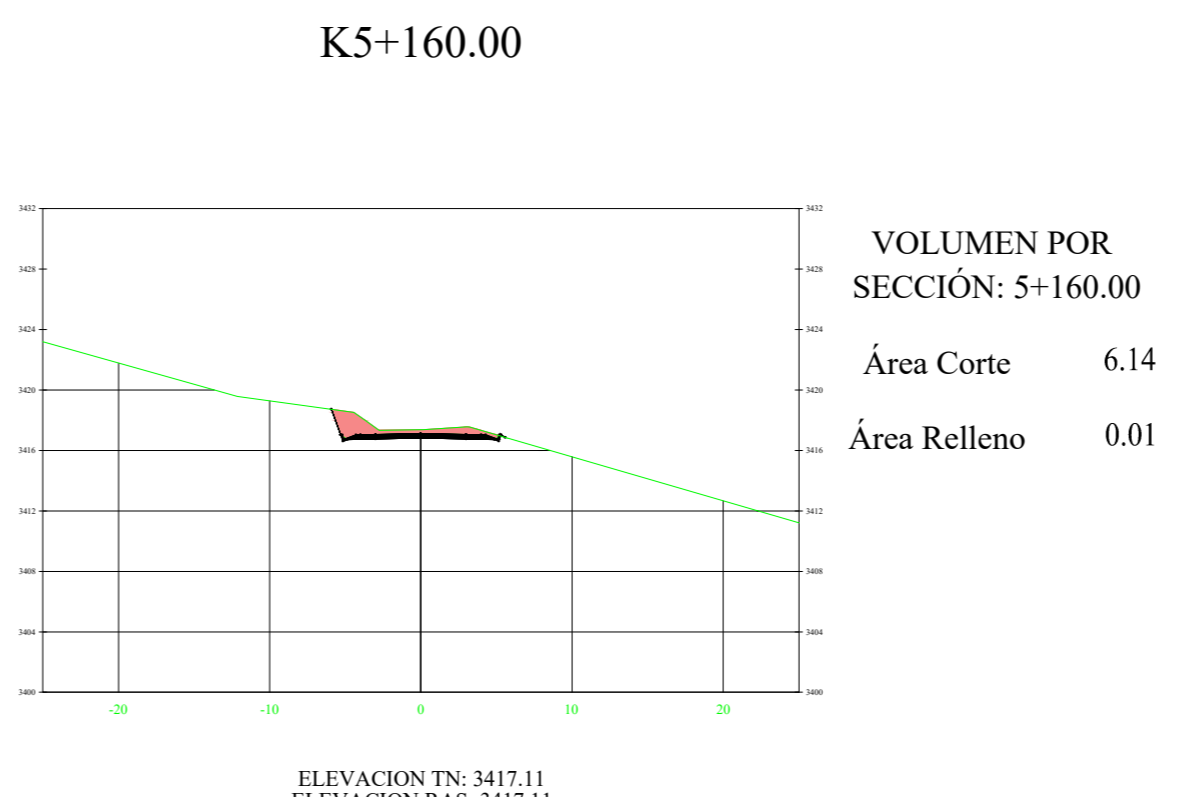
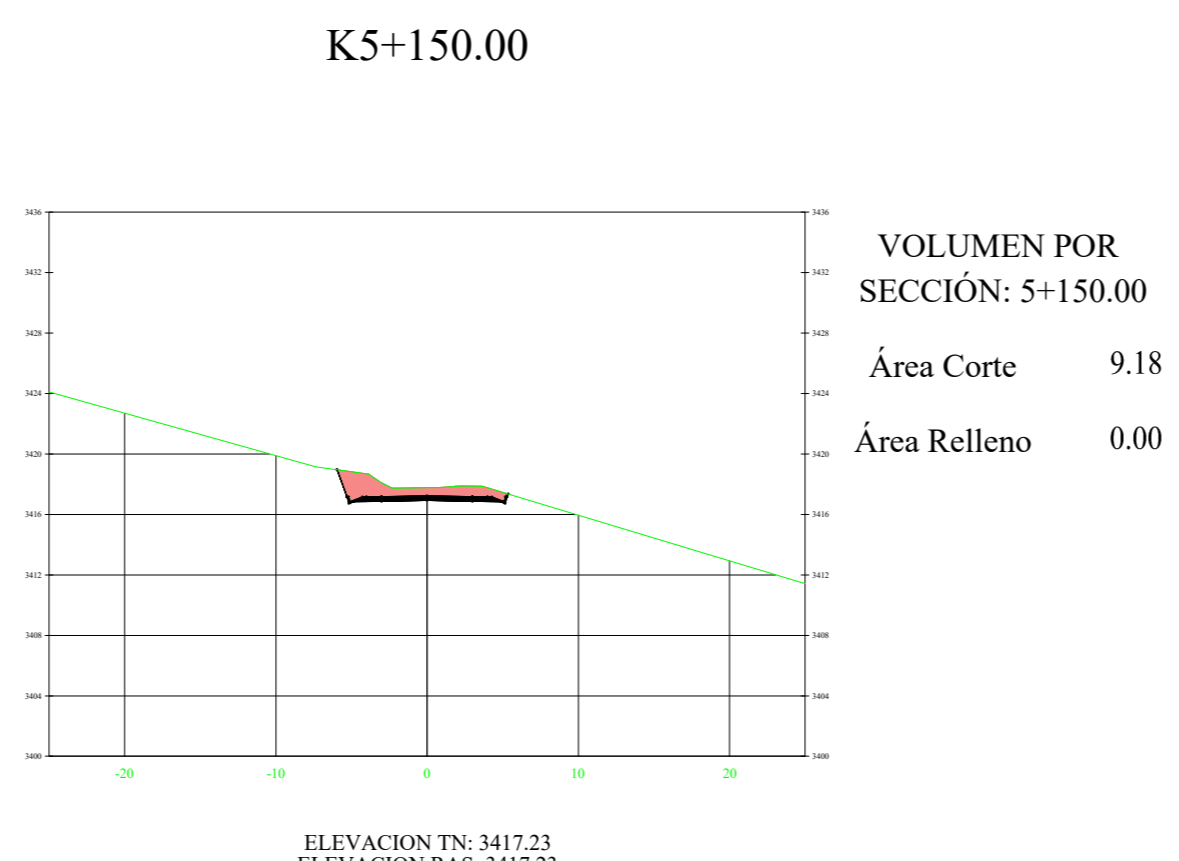
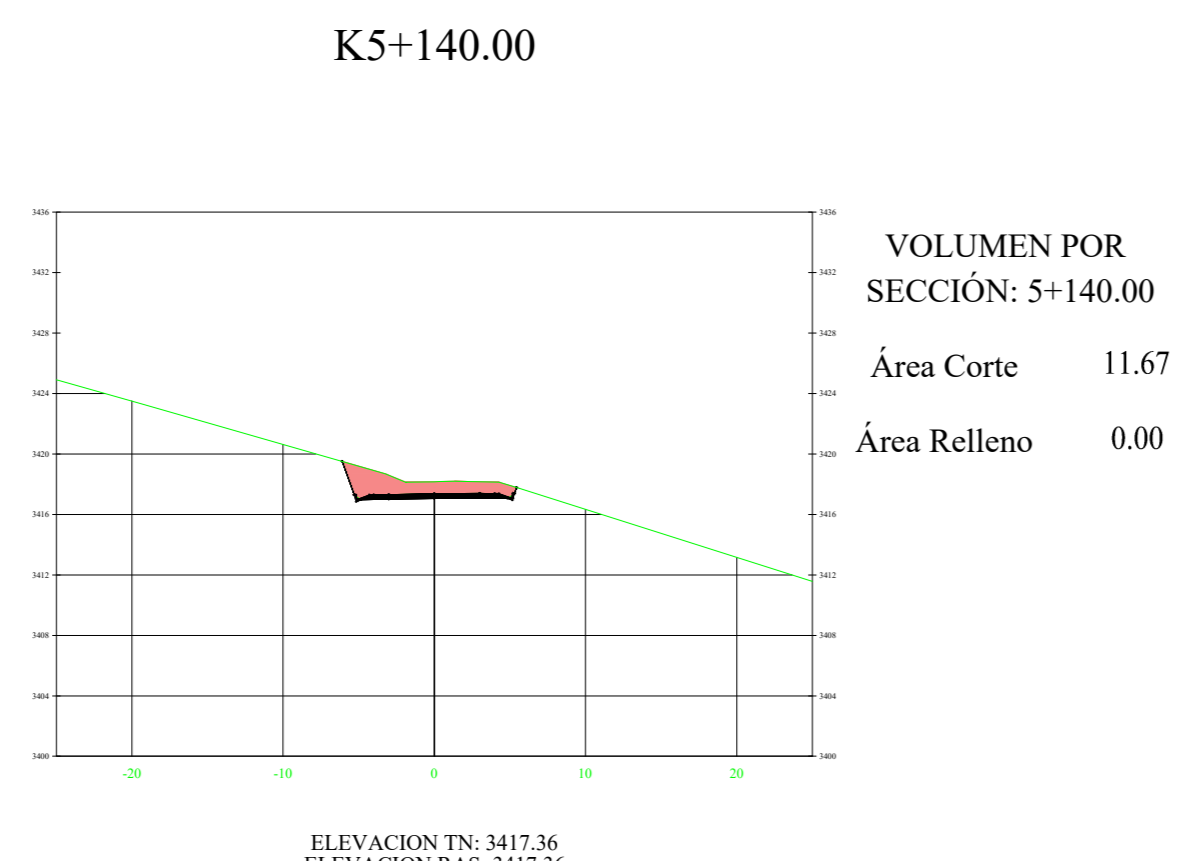
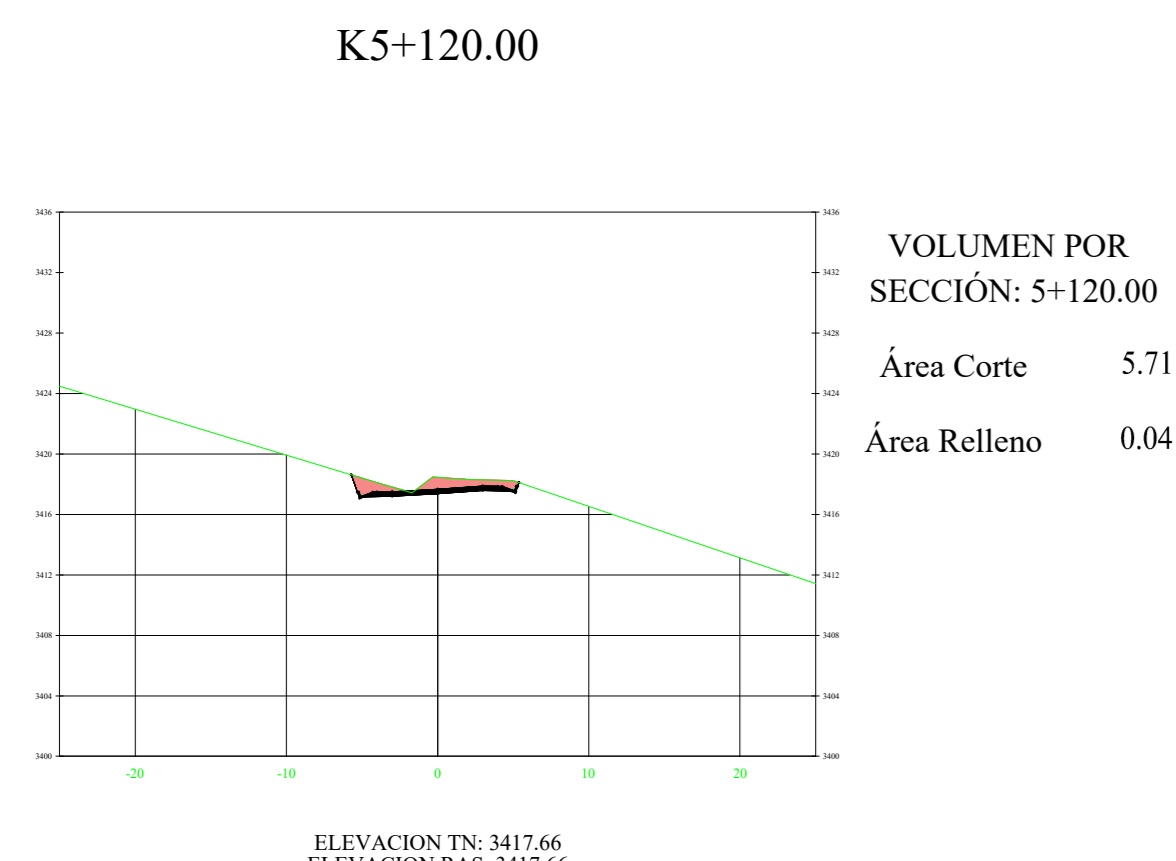
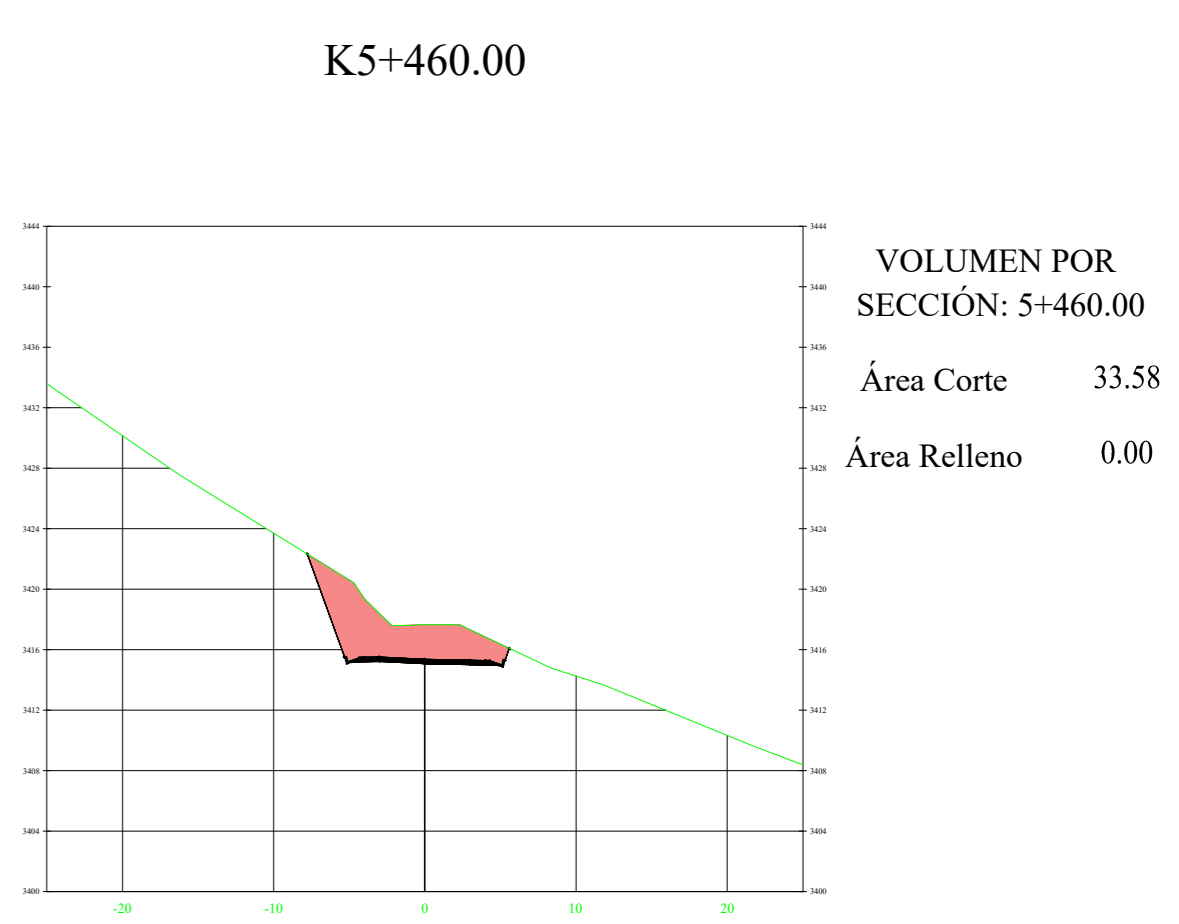
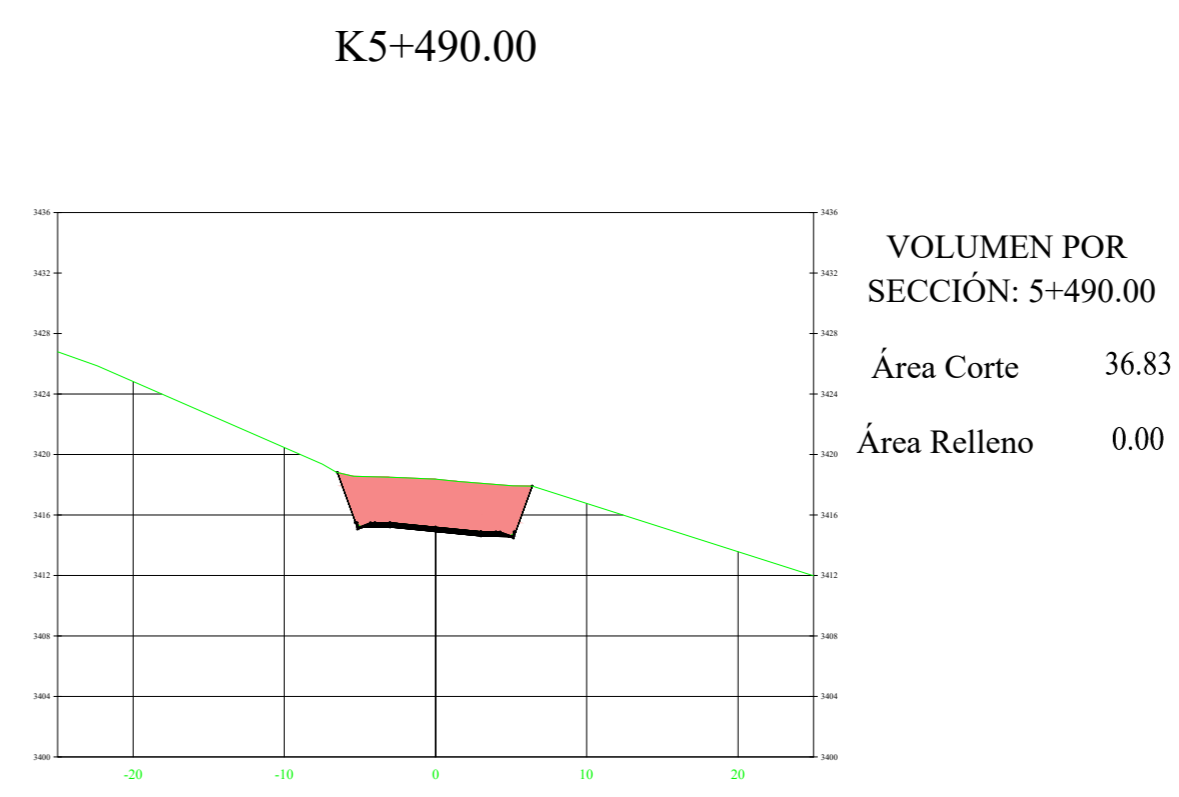
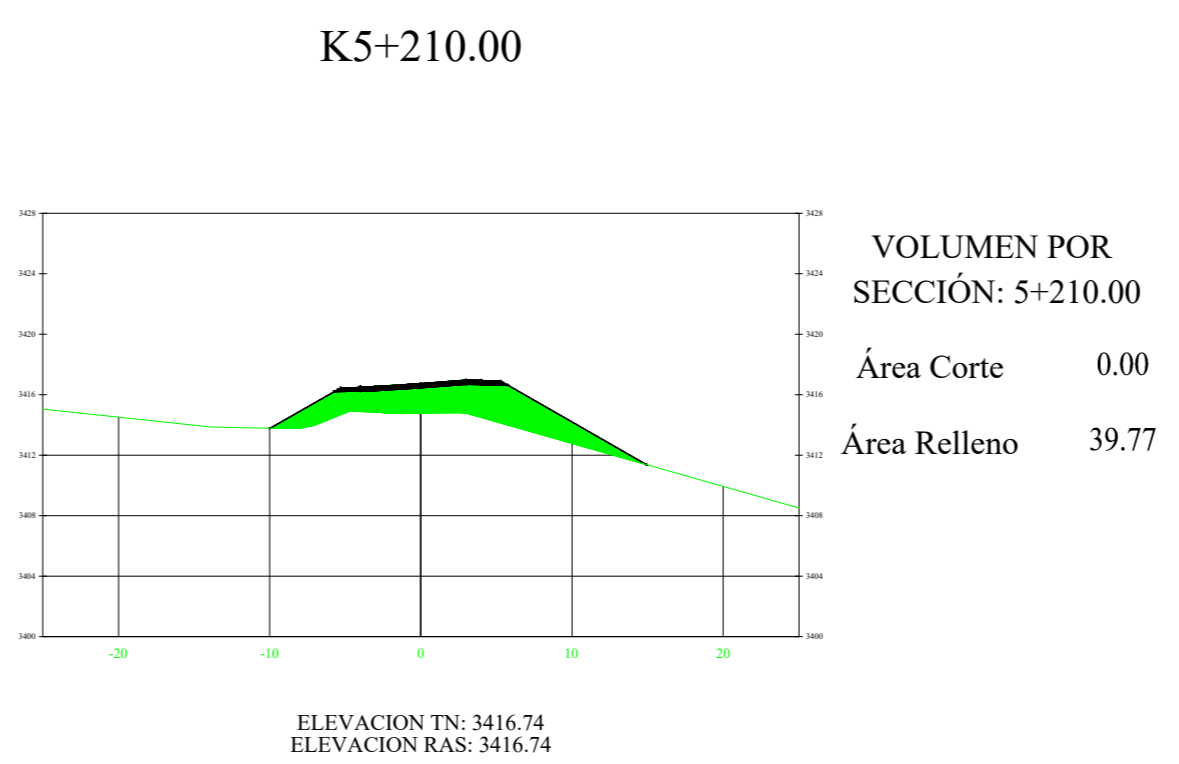
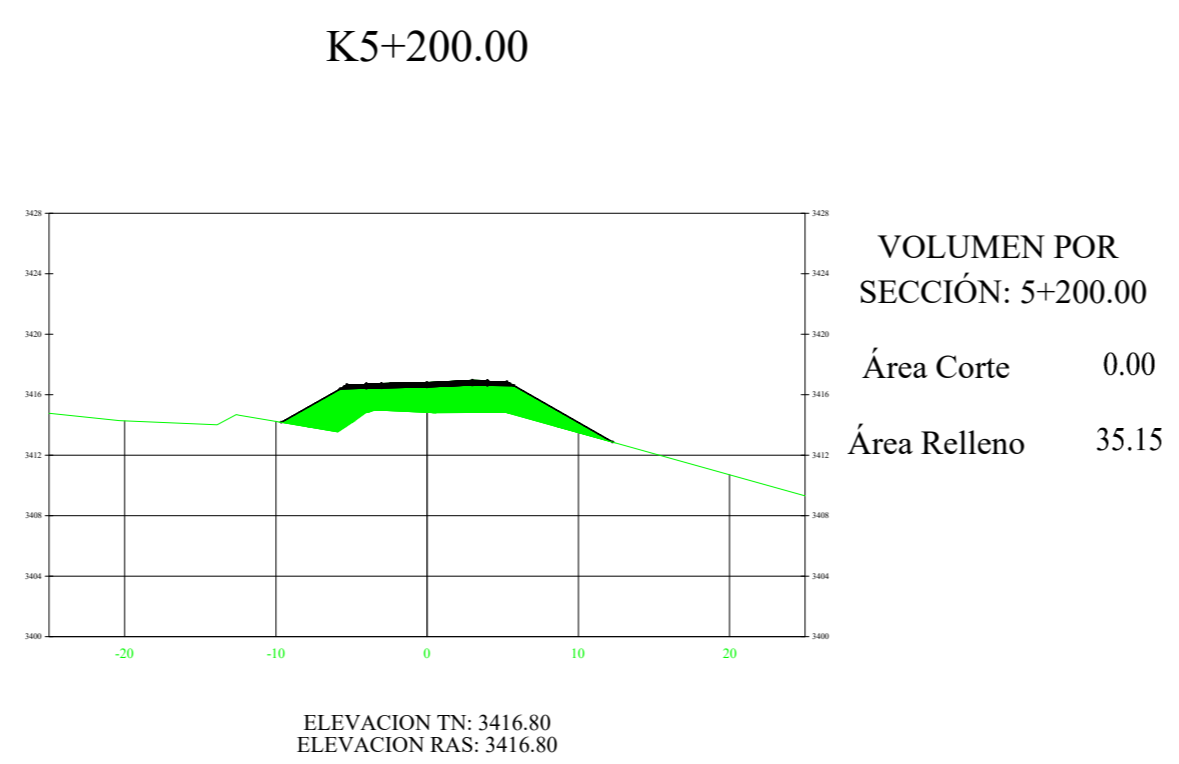
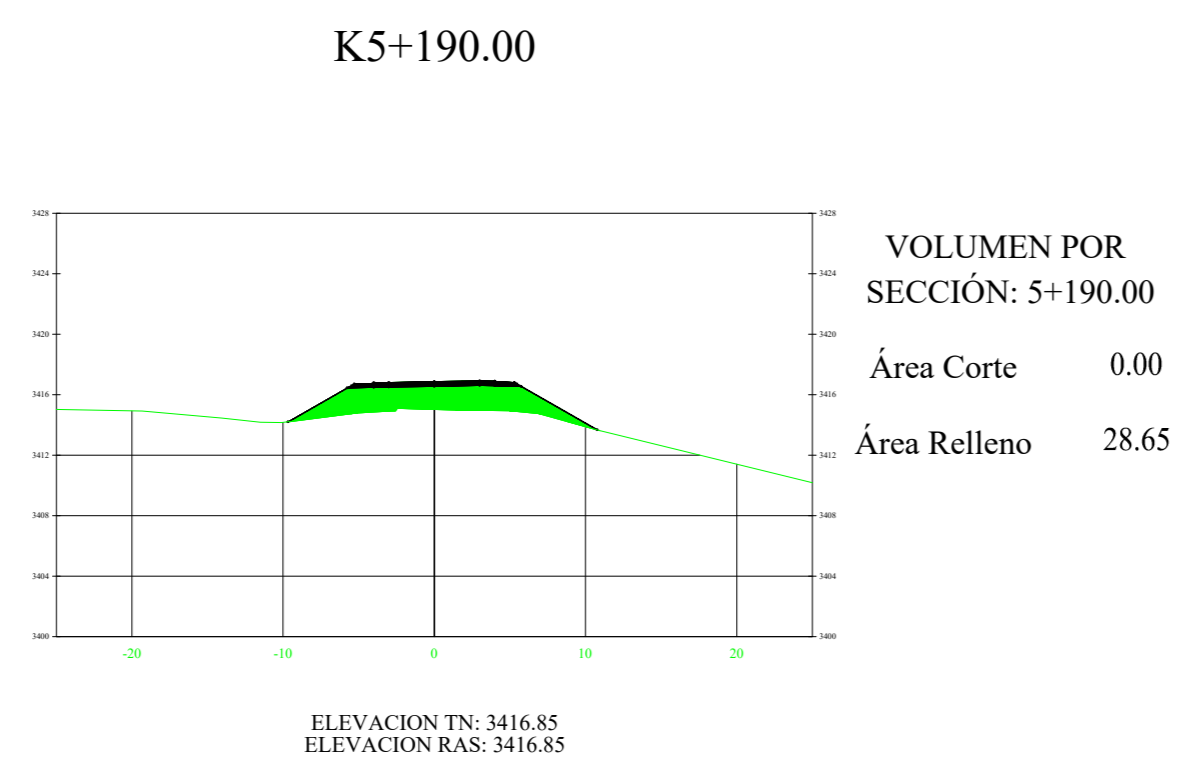
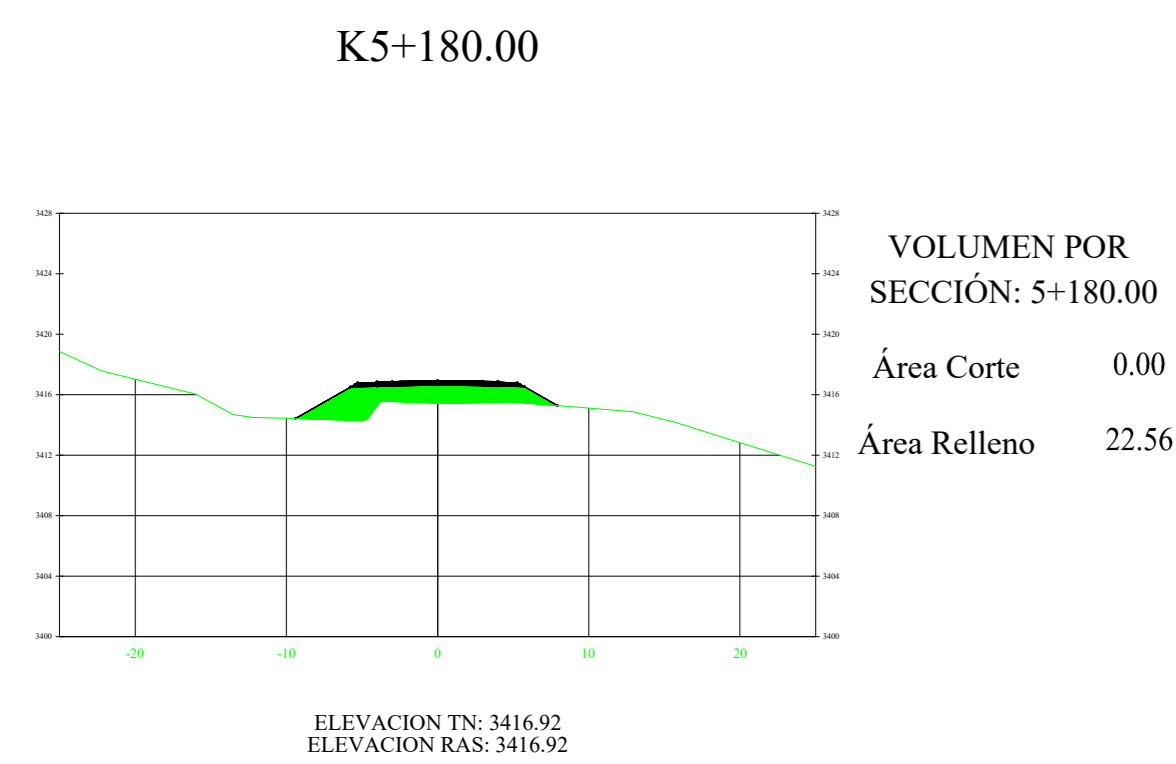
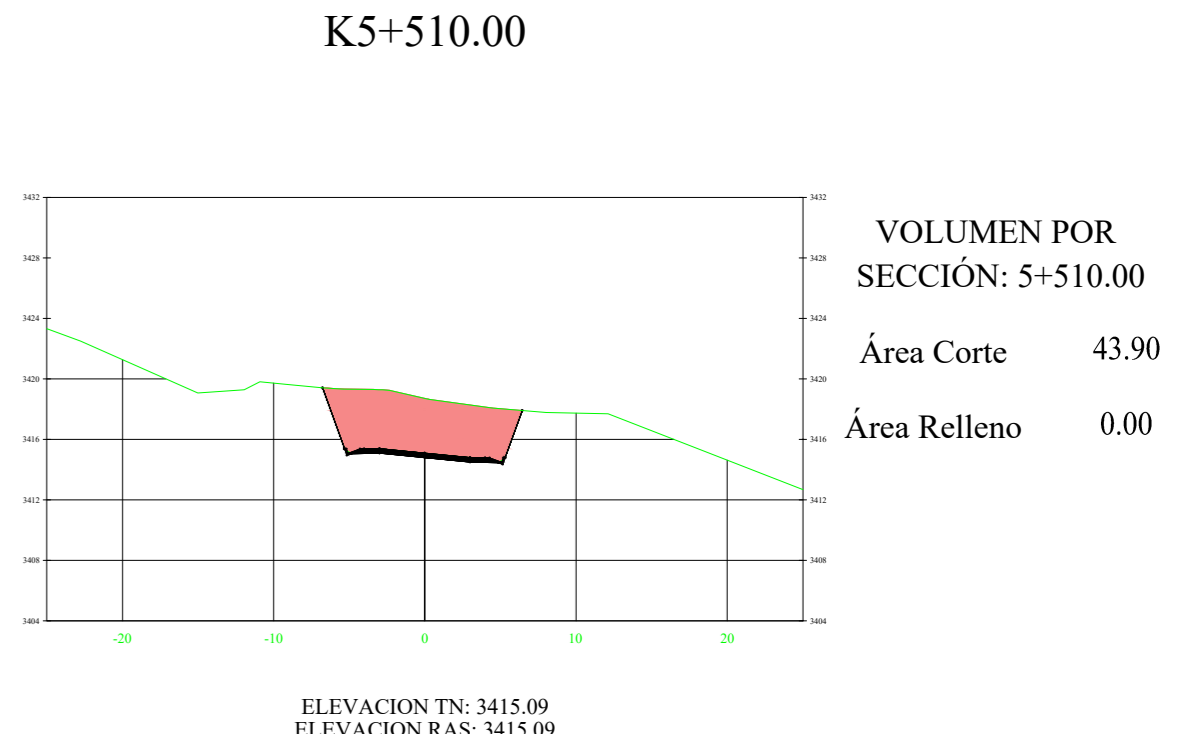
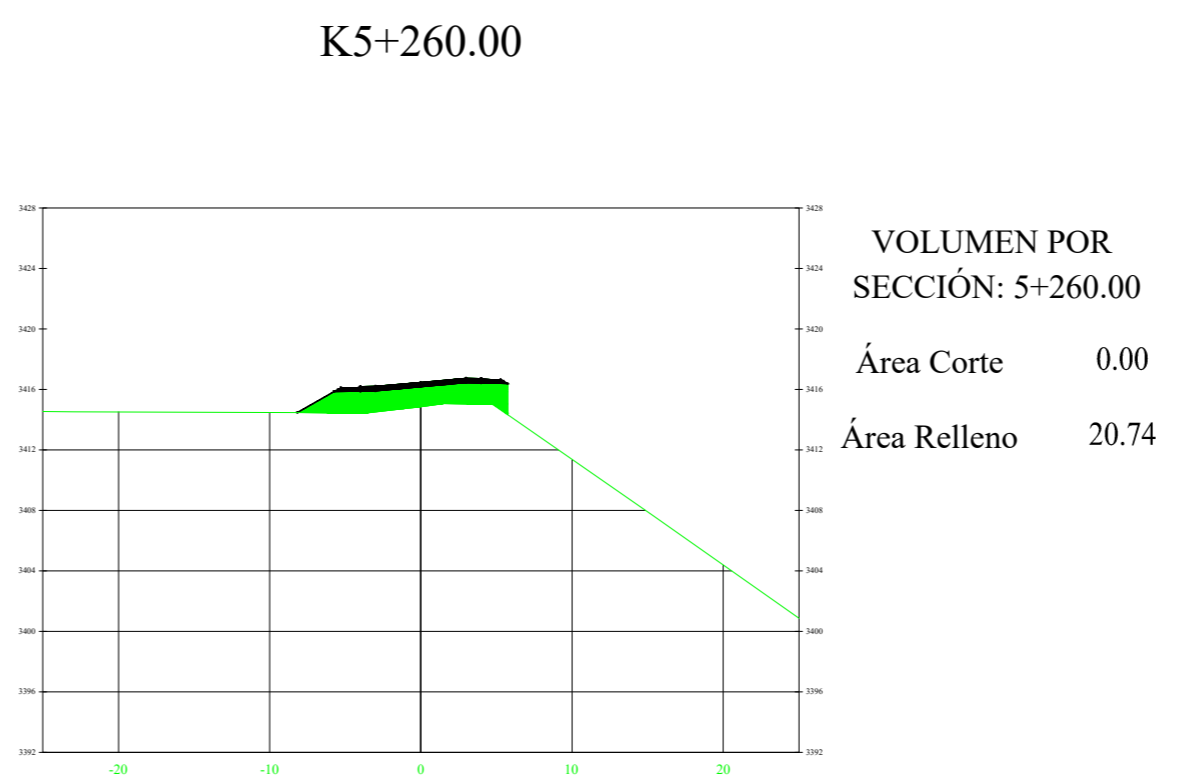
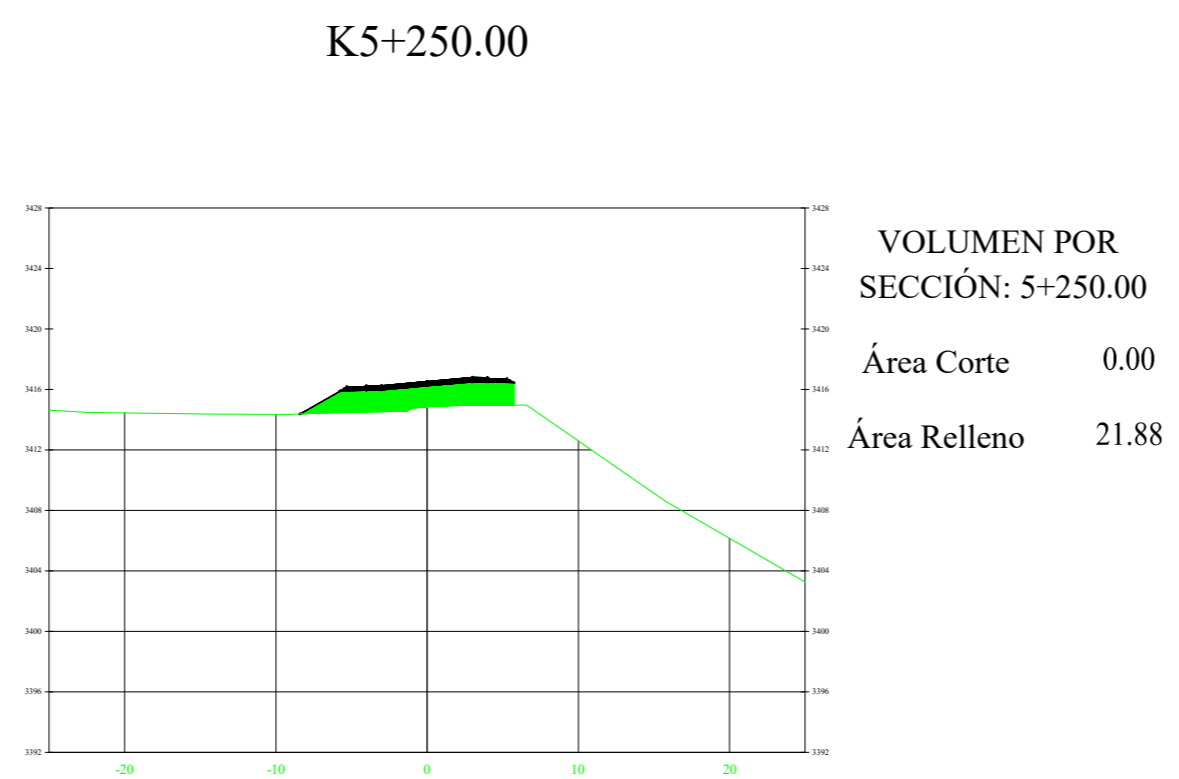
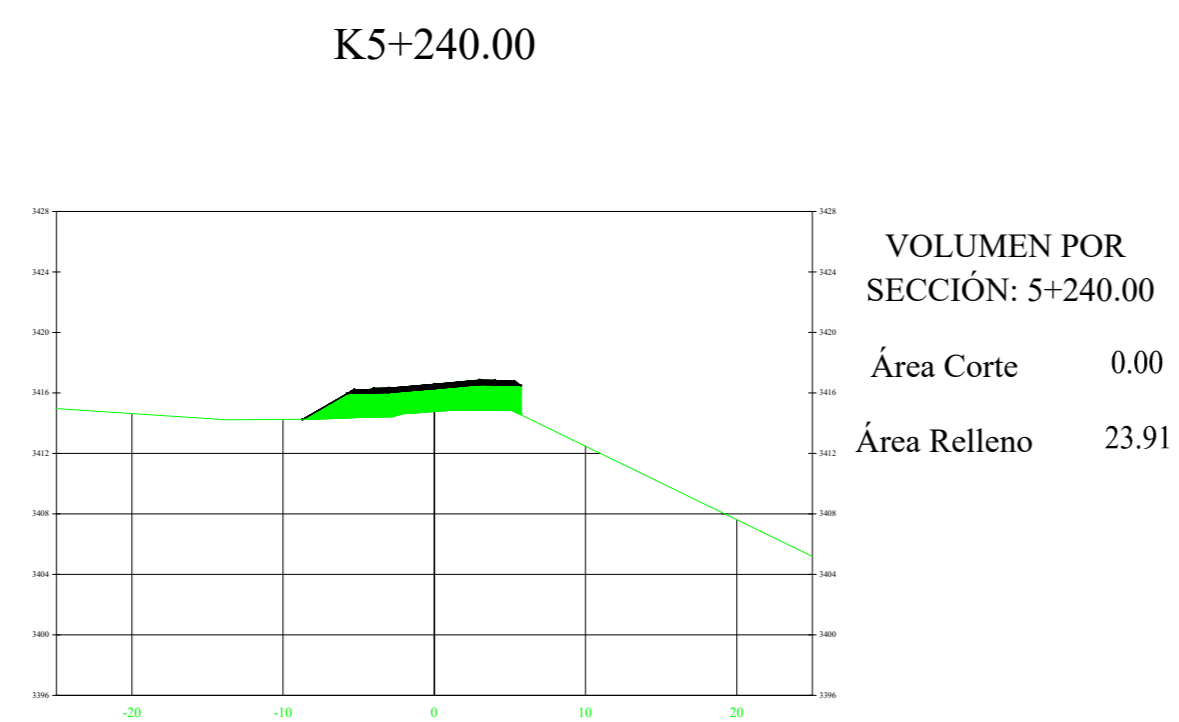
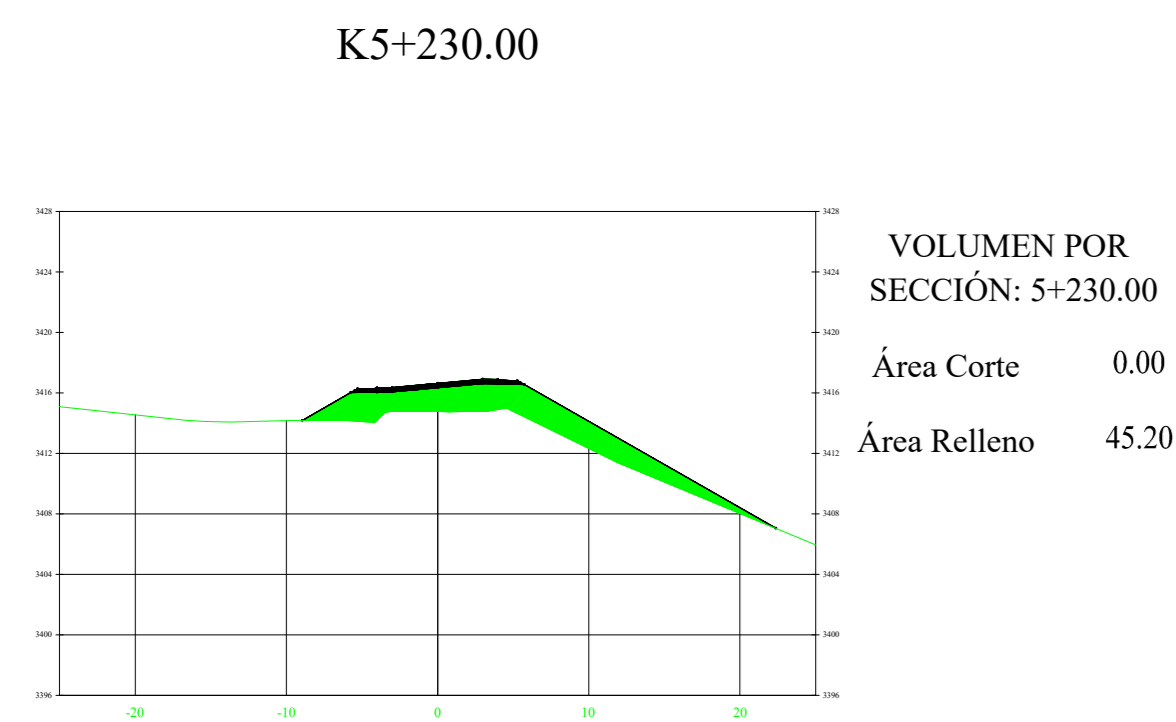




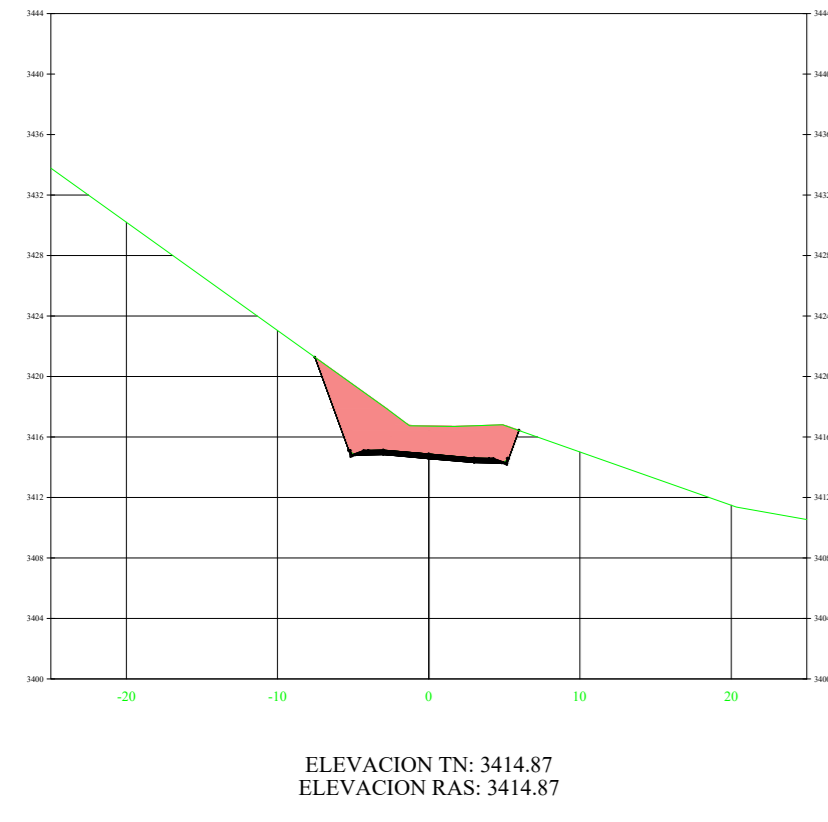
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHIE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI	DIBUJADO POR: Luis Ceala TISSERA	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO CIVIL	LÁMINA Nº 9/22
		TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	

CONTIENE:
- SECCIONES TRANSVERSALES

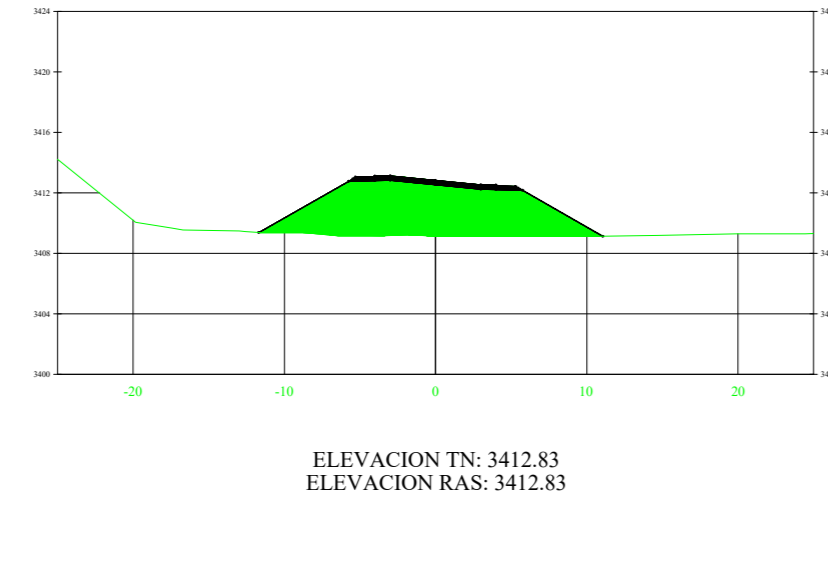
DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS



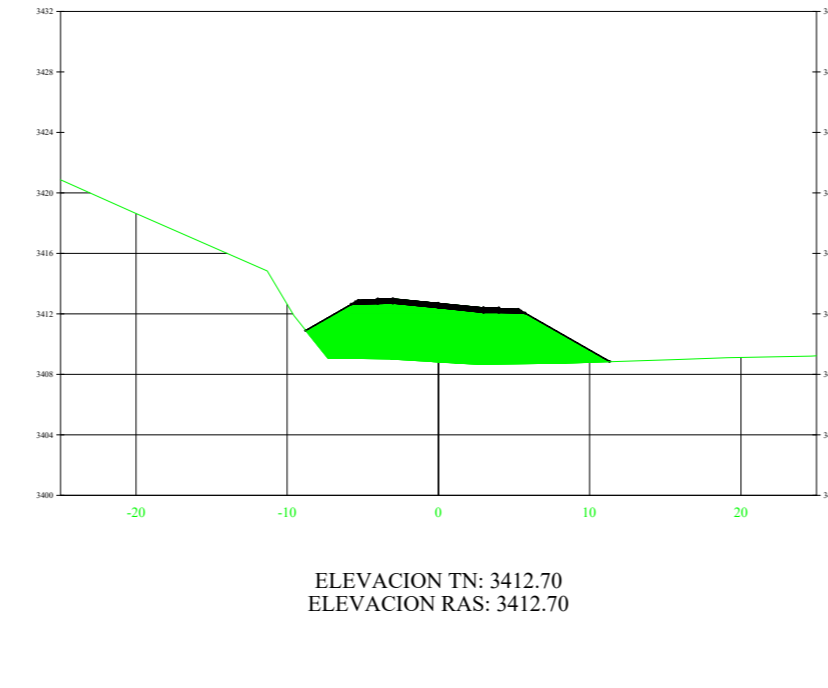
K5+550.00



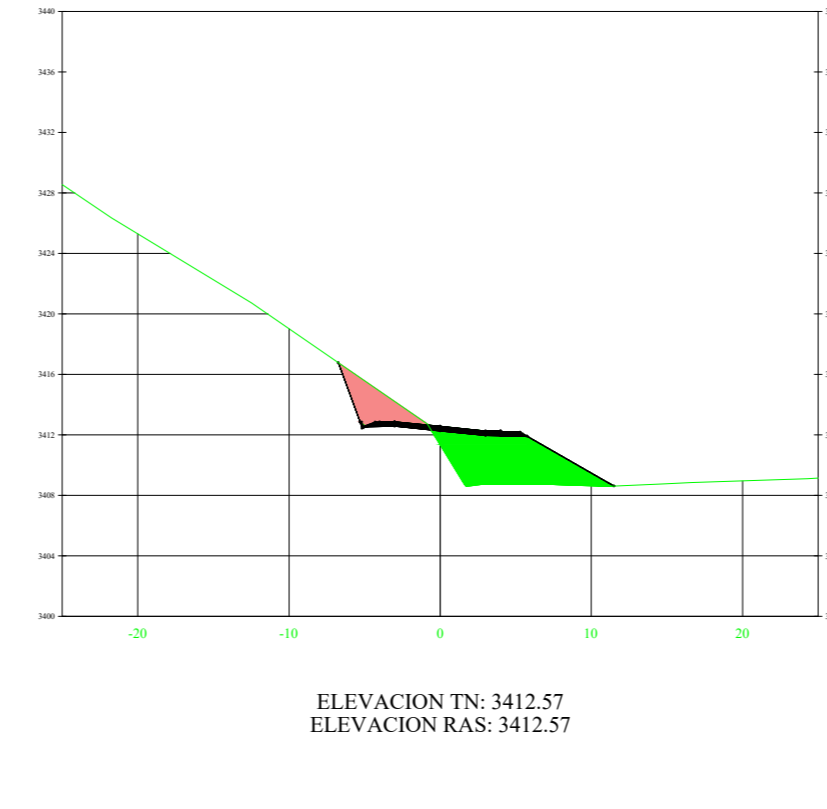
K5+750.00



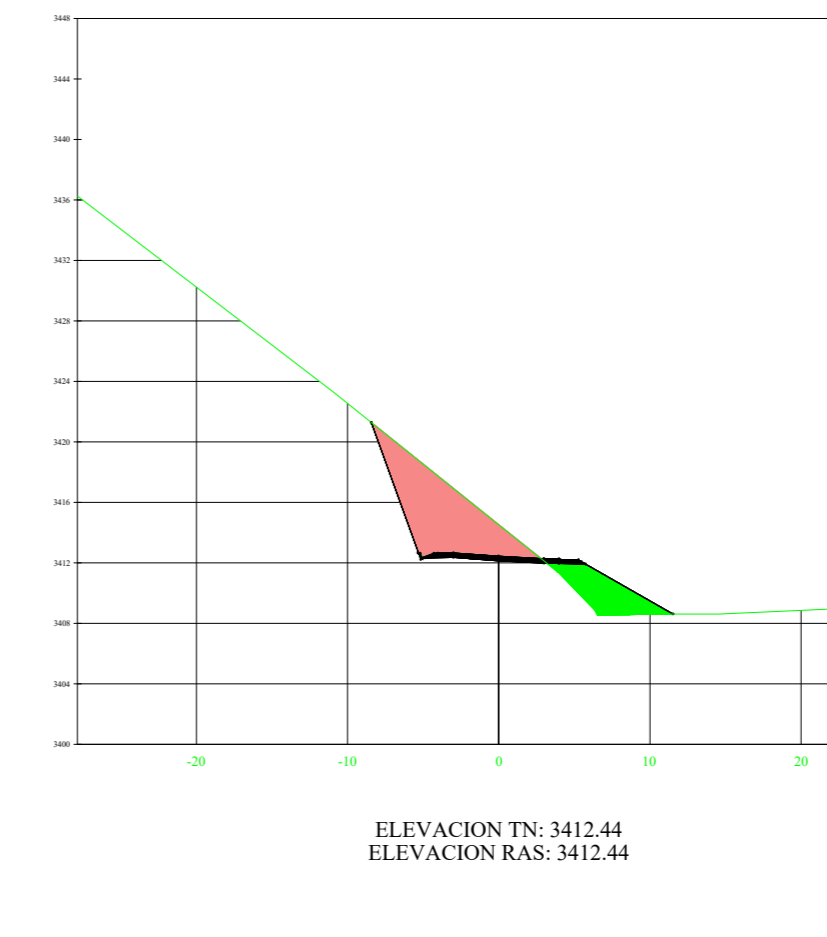
K5+760.00



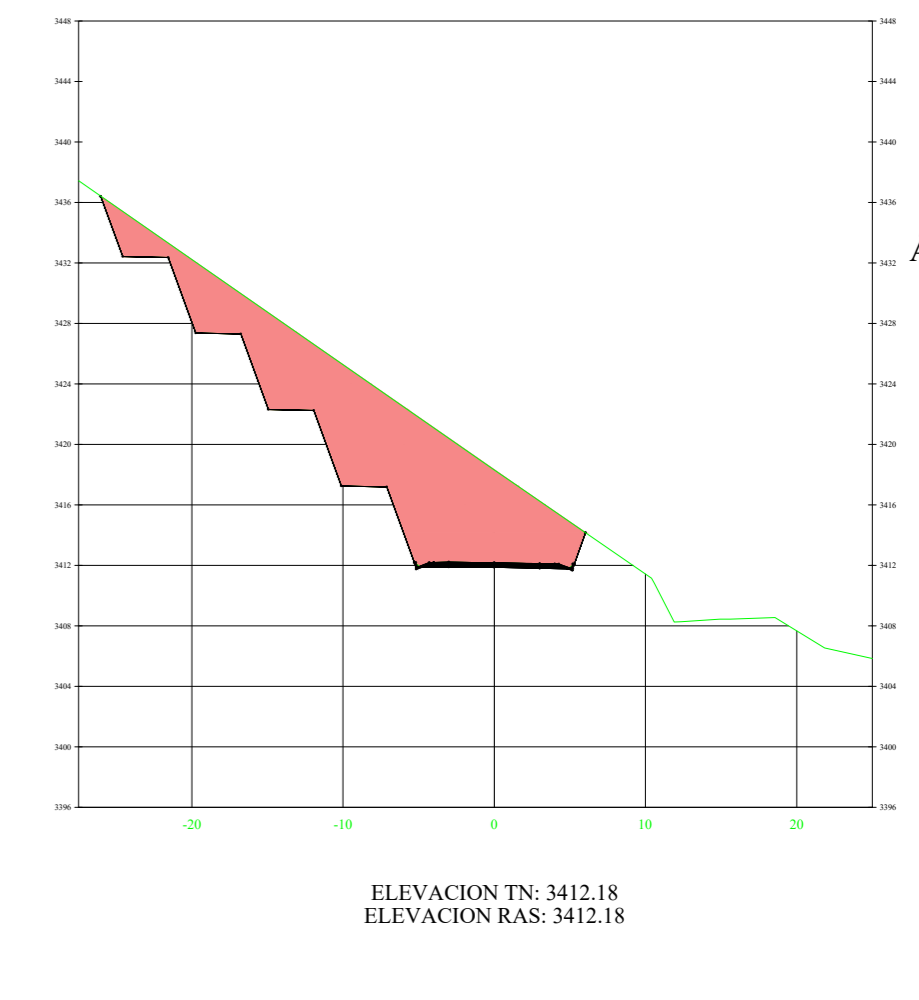
K5+770.00



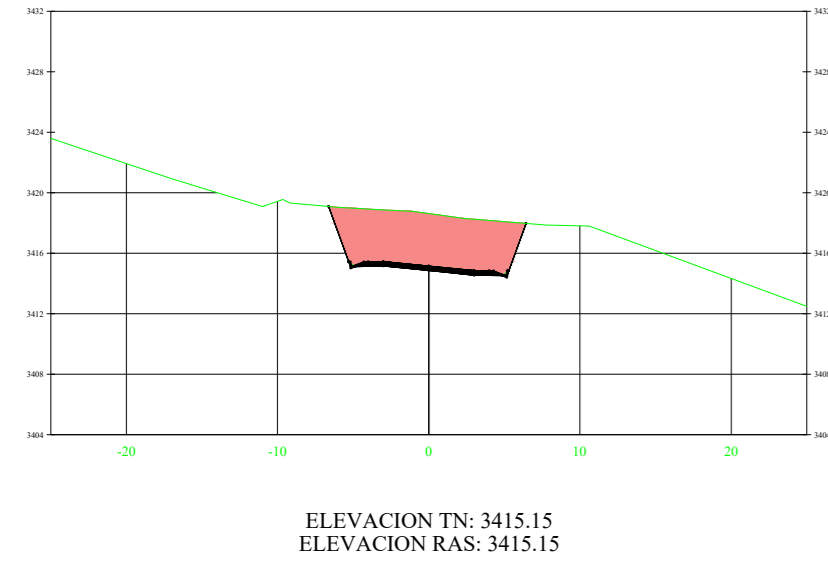
K5+780.00



K5+800.00



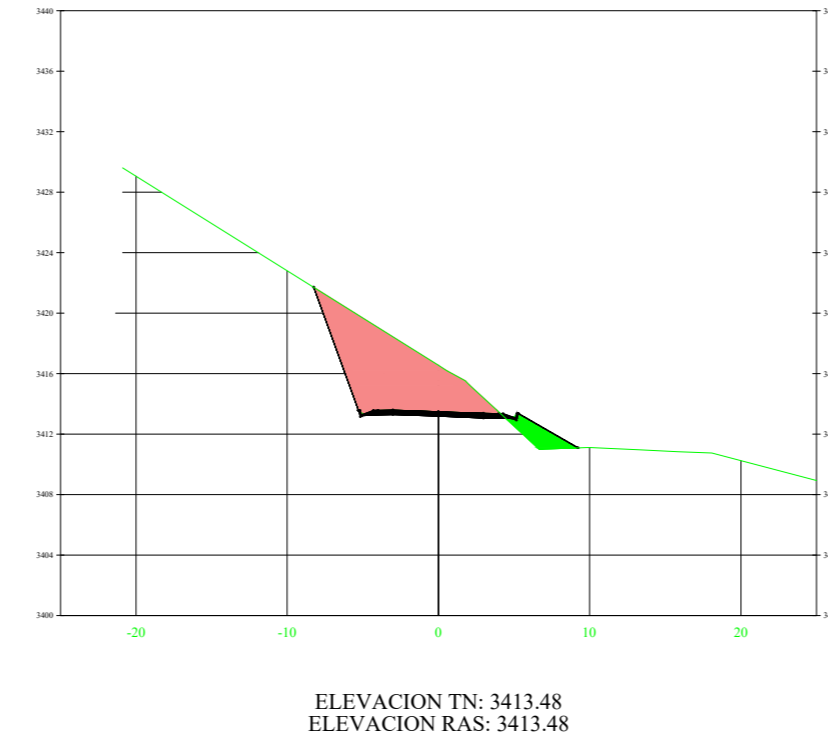
K5+500.00



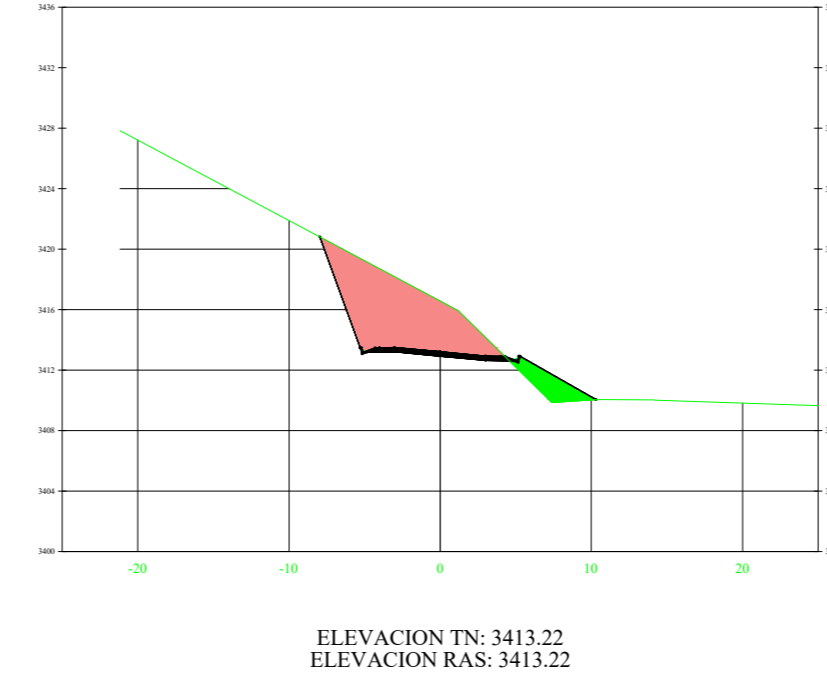
K5+680.00



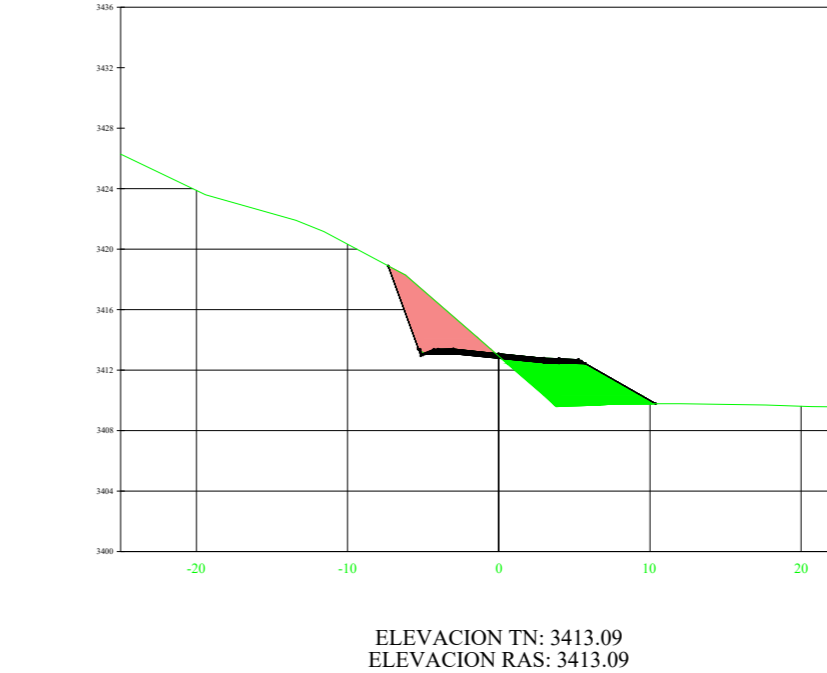
K5+700.00



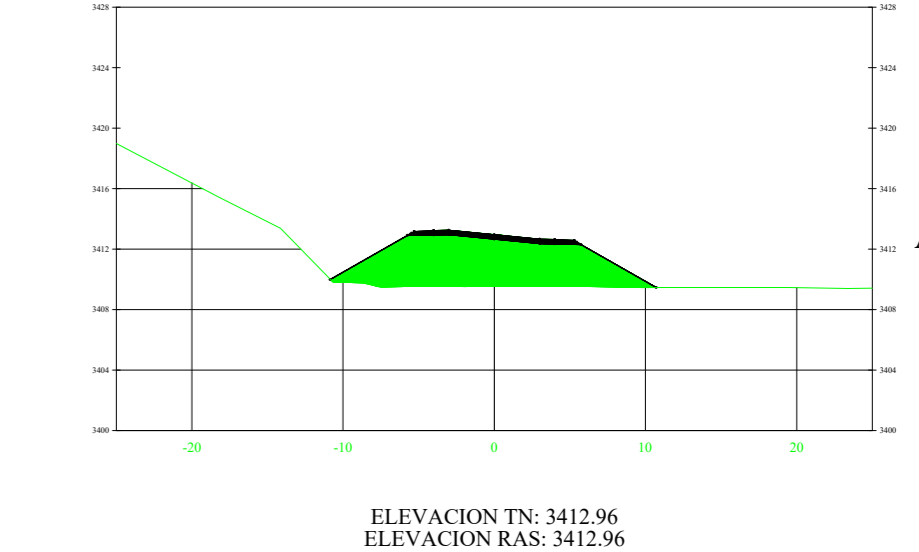
K5+720.00



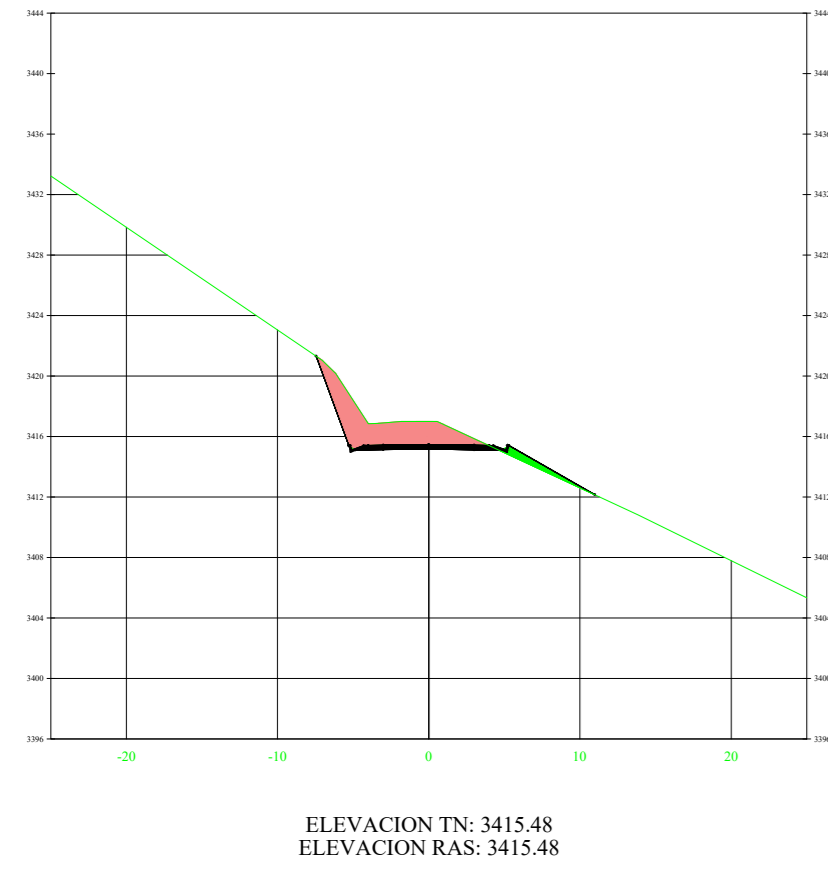
K5+730.00



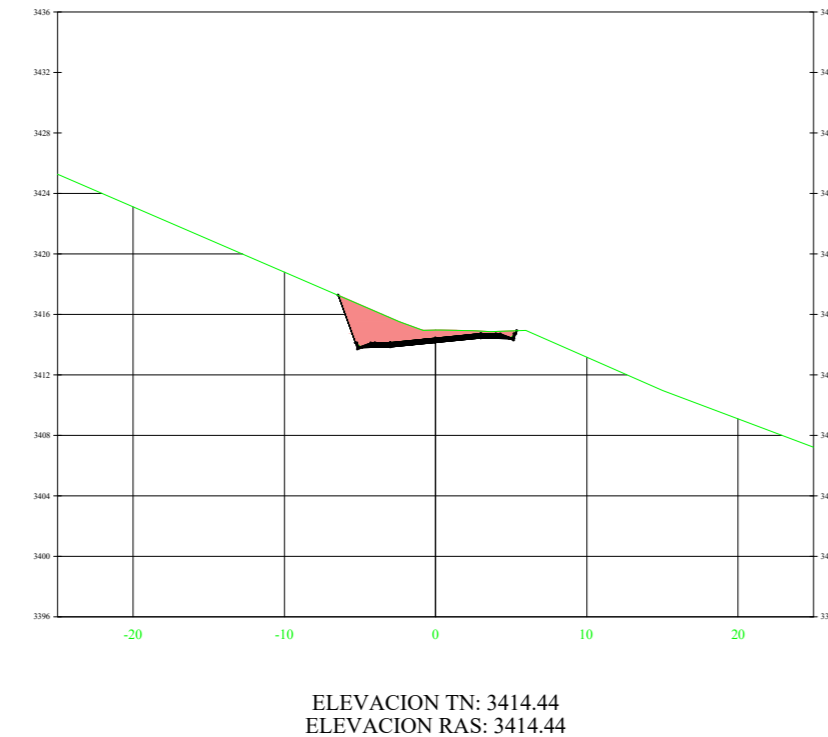
K5+740.00



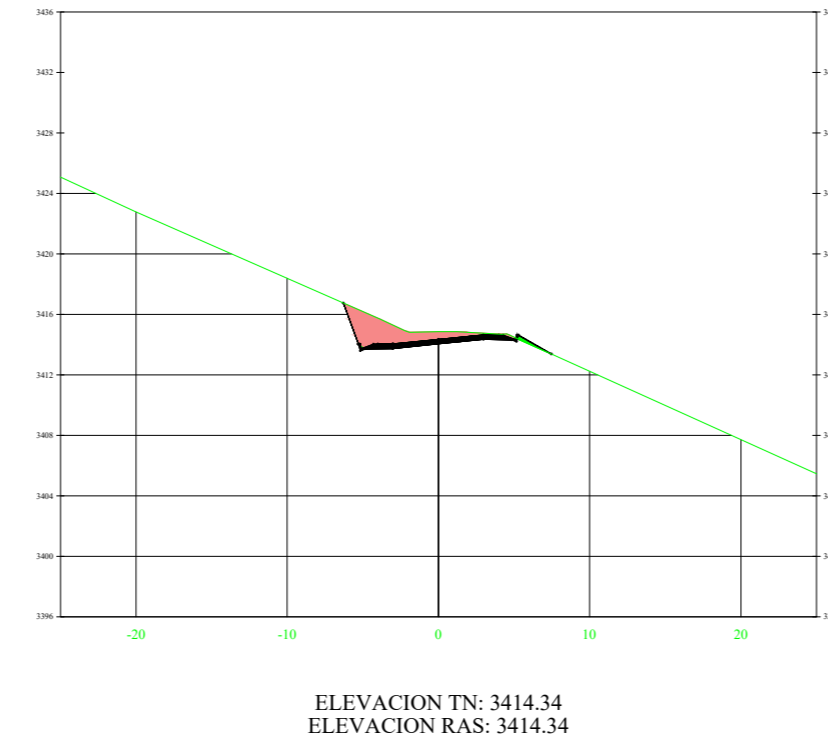
K5+440.00



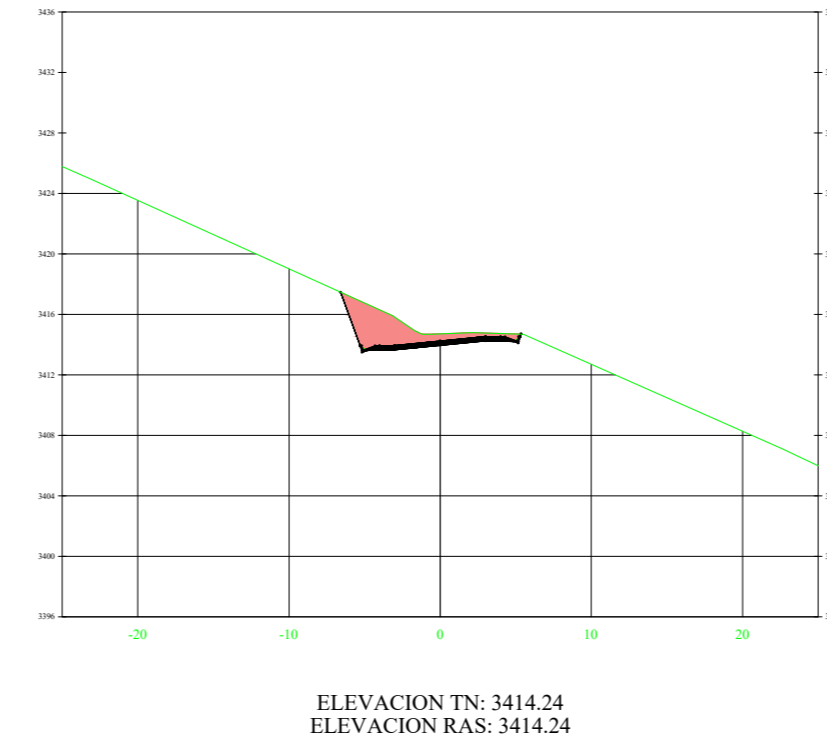
K5+620.00



K5+630.00



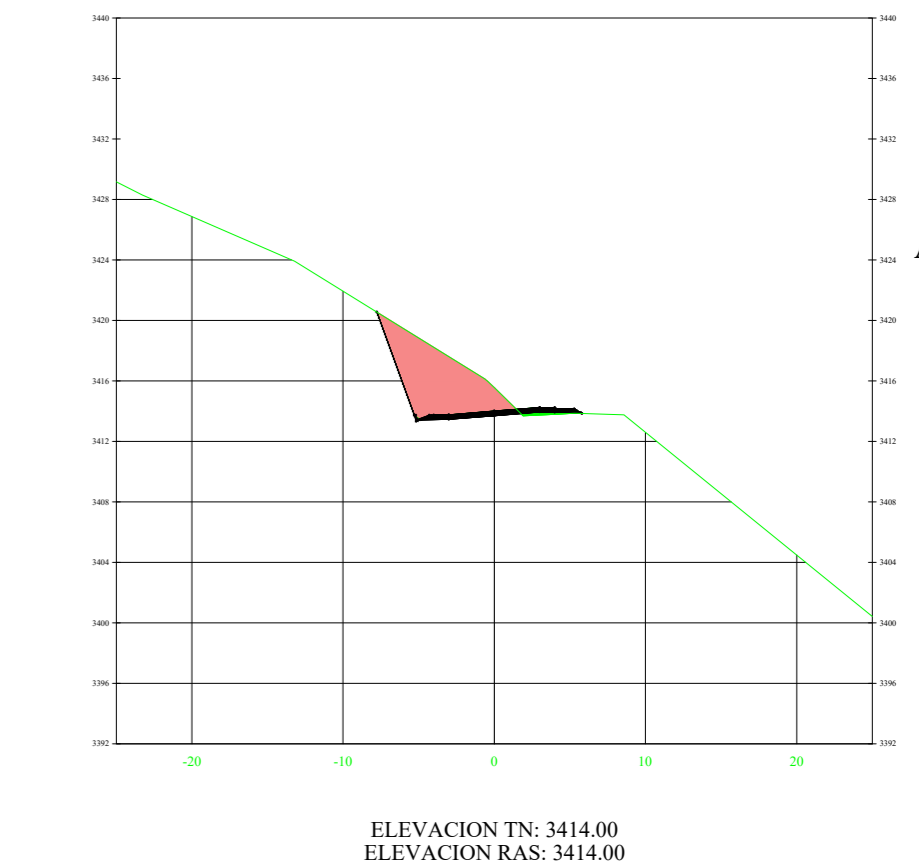
K5+640.00



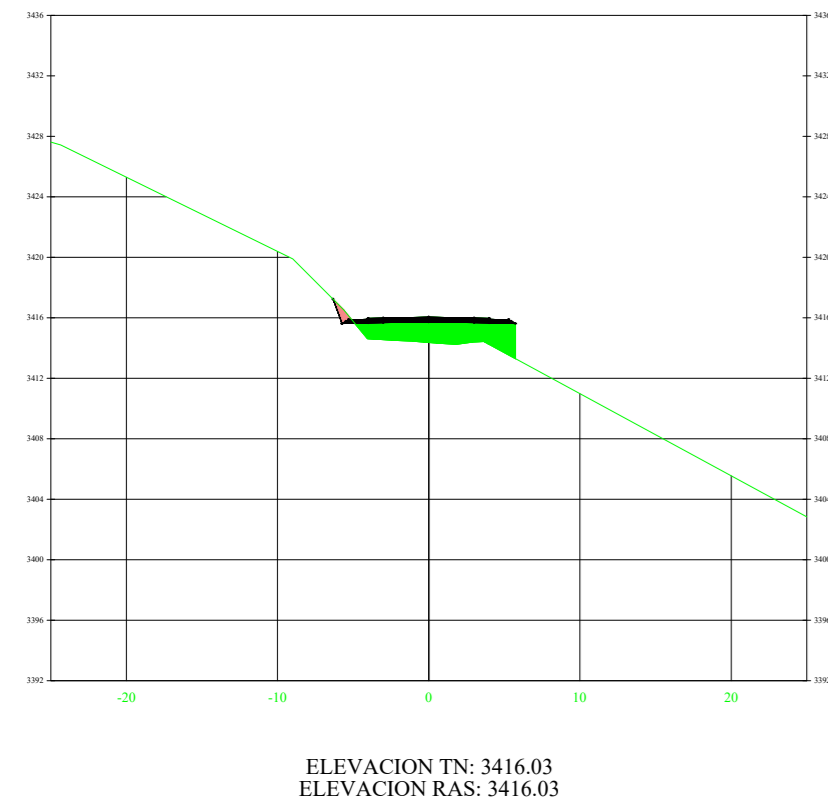
K5+650.00



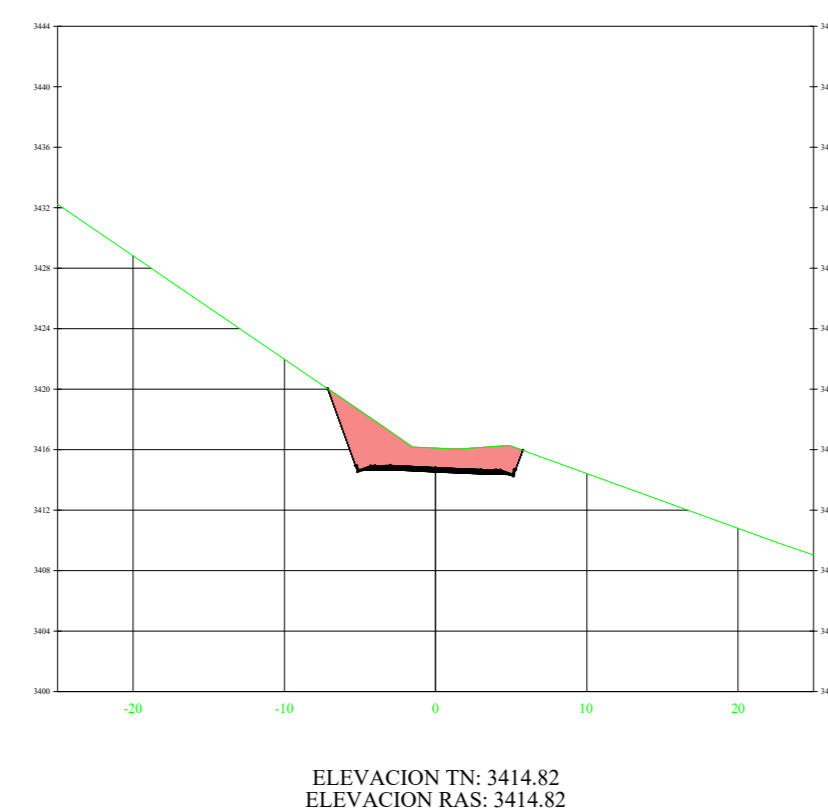
K5+660.00



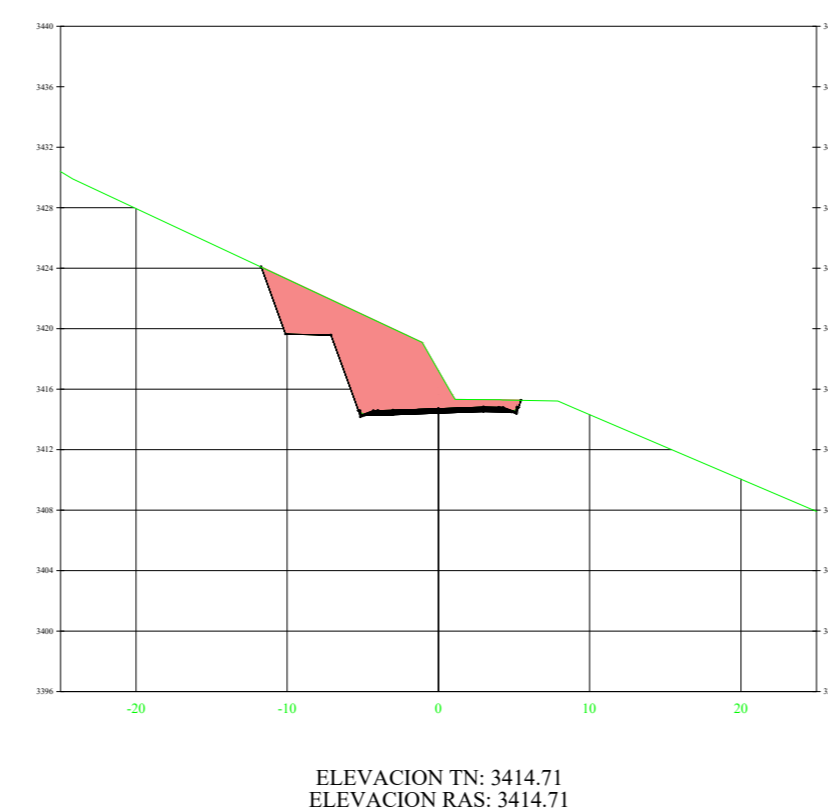
K5+340.00



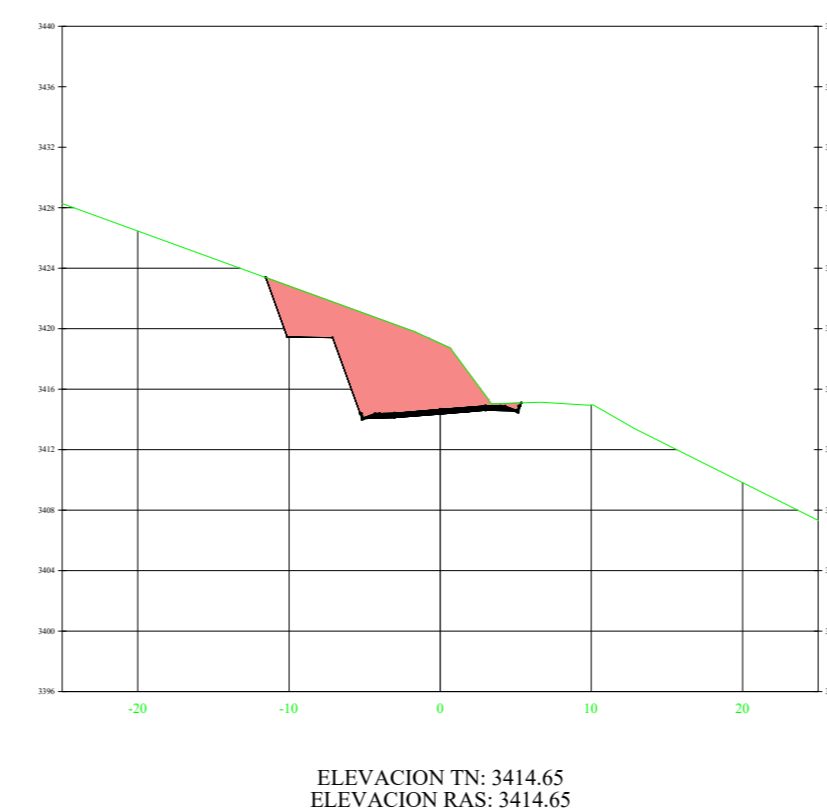
K5+560.00



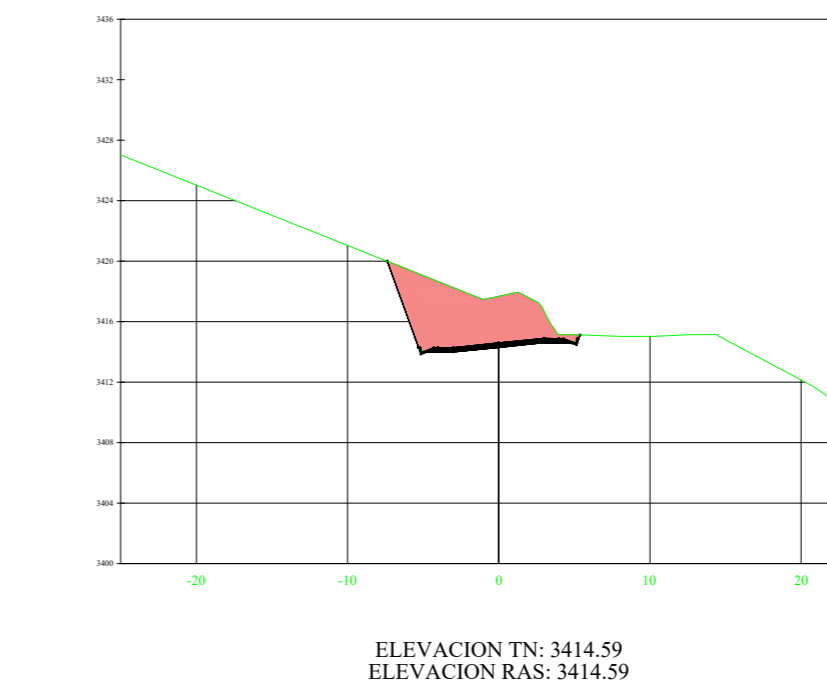
K5+580.00



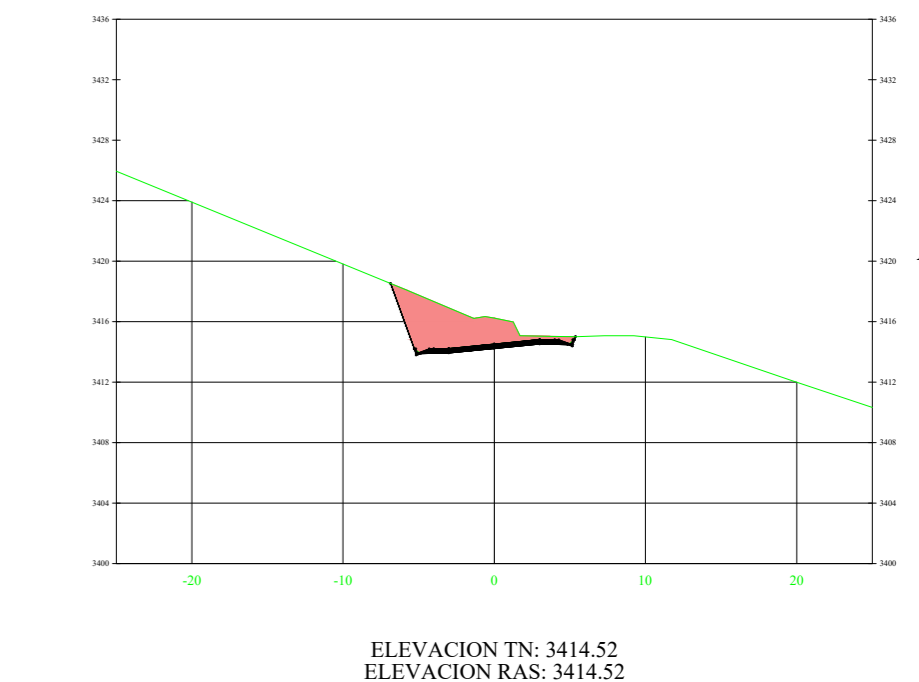
K5+590.00

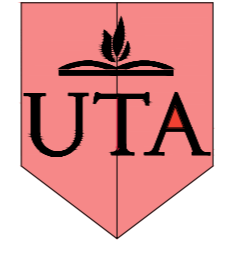




K5+600.00

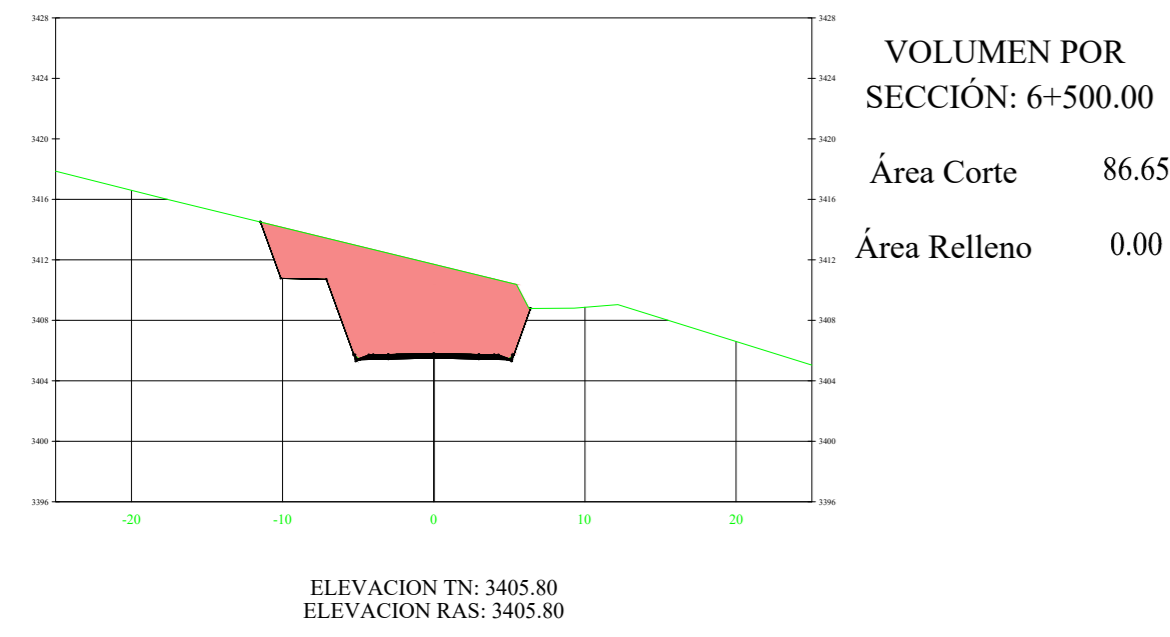


K5+610.00

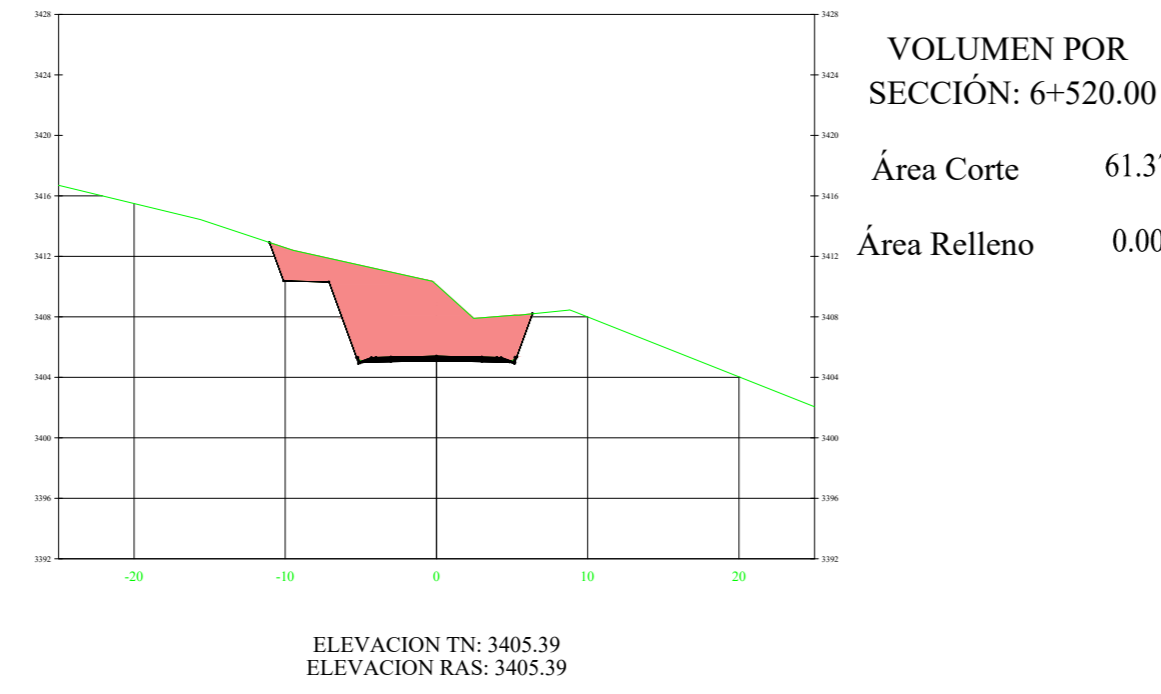


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABSCISA 3+140 HASTA LA ABSCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI				DIBUJADO POR: Luis Celeda TIBSIBA		APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO DE OBRAS		LÁMINA N° 11/22
						TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024	 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS		

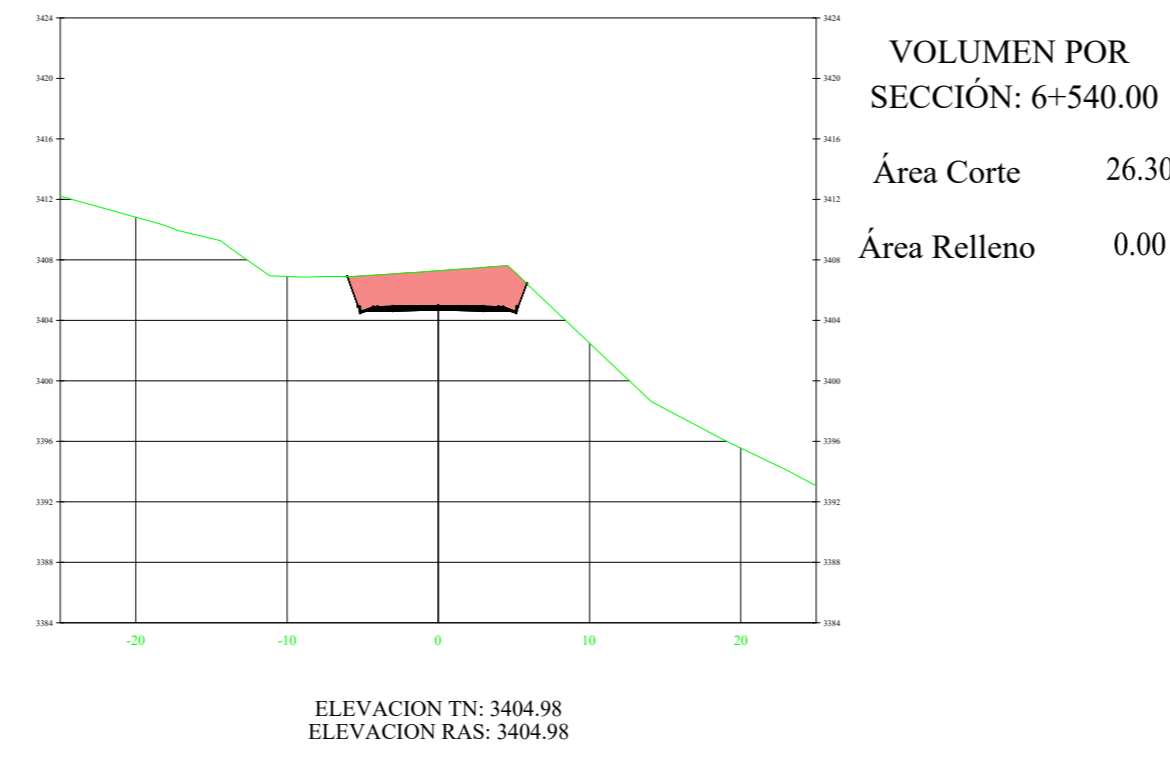
K6+500.00



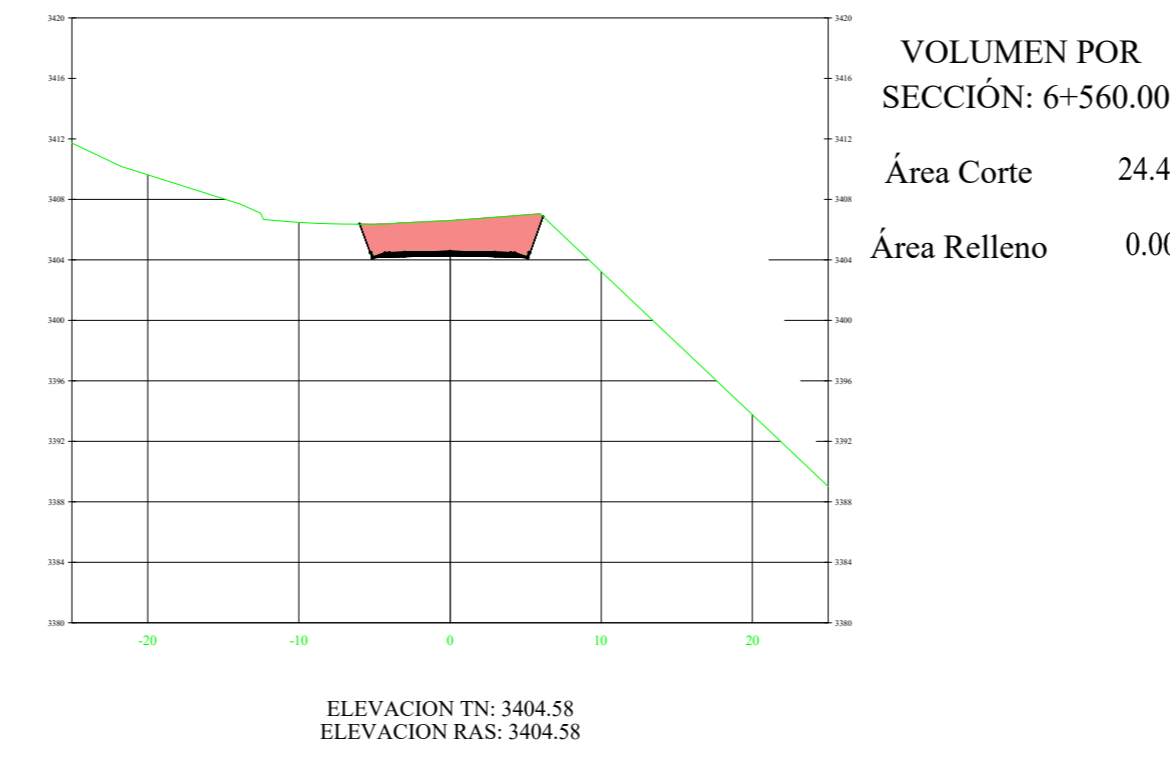
K6+520.00



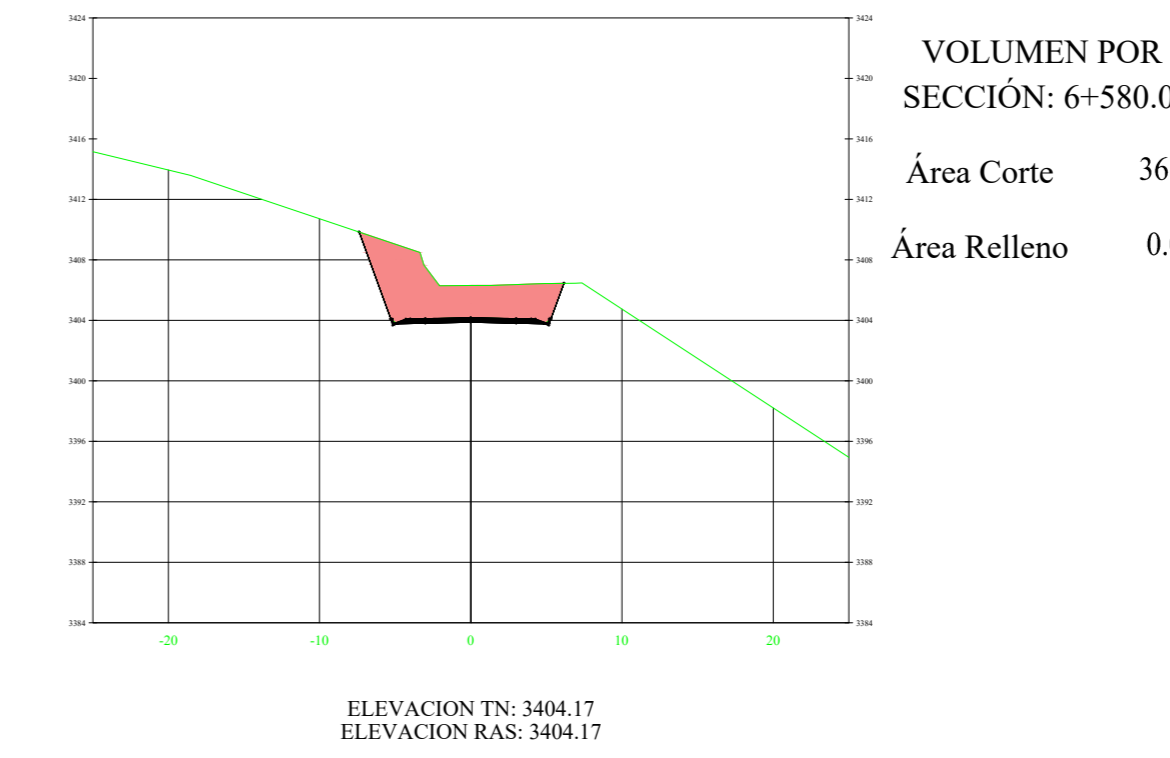
K6+540.00



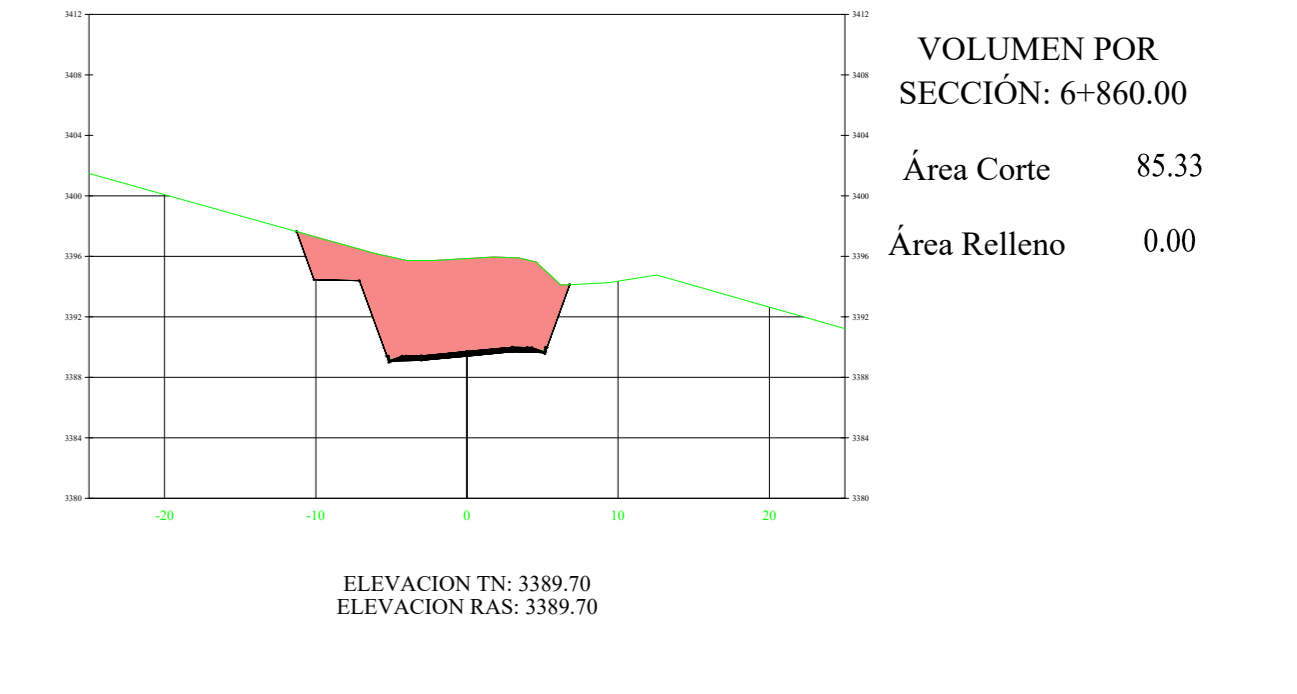
K6+560.00



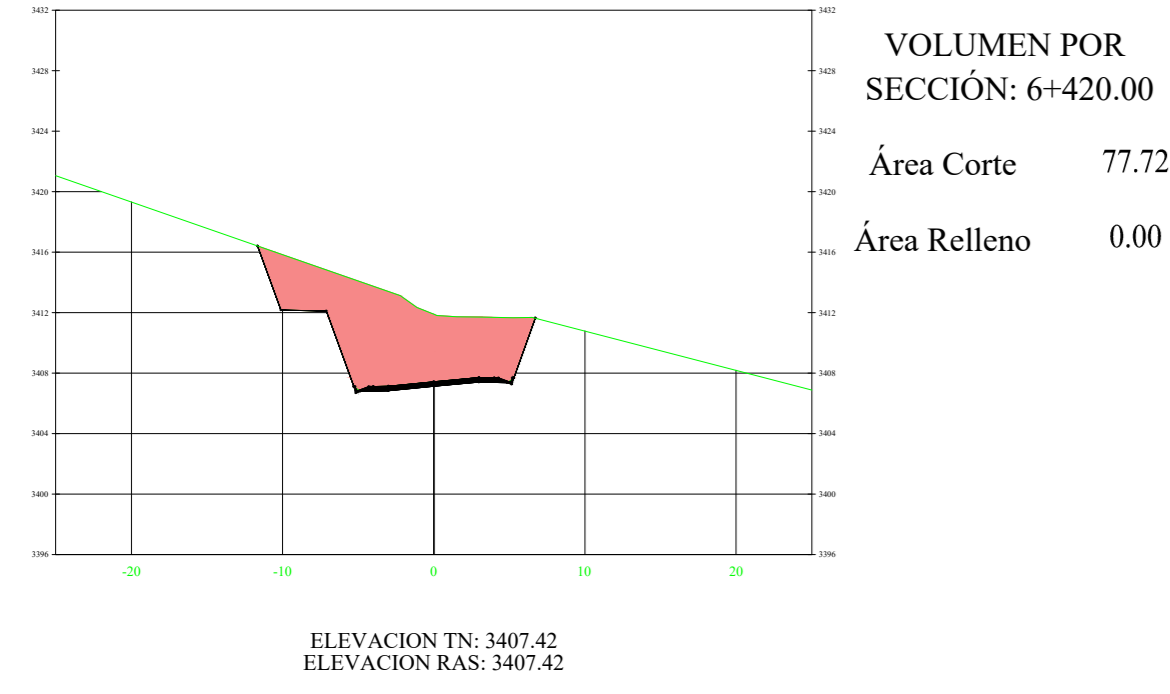
K6+580.00



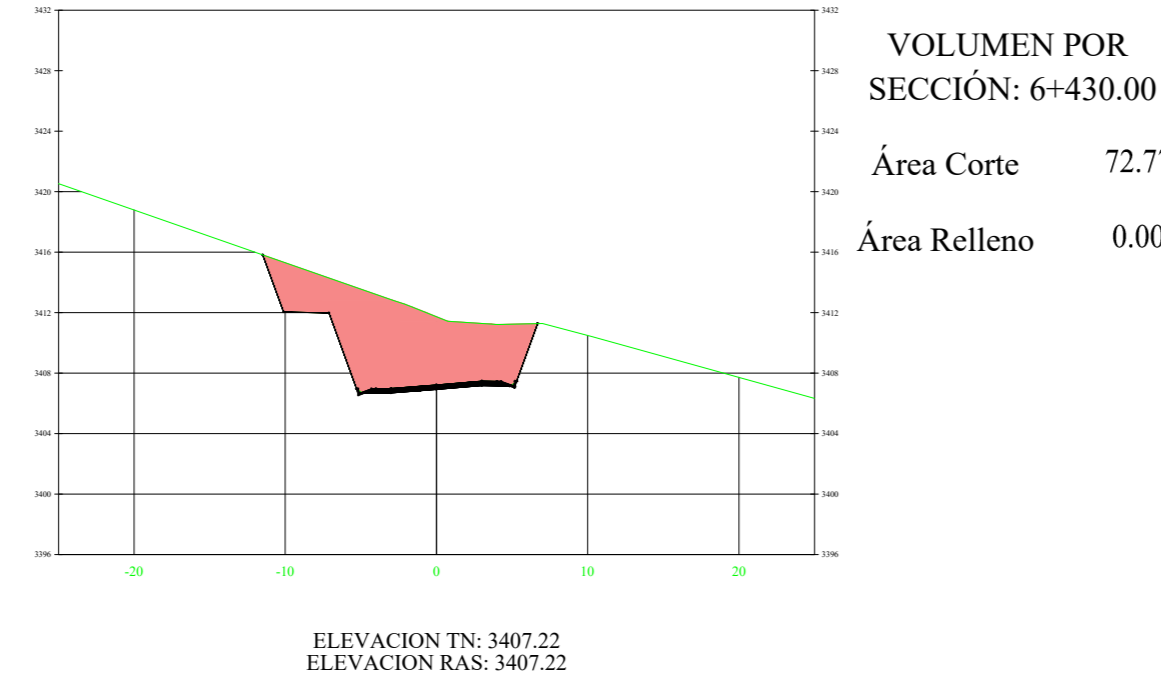
K6+600.00



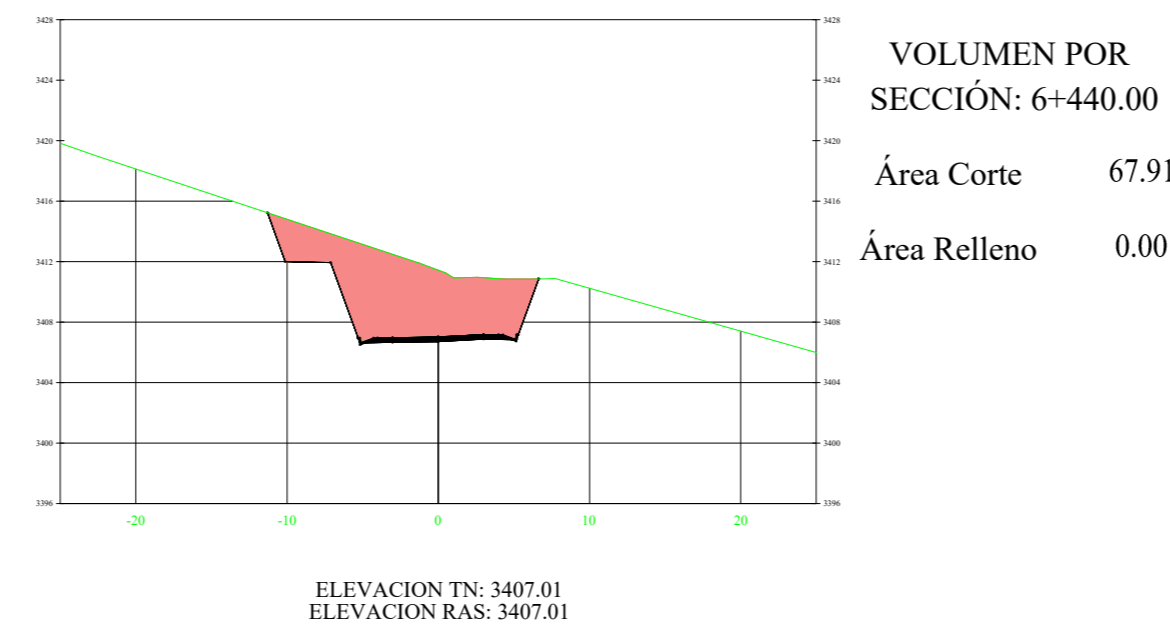
K6+420.00



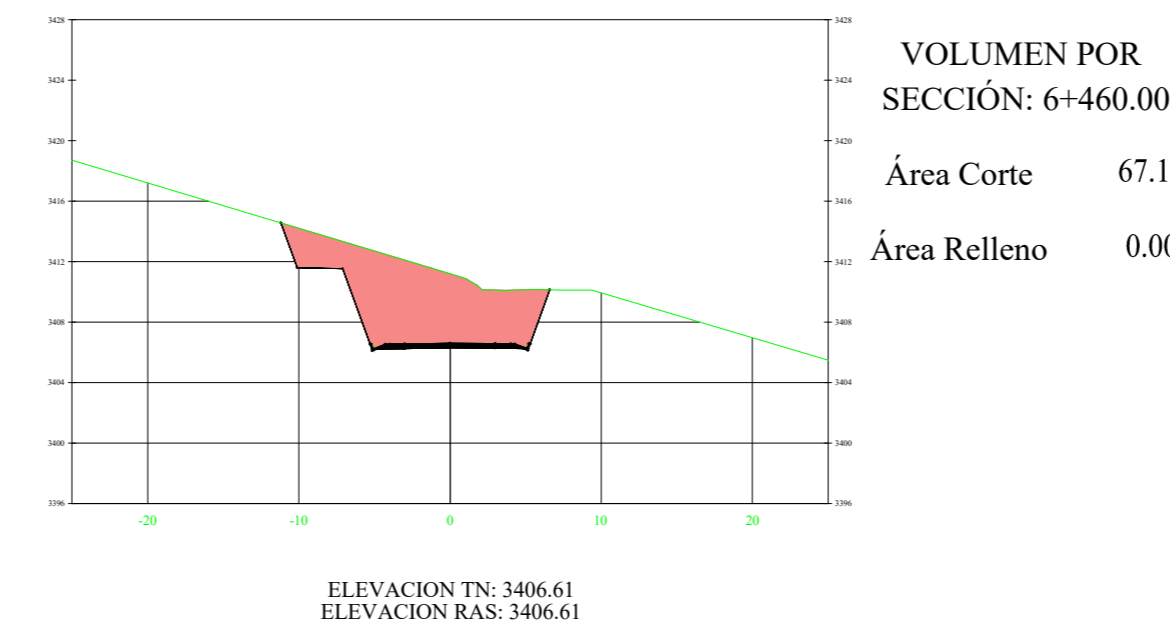
K6+430.00



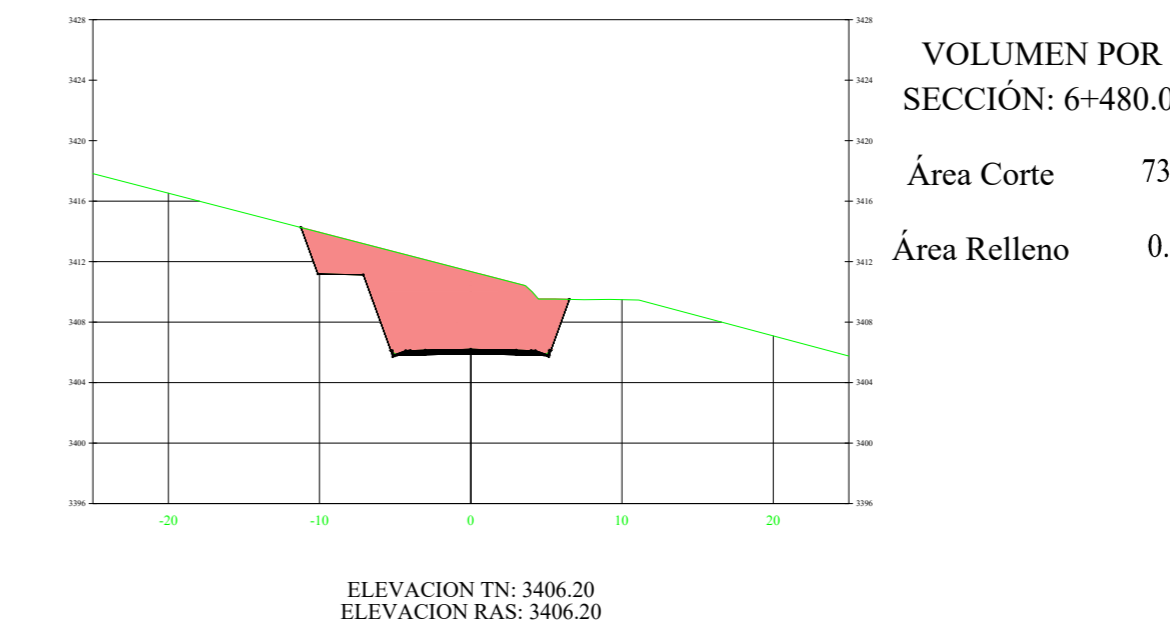
K6+440.00



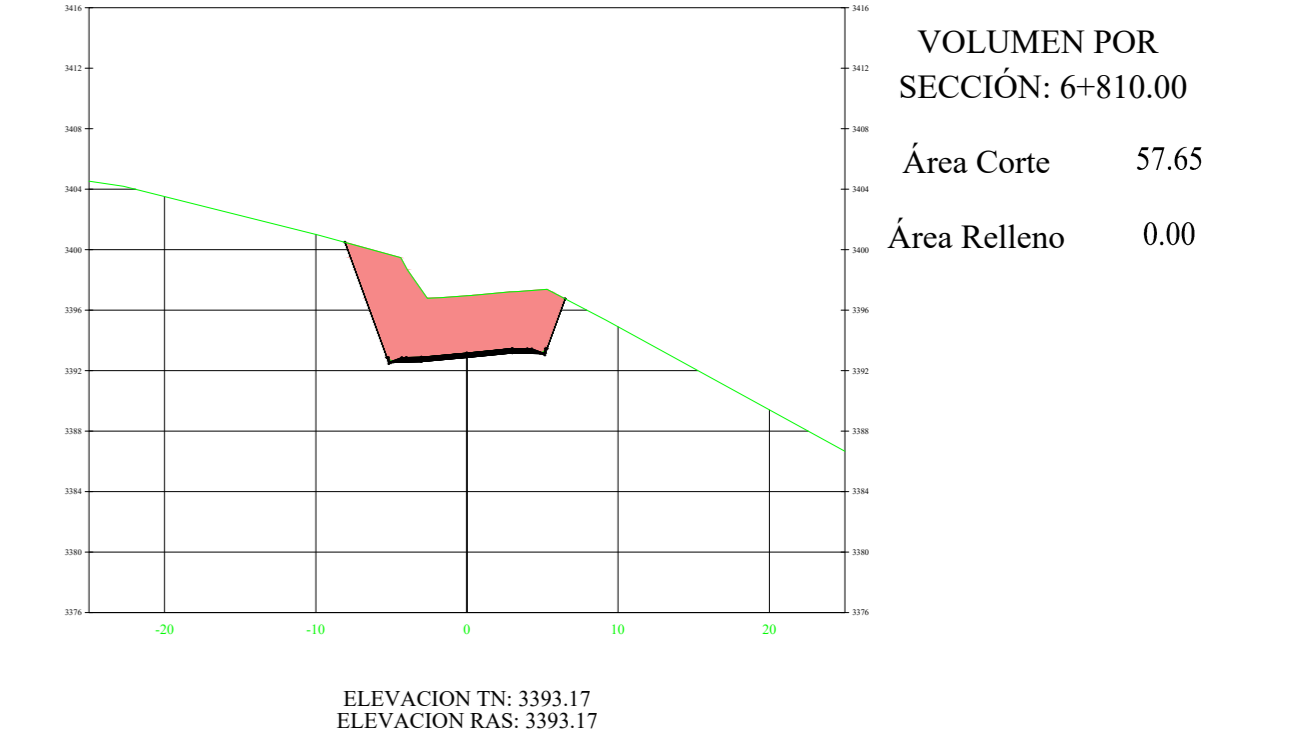
K6+460.00



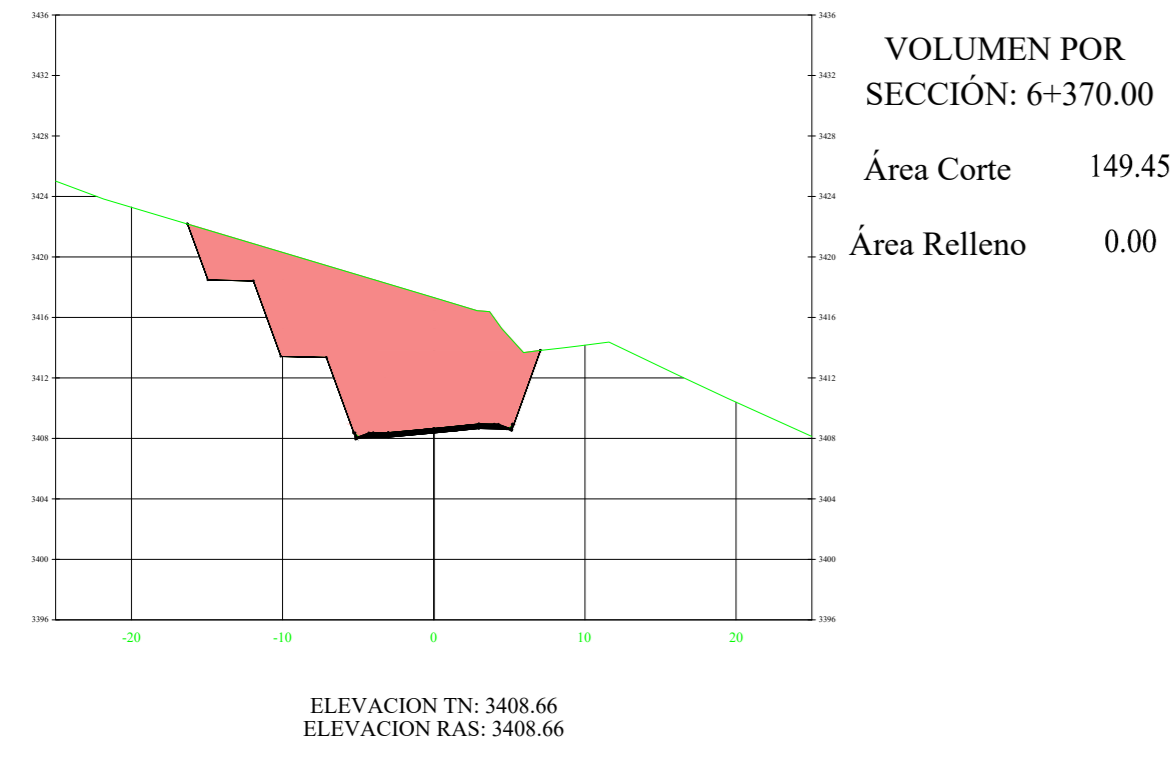
K6+480.00



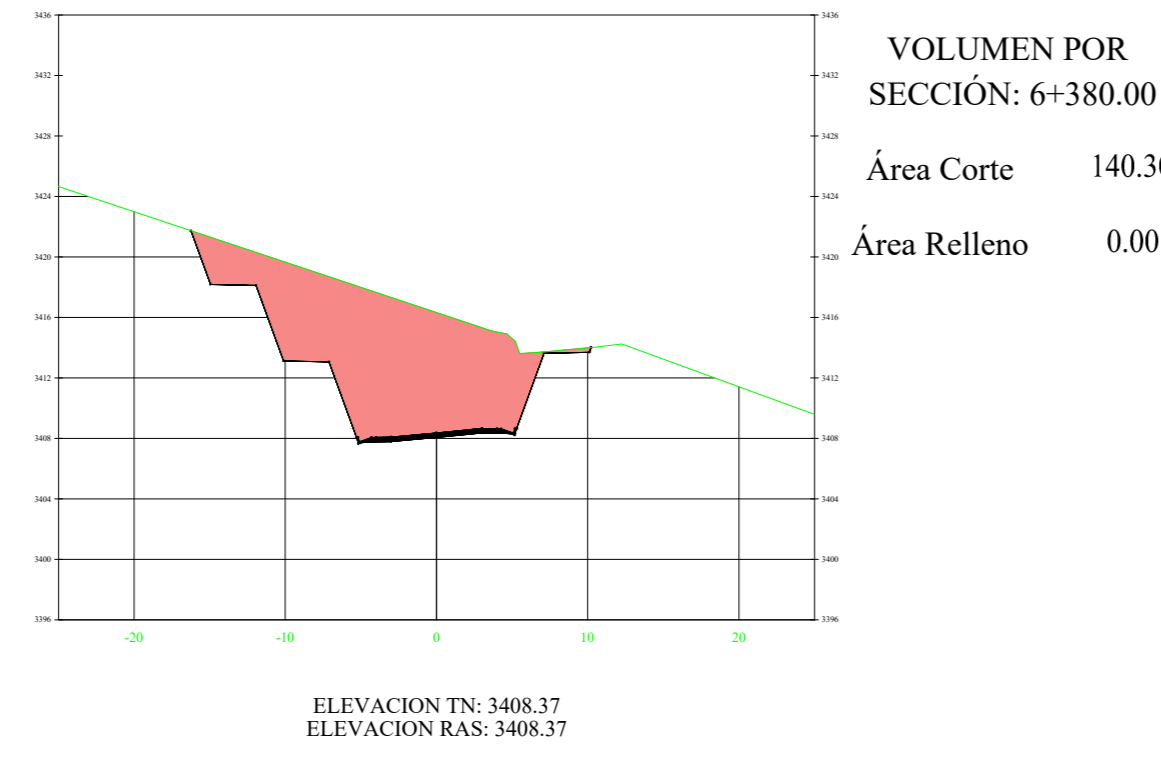
K6+810.00



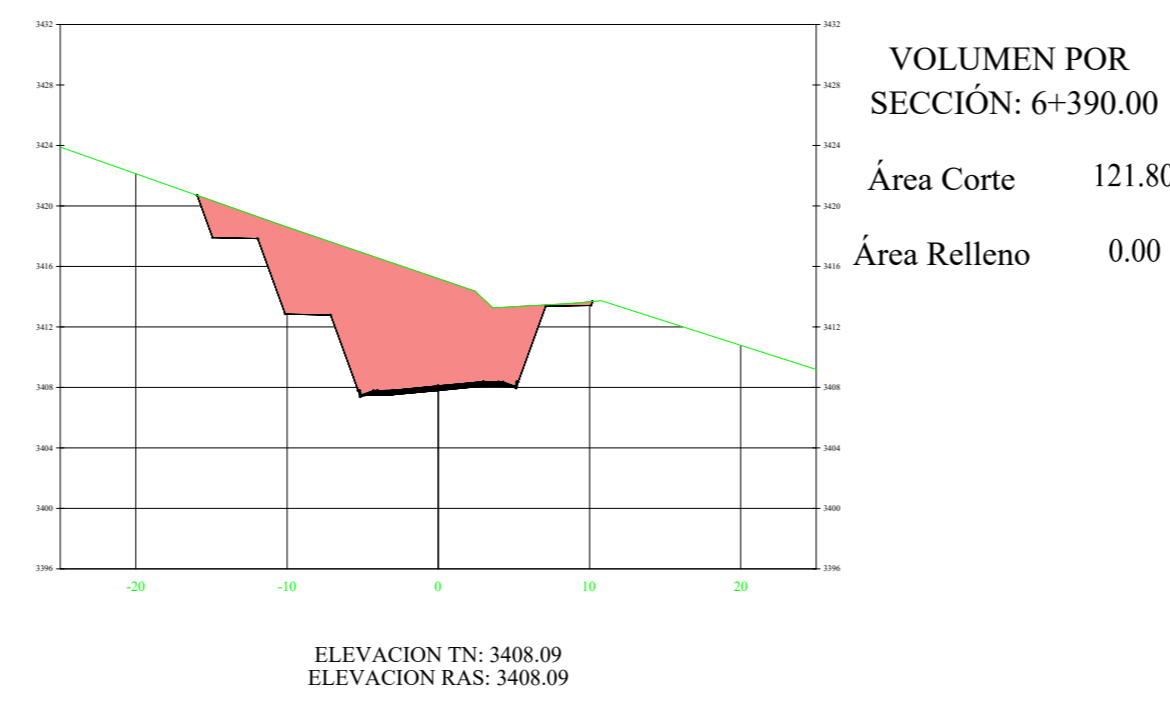
K6+370.00



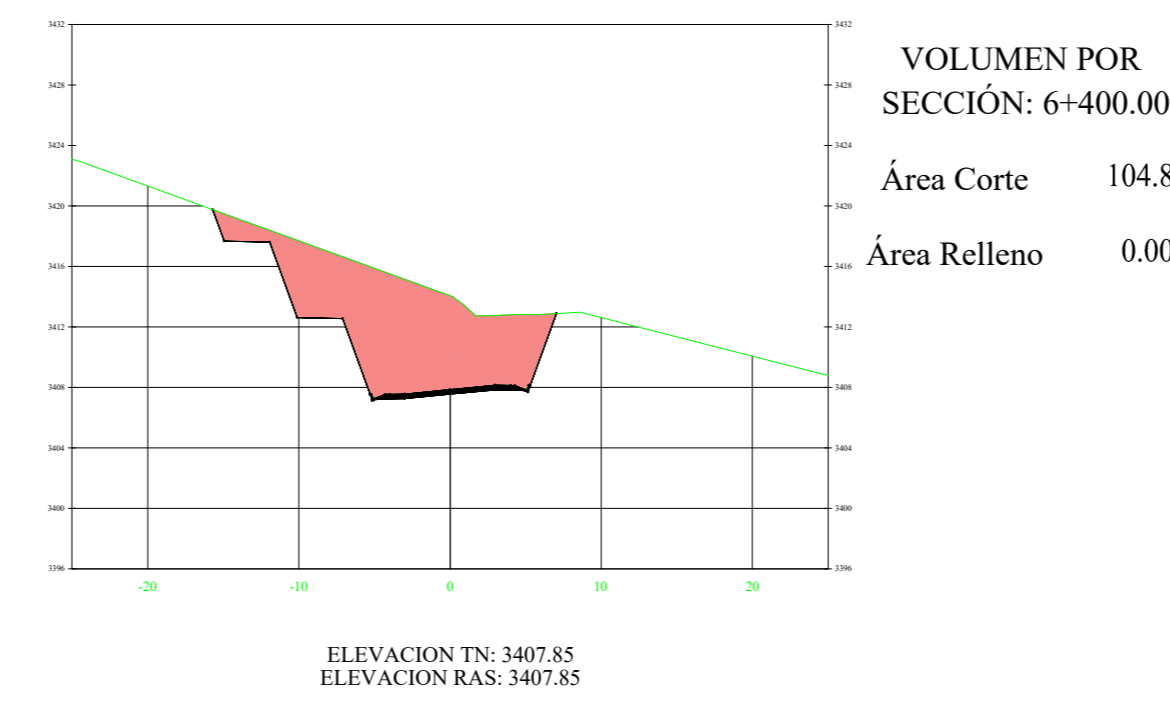
K6+380.00



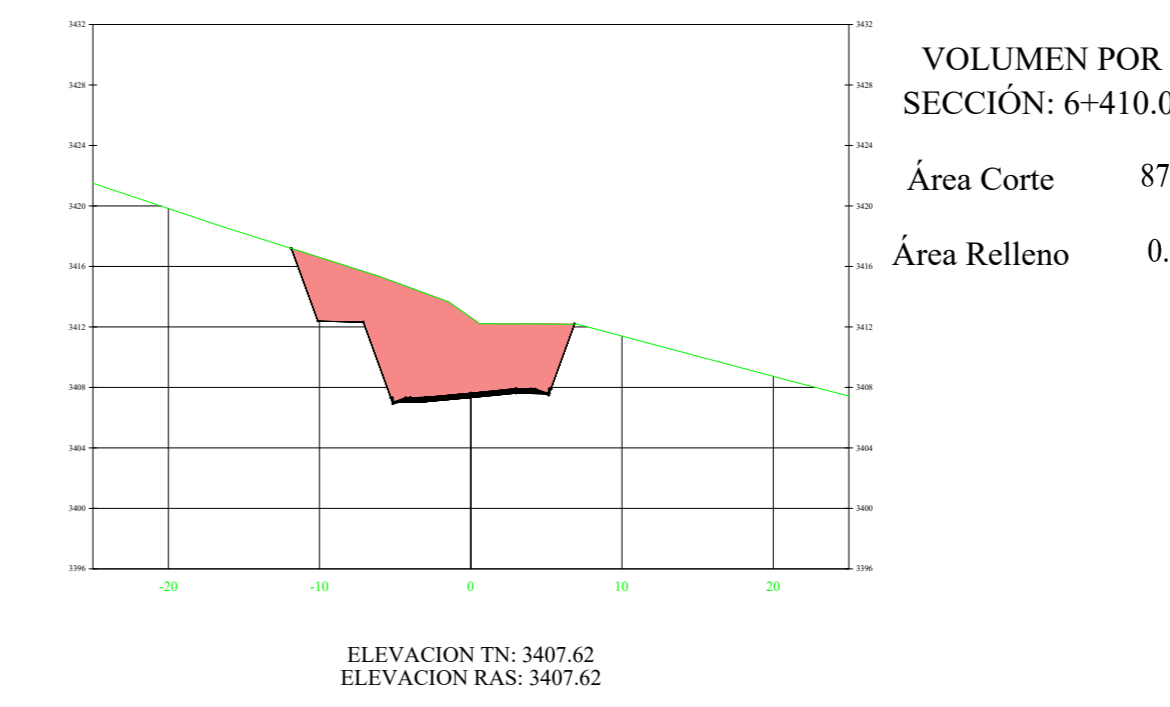
K6+390.00



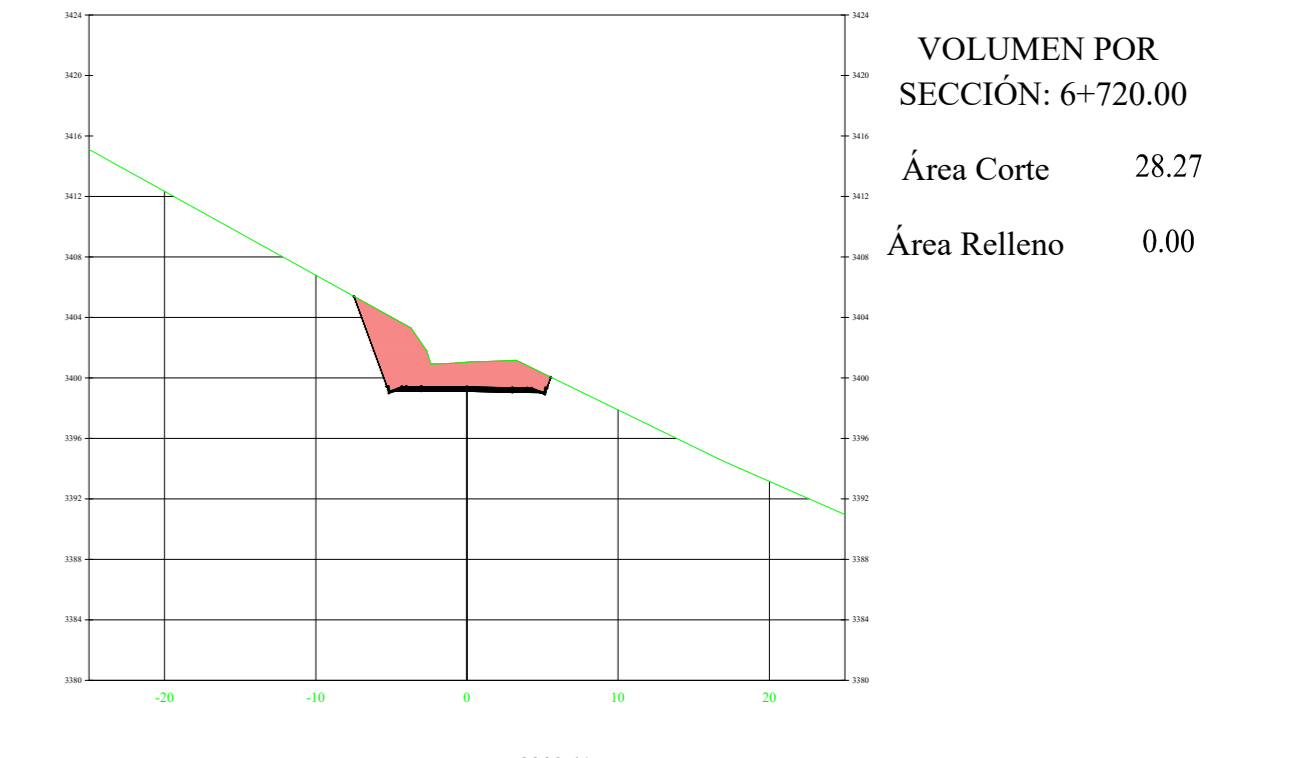
K6+400.00



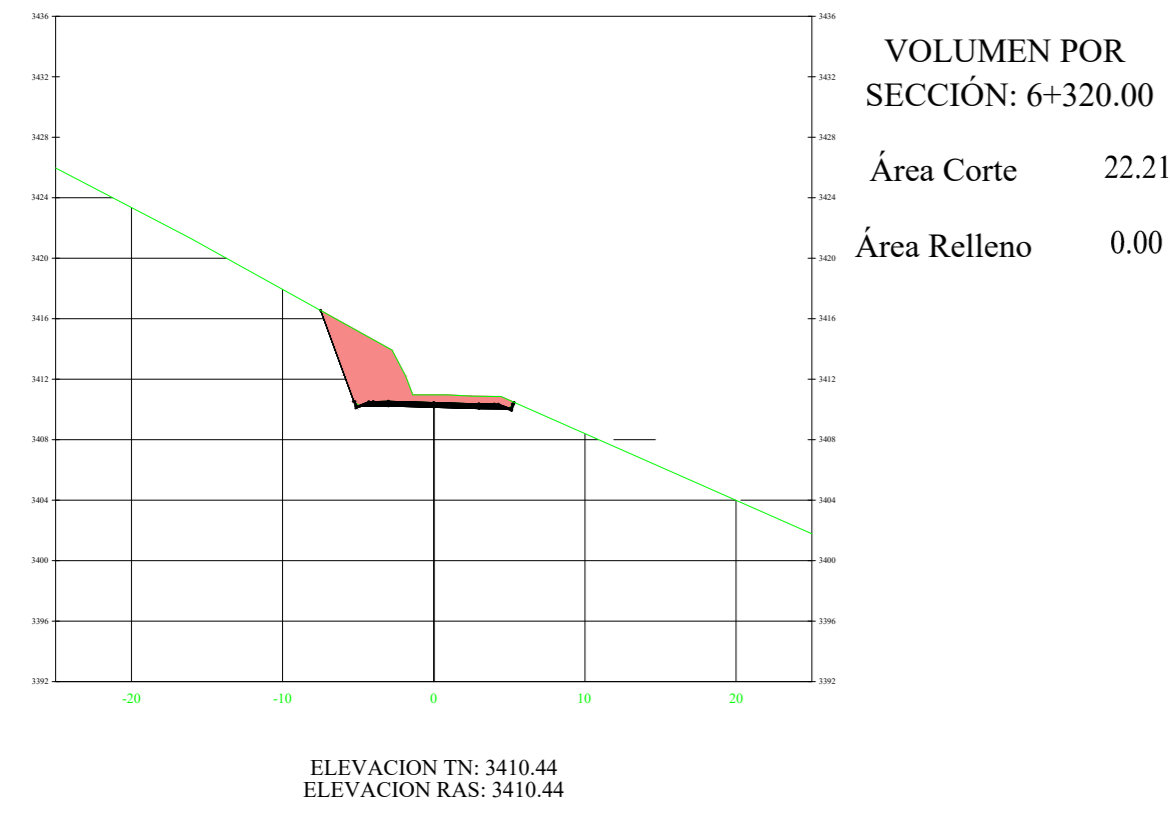
K6+410.00



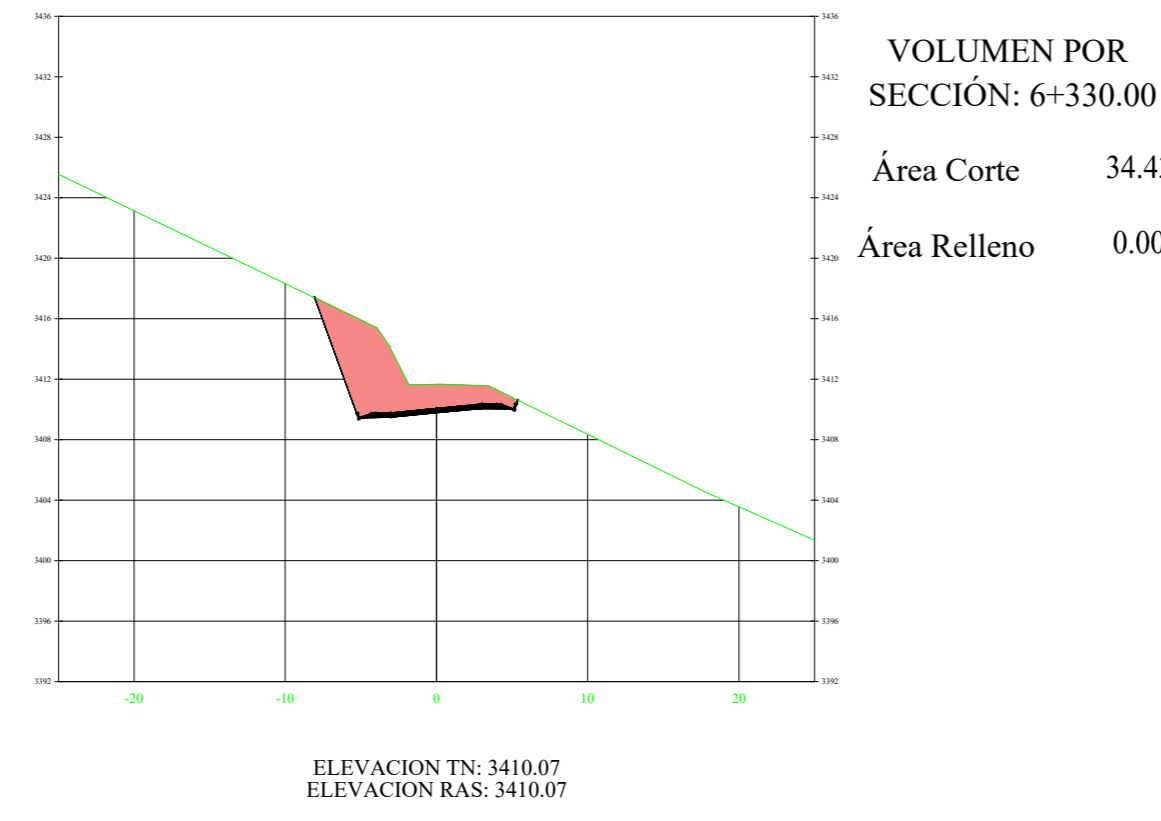
K6+720.00



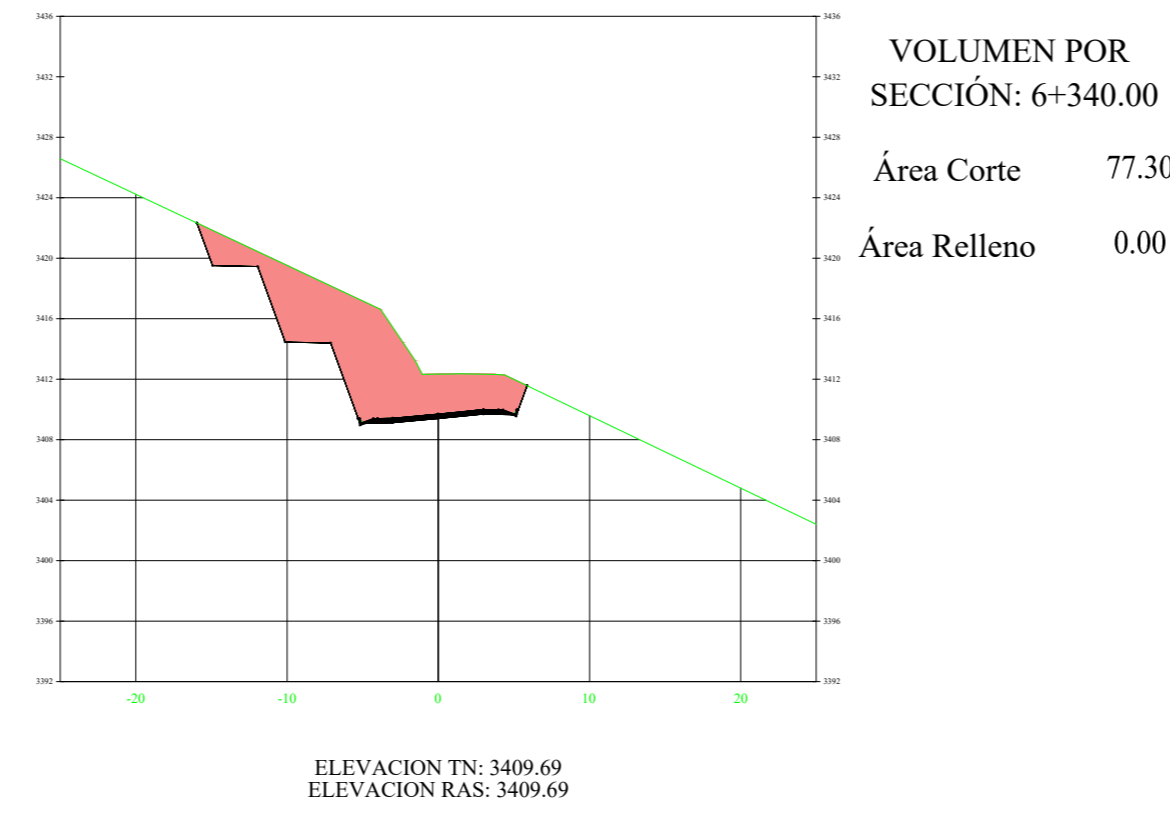
K6+320.00



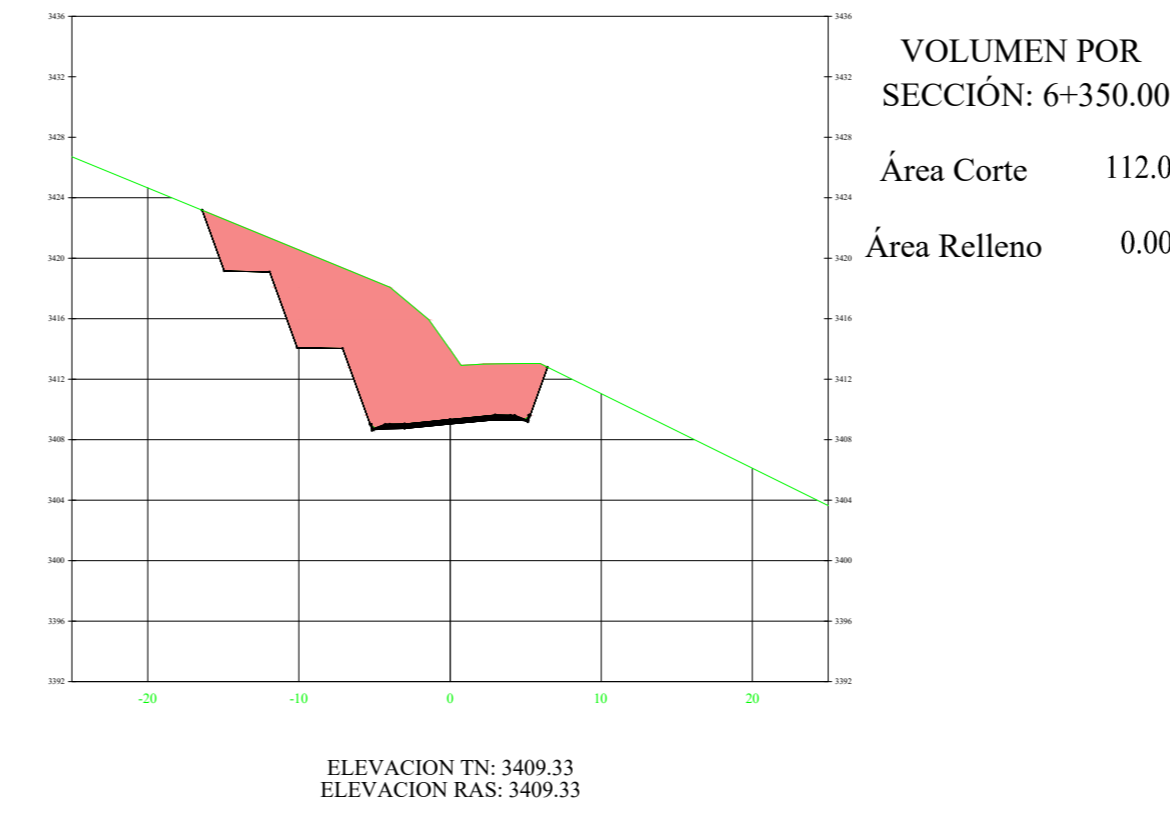
K6+330.00



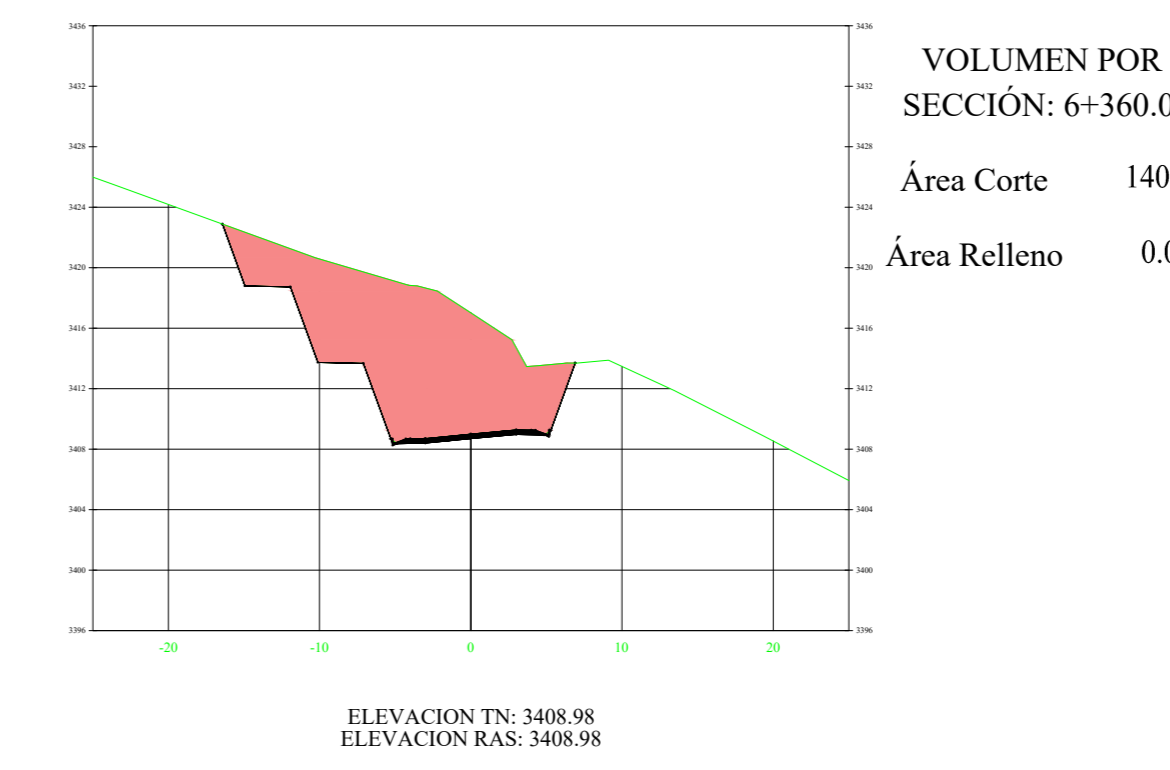
K6+340.00



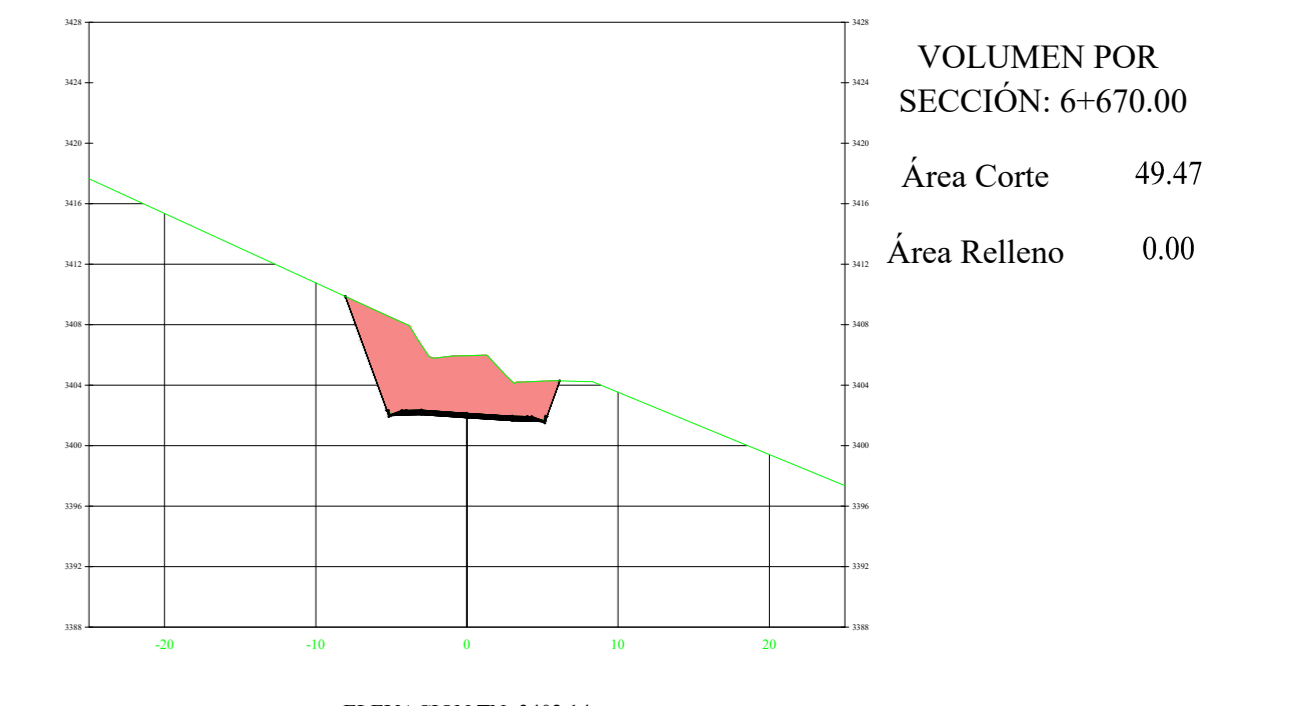
K6+350.00



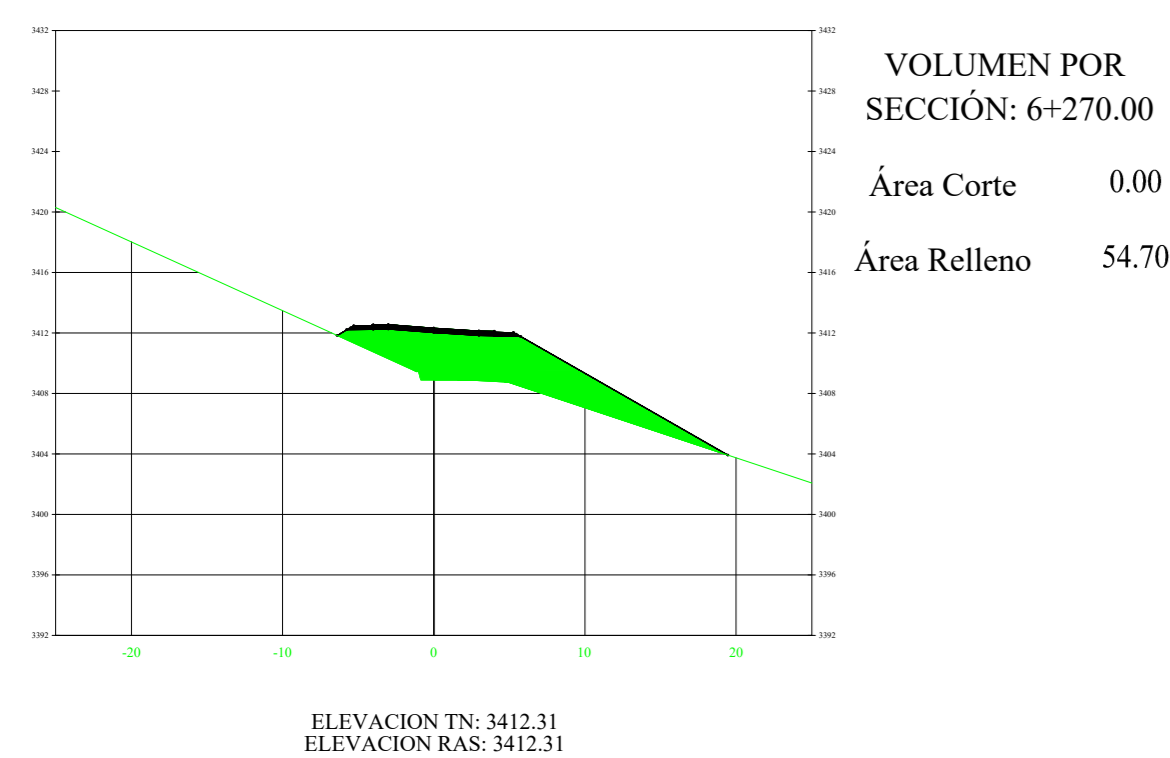
K6+360.00



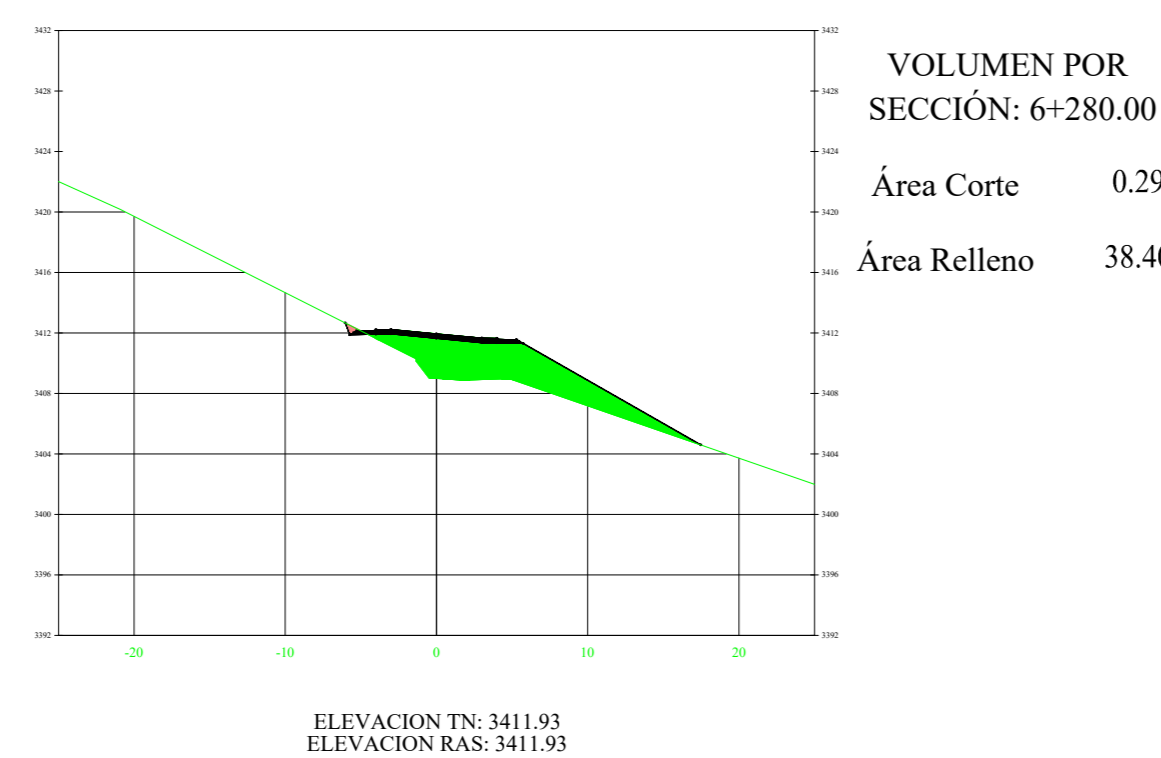
K6+670.00



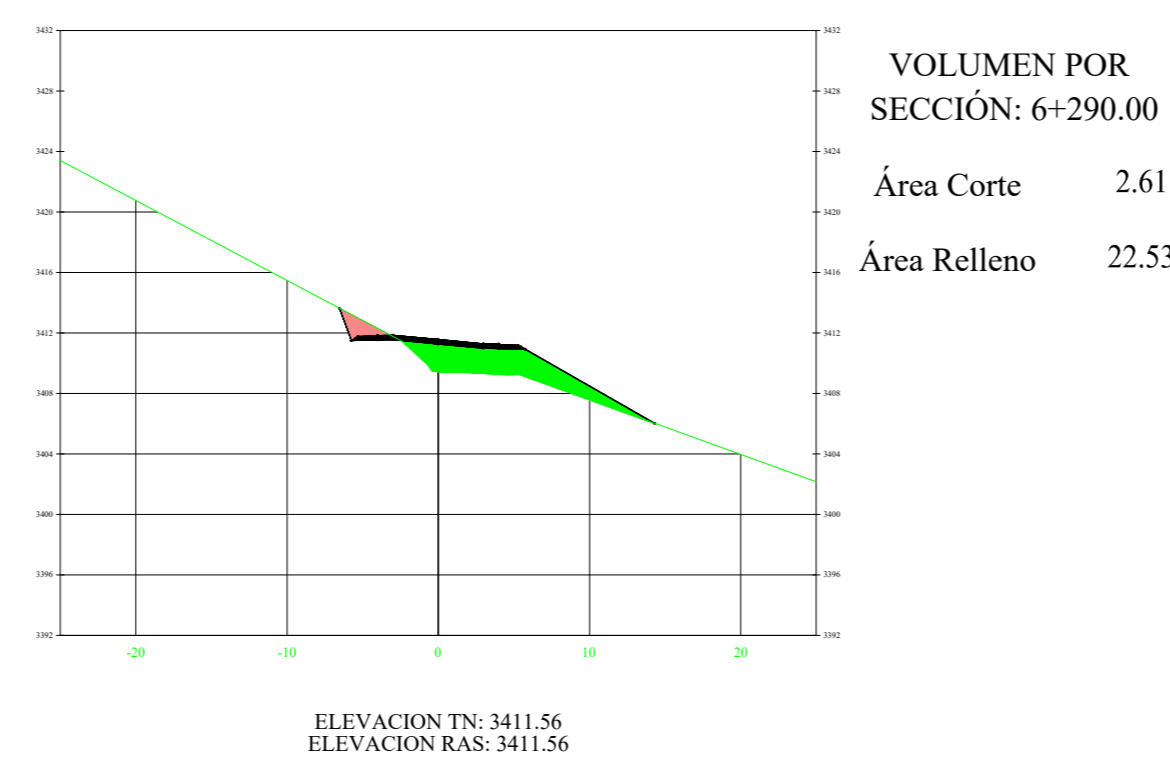
K6+270.00



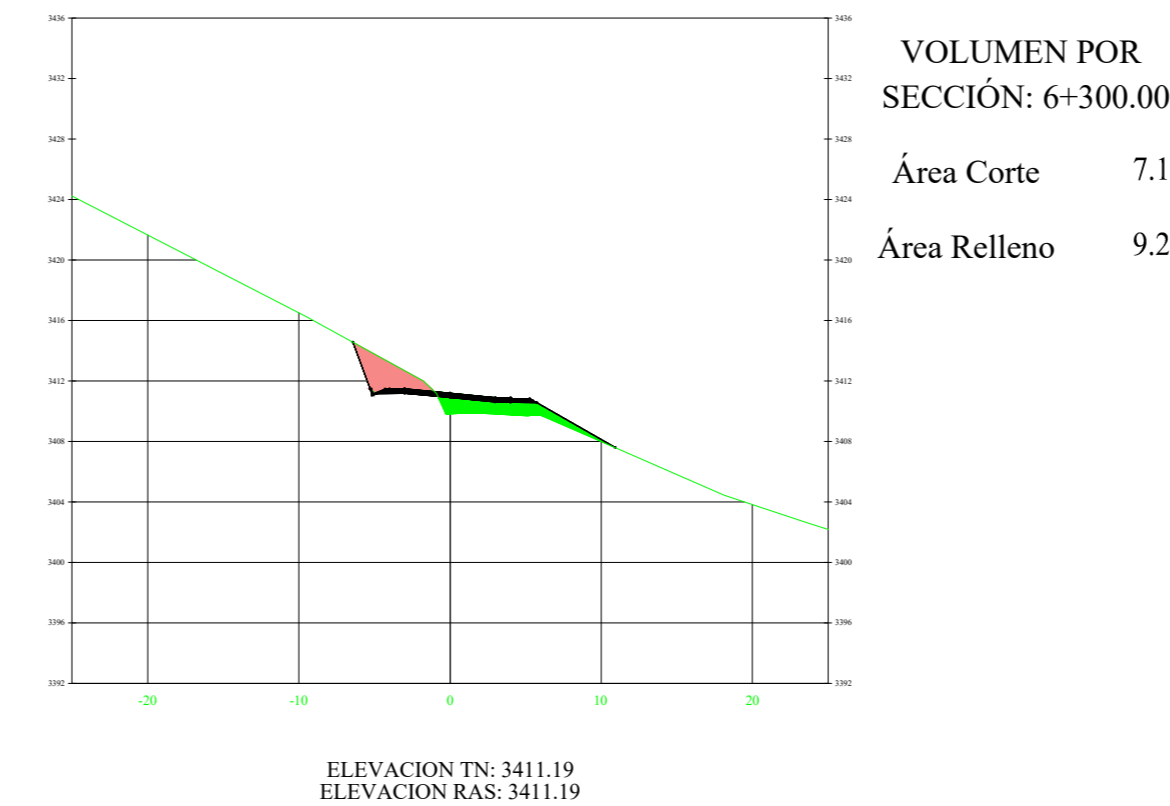
K6+280.00



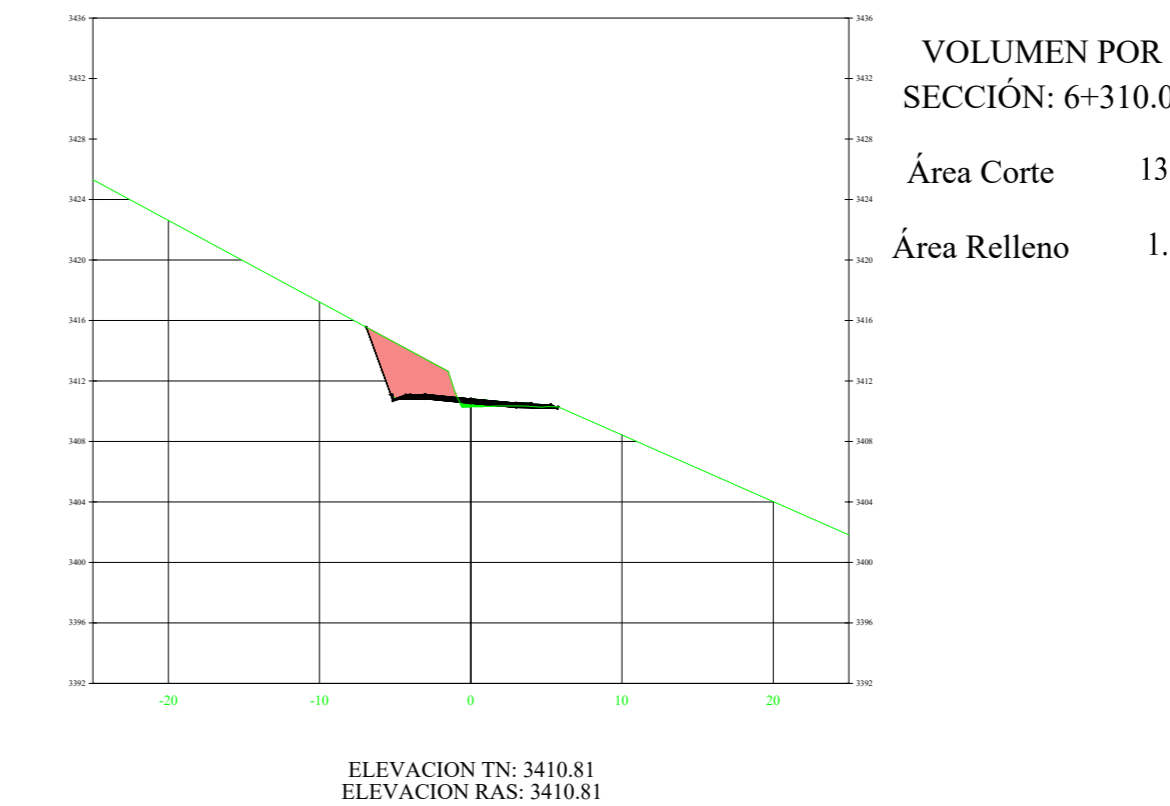
K6+290.00



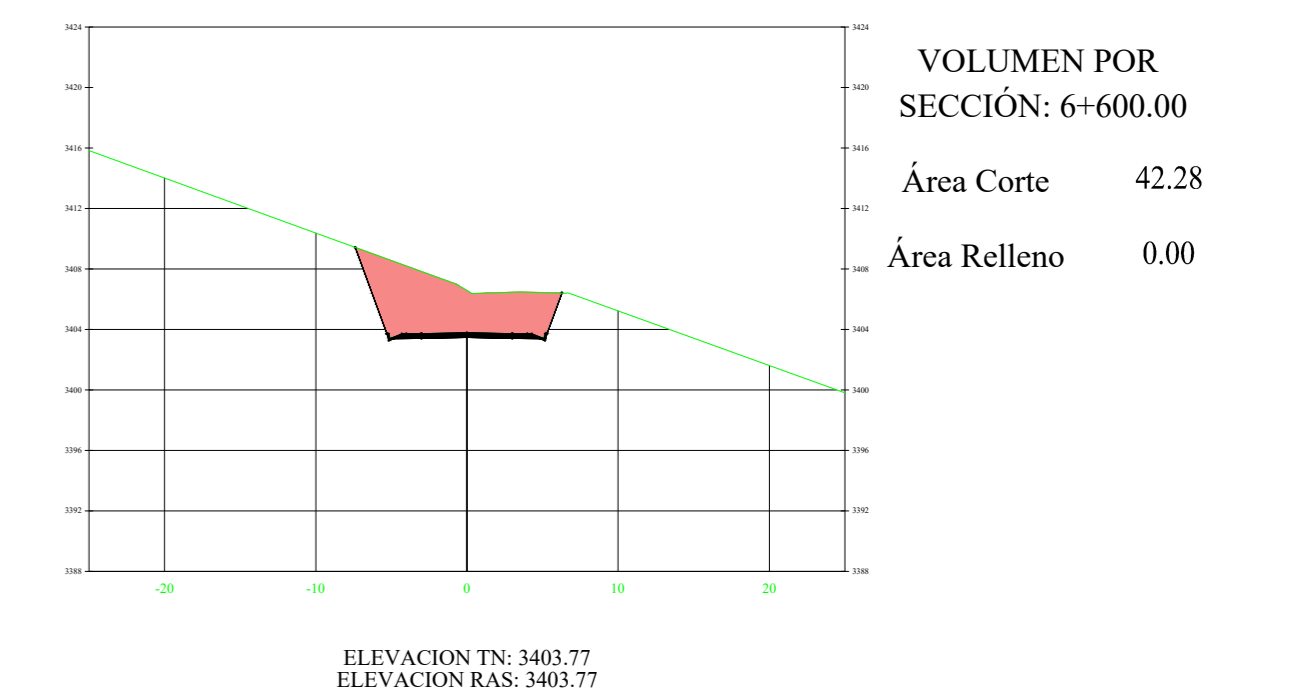
K6+300.00

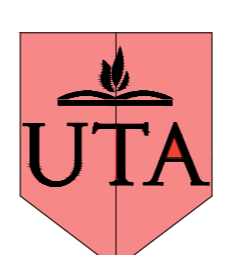




K6+310.00






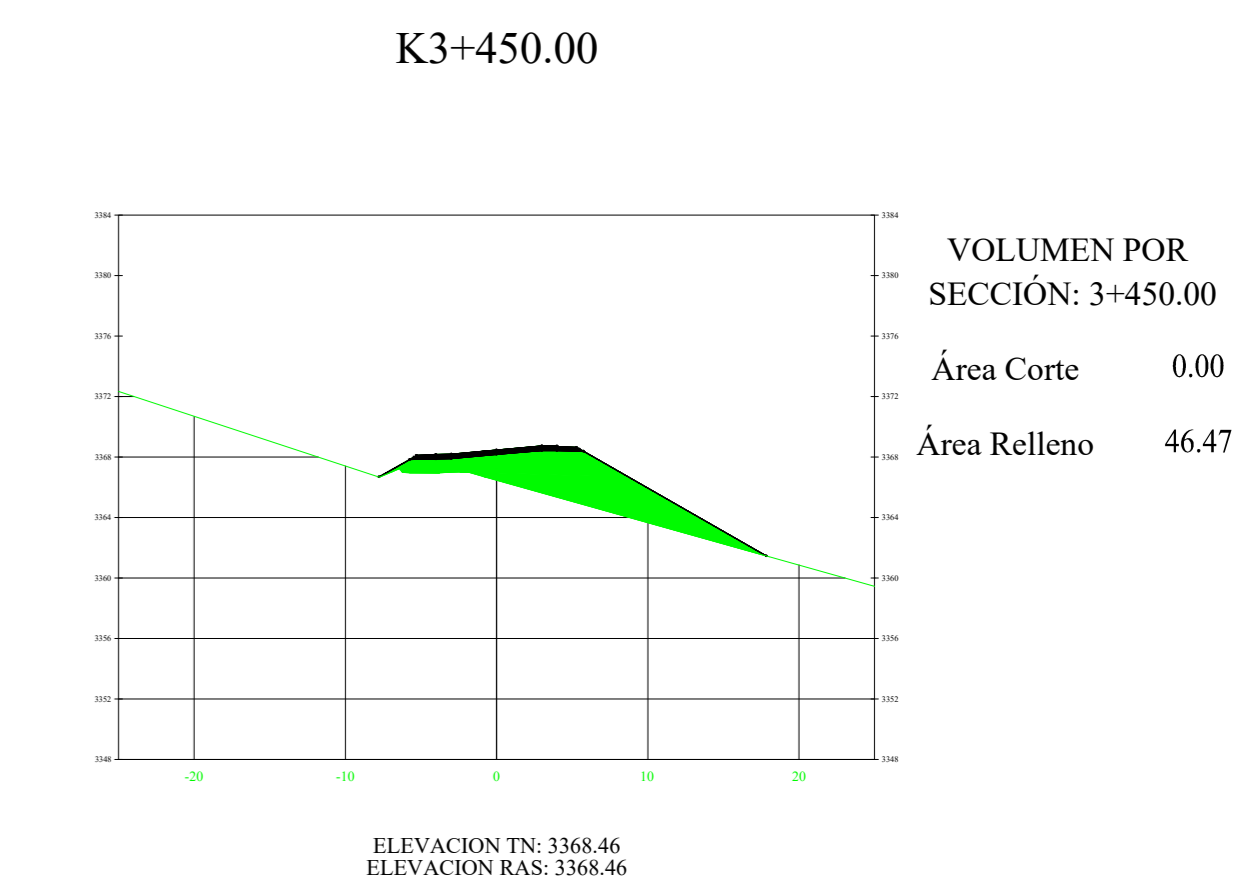
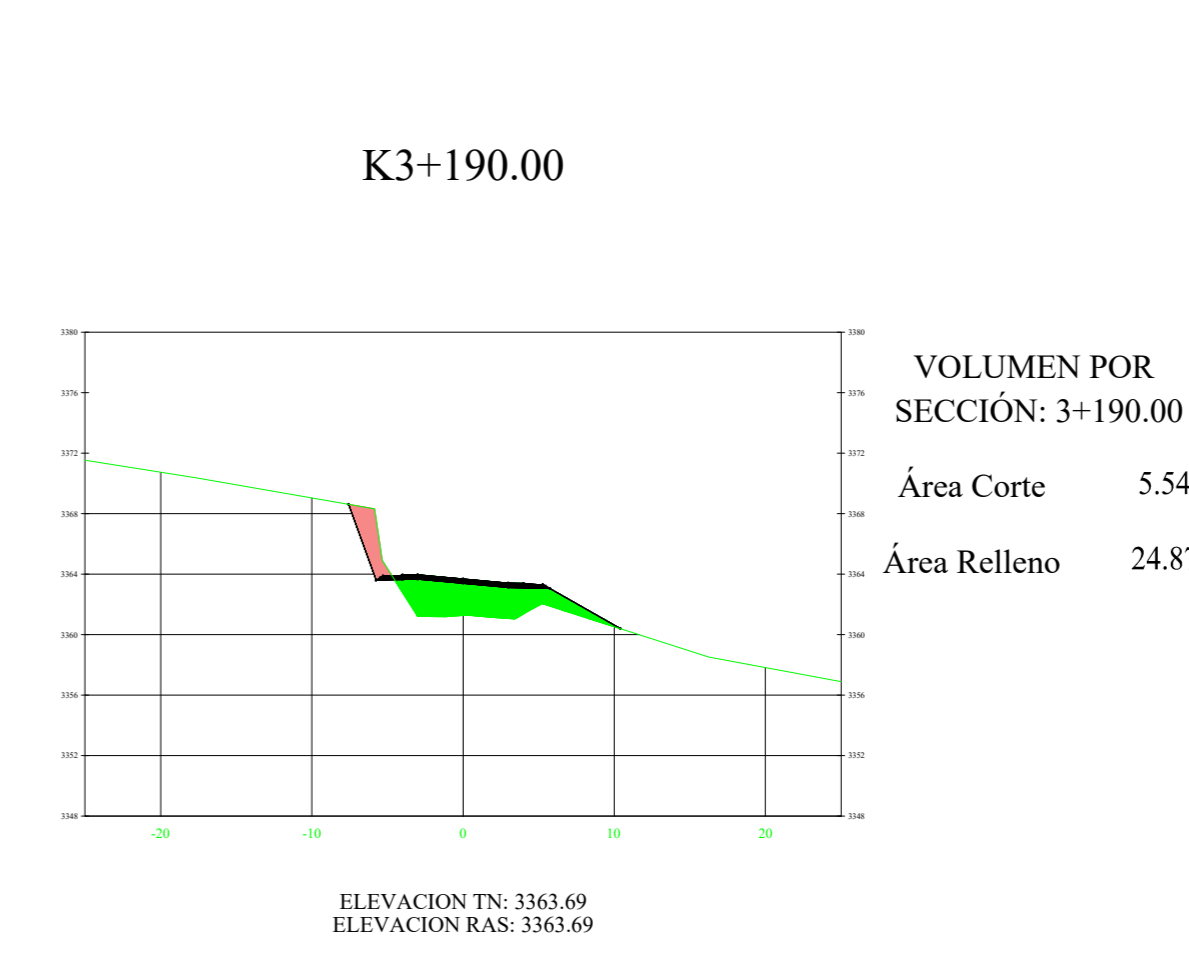
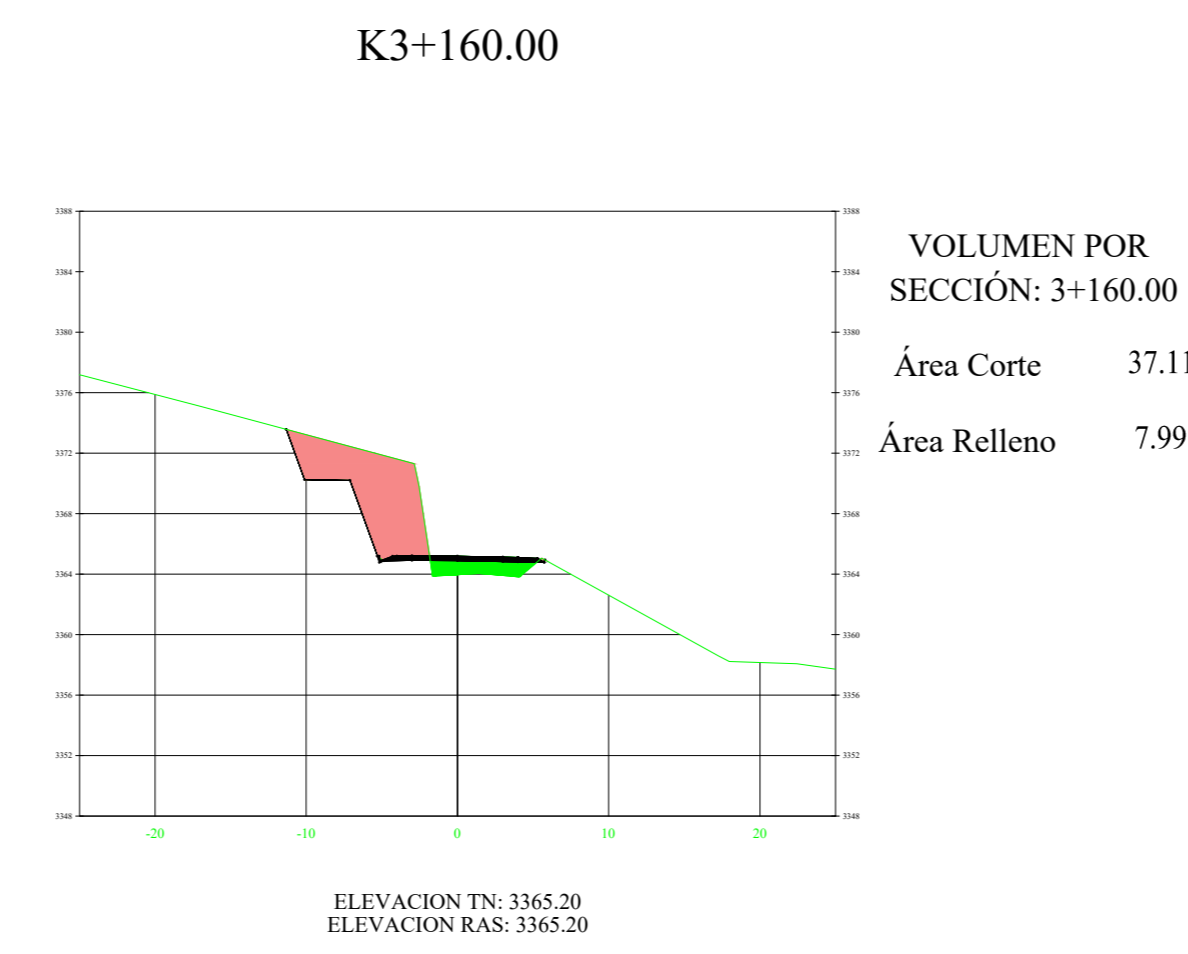
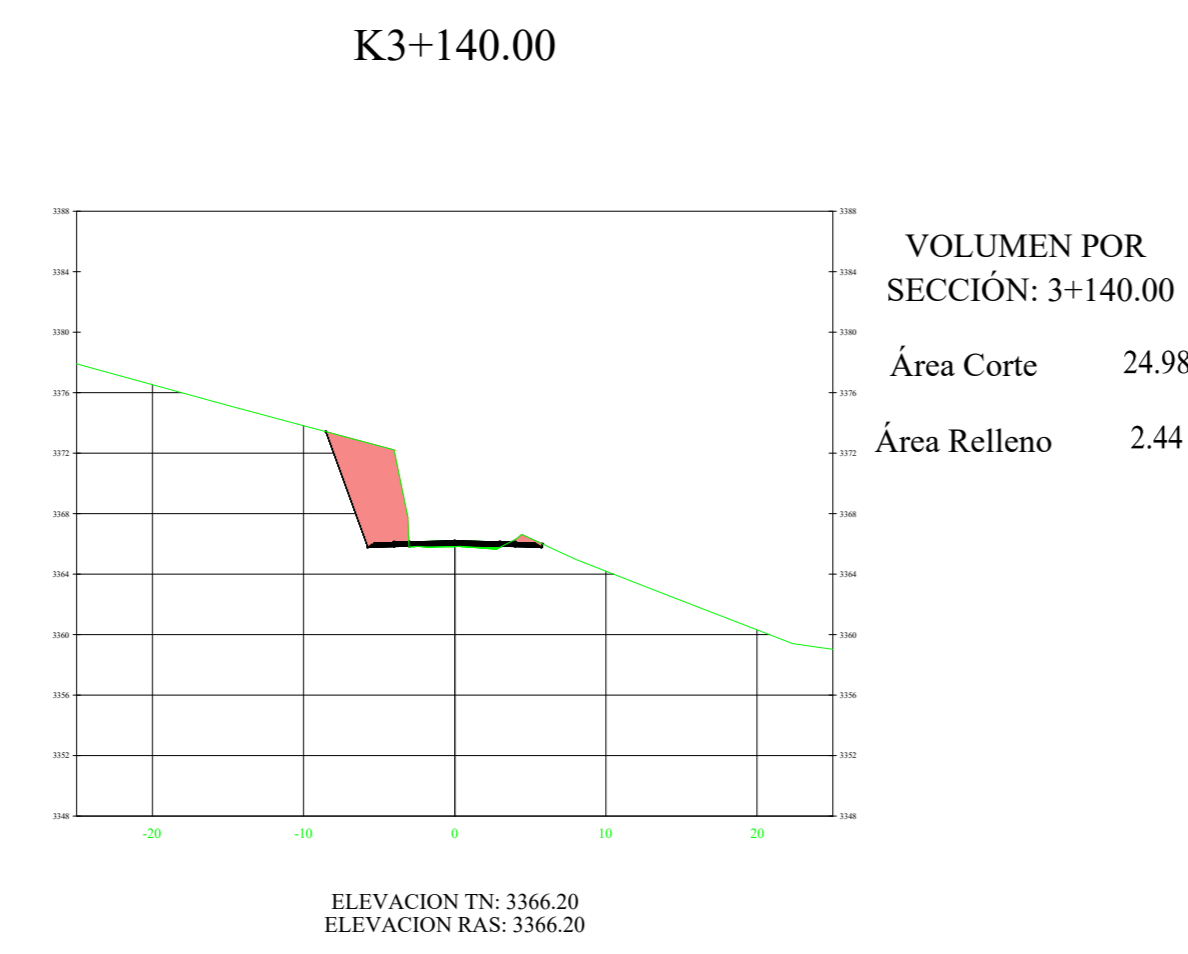
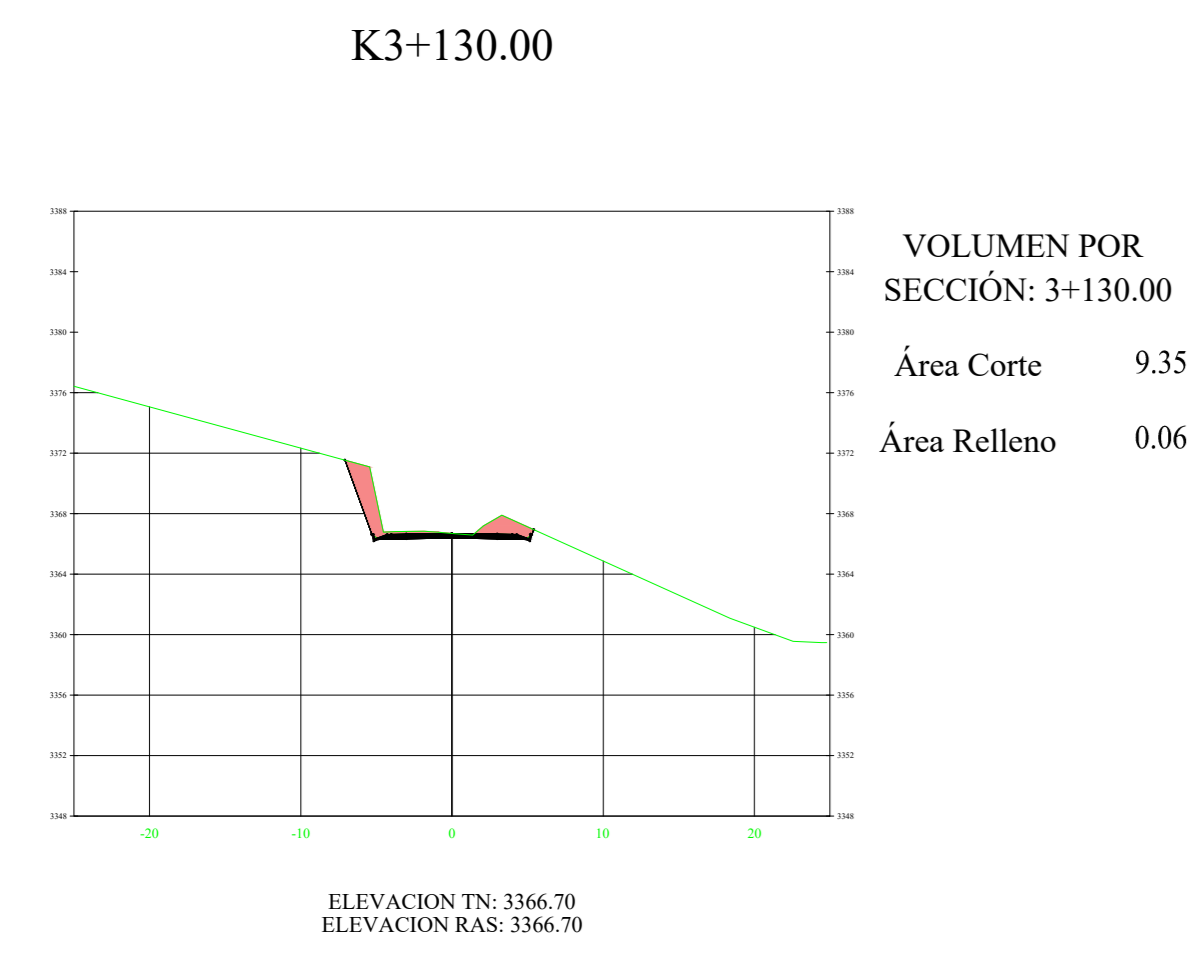
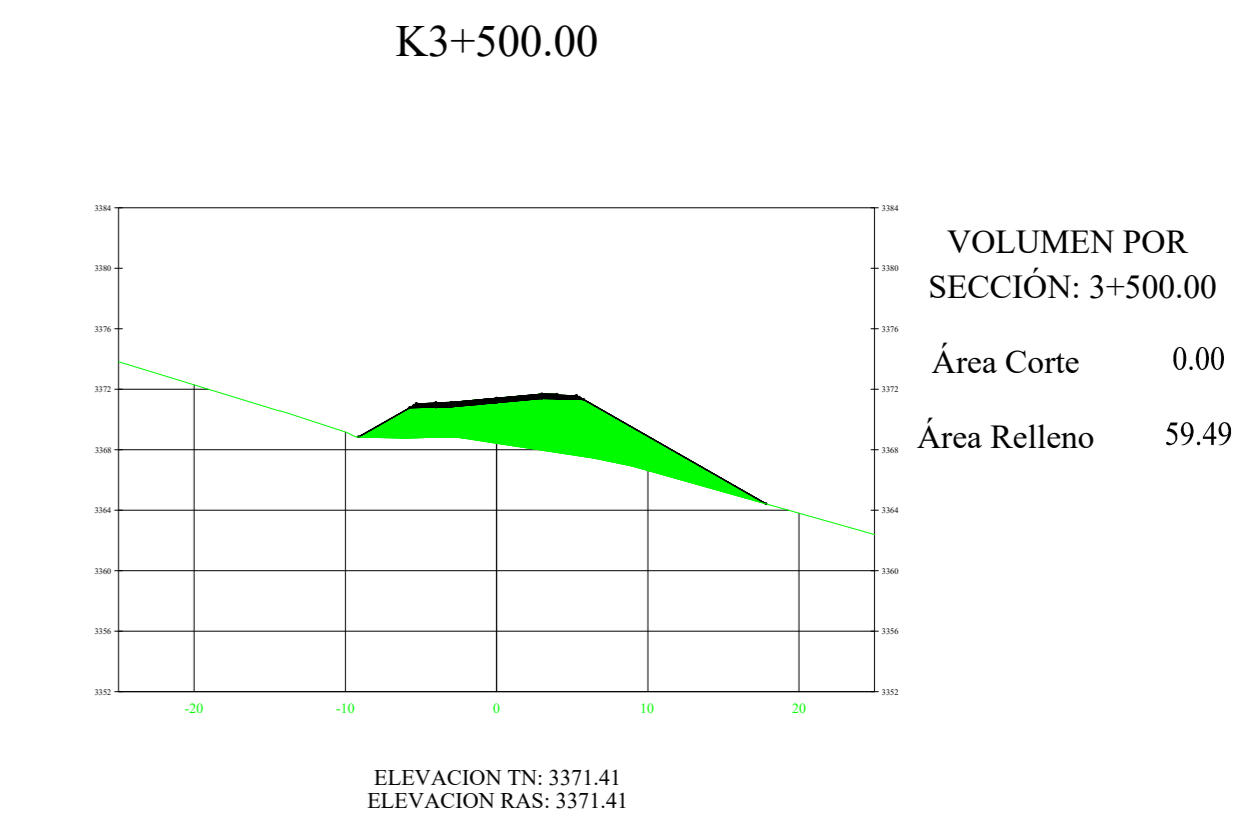
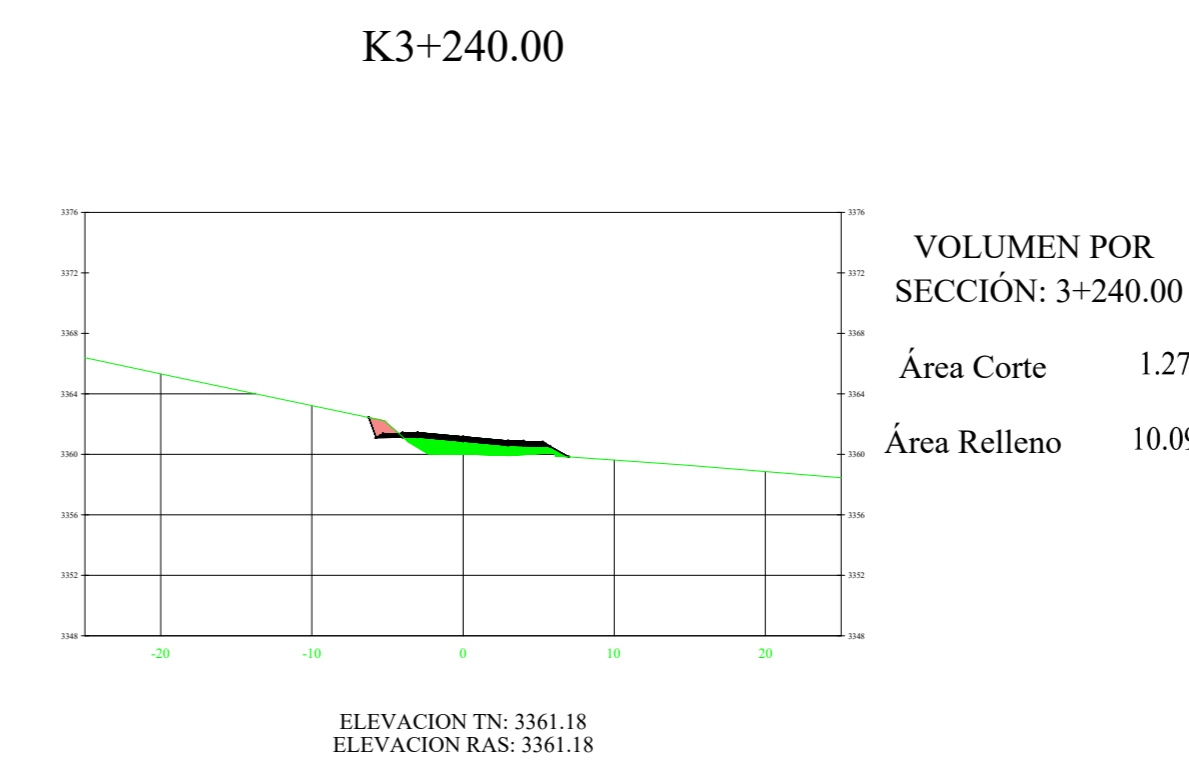
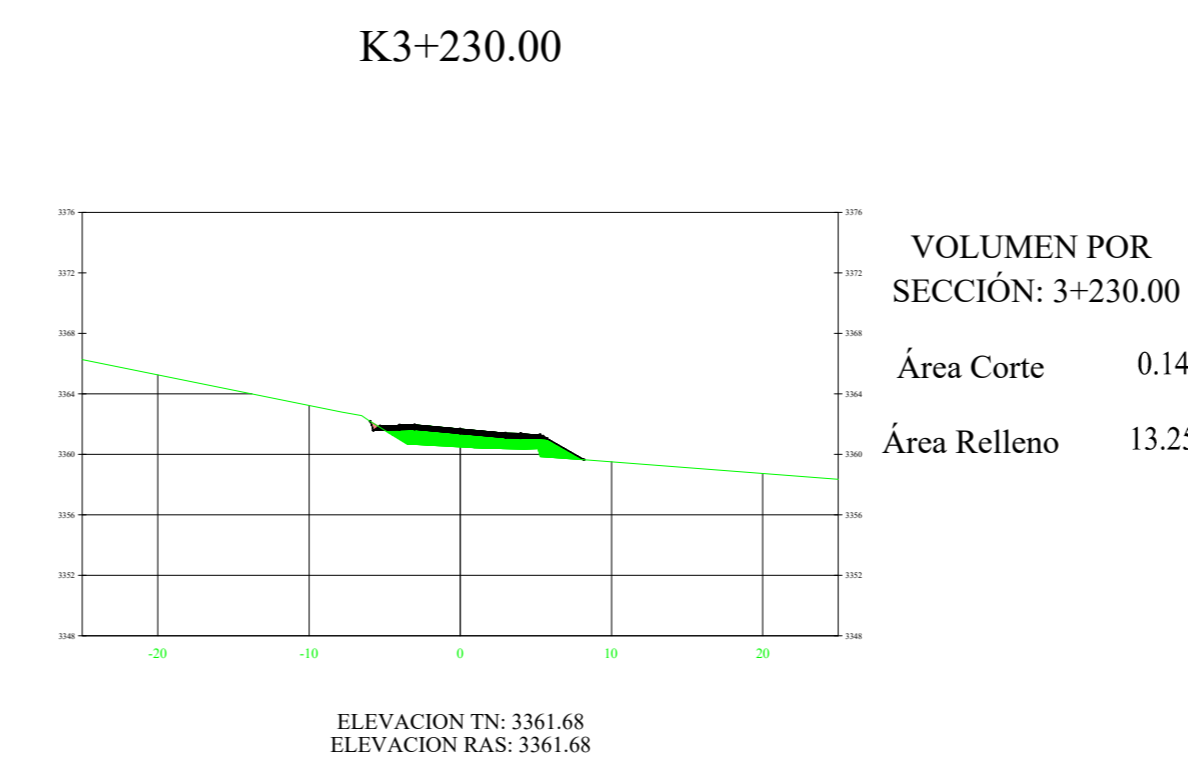
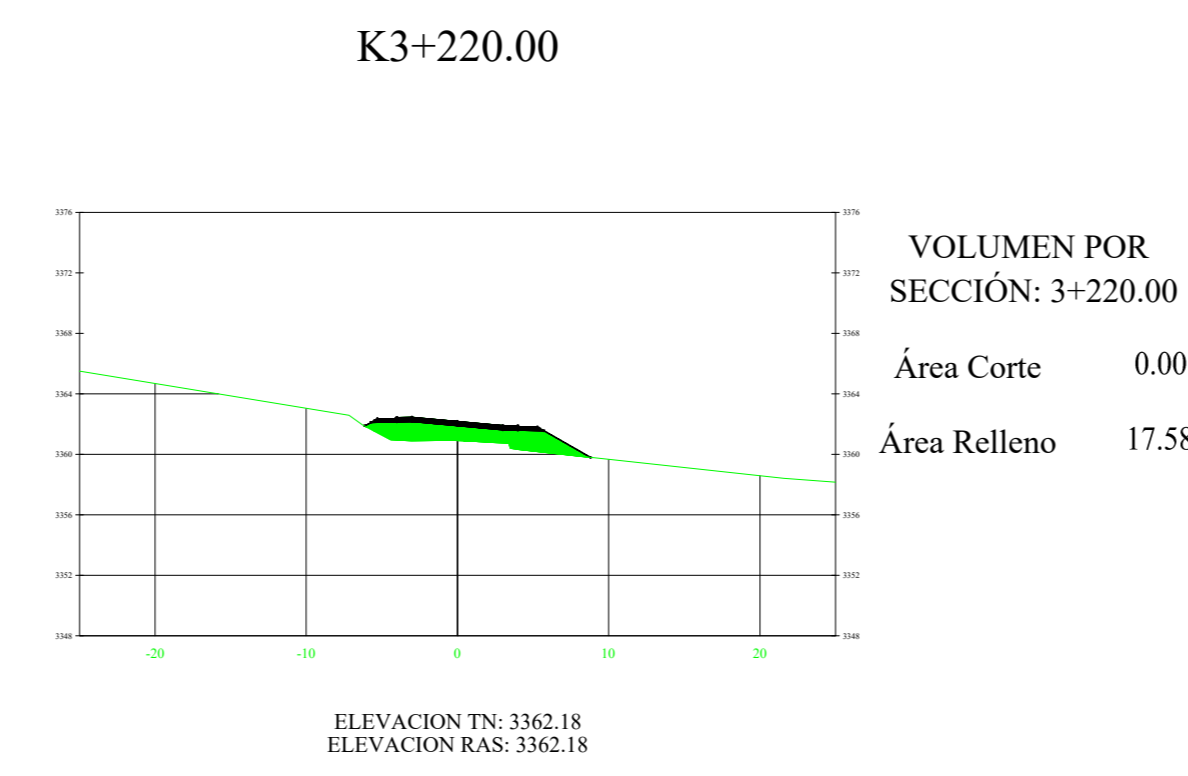
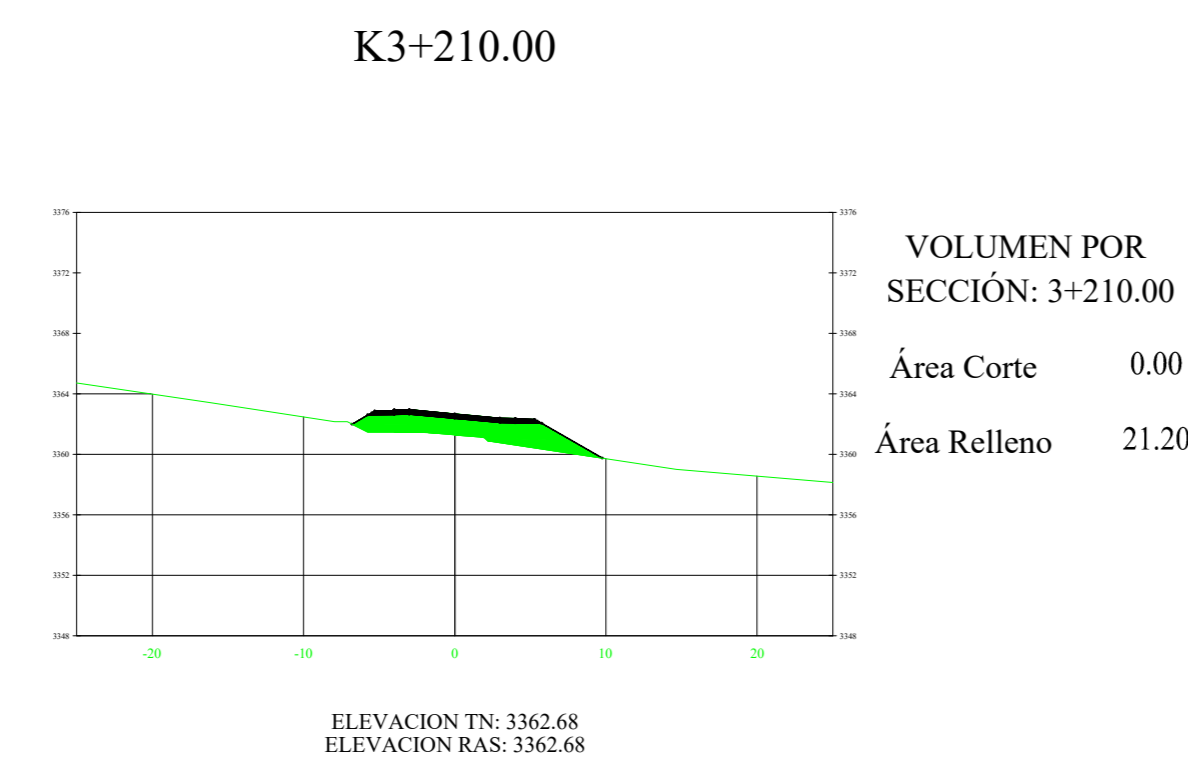
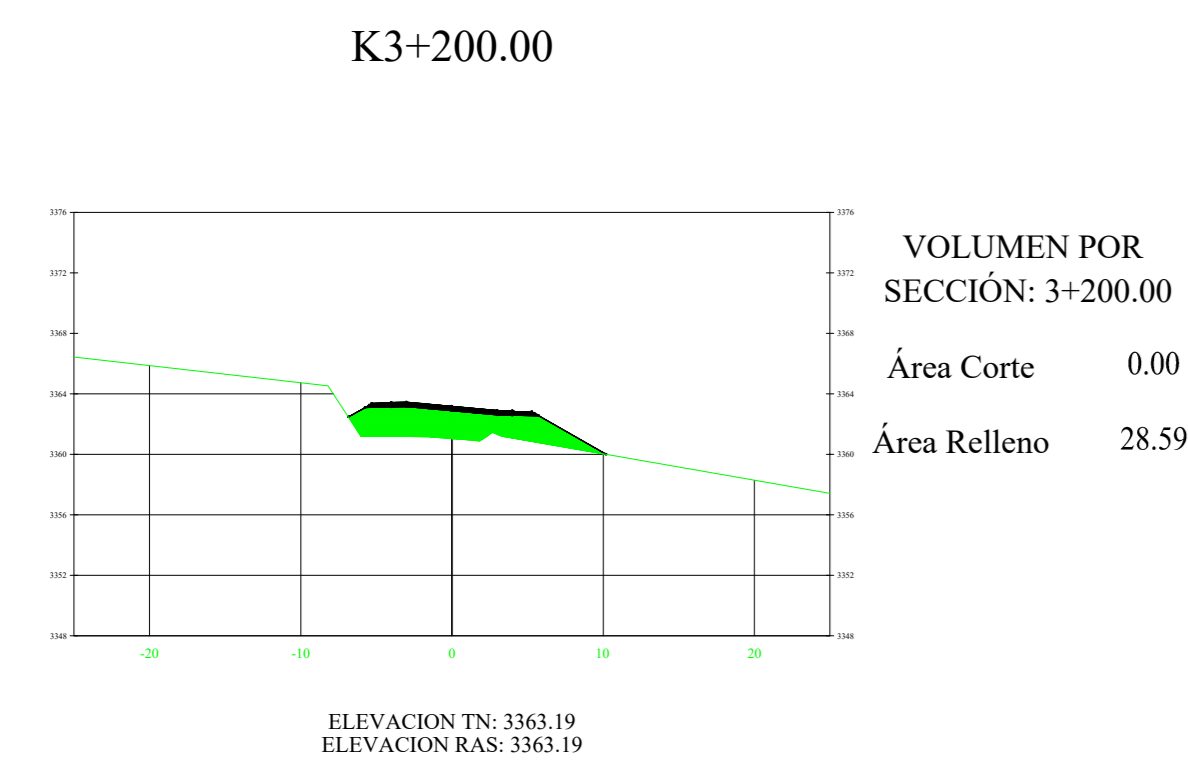
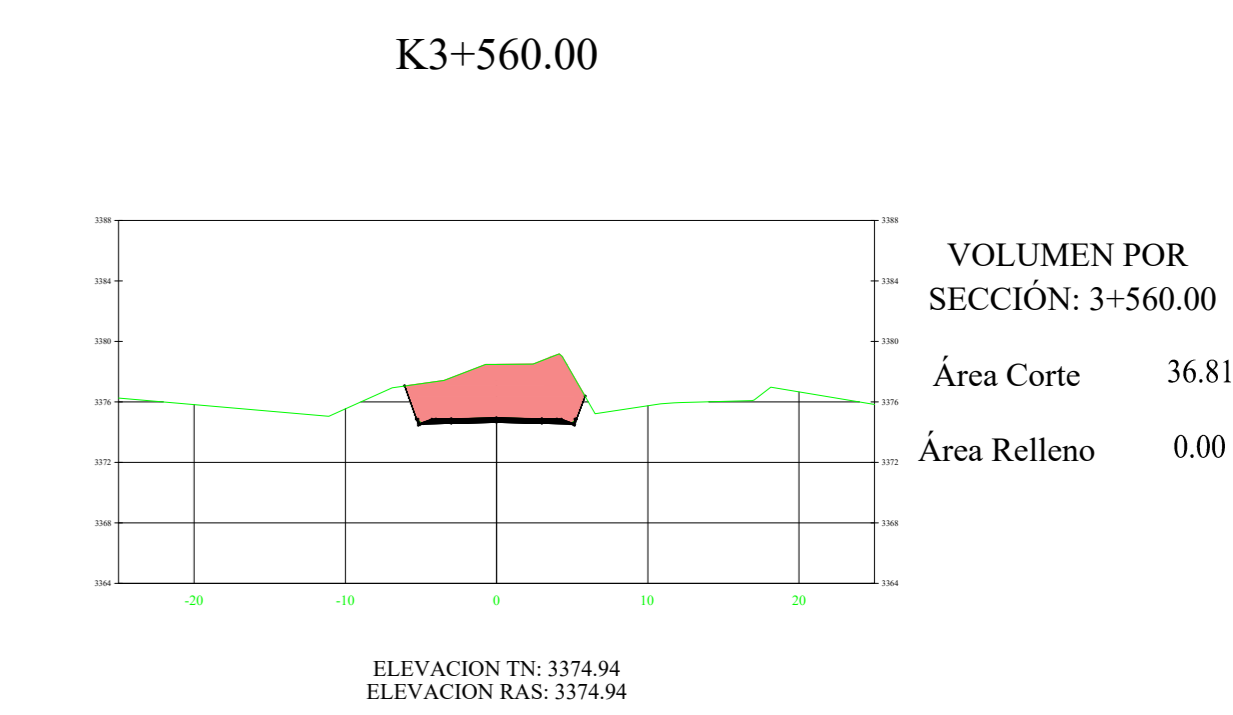
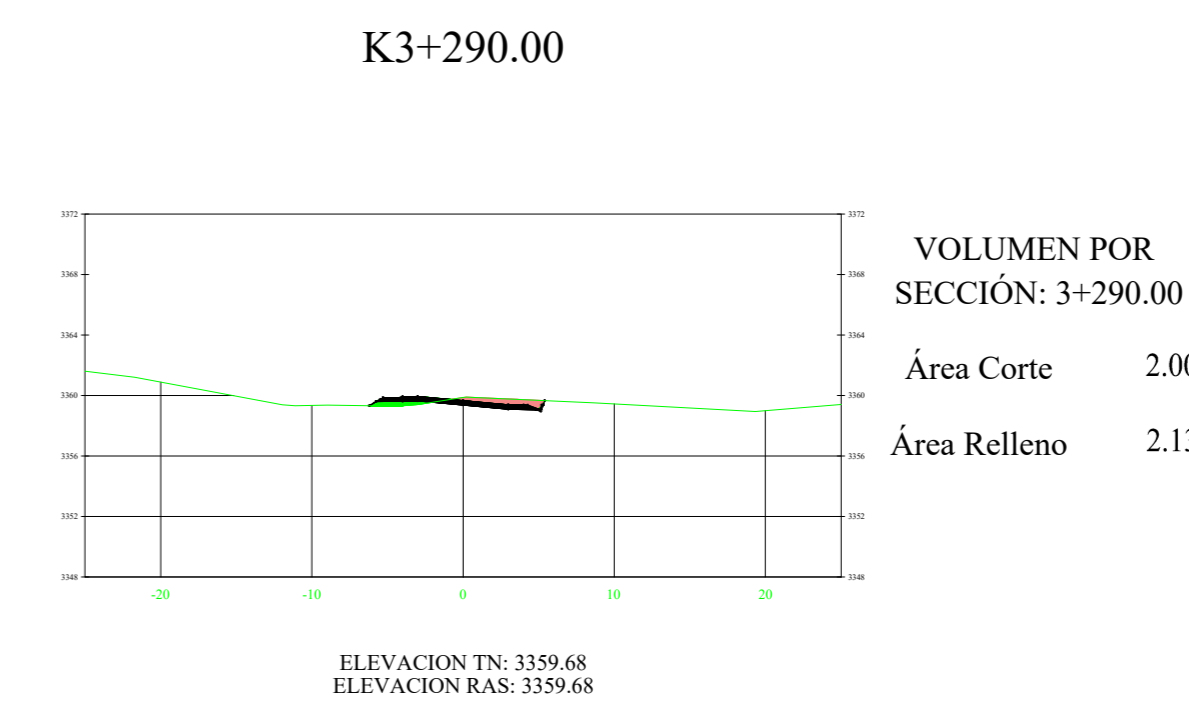
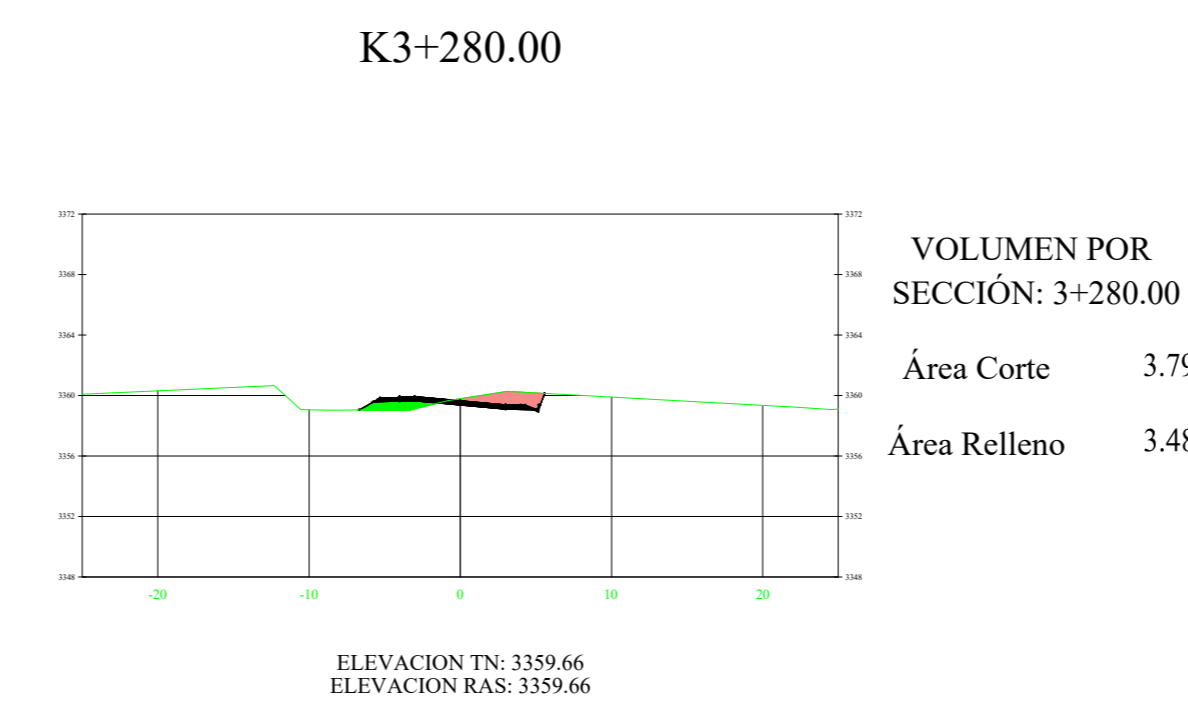
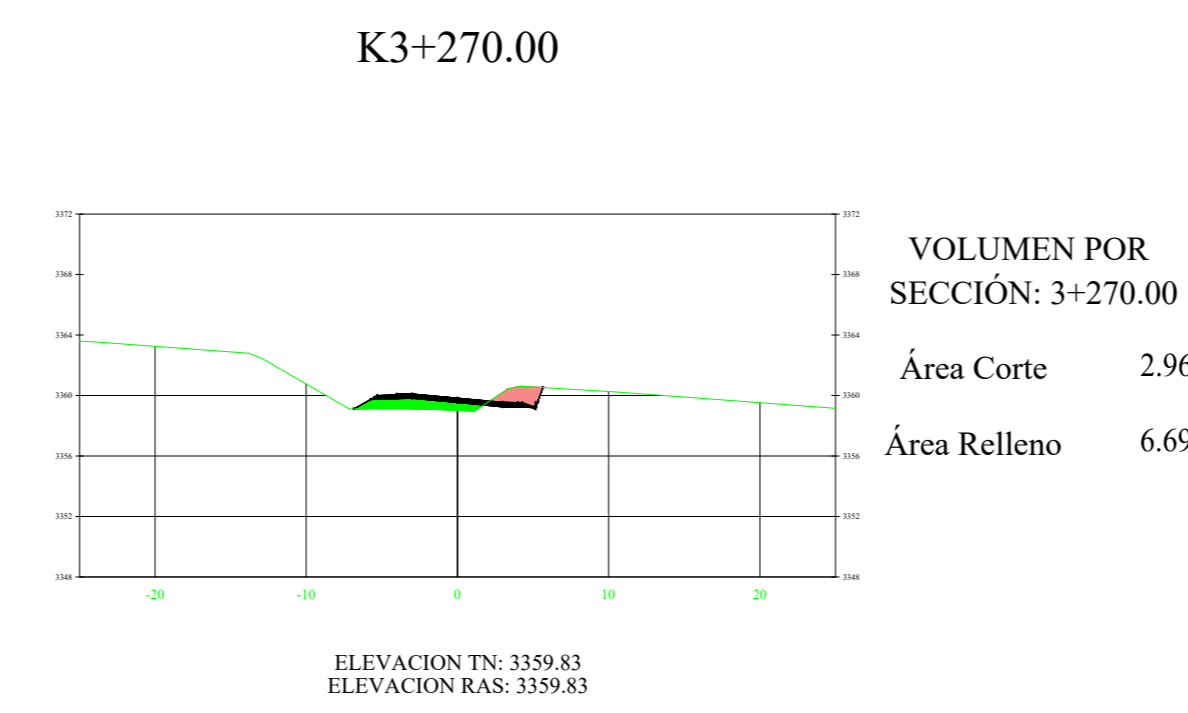
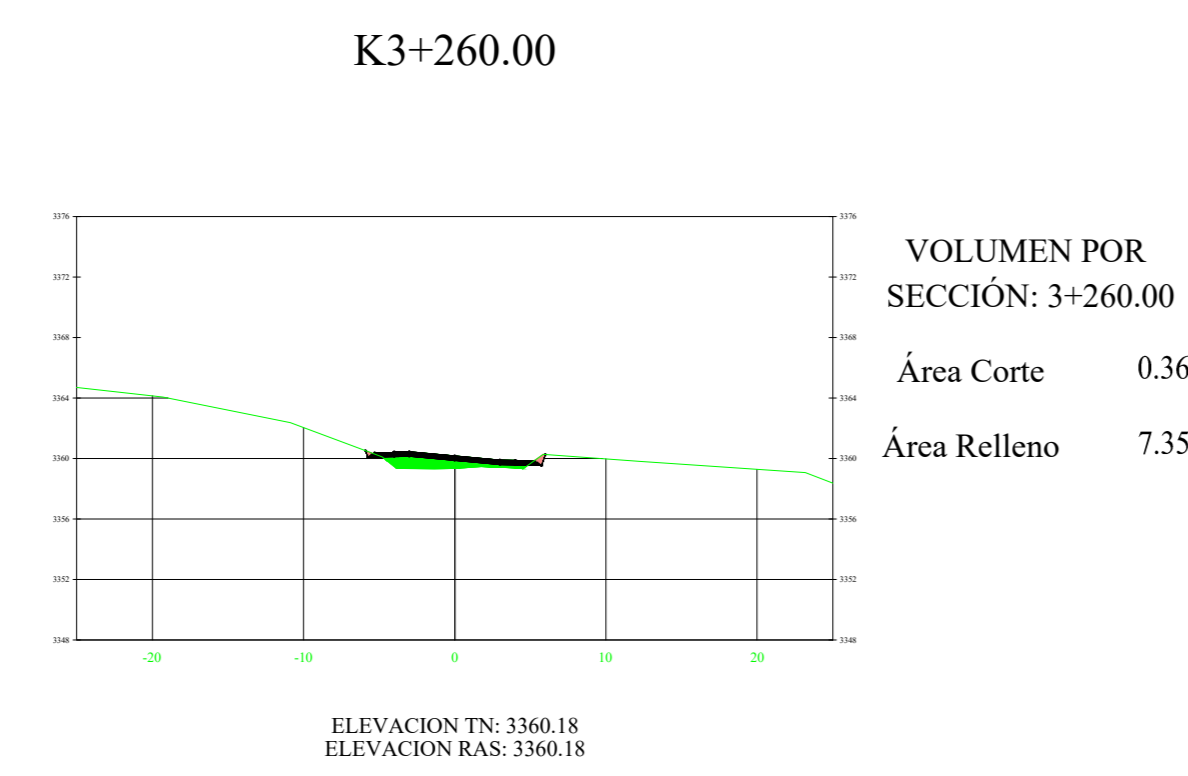
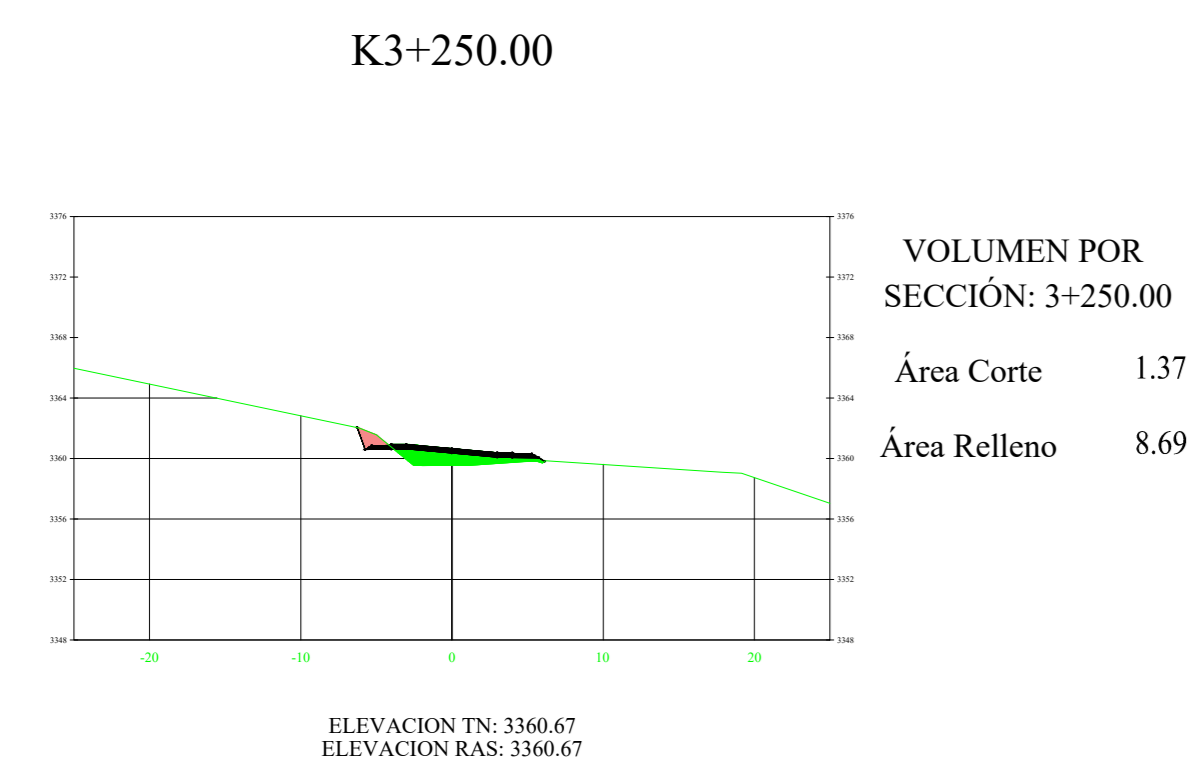
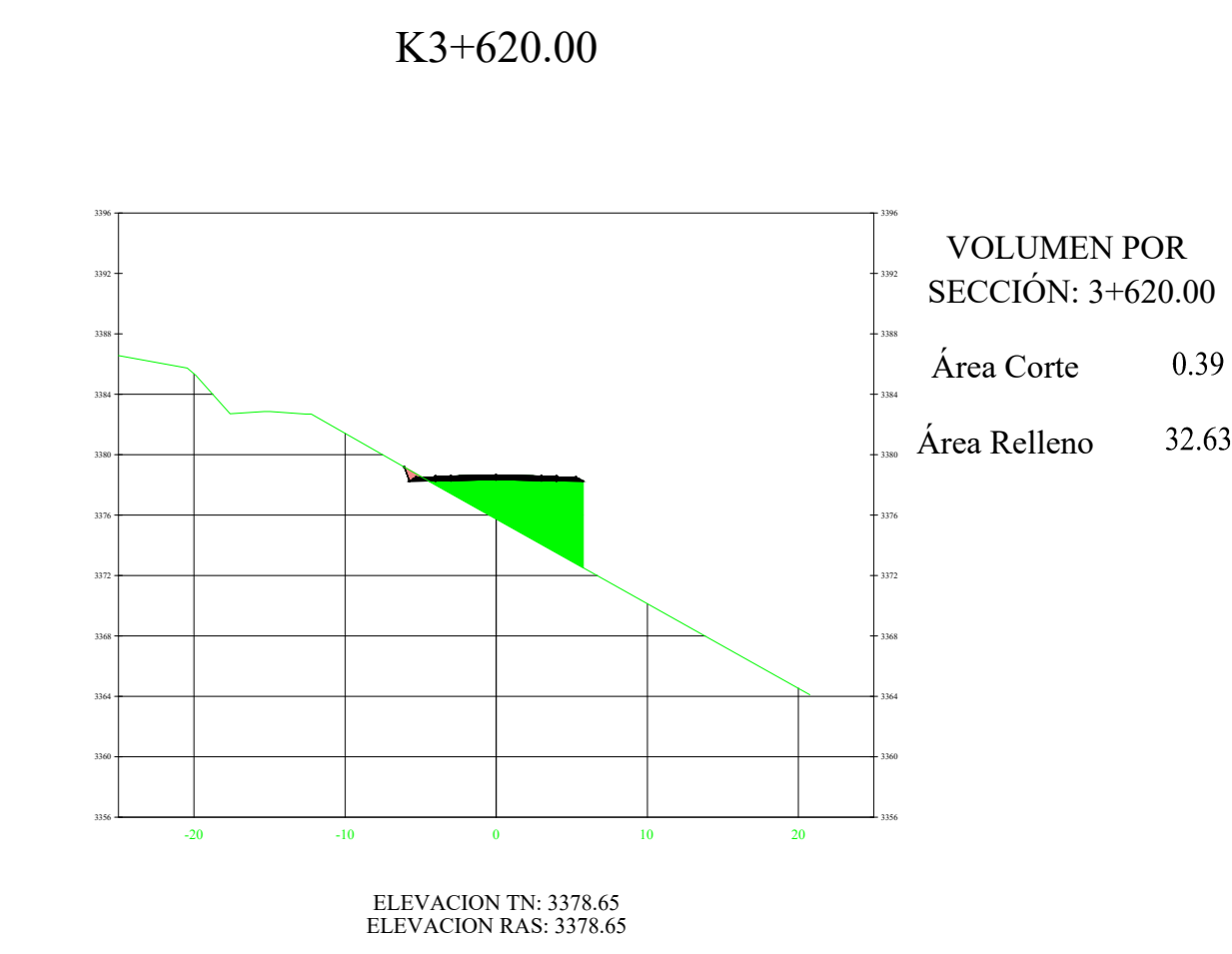
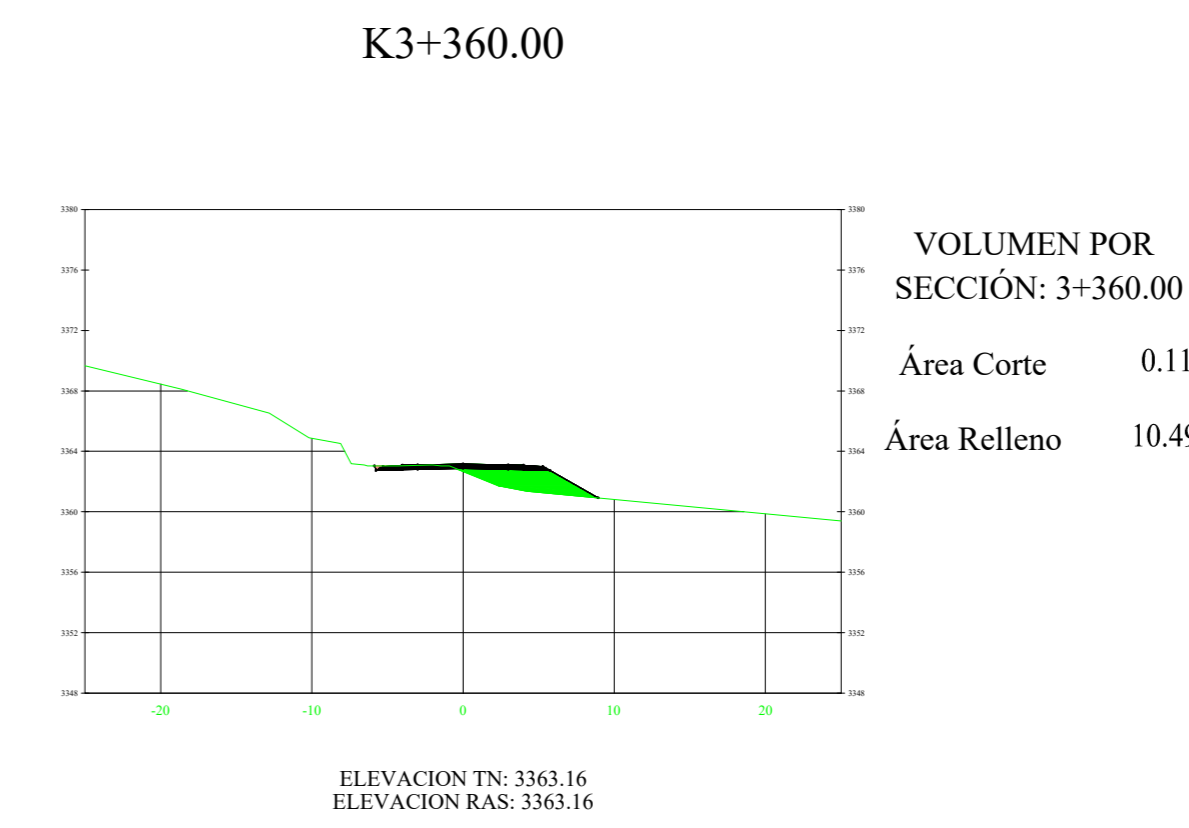
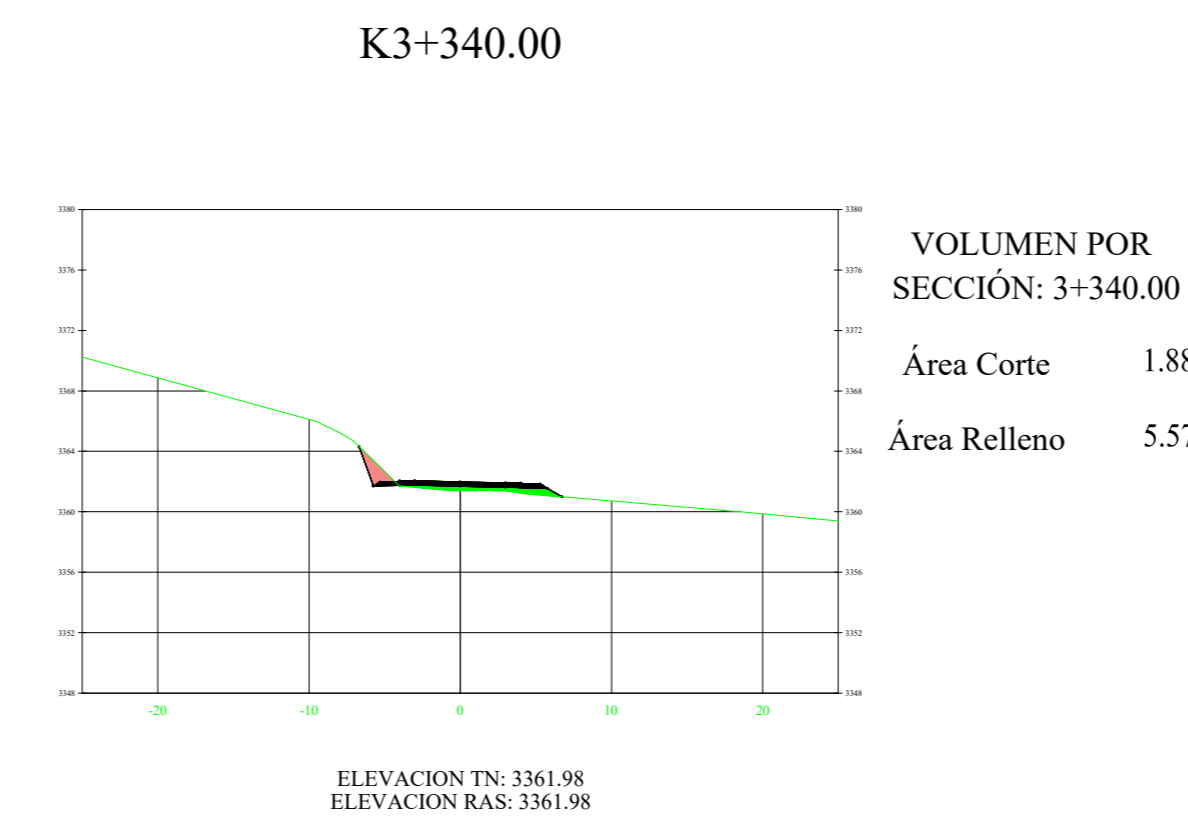
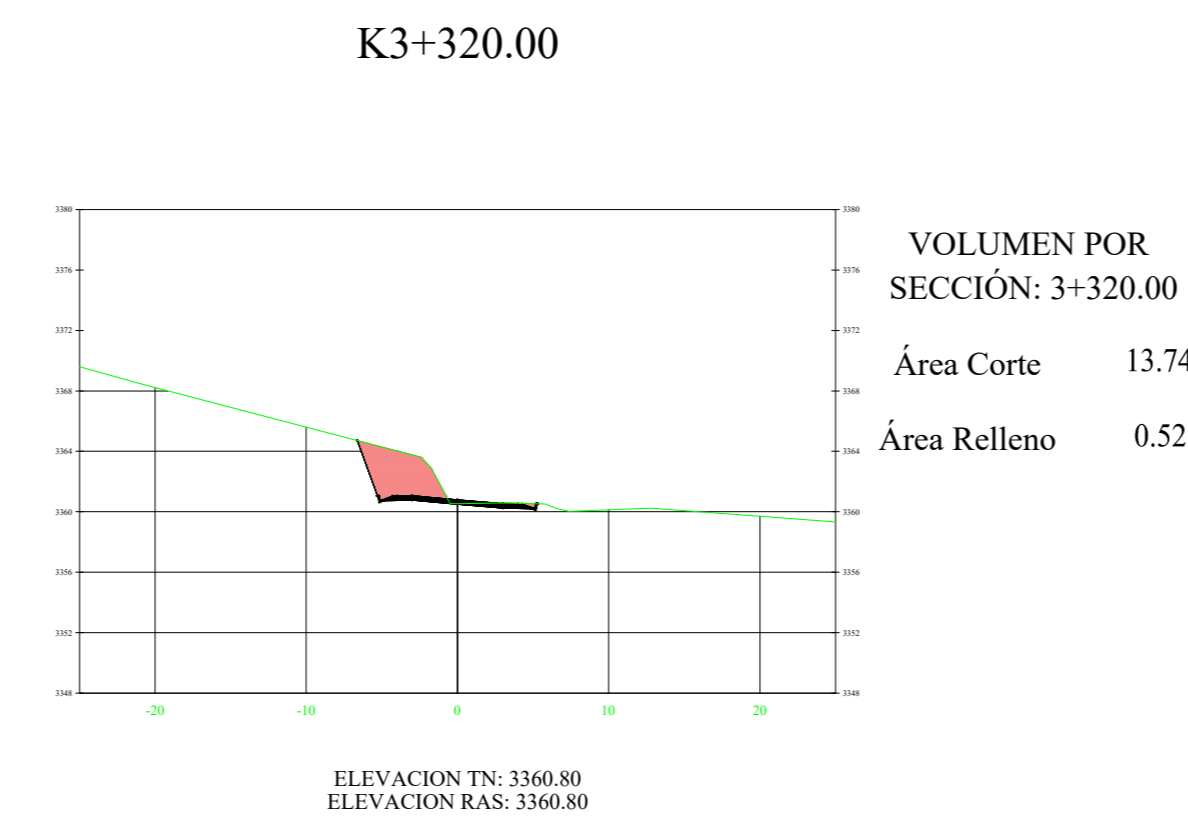
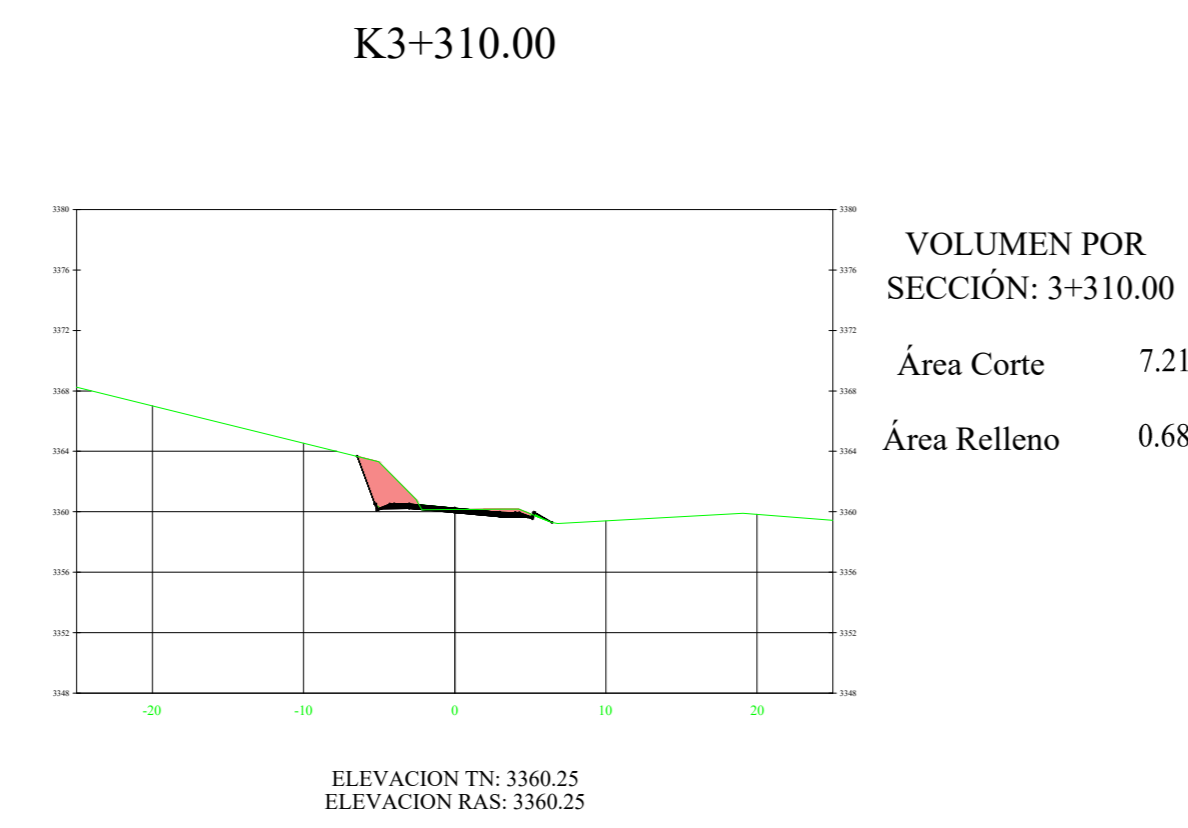
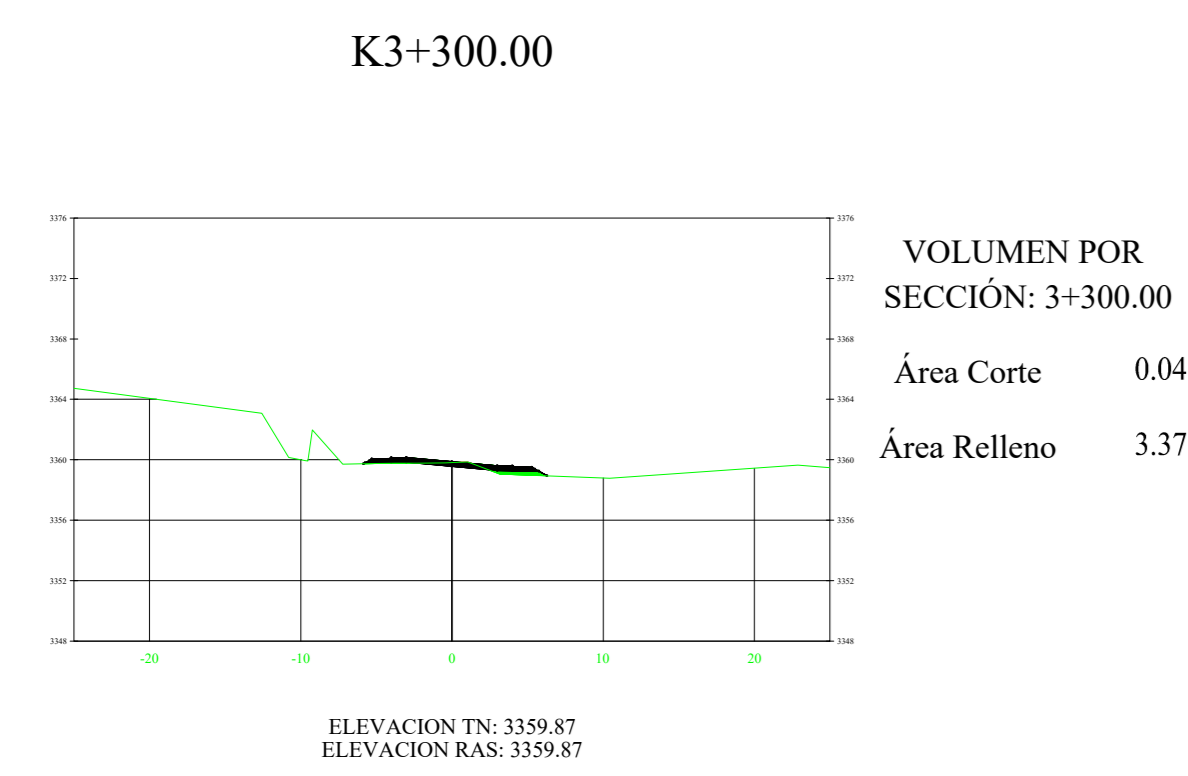
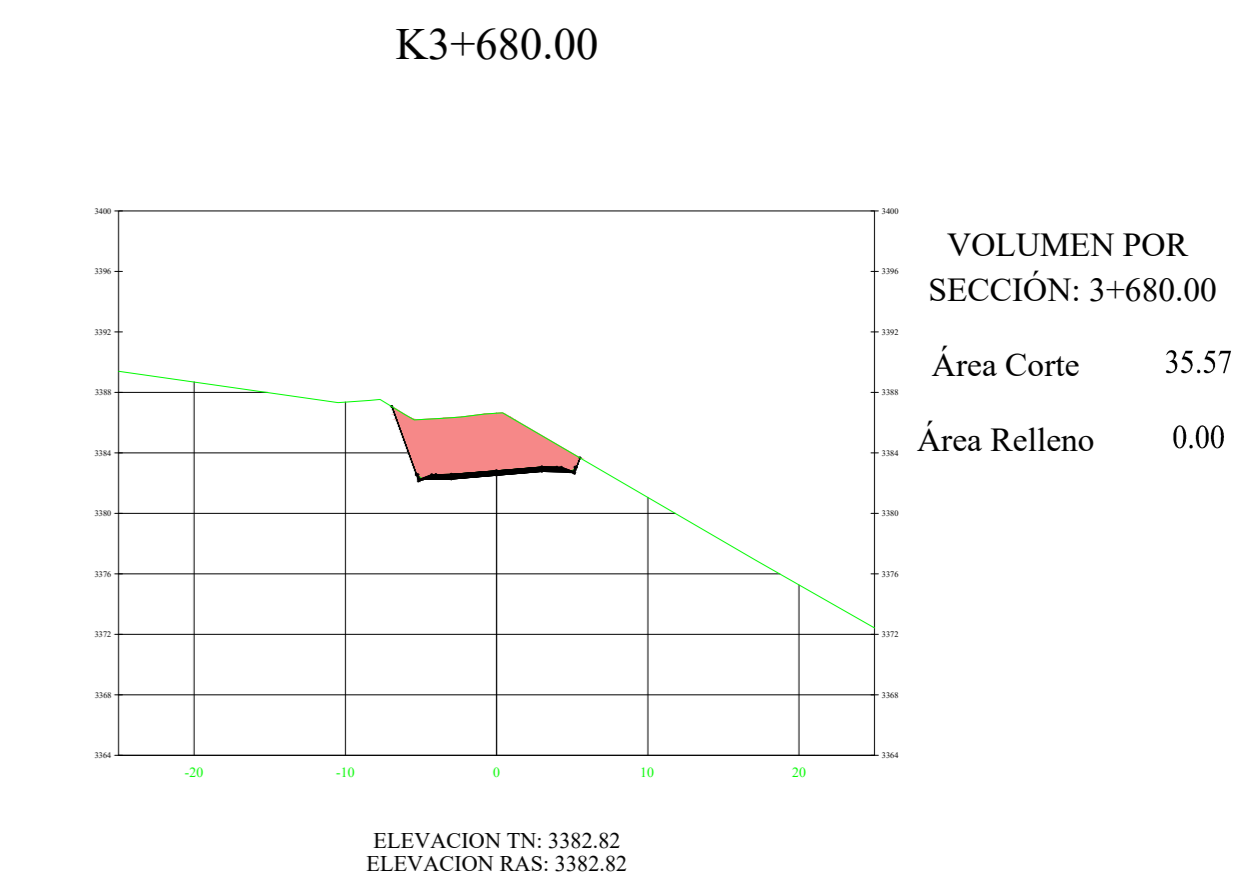
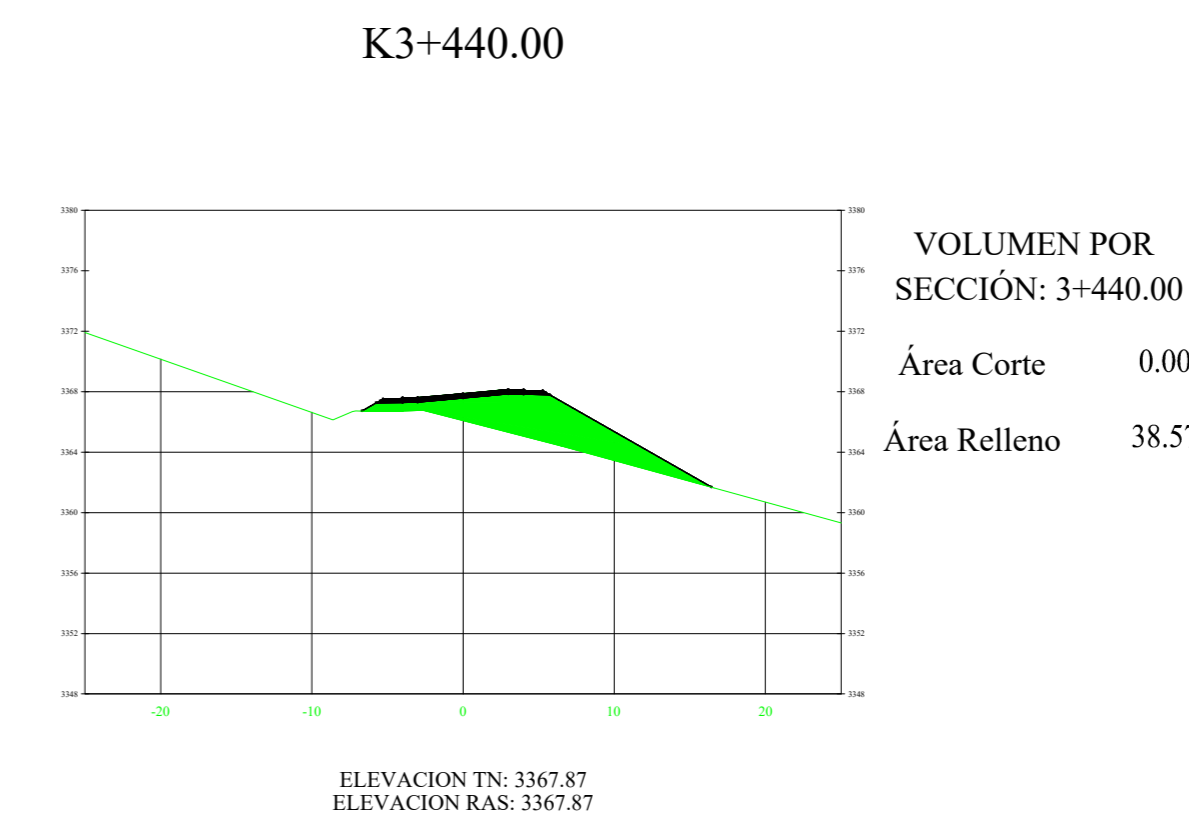
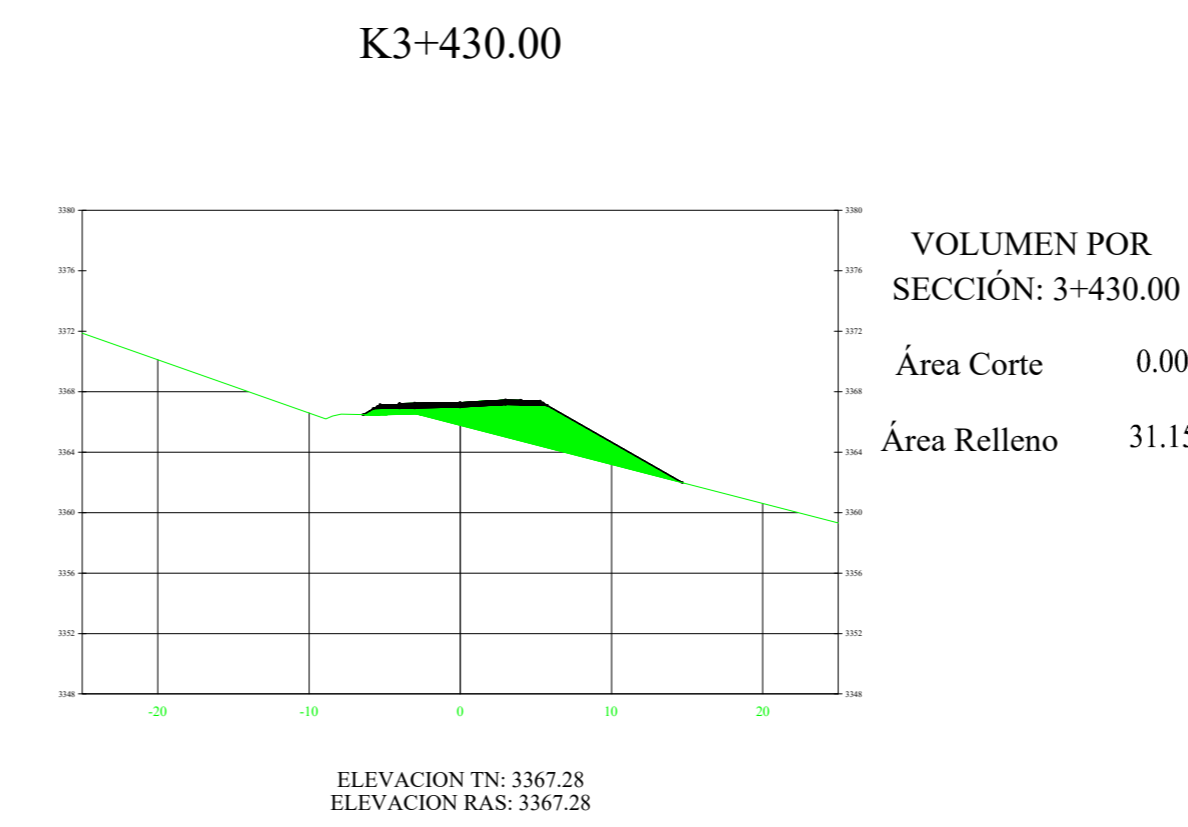
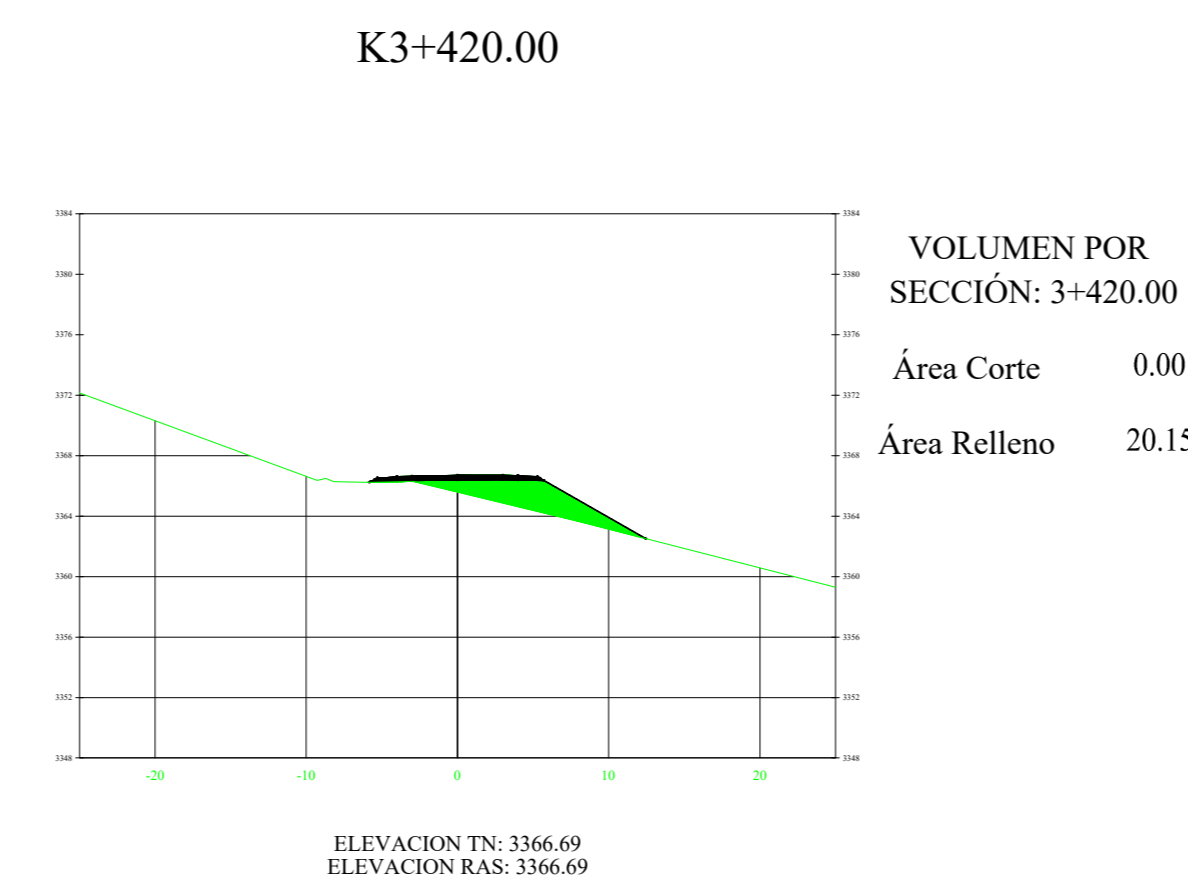
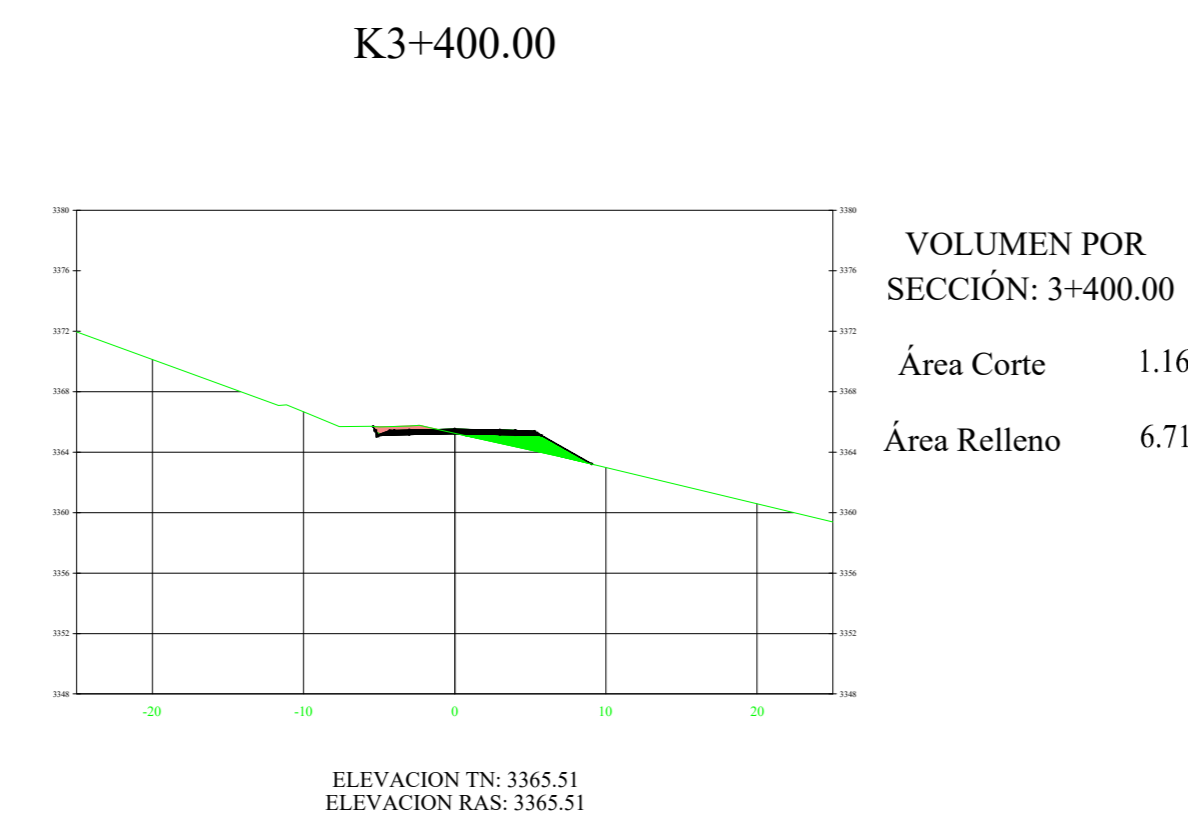
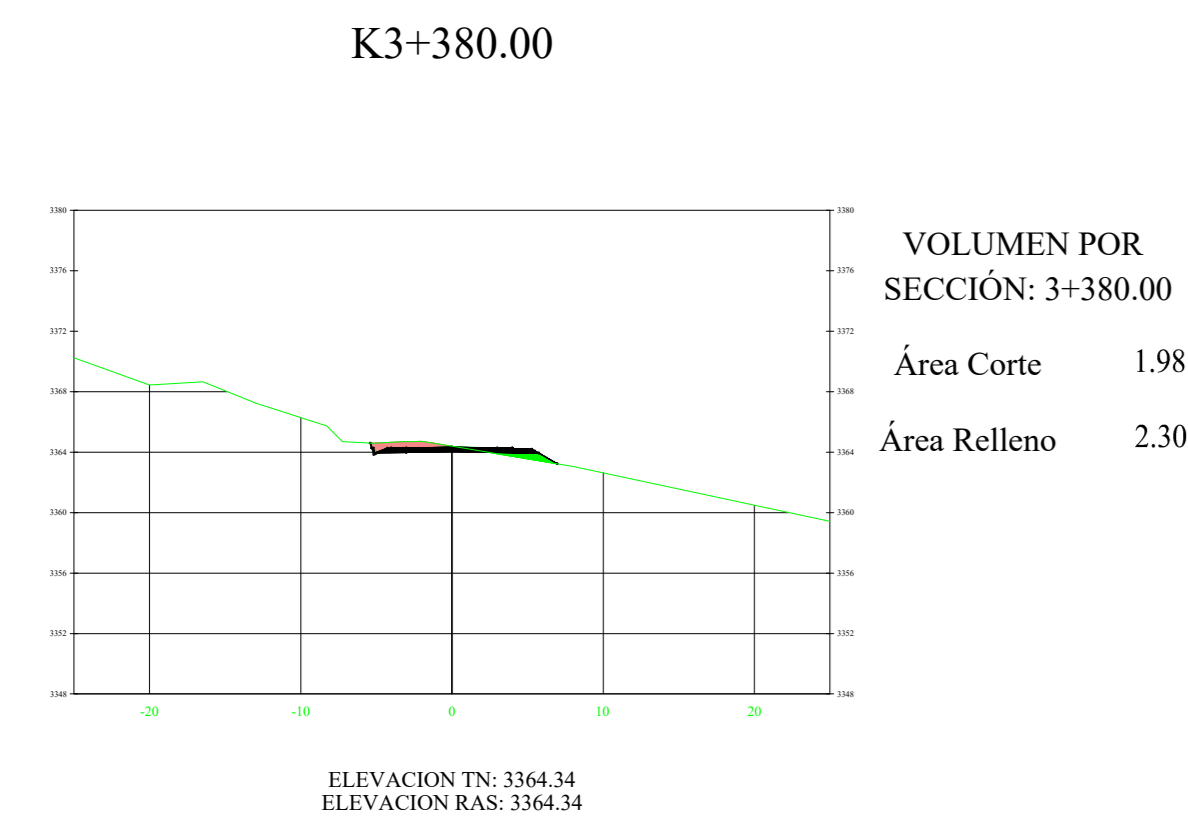
K6+600.00



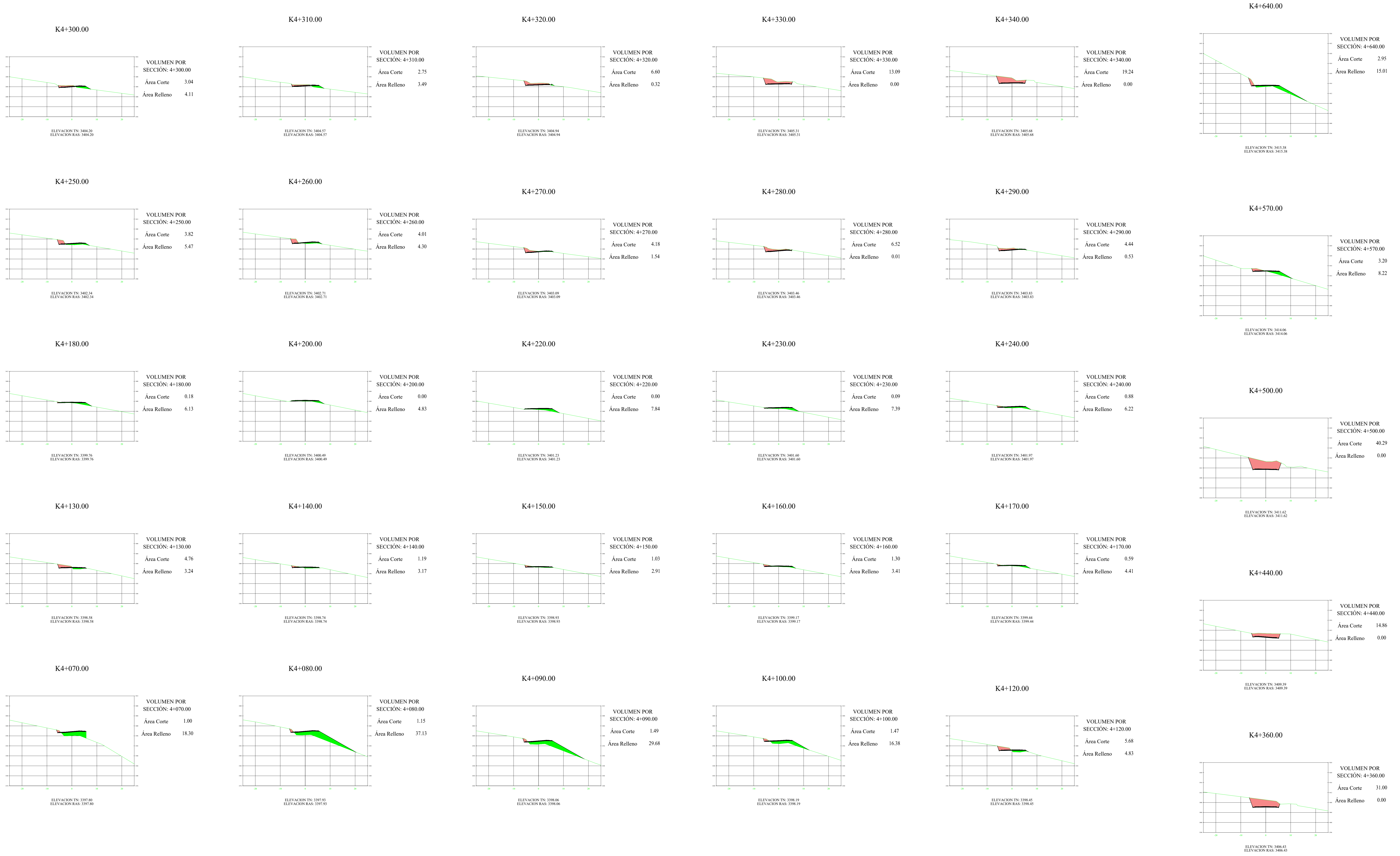
		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI		DIBUJADO POR: Luis Celeda TIBBENA	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO CIVIL	LÁMINA Nº 12/22
		TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024			



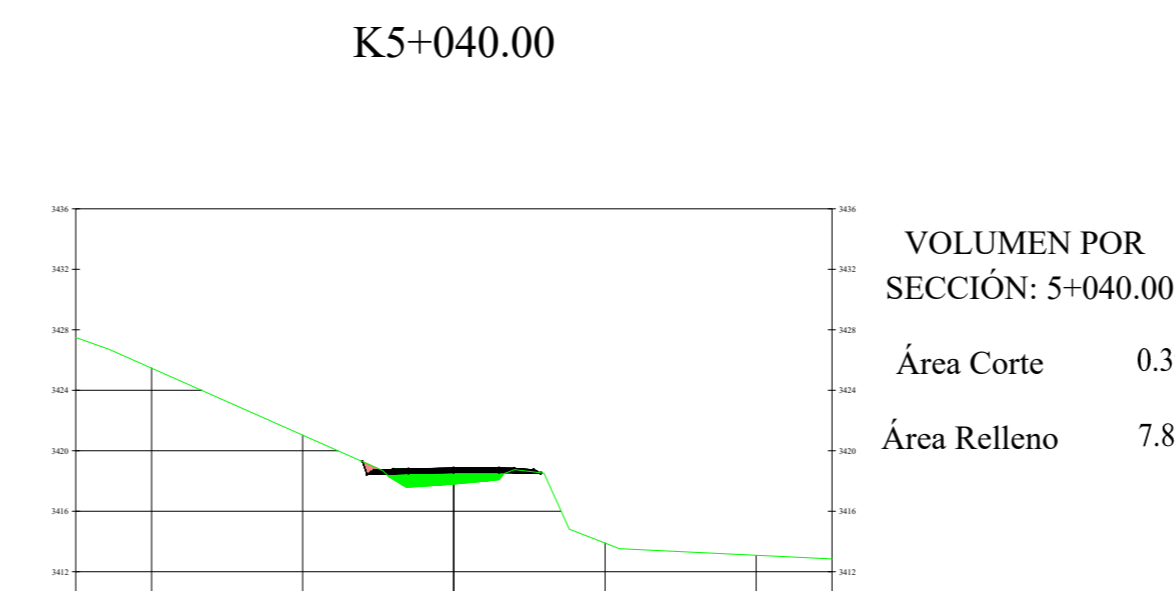
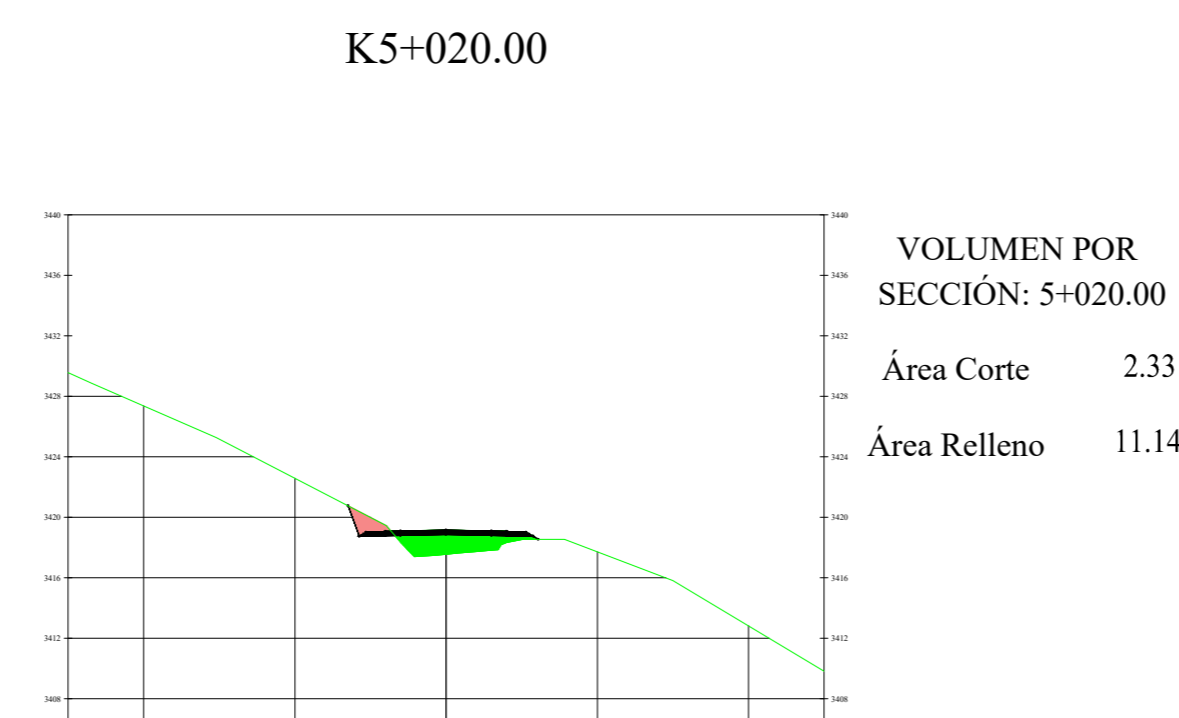
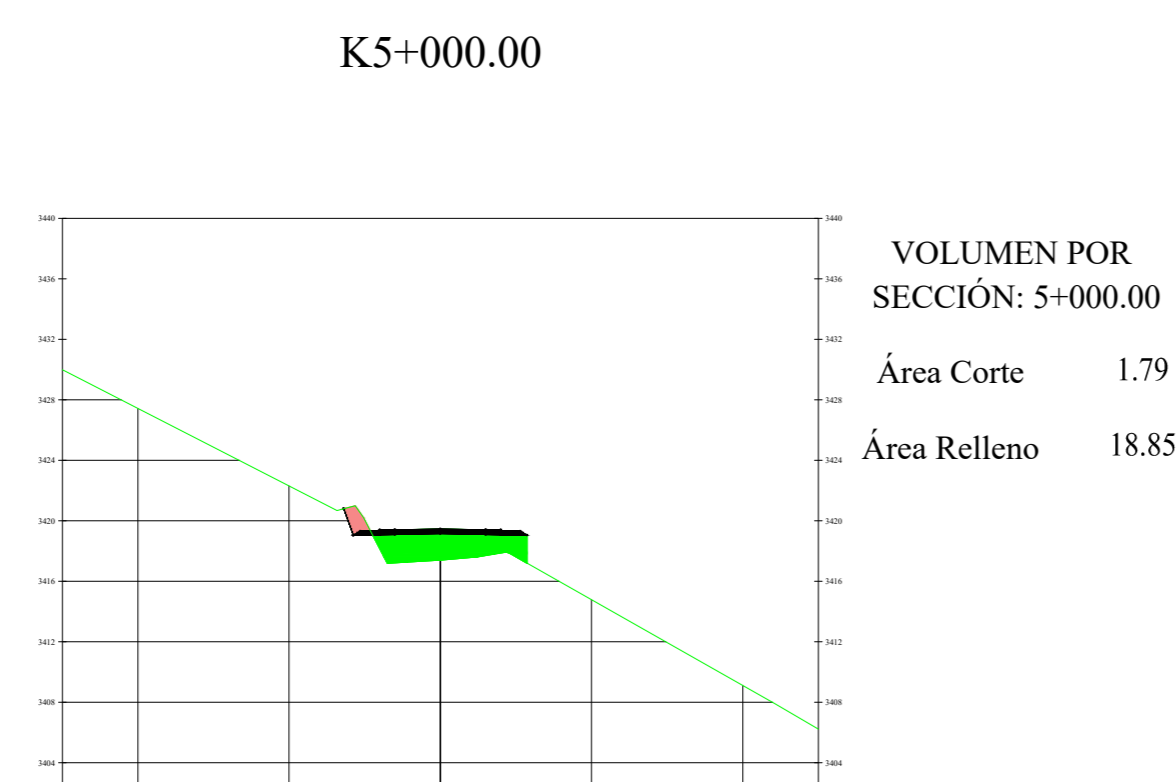
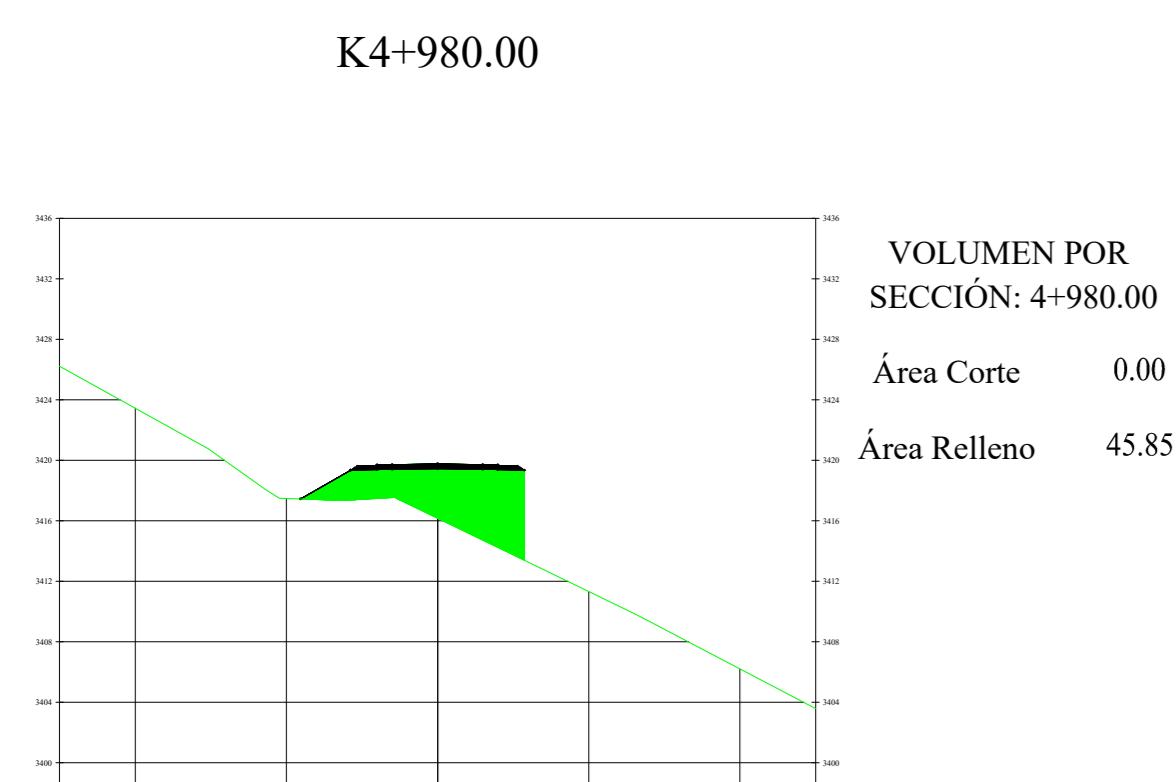
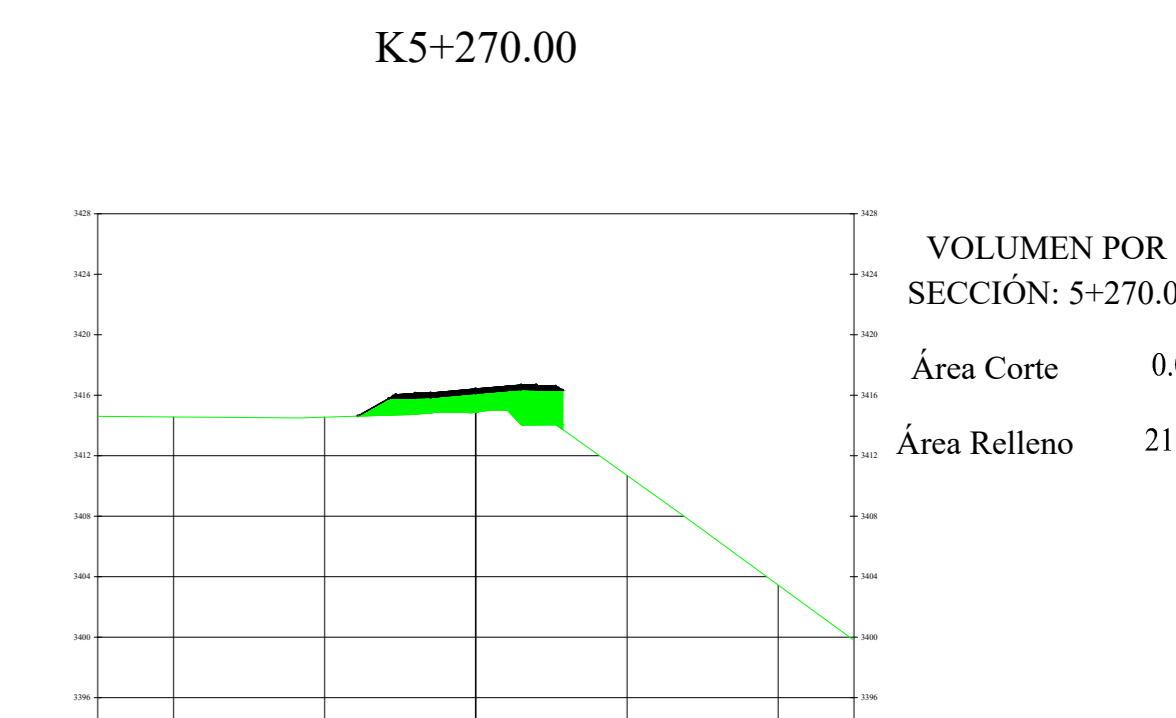
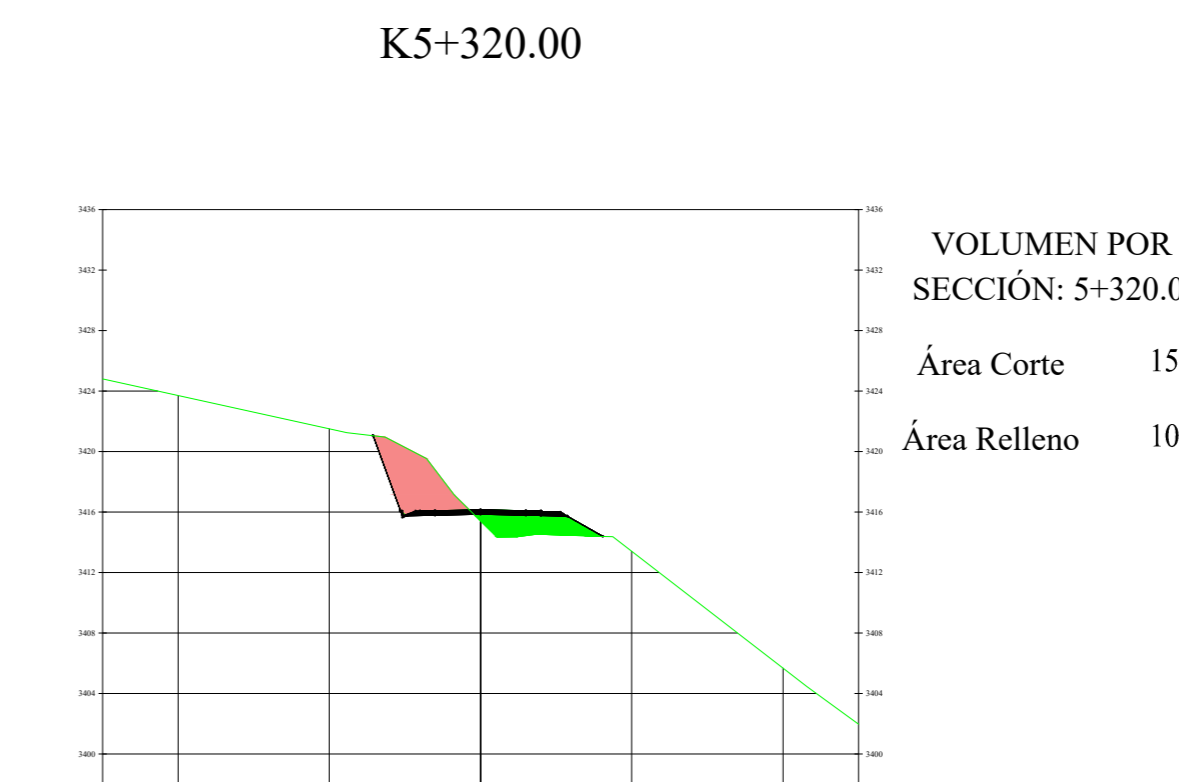
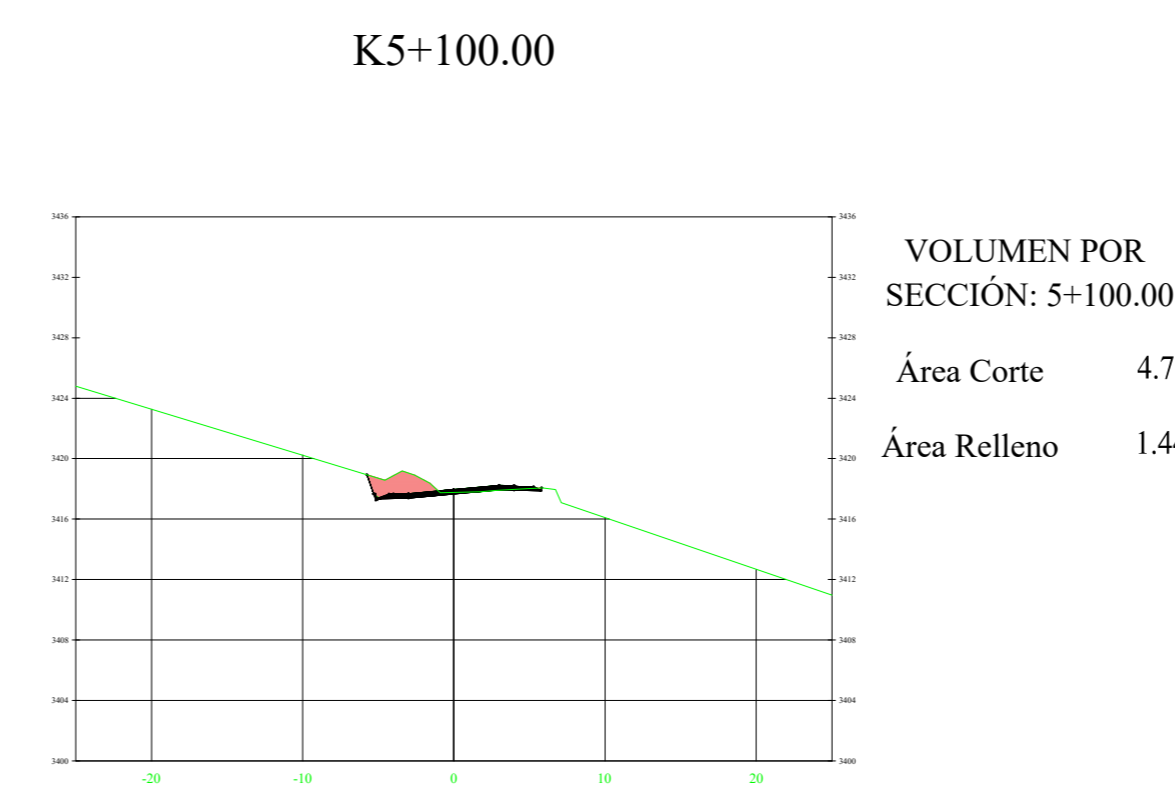
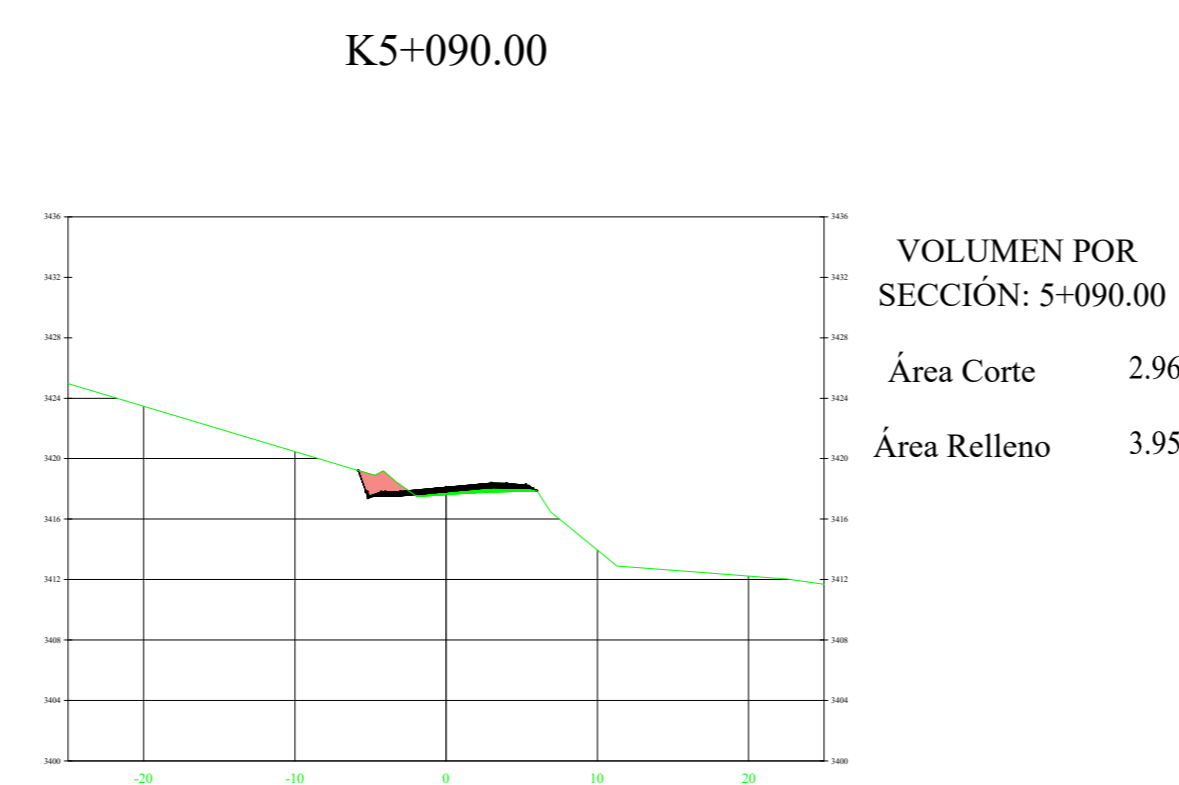
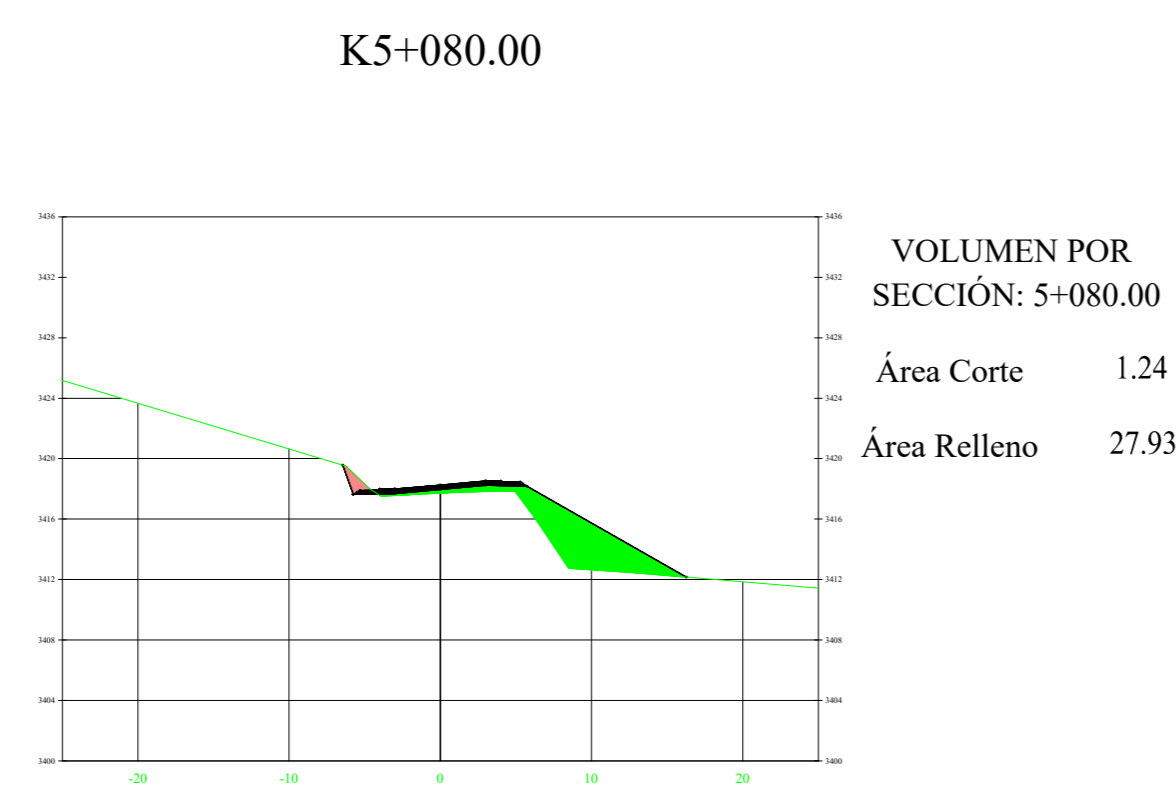
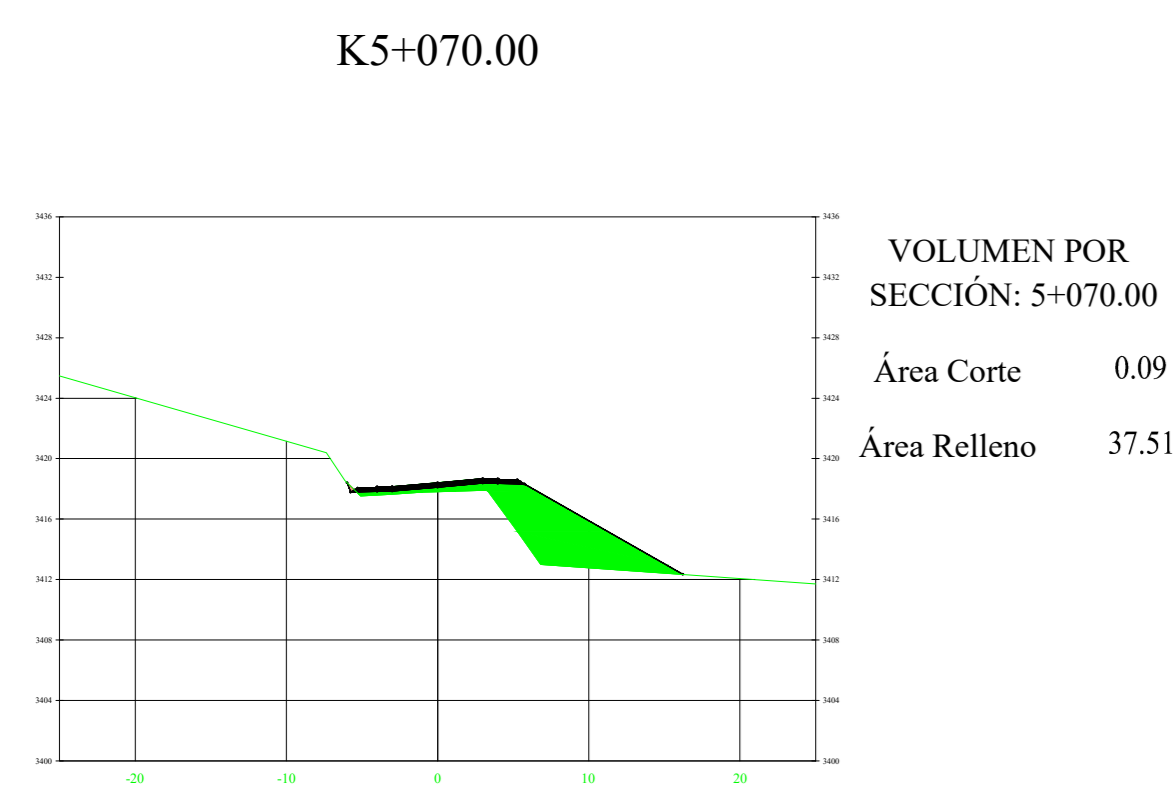
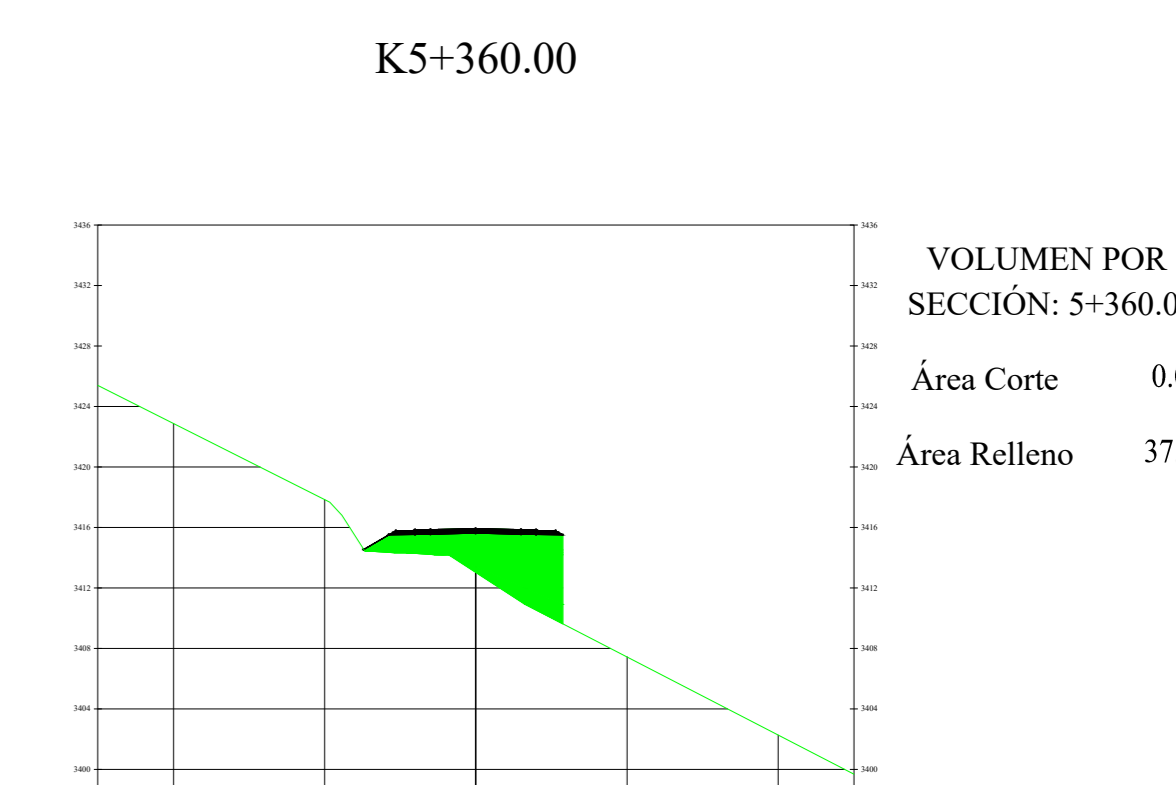
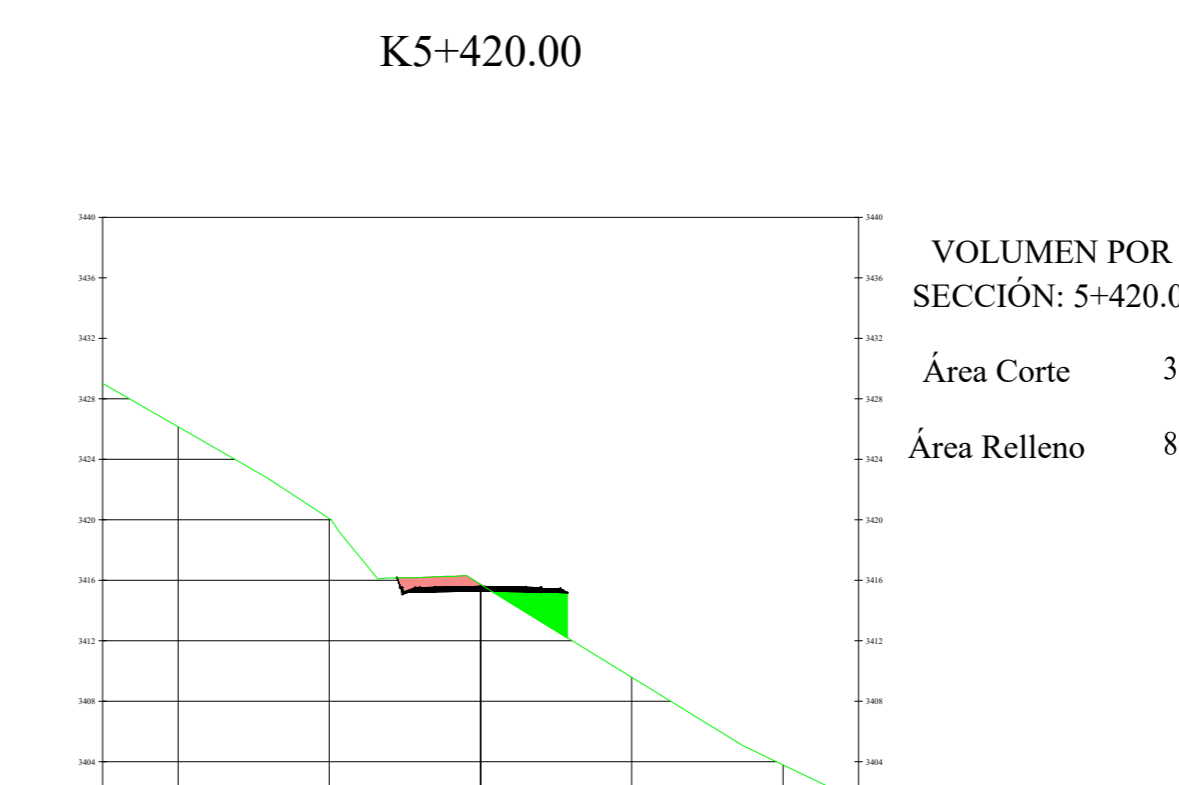
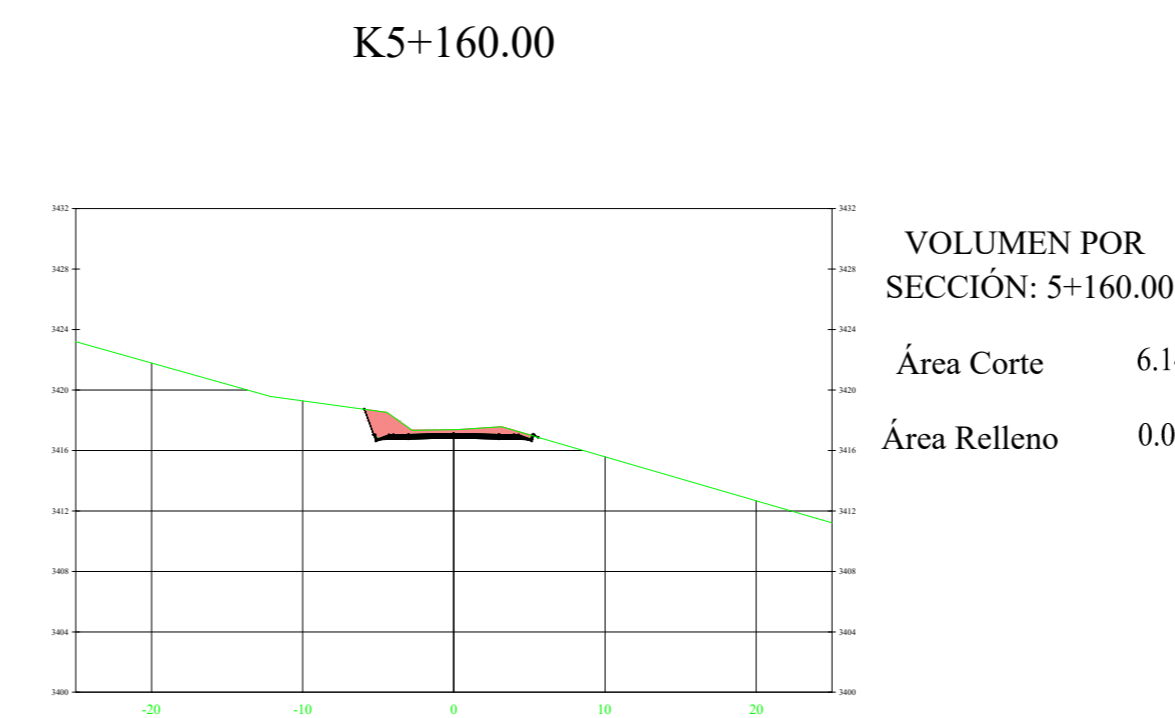
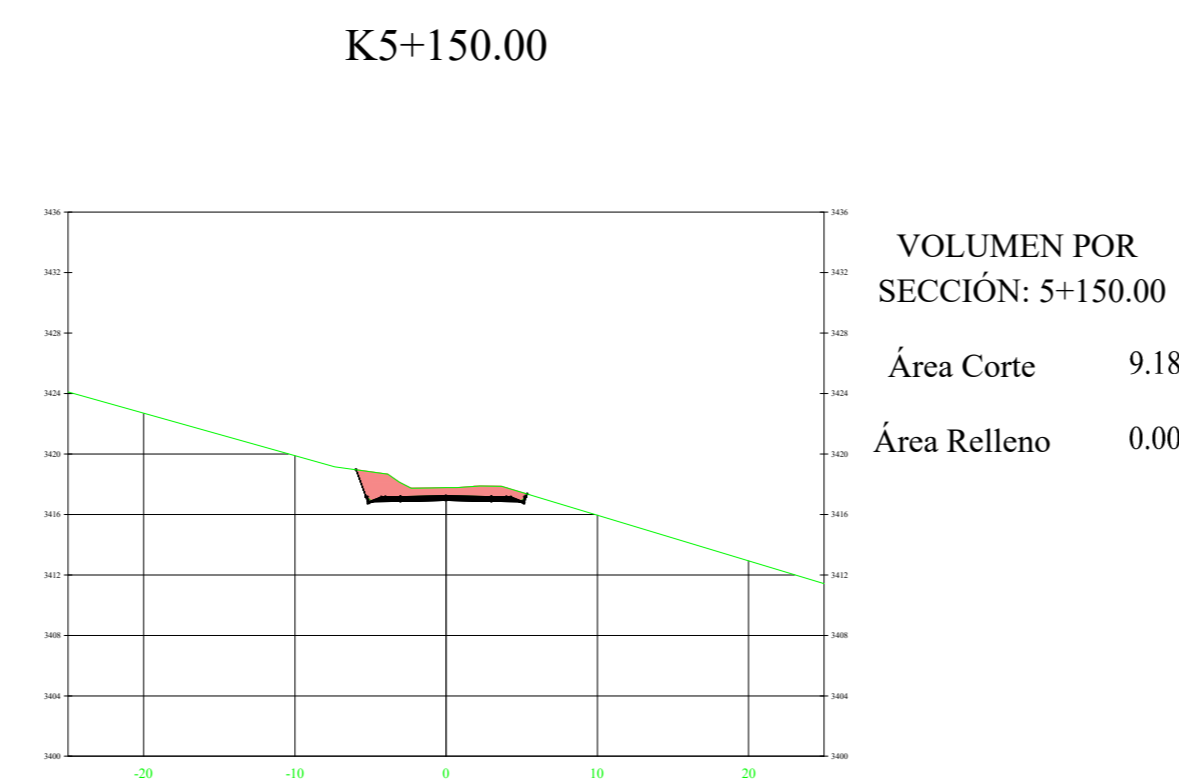
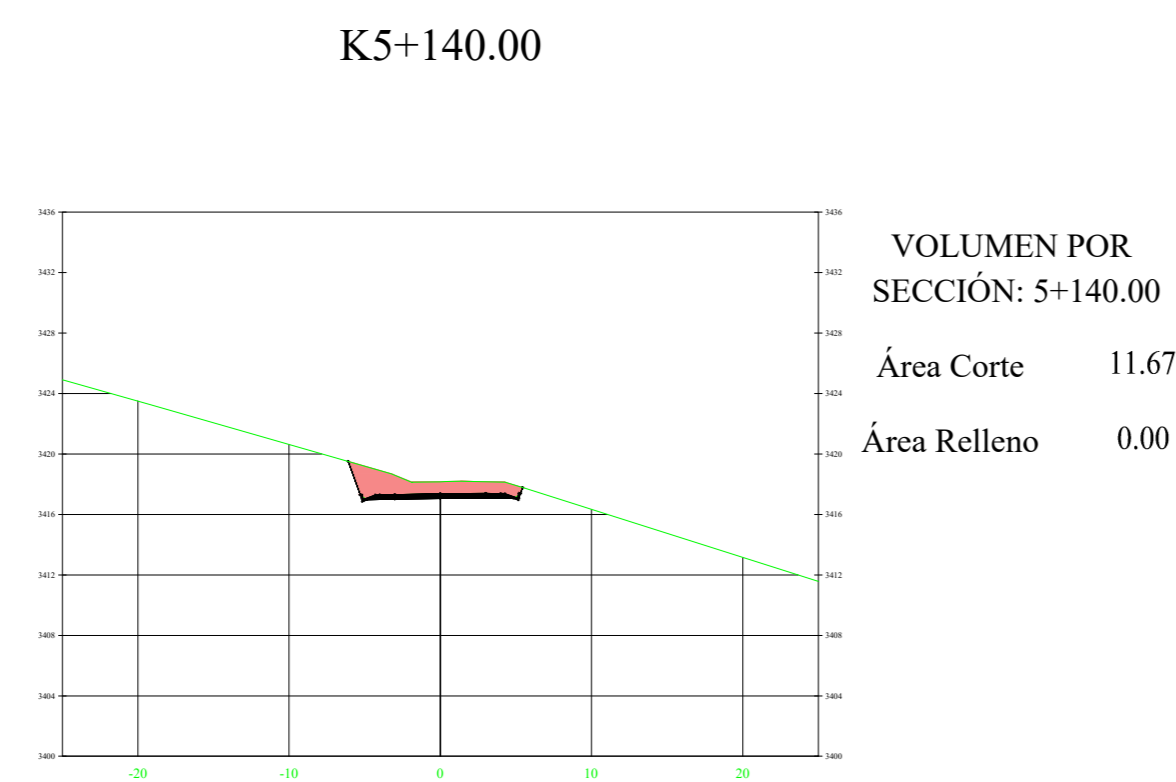
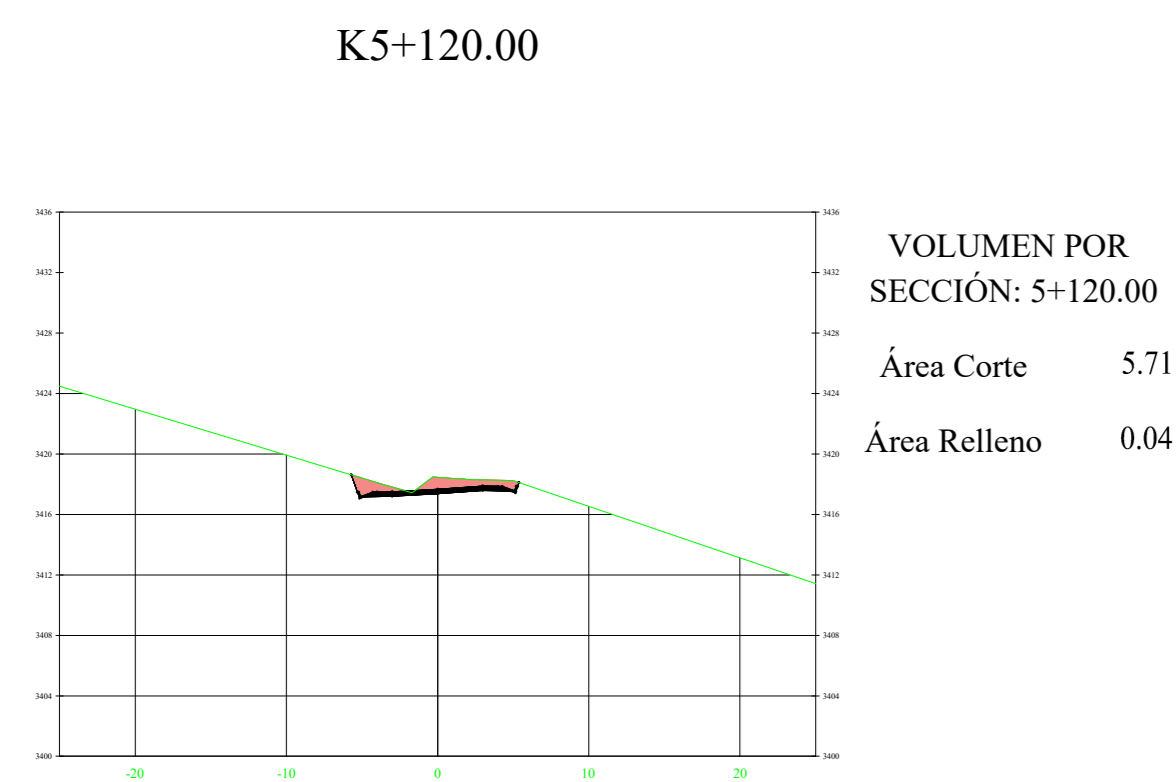
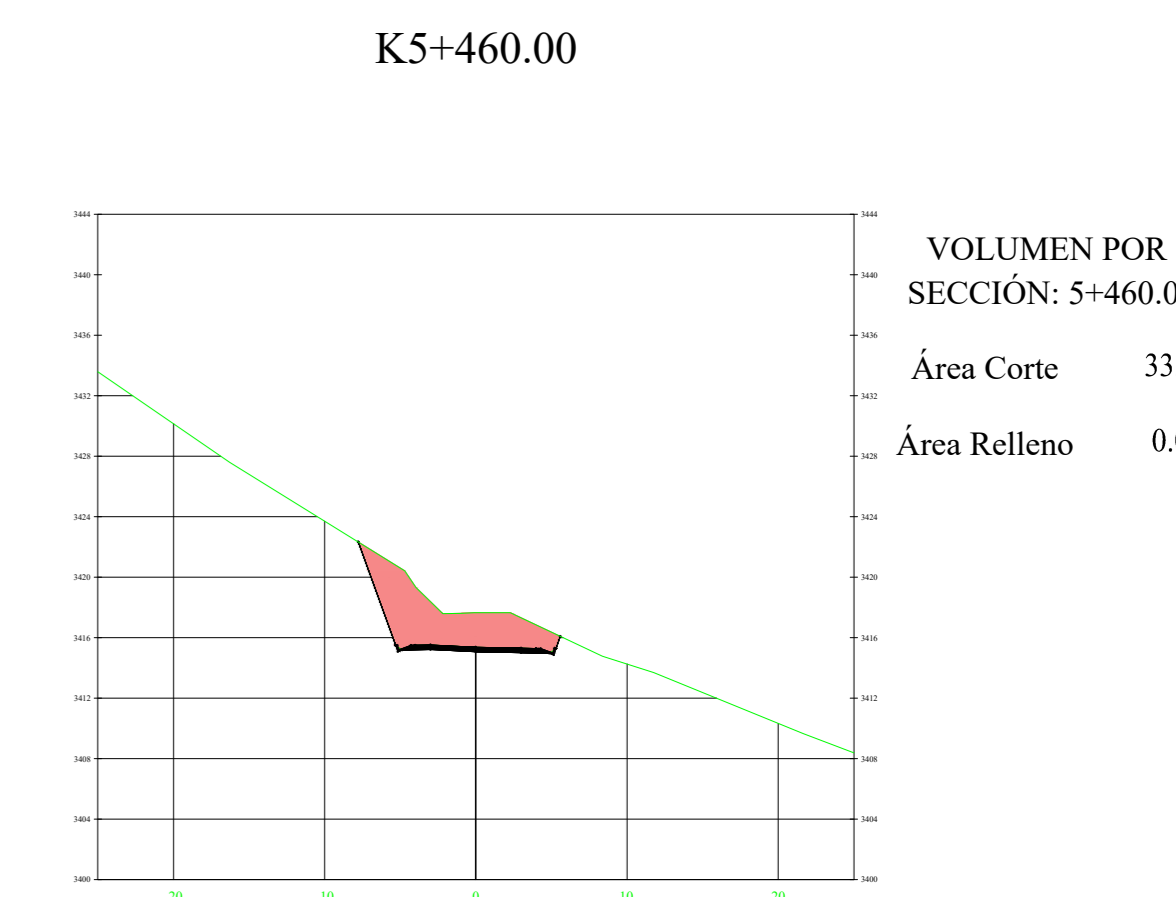
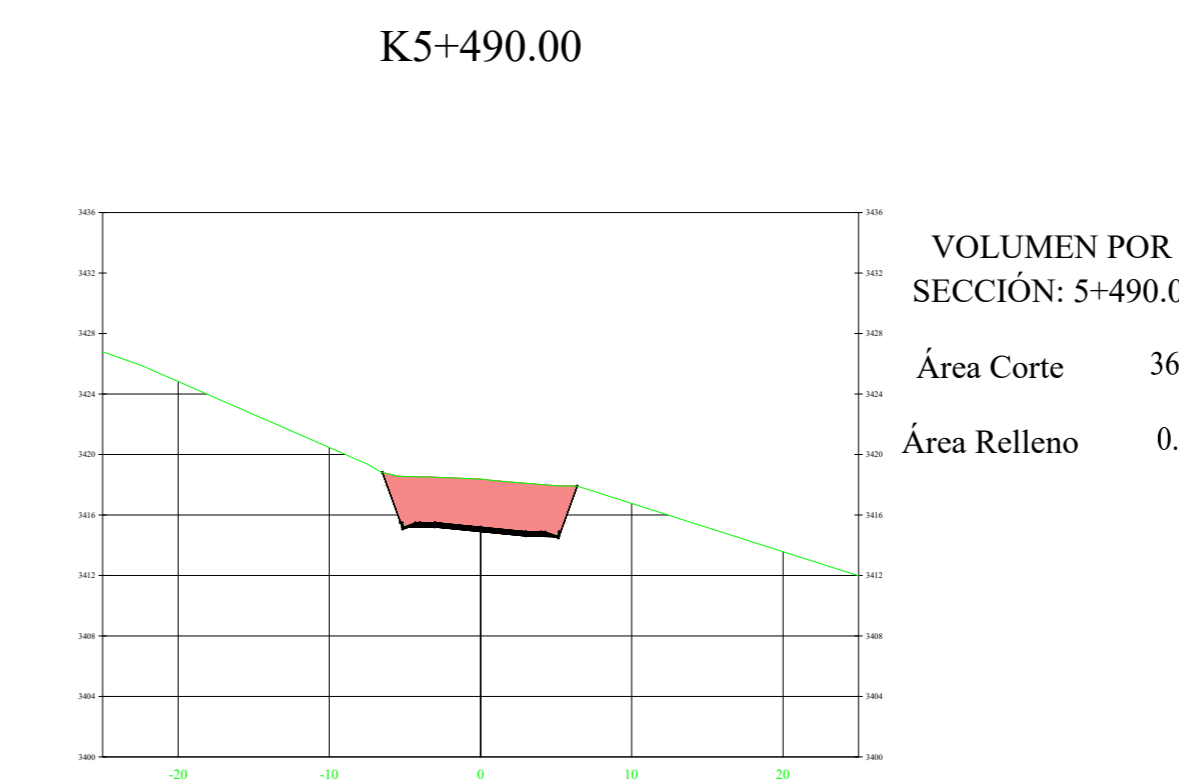
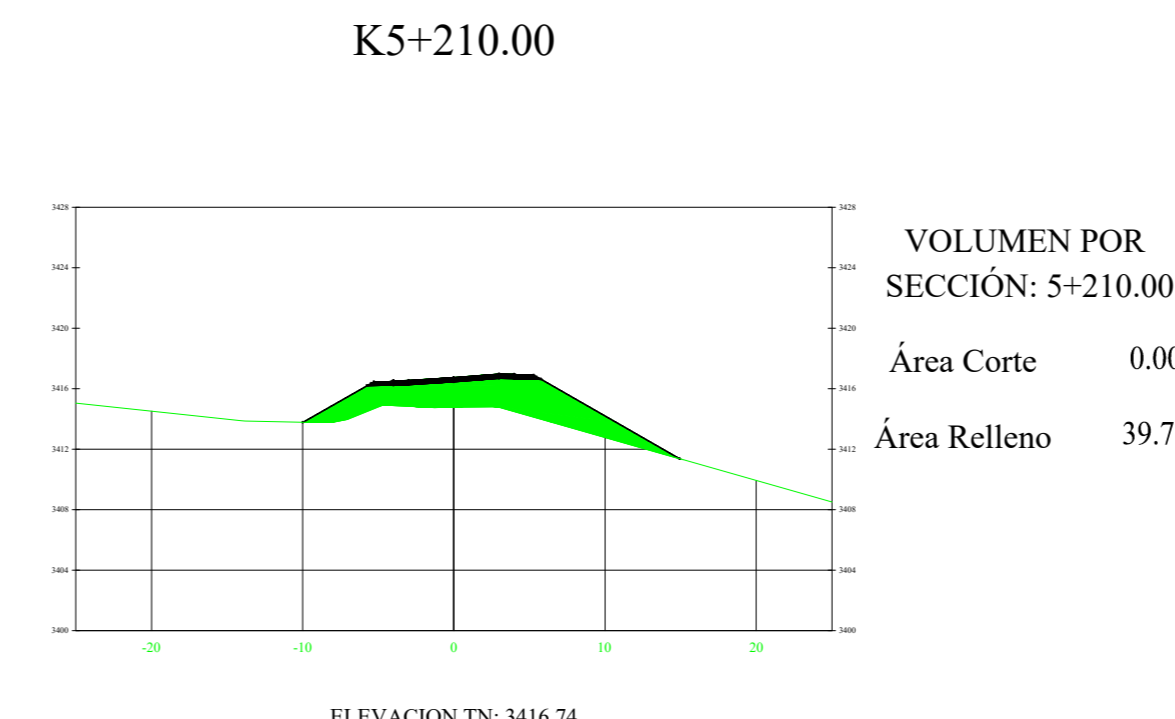
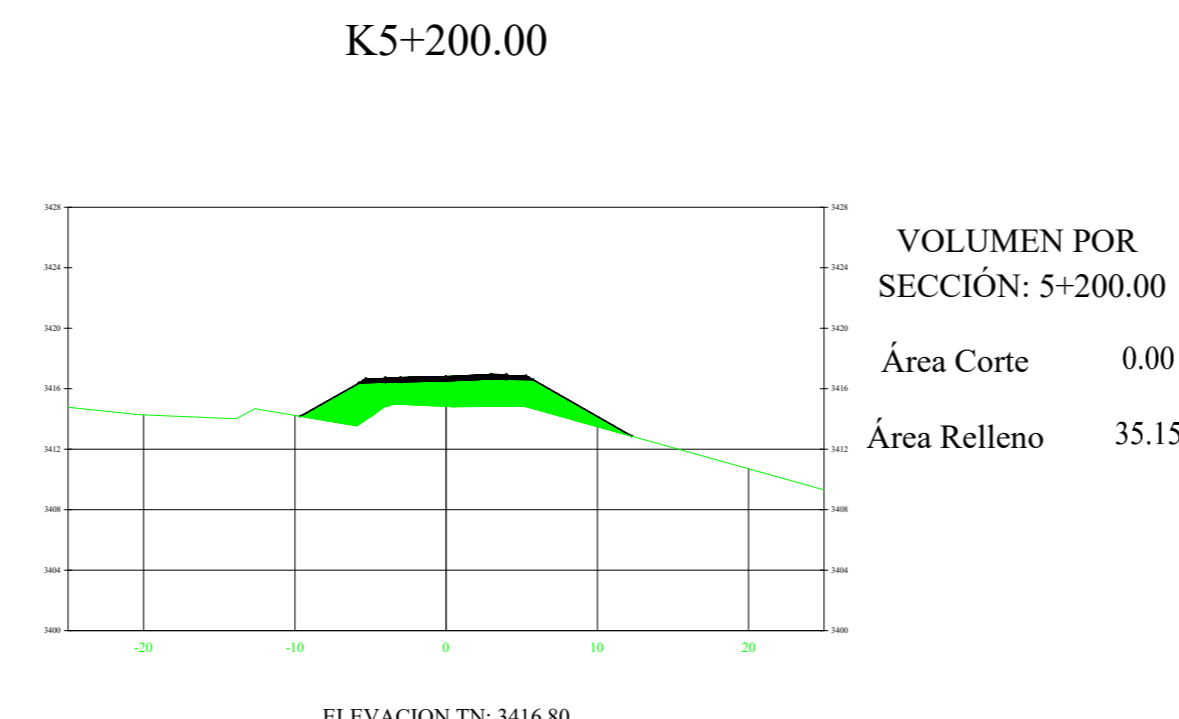
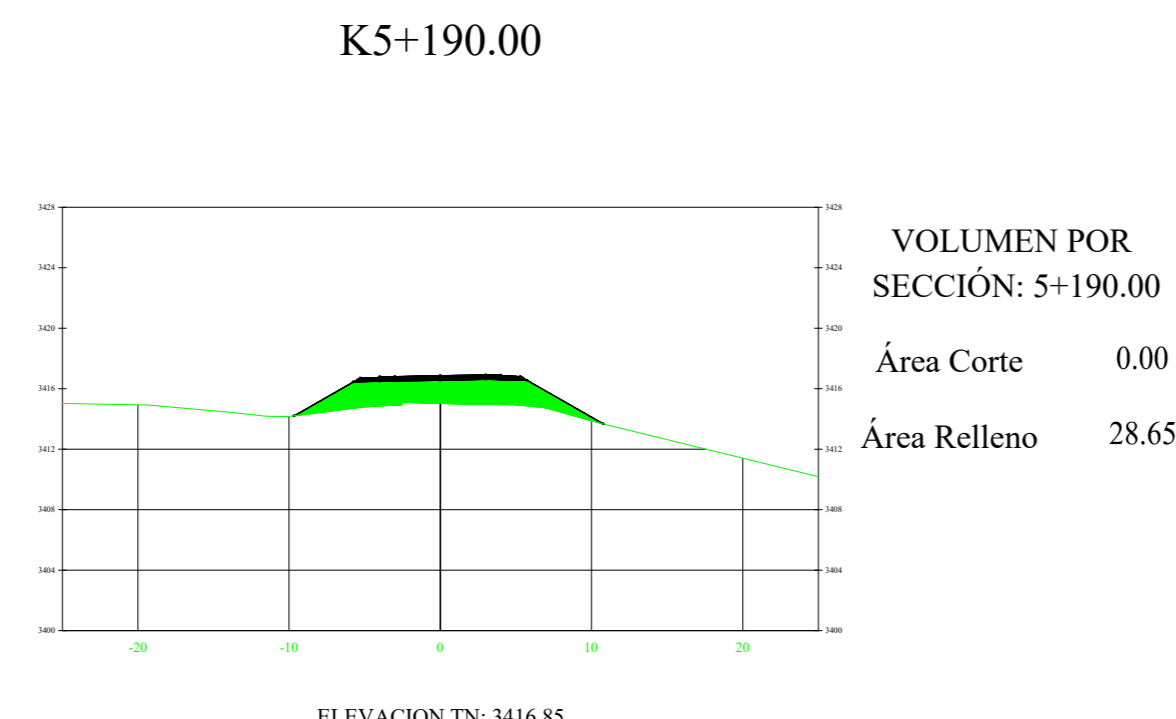
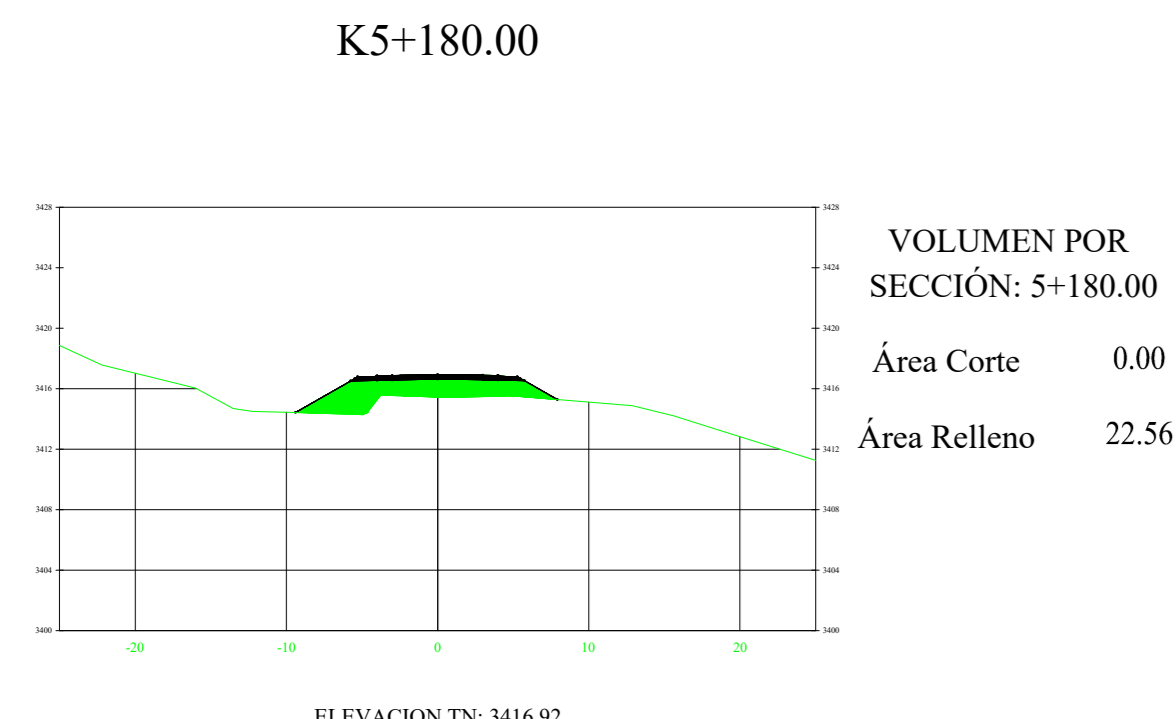
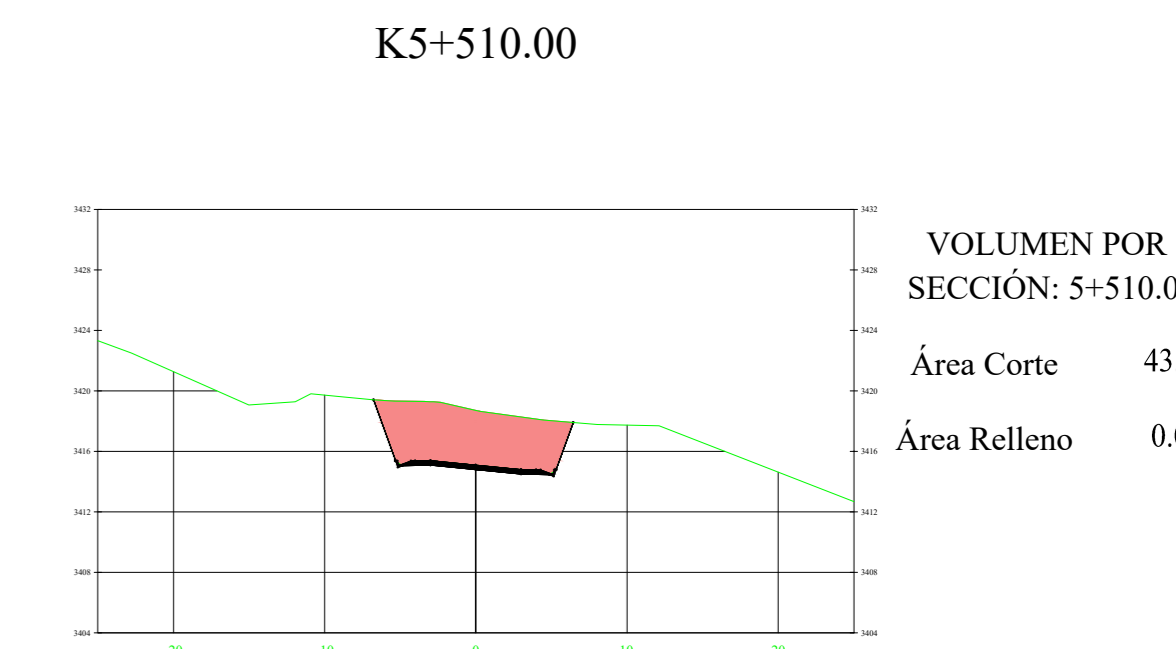
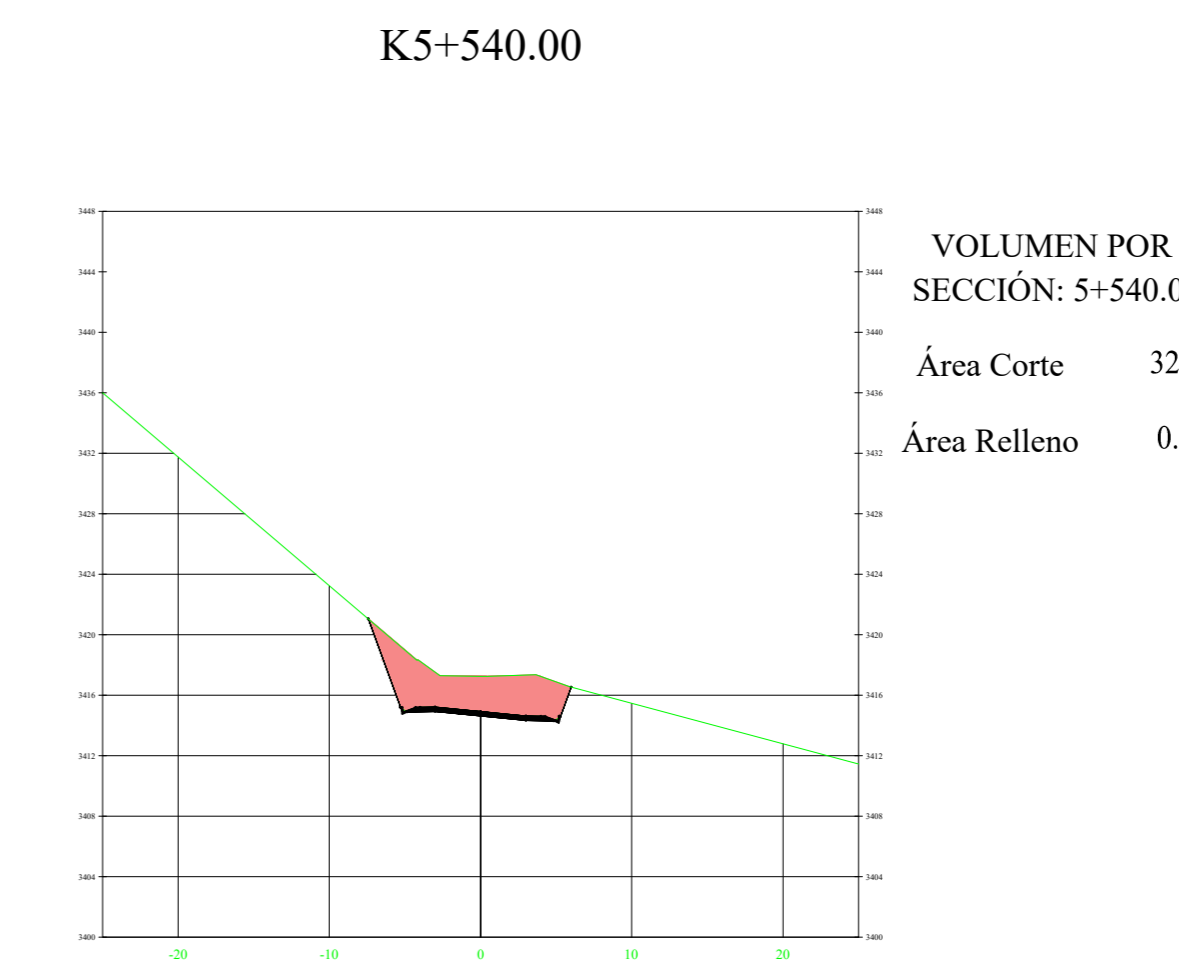
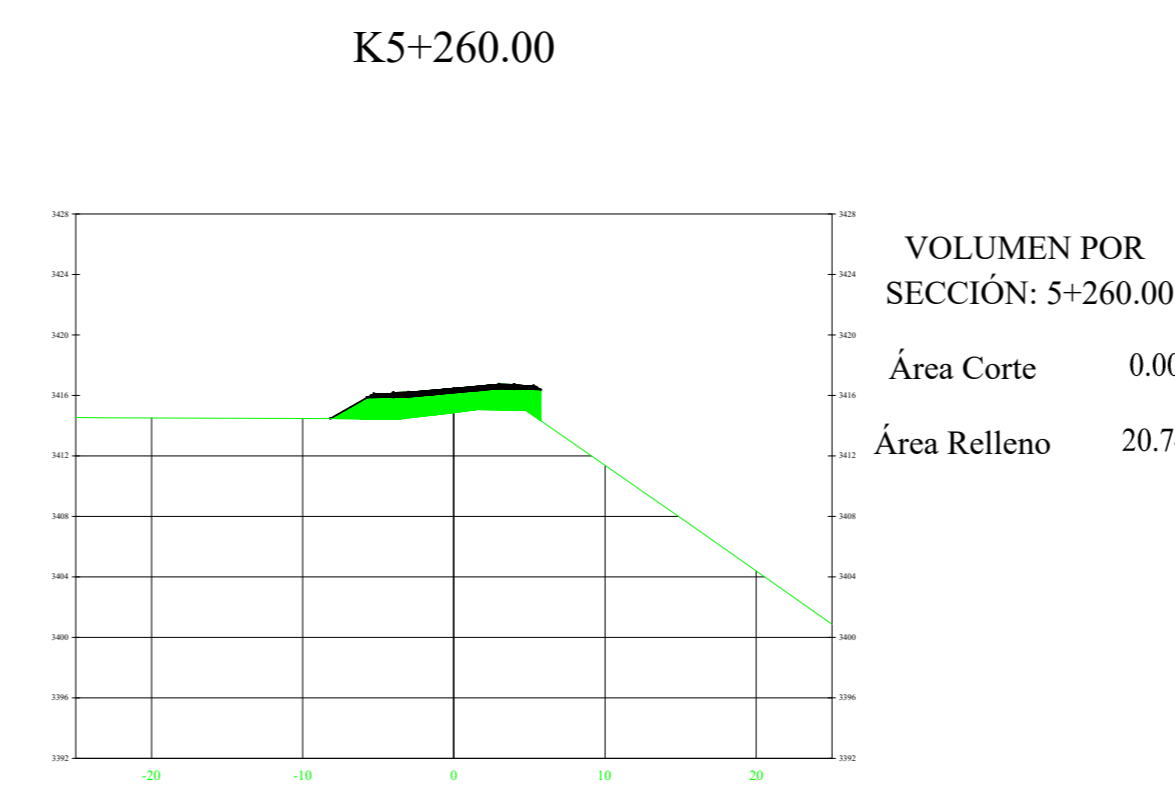
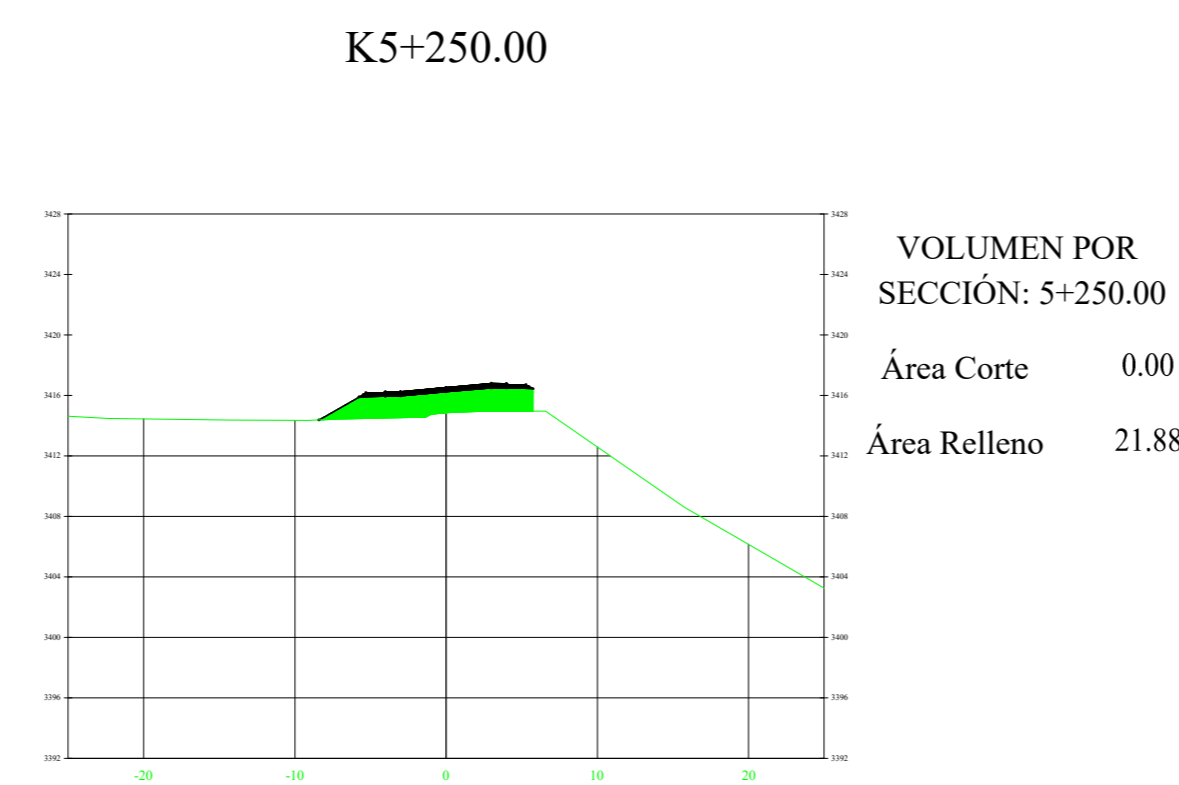
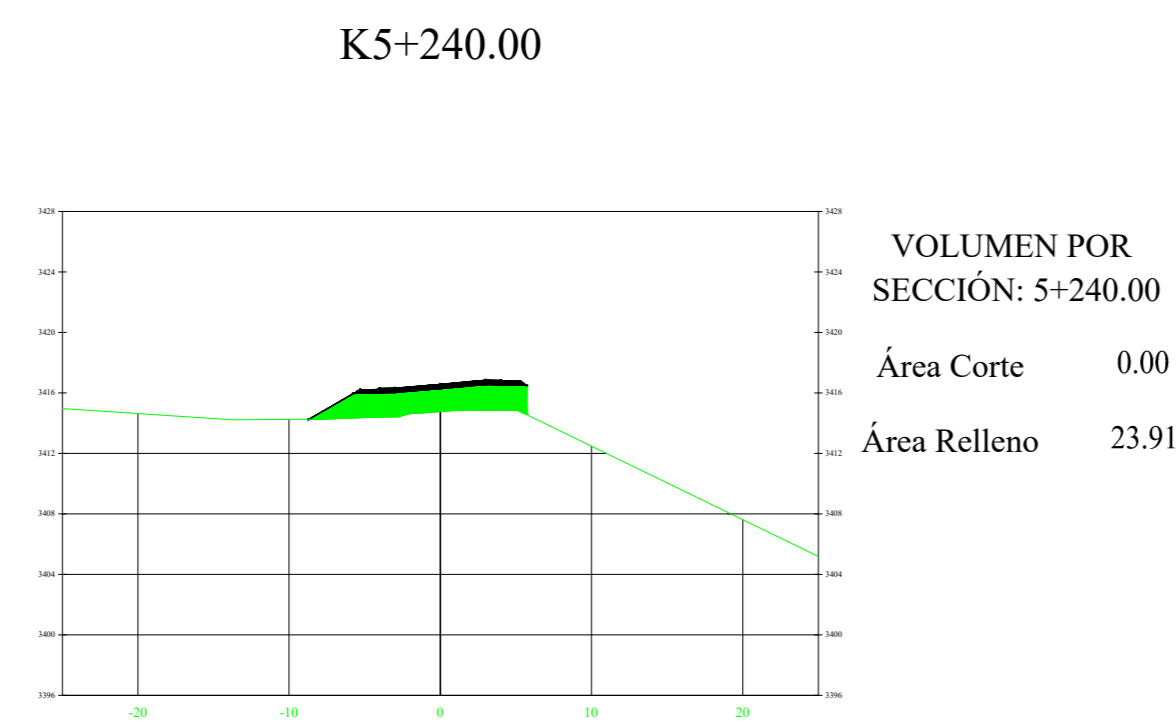
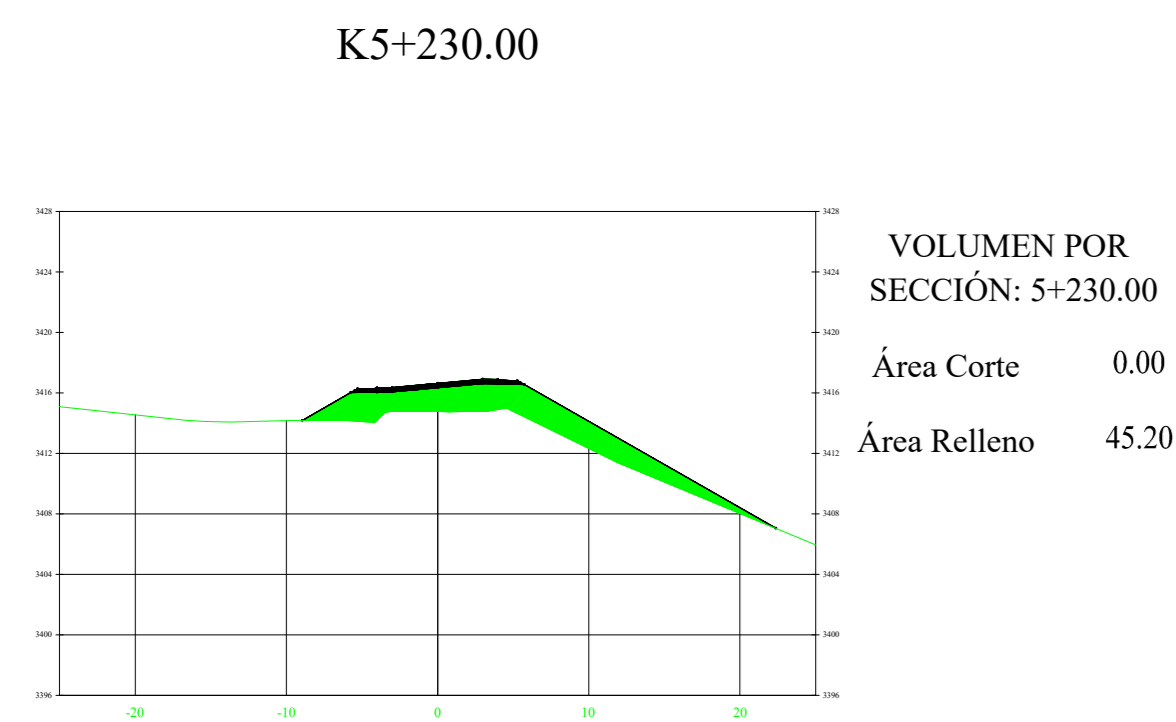
 	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI				DIBUJADO POR: Luis Cordero TÉCNICO	APROBADO POR: Ing. Manuel Nieto Mga. INGENIERO EN TORRES	LÁMINA Nº 15/22
		TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024	
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES		 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS						

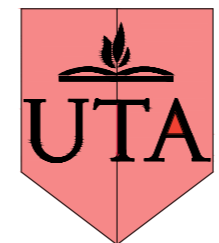






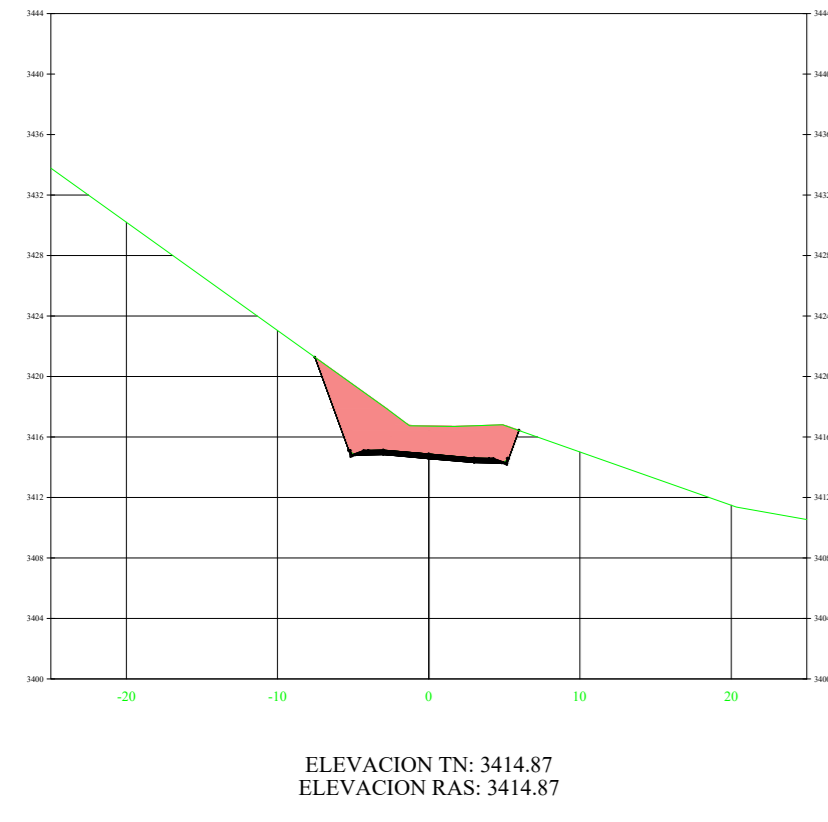




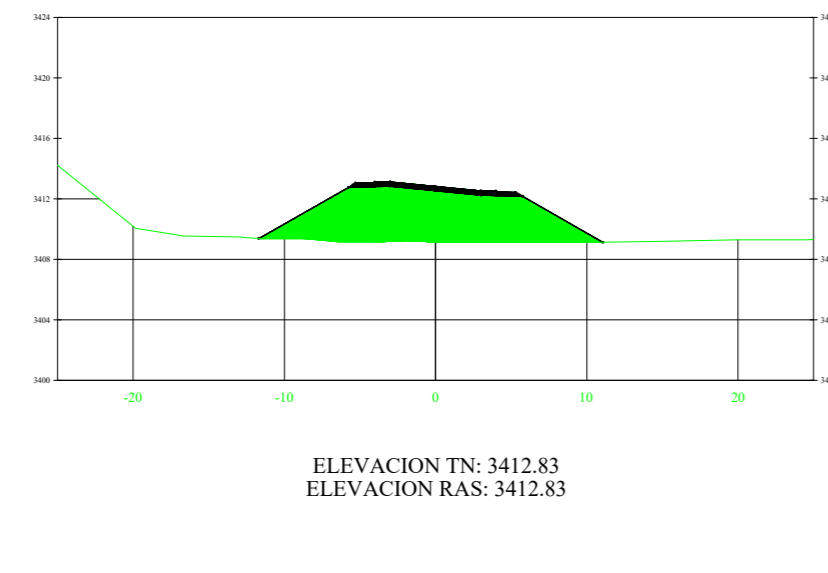


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISCA 3+140 HASTA LA ABCISCA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI				DIBUJADO POR: Luis Celeda TISSERA		APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO CIVIL		LÁMINA Nº 38/22
					TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024			
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES - TABLA DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO								DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS					

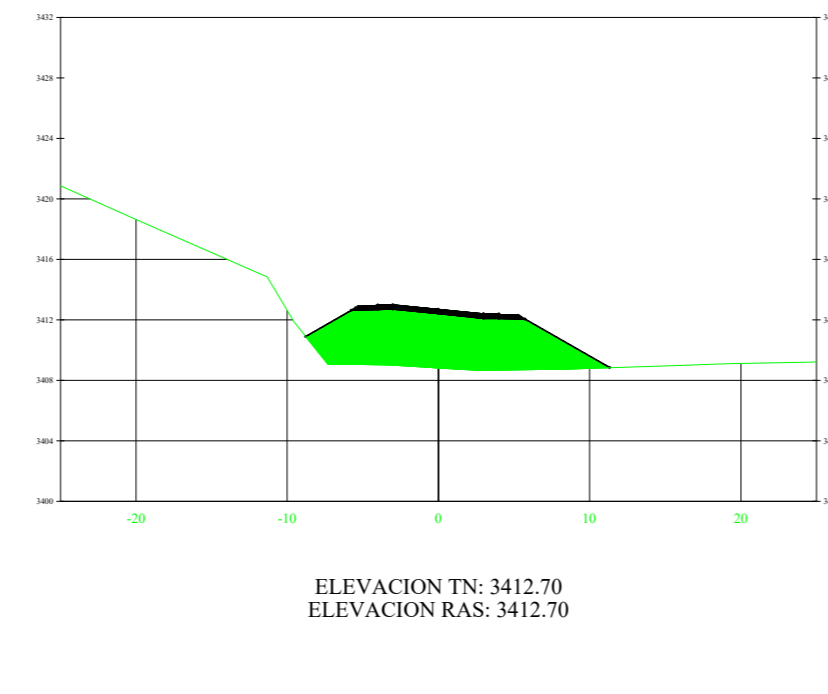
K5+550.00



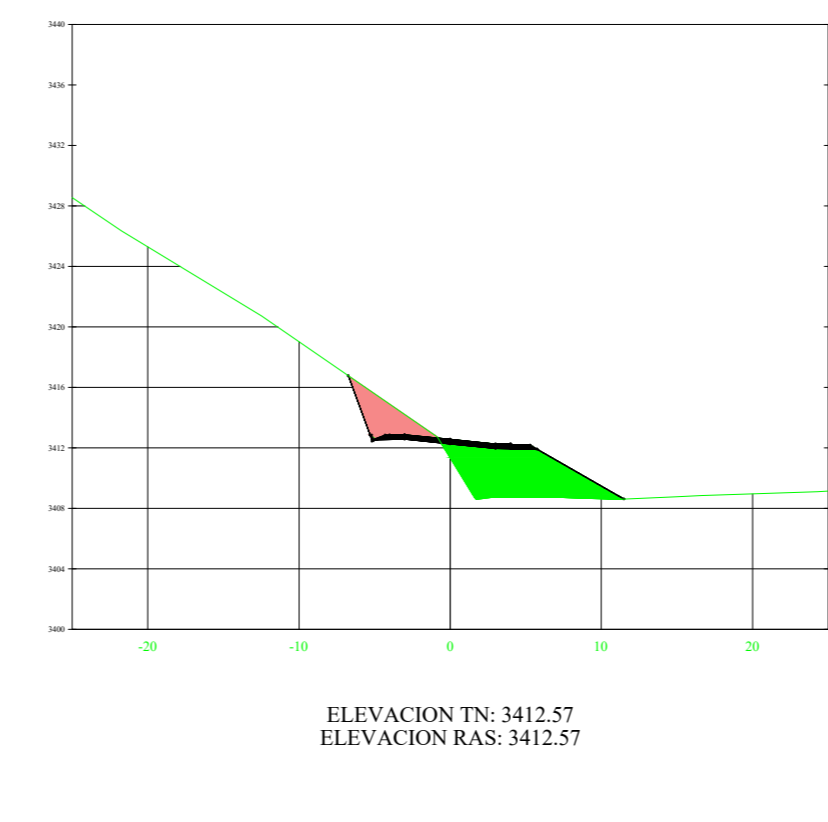
K5+750.00



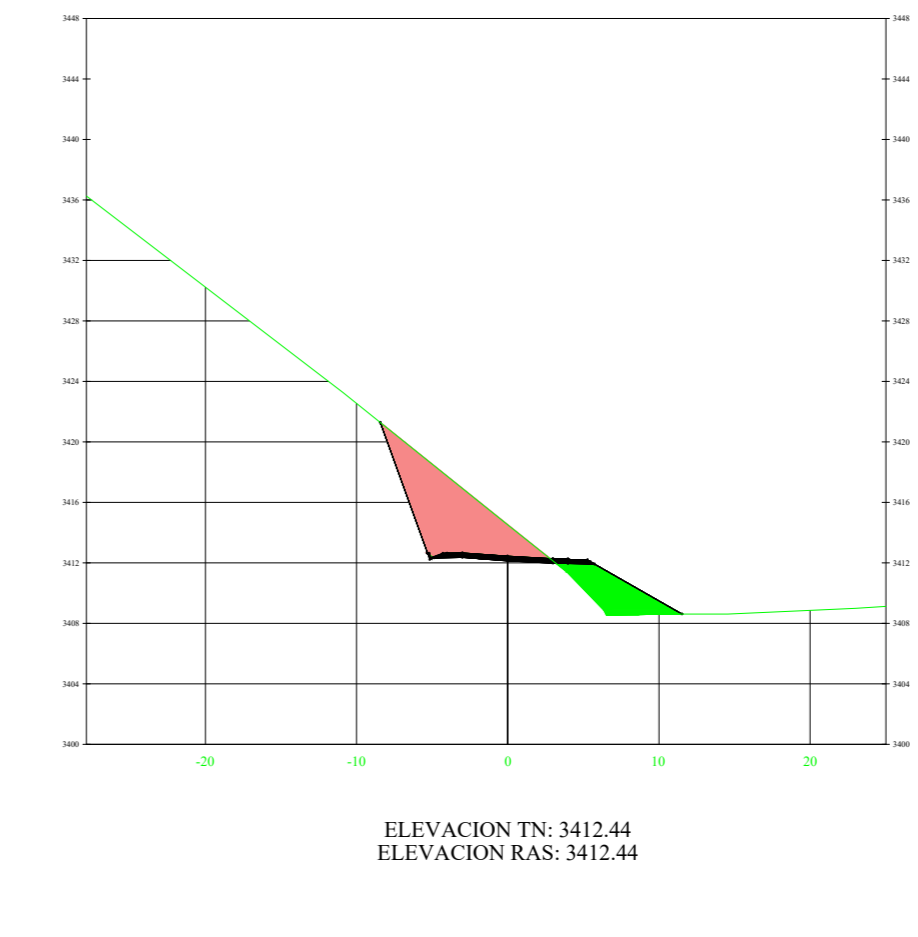
K5+760.00



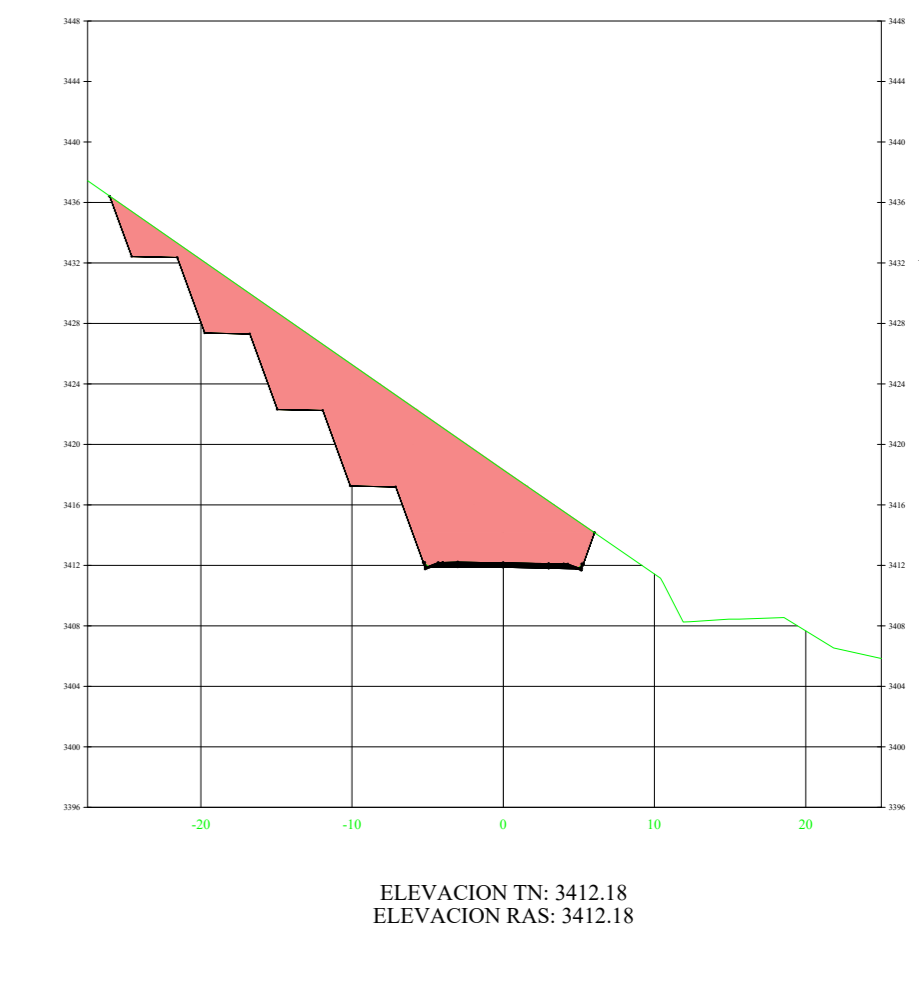
K5+770.00



K5+780.00



K5+800.00



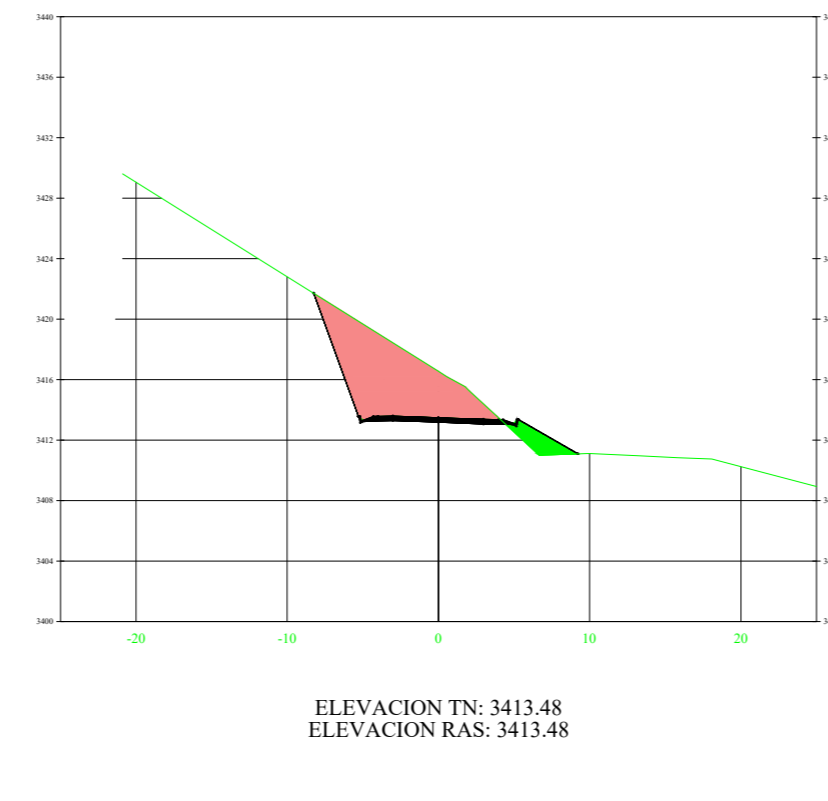
K5+500.00



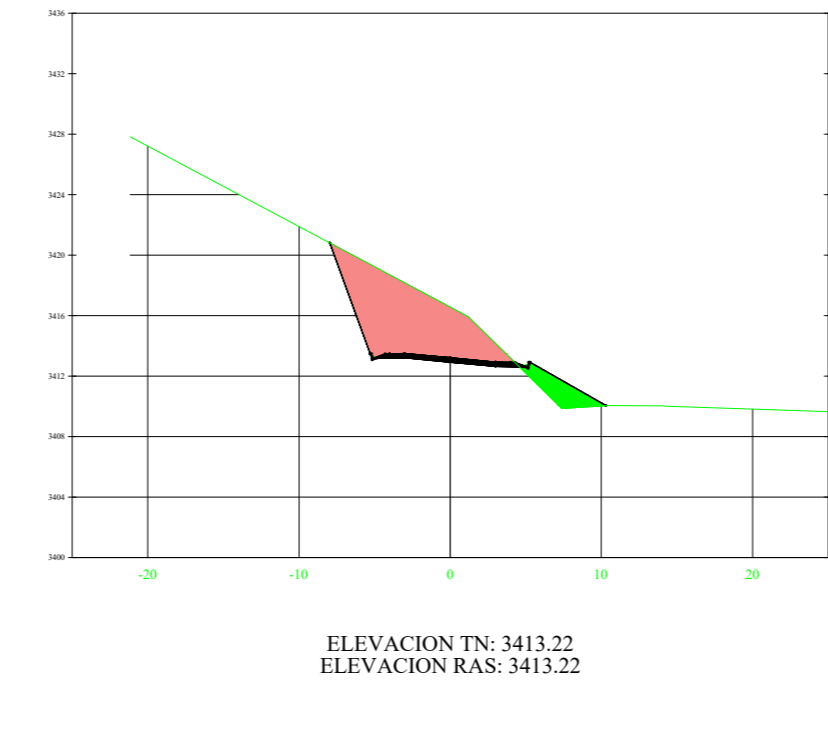
K5+680.00



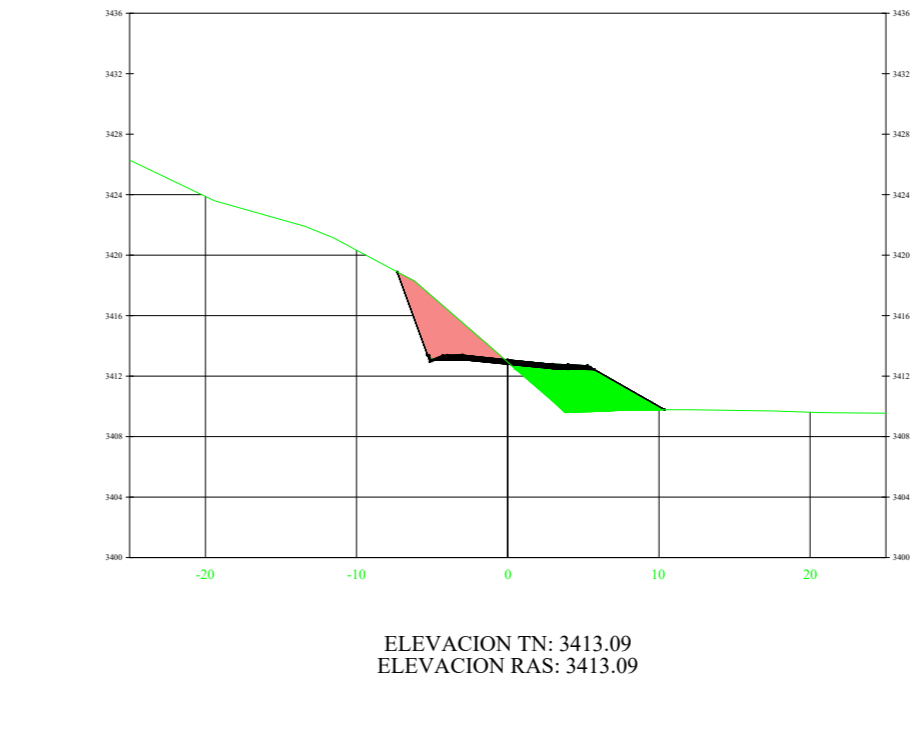
K5+700.00



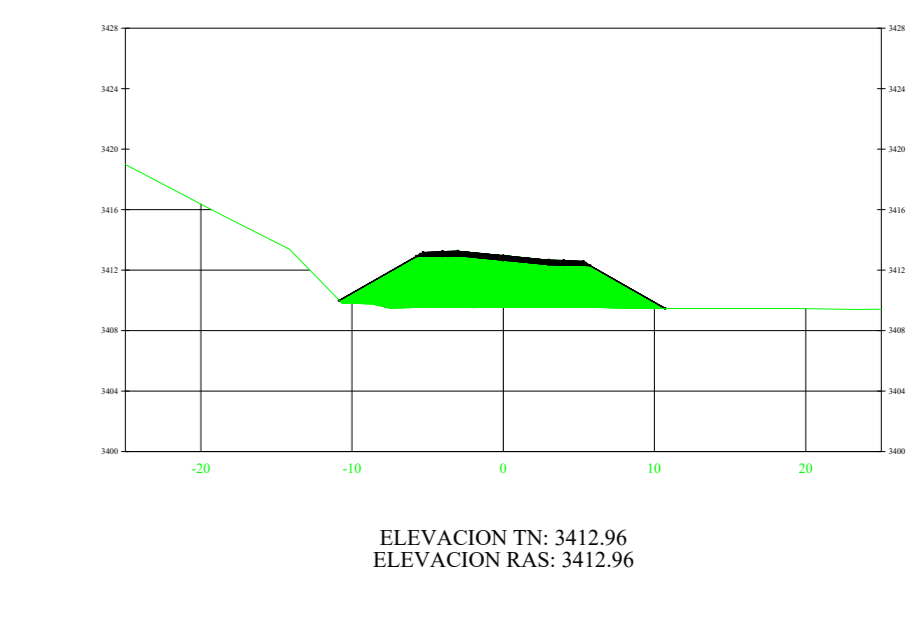
K5+720.00



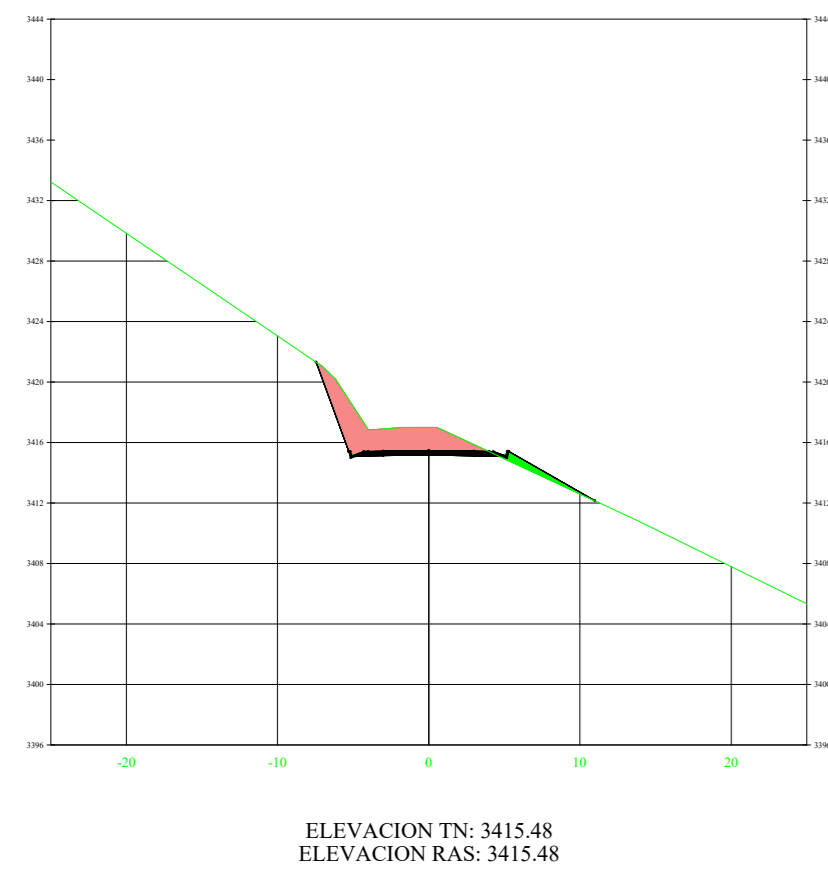
K5+730.00



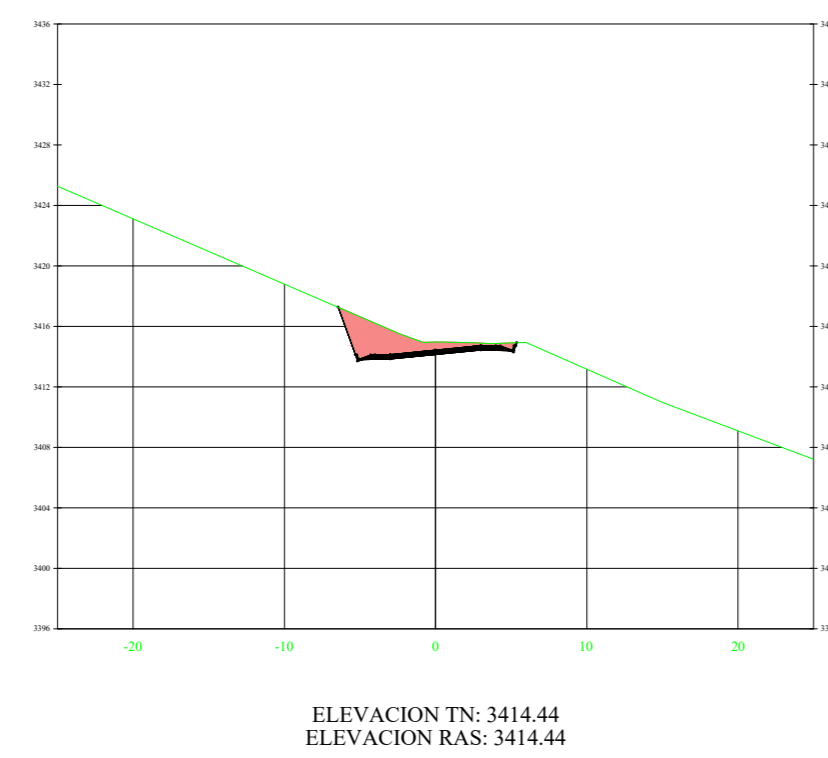
K5+740.00



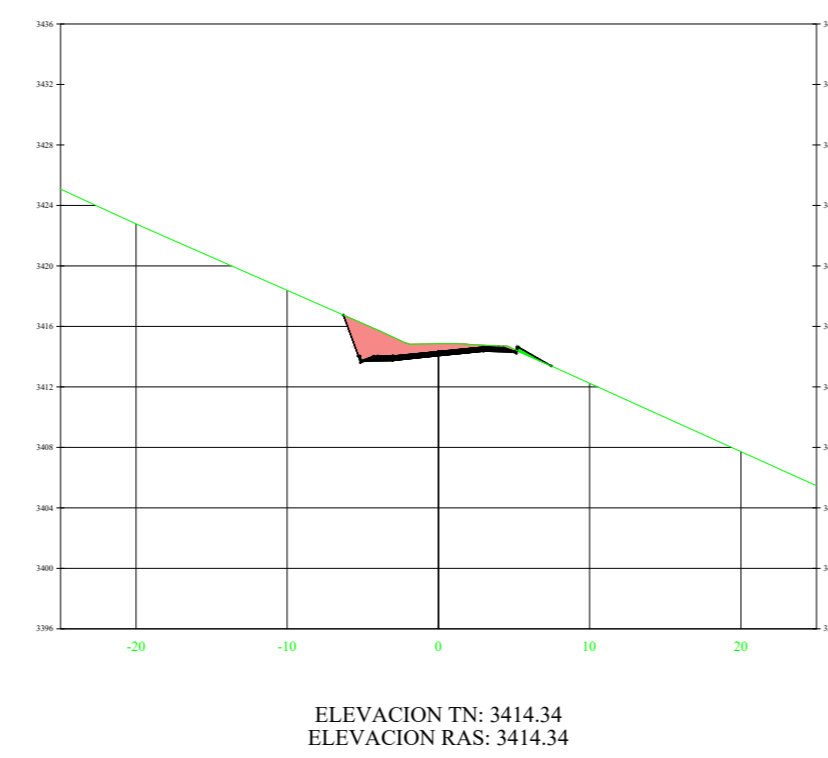
K5+440.00



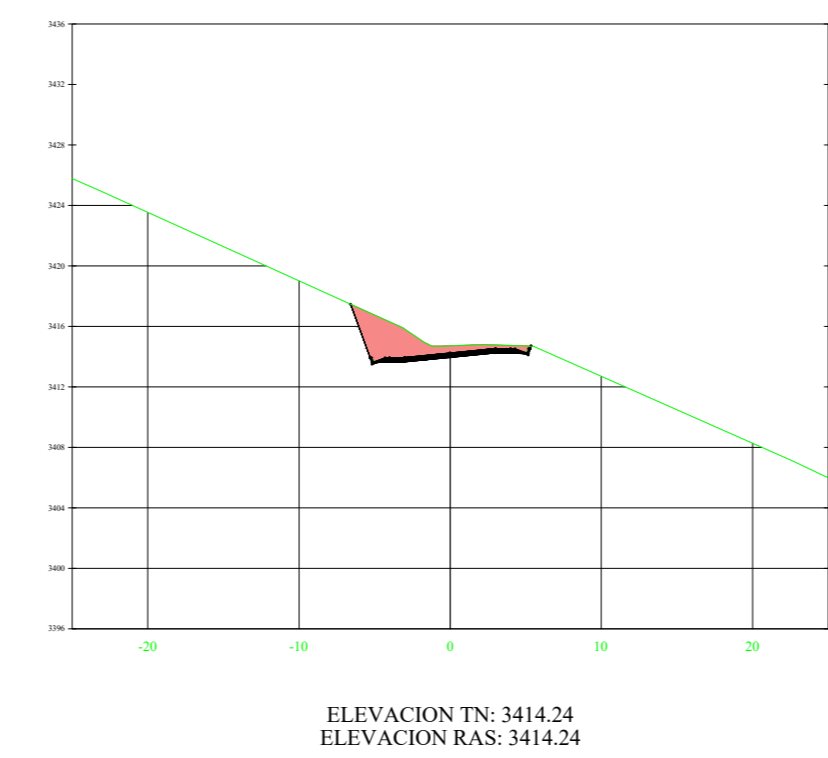
K5+620.00



K5+630.00



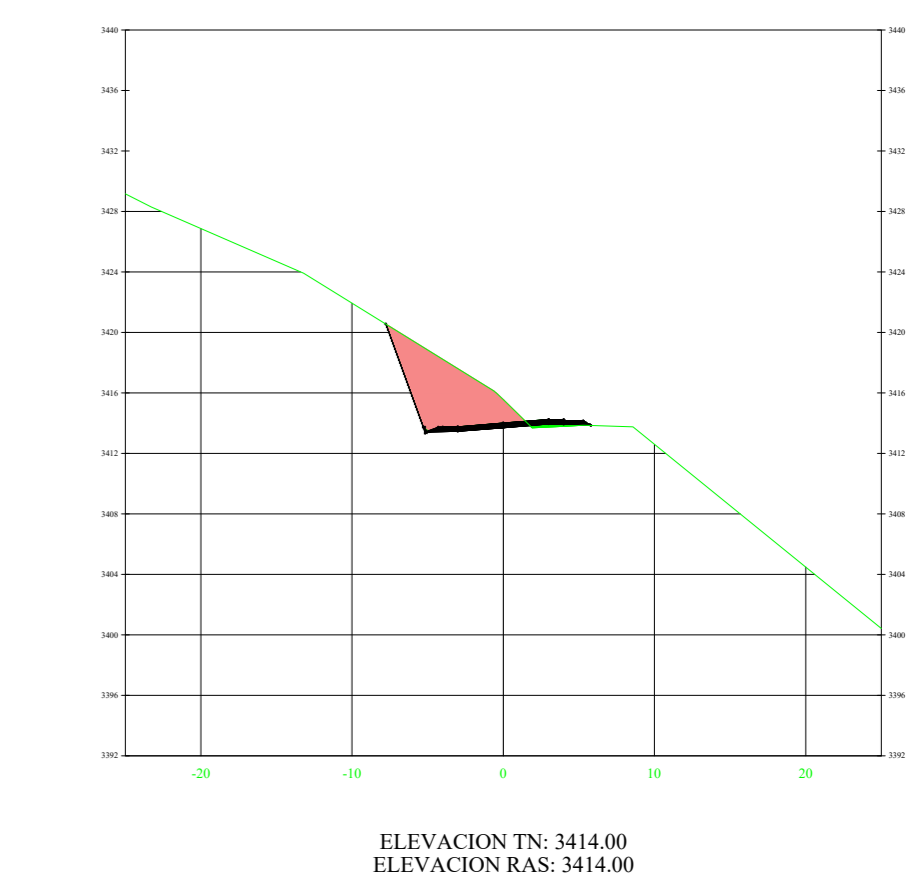
K5+640.00



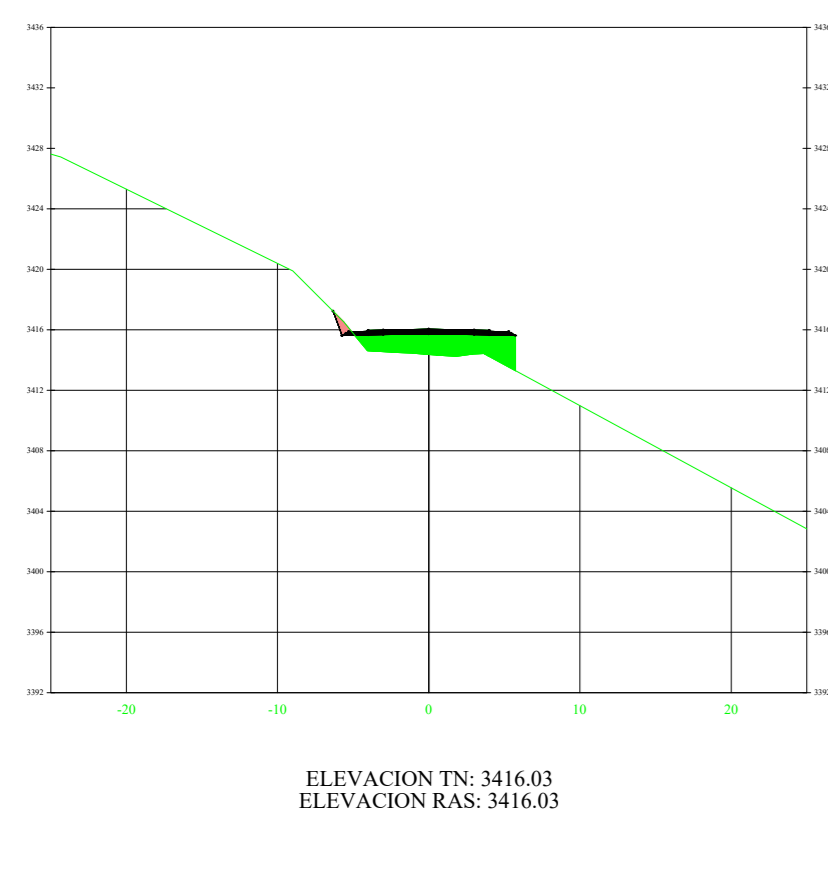
K5+650.00



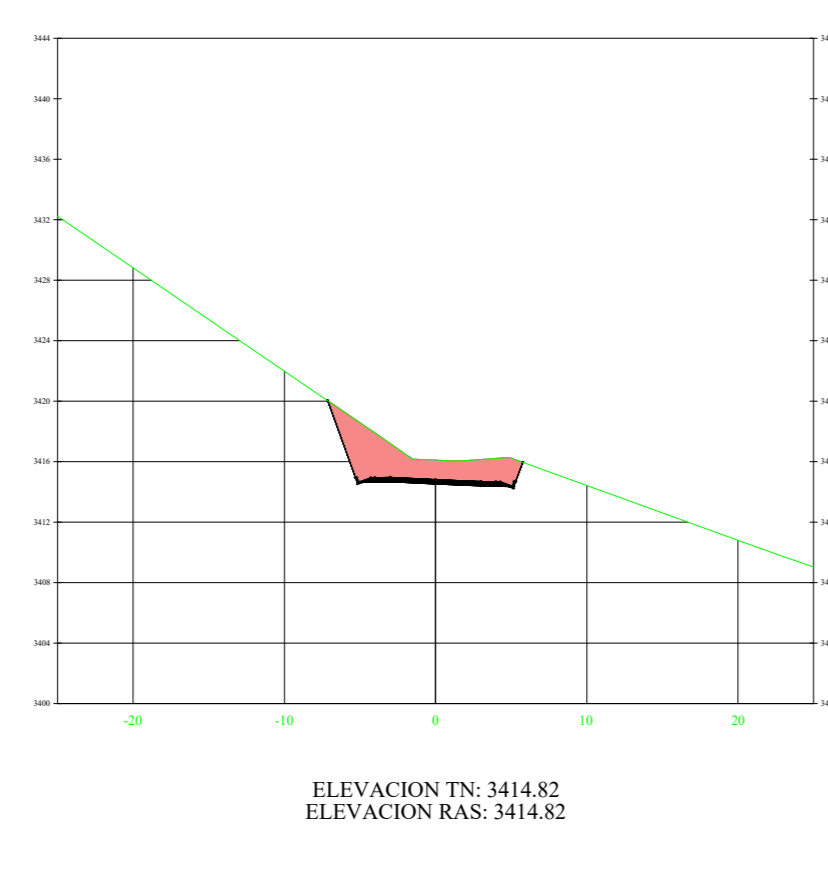
K5+660.00



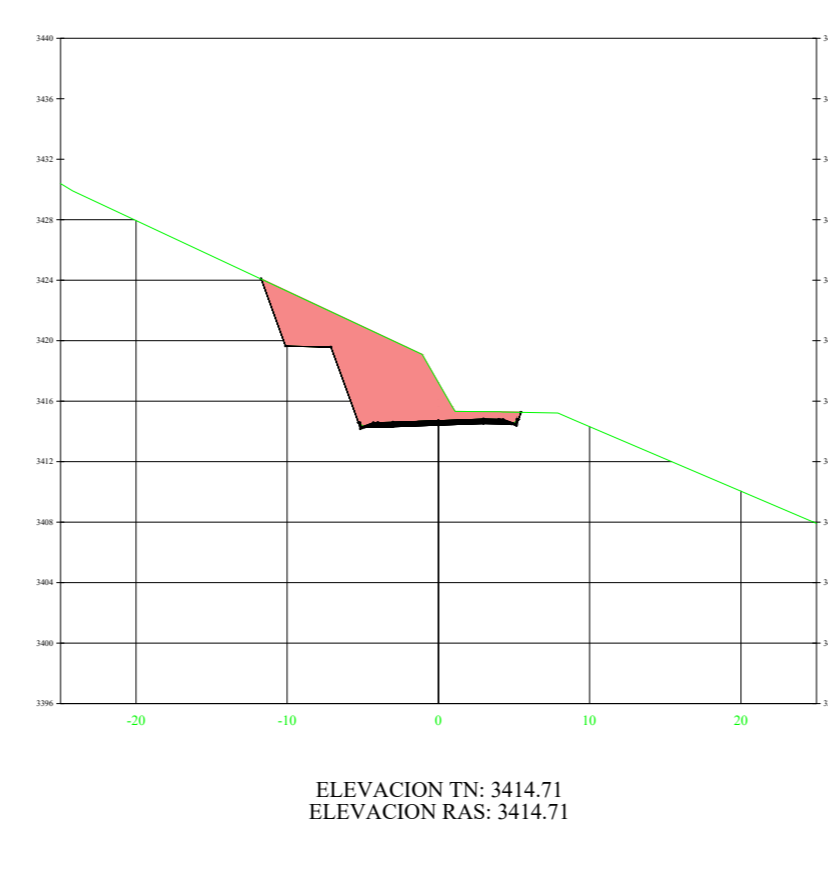
K5+340.00



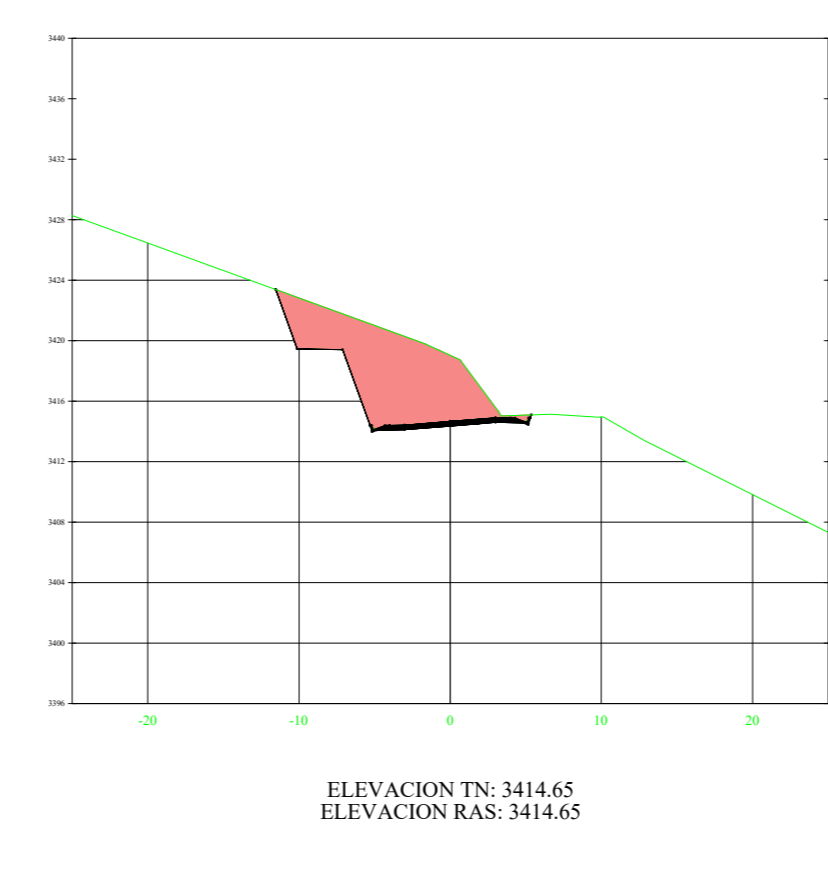
K5+560.00



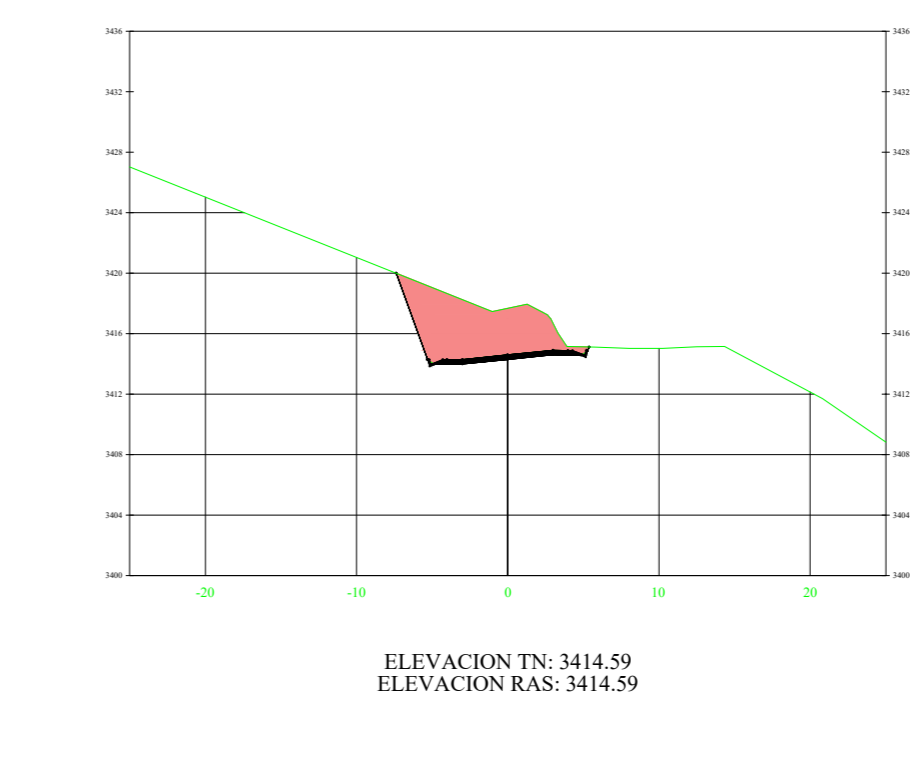
K5+580.00



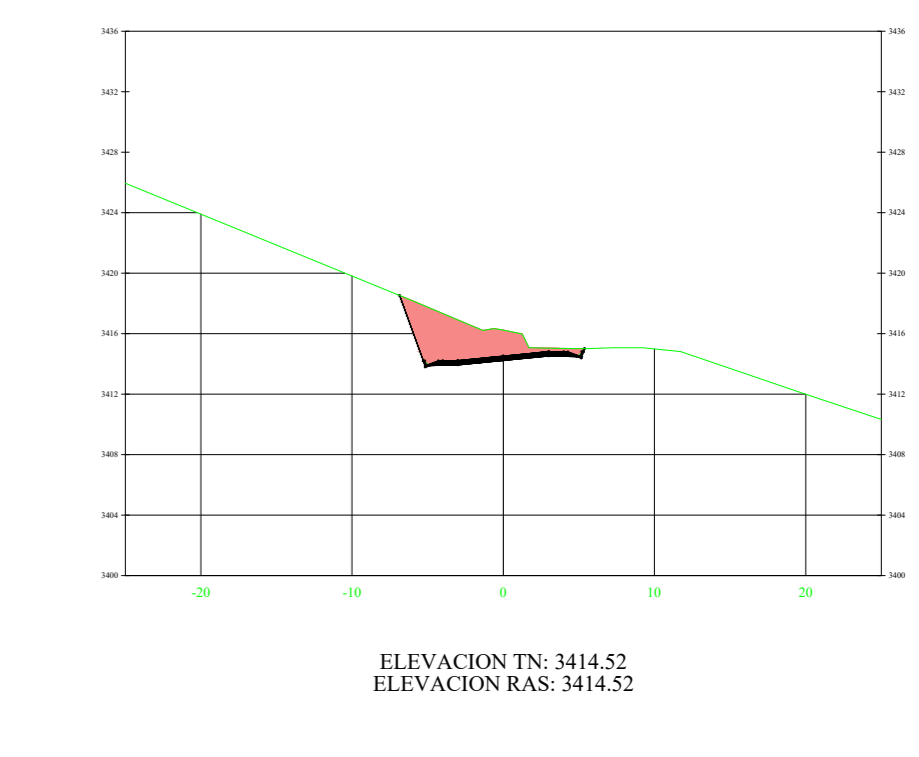
K5+590.00



K5+600.00

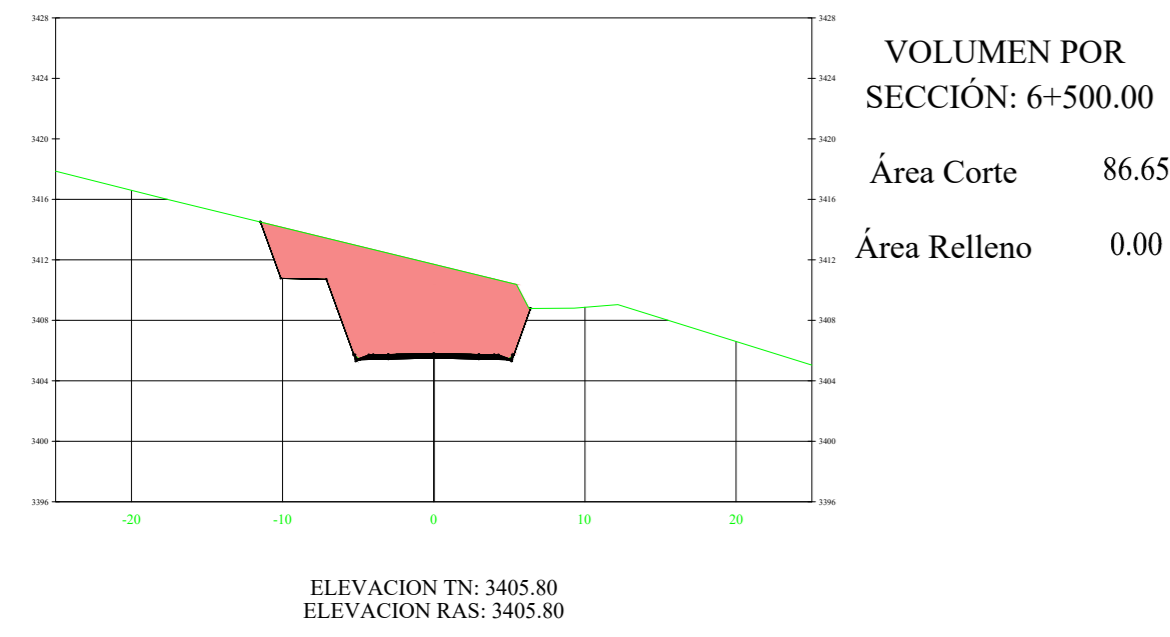


K5+610.00

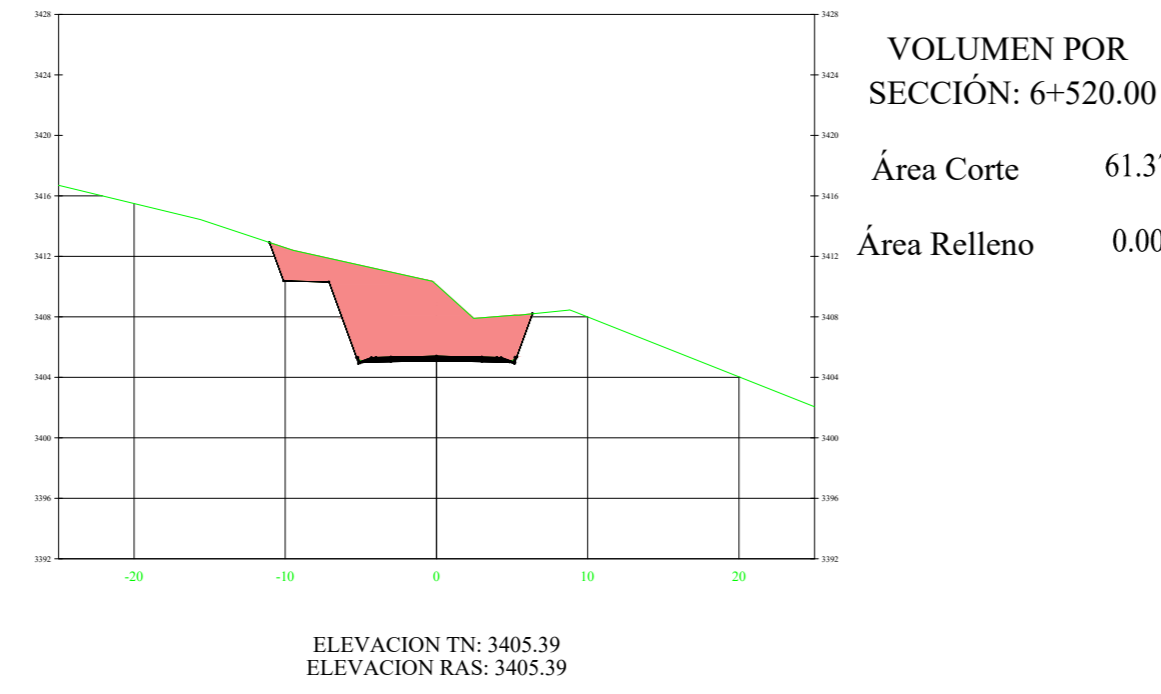


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI				DIBUJADO POR: Luis Celeda ISSIENA	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO DE OBRAS	LÁMINA N° 19/22
			TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024	
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES - TABLA DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO									

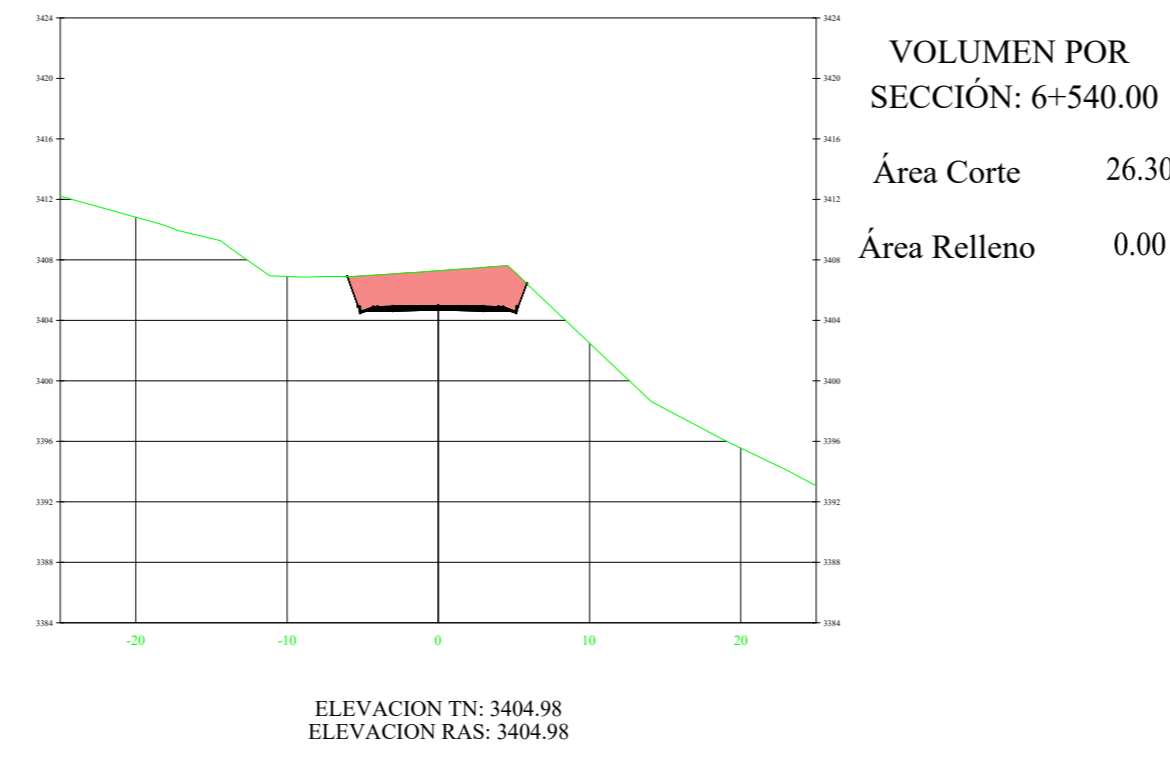
K6+500.00



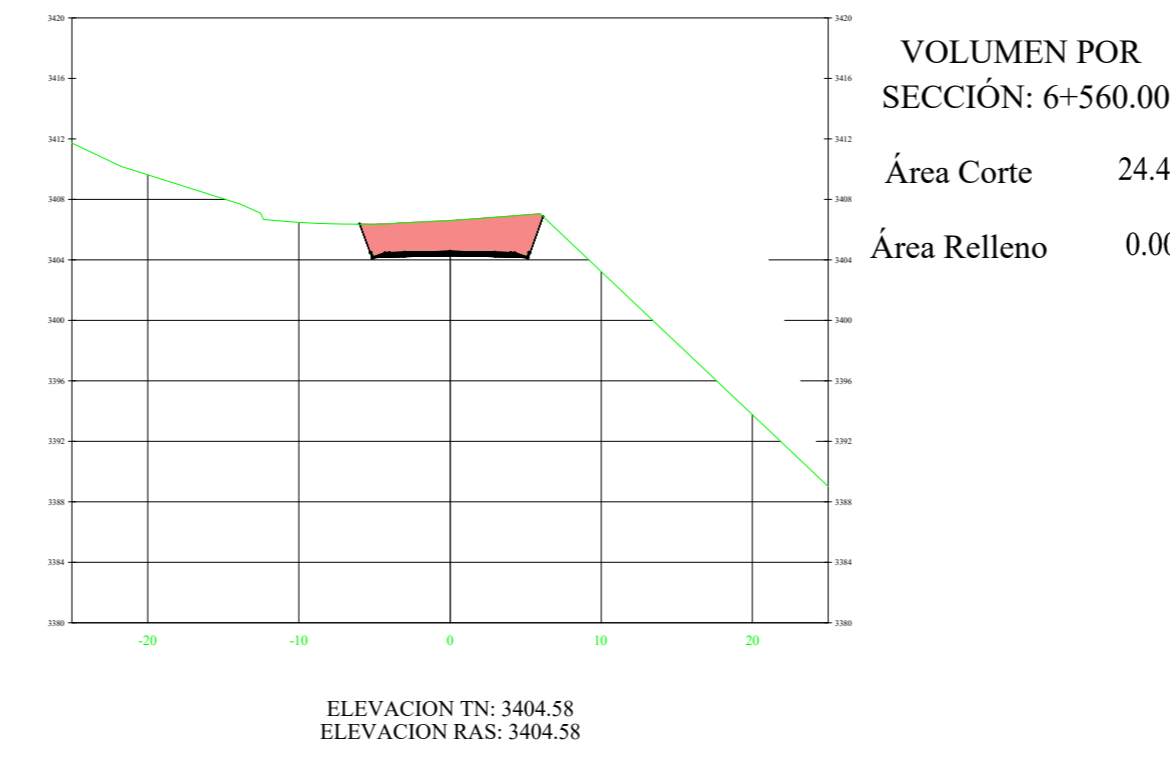
K6+520.00



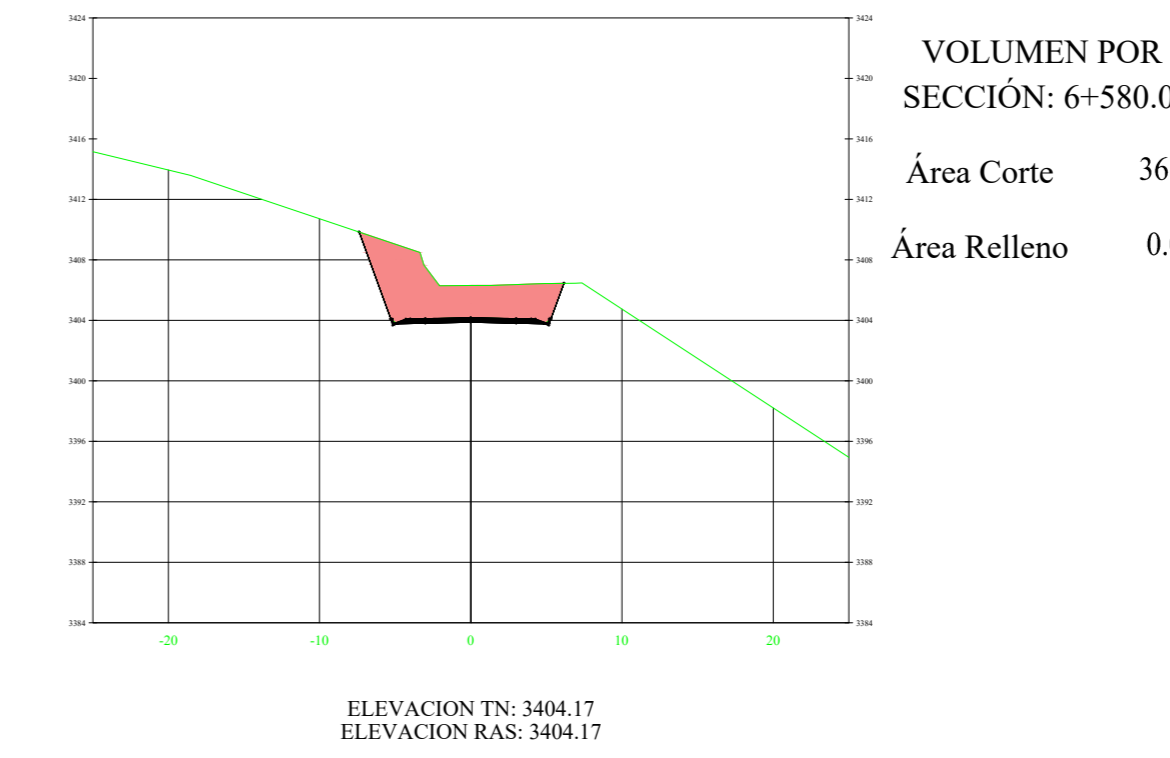
K6+540.00



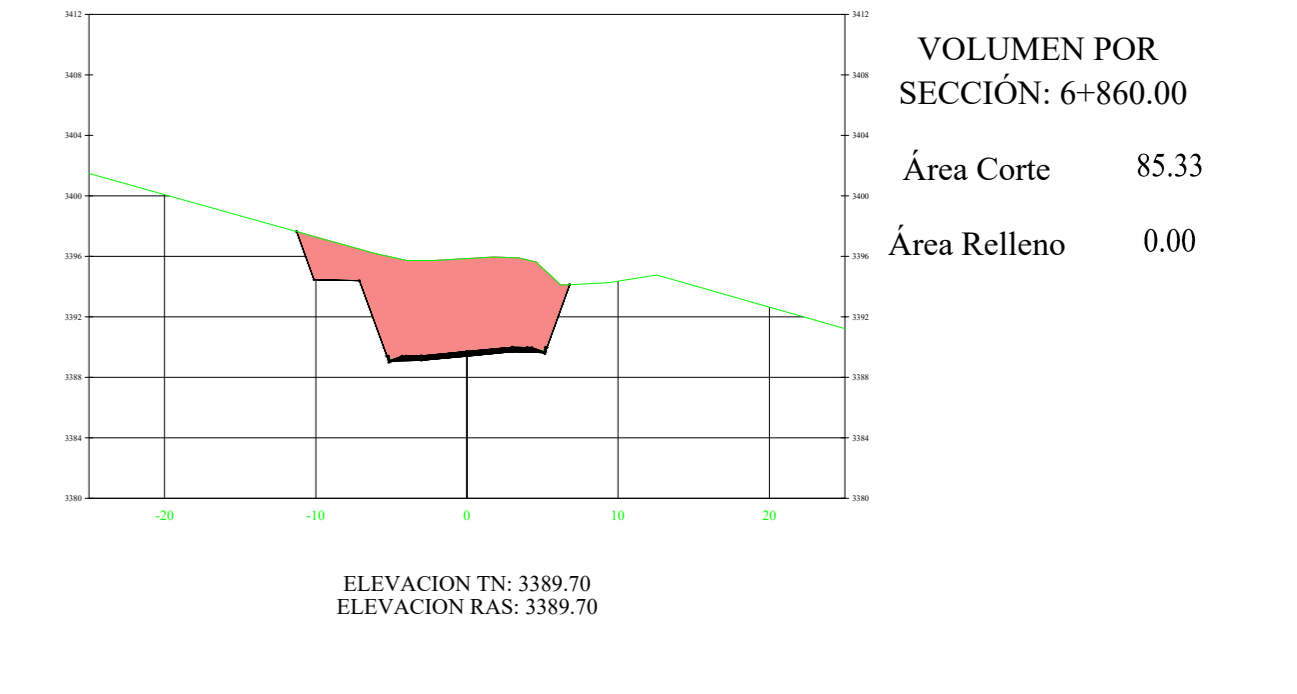
K6+560.00



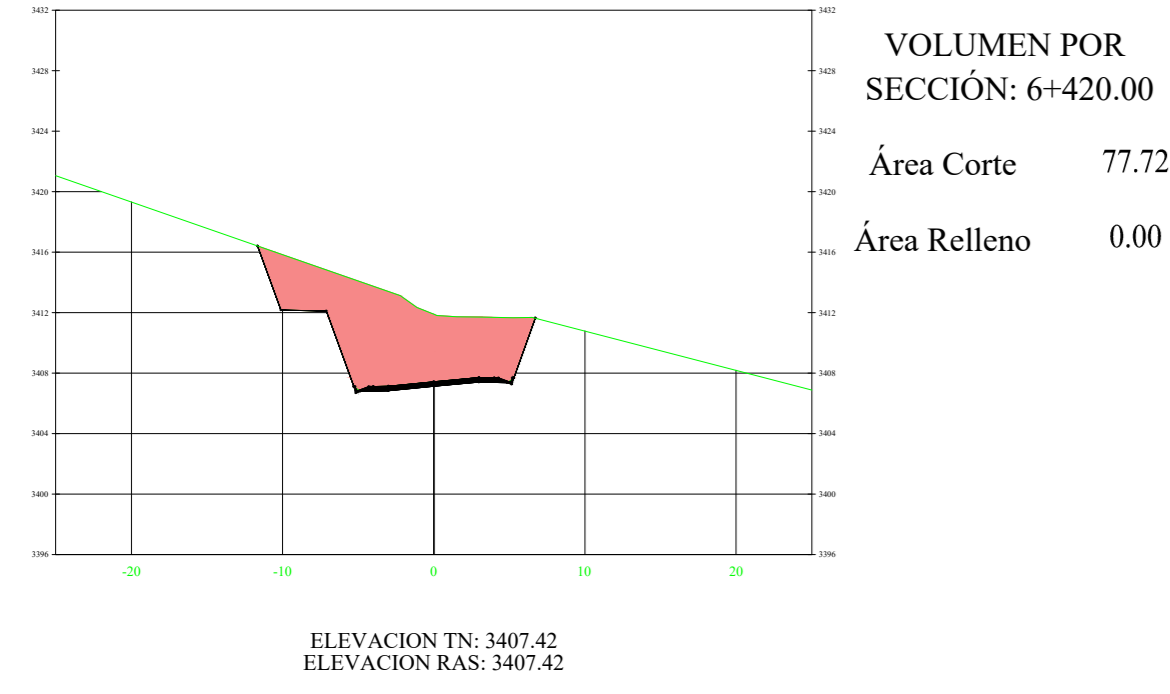
K6+580.00



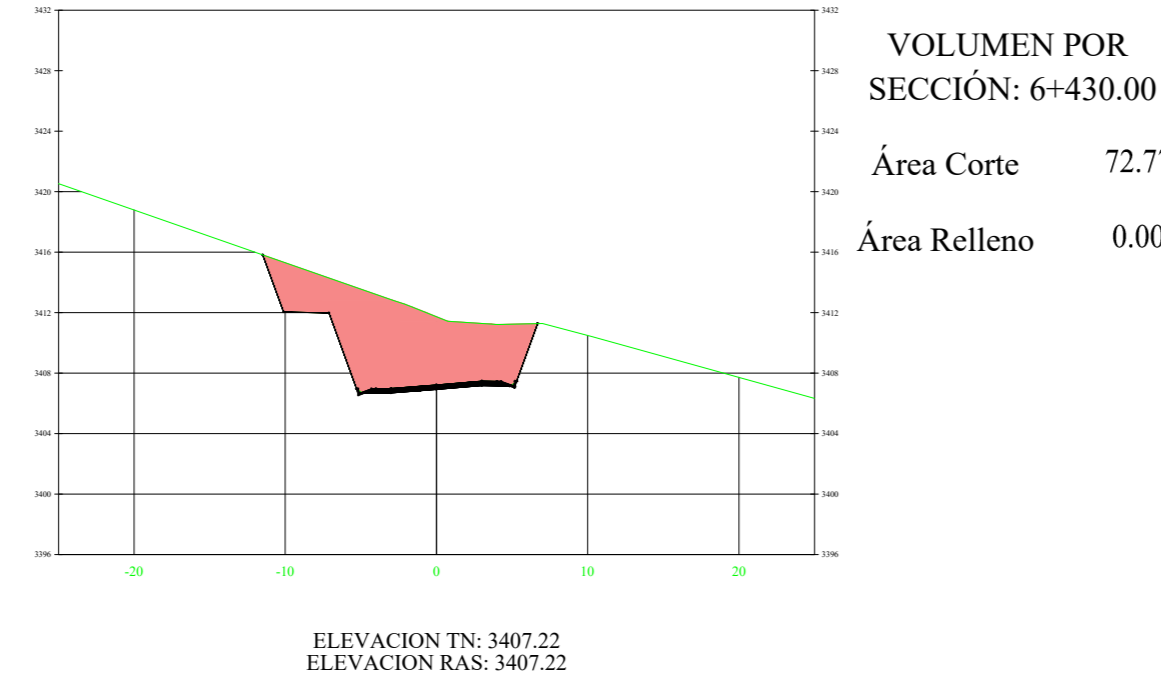
K6+600.00



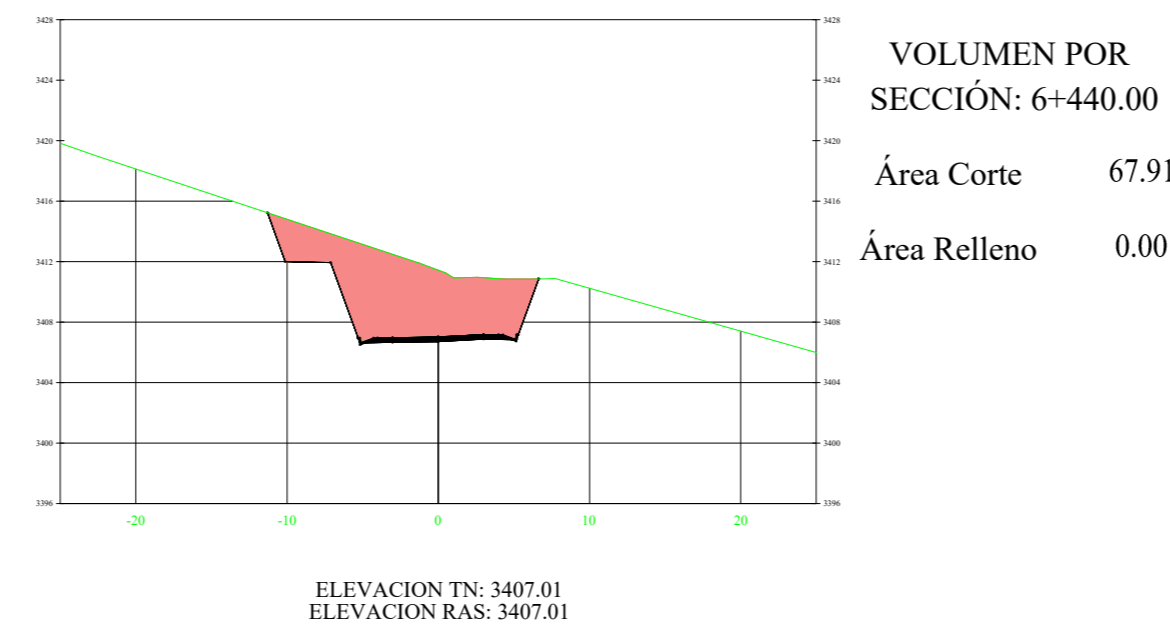
K6+420.00



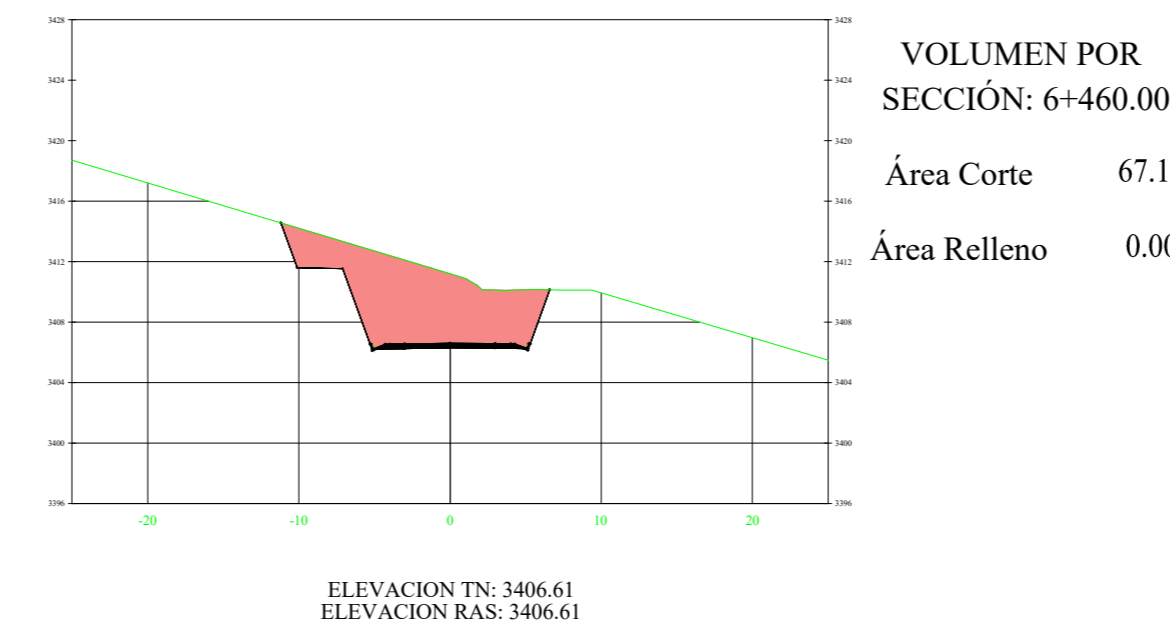
K6+430.00



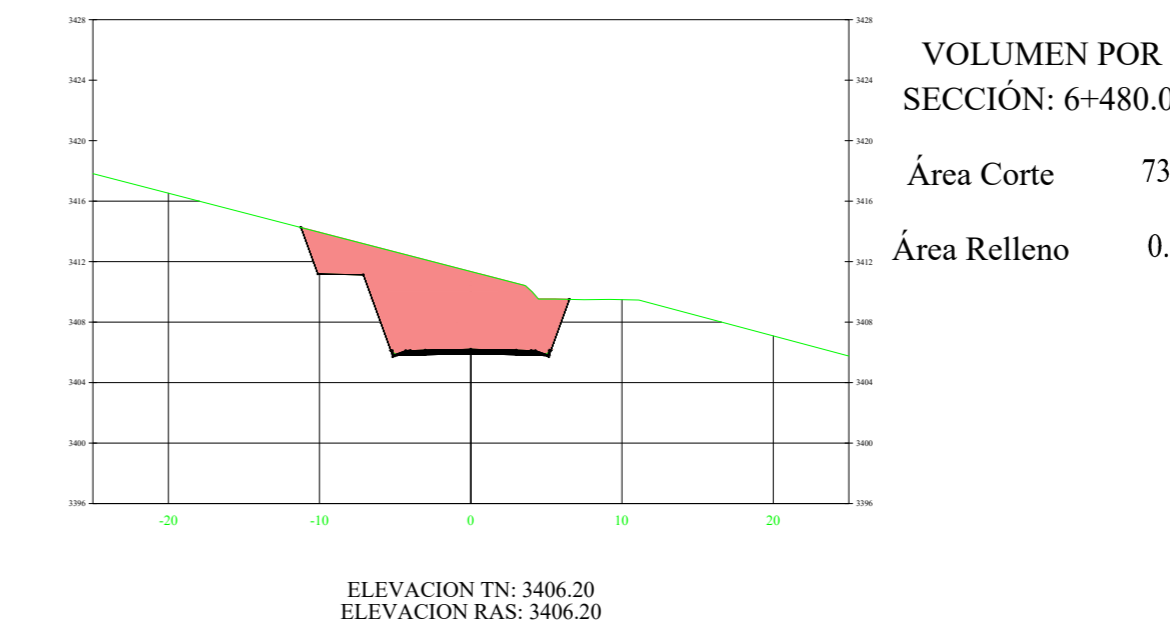
K6+440.00



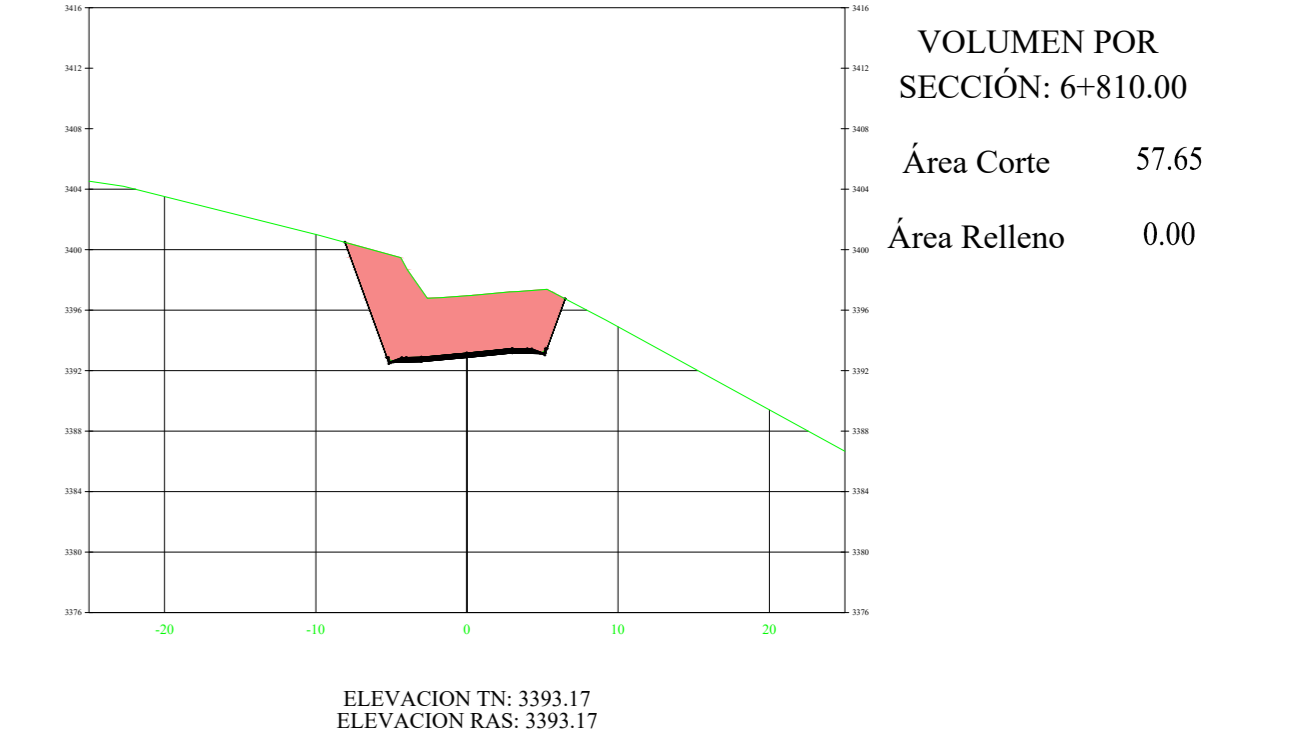
K6+460.00



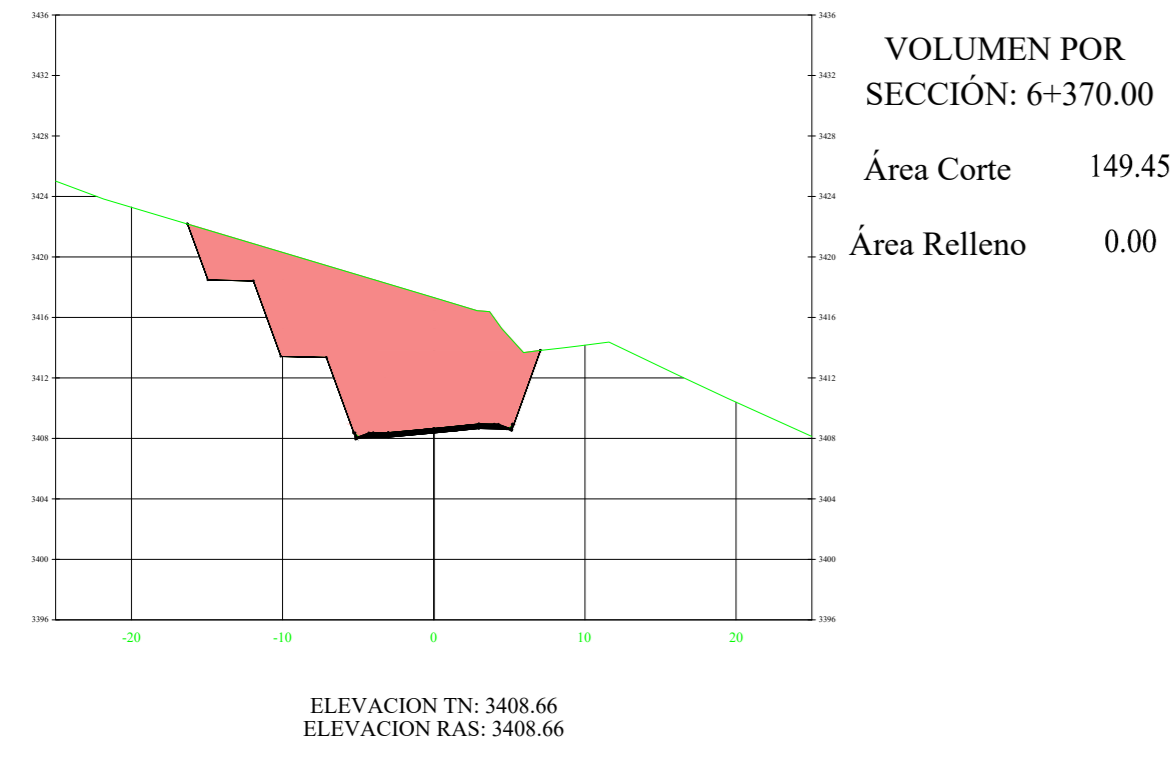
K6+480.00



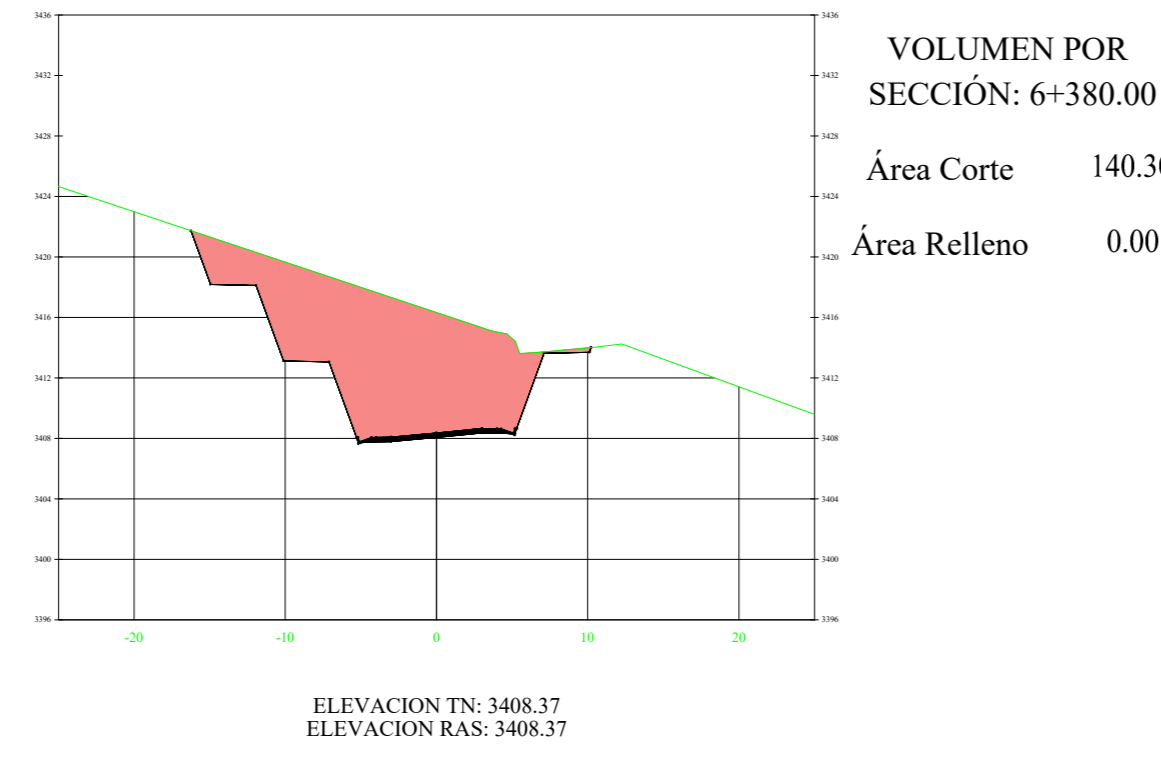
K6+810.00



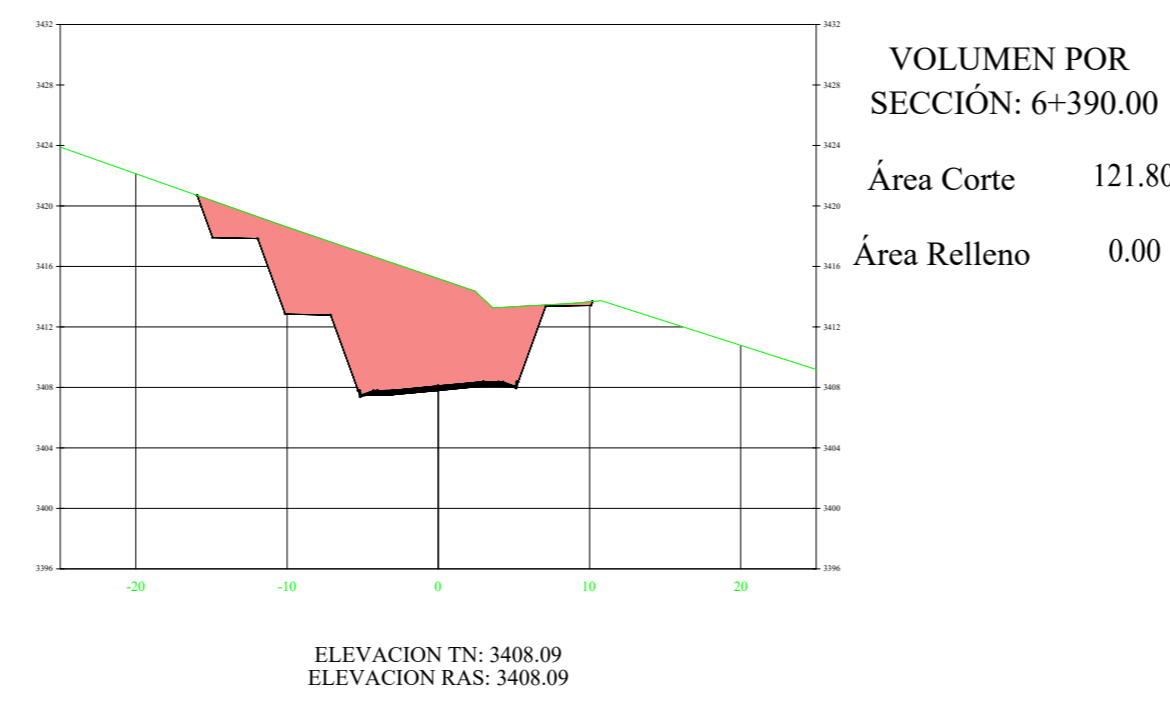
K6+370.00



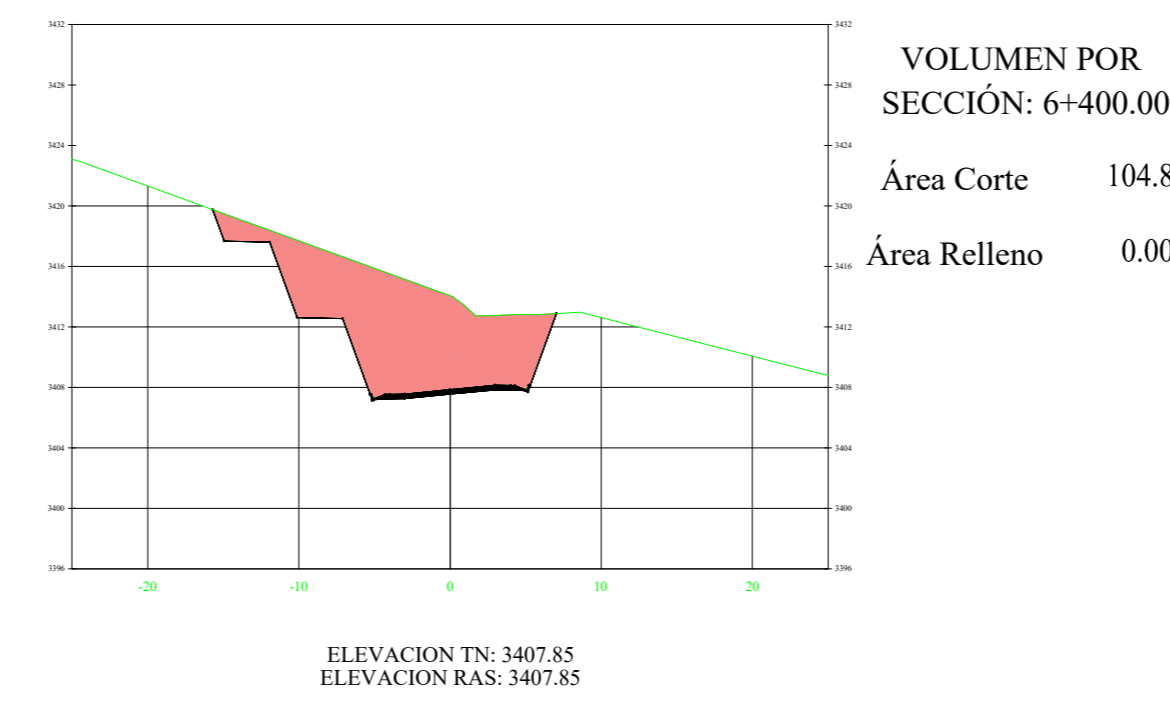
K6+380.00



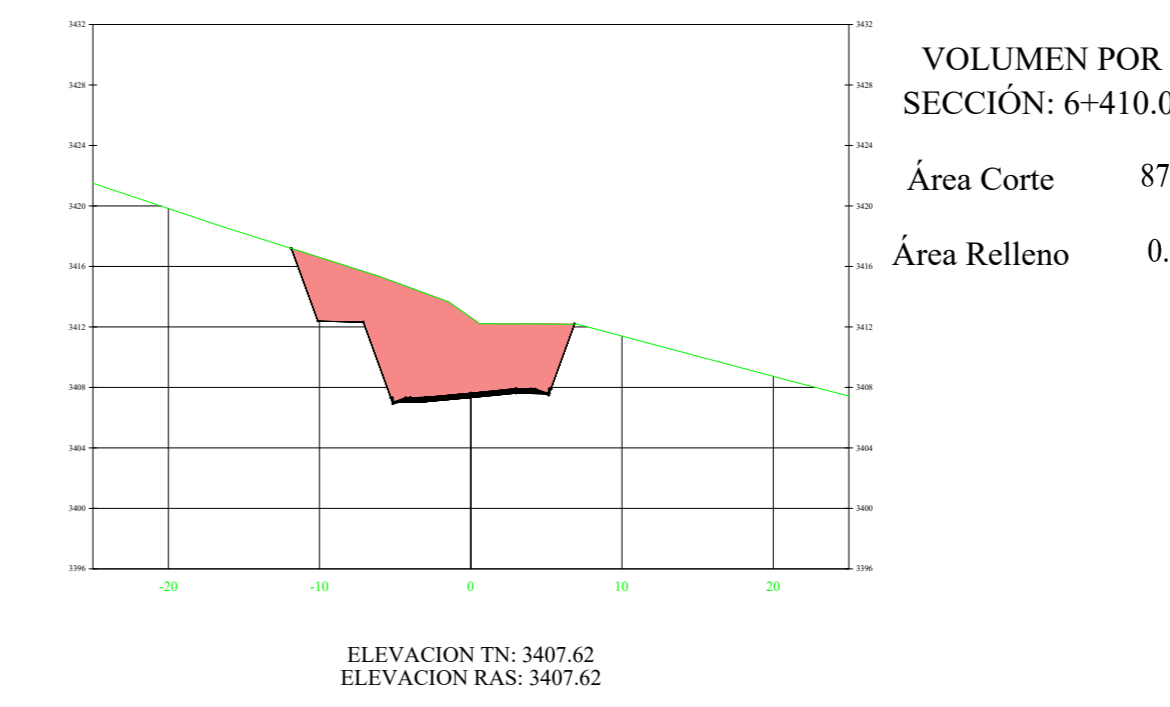
K6+390.00



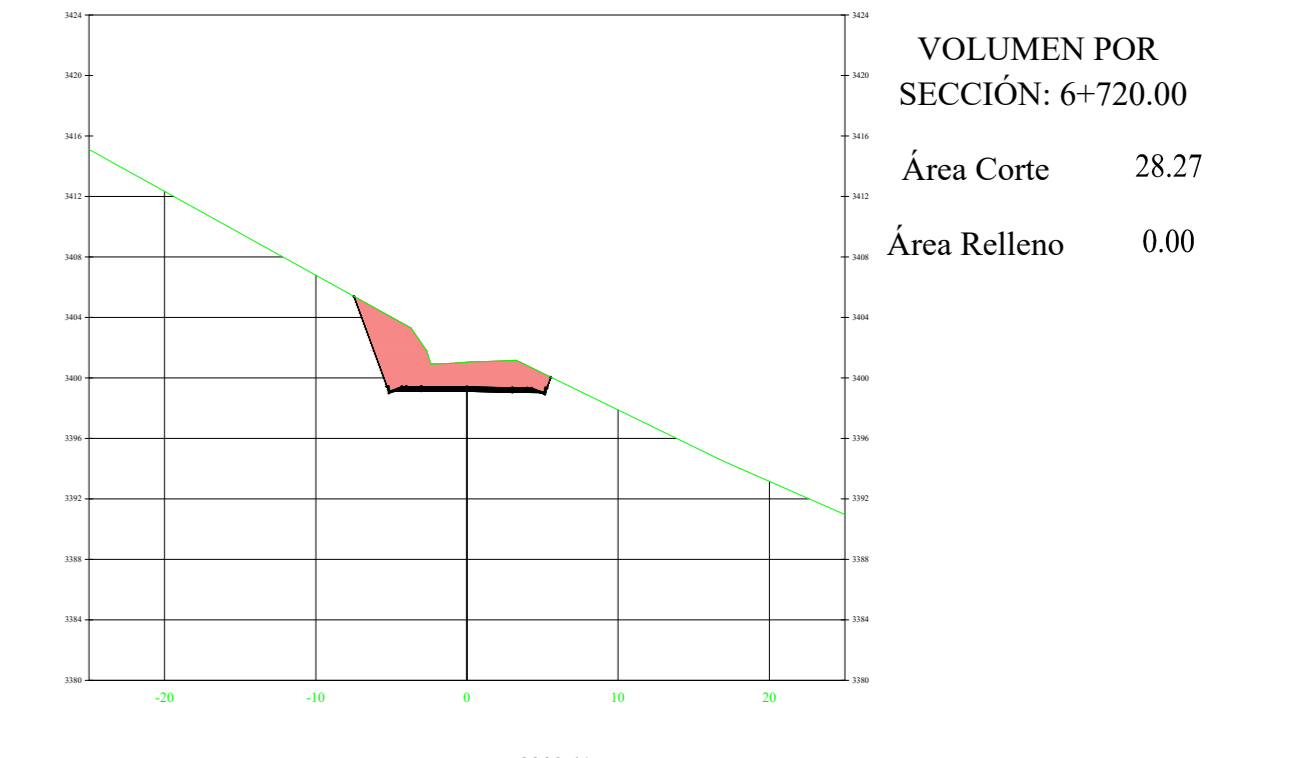
K6+400.00



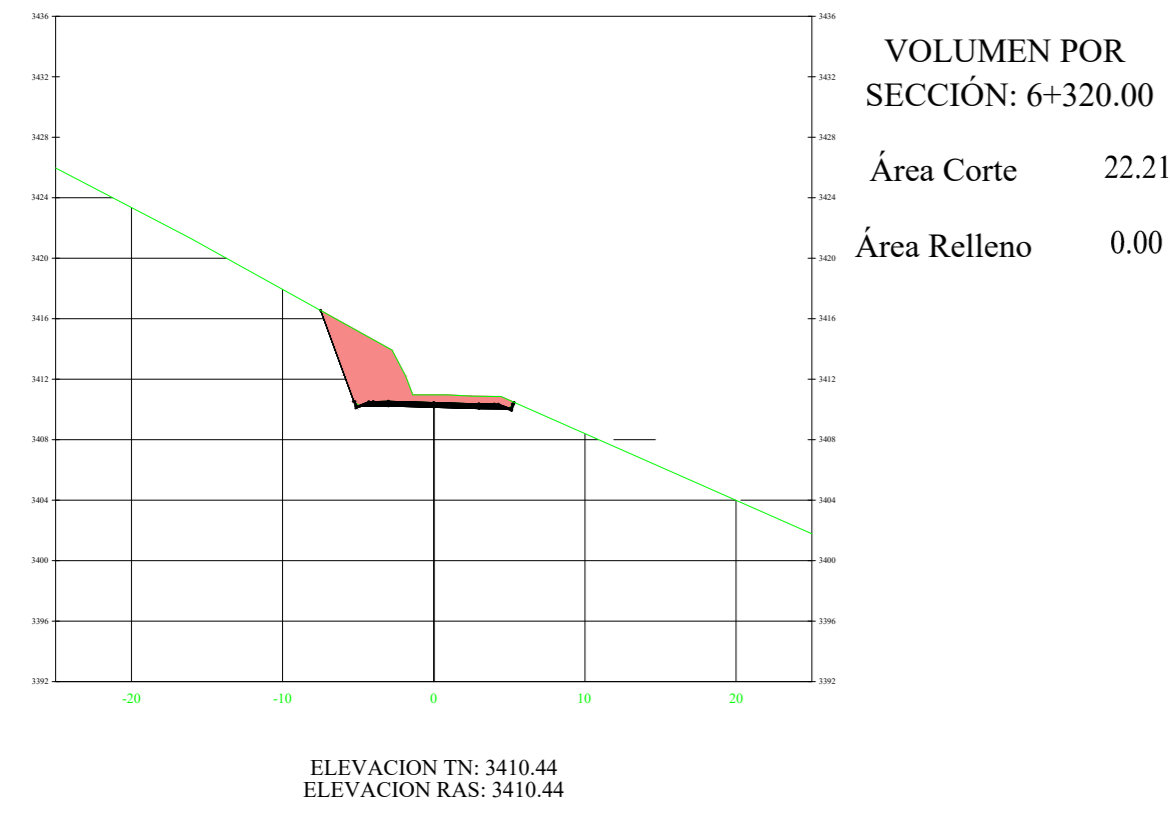
K6+410.00



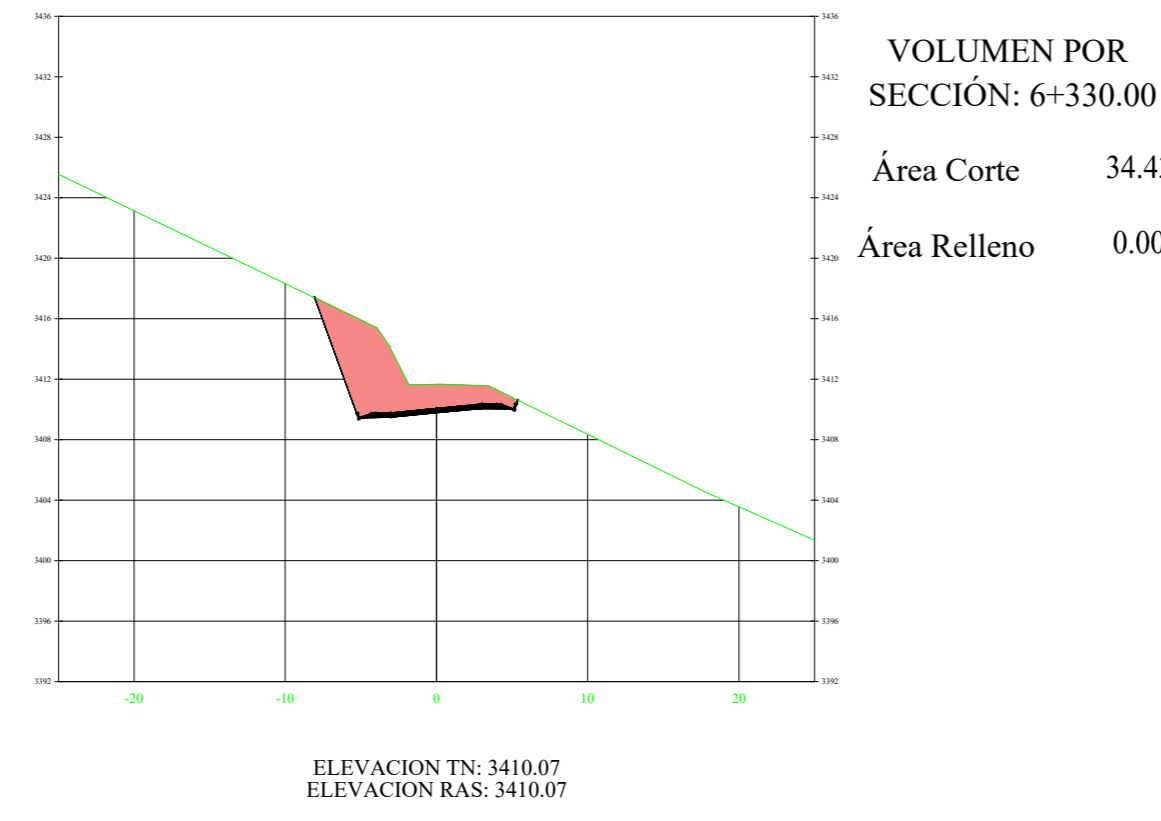
K6+720.00



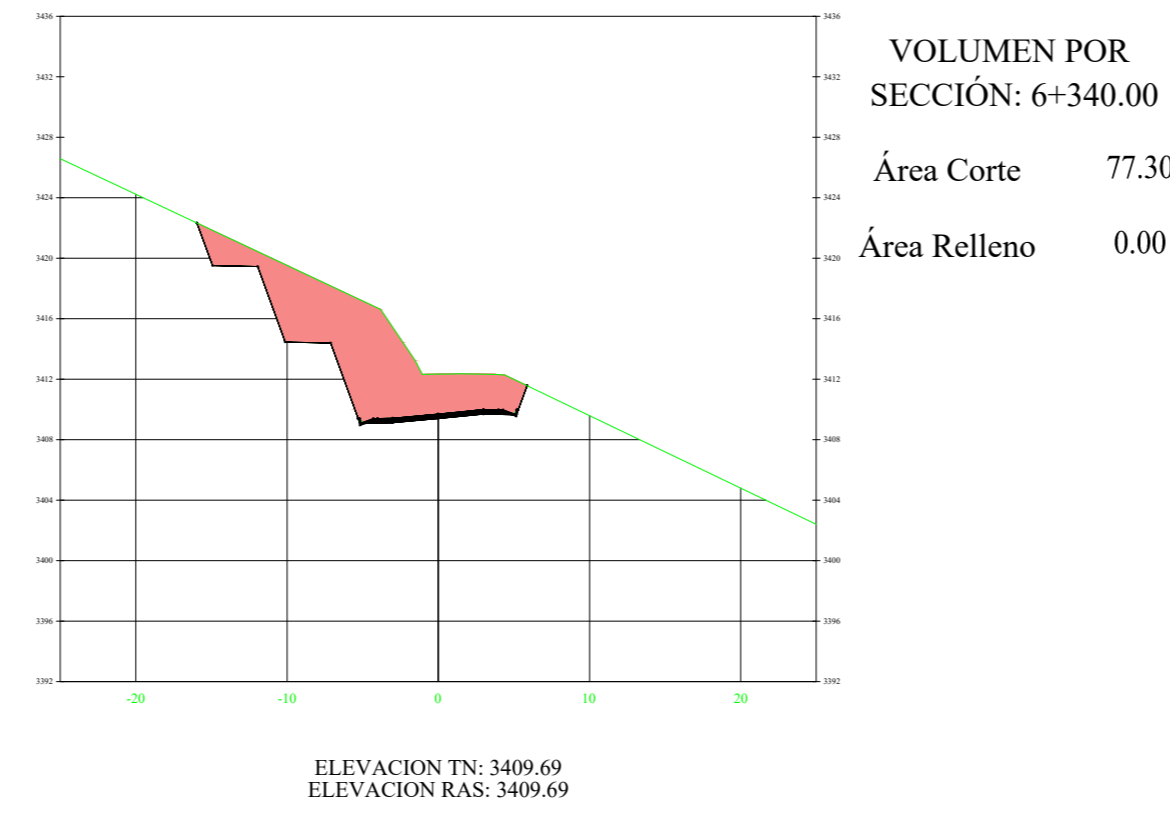
K6+320.00



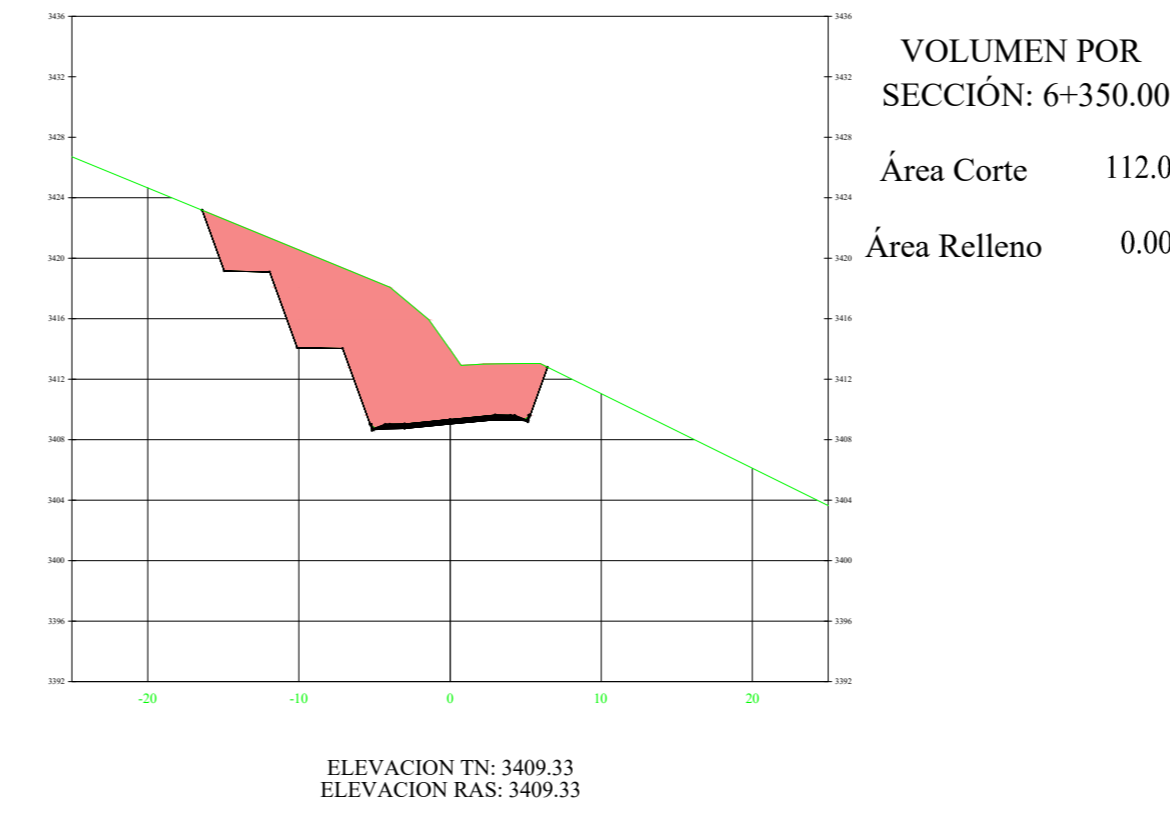
K6+330.00



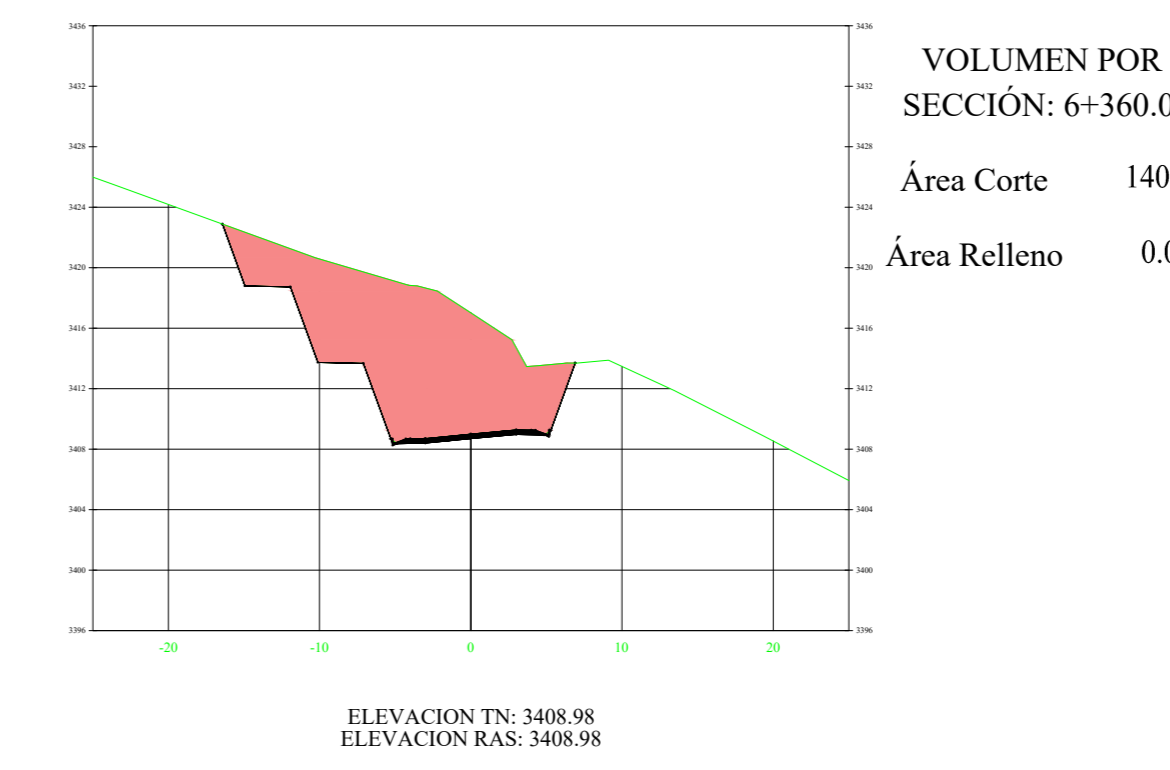
K6+340.00



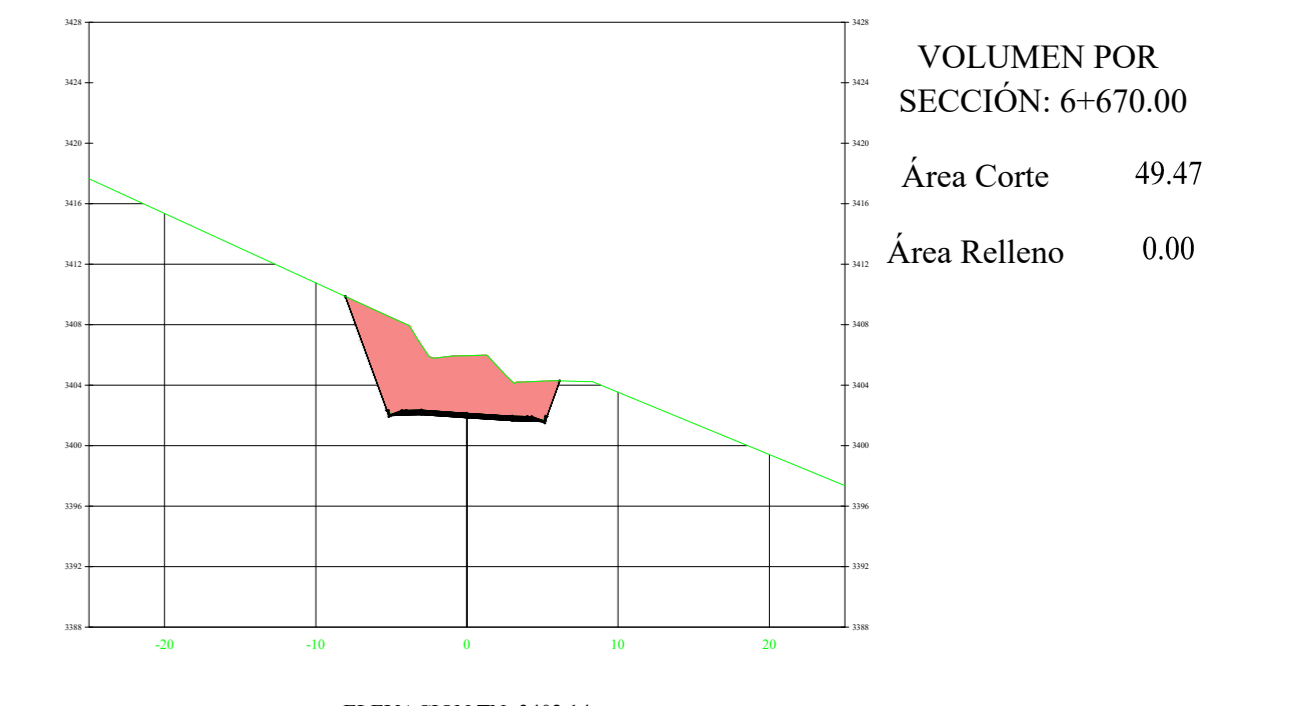
K6+350.00



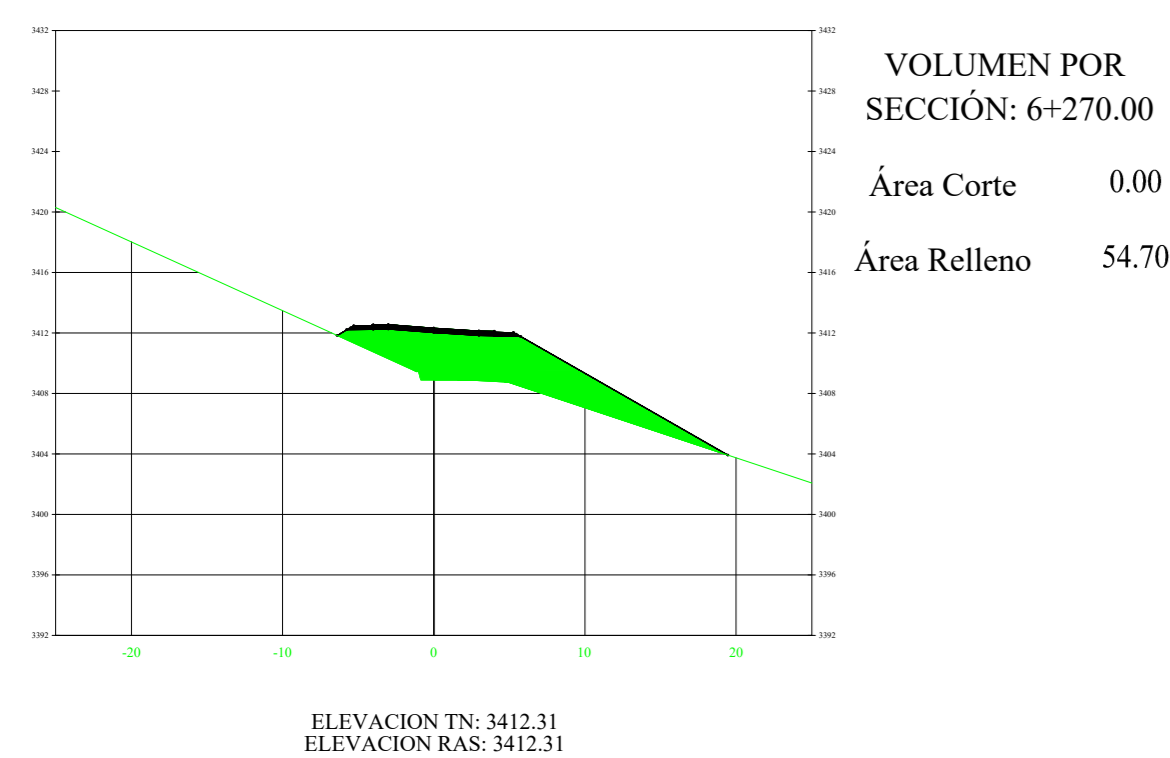
K6+360.00



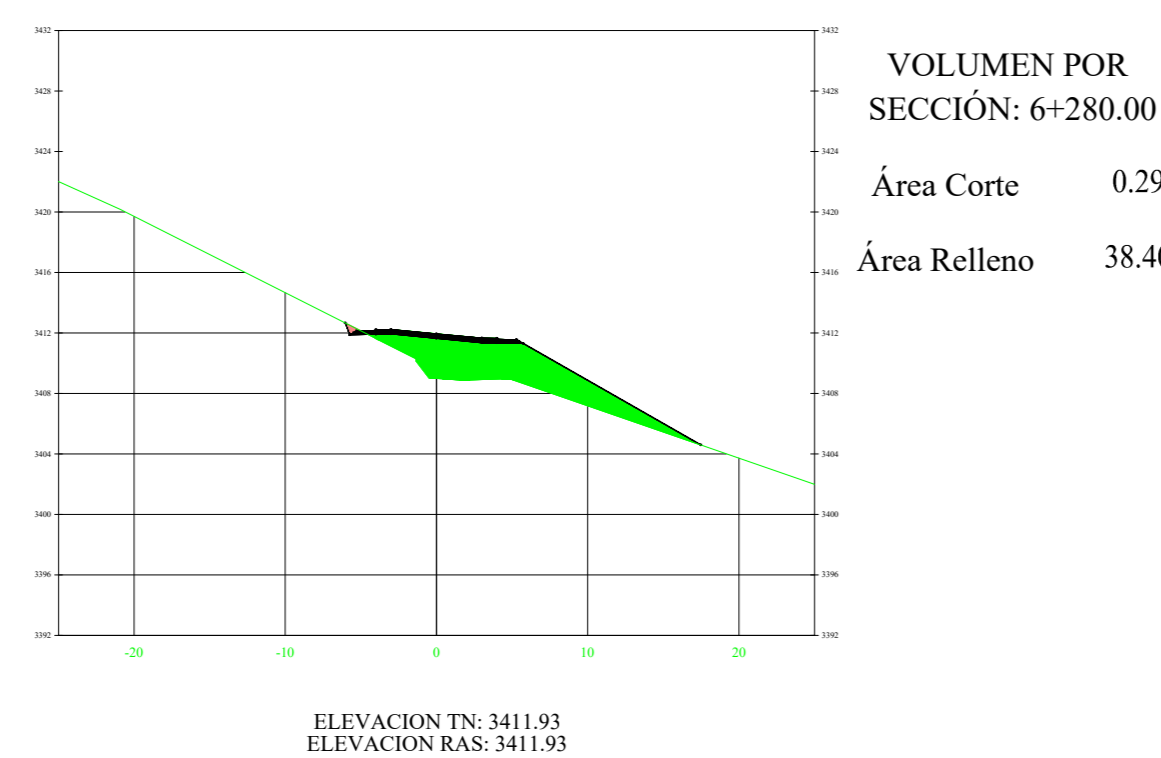
K6+670.00



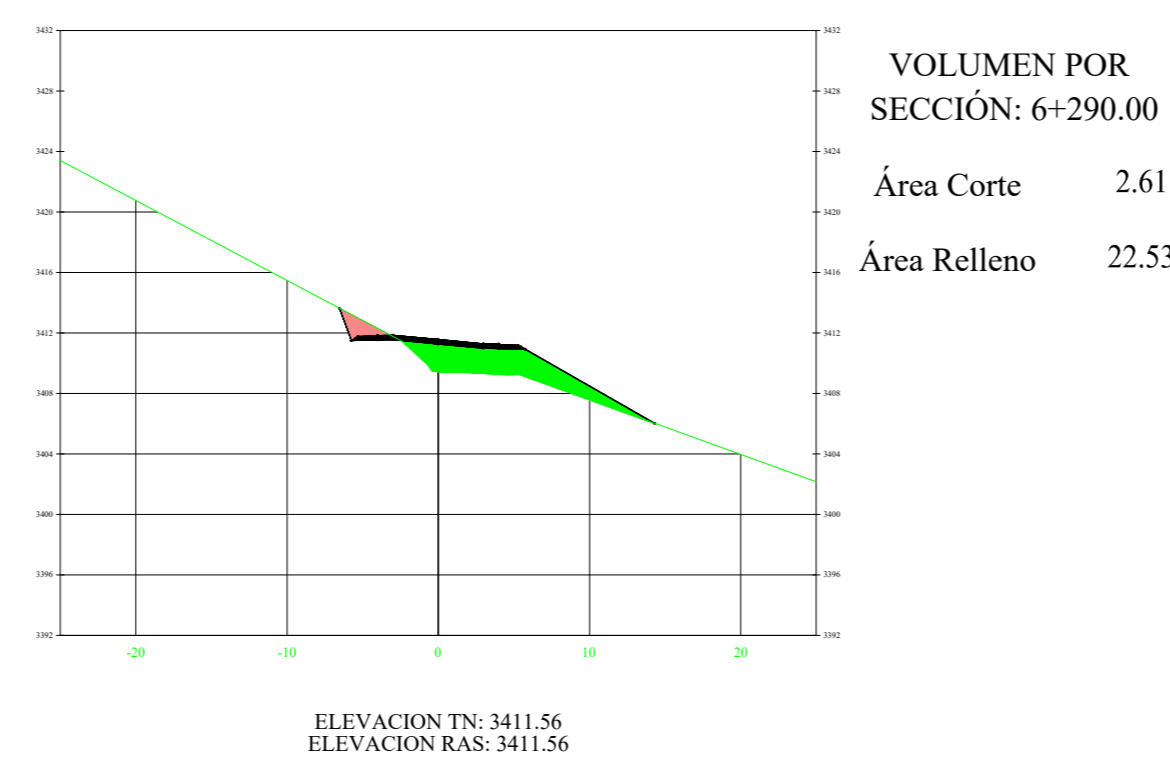
K6+270.00



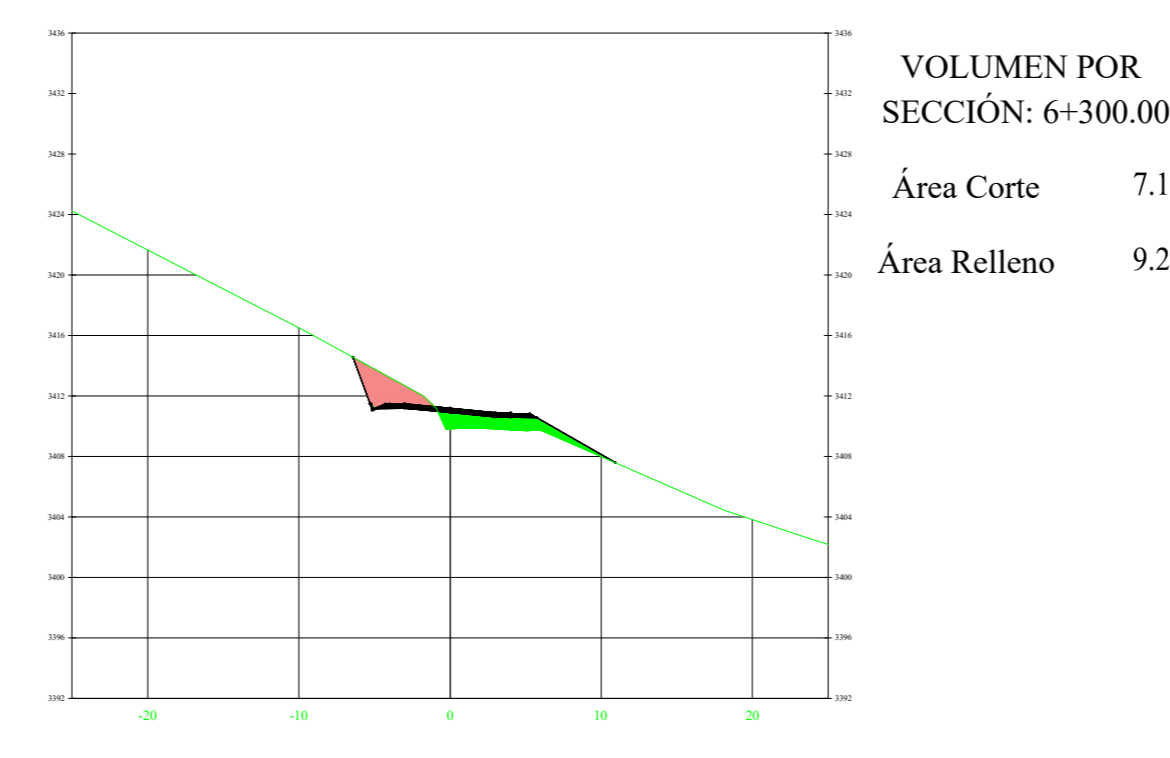
K6+280.00



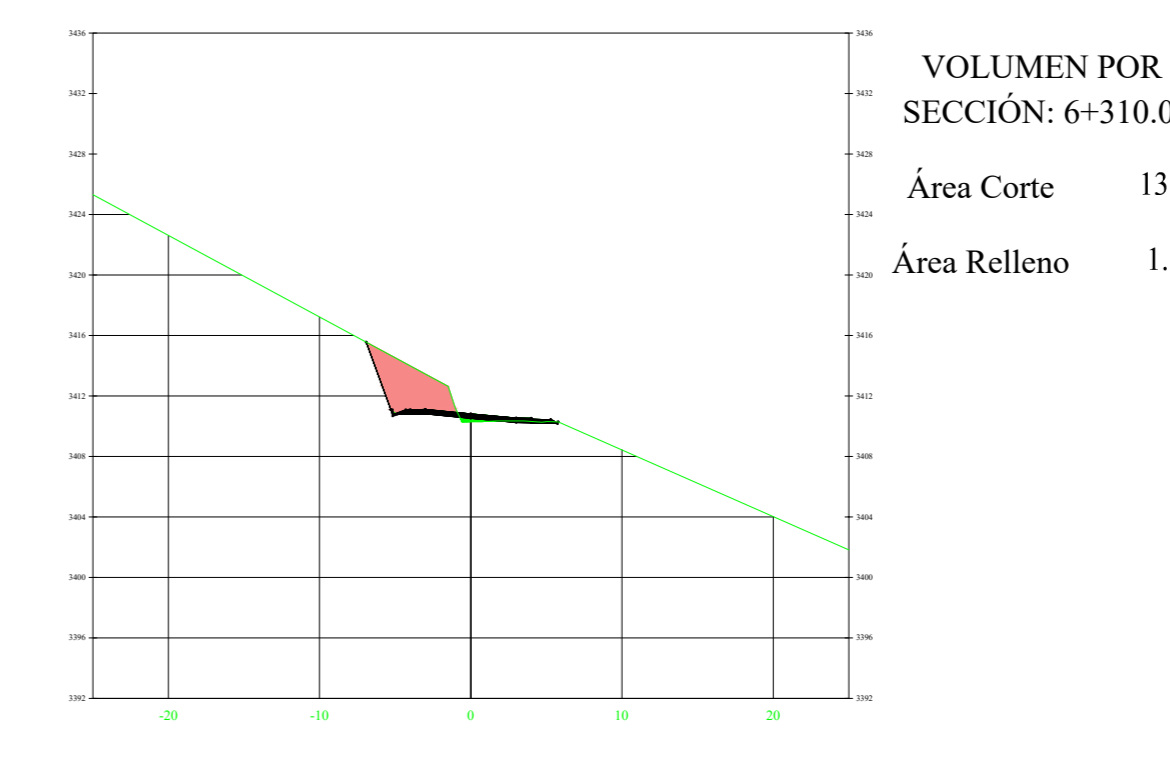
K6+290.00



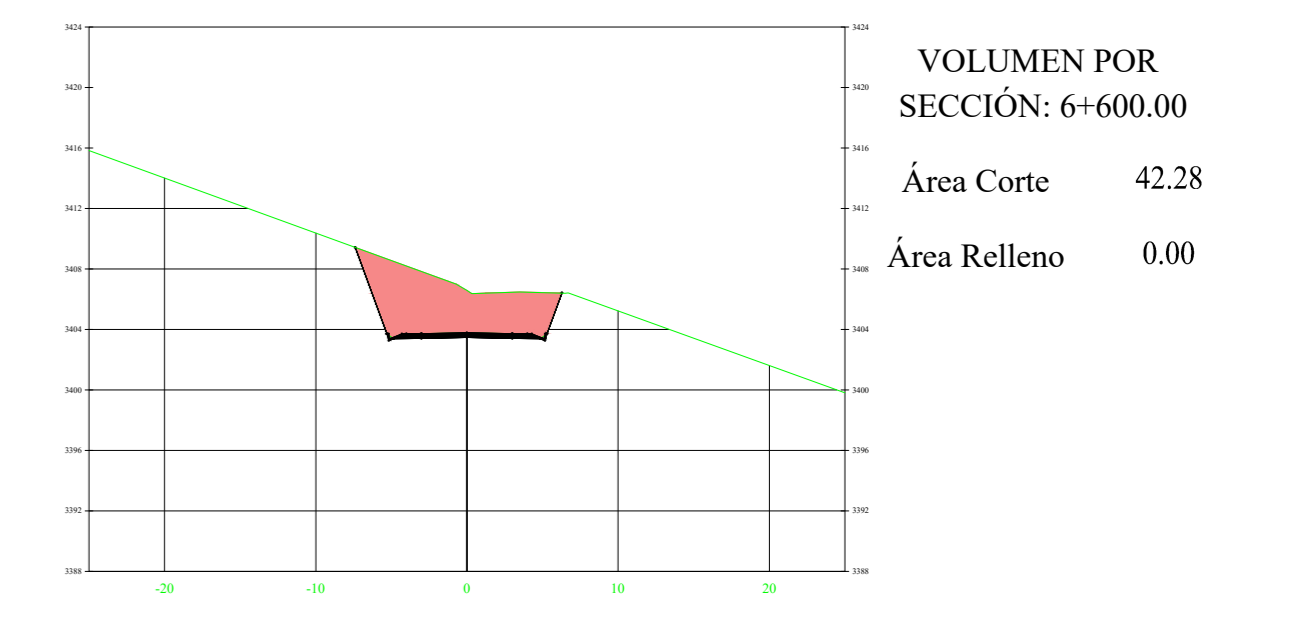
K6+300.00

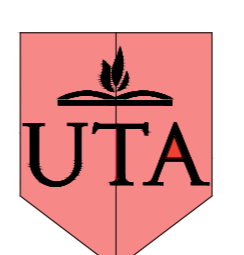



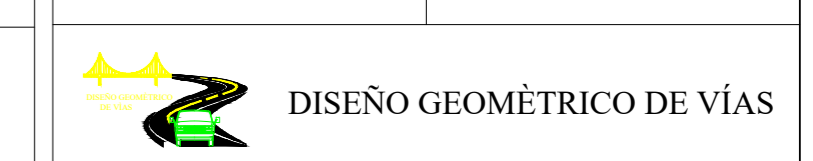
K6+310.00



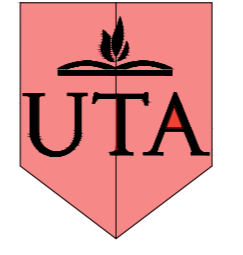
K6+600.00




		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI	DIBUJADO POR: Luis Cordero TÉCNICO	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO EN TÍTULOS	LÁMINA Nº 20/22
		TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	PROVINCIA Cotopaxi	ESCALA: 1:500	FECHA: Enero 2024		
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES - TABLA DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO									







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



PROYECTO:
DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI

TIPO CARRETERA	LONGITUD	CANTÓN	PROVINCIA
Clase III	4+360 km	Latacunga	Cotopaxi

CONTIENE:
- SECCIONES TRANSVERSALES
- TABLA DE VOLUMENES DE CORTE Y RELLENO

DIBUJADO POR:
Luis Celeda
FERRERA

APROBADOR POR:
Ing. Manuel Nieto Mg.
INGENIERO EN TORRES

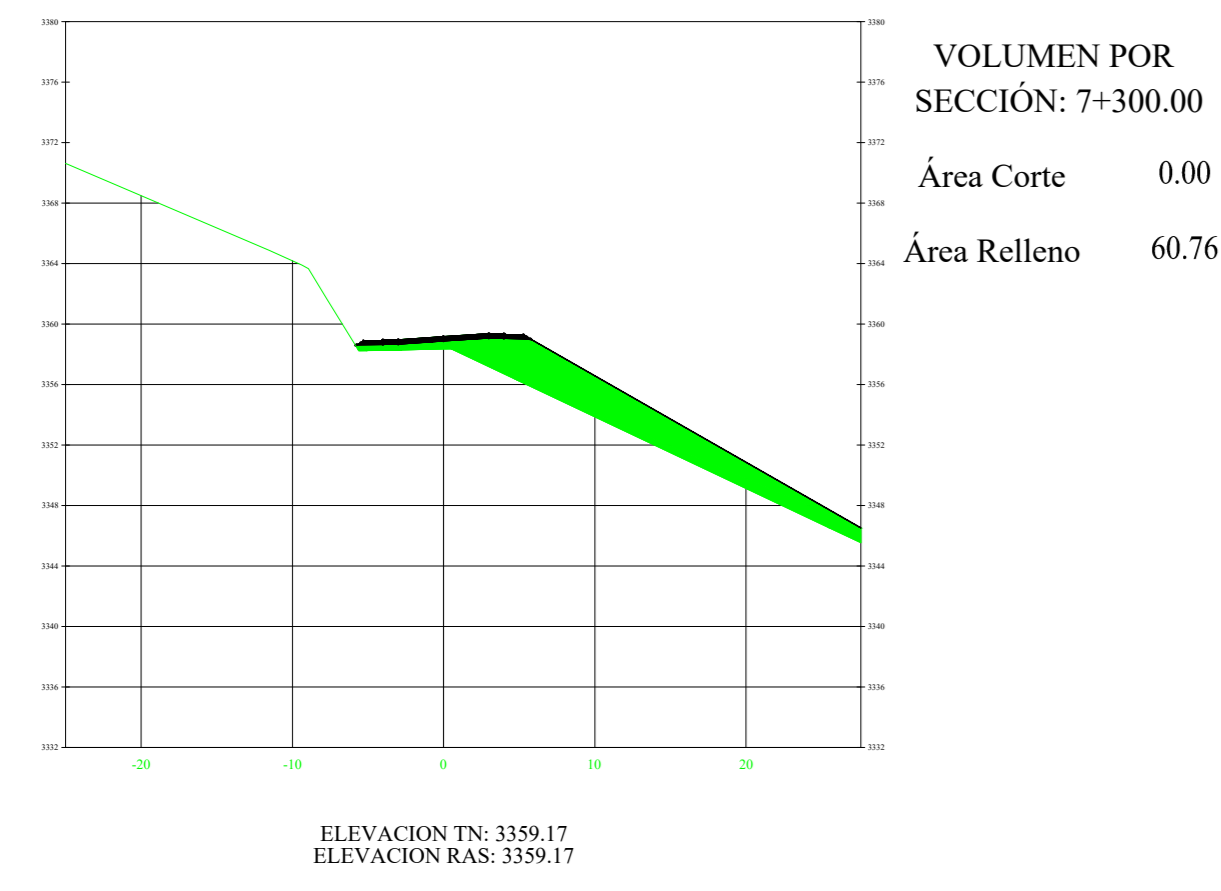
ESCALA: 1:500

FECHA: Enero 2024

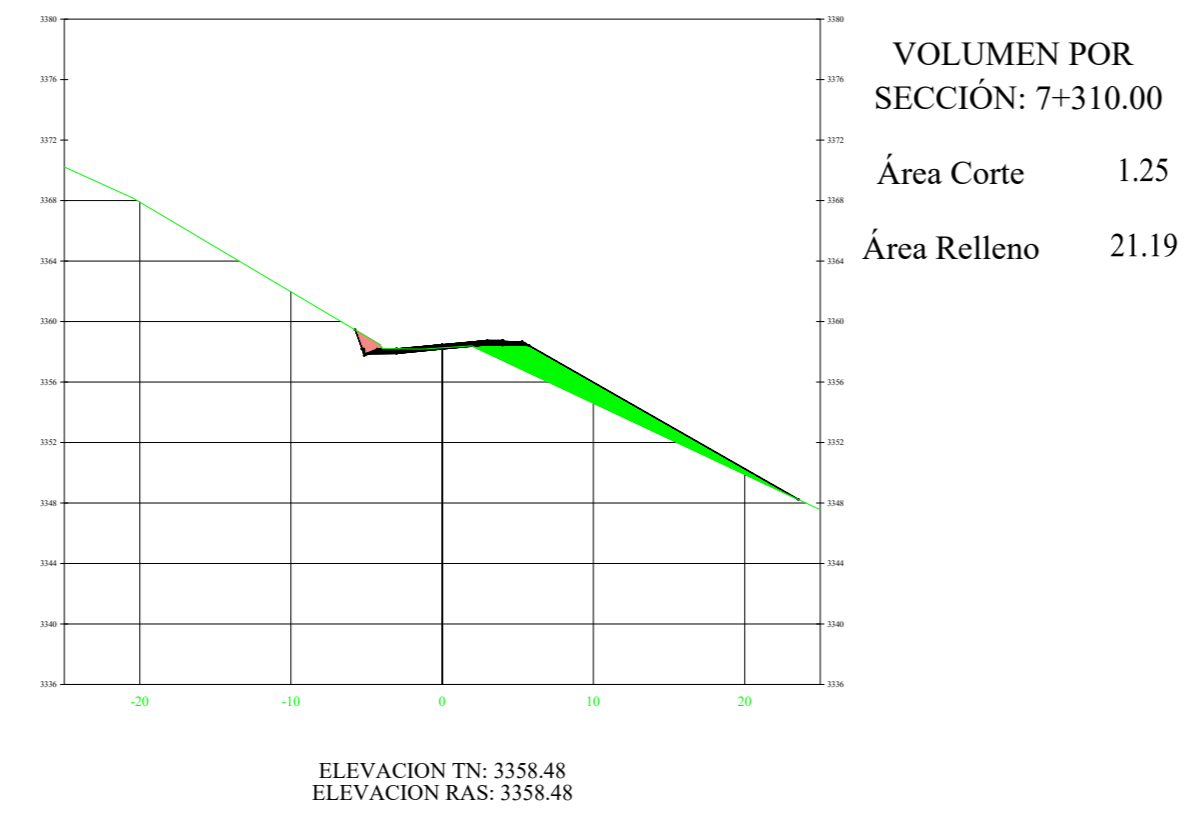
LÁMINA Nº

21/22

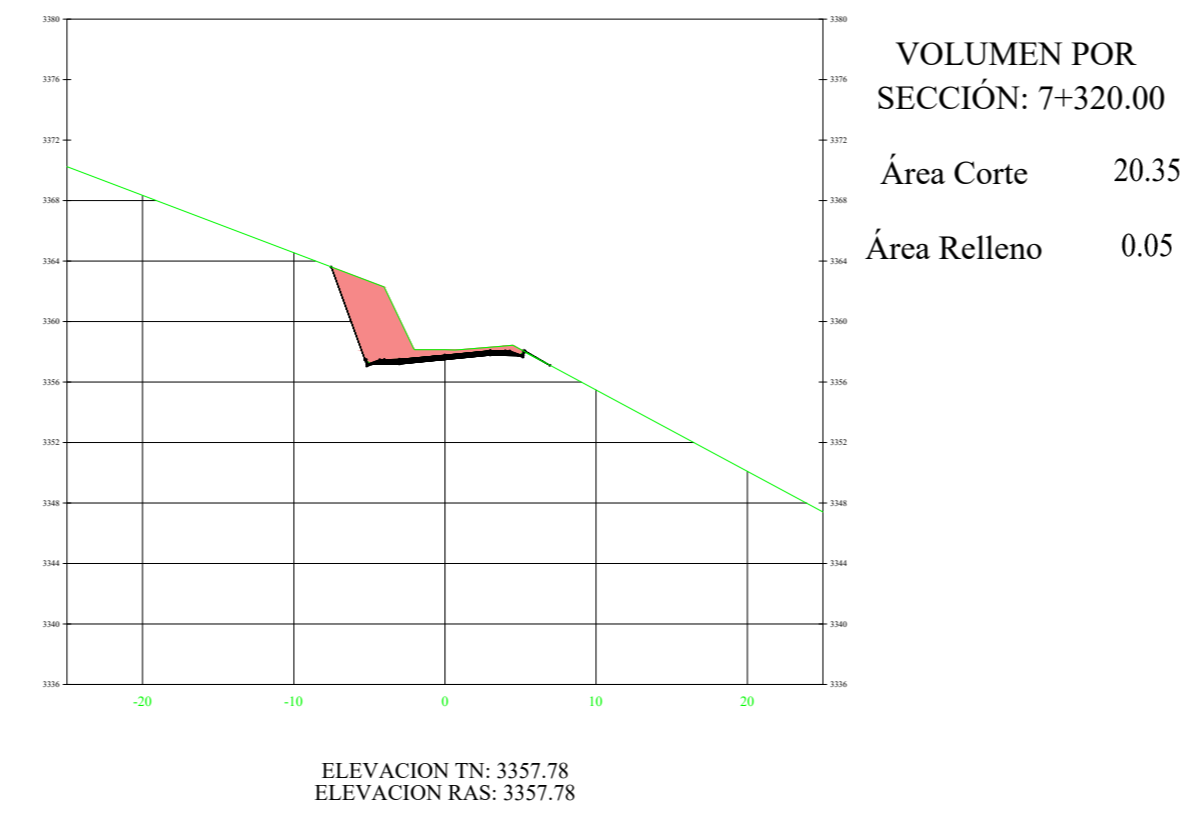
K7+300.00



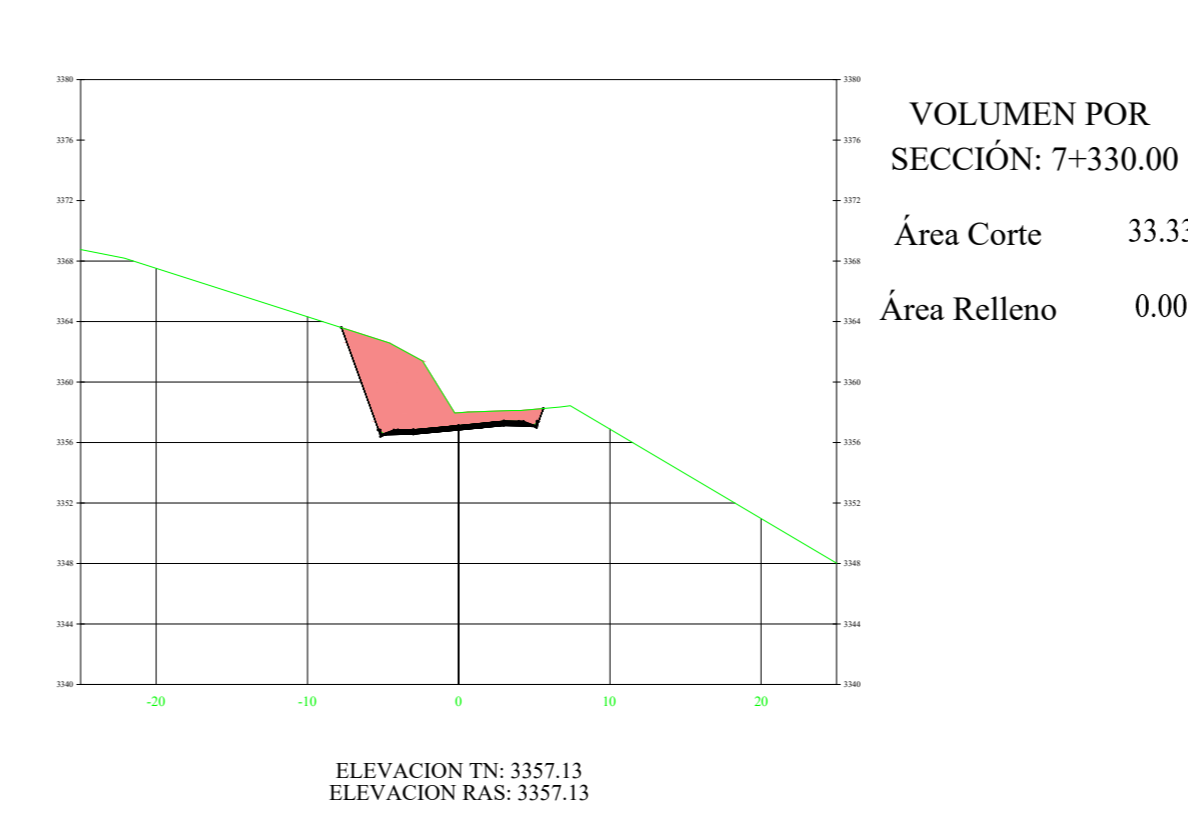
K7+310.00



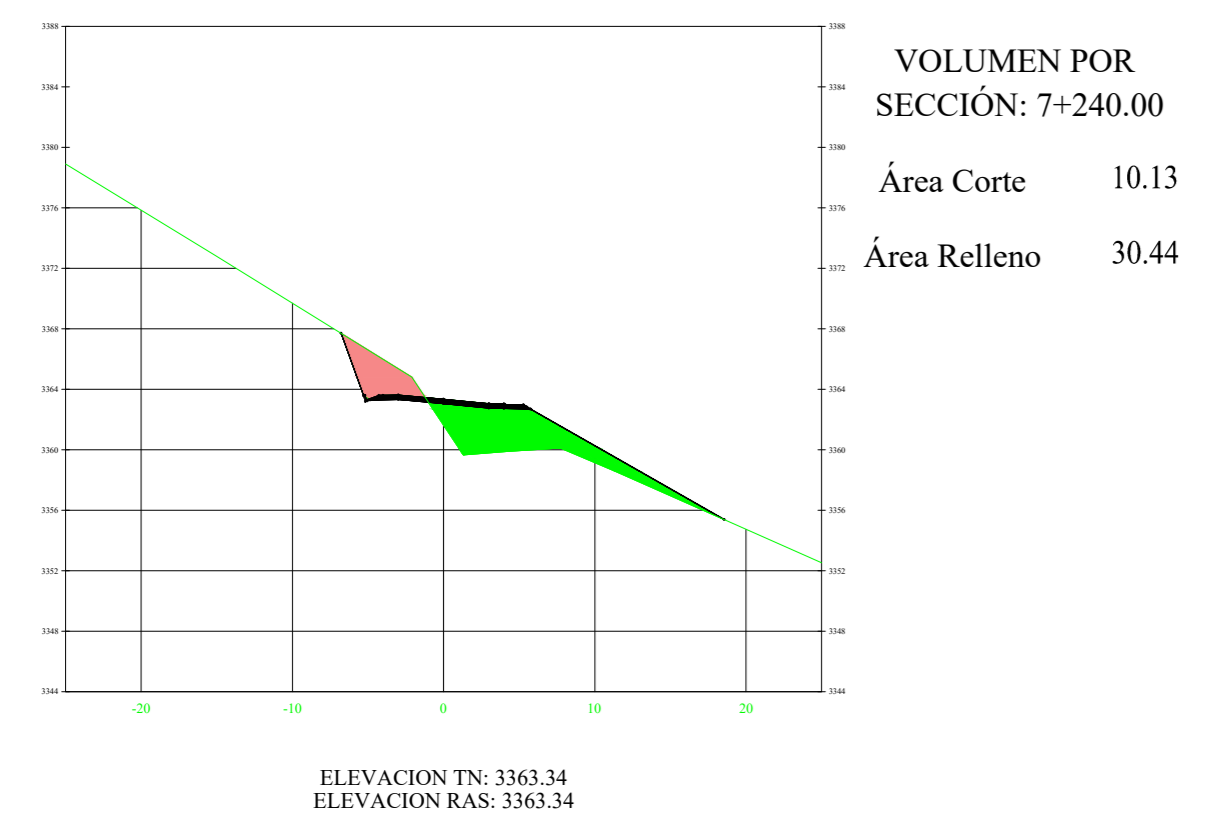
K7+320.00



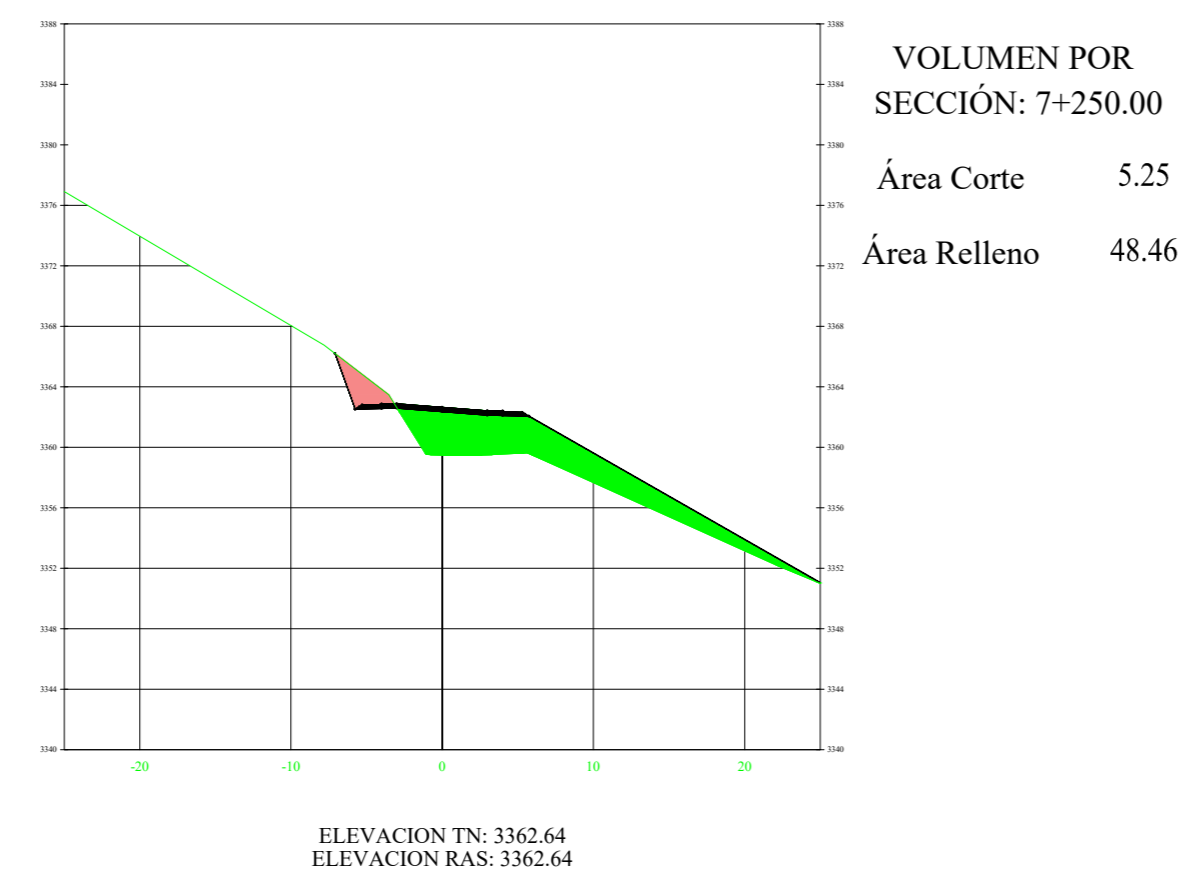
K7+330.00



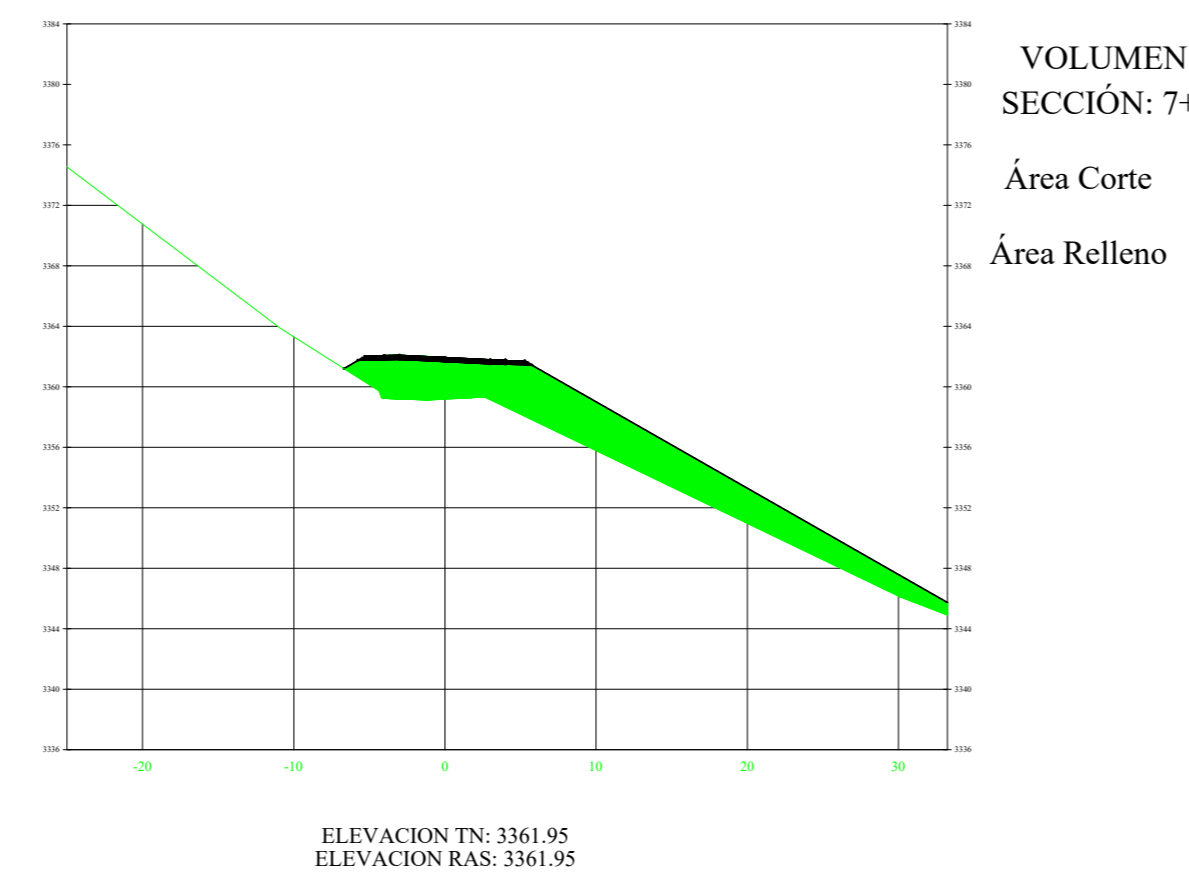
K7+240.00



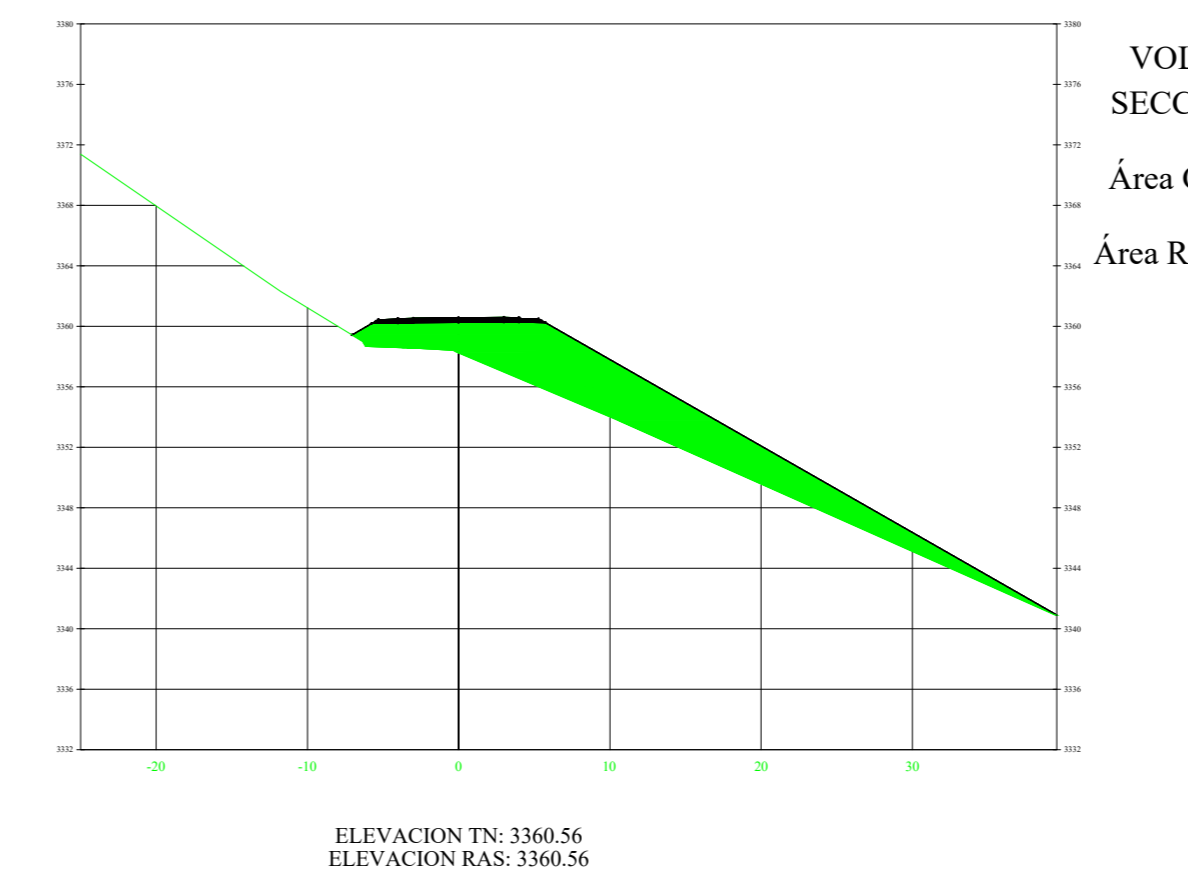
K7+250.00



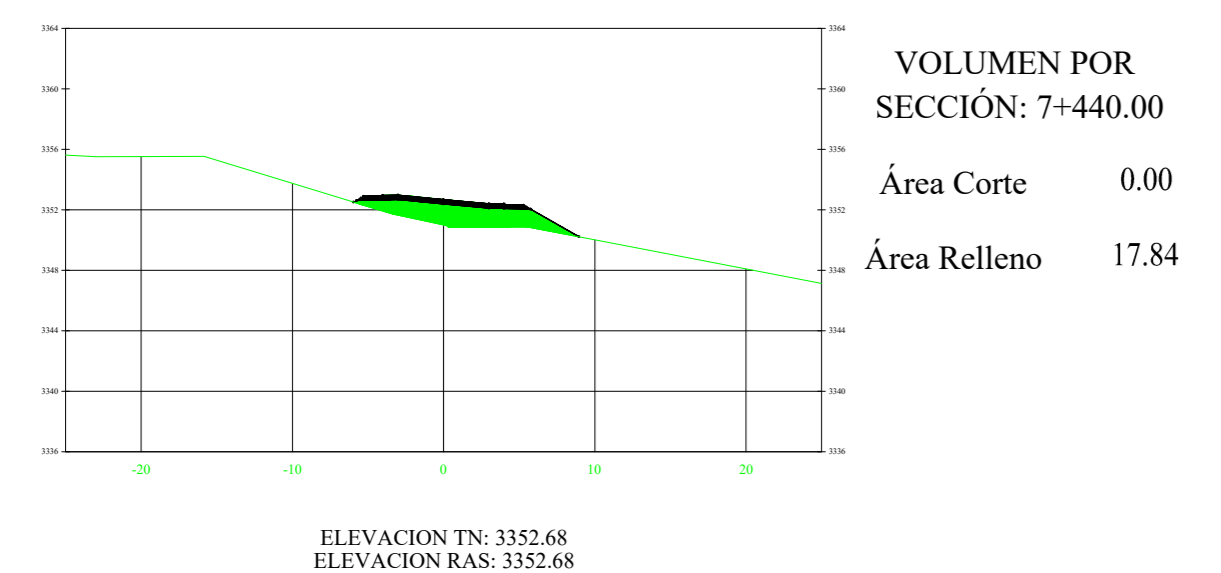
K7+260.00



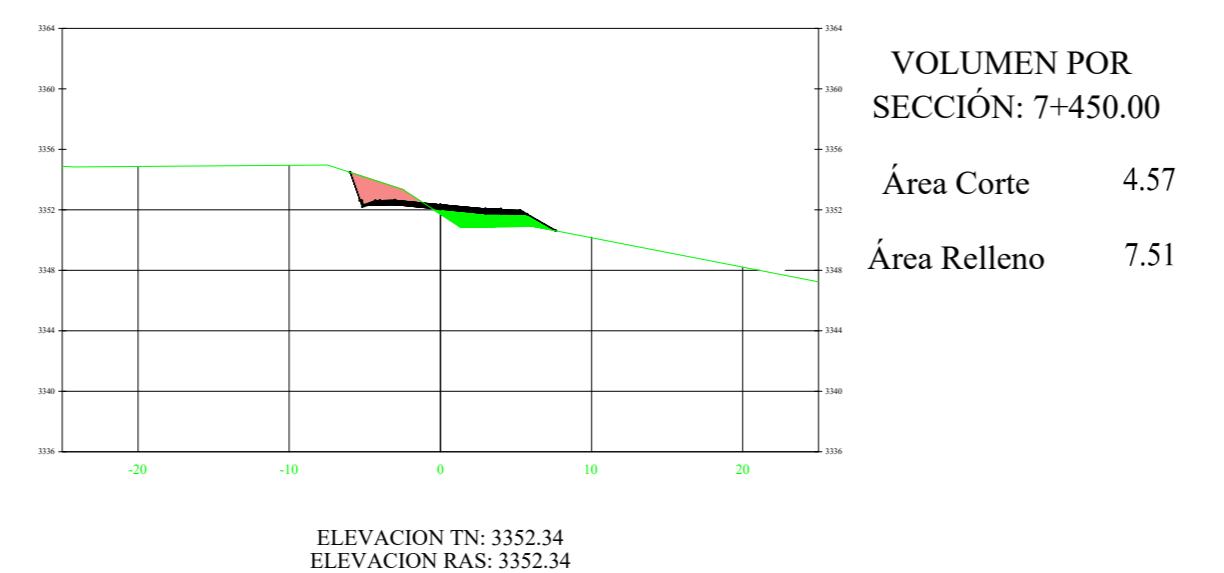
K7+280.00



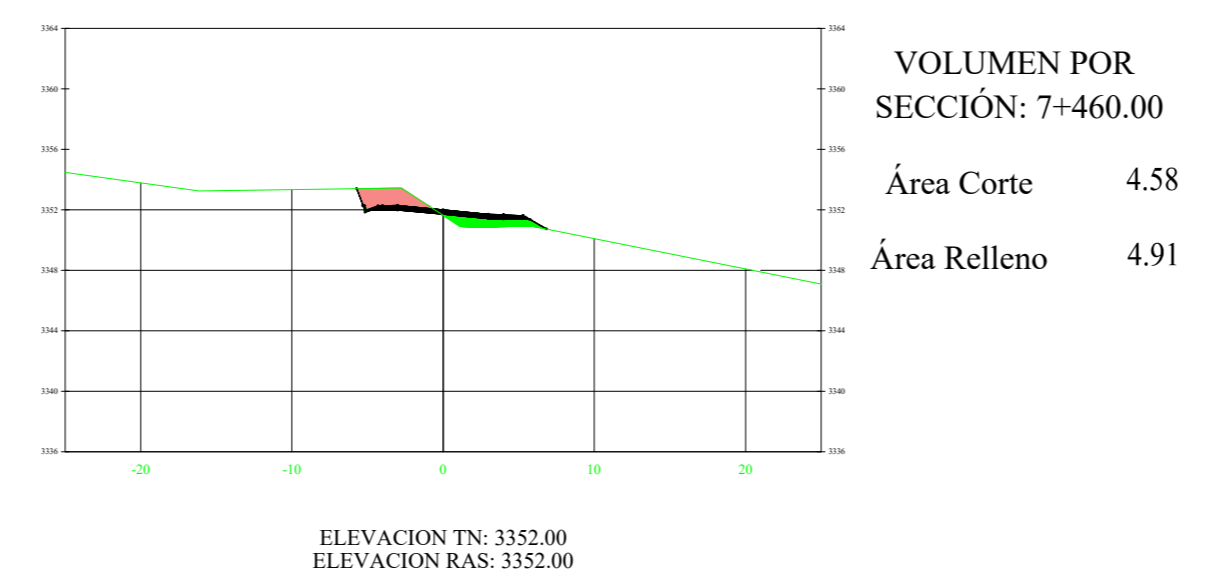
K7+440.00



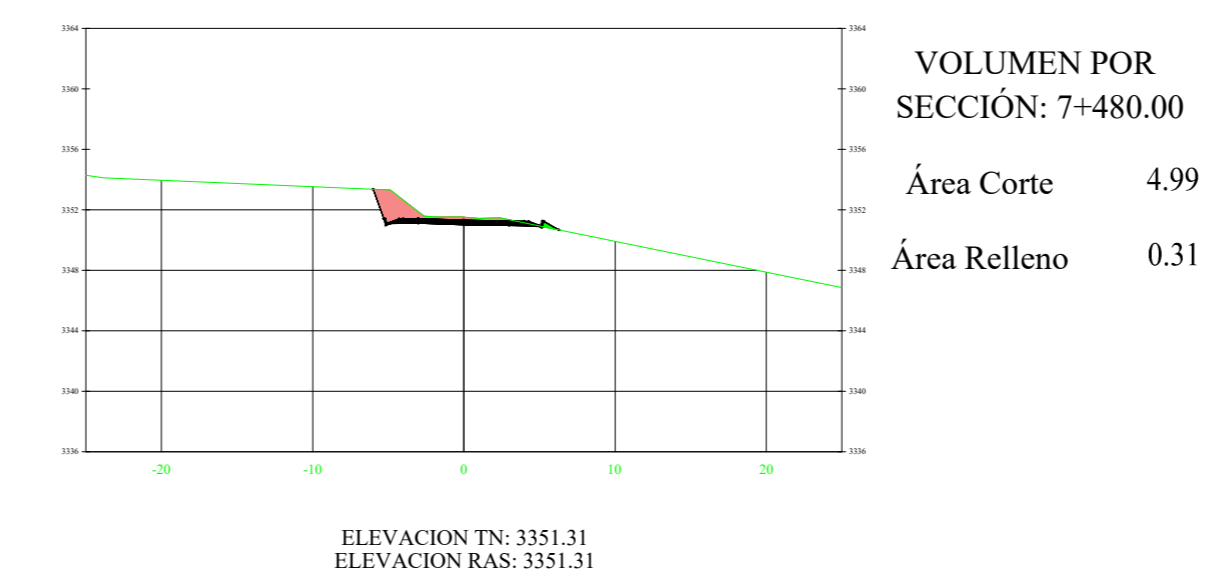
K7+450.00



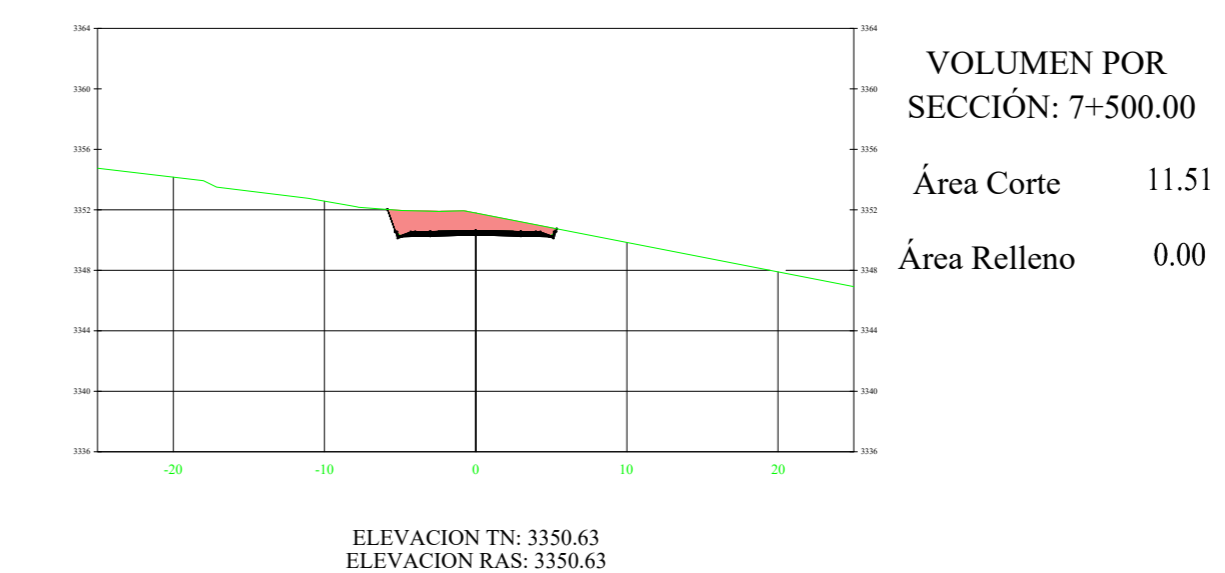
K7+460.00



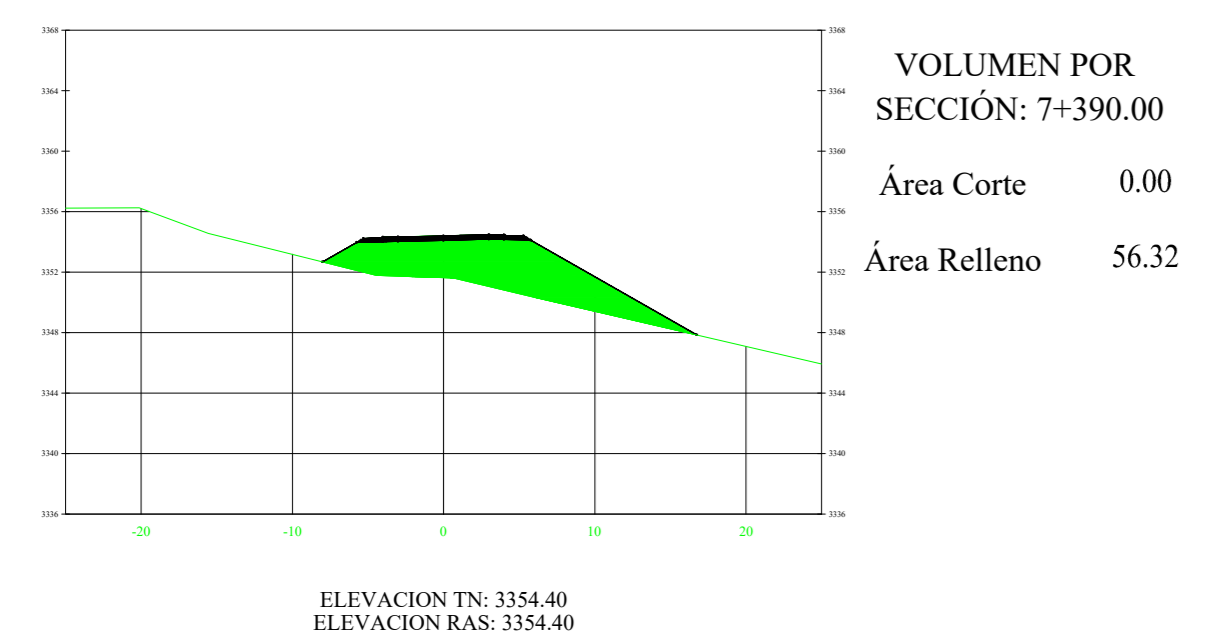
K7+480.00



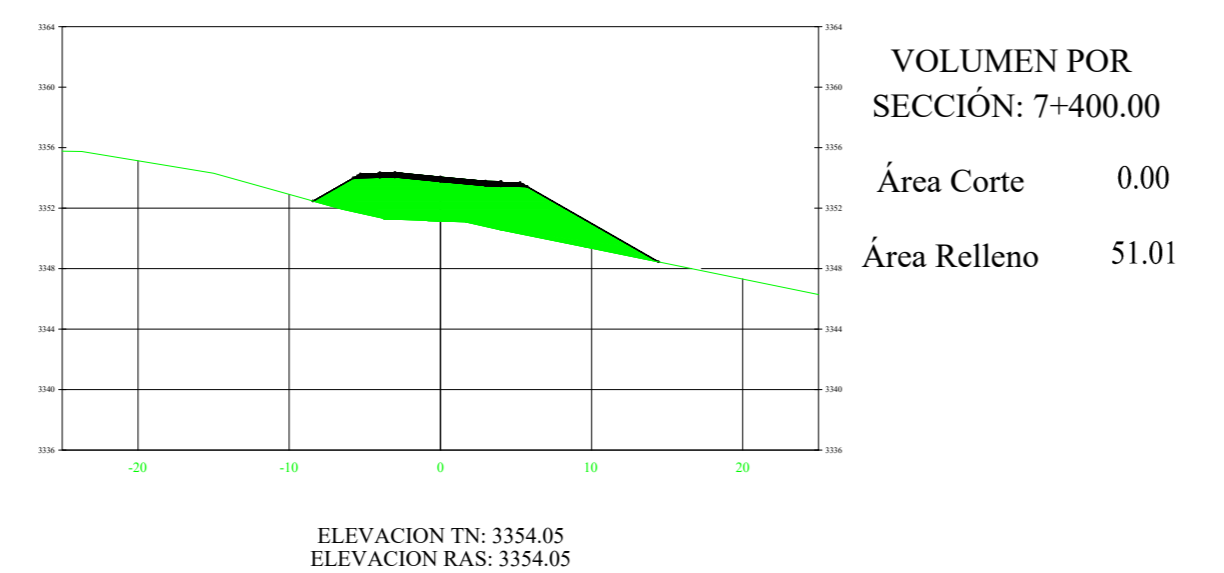
K7+500.00



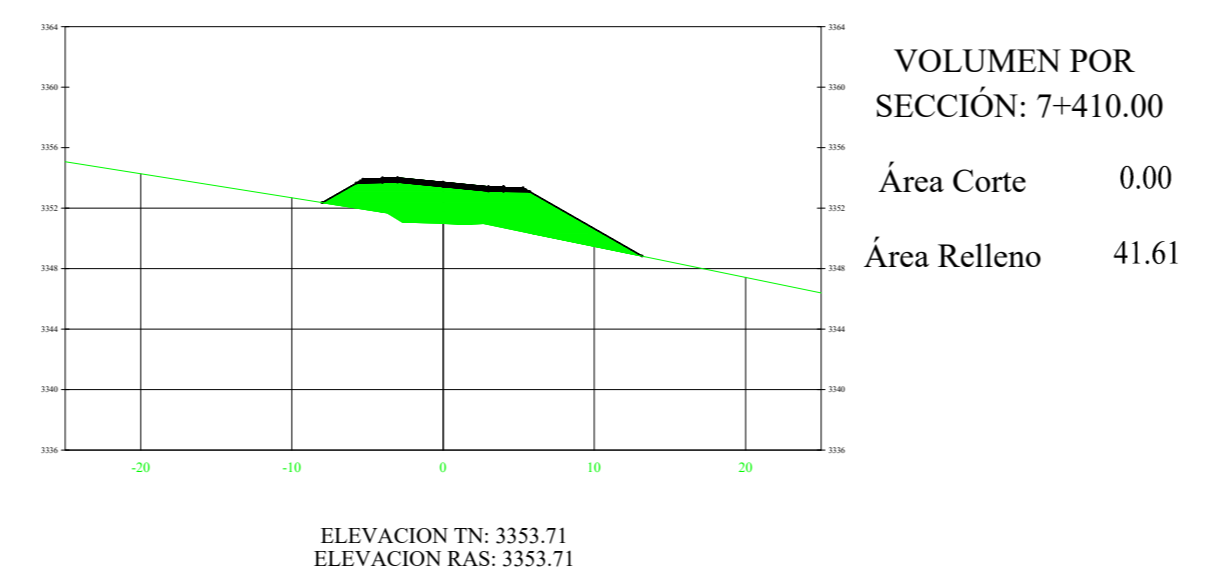
K7+390.00



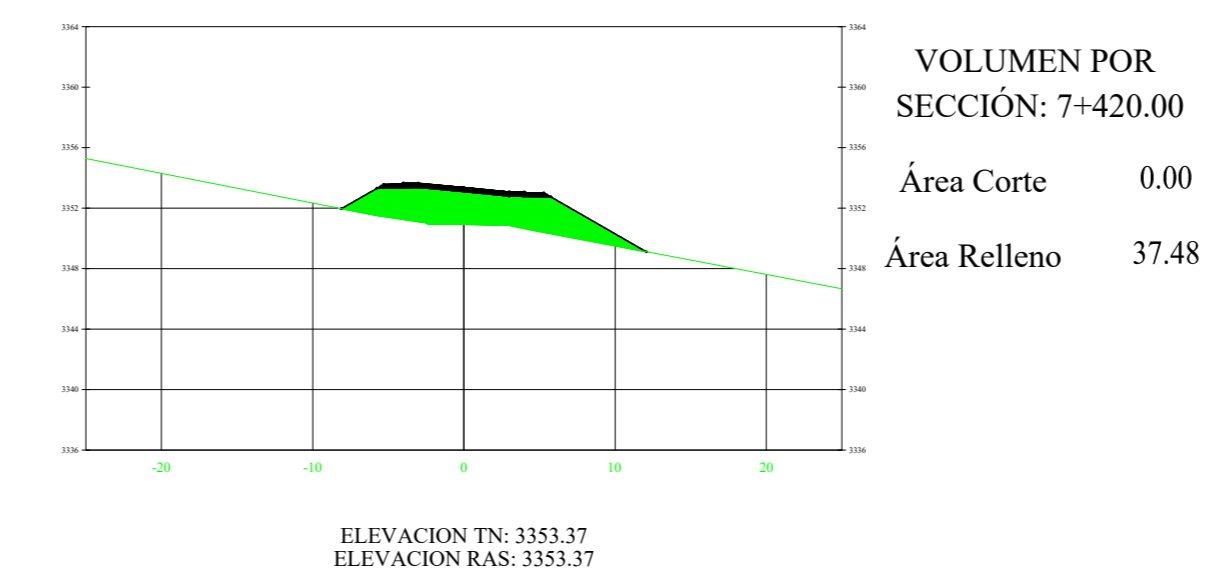
K7+400.00



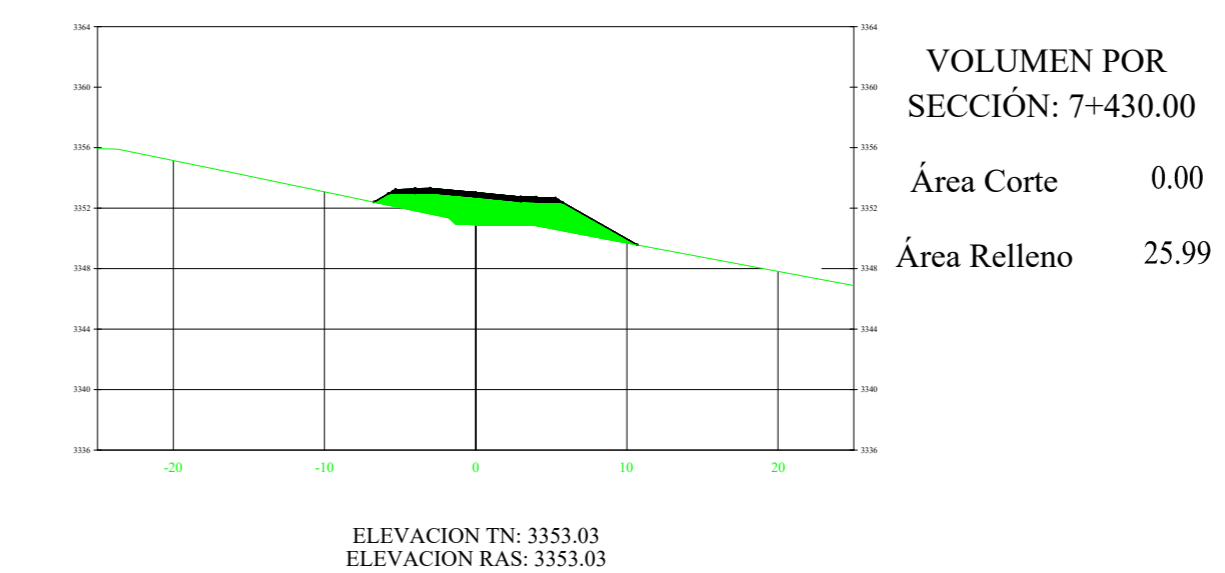
K7+410.00



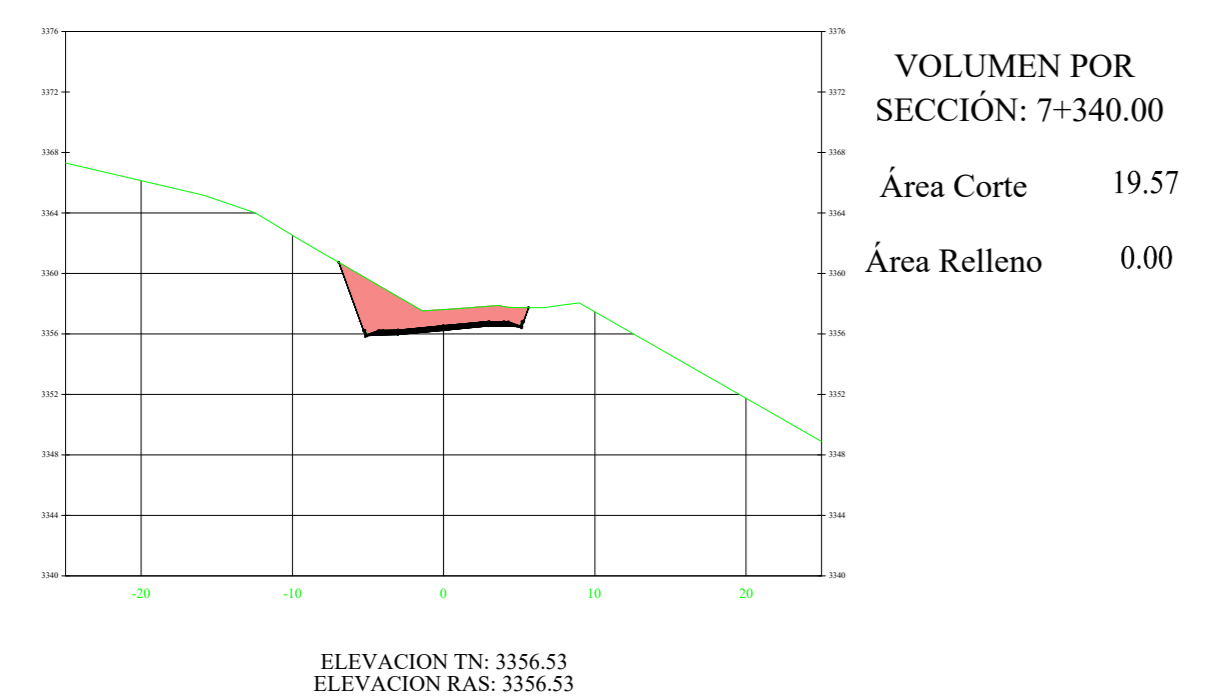
K7+420.00



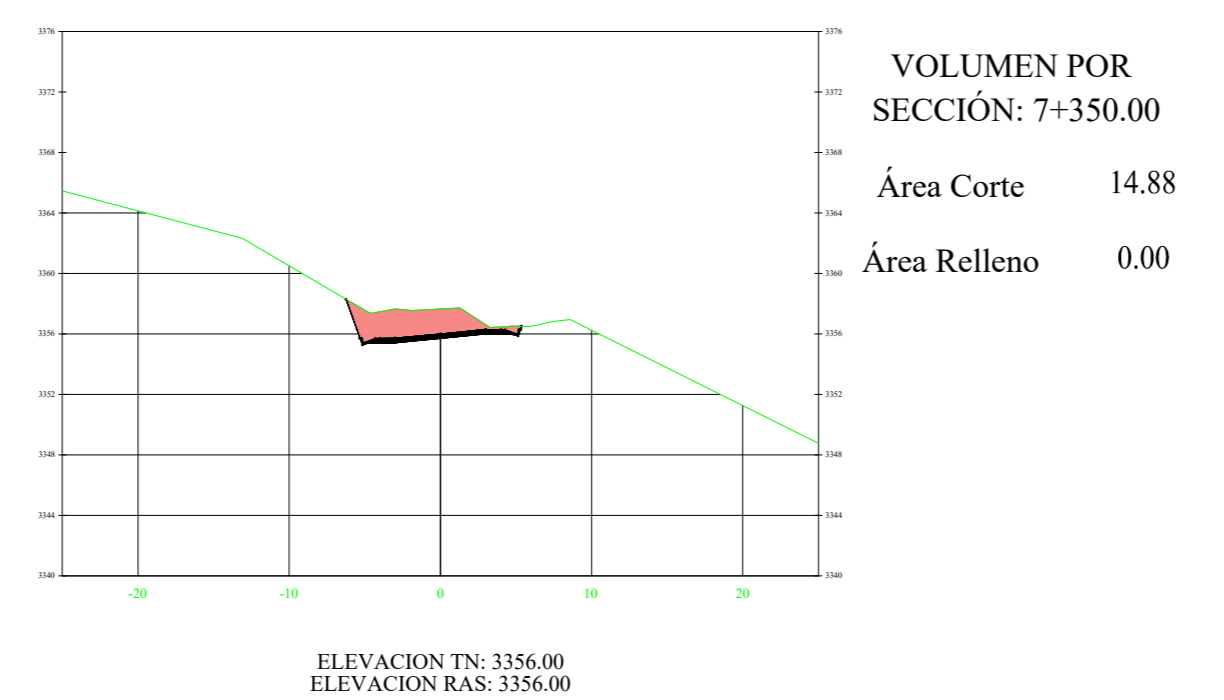
K7+430.00



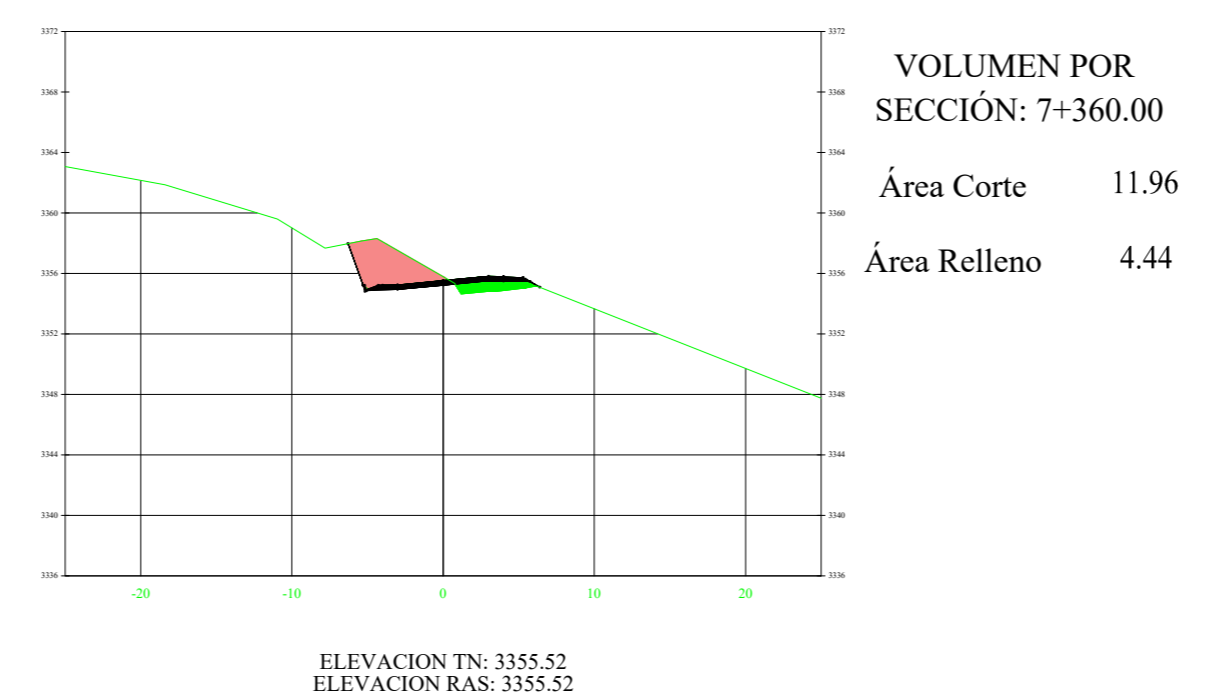
K7+340.00



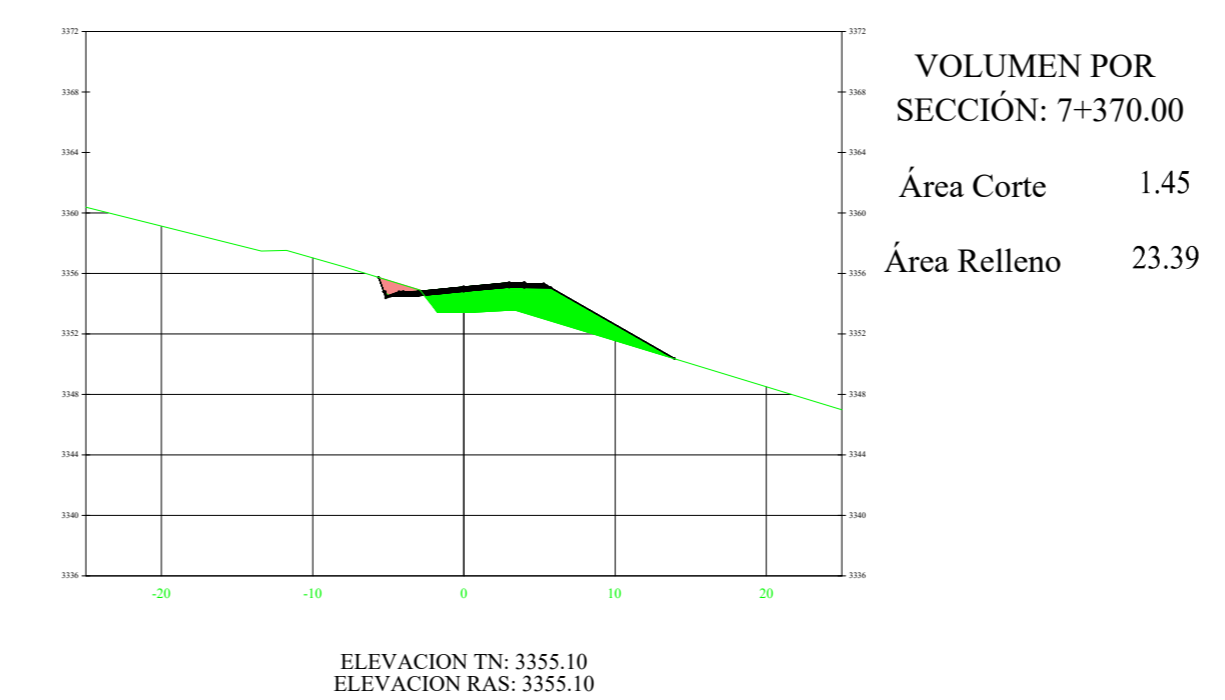
K7+350.00



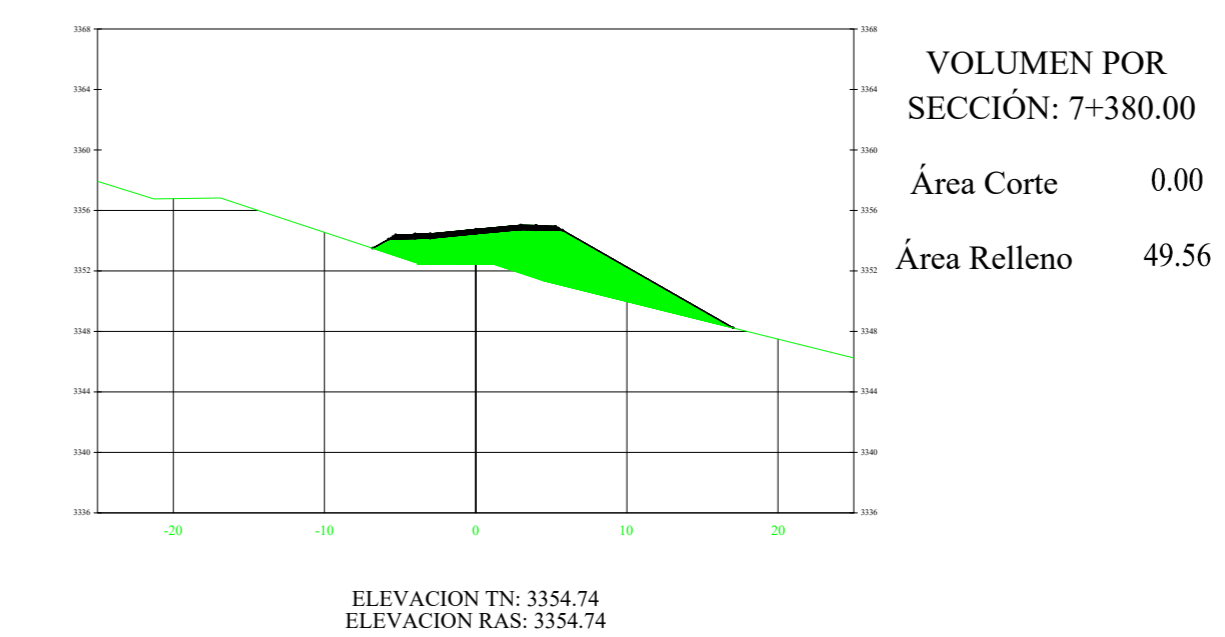
K7+360.00



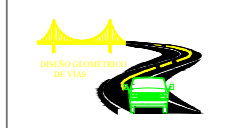


K7+370.00



K7+380.00



 	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL	PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE CONECTA LAS COMUNIDADES CHISULCHE GRANDE - CRUZ PUNGO DESDE LA ABCISA 3+140 HASTA LA ABCISA 7+500 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA TOACASO DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI	DIBUJADO POR: Luis Celeda TISSERA	APROBADOR POR: Ing. Manuel Nieto Mg. INGENIERO DE OBRAS	LÁMINA Nº 22/22
		TIPO CARRETERA Clase III	LONGITUD 4+360 km	CANTÓN Latacunga	
CONTIENE: - SECCIONES TRANSVERSALES - TABLA DE VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO		 DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS			