



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA SANTA ROSA

– ACCHAYACU UBICADO EN LA COMUNIDAD ACCHAYACU DE LA PARROQUIA

TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Civil

AUTORES: JONATHAN VOLTAIRE MARTÍNEZ MACAS

GISSELLE ANAHÍ TELLO BERMEO

TUTOR: ING. IVÁN ALEJANDRO MEJÍA REGALADO, MSc.

Cuenca - Ecuador

2023

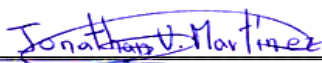
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Jonathan Voltaire Martínez Macas con documento de identificación N° 0704690445 y Giselle Anahí Tello Bermeo con documento de identificación N° 1600540742; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 25 de julio de 2023

Atentamente,



Jonathan Voltaire Martínez Macas
0704690445



Giselle Anahí Tello Bermeo
1600540742

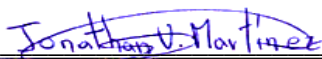
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Jonathan Voltaire Martínez Macas con documento de identificación N° 0704690445 y Giselle Anahí Tello Bermeo con documento de identificación N° 1600540742, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto de investigación: “Diseño geométrico y estructural del pavimento de la vía Santa Rosa – Acchayacu ubicado en la comunidad Acchayacu de la parroquia Tarqui perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

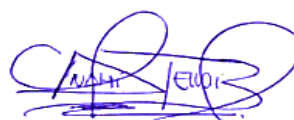
Cuenca, 25 de julio de 2023

Atentamente,



Jonathan Voltaire Martínez Macas

0704690445



Giselle Anahí Tello Bermeo

1600540742

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Iván Alejandro Mejía Regalado con documento de identificación N° 0101883841, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA SANTA ROSA – ACCHAYACU UBICADO EN LA COMUNIDAD ACCHAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY, realizado por Jonathan Voltaire Martínez Macas con documento de identificación N° 0704690445 y Giselle Anahí Tello Bermeo con documento de identificación N° 1600540742, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto de investigación que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 25 de julio de 2023

Atentamente,



Ing. Iván Alejandro Mejía Regalado, MSc.

0101883841

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con amor y gratitud a mi familia, mi mayor pilar en la vida. Su apoyo ha sido fundamental para llegar a este punto y sé que seguirán siendo mi fuerza en los desafíos que vendrán.

A mis amados padres, quienes me han permitido llegar a alcanzar este sueño, valoro y honro mucho su amor, esfuerzo y paciencia.

A mis queridas hermanas, cuyo aliento han sido una constante fuente de motivación. Gracias por su cariño y complicidad, son tesoros invaluables.

A mis adorables sobrinos, quienes me llenan de alegría, son una fuente inagotable de inspiración y el motor principal para seguir.

Familia, este logro es también suyo.

Tello Bermeo Gisselle Anahí

Dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido un pilar fundamental para seguir adelante. Para mí es una gran satisfacción poder dedicarles este trabajo a mis padres, Marina y Gustavo, y a mi hija Verónica, quienes han sido una fuente de inspiración y motivación para seguir adelante.

Martínez Macas Jonathan Voltaire

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco infinitamente a Dios por sus bendiciones, sin su presencia, nada de esto hubiera sido posible. Todo lo logrado es un testimonio de amor, bondad, fortaleza y gracia en mi vida.

También quiero agradecer a mi familia por su apoyo y presencia incondicional, siendo mi mayor motivación para alcanzar este logro.

Finalmente, un agradecimiento especial al ingeniero Iván Mejía quien siempre tuvo una excelente predisposición en la dirección de este trabajo.

Tello Bermeo Gisselle Anahí

Agradezco primeramente a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante. A mi familia por su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y al grupo de amigos que me han recibido con amabilidad, compartiendo consejos, afecto y ayuda.

Martínez Macas Jonathan Voltaire

RESUMEN

El estudio se centra en la vía Santa Rosa - Acchayacu, identificando diversas deficiencias en su estado actual, como la falta de capa de rodadura, problemas de drenaje, sección de calzada variable y trazado geométrico deficiente. También se destaca la ausencia de estructuras de contención y la cercanía de viviendas a la vía, lo que representa un riesgo potencial en caso de deslizamientos de tierra. Ante esta problemática, el objetivo general del proyecto es realizar el diseño geométrico y estructural de la vía para mejorar las condiciones de seguridad y comodidad de los usuarios, así como evitar riesgos para la población. Para ello se realiza la evaluación del flujo vehicular a lo largo de 24 horas durante 7 días, el desarrollo del diseño geométrico y la propuesta de un diseño estructural con una durabilidad de 20 años. El conteo volumétrico permite proyectar el flujo vehicular a 20 años, observando un crecimiento estimado del 2% al 3%. Con base en los resultados, se propuso un diseño estructural que incluye capa asfáltica de 7,62 cm., base de 15 cm. y subbase estabilizada con cemento de 26 cm. Las conclusiones y recomendaciones resaltaron la importancia de los datos obtenidos en el conteo volumétrico para la planificación futura de mejoras en la infraestructura vial. Asimismo, se destaca que el diseño propuesto del paquete estructural cumple con las necesidades de resistencia y durabilidad de la vía. Estos hallazgos fueron fundamentales para la toma de decisiones informadas en la planificación y construcción de la vía, garantizando una capacidad adecuada de flujo vehicular y durabilidad acorde a las demandas del tráfico esperado en los próximos años.

Palabras clave: Diseño geométrico y estructural; flujo vehicular; durabilidad y resistencia.

ABSTRACT

The study focused on the Santa Rosa-Acchayacu Road, identifying various deficiencies in its current state, such as the lack of pavement, drainage issues, variable road section, and poor geometric layout. The absence of retaining structures and the proximity of houses to the road, posing a potential risk in case of landslides, were also highlighted. Given this problem, the general objective of the project is to carry out the geometric and structural design of the road to improve safety and comfort conditions for users and mitigate risks to the population. To achieve this, specific objectives were pursued, including the evaluation of traffic flow over a 24-hour period for 7 days, the development of the geometric design, and the proposal of a structural design with a 5-year durability. The volumetric counting allowed projecting the traffic flow for 20 years, with an estimated growth of 2% to 3%. Based on the results, a structural design was proposed, including an asphalt layer of 7.62 cm, a 15 cm base, and a 26 cm cement-stabilized subbase. The conclusions and recommendations highlighted the importance of the data obtained from the volumetric counting for future planning of improvements in the road infrastructure. Furthermore, it was emphasized that the proposed design of the structural package meets the requirements of strength and durability for the road. These findings are crucial for making informed decisions in the planning and construction of the road, ensuring adequate traffic flow capacity and durability according to the expected traffic demands in the coming years.

Keywords: Geometric and structural design; vehicular flow; durability and strength.

ÍNDICE

DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO DE LA VÍA SANTA ROSA – ACCHAYACU UBICADO EN LA COMUNIDAD ACCHAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY.....	I
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVI
CAPÍTULO 1	1
ANTECEDENTES Y GENERALIDADES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3. ESTADO DEL ARTE	4
1.4. ANTECEDENTES	7
1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCES.....	9
1.6. DELIMITACIÓN	10
1.6.1. <i>Espacial o geográfica</i>	10
1.6.2. <i>Temporal</i>	11
1.6.3. <i>Sectorial o institucional</i>	11

1.7.	JUSTIFICACIÓN.....	11
1.8.	OBJETIVOS	12
1.8.1.	<i>Objetivo general</i>	12
1.8.2.	<i>Objetivos específicos</i>	13
CAPÍTULO 2		14
MARCO TEÓRICO.....		14
2.1.	BASES TEÓRICAS	14
2.1.1.	<i>Tráfico</i>	14
2.1.2.	<i>Tráfico promedio diario anual (TPDA)</i>	15
2.1.3.	<i>Clasificación de vías</i>	15
2.2.	DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL.....	16
2.2.1.	<i>Diseño geométrico horizontal</i>	17
2.2.2.	<i>Diseño geométrico vertical</i>	18
2.3.	DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS	18
2.4.	CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS.....	19
CAPÍTULO 3		21
METODOLOGÍA.....		21
3.1.	PROCESO DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO	21
3.2.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN TEÓRICOS Y EMPÍRICOS	23
3.2.1.	<i>Métodos teóricos</i>	23
3.2.2.	<i>Métodos empíricos</i>	23
3.3.	VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN	23
3.3.1.	<i>Variable independiente</i>	23
3.3.2.	<i>Variables dependientes</i>	23
3.4.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	24

3.5.	MECANISMOS, MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	24
3.6.	UNIDADES DE ESTUDIO, POBLACIÓN Y MUESTRA	25
CAPÍTULO 4		27
ANÁLISIS DE RESULTADOS		27
4.1.	CONTEO VEHICULAR	27
4.2.	CÁLCULO DEL TPDA.....	33
4.2.1.	<i>To (Tráfico Observado)</i>	33
4.2.2.	<i>Fh (Factor Horario)</i>	34
4.2.3.	<i>Fd (Factor de Día)</i>	34
4.2.4.	<i>Fs (Factor de Semana)</i>	35
4.2.5.	<i>Fm (Factor de Mes)</i>	36
4.3.	PROYECCIÓN DEL TRÁFICO	38
4.4.	CÁLCULO DE ESALS	42
4.5.	DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA VÍA	46
4.5.1.	<i>Nivel de confiabilidad y Z_r</i>	47
4.5.2.	<i>Error normal combinado (S_o)</i>	48
4.5.3.	<i>Índice de serviciabilidad (ΔPSI)</i>	49
4.5.4.	<i>CBR de diseño y módulo resiliente</i>	49
4.5.5.	<i>Coefficientes estructurales y número estructural (SN)</i>	50
4.5.6.	<i>Espesores de las capas</i>	56
CAPÍTULO 5		59
DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL.....		59
5.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE VÍA EXISTENTE	59
5.2.	NORMA DE DISEÑO	60
5.2.1.	<i>Velocidad de diseño</i>	60

5.2.2.	<i>Velocidad de circulación</i>	61
5.2.3.	<i>Radio mínimo de curvas horizontales</i>	62
5.2.4.	<i>Distancia de visibilidad</i>	64
5.2.5.	<i>Distancia de visibilidad de parada</i>	65
5.2.6.	<i>Distancia de visibilidad de rebasamiento</i>	66
5.2.7.	<i>Tangentes</i>	68
5.2.8.	<i>Pendiente longitudinal</i>	70
5.2.9.	<i>Curvas verticales</i>	71
5.2.10.	<i>Sección transversal</i>	73
5.2.11.	<i>Peralte</i>	74
5.3.	CONSIDERACIONES DEL DISEÑO.....	75
5.3.1.	<i>Planificación y coordinación con las soluciones</i>	75
5.4.	RESULTADOS DEL DISEÑO	76
5.4.1.	<i>Diseño horizontal</i>	76
5.4.2.	<i>Diseño vertical</i>	77
5.4.3.	<i>Secciones transversales</i>	78
CAPÍTULO 6		83
SEÑALIZACIÓN VIAL		83
6.1.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	84
6.1.1.	<i>Clasificación</i>	84
6.1.2.	<i>Materiales</i>	85
6.1.3.	<i>Características básicas</i>	86
6.1.4.	<i>Color</i>	87
6.1.5.	<i>Líneas longitudinales</i>	87
6.1.6.	<i>Líneas de separación de flujos opuestos</i>	89
6.1.7.	<i>Líneas de continuidad</i>	91

6.1.8.	<i>Líneas de borde de calzada</i>	92
6.2.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	93
6.2.1.	<i>Clasificación</i>	93
6.2.2.	<i>Uniformidad de ubicación</i>	94
6.2.3.	<i>Retro reflectividad e iluminación</i>	95
6.3.	SEÑALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	96
7.	PRESUPUESTOS	99
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
	BIBLIOGRAFÍA	104
	ANEXOS	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Valores De Diseño De La Intersección</i>	32
Tabla 2 <i>Conteo De Vehículos (Máximo Durante La Semana)</i>	33
Tabla 3 <i>Factor Horario</i>	34
Tabla 4 <i>Factor Diario</i>	35
Tabla 5 <i>Factor Semanal</i>	35
Tabla 6 <i>Consumo De Combustibles Del Año 2021 (Petroecuador)</i>	36
Tabla 7 <i>Cálculo Del Factor TPDA</i>	37
Tabla 8 <i>Resumen Del Tráfico Observado En La Hora Pico (13:15-14:15)</i>	37
Tabla 9 <i>Resumen Del Tráfico Observado En La Intersección</i>	37
Tabla 10 <i>Resumen De Tráfico Corregido Observado En La Hora Pico</i>	38
Tabla 11 <i>Resumen De Tráfico Corregido Observado En La Intersección</i>	38
Tabla 12 <i>Tasa De Crecimiento Vehicular (Periodo 2022-2023)</i>	39
Tabla 13 <i>Tasa De Crecimiento Vehicular (Periodos En Un Rango De 20 Años)</i>	40
Tabla 14 <i>Proyecciones De TPDA Del 2022 Al 2023 En La Intersección</i>	40
Tabla 15 <i>Proyecciones De TPDA Del 2022 Al 2023 En La Hora Pico</i>	41
Tabla 16 <i>Datos de Tráfico</i>	43
Tabla 17 <i>Factores Equivalentes De Carga Por Tipo De Vehículo</i>	44
Tabla 18 <i>Cálculo Del Porcentaje De Cada Tipo De Vehículo En Relación Con El Total De Camiones</i>	45
Tabla 19 <i>Cálculo De Número De Ejes Equivalentes A 8.2 Tons</i>	46
Tabla 20 <i>Factor Del Carril En Función Al Número De Carriles</i>	46
Tabla 21 <i>Nivel De Confiabilidad De La Vía</i>	47

Tabla 22 <i>Desviación Normal Estándar Según El Nivel De Confiabilidad Seleccionado</i>	48
Tabla 23 <i>Error Normal Combinado So</i>	49
Tabla 24 <i>Serviciabilidad Inicial Y Final Del Pavimento</i>	49
Tabla 25 <i>Cálculo Del Espesor Del Asfalto</i>	57
Tabla 26 <i>Velocidad de circulación de la vía</i>	62
Tabla 27 <i>Curvas verticales convexas mínimas, coeficiente K</i>	72
Tabla 28 <i>Curvas verticales cóncavas mínimas, coeficiente L</i>	72
Tabla 29 <i>Peralte de las curvas de la vía</i>	74
Tabla 30 <i>Datos geométricos obtenidos de las curvas</i>	77
Tabla 31 <i>Diseño vertical de la vía</i>	78
Tabla 32 <i>Movimiento de tierras de la vía</i>	79
Tabla 33 <i>Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada</i>	89
Tabla 34 <i>Presupuesto de la vía Santa Rosa - Acchayacu</i>	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación de la vía</i>	10
Figura 2 <i>Fases del proyecto</i>	21
Figura 3 <i>Resumen Diario De Conteo De Tráfico (Incluyendo Motos, Bicis Y Peatones)</i>	28
Figura 4 <i>Resumen Diario De Conteo De Tráfico (Solo Vehículos)</i>	29
Figura 5 <i>Resumen Diario De Conteo De Tráfico</i>	30
Figura 6 <i>Resumen Diario De Conteo De Tráfico (Solo Vehículos)</i>	31
Figura 7 <i>Cálculo De La Tasa De Saturación Para La Corrección Del Tm Y Los Vehículos Livianos</i>	39
Figura 8 <i>Proyección De La Intersección: Tráfico De 00H00 A 24H00</i>	41
Figura 9 <i>Proyección De La Intersección: Tráfico De Hora Pico (13:15-14:15)</i>	42
Figura 10 <i>Análisis Del CBR Para Diseño Mediante Las Calicatas Estudiadas En La Vía Carrión -Acchayacu (C17, C18, C19, C20 Santa Rosa-Acchayacu)</i>	50
Figura 11 <i>Propiedades De Los Materiales De La Estructura Vial</i>	51
Figura 12 <i>Gráfico Para El Coeficiente Estructural a_1</i>	52
Figura 13 <i>Obtención del CBR para la Base Granular</i>	53
Figura 14 <i>Gráfico Para El Coeficiente Estructural a_2</i>	53
Figura 15 <i>Gráfico Para El Coeficiente Estructural a_3</i>	54
Figura 16 <i>Coeficientes Especiales De Capas</i>	55
Figura 17 <i>Calidad Del Drenaje Vs Tiempo</i>	55
Figura 18 <i>Calidad Del Drenaje Vs % Exposición</i>	56
Figura 19 <i>Espesores Mínimos De Las Capas (En Pulgadas) Según El ESALS</i>	56
Figura 20 <i>Procedimiento Para Determinar Espesores Mínimos De Capas</i>	58

Figura 21 <i>Espesores Míminos (En Centímetros) Del Asfalto</i>	58
Figura 22 <i>Espesor del paquete estructural</i>	58
Figura 23 <i>Sección de una curva de la vía</i>	60
Figura 24 <i>Normas de la vía según la clase de la carretera determinada por el TPDA</i>	61
Figura 25 <i>Radio mínimo de curvas</i>	64
Figura 26 <i>Distancia mínima de visibilidad para rebasamiento</i>	68
Figura 27 <i>Curva Circular</i>	69
Figura 28 <i>Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas</i>	71
Figura 29 <i>Sección transversal de la vía</i>	73
Figura 30 <i>Curva de la vía de radio corto entre residencias</i>	75
Figura 31 <i>Curva de la carretera ubicada en San Pablo de Acchayacu</i>	76
Figura 32 <i>Secciones verticales de la vía</i>	78
Figura 33 <i>Curva de masas de la vía</i>	82
Figura 34 <i>Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta</i>	90
Figura 35 <i>Carril reducido</i>	91
Figura 36 <i>Líneas continuas de borde, con espaldón o berma</i>	92
Figura 37 <i>Colores en la señalización vial</i>	94
Figura 38 <i>Ubicación de las señalizaciones</i>	95
Figura 39 <i>Direcciones para la señal de PARE</i>	96
Figura 40 <i>Límite de velocidad</i>	97
Figura 41 <i>Peatones en la vía</i>	97
Figura 42 <i>Curvas cerradas</i>	97
Figura 43 <i>Curvas abiertas</i>	98

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

1.1. Introducción

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Tarqui, desarrollado por el Gobierno Parroquial de Tarqui (2018), la vía Santa Rosa - Acchayacu presenta una capa de rodadura de lastre en mal estado, con una longitud de 2796 m y un ancho de 5 m esta vía brinda acceso a una Iglesia, una cancha de uso múltiple y a una Casa Comunal; por lo que al ser un área muy concurrida es necesario darle mantenimiento para la comodidad de los usuarios.

Es así que en la vía Santa Rosa - Acchayacu se han identificado diversas deficiencias, como la falta de una capa de rodadura, el pobre mantenimiento del drenaje y la presencia de un trazado geométrico con curvas forzadas y anchos variables. La planificación y diseño de vías seguras y eficientes es crucial para el desarrollo de las infraestructuras de transporte y la mejora de la calidad de vida de las personas.

La infraestructura vial juega un papel fundamental para el desarrollo de las actividades diarias de las personas, por lo que la existencia de vías en mal estado o la falta de infraestructuras viales adecuadas puede afectar significativamente el desarrollo económico, social y cultural de una región.

En primer lugar, las vías en mal estado dificultan la movilidad y el acceso a diferentes servicios básicos, como hospitales, escuelas, mercados y centros de trabajo. Esto limita las oportunidades de empleo y educación, y dificulta el acceso a servicios de salud y bienestar, generando una brecha de desigualdad entre las comunidades afectadas y aquellas que cuentan con una infraestructura vial adecuada.

Además, las vías en mal estado representan un riesgo para la seguridad vial de los usuarios. La falta de mantenimiento, señalización deficiente o la ausencia de medidas de seguridad adecuadas pueden aumentar la probabilidad de accidentes de tránsito, poniendo en peligro la vida de los conductores, pasajeros y peatones. Estos accidentes no solo tienen un impacto de pérdidas humanas, sino que también generan costos económicos significativos debido a los daños materiales y los gastos médicos asociados. En este sentido, el diseño geométrico y estructural de una vía desempeña un papel fundamental al garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, así como al minimizar los riesgos para la población circundante.

La investigación se centra en desarrollar un diseño geométrico y estructural para la vía Santa Rosa - Acchayacu, con el objetivo de mejorar la transitabilidad, seguridad y eficiencia del tránsito vehicular en dicha ruta. Para lograrlo, se realiza un análisis exhaustivo de la distribución de cargas por tipo de vehículo, considerando factores de equivalencia de carga, lo que permite establecer los requerimientos estructurales necesarios. Asimismo, se aborda el diseño de la sección transversal de la calzada, teniendo en cuenta aspectos como la resistencia del suelo de cimentación, la selección de materiales de construcción y los espesores del pavimento.

El alcance del trabajo abarca un estudio detallado que comprende todos los aspectos necesarios para el diseño geométrico y estructural de la vía. Mediante enfoques técnicos y profesionales, se espera contribuir a mejorar la seguridad y comodidad de la población de la Parroquia Tarqui, facilitando el acceso a viviendas y servicios públicos en la zona.

El compromiso de esta investigación es brindar soluciones que promuevan el desarrollo de la infraestructura vial, beneficiando tanto a la población del sector de estudio como al progreso de la región en su conjunto. Además, se busca generar un impacto positivo en la comunidad, promoviendo un entorno más justo y equitativo a través de la aplicación de

principios de solidaridad y excelencia académica. Con el estudio y análisis realizado, se espera que este proyecto proporcione una base sólida para la planificación y construcción de una vía segura, funcional y sostenible que beneficie a todos los usuarios de la carretera y contribuya al desarrollo socioeconómico de la región.

1.2. Planteamiento del problema

La vía Santa Rosa - Acchayacu, ubicada en Cuenca, ha sido objeto de preocupación debido a una serie de problemas y deficiencias que han afectado negativamente su funcionamiento y la calidad del servicio que brinda a los usuarios. Una de las principales deficiencias identificadas en esta vía es la inexistencia de una capa de rodadura adecuada. La capa de rodadura desgastada y en mal estado provoca un impacto en la seguridad de los usuarios, ya que aumenta la probabilidad de daños en los vehículos y genera una superficie irregular que dificulta la conducción; así como otros factores presentes como lo son el retraso en áreas del sector económico como la ganadería y el comercio.

Asimismo, se ha evidenciado una deficiente atención al sistema de drenaje a lo largo de la vía. Esto puede ocasionar problemas de acumulación de agua en la calzada durante las épocas de lluvia, lo que acelera el deterioro de la infraestructura vial y aumenta el riesgo de accidentes debido a la reducción de la adherencia de los neumáticos al pavimento.

Otra deficiencia importante que se ha identificado es la presencia de una sección de calzada variable con un ancho promedio de 4.50 metros. Esta sección de calzada estrecha dificulta el tránsito fluido de los vehículos, especialmente en tramos de alto flujo vehicular. La falta de espacio suficiente para el cruce de vehículos y el adelantamiento seguro puede generar situaciones de congestión, aumentar el tiempo de viaje y poner en peligro la seguridad de los usuarios.

En vista de estos problemas, se hace necesario abordar de manera integral y urgente el diseño geométrico y estructural de la vía Santa Rosa - Acchayacu, a fin de garantizar la seguridad, comodidad y eficiencia del tránsito vehicular. Es fundamental realizar un análisis exhaustivo de los problemas actuales y proponer soluciones técnicas adecuadas que permitan mejorar la infraestructura vial, fortaleciendo así el desarrollo socioeconómico de la región y mejorando la calidad de vida de sus habitantes.

En este contexto, el diseño geométrico y estructural de la vía es de vital importancia para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios. Por tanto, el presente proyecto busca aportar soluciones técnicas y profesionales para mejorar las condiciones de la vía Santa Rosa - Acchayacu, en beneficio de la población del sector de estudio y del desarrollo de la región.

1.3. Estado del arte

En Latinoamérica, es común ver estudios como el de Freire (2020) donde se desarrolló un proyecto que propuso una geometría adecuada para la vía Shuyo-Pinllopata en una zona montañosa de Cotopaxi. Se realizó un levantamiento topográfico utilizando un dron y fotografías para obtener información detallada. Se contabilizó el tráfico vehicular y se tuvieron en cuenta las normas y consideraciones de diseño. Se generaron propuestas de alineación horizontal, vertical y transversal, respetando los estándares de diseño. Se calcularon los volúmenes de corte y relleno para obtener un presupuesto referencial. Se determinó que la carretera era de clase III y se estableció un gradiente máximo aceptable. Se concluyó que el estudio de prefactibilidad era viable y se recomendó su consideración para la factibilidad del proyecto.

Existen casos en donde los parámetros obtenidos del diseño geométrico no se ajustan a la norma establecida, sin embargo, el funcionamiento óptimo de la carretera se daba sin problema alguno; tal como es el caso de la investigación de Melendez (2019). El estudio tuvo como objetivo analizar el diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N en el tramo Km 136+000 -

Km 141+000, que funciona como una ruta alternativa a la carretera central. Se estudió un tramo representativo de 5 km. Al aplicar las normas pertinentes (DG2018), se observó que varios parámetros del diseño geométrico de la carretera no cumplían con los estándares establecidos, como la longitud mínima en tangente, los radios mínimos, las pendientes máximas, las curvas de transición y los peraltes. Estos parámetros afectaban el funcionamiento de los vehículos y la seguridad vial. Se realizó una evaluación en el lugar de los puntos de la carretera donde se encontraron las discrepancias en el diseño geométrico, con el objetivo de analizar las causas de esta falta de cumplimiento. Como resultado del análisis, se determinó que varios tramos de la carretera no cumplían con la normativa debido a la topografía accidentada que presentaba, una característica común en gran parte del territorio peruano. Cumplir con los parámetros de la norma implicaría movimientos de tierra significativos, lo que alteraría el paisaje y requeriría presupuestos elevados.

Aunque algunos parámetros del diseño geométrico no se ajustaban a la norma, esto no impedía el funcionamiento de la carretera. Sin embargo, en la tesis se propuso una solución económica y de aplicación a corto plazo, que consistía en optimizar la señalización tanto horizontal como vertical. Esto permitiría mejorar la apariencia visual de la carretera, generando una experiencia agradable y estructuras estéticamente atractivas para los conductores. Además, se sugirió mejorar la distancia de visibilidad de parada como una solución de mayor inversión a mediano plazo, para garantizar condiciones operativas y seguridad vial mejoradas.

En diversos países como Perú, toman en cuenta el diseño estructural de la vía al momento de realizar el proyecto, ya que se examinan las características más determinantes como el tráfico, las condiciones climáticas y los estudios de suelo para poder llevar a cabo el diseño óptimo que se requiere. Una metodología que se utiliza muy a menudo es la AASHTO 93, como lo fue en el

estudio de Osnayo (2021) donde se abordó la problemática de mejorar la transitabilidad en la carretera del distrito Tomas, provincia Yauyos. El objetivo fue desarrollar un diseño de pavimento que cumpliera con los estándares de calidad y garantizara una adecuada resistencia estructural.

Para lograrlo, se empleó la metodología AASHTO para pavimentos flexibles, considerando el bajo nivel de tránsito en la vía. Se recolectaron datos a través del estudio del tráfico vehicular, obteniendo un IMD total de 403 vehículos por semana y un ESAL de $9.78E+05$. Los resultados revelaron que el diseño estructural propuesto tenía un número estructural de 2.74, superando el número estructural teórico de 2.66. Esto indicó una mejora significativa en la transitabilidad, recomendándose una carpeta asfáltica de 1.5". Aunque el número estructural obtenido es relativamente bajo debido a las restricciones de tráfico durante la cuarentena, se consideró una alternativa óptima con un costo económico favorable. Se llevaron a cabo estudios fundamentales para el diseño del pavimento, incluyendo ensayos de clasificación de la subrasante y ensayos de CBR.

Estos datos son cruciales para calcular los espesores del diseño estructural del pavimento. Asimismo, se analizaron las causas hidráulicas, considerando coeficientes de drenaje y datos históricos. Se concluyó que el diseño propuesto cumplía con los criterios establecidos por la metodología AASHTO y mejoraba sustancialmente la transitabilidad de la carretera en el distrito Tomas, provincia Yauyos. Se recomendó realizar el análisis de la infraestructura vial en momentos sin restricciones de tráfico para obtener resultados más precisos. Además, se sugirió realizar más ensayos de laboratorio para obtener un análisis cuantitativo más detallado de los estudios fundamentales.

1.4. Antecedentes

El diseño estructural de vías es una disciplina fundamental en el ámbito de la ingeniería civil que busca garantizar la durabilidad, la seguridad y la eficiencia de las carreteras y caminos. A lo largo de la historia, se ha reconocido la importancia de contar con un diseño adecuado de las estructuras viales para soportar las cargas del tráfico y las condiciones ambientales cambiantes. Los avances en la ciencia y la tecnología han permitido el desarrollo de metodologías y técnicas cada vez más sofisticadas para el diseño de pavimentos y la evaluación de la capacidad estructural de las vías.

En cuanto a la vía estudiada, no han sido muchos los proyectos realizados para su el análisis de su condición actual. Sin embargo, en el estudio de Palacios (2017) se resaltó que, en el Cantón Cuenca, situado en Ecuador, la mejora de las vías de transporte es un tema de gran importancia para el Gobierno Nacional. En este sentido, se implementó el Programa de Infraestructura Rural de Transporte (PIRT), un proyecto respaldado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que buscó sentar las bases de un sistema de gestión sostenible de la vialidad rural en el país. El PIRT, cuya aplicación piloto se llevó a cabo a partir de la rehabilitación de 415 kilómetros de caminos afirmados y 100 kilómetros de caminos de herradura, se basó en la redistribución de funciones y responsabilidades de la gestión vial en los diferentes niveles de gobierno. El enfoque principal del programa es la reorientación de los recursos financieros hacia el mantenimiento y la mejora de las vías rurales. Se buscó garantizar una asignación adecuada de los fondos disponibles, priorizando las necesidades de infraestructura en las zonas rurales y permitiendo un mejor acceso a los servicios básicos y oportunidades de desarrollo para las comunidades locales. Uno de los aspectos destacados del modelo de gestión vial implementado es la participación activa de las comunidades beneficiarias. Se fomenta la participación de los habitantes locales en la planificación, ejecución y supervisión de las obras viales, fortaleciendo

así el sentido de pertenencia y empoderamiento de las comunidades y garantizando una mayor adecuación de las intervenciones a las necesidades reales de cada área. Además, se introdujeron una serie de procedimientos técnicos basados en la creación de microempresas rurales especializadas en el mantenimiento rutinario de las vías. Estas microempresas, conformadas por miembros de la comunidad capacitados en labores de mantenimiento vial, tuvieron como objetivo garantizar una atención continua y oportuna a las vías rehabilitadas, asegurando su buen estado a lo largo del tiempo.

Por otro lado, Orellana y Ortiz (2023) realizaron un estudio de pavimento flexible y rígido para diversas vías ubicadas en la parroquia Tarqui de la provincia del Azuay. Las vías seleccionadas para el análisis son Vía Inmaculada, Vía Santa Lucrecia, Vía Tres de mayo, Vía Frente al Cementerio y Vía Tañiloma - San Francisco. Para lograr este propósito, se llevaron a cabo estudios de suelos y tráfico con el fin de determinar los espesores de la estructura del pavimento, aplicando el método AASHTO 93. Posteriormente, se realizó un presupuesto que incluyó los precios unitarios de las dos alternativas estudiadas. Los resultados obtenidos proporcionaron información valiosa para el Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Tarqui, permitiéndoles tomar decisiones informadas sobre la pavimentación de las vías analizadas. Este proyecto de mejora de infraestructura vial contribuirá significativamente a mejorar las condiciones de vida de los habitantes beneficiados, al proporcionarles vías más seguras y transitables. La utilización de diseños adecuados basados en el estudio de suelos y tráfico garantiza una infraestructura resistente y duradera, que beneficiará a la comunidad a largo plazo.

La construcción de una carretera con un diseño adecuado es esencial para el acceso al transporte de bienes y servicios y, por tanto, para el desarrollo económico de las comunidades,

tal como lo mencionó Obregón (2008) en su tesis doctoral. Es así que según Ortega (2010) la población de la Parroquia Tarqui se destaca por sus actividades agrícola y ganadera, siendo así una importante fuente de empleos. En el ingreso económico de la zona predominan los trabajos de la construcción e industria, posteriormente el trabajo de elaboración de productos de origen animal (leche) y finalmente actividades pecuarias y agrícolas.

Por lo tanto, la realización de este proyecto de investigación proporcionará una solución práctica y efectiva para la construcción de una vía adecuada que permita mejorar la calidad de vida de los habitantes de las comunidades cercanas.

1.5. Importancia y alcances

El estudio de diseño geométrico y estructural de la vía Santa Rosa - Acchayacu tiene gran importancia para mejorar la transitabilidad, seguridad y comodidad de la población de la Parroquia Tarqui, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay. El proyecto también mejorará el acceso a viviendas y servicios públicos en el área, lo que mejorará la calidad de vida de los residentes.

El alcance del trabajo de titulación comprende el diseño geométrico y estructural del pavimento de la vía Santa Rosa - Acchayacu, que incluye la definición de la sección transversal de la calzada, la determinación de la resistencia del suelo de cimentación, la selección de los materiales de construcción, la definición de los espesores de las capas del pavimento y la determinación de las características de los elementos de drenaje. Además, se deberá realizar un análisis de los problemas actuales de la vía y proponer soluciones técnicas adecuadas para garantizar la seguridad y la eficiencia en el tránsito vehicular que logrará beneficiar a más de 15000 habitantes de la parroquia de Tarqui y el flujo de la economía en la región.

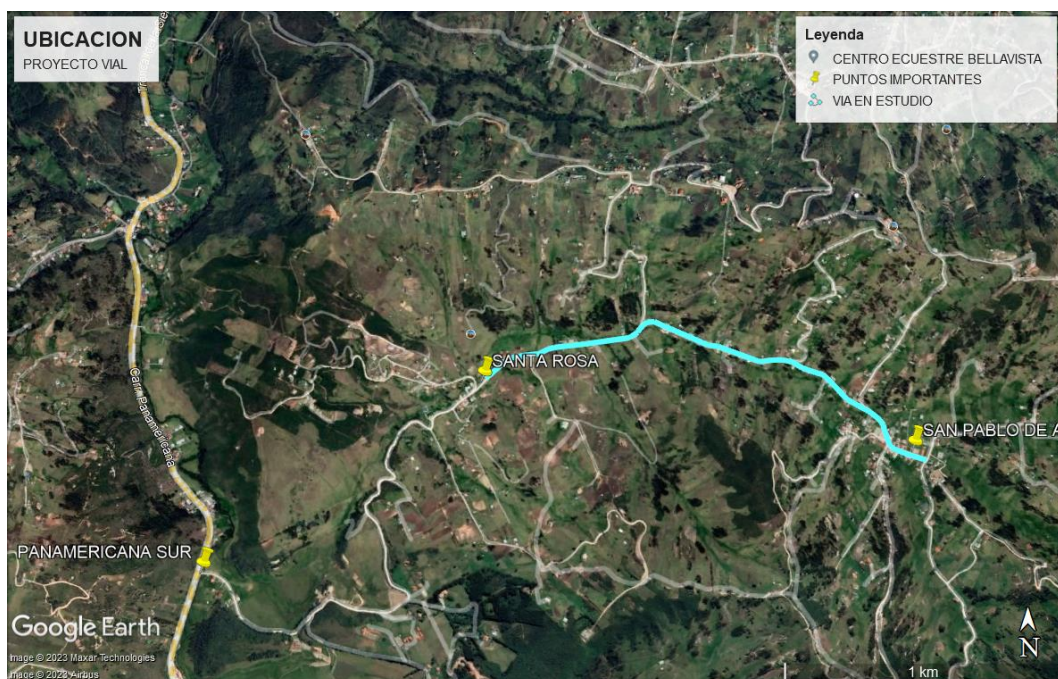
1.6. Delimitación

1.6.1. Espacial o geográfica

El trabajo de titulación se enfoca en el diseño geométrico y estructural del pavimento de la vía Santa Rosa - Acchayacu, que se encuentra en la Parroquia Tarqui del Cantón Cuenca, Provincia de Azuay en Ecuador. Por lo tanto, la delimitación geográfica se refiere específicamente a este tramo de la vía y su entorno inmediato en la Parroquia Tarqui.

Figura 1

Ubicación de la vía



Fuente: Google Earth (2023)

Nota: Se resalta la cantidad de montañas que cubren los alrededores de la carretera, dotándola de leves curvas y relieves.

1.6.2. Temporal

La delimitación temporal del trabajo de titulación se centra en el segundo trimestre del año 2023 (meses de abril a junio), es decir, en la realización del diseño geométrico y estructural de la vía Santa Rosa - Acchayacu.

1.6.3. Sectorial o institucional

La delimitación sectorial de la investigación se enfoca en el diseño geométrico y estructural de una carretera en la Parroquia Tarqui, en el ámbito de la ingeniería civil y vial, considerando las normas técnicas y legales, los materiales y maquinaria, la topografía y el tipo de suelo, la capacidad de tráfico, las características de los usuarios de la vía, la seguridad vial, así como los factores económicos, sociales y ambientales que puedan tener impacto en la construcción y uso de la carretera.

1.7. Justificación

Al identificar deficiencias en la vía Santa Rosa - Acchayacu, se evidencia la necesidad de aplicar un enfoque metodológico sólido y estandarizado para abordar estas problemáticas. La metodología AASHTO 93 proporciona pautas y recomendaciones para el diseño de la geometría de la vía, incluyendo elementos como el radio de curvatura, peralte, distancia de visibilidad y ancho de calzada, que son fundamentales para lograr una vía segura y eficiente. Por tanto, el uso de la metodología AASHTO 93 en esta investigación permite abordar las deficiencias identificadas en la vía y aplicar soluciones técnicas acordes a los estándares internacionales, contribuyendo así a mejorar las condiciones de la vía Santa Rosa - Acchayacu y promover el desarrollo de la región.

La realización del diseño geométrico y estructural de la vía Santa Rosa - Acchayacu permitirá mejorar las condiciones de seguridad y movilidad de la población del sector de estudio. Además, contribuirá al desarrollo socioeconómico de la región al facilitar el acceso a servicios y

mercados. La aplicación de los conocimientos prácticos en el diseño y mantenimiento de infraestructuras viales permitirá solucionar los problemas existentes y evitar su repetición en futuras construcciones viales, lo que resulta beneficioso para el desarrollo de la sociedad.

El trabajo de titulación se basa en la utilización de metodologías adecuadas para el diseño y mantenimiento de infraestructuras viales. La aplicación de técnicas de medición y diseño, software especializado para análisis y modelado de tráfico y materiales, entre otros, permitirán la obtención de resultados precisos y acordes a las necesidades de la vía en estudio. La selección y aplicación correcta de las metodologías permitirán el diseño de una solución óptima a los problemas existentes en la vía.

La realización del trabajo de titulación es de gran relevancia social ya que la vía Santa Rosa - Acchayacu es una de las principales carreteras de la Parroquia Tarqui, del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay. La mejora de las condiciones de transitabilidad y seguridad vial en la zona beneficiará a la población que transita por ella, lo que permitirá reducir los accidentes de tránsito y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona. Además, la tesis permitirá generar información valiosa sobre el diseño de vías en zonas urbanas consolidadas y con presencia de viviendas a pie de la carretera, lo que podría ser aplicado en otras zonas con características similares. En este sentido, el trabajo de titulación contribuirá al desarrollo socioeconómico de la región.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo general

Elaborar el diseño geométrico y estructural de la vía Santa Rosa – Acchayacu perteneciente a la Parroquia Tarqui, del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay.

1.8.2. Objetivos específicos

- Realizar el conteo vehicular durante 24 horas por 7 días para determinar las características de la vía con una proyección de 20 años de flujo vehicular.
- Realizar el diseño geométrico de la vía Santa Rosa – Acchayacu, para una vía catalogada como Clase III en terreno montañoso de acuerdo con las Normas de Diseño Geométrico de carreteras de dos carriles y caminos vecinales de construcción – 2003.
- Realizar el diseño estructural de la vía Santa Rosa – Acchayacu, que tenga una durabilidad de 5 años, con su respectivo análisis de precios unitarios.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. *Tráfico*

Es el movimiento de vehículos, peatones y otros medios de transporte a través de una vía de transporte, ya sea en carreteras, calles o caminos. El tráfico se puede medir en términos de la cantidad de vehículos que circulan en una determinada vía en un período de tiempo determinado, y es un factor importante para considerar en el diseño de carreteras y en la evaluación de su capacidad y seguridad (Méndez, 2009). El tráfico también puede afectar la vida útil y el rendimiento del pavimento de la carretera, lo que hace que sea importante para el diseño geométrico y estructural del pavimento de la vía Santa Rosa - Acchayacu.

Se trata de un factor crucial que debe ser considerado en el diseño geométrico y estructural del pavimento de una carretera. El tráfico vehicular constante y pesado puede causar una rápida degradación del pavimento, lo que a su vez puede aumentar el costo de mantenimiento y reparación de la vía. Además, tiene un impacto directo en la seguridad de los usuarios de la carretera, especialmente en las curvas, pendientes y en las intersecciones.

Para el diseño adecuado del pavimento, es importante considerar el tipo de vehículo, el volumen y la frecuencia del tráfico, como lo expuso Corredor (2008) en el desarrollo de su investigación sobre diseño de pavimentos. Los vehículos pesados como camiones, autobuses y vehículos de carga tienen un mayor impacto en el pavimento que los vehículos livianos, por lo que se deben tener en cuenta en el diseño. También es importante considerar la estacionalidad del tráfico y los cambios en el clima que pueden afectar la vía.

2.1.2. Tráfico promedio diario anual (TPDA)

El Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) es una medida utilizada en ingeniería de transporte para estimar el volumen de tráfico que circula por una carretera en un período de un año. Se define como la cantidad total de vehículos que pasan por un punto específico de la carretera durante todo un año, dividido por 365 días (Corredor, 2008). El TPDA se expresa en número de vehículos por día (vpd), es una de las principales variables que se consideran al diseñar carreteras y evaluar su capacidad y seguridad. Se utiliza para determinar la demanda de capacidad de la carretera, predecir el crecimiento del tráfico futuro, establecer la necesidad de nuevas carreteras o mejoras de las existentes, y evaluar el impacto del tráfico. El TPDA también puede ser utilizado para determinar el factor de carga que se utiliza en el diseño de los pavimentos de las carreteras.

2.1.3. Clasificación de vías

La clasificación de las carreteras es un procedimiento usual en la ingeniería civil y de transporte, destinado a determinar y jerarquizar diversos tipos de vías de acuerdo con su función, utilización y particularidades. Esta se apoya en una serie de criterios, como la cantidad y tipología del tráfico, la velocidad de diseño, la amplitud de la carretera, el grado de curvatura, la longitud del tramo y otros factores de relevancia para el diseño de carreteras que sean seguras y eficientes (Agudelo, 2002).

En Ecuador, el MTOP (2003) emplea diversas clasificaciones para categorizar las vías del país, con el objetivo de facilitar su gestión y mantenimiento. Estas clasificaciones se basan en criterios técnicos y operativos, como la capacidad de tráfico, la jerarquía en la red vial, las condiciones orográficas, el número de calzadas y el tipo de superficie de rodamiento. En función del Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), las vías se dividen en alta, mediana y baja

capacidad. Asimismo, se organizan según su importancia en la red vial, con vías principales, secundarias y locales. Además, se consideran las características geográficas del terreno y el tipo de pavimento, diferenciando vías de montaña, áreas planas o costeras, así como aquellas con una o varias calzadas y distintos tipos de superficie, como asfalto, concreto o no pavimentadas. Estas clasificaciones permiten una planificación y gestión eficiente, asegurando la seguridad y comodidad de los usuarios en las diferentes vías del país.

Por otro lado, el conjunto de autopistas y carreteras del país tiene el nombre de Red Vial Nacional, la cual se encuentra constituida por tres clasificaciones: la Red Vial Estatal, en donde se engloban las carreteras primarias y secundarias del territorio nacional; la Red Vial Provincial, definida por las carreteras terciarias; y la Red Vial Cantonal, poseedora de todos los caminos vecinales por donde transitan los ciudadanos de cada región del País (Betancourt, 2014).

La clasificación de vías brindadas por el MTOP (2013) se funda en el tráfico, dado que este volumen de tráfico influye directamente a las características del diseño geométrico. Es por ello que aporta formulaciones y estándares para la estimación del tráfico como: el tráfico promedio diario semanal (T.P.D.S), la tasa de crecimiento vehicular, el tráfico proyectado (T.P.D.A. Proyectado). Con respecto a la evaluación de estos estándares estima algunas características en el diseño acompañados con la metodología AASHTO 1993 y parámetros mínimos de Serviciabilidad y Drenaje Superficial.

2.2. Diseño geométrico vial

Agudelo (2002) en su proyecto de investigación definió al diseño geométrico vial como un proceso técnico que consiste en definir la configuración espacial de una vía de transporte, considerando aspectos como el tránsito vehicular, las características topográficas, los aspectos

ambientales, entre otros. Este proceso busca establecer los parámetros necesarios para garantizar la seguridad vial, la eficiencia en el tráfico y la comodidad de los usuarios.

El diseño geométrico vial comprende la definición de aspectos como el ancho de carriles, la separación entre carriles, el radio de las curvas, el grado de pendiente, la ubicación y diseño de intersecciones, la señalización, entre otros. Todo esto se realiza considerando los requisitos de los vehículos que van a transitar por la vía, las características de los usuarios, las condiciones ambientales y los aspectos legales y normativos aplicables (Agudelo, 2002). Esta metodología es muy utilizada en la actualidad para desarrollar vialidades que cumplan con todas las características necesarias para llevar a cabo el óptimo desempeño que exige el alto nivel de tráfico en los países desarrollados como subdesarrollados. En resumen, el diseño geométrico vial es una disciplina técnica y compleja que busca optimizar las condiciones de circulación en una vía de transporte, procurando la seguridad de los usuarios y la eficiencia del tráfico vehicular, a través del diseño y planificación de aspectos físicos de la vía.

2.2.1. Diseño geométrico horizontal

Barrea & Piña (2022) en su investigación menciona que está compuesto por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, las que permiten una transición suave. Para controlar el radio de las curvas horizontales, la velocidad de diseño y la distancia de visibilidad se toma en cuenta el relieve del terreno. Las características del terreno son importantes al momento de realizar un proyecto de carreteras de calzadas separadas, ya que se evalúa la posibilidad de trazar las calzadas a distinto nivel o con ejes diferentes. La proyección horizontal de las curvas reales o espaciales son producto de las curvas horizontales circulares simples que son arcos de circunferencia de un solo radio que enlazan tangentes sucesivas. Es conveniente aplicar un contraperalte en relación al sentido de giro de la curva cuando la pendiente longitudinal

es baja y la transición de peralte genere un problema en el drenaje de la vía, o cuando se dificulte el quiebre de la arista en zonas de transición.

2.2.2. *Diseño geométrico vertical*

Grisales (2015) en su libro menciona que está compuesto por el enlace de rectas correspondiente a las tangentes de curvas verticales parabólicas. El alineamiento vertical debe permitir el flujo continuo de vehículos, manteniendo la misma velocidad de diseño en la mayor longitud. Según Barrea & Piña (2022) las curvas verticales entre dos pendientes consecutivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud, asegurando las distancias de visibilidad requeridas. El relieve del terreno permite controlar el radio de las curvas verticales (cóncavas o convexas), la velocidad de diseño y la distancia de visibilidad.

2.3. Diseño estructural de pavimentos

El diseño estructural de pavimentos es un proceso de ingeniería que involucra la selección de materiales y dimensiones para garantizar la resistencia y durabilidad del pavimento (Proccsa, pp. 1-4). Este diseño se basa en una evaluación de la carga que soportará y en la caracterización de las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en su construcción mediante el proceso estipulado por la metodología AASHTO 93 (Cordo, 2006). El objetivo del diseño estructural de pavimentos es garantizar que la superficie pueda soportar el tráfico vehicular previsto, manteniendo un nivel de servicio aceptable durante su vida útil (Puga, 2018). El diseño estructural también debe considerar otros factores como las condiciones climáticas y geológicas locales, los costos de construcción y mantenimiento y los impactos ambientales.

Para llevar a cabo un diseño estructural de pavimentos, se requiere una serie de análisis y cálculos que consideren los siguientes elementos: las cargas vehiculares esperadas, la capacidad de soporte del suelo, las propiedades de los materiales utilizados en la construcción del

pavimento, la resistencia a la fatiga del pavimento y la capacidad de drenaje de la superficie (Garnica et al., (2002).

El diseño estructural de pavimentos se realiza según la clasificación AASHTO para pavimentos rígidos y flexibles, la cual añade criterios de Serviciabilidad como una medida de su capacidad de satisfacer al usuario con una superficie lisa y suave. Sin embargo, este método presenta algunas limitaciones, ya que la formulación no se puede adaptar a los nuevos tipos de vehículos, con tecnología moderna, nuevos tipos de materiales y mejores procesos constructivos.

2.4. Clasificación de los vehículos

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) de Ecuador establece una clasificación de vehículos con el propósito de regular su circulación y aplicar normativas adecuadas para cada tipo de transporte. Esta clasificación se basa en diversos criterios técnicos y funcionales, que permiten una gestión eficiente del tráfico vehicular en las vías del país (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003).

La clasificación de vehículos según el MTO se realiza considerando diferentes aspectos, entre los que destacan: la capacidad de carga, el número de ejes, el tipo de tracción, la finalidad del vehículo y la estructura del mismo. De acuerdo con estas características, se clasifican en varias categorías, cada una con sus respectivas regulaciones y restricciones de circulación.

En función de su capacidad de carga, los vehículos se dividen en livianos, medianos y pesados. Los vehículos livianos incluyen automóviles, motocicletas y camionetas, mientras que los medianos abarcan vehículos utilitarios, furgonetas y camiones de carga con capacidad intermedia. Los vehículos pesados comprenden los camiones de gran tonelaje y autobuses. Otro aspecto determinante es el número de ejes del vehículo, ya que este factor influye en la

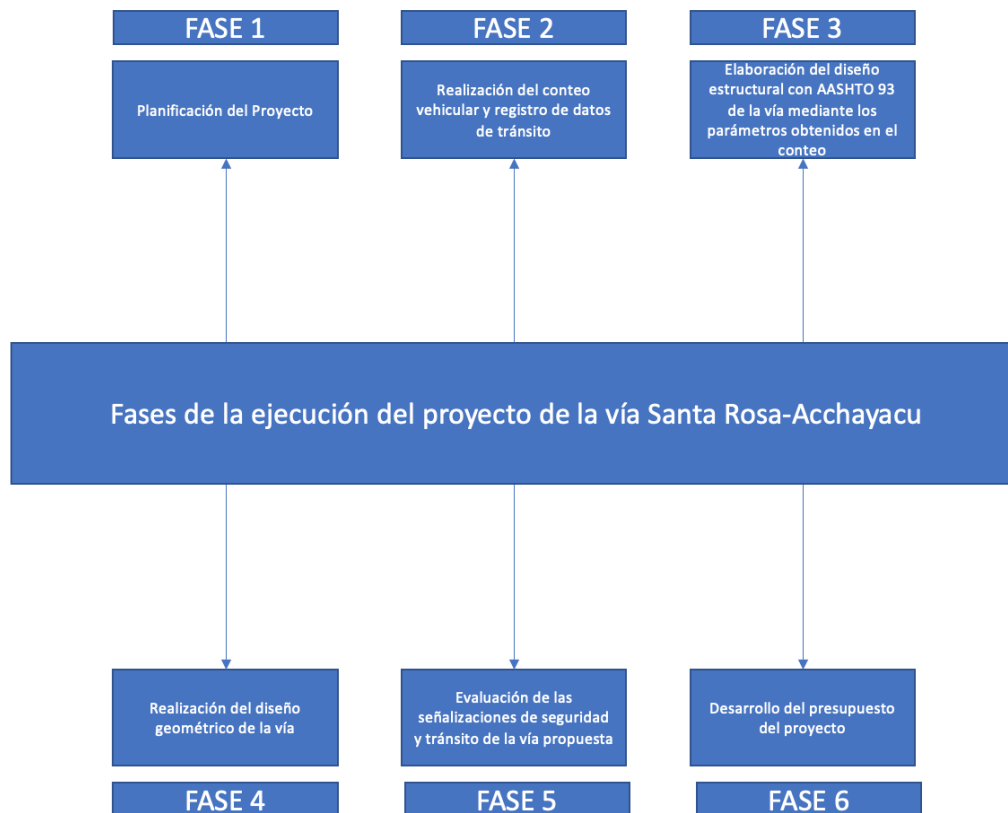
distribución del peso y en la capacidad de carga. En este sentido, se diferencian vehículos de dos ejes, tres ejes, cuatro ejes o más.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Figura 2

Fases del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

La investigación se desarrolló de la siguiente manera:

3.1. Proceso de ejecución del trabajo

El proceso de ejecución de la tesis se organizó en las siguientes etapas:

En primer lugar, se lleva a cabo la planificación del proyecto, definiendo el alcance, los objetivos específicos, la metodología y los recursos necesarios para llevar a cabo el trabajo de manera efectiva. Posteriormente, se realiza una etapa de conteo volumétrico en la cual se registra

el flujo de vehículos durante 24 horas al día, durante 7 días consecutivos. Este conteo proporciona datos esenciales sobre las características de la vía y permite proyectar el flujo vehicular para los próximos 20 años.

A continuación, se lleva a cabo el diseño geométrico de la vía, siguiendo las Normas de Diseño Geométrico de carreteras de dos carriles y caminos vecinales de construcción (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003). Se consideraron aspectos como la alineación horizontal y vertical, los radios de curvatura, los peraltes y las pendientes de la vía. El objetivo principal es garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, así como optimizar la eficiencia del tránsito vehicular. Otra etapa importante es el diseño estructural de la vía, donde se propuso un diseño para el paquete estructural que asegurara una durabilidad de al menos 20 años. Se realizaron análisis detallados de los materiales de construcción y se calcularon los espesores óptimos de las capas del pavimento. Además, se lleva a cabo un análisis de precios unitarios para estimar el costo total del proyecto.

Posteriormente, se realiza una evaluación exhaustiva de la seguridad y señalización de la vía con el objetivo de precautelar la integridad de los usuarios y reducir la posibilidad de accidentes. Se analizaron aspectos como la visibilidad, la señalización y los dispositivos de seguridad necesarios. A partir de estos análisis, se propusieron medidas y recomendaciones para mejorar la seguridad vial.

Finalmente, se desarrolla el presupuesto del proyecto, teniendo en cuenta los costos de materiales, mano de obra y equipos necesarios para llevar a cabo la construcción de la vía. Se busca encontrar la mejor solución técnica y económica que cumpliera con los estándares de calidad establecidos. Cada una de estas etapas es fundamental para garantizar el éxito de la investigación y asegurar que el diseño geométrico y estructural de la vía cumpla con los estándares de calidad, seguridad y eficiencia.

3.2. Métodos de investigación teóricos y empíricos

3.2.1. *Métodos teóricos*

- Revisión bibliográfica: se realiza con el propósito conocer las normativas y reglamentos vigentes en cuanto a diseño geométrico y estructural de vías en la localidad y país de estudio, así como para recopilar información teórica sobre el tema.
- Análisis de documentos: utilizado para examinar informes previos de la vía en cuestión, como estudios de tráfico o topográficos realizados en el pasado.

3.2.2. *Métodos empíricos*

- Conteo volumétrico: utilizado para conocer el flujo vehicular en la vía y determinar las características de diseño necesarias para el flujo proyectado.
- Pruebas de suelo: se realiza para determinar las características del suelo y elegir los materiales adecuados para la construcción del paquete estructural de la vía.
- Evaluación de seguridad y señalización: se requiere examinar la seguridad de la vía y proponer mejoras en la señalización y medidas de precaución necesarias para prevenir accidentes.

3.3. Variables y su operacionalización

3.3.1. *Variable independiente*

Diseño geométrico y estructural de la vía Santa Rosa – Acchayacu.

3.3.2. *Variables dependientes*

- Seguridad vial: esta variable dependiente podría ser medida a través de la disminución de accidentes y/o la implementación de medidas de seguridad, como señalización y barreras de protección, en la vía Santa Rosa - Acchayacu después de la implementación del proyecto.

- **Accesibilidad:** esta variable dependiente podría ser medida a través de la reducción del tiempo de viaje o la mejora en el estado de la vía, lo que puede llevar a una mayor accesibilidad y conexión entre diferentes comunidades y áreas cercanas.
- **Costos de mantenimiento:** esta variable dependiente podría ser medida a través de la reducción de los costos de mantenimiento de la vía a largo plazo debido a la implementación de un diseño y paquete estructural adecuados, lo que puede prolongar la vida útil de la carretera y reducir la necesidad de reparaciones y mantenimiento frecuentes.

3.4. Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos

- **Observación:** esta técnica implica la observación directa del fenómeno o situación que se está estudiando (Díaz, 2011). Se pueden utilizar herramientas como listas de verificación, escalas de medición y formularios para registrar los datos.
- **Análisis documental:** implica el análisis de documentos relevantes para el estudio, como informes, registros, estadísticas y otros documentos relacionados (Castillo, 2005). Los datos se extraen de estos documentos para responder a las preguntas de investigación.

Los instrumentos específicos que se pueden utilizar en la recolección de datos incluyen cuestionarios, guías de entrevista, formularios de observación, entre otros.

3.5. Mecanismos, métodos e instrumentos de medición

Se han definido cinco objetivos para la recolección de datos en el marco del diseño geométrico y estructural de una vía. En primer lugar, se utilizará la técnica de observación directa y se emplearán contadores de vehículos o dispositivos electrónicos para el registro de

vehículos para realizar el conteo volumétrico durante 24 horas por 7 días. El propósito es determinar las características de la vía con una proyección de 20 años de flujo vehicular.

Pasada la realización de las actividades de toma de datos, se debe realizar el diseño geométrico de la vía, que está catalogada como Clase III en terreno montañoso, según las Normas de Diseño Geométrico de carreteras de dos carriles y caminos vecinales de construcción – 2003. Para esto, se utilizará la técnica de análisis documental y diseño asistido por computadora (CAD), se empleará el software de CAD, como AutoCAD. Luego, se debe proponer un diseño para el paquete estructural de la vía, que tenga una durabilidad de 5 años, con su respectivo análisis de precios unitarios. Para ello, se utilizará la técnica de análisis documental y cálculo de precios unitarios, y se emplearán las Normas técnicas para la construcción de carreteras y los precios de materiales de construcción.

Aunado a esto, se requiere realizar la evaluación de seguridad y señalización para precautelar la integridad de los usuarios y de accidentalidad vehicular. En este caso, se utilizarán la técnica de observación directa y análisis documental, se emplearán las Normas de seguridad vial y señalización, y los registros de siniestros de tránsito. Finalmente, se elabora el presupuesto del proyecto, en busca de la mejor solución técnica y económica planteada. Para ello, se utilizará la técnica de análisis documental y cálculo de costos, se emplearán fórmulas empíricas, de modelamiento matemático y/o estadísticas, así como métodos, indicadores y estadísticos de análisis y contraste.

3.6. Unidades de Estudio, población y muestra

La población de la investigación estará constituida por los habitantes de la Parroquia Tarqui del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay, ya que el objetivo general es en pro del beneficio de la población del sector de estudio. En la muestra se utiliza una parte representativa de la población para el conteo volumétrico y la evaluación de seguridad y señalización. Para el

levantamiento topográfico, diseño geométrico, propuesta de diseño estructural y presupuesto del proyecto, la muestra sería la propia vía Santa Rosa - Acchayacu.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS







4.1. Conteo vehicular

En el presente estudio se lleva a cabo un conteo vehicular utilizando un sistema de monitoreo con cámaras para registrar la cantidad de vehículos que transitan por la vía Santa Rosa - Acchayacu. El objetivo era obtener información detallada sobre el flujo de tráfico en un período de 24 horas durante 7 días. Para el caso de estudio, se reflejarán los datos del día con mayor relevancia en el tráfico para estimar de una mejor manera las características finales del diseño de la vía. Durante el monitoreo, se registraron diferentes tipos de vehículos, incluyendo vehículos livianos, buses y camiones de 2 ejes, 3 ejes y tráileres.

Estos datos eran esenciales para comprender la composición del tráfico en la zona de estudio y analizar el impacto de cada tipo de vehículo en el flujo vehicular), tal como se refleja en las figuras 1 y 2.

En la Iglesia de San Pablo de Acchayacu, se instalan cámaras de monitoreo que capturan imágenes continuas del tráfico en esa sección de la carretera. Se registran los vehículos que ingresan y salen de la vía, permitiendo obtener información sobre la dirección del flujo vehicular. El total de vehículos registrados es de 285, divididos en 252 vehículos livianos, 9 buses y 24 camiones de 2 ejes; aparte, se tiene un total de 318 si se contabilizan las bicicletas (12), motos (21) y peatones (86).

Figura 3*Resumen Diario De Conteo De Tráfico (Incluyendo Motos, Bicis Y Peatones)*

RESUMEN DIARIO DE CONTEO DE TRAFICO POR INTERSECCION (VEHICULOS, MOTOS Y BICIS)													
Interseccion: SANTA ROSA - ACCHAYACU			ESTACION: E1 - I1			INICIO 00H00							
FECHA: viernes, 30 de diciembre de 2022						FIN 24H00							
Periodo de hora	Livianos					Buses	Camiones			Motos	Bicis	Peatones	Total
							2 Ejes	3 Ejes	Trailer				
00H00-01H00	5					0	0	0	0	1	0	0	6
01H00-02H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
02H00-03H00	1					0	0	0	0	0	0	0	1
03H00-04H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
04H00-05H00	0					0	0	0	0	0	1	1	1
05H00-06H00	1					2	0	0	0	1	0	6	4
06H00-07H00	10					2	1	0	0	1	0	5	14
07H00-08H00	17					1	1	0	0	1	0	7	20
08H00-09H00	16					0	4	0	0	3	1	2	24
09H00-10H00	17					0	2	0	0	1	1	2	21
10H00-11H00	13					0	0	0	0	1	1	2	15
11H00-12H00	21					0	0	0	0	0	0	4	21
12H00-13H00	18					0	2	0	0	2	0	14	22
13H00-14H00	13					0	6	0	0	0	1	6	20
14H00-15H00	25					1	1	0	0	2	0	3	29
15H00-16H00	14					1	3	0	0	1	0	11	19
16H00-17H00	19					0	1	0	0	1	0	6	21
17H00-18H00	21					0	0	0	0	3	1	9	25
18H00-19H00	17					1	0	0	0	0	4	3	22
19H00-20H00	24					1	1	0	0	1	0	2	27
20H00-21H00	15					0	1	0	0	0	1	0	17
21H00-22H00	9					0	0	0	0	0	0	2	9
22H00-23H00	4					0	0	0	0	2	0	1	6
23H00-24H00	7					0	1	0	0	0	1	0	9
TOTAL	287					9	24	0	0	21	12	86	353
%	81.30%					2.55%	6.80%	0.00%	0.00%	5.95%	3.40%		100.00%







Fuente: Elaboración propia.

Nota: E1 - I1 indica la estación y la intersección estudiada.

Figura 4*Resumen Diario De Conteo De Tráfico (Solo Vehículos)*

RESUMEN DIARIO DE CONTEO DE TRAFICO POR INTERSECCION (VEHICULOS)

Interseccion: SANTA ROSA - ACCHAYACU ESTACION: E1 - 1 INICIO: 00H00
 FECHA: viernes, 30 de diciembre de 2022 FIN: 24H00

Periodo de hora	Livianos					Buses	Camiones			Motos	Bicis	Peatones	Total
							2 Ejes	3 Ejes	Trailer				
00H00-01H00	5					0	0	0	0	1	0	0	5
01H00-02H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
02H00-03H00	1					0	0	0	0	0	0	0	1
03H00-04H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
04H00-05H00	0					0	0	0	0	0	1	1	0
05H00-06H00	1					2	0	0	0	1	0	6	3
06H00-07H00	10					2	1	0	0	1	0	5	13
07H00-08H00	17					1	1	0	0	1	0	7	19
08H00-09H00	16					0	4	0	0	3	1	2	20
09H00-10H00	17					0	2	0	0	1	1	2	19
10H00-11H00	13					0	0	0	0	1	1	2	13
11H00-12H00	21					0	0	0	0	0	0	4	21
12H00-13H00	18					0	2	0	0	2	0	14	20
13H00-14H00	13					0	6	0	0	0	1	6	19
14H00-15H00	25					1	1	0	0	2	0	3	27
15H00-16H00	14					1	3	0	0	1	0	11	18
16H00-17H00	19					0	1	0	0	1	0	6	20
17H00-18H00	21					0	0	0	0	3	1	9	21
18H00-19H00	17					1	0	0	0	0	4	3	18
19H00-20H00	24					1	1	0	0	1	0	2	26
20H00-21H00	15					0	1	0	0	0	1	0	16
21H00-22H00	9					0	0	0	0	0	0	2	9
22H00-23H00	4					0	0	0	0	2	0	1	4
23H00-24H00	7					0	1	0	0	0	1	0	8
TOTAL	287					9	24	0	0	21	12	86	320
%	81.30%					2.81%	7.50%	0.00%	0.00%				100.00%







Fuente: Elaboración propia.

Nota: En este conteo solo se toman en cuenta los vehículos livianos, buses y camiones.

El sistema de monitoreo con cámaras para registrar el tráfico en la nos proporciona datos para comparar y analizar la variación en el flujo de vehículos a lo largo de la vía. El total de vehículos registrados es de 392, divididos en 271 vehículos livianos, 8 buses y 23 camiones de 2 ejes; aparte, se tiene un total de 328 si se contabilizan las bicicletas (5), motos (21) y peatones (85).

Figura 5

Resumen Diario De Conteo De Tráfico






RESUMEN DIARIO DE CONTEO DE TRAFICO POR INTERSECCION (VEHICULOS, MOTOS y BICIS)													
Interseccion: SANTA ROSA - ACCHAYACU			Estacion : E2 : I 1		INICIO		6:00:00						
FECHA: viernes, 30 de diciembre de 2022					FIN		20:00:00						
Periodo de hora	Livianos					Buses	Camiones			Motos	Bicis	Peatones	Total
							2 Ejes	3 Ejes	Trailer				
00H00-01H00	1					0	0	0	0	1	0	0	2
01H00-02H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
02H00-03H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
03H00-04H00	0					0	0	0	0	0	0	0	0
04H00-05H00	1					0	0	0	0	0	0	0	1
05H00-06H00	4					0	0	0	0	1	1	1	6
06H00-07H00	19					2	1	0	0	2	0	2	24
07H00-08H00	23					1	3	0	0	1	0	2	28
08H00-09H00	19					0	3	0	0	2	0	7	24
09H00-10H00	20					0	4	0	0	0	1	3	25
10H00-11H00	15					0	0	0	0	0	1	2	16
11H00-12H00	20					0	1	0	0	0	0	18	21
12H00-13H00	16					0	1	0	0	0	1	6	18
13H00-14H00	28					0	4	0	0	0	0	1	32
14H00-15H00	16					0	3	0	0	1	0	12	20
15H00-16H00	14					1	1	0	0	3	0	7	19
16H00-17H00	21					0	2	0	0	3	1	9	27
17H00-18H00	17					0	0	0	0	1	0	8	18
18H00-19H00	12					1	0	0	0	4	0	3	17
19H00-20H00	13					1	0	0	0	0	0	2	14
20H00-21H00	8					2	0	0	0	1	0	2	11
21H00-22H00	8					0	0	0	0	0	0	0	8
22H00-23H00	1					0	0	0	0	0	0	0	1
23H00-24H00	2					0	0	0	0	1	0	0	3
TOTAL	278					8	23	0	0	21	5	85	335
%	82.99%					2.39%	6.87%	0.00%	0.00%	6.27%	1.49%		100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6*Resumen Diario De Conteo De Tráfico (Solo Vehículos)*

RESUMEN DIARIO DE CONTEO DE TRAFICO POR INTERSECCION (VEHICULOS)

Interseccion: SANTA ROSA - ACCHAYACU Estacion: E2:11 INICIO: 6:00:00
 FECHA: viernes, 30 de diciembre de 2022 FIN: 20:00:00

Periodo de hora	Livianos 	Buses 	Camiones			Motos	Bicis	Peatones	Total
			2 Ejes 	3 Ejes 	Trailer 				
00H00-01H00	1	0	0	0	0	1	0	0	1
01H00-02H00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02H00-03H00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03H00-04H00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04H00-05H00	1	0	0	0	0	0	0	0	1
05H00-06H00	4	0	0	0	0	1	1	1	4
06H00-07H00	19	2	1	0	0	2	0	2	22
07H00-08H00	23	1	3	0	0	1	0	2	27
08H00-09H00	19	0	3	0	0	2	0	7	22
09H00-10H00	20	0	4	0	0	0	1	3	24
10H00-11H00	15	0	0	0	0	0	1	2	15
11H00-12H00	20	0	1	0	0	0	0	18	21
12H00-13H00	16	0	1	0	0	0	1	6	17
13H00-14H00	28	0	4	0	0	0	0	1	32
14H00-15H00	16	0	3	0	0	1	0	12	19
15H00-16H00	14	1	1	0	0	3	0	7	16
16H00-17H00	21	0	2	0	0	3	1	9	23
17H00-18H00	17	0	0	0	0	1	0	8	17
18H00-19H00	12	1	0	0	0	4	0	3	13
19H00-20H00	13	1	0	0	0	0	0	2	14
20H00-21H00	8	2	0	0	0	1	0	2	10
21H00-22H00	8	0	0	0	0	0	0	0	8
22H00-23H00	1	0	0	0	0	0	0	0	1
23H00-24H00	2	0	0	0	0	1	0	0	2
TOTAL	278	8	23	0	0	21	5	85	309
%	82.99%	2.59%	7.44%	0.00%	0.00%				100.00%

Fuente: *Elaboración propia.*

Mediante el monitoreo con cámaras, se registran los vehículos que pasan por la intersección (dado que es un punto crítico donde se interceptan diferentes corrientes de tráfico) lo que permite obtener información valiosa sobre los flujos de tráfico que se cruzan en ese punto y el impacto en el movimiento general de vehículos. En este punto para la toma de datos, se registra que el número total de vehículos que entran a la intersección durante las 24 horas de registro es de 587; además, la hora pico en la intersección se presenta entre las 13:15 y las 14:15, lapso en el que se perciben al menos 53 vehículos, siendo este valor el Volumen Horario de

Máxima Demanda. A su vez, se registra que el máximo número de vehículos que transita por la intersección en un tiempo de 15 minutos es de 15, cuyo valor sirve para obtener el número de vehículos derivados del Volumen Horario de Diseño, el cual posee un valor de 60. Teniendo ambos valores, se procede a dividirlos para así llegar a conseguir el Factor de Hora Pico de 0,8833 como indica en la tabla 1.

Tabla 1

Valores De Diseño De La Intersección

Valores de diseño	
Volumen Horario de Máxima Demanda VHMD:	53
Vehículos/hora Q15 más alto del tráfico Q15max:	16
Vehículos Volumen horario de diseño VHD:	64
Vehículos/hora Factor de Hora Pico FHP:	0,82813

Fuente: Elaboración propia.

El período de monitoreo es de 24 horas consecutivas, garantiza una muestra representativa del tráfico a lo largo del día. Esta duración permite capturar variaciones en el flujo vehicular en diferentes momentos, incluyendo horas pico y períodos de menor actividad. El análisis de los datos obtenidos mediante el monitoreo con cámaras proporciona información valiosa sobre la cantidad y el tipo de vehículos que transitan por la vía y la intersección. Estos datos son fundamentales para el diseño y la planificación de infraestructuras viales, así como para tomar decisiones relacionadas con la gestión del tráfico y la seguridad vial.

En resumen, el monitoreo vehicular mediante cámaras en la propia vía como en sus intersecciones proporciona información detallada sobre el flujo de tráfico de vehículos livianos, buses y camiones de 2 ejes, 3 ejes y tráileres a lo largo de un período de 24 horas. Esta información es esencial para el análisis y la toma de decisiones en relación con la planificación y gestión del tráfico en la zona de estudio.

4.2. Cálculo del TPDA

La fórmula para calcular el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) está compuesta por varias variables, las cuales se obtienen a partir de diferentes fuentes y análisis.

$$TPDA_{2022} = T_o * F_h * F_d * F_s * F_m$$

A continuación, se desglosa cada una de las variables de la fórmula y cómo se obtienen:

4.2.1. *T_o* (Tráfico Observado)

Esta variable representa el tráfico real que se ha observado o medido en el lugar de estudio. Se obtiene mediante el conteo vehicular realizado en el sitio, ya sea utilizando técnicas manuales (como contar vehículos manualmente) o mediante sistemas automáticos de monitoreo de tráfico, como cámaras de video o detectores de vehículos. El conteo se realiza durante un período de tiempo determinado, generalmente de 24 horas, y se registran la cantidad de vehículos que pasan por el lugar. En el caso de estudio de la vía Santa Rosa-Acchayacu, se obtuvieron mediciones diarias, en las cuales se registra que el viernes era el que circularon más vehículos, con un valor de 587; tomándolo como referencia para el cálculo a realizar.

Tabla 2

Conteo De Vehículos (Máximo Durante La Semana)

Día	Nro Semana	Conteo
Lunes	día 1	547
Martes	día 2	562
Miércoles	día 3	578
Jueves	día 4	571
Viernes	día 5	587
Sábado	día 6	582
Domingo	día 7	488

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. *Fh (Factor Horario)*

Este factor se utiliza para ajustar el tráfico observado a una estimación del tráfico promedio diario. Se obtiene mediante el análisis de las variaciones en el volumen de tráfico a lo largo del día. Se realizan conteos de tráfico en diferentes momentos del día y se calcula la proporción del tráfico observado en cada hora en relación con el tráfico total del día. Luego, se promedian estos valores para obtener el factor de hora, que refleja la distribución del tráfico a lo largo del día.

Tabla 3

Factor Horario

Factor Horario		
horas contadas en el mismo día	24	587
	24	587
	<i>Fh =</i>	<i>1.0</i>

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. *Fd (Factor de Día)*

Este factor se utiliza para ajustar el tráfico observado a una estimación del tráfico promedio anual, considerando las variaciones estacionales en el tráfico. Se obtiene mediante el análisis de los patrones de tráfico a lo largo del año. Se realizan conteos de tráfico en diferentes días a lo largo de las estaciones del año y se calcula la proporción del tráfico observado en cada día en relación con el tráfico total del año. Luego, se promedian estos valores para obtener el factor de día, que refleja la distribución del tráfico a lo largo del año.

Tabla 4*Factor Diario*

$$\text{Factor diario: } \frac{\text{si se cuenta los siete días de la semana el Factor es } 1}{\text{Número de días contado } 7} = \mathbf{Fd = 1}$$

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Fs (Factor de Semana)

Este factor se utiliza para ajustar el tráfico observado a una estimación del tráfico promedio anual, considerando las variaciones en el tráfico durante los días de la semana. Se obtiene mediante el análisis de los patrones de tráfico en diferentes días de la semana. Se realizan conteos de tráfico en diferentes días de la semana y se calcula la proporción del tráfico observado en cada día de la semana en relación con el tráfico total del año. Luego, se promedian estos valores para obtener el factor de semana, que refleja la distribución del tráfico a lo largo de la semana.

Tabla 5*Factor Semanal*

Mes	No. días	No. semanas	Fs
Enero	31	4.42857143	1.10714286
Febrero	28	4.00000000	1.00000000
Marzo	31	4.42857143	1.10714286
Abril	30	4.28571429	1.07142857
Mayo	31	4.42857143	1.10714286
Junio	30	4.28571429	1.07142857
Julio	31	4.42857143	1.10714286
Agosto	31	4.42857143	1.10714286
Septiembre	30	4.28571429	1.07142857
Octubre	31	4.42857143	1.10714286
Noviembre	30	4.28571429	1.07142857
Diciembre	31	4.42857143	1.10714286
Total	365		
	Fs = 1.10714286	-	-

Fuente: Elaboración propia.

4.2.5. *Fm (Factor de Mes)*

Este factor se utiliza para ajustar el tráfico observado a una estimación del tráfico promedio anual, considerando las variaciones mensuales en el tráfico. Se obtiene mediante el análisis de los patrones de tráfico en diferentes meses del año. Se realizan conteos de tráfico en diferentes meses y se calcula la proporción del tráfico observado en cada mes en relación con el tráfico total del año. Luego, se promedian estos valores para obtener el factor de mes, que refleja la distribución del tráfico a lo largo del año. En el caso de estudio, el Factor Mensual se realiza en función del Consumo de combustibles en la provincia de Conteo.

Tabla 6

Consumo De Combustibles Del Año 2021 (Petroecuador)

Mes	Promedio Fm
Enero	1.1384
Febrero	1.1642
Marzo	1.0424
Abril	1.1641
Mayo	1.0945
Junio	0,9709
Julio	0.9136
Agosto	0.9367
Septiembre	0.9407
Octubre	0.9287
Noviembre	0.9516
Diciembre	0,8708
<i>Fm = 0.8708</i>	

Fuente: Petroecuador (2021)

Una vez desglosadas todas las variables de la fórmula del tránsito promedio diario Anual, se multiplican para obtener el factor de corrección, el cual servirá para corregir los valores registrados del conteo diario de vehículos y obtener un correcto Tráfico Observado.

Tabla 7*Cálculo Del Factor TPDA*

$$\begin{aligned}
 TPDA\ 2022 &= \frac{To * Fh * Fd * Fs * Fm}{To * 1 * 1 * 1,1071 * 0.8708} \\
 TPDA\ 2022 &= \mathbf{0,964088248}
 \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia.**Tabla 8***Resumen Del Tráfico Observado En La Hora Pico (13:15-14:15)*

-	E1	E2	E3	E4	Suma
Liviano	18	27	0	0	45
Bus	0	0	0	0	0
2E	4	4	0	0	8
3E	0	0	0	0	0
4E - 6E	0	0	0	0	0
Total	22	31	0	0	53

Fuente: Elaboración Propia.

Nota: La primera columna corresponde al tipo de vehículo contabilizado, siendo así la fila 2 y 3 las que reflejan las estaciones de conteo.

Tabla 9*Resumen Del Tráfico Observado En La Intersección*

	E1	E2	E3	E4	Suma
Liviano	287	278	0	0	565
Bus	9	8	0	0	17
2E	24	23	0	0	47
3E	0	0	0	0	0
4E - 6E	0	0	0	0	0
Total	320	309	0	0	629

Fuente: Elaboración propia.

Nota: A estos valores registrados, se los multiplica por el factor obtenido del TPDA para corregirlos.

Tabla 10*Resumen De Tráfico Corregido Observado En La Hora Pico*

	E1	E2	E3	E4	Suma
Liviano	17	26	0	0	43
Bus	0	0	0	0	0
2E	4	4	0	0	8
3E	0	0	0	0	0
4E - 6E	0	0	0	0	0
Total	21	30	0	0	51

Fuente: Elaboración propia.**Tabla 11***Resumen De Tráfico Corregido Observado En La Intersección*

	E1	E2	E3	E4	Suma
Liviano	277	268	0	0	545
Bus	9	8	0	0	16
2E	23	22	0	0	45
3E	0	0	0	0	0
4E - 6E	0	0	0	0	0
Total	309	298	0	0	606

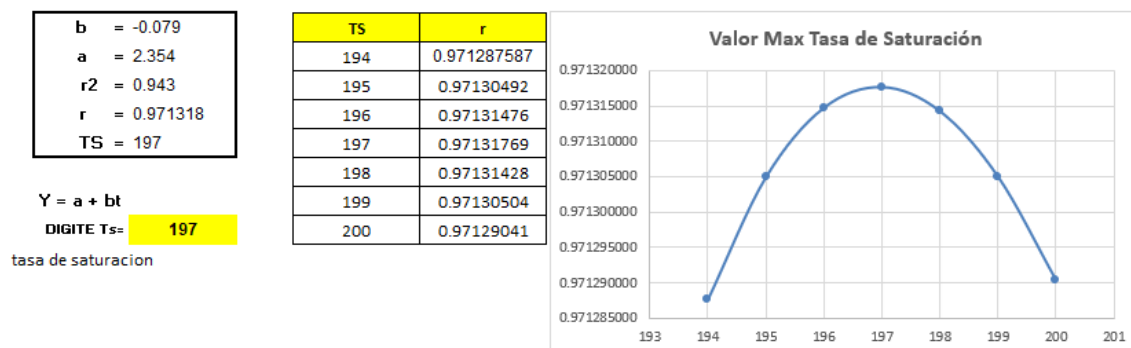
Fuente: Elaboración propia.

4.3. Proyección del tráfico

Para el cálculo de la proyección de tráfico para los diferentes períodos de tiempo estudiados, se deben tener en cuenta las variables que intervienen en el resultado final de la proyección: el año de proyección, la población analizada (Cuenca para el caso de estudio), el número de vehículos livianos en ese año, T_m que corresponde a el factor generado por la multiplicación entre los vehículos por 1000 entre la población registrada, y T_s o tasa de saturación de la vía. Estos datos se relacionan estadísticamente mediante la ecuación sacada de la curva del valor máximo de la tasa de saturación, obteniendo como resultado la tasa de saturación final.

Figura 7

Cálculo De La Tasa De Saturación Para La Corrección Del Tm Y Los Vehículos Livianos



Fuente: Elaboración propia.

Nota: La tasa de saturación se obtiene a través del punto máximo generado en la curva de saturación vs el coeficiente “r”, generados a partir de los valores obtenidos del modelo logístico para la proyección de vehículos livianos.

De estos datos se obtienen el Tm ajustado y la proyección de vehículos ajustada, derivados de las siguientes fórmulas:

$$Tm \text{ ajustado} = Ts / (1 + EXP(a + b * t)) \quad (1)$$

$$P = Pob * Tm \text{ ajustado} / 1000 \quad (2)$$

Una vez obtenidos estos valores, se procede a realizar el cálculo de las tasas de crecimiento vehicular para los distintos periodos de estudio, relacionando los valores de las proyecciones de vehículos ajustada y los años comparados

Tabla 12

Tasa De Crecimiento Vehicular (Periodo 2022-2023)

Periodo	Livianos	Buses	Camiones
2022-2023	3,22%	2,13%	2,13%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13

Tasa De Crecimiento Vehicular (Periodos En Un Rango De 20 Años)

Periodo	Livianos	Buses	Camiones
2023-2028	1,81%	0,93%	0,93%
2028-2033	1,60%	0,98%	0,98%
2033-2038	1,83%	1,40%	1,40%
2038-2043	1,87%	1,58%	1,58%

Fuente: Elaboración propia.

Ya con las distintas tasas de crecimiento vehiculares para los periodos de tiempo estudiados reflejadas en la tabla 13, se procede a realizar el cálculo de las proyecciones de TPDA correspondiente a los años entre el 2022-2023 hasta el 2043. Para esto, se seleccionan los datos obtenidos en los resúmenes de tráfico corregido tanto para la hora pico registrada, como para la intersección, y se multiplican por la tasa de crecimiento según su tipo de vehículo, para llevarlos a la proyección correspondiente al año actual.

Tabla 14

Proyecciones De TPDA Del 2022 Al 2023 En La Intersección

Tipo de vehículos	E1	E2	Suma	Porcentaje
Liviano	286	277	563	89.79%
Bus	9	8	17	2.71%
2 Ejes	24	23	47	
3 Ejes	0	0	0	
(4 - 5) Ejes	0	0	0	7.50%
Total	319	308	627	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15

Proyecciones De TPDA Del 2022 Al 2023 En La Hora Pico

Tipo de vehículos	E1	E2	E3	E4	Suma	Porcentaje
Liviano	18	27	0	0	45	84.91%
Bus	0	0	0	0	0	0.00%
2Ejes	4	4	0	0	8	
3Ejes	0	0	0	0	0	15.09%
(4 - 5) Ejes	0	0	0	0	0	
Total	22	31	0	0	53	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Ya con las proyecciones de los TPDA determinadas en las tablas 14 y 15, se registra para un periodo de 20 años una proyección total de 999, dato que permite determinar la clasificación de la vía a diseñar, correspondiente a una vía de nivel 3 (de 300 a 1000 vehículos), reflejado en la figura 6. Para esto, se multiplica el valor del TPDA escogido por la tasa de crecimiento vehicular correspondiente, y se eleva a la cantidad de años estimada de ese periodo (5 años para el caso de estudio), y se suman los resultados totales de los distintos periodos de tiempo estimados.

Figura 8

Proyección De La Intersección: Tráfico De 00H00 A 24H00

ESTACION	VEHICULOS	TPDA₂₀₂₃	TPDA₂₀₂₈	TPDA₂₀₃₃	TPDA₂₀₃₈	TPDA₂₀₄₃
E1	L	286	313	339	371	407
	B	9	9	10	11	11
	E2	24	25	26	28	31
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	319	347	375	410	449
E2	L	277	303	328	359	394
	B	8	8	9	9	10
	E2	23	24	25	27	29
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	308	335	362	396	434
TOTAL	L	563	616	667	730	801
	B	17	18	19	20	22
	E2	47	49	52	55	60
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	627	683	737	805	883

Fuente: Elaboración propia

Nota: Cada columna representa un conteo del TPDA estimado para periodos de 5 años, los cuales al sumarlos da como resultado el TPDA total de diseño, que indica la clasificación estimada de la vía a diseñar.

Figura 9

Proyección De La Intersección: Tráfico De Hora Pico (13:15-14:15)

ESTACION	VEHICULOS	TPDA ₂₀₂₃	TPDA ₂₀₂₈	TPDA ₂₀₃₃	TPDA ₂₀₃₈	TPDA ₂₀₄₃
E1	L	18	20	21	23	26
	B	0	0	0	0	0
	E2	4	4	4	5	5
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	22	24	26	28	31
E2	L	27	30	32	35	38
	B	0	0	0	0	0
	E2	4	4	4	5	5
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	31	34	36	40	44
TOTAL	L	45	49	53	58	64
	B	0	0	0	0	0
	E2	8	8	9	9	10
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	53	58	62	68	74

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Cálculo de ESALS

El procedimiento para el cálculo de ESALS (Equivalent Single Axle Loads) se lleva a cabo siguiendo los siguientes pasos:

En primer lugar, se ingresan los datos totales que han sido recopilados y registrados de la estación, incluyendo el número total de vehículos que pasan por la estación durante el período analizado, expresado en vehículos por día (vpd).

Para tener un mayor orden en los datos analizados, se sintetiza una tabla en la cual también se calcula de la distribución de camiones por tipo de vehículo en forma de porcentaje. Se analizaron los datos recopilados y se determinó la proporción de cada tipo de vehículo

presente en el tráfico, como camiones de 2 ejes, camiones de 3 ejes, camiones articulados (tráiler), vehículos livianos, entre otros.

Tabla 16

Datos de Tráfico

Año 2023	Total	Porcentajes de	
TPD Total	631	Vehículos	
Autos	563	89.2%	
Buses	17	2.7%	Distribución
Camiones	51	8.1%	Camiones
2DA	33	5.230%	183.3%
2DB	14	2.219%	77.8%
3 - A	4	0.634%	22.2%
4 - C	0	0.000%	0.0%
2S2	0	0.000%	0.0%
2R3	0	0.000%	0.0%
3S2	0	0.000%	0.0%
3R3	0	0.000%	0.0%
3S3	0	0.000%	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se procede a calcular de los factores equivalentes de carga para cada tipo de vehículo. Cada tipo de vehículo es asignado con un factor que representa el efecto de su carga en comparación con un eje estándar de referencia. Estos factores de carga equivalente se determinaron teniendo en cuenta la configuración de ejes y la carga por eje de cada tipo de vehículo.

Tabla 17*Factores Equivalentes De Carga Por Tipo De Vehículo*

Tipo	Simple		Simple doble		Tandem		Tridem		Factor FEC
	tons	(P/6.6) ⁴	tons	(P/8.2) ⁴	tons	(P/15) ⁴	tons	(P/23) ⁴	
Bus	4	0.13	9	1.45					1.59
2DA	3	0.04	7	0.53					0.57
2DB	7	1.27	11	3.24					4.50
3A	7	1.27			20	3.16			4.43
4C	7	1.27					24	1.19	2.45
2S2	7	1.27	11	3.24	20	3.16			7.66
2R3	7	1.27	11	3.24	20	3.16			10.90
			11	3.24					
3S2	7	1.27			20	3.16			7.59
					20	3.16			
3R3	7	1.27	11	3.24	20	3.16			10.82
					20	3.16			
3S3	7	1.27			20	3.16	24	1.19	5.61

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida la distribución de camiones por tipo de vehículo en porcentaje y los factores equivalentes de carga, se realiza el cálculo del porcentaje de cada tipo de vehículo en relación con el total de camiones. Este cálculo permite tener una visión más detallada de la composición del tráfico de camiones en la estación.

Tabla 18

Cálculo Del Porcentaje De Cada Tipo De Vehículo En Relación Con El Total De Camiones

Vehículo	Factor FEC	Porcentaje	
Autos	0.00	89.2%	
Buses	1.59	2.7%	Distribución
Camiones			Camiones
2DA	0.57	5.2%	183.3%
2DB	4.50	2.2%	77.8%
3 - A	4.43	0.6%	22.2%
4 - C	2.45	0.0%	0.0%
2S2	7.66	0.0%	0.0%
2R3	10.90	0.0%	0.0%
3S2	7.59	0.0%	0.0%
3R3	10.82	0.0%	0.0%
3S3	5.61	0.0%	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se lleva a cabo el cálculo del número de ejes equivalentes a 8,2 toneladas. Utilizando los factores equivalentes de carga y el porcentaje de vehículos por tipo de vehículo, se determina el número de ejes equivalentes a una carga estándar de 8,2 toneladas. Esto implica multiplicar el factor equivalente de carga de cada tipo de vehículo por su porcentaje y sumar los resultados para obtener el número total de ejes equivalentes a 8,2 toneladas. Luego de realizar el procedimiento, se calcula el carril de diseño de los ejes equivalentes en función al número de carriles de la vía, y el factor derivado de esa cifra.

El procedimiento para el cálculo de ESALS involucra el ingreso de datos totales de la estación, el cálculo de la distribución de camiones por tipo de vehículo en porcentaje, la determinación de los factores equivalentes de carga, el cálculo del porcentaje de vehículos y, finalmente, el cálculo del número de ejes equivalentes a 8,2 toneladas. Este proceso es fundamental para evaluar el impacto del tráfico en el pavimento y se utiliza en el diseño y evaluación de la resistencia de las carreteras.

Tabla 19

Cálculo De Número De Ejes Equivalentes A 8.2 Tons

CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.2 TONS
CÁLCULO SANTA ROSA - ACCHAYACU

AÑOS	AÑO	% Crecimiento				TRANSITO PROMEDIO DIARIO					CAMIONES			W ₁₈	W ₁₈
		AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	2DA	2DB	3 - A	Acumulado	Carril Diseño
0	2023	3.22%	2.13%	2.13%	2.13%	631	563	17	33	18	33	14	4	46228	20802
1	2024	2.13%	1.12%	1.12%	1.12%	644	575	17	33	18	33	14	4	92665	41699
2	2025	1.94%	0.99%	0.99%	0.99%	656	586	18	34	18	34	14	4	139424	62741
3	2026	1.78%	0.90%	0.90%	0.90%	667	597	18	34	19	34	14	4	186284	83828
4	2027	1.65%	0.84%	0.84%	0.84%	677	606	18	34	19	34	15	4	234880	105696
5	2028	1.55%	0.79%	0.79%	0.79%	687	616	18	35	19	35	15	4	283773	127698
6	2029	1.34%	0.64%	0.64%	0.64%	696	624	18	35	19	35	15	4	332747	149736
7	2030	1.61%	0.95%	0.95%	0.95%	707	634	18	35	19	35	15	4	381789	171805
8	2031	1.62%	1.01%	1.01%	1.01%	718	644	18	35	19	35	15	4	430931	193919
9	2032	1.68%	1.11%	1.11%	1.11%	729	655	19	36	20	36	15	4	480390	216175
10	2033	1.75%	1.22%	1.22%	1.22%	742	667	19	36	20	36	15	4	529969	238486
11	2034	1.80%	1.30%	1.30%	1.30%	755	679	19	37	20	37	16	4	581535	261691
12	2035	1.82%	1.37%	1.37%	1.37%	768	691	19	37	20	37	16	5	634859	285687
13	2036	1.84%	1.41%	1.41%	1.41%	782	704	20	38	21	38	16	5	688547	309846
14	2037	1.85%	1.45%	1.45%	1.45%	796	717	20	38	21	38	16	5	742395	334078
15	2038	1.84%	1.48%	1.48%	1.48%	810	730	20	39	21	39	17	5	798263	359218
16	2039	1.84%	1.50%	1.50%	1.50%	825	743	20	39	22	39	17	5	854303	384437
17	2040	1.82%	1.51%	1.51%	1.51%	840	757	21	40	22	40	17	5	910731	409829
18	2041	2.11%	1.82%	1.82%	1.82%	857	773	21	41	22	41	17	5	967549	435397
19	2042	1.82%	1.55%	1.55%	1.55%	873	787	21	41	23	41	18	5	1026233	461805
20	2043	1.77%	1.52%	1.52%	1.52%	888	801	22	42	23	42	18	5	1085319	488393

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Factor Del Carril En Función Al Número De Carriles

Número de carriles	Factor de carril		
	Nro. Carriles	Factor de Carril	Rango
2	1	-	1.0
	2	0.90	0.8-1.00
	3	-	0.60-0.80
	4	-	0.50-0.75

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Diseño estructural de la vía

Para el diseño estructural del pavimento de la vía, se tuvieron en cuenta las consideraciones establecidas en el Manual de Diseño de Pavimentos basado en la AASHTO 93

(Cordo, 2006). Estas consideraciones incluyen una serie de parámetros que determinan la configuración final de las capas del pavimento para la carretera planificada.

Una vez calculados los ESALS (Equivalent Single Axle Loads), el siguiente paso consiste en diseñar la clasificación final de la vía en función de los ejes equivalentes obtenidos. Además, se realizan consultas a ensayos de laboratorio para obtener información sobre las propiedades físicas y mecánicas de la zona que se iba a intervenir.

4.5.1. Nivel de confiabilidad y Z_r

En primer lugar, se procede a seleccionar el nivel de confiabilidad "R" (%) adecuado para el tipo de carretera que se está estudiando, la cual corresponde a una carretera local situada en una zona urbana. Como resultado de esta selección, se determina un nivel de confiabilidad del 80% para el diseño de la vía. Esta elección se basa en las características específicas de la carretera y en la necesidad de garantizar un nivel óptimo de seguridad y funcionamiento.

Tabla 21

Nivel De Confiabilidad De La Vía

Tipo de Carretera	Nivel Confiabilidad R (%)					
	Zona Urbana			Zona Rural		
Rutas Interestatales y Autopista	85	-	99,9	80	-	99,9
Arterias Principales	80	-	99,0	75	-	99
Colectoras	80	-	95,0	75	-	95
Locales	50	80	80,0	50	-	80

Fuente: Diseño de Pavimentos AASHTO 93 (Cordo, 2006).

Teniendo el nivel de confiabilidad de la carretera, se procede a buscar el valor de Z_r , que corresponde a los valores del fractil de la ley normal centrada, utilizado para el diseño y dimensionamiento del espesor de las capas de pavimento. Al reflejarse una confiabilidad del 80%, se observa que el valor de Z_r correspondiente es de -0.841.

Tabla 22*Desviación Normal Estándar Según El Nivel De Confiabilidad Seleccionado*

Nivel Confiabilidad R (%)	Desviación Normal Estándar, Z_r
50	0.000
60	-0.254
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Fuente: Diseño de Pavimentos AASHTO 93 (Cordo, 2006).**4.5.2. Error normal combinado (S_o)**

En el proceso de diseño de pavimentos, es fundamental calcular el error normal combinado (S_o), el cual considera diversas fuentes de variabilidad que pueden afectar el desempeño del pavimento. Estas fuentes incluyen el error o desviación del diseño, la variación en las propiedades de los materiales, la variación en las propiedades de la subrasante, la variación en la estimación del tránsito, la variación en las condiciones climáticas y la variación en la calidad de la construcción (Rondón, 2015). Determinar el valor de S_o es esencial para evaluar y gestionar los riesgos asociados con estas variabilidades y garantizar un diseño de

pavimento óptimo y confiable. En base a este criterio, se seleccionó el valor de 0.45 en función de que el pavimento es una construcción nueva de tipo flexible.

Tabla 23

Error Normal Combinado So

Proyecto de Pavimento	So	
	Flexible	Rígido
	0.4 - 0.5	0.3 - 0.4
Construcción Nueva	0.45	0.35
Sobre capas	0.50	0.40

Fuente: Diseño de Pavimentos AASHTO 93 (Cordo, 2006).

4.5.3. Índice de serviciabilidad (ΔPSI)

Es una medida del nivel de confort que proporcionará la superficie del pavimento después de su construcción y que se deteriorará con el tiempo. En el caso específico de la vía en cuestión, se establece un índice de serviciabilidad inicial de 4.2 y un índice final de 2.0, recomendado por el Manual de Diseño de Pavimentos AASHTO 93 (Cordo, 2006). Por lo tanto, la pérdida de serviciabilidad (ΔPSI) para el diseño del pavimento flexible se estima en 2.20.

Tabla 24

Serviciabilidad Inicial Y Final Del Pavimento

$P_o =$	Flexible	Rígido
	4.2	4.5
$P_f =$	Camino de menor tránsito	Caminos Muy Importante
	2.0	2.5

Fuente: Diseño de Pavimentos AASHTO 93 (Cordo, 2006).

4.5.4. CBR de diseño y módulo resiliente

Para la obtención del CBR, se procede a la revisión bibliográfica de estudios recientes que se realizaron en la zona del proyecto, llevados a cabo por el GADP Tarqui (2021). En estos estudios, se analizaron las propiedades físicas del terreno del tramo 3, correspondiente a la vía

Puente Carrión-Acchayacu; lo cual sirve para el caso de estudio presente ya que se reflejan las propiedades de vía Santa Rosa-Acchayacu al ser esta una sección a menor escala del tramo 3 mencionado recientemente. Mediante el uso de las calicatas denominadas C17, C19, C19 y C20 pertenecientes al tramo de vía estudiado en el proyecto, se registra un valor de CBR 95% del 1.2% siendo el valor más bajo de todos los tramos, como se observa en la Figura 8.

Figura 10

Análisis Del CBR Para Diseño Mediante Las Calicatas Estudiadas En La Vía Carrión - Acchayacu (C17, C18, C19, C20 Santa Rosa-Acchayacu)

TOMA DE MUESTRAS 7 CALICATAS									
CALICATA	CLASIFICACION DE SUELOS		LL	LP	IP	DENSIDAD MÁXIMA (KG/M3)	CBR 95% (%)	CBR 100% (%)	EXPANSIÓN (%)
	AASHTO	SUCS							
C14	A7-5 (13)	ML Limos inorganicos de baja compresibilidad	49.83	38.09	11.74	1410	5.3	9	1.34
C15	A-5 (8)	ML Limos inorganicos de baja compresibilidad	42.86	33.62	9.24	1480.1	6.5	8.7	1.04
C16	A-7-6 (24)	CH Arcillas inorganicas de alta compresibilidad	54.38	29.75	24.63	1374.8	1.1	1.5	7.3
C17	A-7-6 (19)	CL-Arcillas inorganicas de baja compresibilidad	42.47	19.9	22.57	1636.9	2	2.1	1.68
C18	A-7-6 (24)	CH Arcillas inorganicas de alta compresibilidad	55.74	27.36	28.38	1602.4	1.3	1.5	5.82
C19	A-7-6 (14)	CL-Arcillas inorganicas de baja compresibilidad	49.18	24.46	24.72	1550	1.2	3.4	4.05
C20	A-7-5 (3)	SC Arena arcillosa	42.18	31.13	11.05	1440.6	6.3	9.5	0.68

Fuente: Gobierno Parroquial de Tarqui (2021).

Obtenido el CBR, se procede a calcular el módulo resiliente al introducirlo en la ecuación generada por Heukelmon y Klomp y recomendada por la Guía de diseño AASHTO 93 (1993) para suelos finos con CBR saturado menor a 10%.

Ecuación 1. Módulo Resiliente

$$M_r = 1500 * CBR = 1800 \text{ psi}$$

4.5.5. Coeficientes estructurales y número estructural (SN)

Ya habiendo recolectado las variables del módulo resiliente, el índice de serviciabilidad, el Zr y el So, se procede a obtener el número estructural (SN), el cual representa la capacidad

estructural necesaria de un pavimento para soportar una combinación específica de factores, como la resistencia del suelo (M_r), el tráfico total (W_{18}), la serviciabilidad final y las condiciones ambientales. Es un parámetro abstracto que se utiliza para evaluar y determinar la resistencia requerida de un pavimento, considerando los diferentes aspectos que pueden afectar su desempeño a lo largo del tiempo. Para esto, es necesaria la iteración entre las igualdades de la fórmula logarítmica del tráfico total (W_{18}), obtenida previamente en el cálculo de los ESALS.

Ecuación 2. *Cálculo del número estructural (SN) mediante iteración*

$$\log(W_{18}) = Z_r * S_o + 9.36 * \log(SN + 1) - 0.20 + \left(\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}\right)} \right) + 2.32 * \log(MR) - 8.07$$

Al resolver la igualdad entre las dos ecuaciones, se obtuvo un valor para SN de 3.98, necesario para la comprobación del diseño de las capas de la estructura del pavimento. Ahora, para la obtención de los coeficientes estructurales de la capa asfáltica, base y subbase de la vía, se utilizaron unos gráficos proporcionados por la AASHTO 93, en donde al interceptar valores como el módulo elástico del concreto asfáltico y los CBR de norma se llega a los coeficientes buscados. Para la obtención del coeficiente estructural a_1 , se intercepta el módulo elástico del concreto asfáltico, el cual es de 400000 psi según el Manual de Diseño de Pavimentos (Cordo, 2006). Como resultado, se obtuvo un a_1 de 0.41.

Figura 11

Propiedades De Los Materiales De La Estructura Vial

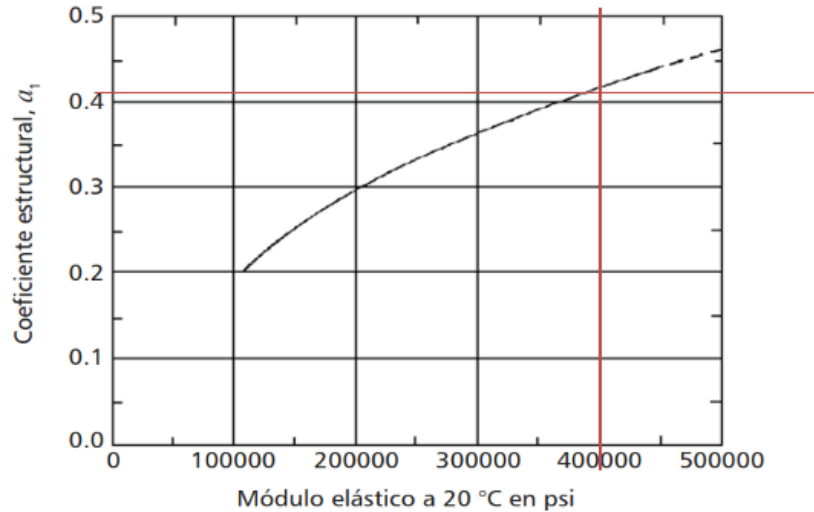
Material	M_R MPa (psi)	a_i	m_i
Concreto asfáltico	2760 (400000)	0.42	1.0
Base piedra partida	207 (30000)	0.14	0.80
Subbase granular	97 (14000)	0.10	0.70
Subrasante	34 (5000)	----	----

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos (2006).

Figura 12

Gráfico Para El Coeficiente Estructural a_1

Figura 13.6. Coeficiente estructural a_1 para mezcla de concreto asfáltico

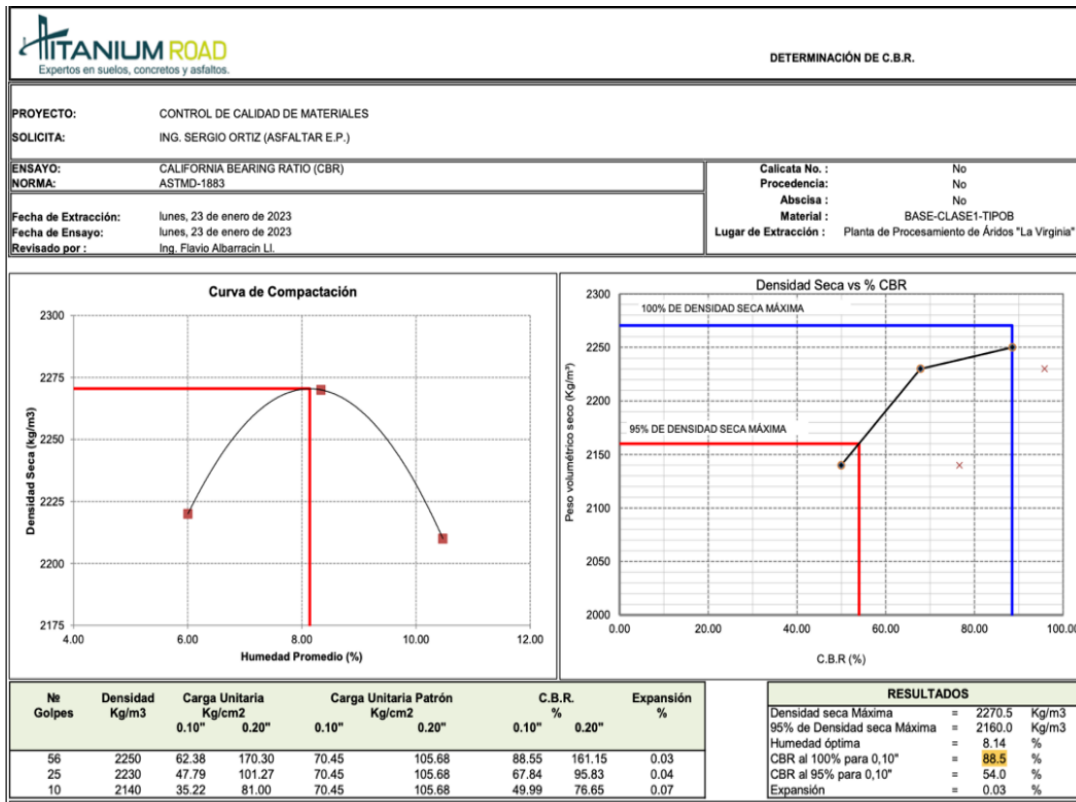


Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

Para el cálculo del coeficiente estructural a_2 , se utiliza como referencia la normativa AASHTO 93, que establece el uso de un porcentaje de CBR para a_2 de mínimo 80% (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones [MOP], 2002); en este caso, como se observa en la figura 11, un ensayo realizado para una base granular que tiene un valor de 88.5% donde se refleja el valor para CBR al 100% para 0.10''. Con estos datos, se determina un valor para el coeficiente estructural a_2 de 0,14, correspondiente a la base del estudio antes mencionado.

Figura 13

Obtención del CBR para la Base Granular

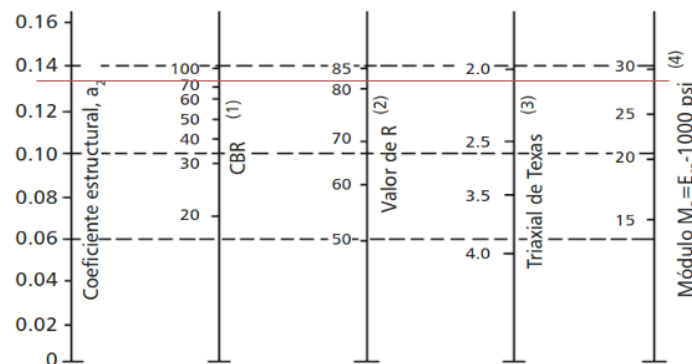


Fuente: Obtenido de Control de calidad de materiales mediante la ASTM-D-1883 (Titanium Road, 2023).

Figura 14

Gráfico Para El Coeficiente Estructural a_2

Figura 13.7. Coeficiente estructural a_2 para base granular no tratada.



Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

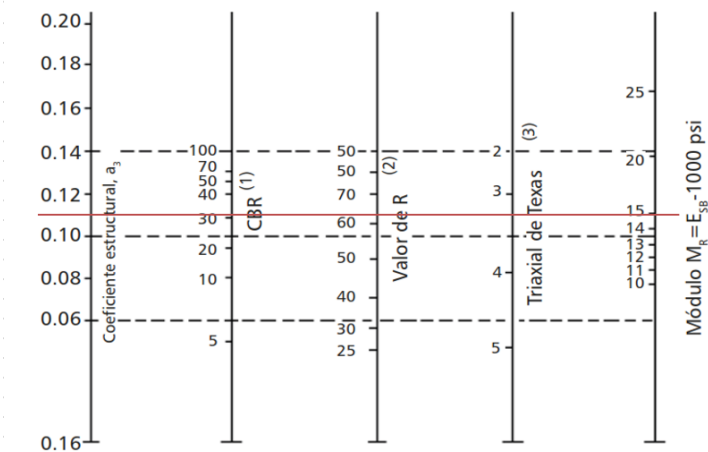
En el caso del coeficiente estructural a_3 para la subbase se procede de una manera diferente, debido a que la composición final de esta capa está realizada con una combinación de suelo estabilizado con cemento. Esto ocurre ya que, con el uso de los materiales convencionales para la subbase, los espesores finales de cada capa resultaban muy altos, derivando en mayores costos para la vía que más que beneficiarla, la perjudicaba. Por esta razón, se opta por este método bastante utilizado para cumplir con el diseño óptimo de la vía en todos sus parámetros.

Se utiliza para la obtención del coeficiente a_3 un CBR igual al 30%, según los parámetros indicados por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (2002), arrojando un primer valor de 0,11 como se indica en la figura 4.

Figura 15

Gráfico Para El Coeficiente Estructural a_3

Figura 13.8. Coeficiente estructural a_3 para subbase granular no tratada.



Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

Como se está trabajando con una subbase de suelo-cemento, se le debe sumar otro factor correspondiente con el uso de ese material, siendo este un valor de 0,079, indicado en la tabla 34. Con la suma de estos dos coeficientes, se obtiene el coeficiente total estructural a_3 de 0,19.

Figura 16*Coefficientes Especiales De Capas*

COEFICIENTE DE CAPAS DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES METODO AASHO		
CLASE DE MATERIAL	NORMAS	COEF. (cu)
CAPA DE SUPERFICIE		
Concreto Asfáltico	EST. DE MARSHALL 1000-1800 LBS	0.134-0.173
Arena Asfáltica	EST. DE MARSHALL 500-800 LBS	0.079-0.118
Carpeta Bituminosa Mezclada en el Camino	EST. DE MARSHALL 300-600 LBS	0.059-0.098
CAPA DE BASE		
Agregados Triturados graduados uniformemente	P.I. 0-4, C B R > 100%	0.047-0.055
Grava Graduada Uniformemente	P.I. 0-4, C B R > 30- 80%	0.028-0.051
Concreto Asfáltico	EST. DE MARSHALL 1000-1600 LBS	0.098-0.138
Arena Asfáltica	EST. DE MARSHALL 500-800 LBS	0.059-0.098
Agregado Grueso Estabilizado con cemento	RESIST. A LA COMP. 28-46 KG/CM2	0.079-0.138
Agregado Grueso Estabilizado con cal	RESIST. A LA COMP. 7 KG/CM2	0.059-0.118
Suelo Cemento	RESIST. A LA COMP. 18-32 KG/CM2	0.047-0.079
CAPA DE SUB-BASE		
Arena – Grava, graduada uniformemente	P.I. 0-6, C B R 30 +%	0.035-0.043
Suelo – Cemento	RESIST. A LA COMP. 18-32 KG/CM2	0.059-0.071
Suelo – Cal	RESIST. A LA COMP. 5 KG/CM2	0.059-0.071
MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE		
Arena o Suelo Seleccionado	P.I. 0-10	0.020-0.035
Suelo con Cal	3% MIN. DE CAL EN PESO DE LOS SUELOS	0.028-0.039
TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO		
Triple Riego		0.40
Doble Riego		0.25
Simple Riego		0.15
	* USAR ESTOS VALORES PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE TRATAMIENTOS BITUMINOSOS, SIN CALCULAR ESPESORES	

Fuente: Adaptado de Diseño de Pavimentos (Titanium Road, 2023).

Para los coeficientes de drenaje destinados a la base y la subbase se consideraron condiciones aceptables o regulares, siguiendo la tendencia de sus materiales los cuales poseían características estándares de cohesión y filtrado; y la zona de estudio, que se desenvuelve en la región de Tarqui, con una exposición aproximada entre 5-25%. De esta manera, se estima que el valor ideal para los coeficientes de drenaje m² y m³ sea de 1.

Figura 17*Calidad Del Drenaje Vs Tiempo*

Calidad del drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy malo	El agua no evacúa

Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

Figura 18

Calidad Del Drenaje Vs % Exposición

Calidad de drenaje	% de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	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
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

4.5.6. Espesores de las capas

Una vez obtenidos los valores de los coeficientes estructurales y de drenaje para cada una de las capas del asfalto, se procede con el dimensionamiento final del espesor de la vía. Para esto, se tiene que seguir un mínimo recomendado de valores óptimos derivados de los cálculos obtenidos en los ESALS, tal como indica la tabla 37. Al ser nuestro ESALS 517.145, se escoge un valor mínimo de 3 pulgadas para la capa asfáltica.

Figura 19

Espesores Mínimos De Las Capas (En Pulgadas) Según El ESALS

W_{18} (10^6)	Espesores mínimos en pulgadas	
	Capa asfáltica	Base granular
<0.05	TSD	4.0
0.05-0.15	2.0	4.0
0.15-0.50	2.5	4.0
0.50-2.00	3.0	6.0
2.00-7.00	3.5	6.0
>7.00	4.0	6.0

Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

Posteriormente, se calcula el valor del número estructural propio (SN) mediante la multiplicación del espesor "h" de cada capa por los coeficientes estructurales "a" y de drenaje "m". Con el fin de obtener el SN ideal, se ajustan los valores obtenidos para "h" mediante un redondeo que proporciona un nivel más alto de seguridad y precisión, tal como se especifica en

la Tabla 38. Finalmente, se comparan los valores del SN ideal (suma de los SN ideales de cada capa) con el SN resultante de la fórmula de iteración previamente realizada. Si el valor del número estructural ideal es mayor que el calculado mediante la fórmula, se considera que la expresión cumple con los requisitos establecidos.

Tabla 25

Cálculo Del Espesor Del Asfalto

Cálculo del espesor del Asfalto								
Capa	a ₁	m ₁	h ₁ (in)	h ₁ (cm)	SN Prop.	h ₁ Ideal (cm)	h ₁ Ideal (in)	SN Ideal
Nro. 1	0.41	-	3.00	7.62	1.230	7.62	3.00	1.23
Cálculo del espesor de la Base								
Capa	a ₂	m ₂	h ₂ (in)	h ₂ (cm)	SN Prop.	h ₂ Ideal (cm)	h ₂ Ideal (in)	SN Ideal
Nro. 2	0.14	1.0	6	15.24	0.84	15	5.91	0.83
Cálculo del espesor de la Subbase - Cemento								
Capa	a ₃	m ₃	h ₂ (in)	h ₃ (cm)	SN Prop.	h ₃ Ideal (cm)	h ₃ Ideal (in)	SN Ideal
Nro. 3	0.19	1.0	10	25.4	1.89	25	9.84	1.86
			h _T (in)	h _T (cm)	SN Prop.	h _T Ideal (cm)	h ₃ Ideal (in)	SN Ideal
Total			19.00	48.26	3.96	47.62	18.75	3.92

Fuente: Elaboración propia.

Para proteger cada capa del paquete estructural, la AASHTO 93 recomienda un procedimiento a seguir para comprobar cada uno de los espesores obtenidos. En la figura 5, se aprecian los pasos a seguir de la comprobación.

Figura 20

Procedimiento Para Determinar Espesores Mínimos De Capas

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} \quad D_2 = \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 m_2} \quad D_3 \geq \frac{SN_3 - (SN_1^* + SN_2^*)}{a_3 m_3}$$

$$SN_1^* = a_1 D_1 > SN_1 \quad SN_1^* + SN_2^* \geq SN_2$$

Fuente: Obtenido de Manual de Diseño de Pavimentos (2006).

En el caso de estudio, tanto el espesor de la capa de pavimento flexible (7,62cm) como el de la capa 2 (15 cm), y la capa 3 (25 cm) cumplen con los criterios mínimo-recomendados por la AASHTO 93 como se muestra en la figura 19.

Figura 21

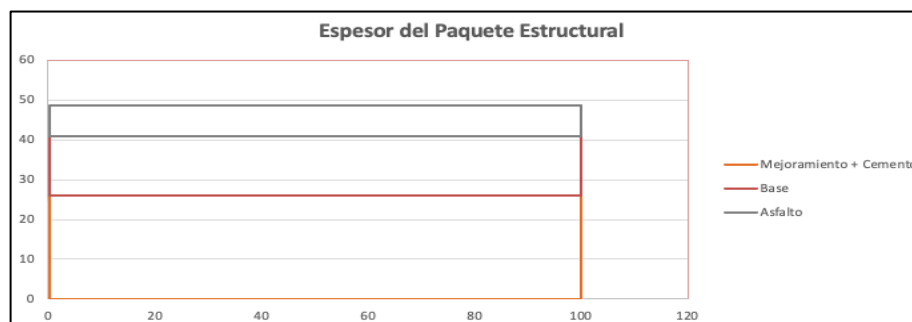
Espesores Mínimos (En Centímetros) Del Asfalto

Número de ESALs	Concreto asfáltico	Base granular
Menos de 50,000	2.5 cm	10 cm
50,000 - 15,000	5.0 cm	10 cm
150,000 - 500,000	6.5 cm	10 cm
500,000 - 2,000,000	7.5 cm	15 cm
2,000,000 - 7,000,000	9.0 cm	15 cm
Más de 7,000,000	10.0 cm	15 cm

Fuente: Adaptado de Pavimentos: materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

Figura 22

Espesor Del Paquete Estructural



Fuente: *Elaboración propia.*

CAPÍTULO 5

DISEÑO GEOMÉTRICO VIAL

5.1. Características generales de vía existente

El proyecto de infraestructura vial denominado-Santa Rosa - Acchayacu, con una extensión de 2.1 kilómetros, está situado en la parte sur de la ciudad de Cuenca. Este tramo vial tiene su punto de partida en la zona conocida como Santa Rosa y se accede desde la carretera Panamericana Sur, específicamente en el tramo que conecta Cuenca, Girón y Pasaje. El recorrido de la vía atraviesa una zona montañosa caracterizada por pendientes pronunciadas y curvas que se adaptan a la topografía del terreno.

La vía objeto de análisis contempla una intervención en un tramo de aproximadamente 2.1 kilómetros. Actualmente, este tramo presenta condiciones geométricas deficientes y una capa de rodadura de lastre en estado deteriorado. Es evidente la presencia de numerosos baches, secciones de calzada reducidas y un trazado geométrico deficiente, entre otros problemas.

- Un carril por sentido de circulación.
- Sección con calzada variable entre 5 y 6 metros.
- Cuneta sobre terreno natural 0.5 metros.
- Capa de rodadura de lastre.

La población de la zona es dispersa, a lo largo del tramo en estudio se hallan varias viviendas; estas son condicionantes para el trazado geométrico horizontal y vertical del proyecto.

Figura 23*Sección de una curva de la vía*

Fuente: Elaboración propia

Nota. La totalidad de la vía se compone de un terreno rural, cercanos a pie de montañas y laderas.

5.2. Norma de diseño

Las normas de diseño geométrico de vías se realizaron con criterios técnicos establecidos a la fecha por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) en las Normas de diseño geométrico de carreteras y de caminos vecinales, el cual es preparado por la “T.A.M.S. – ASTEC” y revisado por el Consorcio de Consultores “LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) – PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito – Ecuador)” v. 2003.

5.2.1. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño se define como la máxima velocidad a la cual los vehículos pueden circular de manera segura bajo condiciones favorables de clima y tráfico. Esta velocidad se selecciona considerando las características físicas y topográficas del terreno, la importancia y uso de la vía, los volúmenes de tráfico, y se busca establecer un valor que garantice la seguridad,

eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos, definiendo así las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado.

En los planos del proyecto, tanto en los perfiles longitudinales como en las secciones transversales, se puede observar que el área de estudio se encuentra en una zona de topografía montañosa. Además, es importante destacar que el tráfico proyectado será de 629 vehículos. De acuerdo con la Tabla No. 1 de los valores recomendados para el diseño de carreteras de dos carriles y caminos vecinales del Ministerio de Obras Públicas, se deberá utilizar una velocidad de diseño absoluta de 40 kilómetros por hora.

Figura 24

Normas de la vía según la clase de la carretera determinada por el TPDA

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 - 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾					
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA		
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	565	415	270
Peralte	MÁXIMO = 10%																	

Fuente: Norma Obtenida del MOP (2011).

5.2.2. Velocidad de circulación

La velocidad de circulación, también denominada velocidad de operación de un vehículo se calcula dividiendo la distancia recorrida por el tiempo requerido para cubrir dicho tramo. El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2003) establece una relación entre la velocidad de diseño y la velocidad de circulación, la cual se detalla en la Tabla No. 2, que se presenta a continuación:

Tabla 26*Velocidad de circulación de la vía*

Velocidad de Diseño Km / h	Velocidad de Circulación Promedio – Km /h Volúmenes de Transito		
	Bajo	Medio	Alto
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
100	86	79	60
110	92	85	61

Fuente: MTOP (2003).

Nota: Dependiendo de los volúmenes de tránsito, se definen las velocidades de diseño.

Aunque la velocidad de circulación no interviene en el proceso de diseño y dimensionamiento de elementos geométricos mínimos, se ha descrito como parámetro informativo. De acuerdo con la Tabla No 2 a continuación tenemos:

- Velocidad de diseño: 40 km/h
- Velocidad de circulación: 37 km/h

5.2.3. Radio mínimo de curvas horizontales

Los radios mínimos son valores límite de la curvatura que se establecen en función de la velocidad de diseño y están relacionados con el peralte y el coeficiente de fricción transversal seleccionado (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003). La determinación de este parámetro se basa en la condición de equilibrio de un vehículo que circula en una curva y está influenciado por factores como la fuerza centrífuga, la fuerza de fricción entre el pavimento y las llantas del vehículo, su peso y la inclinación transversal o peralte de la curva. La expresión utilizada para calcular este parámetro se muestra a continuación:

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

Donde:

R = Radio mínimo de curvatura (m).

V = Velocidad de diseño (Km/h)

e = Peralte.

f = Factor de fricción lateral.

El valor de peralte y coeficiente de fricción transversal adoptado, de acuerdo con las condiciones topográficas y las normas aplicables, es de 8.00% y 0.221 respectivamente. Al sustituir estos valores en la ecuación de cálculo, se obtiene un radio mínimo recomendado de 42.00 metros, según se indica en la Tabla 1 de valores de diseño recomendados para carreteras de dos carriles y caminos vecinales del Ministerio de Obras Públicas. Es importante destacar que, en el caso de caminos de bajo costo y terreno difícil, y con el objetivo de aprovechar la infraestructura existente, la norma permite el uso de radios mínimos de 15.00 metros. Esta opción será considerada en el trazado horizontal de la carretera en áreas donde se requiera la construcción de radios inferiores a 42.00 metros. Asimismo, se implementará una señalización adecuada para garantizar una circulación segura en estas zonas críticas.

Figura 25

Radio mínimo de curvas

Table 3-10a. Minimum Radii for Design Superelevation Rates, Design Speeds, and $e_{\max} = 8\%$

e (%)	Metric											
	$V_d = 20$	$V_d = 30$	$V_d = 40$	$V_d = 50$	$V_d = 60$	$V_d = 70$	$V_d = 80$	$V_d = 90$	$V_d = 100$	$V_d = 110$	$V_d = 120$	$V_d = 130$
	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h	km/h
NC	184	443	784	1090	1490	1970	2440	2970	3630	4180	4900	5360
RC	133	322	571	791	1090	1450	1790	2190	2680	3090	3640	4000
2.2	119	288	512	711	976	1300	1620	1980	2420	2790	3290	3620
2.4	107	261	463	644	885	1190	1470	1800	2200	2550	3010	3310
2.6	97	237	421	587	808	1080	1350	1650	2020	2340	2760	3050
2.8	88	216	385	539	742	992	1240	1520	1860	2160	2550	2830
3.0	81	199	354	496	684	916	1150	1410	1730	2000	2370	2630
3.2	74	183	326	458	633	849	1060	1310	1610	1870	2220	2460
3.4	68	169	302	425	588	790	988	1220	1500	1740	2080	2310
3.6	62	156	279	395	548	738	924	1140	1410	1640	1950	2180
3.8	57	144	259	368	512	690	866	1070	1320	1540	1840	2060
4.0	52	134	241	344	479	648	813	1010	1240	1450	1740	1950
4.2	48	124	224	321	449	608	766	948	1180	1380	1650	1850
4.4	43	115	208	301	421	573	722	895	1110	1300	1570	1760
4.6	38	106	192	281	395	540	682	847	1050	1240	1490	1680
4.8	33	96	178	263	371	509	645	803	996	1180	1420	1610
5.0	30	87	163	246	349	480	611	762	947	1120	1360	1540
5.2	27	78	148	229	328	454	579	724	901	1070	1300	1480
5.4	24	71	136	213	307	429	549	689	859	1020	1250	1420
5.6	22	65	125	198	288	405	521	656	819	975	1200	1360
5.8	20	59	115	185	270	382	494	625	781	933	1150	1310
6.0	19	55	106	172	253	360	469	595	746	894	1100	1260
6.2	17	50	98	161	238	340	445	567	713	857	1060	1220
6.4	16	46	91	151	224	322	422	540	681	823	1020	1180
6.6	15	43	85	141	210	304	400	514	651	789	982	1140
6.8	14	40	79	132	198	287	379	489	620	757	948	1100
7.0	13	37	73	123	185	270	358	464	591	724	914	1070
7.2	12	34	68	115	174	254	338	440	561	691	879	1040
7.4	11	31	62	107	162	237	318	415	531	657	842	998
7.6	10	29	57	99	150	221	296	389	499	621	803	962
7.8	9	26	52	90	137	202	273	359	462	579	757	919
8.0	7	20	41	73	113	168	229	304	394	501	667	832

Fuente: AASHTO, (2011).

Nota: Según la velocidad del diseño y el peralte, se definen los radios de curvatura.

5.2.4. Distancia de visibilidad

La seguridad y la eficiencia del tráfico en una carretera dependen en gran medida de la visibilidad que esta brinde a los conductores. Esta visibilidad se puede dividir en dos componentes esenciales: la "Distancia de Parada", que se refiere a la distancia necesaria para que

un vehículo se detenga por completo después de detectar un obstáculo en la vía, y la "Distancia de Visibilidad de Rebasamiento", que es la distancia requerida para que un conductor pueda realizar un adelantamiento de manera segura y sin riesgos (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003).

5.2.5. *Distancia de visibilidad de parada*

La "distancia de visibilidad de parada" (D_p) se refiere a la distancia que un conductor necesita para detener su vehículo antes de llegar a un obstáculo que es visible en la carretera.

Esta distancia de parada (D_p) se divide en dos componentes principales:

La distancia de parada (D_p) a su vez se compone de la suma de dos distancias:

1. Distancia recorrida durante el tiempo de percepción – reacción (D_1)
2. Distancia recorrida durante el frenado (D_2)

La distancia de percepción – reacción, su longitud va desde el momento en el que el conductor percibe el obstáculo hasta que el mismo aplica los frenos, esta se calcula con la siguiente ecuación (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003):

$$D_1 = 0.7V = 0.7 \times 37 = 26m$$

Donde:

D_1 = Distancia de percepción – reacción.

V = Velocidad de circulación del vehículo

Por otra parte, la distancia de frenado es calculada desde el momento que el conductor aplica los frenos hasta que el vehículo se detiene por completo, para lo cual se utiliza la siguiente expresión:

$$D_2 = \frac{Vc^2}{254(f \pm G)} = \frac{37^2}{254(0.389 \pm 0.072)}$$

Donde:

D_2 = Distancia de frenado.

V_c = Velocidad de circulación del vehículo.

f = Coeficiente de fricción.

G = Pendiente, siendo positiva el ascenso y negativa el descenso, el valor mas desfavorable es 7.2%.

D_{2-1} = 11.69 (+)

D_{2-2} = 17.00 (-)

La distancia de velocidad de parada es igual a la suma de las distancias D_1 y D_2 ; teniendo un valor de 37.70 m para una pendiente del 7.2% de ascenso y recomendablemente se utiliza 38.00 m. Mientras que para una pendiente del 7.2% en descenso se tiene un valor de 43.00 m.

5.2.6. Distancia de visibilidad de rebasamiento

La "distancia de rebasamiento" se refiere a la distancia mínima de visibilidad necesaria para que un conductor pueda adelantar a otro vehículo que viaja a una velocidad más lenta en el mismo carril (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003). Durante el adelantamiento, el vehículo que adelanta debe invadir temporalmente el carril contrario sin comprometer la seguridad y velocidad del vehículo que se aproxima en sentido contrario. Al calcular la distancia de rebasamiento, se deben considerar las siguientes suposiciones y condiciones específicas:

- El vehículo que es rebasado viaja a velocidad constante.
- El vehículo que rebasa viaja a esta velocidad uniforme antes de empezar a rebasar.
- Se toma en cuenta el tiempo de percepción y reacción del conductor que rebasa.

- Cuando el vehículo empieza a rebasar, acelera hasta alcanzar un promedio de velocidad de 15 Km/h más rápido que el otro vehículo.
- Debe existir una distancia de seguridad entre el vehículo que rebasa y el que se aproxima en sentido contrario.
- En cada maniobra solamente un vehículo es rebasado.
- La velocidad del vehículo rebasado es igual a la velocidad promedio de marcha a la capacidad de diseño de la vía.

Es necesario indicar que el presente diseño no contempla la implementación de varios tramos para rebasar, esto debido a que el proyecto se desarrolla a lo largo de una topografía montañosa y que no permite el desarrollo de tangentes de distancias adecuadas para rebasar de forma segura, la distancia recomendada para rebasar a una velocidad de diseño de 40 km/h es de al menos 150m. se ubica a la mitad del proyecto entre las abscisas 0+867 y 1+060 un tramo que permite realizar la maniobra de rebasamiento, la longitud del tramo es 193 metros.

Figura 26

Distancia mínima de visibilidad para rebasamiento

DISTANCIA MINIMA DE VISIBILIDAD
PARA EL REBASAMIENTO DE UN VEHICULO

V ₀ , Km/h	VELOCIDADES DE LOS VEHICULOS, Km/h.		DISTANCIA MINIMA DE REBASAMIENTO, METROS	
	REBASADO	REBASANTE	CALCULADA	RECOMENDADA
25	24	40	----	(80)
30	28	44	----	(110)
35	33	49	----	(130)
40	35	51	268	270 (150)
45	39	55	307	310 (180)
50	43	59	345	345 (210)
60	50	66	412	415 (290)
70	58	74	488	490 (380)
80	66	82	563	565 (480)
90	73	89	631	640
100	79	95	688	690
110	87	103	764	830 *
120	94	110	831	830

Fuente: Obtenido del MTOP (2003).

Nota: Se indican las recomendaciones de rebasamiento según la velocidad generada por el vehículo.

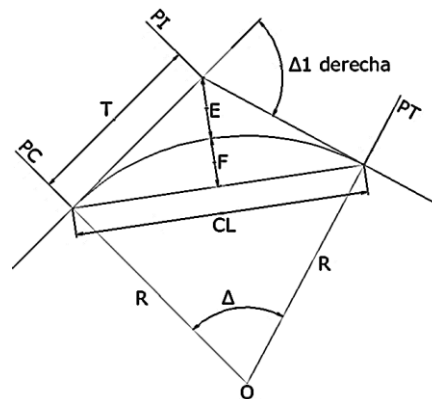
5.2.7. Tangentes

Se define como tangente a la proyección sobre el plano de las rectas que unen las curvas.

Al punto de intersección de la proyección de las tangentes se lo denomina PI y al ángulo formado entre la prolongación de una y la siguiente tangente “Delta” Δ .

Figura 27

Curva Circular



Fuente: Obtenido del MTOP (2003).

La longitud de las secciones rectas en una carretera está sujeta a ciertas limitaciones tanto máximas como mínimas. La longitud máxima de las secciones rectas se ve restringida debido al efecto de somnolencia que experimenta el conductor al mantener su atención en un punto fijo del camino durante largos períodos de tiempo. Por esta razón, es necesario diseñar la carretera con alineaciones onduladas para evitar este efecto y mantener la seguridad vial. Se recomienda que la longitud máxima de las secciones rectas no supere 15 veces la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora. De esta manera, se busca garantizar un diseño óptimo que tome en consideración la comodidad y atención del conductor durante el recorrido.

$$T \leq 15 \times V$$

De acuerdo con la velocidad de diseño establecida de 40 km/h, se determina que la longitud máxima permitida para las secciones rectas, conocida como tangente, es de 600 metros. Sin embargo, debido a las condiciones topográficas de la zona, esta longitud máxima no es factible de alcanzar en el diseño propuesto, por lo que no se considera como restricción en este caso particular. Por otro lado, la longitud de la transición entre las curvas debe cumplir con los

requisitos establecidos para la transición del peralte. Es decir, esta longitud debe ser suficiente para permitir una transición gradual y segura del peralte de la carretera.

Además, se deben tomar en cuenta las distancias mínimas requeridas para las entre tangencias en curvas de diferentes sentidos de giro. Estas entre tangencias no deben ser inferiores a la distancia recorrida en un lapso de 5 segundos a la velocidad de diseño. En el caso de curvas en el mismo sentido de giro, la entre tangencia no debe ser menor a la distancia recorrida durante 15 segundos a la velocidad de diseño. Estas recomendaciones aseguran condiciones adecuadas para el flujo vehicular y la seguridad en las curvas.

- Tangente Máxima: 600m.
- Tangente Mínima – Curvas de mismo sentido: 166.00m.
- Tangente Mínima – Curvas de diferente sentido: 55.56m.

5.2.8. *Pendiente longitudinal*

El gradiente longitudinal de una vía está determinado por la configuración topográfica del área donde se ubica el proyecto, así como por el volumen de tráfico y la clasificación de la vía (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003). Según las normativas vigentes aplicables a la vía en cuestión, se han establecido una serie de recomendaciones para los gradientes longitudinales, los cuales se detallan a continuación:

Figura 28

Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas

VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MAXIMAS (Porcentaje)										
Clase de Carretera				TPDA	Valor Recomendable			Valor Absoluto		
					L	O	M	L	O	M
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	2	3	4	3	4	6
1	3.000	a	8.000	TPDA	3	4	6	3	5	7
II	1.000	a	3.000	TPDA	3	4	7	4	6	8
III	300	a	1.000	TPDA	4	6	7	6	7	9
IV	100	a	300	TPDA	5	6	8	6	8	12
V	Menos de		100	TPDA	5	6	8	6	8	14

Fuente: Obtenido de Normas de Diseño Geométrico de Carreteras (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003).

En concordancia con la topografía montañosa del área de estudio, es recomendable adoptar una pendiente máxima del 9.00%. Sin embargo; se pueden adoptar pendientes mayores en tramos pequeños.

Con respecto a la pendiente mínima longitudinal de una vía, esta debe garantizar un drenaje adecuado de las aguas lluvias adoptando el proyecto una pendiente mínima del 0.5%.

5.2.9. Curvas verticales

La configuración del perfil vertical de una carretera debe ser compatible con el alineamiento horizontal y los requisitos de seguridad para asegurar un tránsito seguro. En el diseño, se utilizan curvas verticales en forma de parábolas simétricas simples, tanto cóncavas como convexas, que permiten ajustar el trazado vertical. La expresión más sencilla para el cálculo de curvas convexas es:

$$L = K \times A$$

Donde:

L= Longitud de la curva vertical convexa (m).

K= Diferencia algebraica de las gradientes (%).

S= Distancia de visibilidad de parada de un vehículo (m).

La longitud de una curva vertical cóncava expresada de manera simple es:

$$L = K \times A$$

Las tablas a continuación muestran los diversos valores de K en función de la velocidad de diseño escogida para el proyecto:

Tabla 27

Curvas verticales convexas mínimas, coeficiente K

Velocidad de diseño kph	Distancia de Visibilidad para Parada-"s" (metros)	Coeficiente $K=S^2/426$	
		Calculado	Redondeado
20	20	0,94	1
25	25	1,47	2
30	30	2,11	2
35	35	2,88	3
40	40	3,76	4
45	50	5,87	6
50	55	7,1	7
60	70	11,5	12

Fuente: Obtenido de Normas de Diseño Geométrico de Carreteras (2003).

Tabla 28

Curvas verticales cóncavas mínimas, coeficiente L

Velocidad de diseño kph	Distancia de Visibilidad para Parada-"s" (metros)	Coeficiente $K=S^2/122+3,5 S$	
		Calculado	Redondeado
20	20	2.08	2
25	25	2.98	3
30	30	3.96	4
35	35	5.01	5
40	40	6.11	6
45	50	8.42	8
50	55	9.62	10
60	70	13.35	13

Fuente: Obtenido de Normas de Diseño Geométrico de Carreteras (2003).

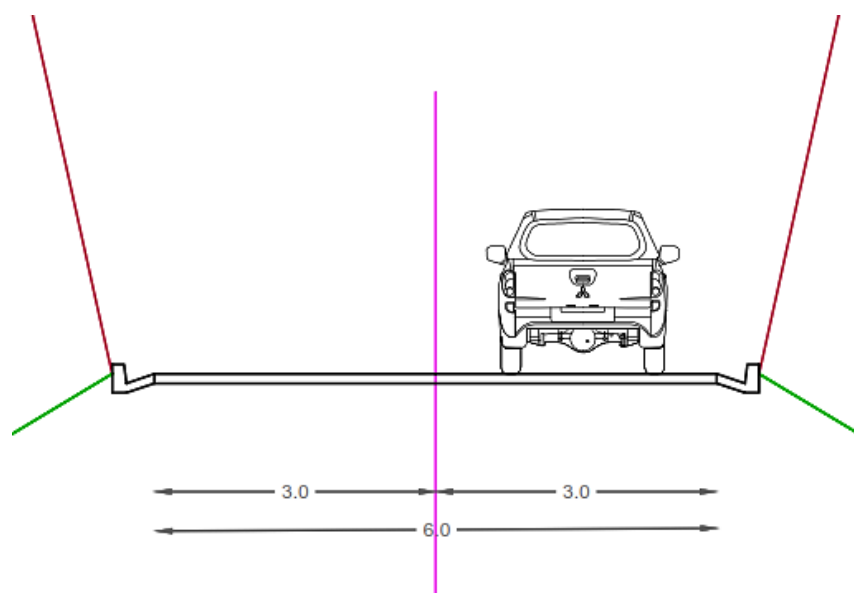
Nota: El valor K asumido para una velocidad de diseño de 40 km/h para curvas convexas es 4 mientras que para curvas cóncavas es 6.

5.2.10. Sección transversal

La configuración de la sección transversal considerada en el diseño se adapta a la vía preexistente tanto en la entrada como en la salida del tramo en estudio. Esta sección consta de una calzada con dos carriles de ancho de 3 metros cada uno, y se incluyen cunetas y bordillos en los extremos, cumpliendo con las recomendaciones establecidas por la normativa. Además, se ha previsto un sistema de drenaje que aprovecha la pendiente longitudinal de la vía para dirigir el flujo de agua hacia los puntos de cruce indicados.

Figura 29

Sección transversal de la vía



Fuente: Elaboración propia (Civil 3D)

Nota: El bombeo de la calzada es del 2.00% desde eje hasta sus cunetas, la norma indica que para este tipo de carreteras Clase III, se recomienda espaldones de al menos 0.50m, sin embargo; debido a la poca disponibilidad de espacio no se colocaron.

5.2.11. Peralte

Conforme a las especificaciones establecidas en las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras (2003), se ha considerado un peralte máximo del 8.00% para la vía en estudio, junto con un coeficiente de fricción transversal de 0.23, que se ha seleccionado en función de las características topográficas del terreno. Para determinar el radio mínimo de las curvas horizontales, se ha realizado un cálculo detallado según lo estipulado en el Apartado 4.3 de dichas normas. Los resultados de estos cálculos se presentan de forma precisa en la tabla adjunta.

Tabla 29

Peralte de las curvas de la vía

Curva No.	Radio (m)	Sobreebancho (m)	Peralte (%)
C1	400.00	0.00	2.71
C2	189.05	0.00	4.64
C3	120.00	0.57	5.70
C4	130.00	0.50	5.50
C5	200.00	0.00	4.50
C6	200.00	0.00	4.50
C7	50.00	1.06	7.80
C8	55.00	0.97	7.68
C9	110.00	0.60	5.91
C10	200.00	0.00	4.50
C11	130.00	0.54	5.50
C12	100.00	0.65	6.15
C13	200.00	0.00	4.50
C14	80.00	0.75	6.77
C15	250.00	0.00	3.90
C16	130.00	0.50	5.50
C17	100.00	0.65	6.15
C18	15.00	1.20	8.00

Fuente: Elaboración propia (reporte Civil 3D)

Nota: Peralte derivado del radio y el sobreebancho de la vía.

5.3. Consideraciones del diseño

5.3.1. Planificación y coordinación con las soluciones

Las consideraciones identificadas en el estudio se han tenido en cuenta para el diseño tanto horizontal como vertical de la vía. En relación con el trazado horizontal, se ha contemplado la mejora de los tramos en buen estado y la coordinación con el acceso a viviendas y niveles existentes en los tramos consolidados, así como con las vías de acceso hacia otros sectores. Se ha detectado una dificultad adicional debido a la presencia de viviendas ubicadas en tramos cercanos al área de planificación. Para minimizar el impacto y los costos de construcción, se aprovecha el trazado y la infraestructura existente. Es importante destacar que, en el tramo final de la zona de estudio, que se encuentra densamente poblado, se ha diseñado una curva horizontal de radio reducido que funciona como una intersección urbana debido a la limitada sección disponible en el área.

Figura 30

Curva de la vía de radio corto entre residencias



Fuente: Elaboración propia.

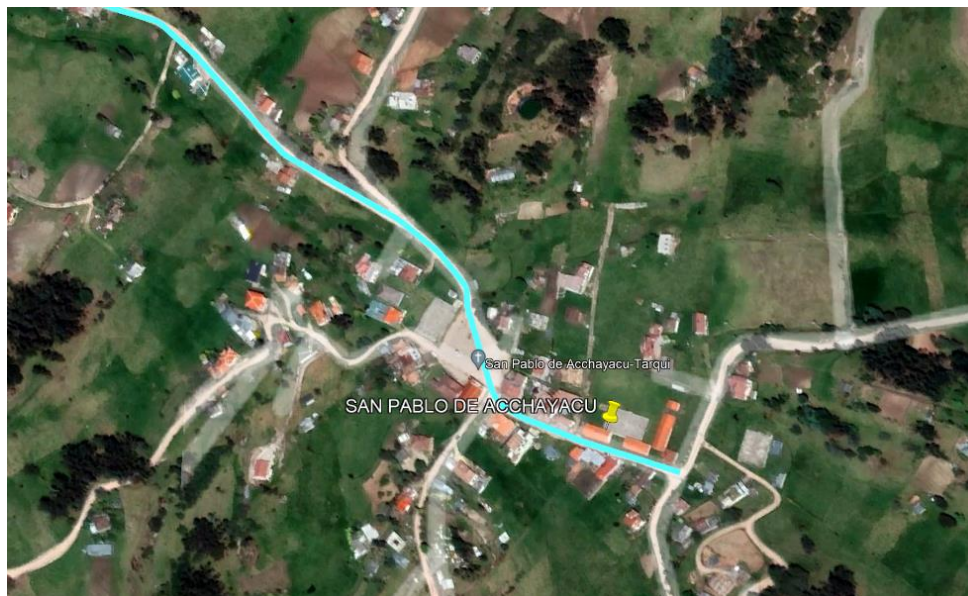
5.4. Resultados del diseño

5.4.1. Diseño horizontal

El diseño horizontal de la vía en estudio se compone de segmentos rectos, llamados tangentes, que están conectados por curvas circulares (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2003). Estas curvas cumplen con los requisitos establecidos en las normas, tales como el radio mínimo, el peralte máximo y la longitud de transición de peraltes, entre otros parámetros. Es importante destacar que, en el tramo final de la zona de estudio, específicamente en San Pablo de Acchayacu, se ha diseñado una curva horizontal de radio reducido. Esta curva se ha planificado de acuerdo con las condiciones particulares de la zona, teniendo en cuenta la densidad poblacional y las limitaciones de espacio disponibles.

Figura 31

Curva de la carretera ubicada en San Pablo de Acchayacu



Fuente: Google Earth (2023).

Los datos correspondientes a la geometría de las curvas se detallan según la Tabla:

Tabla 30*Datos geométricos obtenidos de las curvas*

Curva No.	Radio (m)	Longitud (m)	PC	PI	PT	Angulo Incremento
C1	400.00	85.58	0+011.85	0+054.80	0+097.43	12°15'29"
C2	189.05	145.87	0+167.87	0+244.65	0+313.73	44°12'32"
C3	120.00	51.8	0+329.01	0+355.32	0+380.81	24°43'49"
C4	130.00	48.31	0+392.18	0+416.61	0+440.48	21°17'25"
C5	200.00	25.45	0+528.56	0+541.31	0+554.01	7°17'29"
C6	200.00	26.91	0+568.46	0+581.94	0+595.37	7°42'38"
C7	50.00	46.67	0+721.06	0+746.25	0+767.73	53°28'51"
C8	55.00	79.92	0+787.62	0+836.50	0+867.54	83°15'03"
C9	110.00	29.47	1+059.51	1+074.33	1+088.98	15°20'56"
C10	200.00	45.47	1+097.81	1+120.64	1+143.28	13°01'36"
C11	130.00	75.31	1+257.39	1+296.14	1+332.71	33°11'36"
C12	100.00	64.39	1+355.93	1+389.28	1+420.32	36°53'33"
C13	200.00	30.32	1+471.09	1+486.28	1+501.42	8°41'13"
C14	80.00	43.65	1+544.82	1+567.20	1+588.47	31°15'45"
C15	250.00	84.12	1+659.75	1+702.21	1+743.87	19°16'40"
C16	130.00	87.19	1+791.27	1+836.57	1+878.45	38°25'32"
C17	100.00	40.33	1+900.11	1+920.55	1+940.43	23°06'18"
C18	15.00	18.68	1+945.32	1+956.09	1+964.00	71°21'18"

Fuente: Elaboración propia (reporte Civil 3D).**5.4.2. Diseño vertical**

El diseño vertical de la vía ha sido adaptado para adaptarse a las características verticales específicas del área afectada por deslizamientos. Se ha establecido una geometría específica, que cumple con los parámetros necesarios para garantizar un diseño vertical adecuado. Los detalles de esta geometría, incluyendo las elevaciones y pendientes, se presentan en la tabla a continuación, asegurando así el cumplimiento de los estándares requeridos en el diseño vertical de la vía.

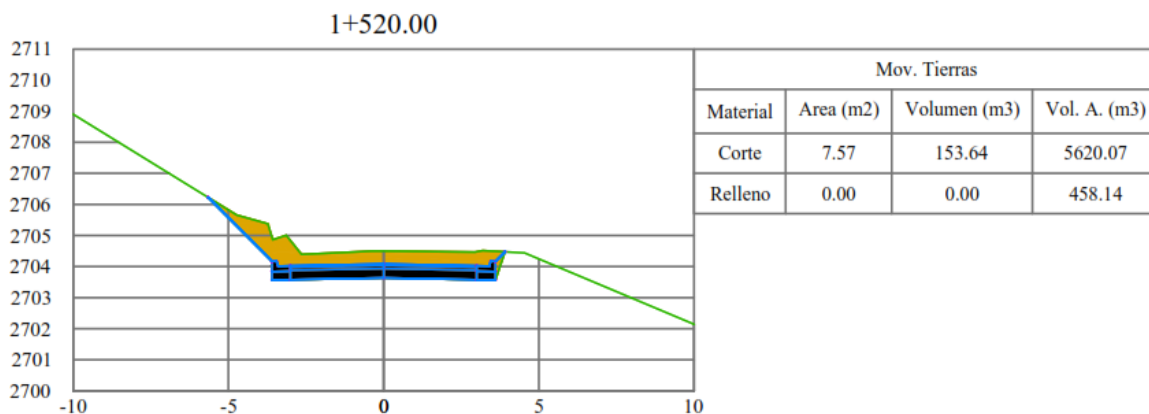
Tabla 31*Diseño vertical de la vía*

	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Tipo de subentidad	Longitud de curva de perfil	Radio de curva
1	0+000.00m	2662.477m					
2	0+120.00m	2661.638m	Cóncavo	16.458	Parábola simétrica	130.000m	1645.830m
3	0+275.00m	2672.798m	Convexo	17.073	Parábola simétrica	70.000m	1707.314m
4	0+420.00m	2677.293m	Convexo	6.977	Parábola simétrica	60.000m	697.674m
5	0+525.00m	2671.518m	Cóncavo	8.861	Parábola simétrica	70.000m	886.076m
6	0+960.00m	2681.958m	Cóncavo	103.571	Parábola simétrica	290.000m	10357.144m
7	1+230.00m	2695.998m	Convexo	40.000	Parábola simétrica	80.000m	4000.003m
8	1+480.00m	2703.998m	Convexo	55.556	Parábola simétrica	150.000m	5555.556m
9	1+645.00m	2704.823m	Cóncavo	21.818	Parábola simétrica	120.000m	2181.818m
10	1+755.00m	2711.423m	Convexo	14.815	Parábola simétrica	80.000m	1481.485m
11	1+845.00m	2711.963m	Cóncavo	12.245	Parábola simétrica	60.000m	1224.490m
12	1+910.00m	2715.538m	Convexo	15.584	Parábola simétrica	60.000m	1558.445m
13	2+060.00m	2718.013m	Cóncavo	14.433	Parábola simétrica	70.000m	1443.299m
14	2+098.07m	2720.488m					

Fuente: Elaboración propia (reporte Civil 3D).

5.4.3. Secciones transversales

Se llevaron a cabo estudios detallados de las secciones transversales del proyecto, en las cuales se identificaron las áreas específicas de corte y relleno cada 20 metros a lo largo de toda la vía. De la misma manera, se detalla en este trabajo la cantidad de material que se debe remover y rellenar en cada sección, presentados en una tabla adjunta para una referencia clara y precisa.

Figura 32*Secciones verticales de la vía*

Fuente: Elaboración propia (reporte Civil 3D).

El resumen del movimiento de tierras se presenta a continuación:

Tabla 32*Movimiento de tierras de la vía*

Tabla de volúmenes

Abscisa	Relleno M2	Corte M2	Vol relleno M3	Vol corte M3	Vol acum relleno M3	Vol acum corte M3
0+000.00	0	3.48	0	0	0	0
0+020.00	0.05	1.83	0.45	53.11	0.45	53.11
0+040.00	0.53	0.84	5.74	26.72	6.19	79.83
0+060.00	0.69	0.57	12.18	14.13	18.37	93.96
0+080.00	1.76	0.65	24.34	12.24	42.72	106.2
0+100.00	0	2.99	17.47	36.35	60.19	142.55
0+120.00	0	5.24	0	82.26	60.19	224.81
0+140.00	0	6.09	0	113.34	60.19	338.15
0+160.00	0	3.84	0	99.36	60.19	437.51
0+180.00	0.1	1.74	0.97	55.65	61.16	493.16
0+200.00	0	4.34	0.98	60.54	62.13	553.7
0+220.00	0	6.94	0	112.51	62.13	666.2
0+240.00	0.08	5.11	0.87	119.93	63	786.14
0+260.00	0	5.52	0.87	105.5	63.87	891.64
0+280.00	0.01	5.98	0.11	114.24	63.98	1005.88
0+300.00	0.04	4.24	0.48	101.81	64.46	1107.69
0+320.00	0	3.85	0.37	80.85	64.83	1188.54
0+340.00	0.33	3.4	3.37	72.27	68.19	1260.81
0+360.00	0	2.95	3.45	62.93	71.64	1323.74
0+380.00	0.03	5.15	0.3	81.16	71.94	1404.9
0+400.00	0	16.42	0.27	213.88	72.21	1618.78
0+420.00	0.13	7.24	1.36	230.24	73.57	1849.02
0+440.00	0.03	6.58	1.71	135.44	75.28	1984.46
0+460.00	0	3.14	0.34	97.29	75.62	2081.75
0+480.00	0.04	2.81	0.42	59.55	76.04	2141.3
0+500.00	0	3.54	0.42	63.46	76.46	2204.76
0+520.00	0.14	2.88	1.44	64.16	77.9	2268.92
0+540.00	0.02	2.92	1.64	57.9	79.54	2326.82
0+560.00	0.07	2.7	0.88	56.16	80.41	2382.98
0+580.00	0.13	3.07	2	57.7	82.42	2440.68
0+600.00	0.01	2.88	1.41	59.35	83.83	2500.03
0+620.00	0	3.85	0.08	67.24	83.9	2567.26
0+640.00	0	4.62	0	84.6	83.9	2651.87

0+660.00	0	8.4	0	130.2	83.9	2782.06
0+680.00	0	4.88	0	132.81	83.9	2914.88
0+700.00	0	4.44	0	93.17	83.9	3008.05
0+720.00	0.05	3.75	0.49	81.95	84.39	3090
0+740.00	0	4.72	0.45	83.43	84.84	3173.43
0+760.00	0.01	2.49	0.08	70.64	84.92	3244.07
0+780.00	0.27	1.01	2.68	34.67	87.6	3278.74
0+800.00	0.02	5.04	3.02	59.77	90.63	3338.51
0+820.00	0	6.42	0.24	112.09	90.87	3450.61
0+840.00	0	4.88	0	110.85	90.87	3561.46
0+860.00	0.72	2.99	6.74	77.82	97.61	3639.29
0+880.00	0	6.48	7	94.65	104.61	3733.94
0+900.00	0	6.65	0	131.25	104.61	3865.18
0+920.00	0	6.87	0	135.14	104.61	4000.32
0+940.00	0	5.97	0	128.42	104.61	4128.74
0+960.00	0	4.45	0	104.22	104.61	4232.96
0+980.00	0	5.59	0.01	100.37	104.62	4333.33
1+000.00	0.03	3.91	0.29	95.03	104.91	4428.37
1+020.00	0	3.29	0.29	72.03	105.2	4500.4
1+040.00	0	3.89	0.01	71.76	105.21	4572.16
1+060.00	0	15.14	0.01	190.23	105.22	4762.39
1+080.00	0.01	7.75	0.06	220.25	105.28	4982.64
1+100.00	0	5.47	0.05	131.04	105.33	5113.68
1+120.00	0	3.78	0	92.76	105.33	5206.44
1+140.00	0.01	2.67	0.07	64.36	105.41	5270.8
1+160.00	0	3.88	0.07	65.58	105.48	5336.38
1+180.00	0	3.22	0	71.05	105.48	5407.43
1+200.00	0	5.55	0	87.72	105.48	5495.15
1+220.00	0	7.49	0	130.39	105.48	5625.54
1+240.00	0	5.91	0	134.01	105.48	5759.55
1+260.00	0.59	2.9	5.96	88.01	111.44	5847.56
1+280.00	0.07	9.17	6.81	118.1	118.26	5965.66
1+300.00	0	6.04	0.73	149.12	118.98	6114.78
1+320.00	0	13.74	0	194.12	118.98	6308.9
1+340.00	0	4	0	175.46	118.98	6484.36
1+360.00	0.07	2.68	0.74	66.69	119.72	6551.05
1+380.00	0	4.12	0.74	67.52	120.46	6618.57
1+400.00	0	4.89	0.03	89.65	120.49	6708.22
1+420.00	0	6.28	0.01	111.38	120.5	6819.6

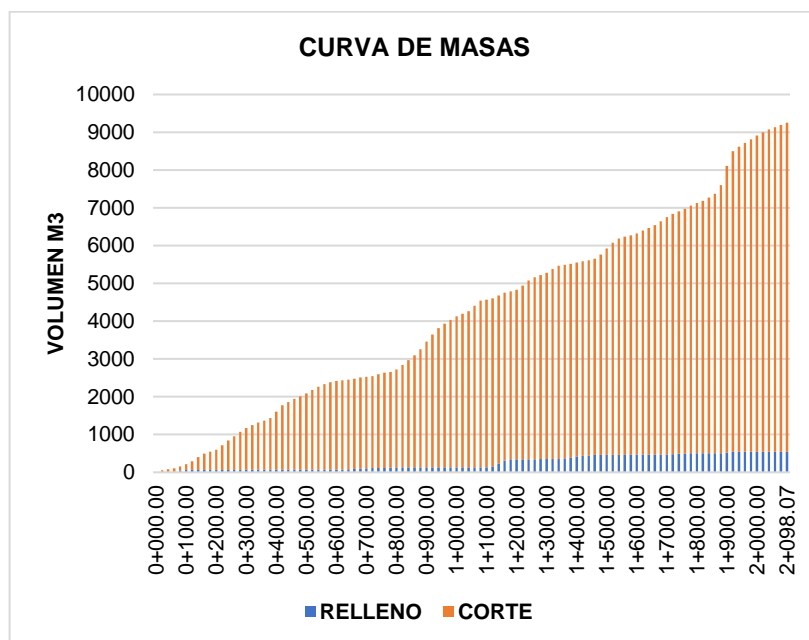
1+440.00	0.05	3.33	0.53	96.11	121.03	6915.71
1+460.00	0	3.4	0.53	67.24	121.55	6982.96
1+480.00	0	7.25	0	106.26	121.56	7089.21
1+500.00	0.1	6.8	1.04	139.68	122.59	7228.89
1+520.00	0	7.91	1.02	147.06	123.61	7375.95
1+540.00	0	4.71	0	126.18	123.61	7502.14
1+560.00	0.06	2.09	0.66	67.63	124.27	7569.77
1+580.00	0.26	2.71	3.41	47.28	127.68	7617.05
1+600.00	0	5.03	2.68	76.94	130.36	7693.99
1+620.00	0	4.38	0	94.07	130.36	7788.06
1+640.00	0	3.72	0	80.98	130.36	7869.05
1+660.00	0.04	4.63	0.36	83.54	130.71	7952.58
1+680.00	0	6.49	0.36	110.71	131.07	8063.29
1+700.00	0	6.54	0	129.47	131.07	8192.77
1+720.00	1.16	2	11.77	84.79	142.84	8277.55
1+740.00	0	4.01	11.77	59.57	154.61	8337.12
1+760.00	0.18	4.07	1.77	80.83	156.38	8417.95
1+780.00	0	4.47	1.77	85.41	158.15	8503.36
1+800.00	0	3.17	0	76.35	158.15	8579.71
1+820.00	0	3.63	0	67.66	158.15	8647.38
1+840.00	0	5.35	0	89.46	158.15	8736.83
1+860.00	0.18	5.2	1.82	104.69	159.96	8841.52
1+880.00	0	7.86	1.81	129.75	161.78	8971.27
1+900.00	2.09	22.83	20.93	306.83	182.71	9278.1
1+920.00	0	5.38	20.22	292.06	202.93	9570.16
1+940.00	0	6.98	0	124.98	202.93	9695.14
1+960.00	0	5.58	0	115.45	202.93	9810.59
1+980.00	0	6.43	0.04	118.15	202.97	9928.74
2+000.00	0	5.05	0.04	114.75	203.01	10043.49
2+020.00	0	4.19	0	92.33	203.01	10135.82
2+040.00	0	2.93	0.04	71.17	203.06	10206.99
2+060.00	0.06	2.98	0.61	59.14	203.66	10266.13
2+080.00	0.04	3.33	0.96	63.1	204.63	10329.23
2+098.07	0.03	2.84	0.6	55.73	205.23	10384.96

Fuente: Elaboración propia (reporte Civil 3D).

La curva masa es una gráfica dibujada en ejes cartesianos donde las ordenadas representan volúmenes acumulados de excavación o relleno y las abscisas la carretera como se indican en el gráfico adjunto:

Figura 33

Curva de masas de la vía



Fuente: Elaboración propia (reporte Civil 3D).

CAPÍTULO 6

SEÑALIZACIÓN VIAL

El propósito fundamental de este capítulo es establecer las disposiciones necesarias para la implementación de señales de tránsito tanto horizontales como verticales en el proyecto vial Santa Rosa - Acchayacu. Se busca identificar y abordar los factores que pueden influir en la seguridad vial dentro de este proyecto, con el objetivo de garantizar un movimiento ordenado y eficiente de todos los usuarios de la vía. Para lograrlo, se lleva a cabo una adecuada señalización de acuerdo con las normas vigentes en materia de señalización vial en el país, con el fin de mejorar la seguridad y la eficiencia de la vía. La metodología utilizada para la definición de la señalización se rige a los siguientes reglamentos técnicos:

- La señalización vial debe estar basada en el reglamento Técnico Ecuatoriano para Señalización Vial (RTE INEN 004), Parte 1 (RTE INEN 004-1, 2011) y Parte 2 (señalización horizontal) (RTE INEN 004-2, 2011).
- Para perfiles corrugados y postes de acero de guardavías se rigen por la Norma RTE INEN 029.
- Para pinturas de señalamiento de tráfico, por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 042 2009.
- La ubicación de cada una de las señales se define de manera exacta por abscisas y deben ser georreferenciadas, conforme la recomendación de las Normas INEN.
- El diseño de estructuras y anclaje de la señalización vertical e informativa y de los elementos de seguridad son los determinados en las Normas INEN.

6.1. Señalización horizontal

La señalización horizontal en las vías consiste en la aplicación de marcas, como líneas, símbolos, leyendas u otras indicaciones, sobre la superficie de la carretera. Estas marcas tienen la función de regular la circulación, advertir a los usuarios de la vía y proporcionarles guía durante su trayecto. La señalización horizontal es un elemento esencial para garantizar la seguridad y la eficiencia del tráfico. Puede ser utilizada de manera independiente o en combinación con otros dispositivos de señalización. En muchas situaciones, constituye el único o el medio más efectivo para comunicar instrucciones a los conductores y mantener un flujo ordenado de vehículos, de acuerdo con las regulaciones establecidas en el RTE INEN 004-2 (2011).

6.1.1. Clasificación

La señalización horizontal es un conjunto de marcas que se aplican sobre la superficie de la vía, como líneas, símbolos, leyendas u otras indicaciones. Su función principal es regular la circulación, advertir y guiar a los usuarios de la vía, lo que la convierte en un elemento esencial para la seguridad y la gestión del tránsito. Estas marcas pueden utilizarse de manera independiente o en combinación con otros dispositivos de señalización, dependiendo de la situación específica.

Dentro de la señalización horizontal, encontramos las líneas longitudinales, las cuales tienen diversas funciones. Estas líneas se utilizan para determinar los carriles y las calzadas de la vía, indicando claramente los espacios destinados a la circulación de los vehículos. Además, son empleadas para señalar zonas con prohibición de adelantar, áreas donde está prohibido estacionar y carriles exclusivos para ciertos tipos de vehículos.

Por otro lado, las líneas transversales son fundamentales en los cruces viales. Estas marcas indican el lugar en el que los vehículos deben detenerse antes de ingresar a la

intersección. También se utilizan para señalar las sendas destinadas al cruce de peatones y ciclistas, brindando una guía clara y segura para los usuarios de la vía.

Además de las líneas, la señalización horizontal emplea símbolos y leyendas para comunicar información importante a los conductores. Estos elementos desempeñan un papel crucial en la regulación del tráfico y en la advertencia de situaciones particulares. Entre los símbolos y leyendas utilizados se encuentran las flechas direccionales, los triángulos de ceda el paso y las indicaciones como "PARE", "BUS", "CARRIL EXCLUSIVO", "SOLO TROLE", "TAXIS" y "PARADA BUS", entre otros.

Por último, existen otras señalizaciones en la categoría de la señalización horizontal, como los chevrones. Estos elementos se utilizan para indicar curvas peligrosas u otros obstáculos en la vía, brindando a los conductores una advertencia visual que les permite tomar precauciones adicionales.

Todas estas formas de señalización horizontal se rigen por las normas y regulaciones establecidas en el RTE INEN 004-2 (2011), asegurando que cumplan con los estándares de seguridad y calidad necesarios para su correcta aplicación en las vías.

6.1.2. Materiales

Los materiales utilizados para la señalización horizontal en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, epóxicos y cintas preformadas, deben cumplir con ciertas características mínimas. Para ello, se recomienda el uso de pintura de tráfico acrílica con microesferas, aunque su aplicación puede ser opcional en zonas urbanas dependiendo de los niveles de iluminación presentes.

En cuanto al espesor mínimo requerido para la aplicación de la señalización horizontal, se establecen los siguientes estándares según el tipo de zona. En zonas urbanas, se requiere un espesor mínimo de 300 micras en seco, mientras que en zonas rurales se exige un espesor

mínimo de 250 micras en seco. Estas especificaciones están definidas en el RTE INEN 004-2 (2011), que regula los requisitos mínimos para la señalización horizontal en el país.

6.1.3. Características básicas

La señalización horizontal desempeña un papel crucial en la comunicación de mensajes a los conductores a través de líneas, símbolos y leyendas que se ubican en la superficie de la vía. Estas señales son altamente efectivas, ya que están estratégicamente colocadas en áreas donde los conductores concentran su atención y pueden percibir las y comprenderlas sin desviar su visión de la carretera (RTE INEN 004-2, 2011).

La ubicación adecuada de la señalización es fundamental para garantizar que los usuarios que viajan a la velocidad máxima permitida puedan ver y comprender los mensajes con suficiente antelación para reaccionar y realizar las maniobras necesarias. Esto se logra al cumplir uno de los dos propósitos principales: indicar el inicio, tramo o fin de una restricción o autorización en lugares específicos, o advertir e informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante en la vía (RTE INEN 004-2, 2011).

Las dimensiones de la señalización están directamente relacionadas con la velocidad máxima de la vía en la que se instalan. Si se requiere mejorar la visibilidad de la señalización, es posible aumentar sus dimensiones, siempre y cuando un estudio técnico respalde esta decisión y se mantengan las proporciones adecuadas de las leyendas y símbolos. En la tabla de la norma se establecen las tolerancias aceptadas en las dimensiones de la señalización, permitiendo ajustes necesarios para garantizar su efectividad (RTE INEN 004-2, 2011).

6.1.4. Color

La señalización vial utiliza principalmente los colores blanco y amarillo de manera uniforme en todas las señales. Estos colores se aplican tanto en el fondo de las señales como en los elementos gráficos que las componen. Además, se pueden utilizar colores complementarios, como el rojo, en ciertas señalizaciones adicionales. El color de las líneas utilizadas en la señalización debe coincidir con el color del cuerpo de la señal correspondiente, excepto en el caso de las tachas bicolor. El color blanco se utiliza para indicar líneas que pueden ser cruzadas, mientras que el color amarillo señala líneas que pueden o no ser cruzadas. Por otro lado, las líneas rojas se instalan exclusivamente junto a la línea de borde derecho y representan un peligro que no debe ser cruzado por los conductores (RTE INEN 004-2, 2011).

6.1.5. Líneas longitudinales

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar y/o estacionar; para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo, carriles exclusivos de bicicletas o buses; y, para advertir la aproximación a un cruce cebra (RTE INEN 004-2, 2011).

6.1.5.1. Características

Las líneas longitudinales en la señalización vial cumplen múltiples funciones, además de separar y delinear las calzadas o carriles. Dependiendo de su forma y color, estas líneas transmiten mensajes específicos a los conductores. Por ejemplo, las líneas continuas y zigzag indican sectores donde está prohibido estacionar o realizar maniobras de adelantamiento o giros, mientras que las líneas segmentadas señalan áreas donde dichas maniobras están permitidas (RTE INEN 004-2, 2011).

En cuanto a la forma de las líneas longitudinales, estas pueden ser continuas, segmentadas o en forma de zigzag. Cada una de ellas tiene un significado específico en relación a las restricciones o permisos de maniobras en la vía (RTE INEN 004-2, 2011).

En cuanto a los colores, se establecen ciertos conceptos básicos definidos por el RTE INEN (2011). Las líneas amarillas tienen la función de separar el tráfico que viaja en direcciones opuestas, indicar restricciones y marcar el borde izquierdo de la vía en caso de que exista un parterre. Por otro lado, las líneas blancas se utilizan para separar los flujos de tráfico en la misma dirección, marcar el borde derecho de la vía (berma), señalar zonas de estacionamiento y advertir la proximidad a un cruce de peatones. Además, se establece que las líneas azules se utilizan para delimitar zonas de estacionamiento tarifadas con límite de tiempo (RTE INEN 004-2, 2011).

6.1.5.2. Dimensiones

Las señalizaciones en el pavimento, específicamente las líneas longitudinales, deben cumplir con ciertos requisitos en cuanto a sus anchos y patrones para asegurar una correcta interpretación por parte de los usuarios de la vía. Según el RTE INEN 004-2 (2011), se establecen las siguientes pautas:

- Una línea continua de color amarillo tiene la función de prohibir el cruce o rebasamiento de vehículos.
- El ancho de las líneas longitudinales debe tener un mínimo de 100 mm y un máximo de 150 mm. Esto garantiza una visibilidad adecuada y facilita la identificación de las señalizaciones.
- La línea de barrera, también conocida como doble línea continua, consiste en dos líneas continuas de color amarillo separadas por un espacio igual al ancho de la línea utilizada. Su objetivo es prohibir el cruce o rebasamiento de vehículos en esa zona específica.

- Una línea segmentada está compuesta por segmentos pintados separados por espacios sin pintar. Esta señalización indica una condición permisiva, permitiendo el rebasamiento de vehículos en dicha área. Estas líneas segmentadas pueden ser adyacentes a otras señalizaciones o pueden extender las líneas continuas existentes en la vía.
- En el caso de señalizaciones complementarias, como las tachas, el color utilizado sigue las indicaciones establecidas en el numeral 3.5.2.3 del RTE INEN 004-2 (2011).

6.1.6. Líneas de separación de flujos opuestos

Presentan un color amarillo y se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar donde se separan los flujos de circulación opuestos. Se ubican generalmente en el centro de dichas calzadas; sin embargo, cuando la asignación de carriles para cada sentido de circulación es desigual, dicha ubicación no coincide con el eje central. Cuando existen juntas de construcción en la calzada, es conveniente desplazar levemente estas líneas para asegurar una mayor duración de estas (RTE INEN 004-2, 2011).

6.1.6.1. Líneas segmentadas de separación de circulación puesta. Estas líneas deben ser color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando haya seguridad, se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes.

Tabla 33

Relación señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada

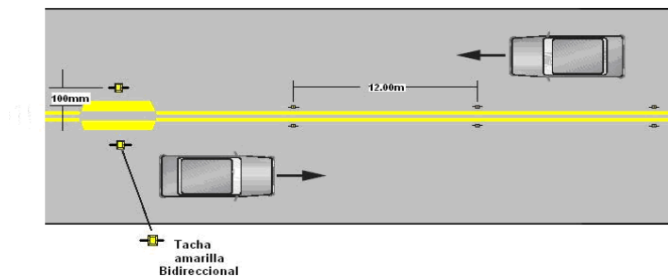
Velocidad máxima de la vía (km/h)	Ancho de la línea (mm)	Patrón (m)	Relación señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12	3-9
Mayor a 50	150	12	3-9

Fuente: Obtenido del Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE INEN 004-2, 2011).

6.1.6.2. Doble línea continua (Línea de barrera). Las líneas de separación de carriles de circulación opuesta continuas dobles consisten en 2 líneas amarillas paralelas, de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados, separadas por un espacio de 100 mm. Se emplean en calzadas con doble sentido de tránsito, donde la visibilidad se ve reducida por curvas, pendientes u otros, impidiendo efectuar rebasamientos o virajes a la izquierda en forma segura.

Figura 34

Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta



Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-2 (2011).

6.1.6.3. Doble línea mixta. Consisten en dos líneas amarillas paralelas, una continua y la otra segmentada, de un ancho mínimo de 100 mm cada una, separadas por un espacio de 100 mm. Los vehículos siempre que exista seguridad pueden cruzar desde la línea segmentada para realizar rebasamientos; es prohibido cruzar desde la línea continua para realizar rebasamientos (**RTE INEN 004-2, 2011**).

La señalización complementaria debe contar con elementos retro reflectivos bidireccionales amarillos ubicados al costado de la línea segmentada, y elementos unidireccionales amarillos, ubicados al costado de la línea continua. Se deben instalar a una distancia igual a la del patrón de la línea segmentada o al doble de éste, a la altura del punto medio de cada brecha.

Por razones de seguridad, las líneas de separación de carril deben ser continuas a 20,00 m antes de la línea de PARE en las vías de un cruce controlado por la señal CEDA EL PASO o PARE y 30,00 m en accesos a cruces semaforizados.

6.1.7. Líneas de continuidad

Se usan para indicar el borde de la porción de vía asignada al tráfico que circula recto y donde la línea segmentada puede ser cruzada por tráfico que vira en una intersección o que ingresa o sale de un carril auxiliar. Estas líneas son segmentadas tienen un ancho de 150 mm a 200 mm, con líneas pintadas de 1,00 m y espaciamiento de 3,00 m.

La longitud de la línea segmentada entre carriles de circulación recta y de viraje en aproximaciones a intersecciones con semáforos desde la línea de pare normalmente es de 25,00 m. Esta longitud puede ser extendida o acortada donde sea necesario por seguridad. Las líneas de continuidad se emplean para limitar el ancho disponible de calzada en accesos a intersecciones con boca muy ancha; para delimitar ensanchamientos de calzada destinados al estacionamiento o detención de vehículos o para delimitar carriles de desaceleración de salida o aceleración en enlaces de autopista, avenidas, carreteras y carriles de giro y retorno. Estas líneas pueden ser reforzadas con señalización de tachas blancas, ubicada en el punto medio de cada brecha.

Figura 35

Carril reducido



Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-2 (2011).

6.1.8. Líneas de borde de calzada

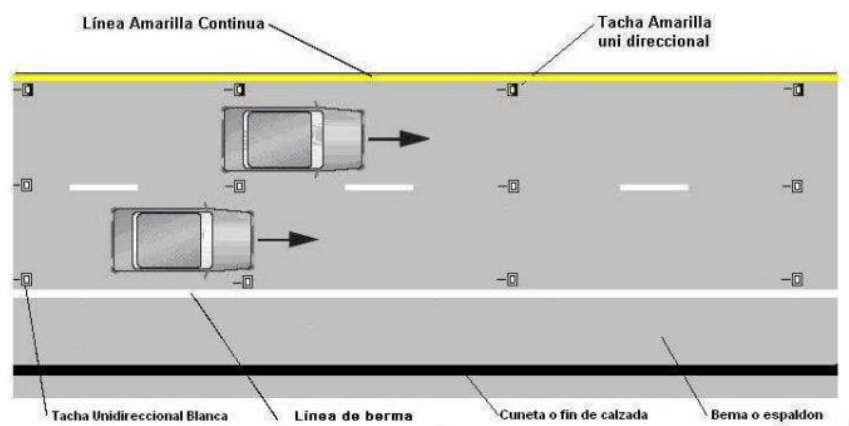
Estas líneas indican a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que les permite posicionarse correctamente respecto de éste. Cuando un conductor es encandilado por un vehículo que transita en el sentido contrario, estas señalizaciones son la única orientación con que aquél cuenta, por lo que son imprescindibles en carreteras, vías rurales y perimetrales.

6.1.8.1. Líneas de borde de calzada continuas. Estas líneas continuas son las más usadas para señalar el borde de la calzada; su ancho mínimo en vías urbanas debe ser de 100 mm y en autopistas y carreteras de 150 mm.

Si se refuerzan con señalización complementaria como tachas, ésta debe ser del mismo color de la línea; excepcionalmente debe ser roja cuando se trata de bordes de calzada que no deben ser sobrepasados en ninguna circunstancia. En todo caso, no se recomienda instalarla sobre la línea de borde de calzada.

Figura 36

Líneas continuas de borde, con espaldón o berma



Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-2 (2011).

6.2. Señalización vertical

Las señales verticales forman parte de los dispositivos de control de tránsito, cuya función es contribuir al movimiento seguro y ordenado de vehículos y peatones. Como lo señala el Reglamento RTE INEN 004-1, los dispositivos de control de tránsito (en este caso señales verticales) emiten instrucciones que deben cumplirse obligatoriamente, previenen de peligros o informan a los usuarios sobre rutas, destinos, distancias y puntos de interés colectivo, para lo cual constan de leyendas o símbolos en colores y formas preestablecidas (RTE INEN 004-2, 2011).

6.2.1. Clasificación

Las señales verticales se clasifican de la siguiente manera:

6.2.1.1. Señales regulatorias (R). Indican cuando se aplica una norma de carácter legal. Es decir, emiten una instrucción que debe ser respetada y cumplida obligatoriamente, caso contrario se genera una infracción de tránsito.

6.2.1.2. Señales preventivas (P). Emiten una advertencia de condiciones peligrosas o inesperadas en la vía.

6.2.1.3. Señales informativas (I). Como su nombre lo indica, estas señales informan a los usuarios sobre distancias, direcciones, destinos, rutas, así como ubicación de servicios de interés y puntos turísticos.

Además, de los tres grandes grupos antes indicados, existen señales especiales que se pueden encontrar en las vías. Entre estas se encuentran las señales especiales delineadoras (D), que tienen como finalidad marcar y señalar el tránsito hacia áreas con obstrucciones o cambios bruscos en la vía, como alteraciones en su altura, ancho o dirección, con el propósito de advertir a los conductores y garantizar una circulación segura de acuerdo a la normativa RTE INEN 004-1 (2011). Por otro lado, las señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (T) tienen la

función de orientar y guiar a los usuarios en su tránsito, brindándoles indicaciones claras y advertencias para garantizar su seguridad. Es importante destacar que todas las señales de tránsito deben cumplir con un diseño uniforme, una correcta aplicación y ubicación, con el objetivo de que los usuarios estén familiarizados con ellas y puedan anticipar las acciones requeridas en puntos específicos. Además, existen las señales escolares (E) y las señales de riesgos (SR), las cuales también forman parte de la normativa RTE INEN 004-1 (2011).

Figura 37

Colores en la señalización vial

COLOR	USO
Rojo	Color de fondo en señal PARE. En señales de prohibición y reducción de velocidad, señales de peligro. Color de leyenda en señal de prohibición de estacionamiento y color de borde en señal CEDA EL PASO. Color asociado a ciertas señales de regulación
Negro	Color de símbolos, leyenda y flechas para las señales que tienen fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, en marcas de peligro, además se utiliza para leyenda y fondo en señales de direccionamiento de vías
Blanco	Color de fondo en señales regulatorias, delineador de rutas, nomenclatura de calles y señales informativas. En las señales que tienen fondo verde, azul, negro, rojo o café, como un color de leyendas, símbolos como flechas.
Amarillo	Color de fondo para señales preventivas, señales complementarias de velocidad, distancias y leyendas, señales de riesgo, además en señales especiales delineadoras.
Naranja	Color de fondo para señales de trabajos temporales en las vías y para banderolas en CRUCES DE NIÑOS
Verde	Color de fondo para las señales informativas de destino, peajes control de pesos y riesgo; también se utiliza como color de leyenda, símbolo y flechas para señales de estacionamientos no tarifados con o sin límite de tiempo.
Azul	Color de fondo para señales informativas de servicio. Color de leyenda y orla en señales direccionales de las mismas, y en señales de estacionamiento en zonas tarifadas, (Es regulatoria en paradas de bus)
Café	Color de fondo para señales informativas turísticas y ambientales
Verde limón	Se suele usar en señales que indican una zona escolar.

Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

6.2.2. Uniformidad de ubicación

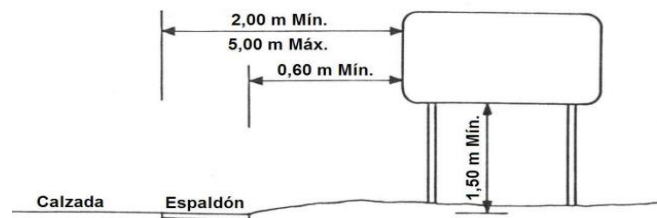
Las señales verticales deben instalarse al lado derecho de las vías, en algunas circunstancias se pueden duplicar al lado izquierdo de la misma; debiendo siempre cuidar que no

se afecte su visibilidad. Además, en el caso de las señales preventivas estas deben ubicarse a la distancia suficiente que permita al conductor reaccionar a tiempo (RTE INEN 004-1, 2011).

Colocación lateral: la señal debe estar a una distancia libre de por lo menos 600 mm del borde o filo exterior de la berma o espaldón, postes de guía o cara del riel o guardavía de protección; en caso de existir cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo de la misma. La separación no debe ser menor de 2,00 m ni mayor de 5,00 m del borde del pavimento de la vía, excepto para señales grandes de información en autopistas en donde pueden requerirse mayor separación (RTE INEN 004-1, 2011).

Figura 38

Ubicación de las señalizaciones



Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

Las señales deben montarse alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche. La altura libre de la señal no debe ser menor a 1,50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. Para señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2,00 m (RTE INEN 004-1, 2011).

6.2.3. Retro reflectividad e iluminación

Las señales deben ser retro reflectivas o iluminadas, de modo que puedan verse sus colores y forma, tanto en la noche como en el día. Puede requerirse iluminación cuando la retro reflectividad se considera inefectiva; por ejemplo, en señales aéreas. La retro reflectividad,

también puede ser inefectiva en algunas áreas con alumbrado público de alta intensidad. Ver también numeral 8.3.9 y cumplir con los requerimientos de la norma ASTM D 4956, mientras no exista norma INEN (RTE INEN 004-1, 2011).

6.3. Señalización del proyecto

Para complementar el diseño geométrico se ha realizado la ubicación de la señalización vertical que permita la circulación ordenada y segura del tráfico, como se indica en la norma RTE INEN 004-1, en su apartado 6.3.2: Dimensiones (2011). Se establecen diferentes dimensiones de señales para condiciones variables de velocidad. La dimensión más pequeña para cada señal debe usarse solamente cuando el 85% de la velocidad promedio no excede 50 km/h. Cuando prevalece una condición de mayor velocidad, debe usarse una dimensión más grande para asegurar una reacción más temprana del conductor, por lo que en este proyecto se asume la señalización vertical de acuerdo con las siguientes dimensiones

- Señalización de Pare es de 600x600mm de código R1-1A.
- Señalización de Límite de Velocidad es de 600x600mm de código R4-1A.
- Señalización de Peatones en la vía es de 600x600mm de código P6-1A.
- Señalización de Curvas abiertas y cerradas en la vía es de 600x600mm.

Figura 39

Direcciones para la señal de PARE



R1 - 1

Código No.	Dimensiones (mm)	Dimensiones (mm) y serie de letras
R1 - 1A	600 x 600	200 Ca
R1 - 1B	750 x 750	240 Ca
R1 - 1C	900 x 900	280 Ca

Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

Figura 40

Límite de velocidad

Símbolo y orla negros
Círculo rojo retroreflectivo
Fondo blanco retroreflectivo



Código No.	Dimensiones (mm)
R4-1 A	600 x 600
R4-1 B	750 x 750
R4-1 C	900 x 900

Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

Figura 41

Peatones en la vía

Símbolo y orla negros
Fondo amarillo retroreflectivo



P6-1

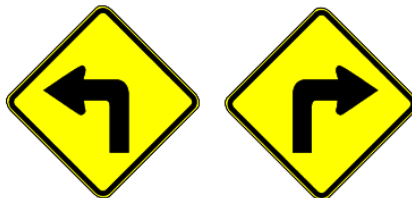
Código No.	Dimensiones (mm)
P6-1A	600 x 600
P6-1B	750 x 750
P6-1C	900 x 900

Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

Figura 42

Curvas cerradas

Símbolo y orla negros
Fondo amarillo retroreflectivo



P1-1I

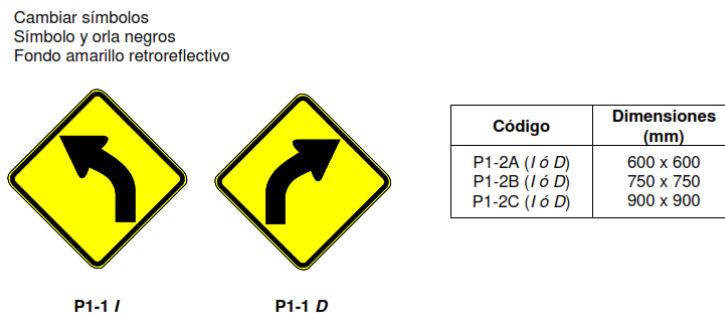
P1-1D

Código	Dimensiones (mm)
P1-1A (I ó D)	600 x 600
P1-1B (I ó D)	750 x 750
P1-1C (I ó D)	900 x 900

Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

Figura 43

Curvas abiertas



Fuente: Obtenido del RTE INEN 004-1 (2011).

Las líneas que se pintan en la calzada son las que se indican a continuación:

- Una línea continua de color amarillo prohíbe el cruce o rebasamiento, el ancho mínimo de una línea es de 100 mm y máximo de 150 mm.
- Líneas de borde de calzada continuas. Estas líneas continuas son las más usadas para señalar el borde de la calzada; su ancho mínimo en vías urbanas debe ser de 100 mm y en autopistas y carreteras de 150 mm.
- Finalmente, en la zona donde es posible realizar maniobras de rebasamiento se pintarán líneas segmentadas de separación de circulación opuesta. Estas líneas deben ser color amarillo, y pueden ser traspasadas siempre y cuando haya seguridad, se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes.

7. Presupuestos

En la Tabla 34, se observa el presupuesto del proyecto. En la sección de anexos se adjuntan los APUS.

Tabla 34

Presupuesto de la vía Santa Rosa - Acchayacu

Presupuesto						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1		Vía Santa Rosa- Acchayacu				\$ 550 989.48
1.1		Topografía				\$ 5 402.02
1.1.1	555017	Levantamiento topográfico vial, incluye diseño geométrico	Km	2.10	\$ 1 328.53	\$ 2 783.27
1.1.2	555015	Replanteo y nivelación	m	2 095.00	\$ 1.25	\$ 2 618.75
1.2		Cunetas				\$ 78 268.81
1.2.1	555012	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	503.00	\$ 2.93	\$ 1 473.79
1.2.2	555011	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	50.00	\$ 13.78	\$ 689.00
1.2.3	555008	Relleno compactado con material de mejoramiento con equipo liviano, no incluye transporte (zona 3)	m3	350.00	\$ 20.77	\$ 7 269.50
1.2.4	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	35.00	\$ 5.96	\$ 208.60
1.2.5	555020	Desalojo con volquete (0-5) km con material cargado a máquina	m3	720.00	\$ 3.13	\$ 2 253.60
1.2.6	554119	Transporte de áridos (material suelto)	m3-km	21 522.00	\$ 0.30	\$ 6 456.60
1.2.7	507A7B	Hormigón simple f'c= 210kg/cm ² , elaboración y vertido (premezclado)	m3	330.00	\$ 144.90	\$ 47 817.00
1.2.8	512009	Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=40cm	m	3 352.00	\$ 3.61	\$ 12 100.72
1.3		Estabilización Suelo Cemento				\$ 113 042.61
1.3.1	555013	Acabado de obra básica existente	m2	13 594.50	\$ 0.61	\$ 8 292.65
1.3.2	500014	Suministro de material de mejoramiento (sin.transp.)	m3	294.00	\$ 11.40	\$ 3 351.60

1.3.3	555188	Estabilización suelo cemento e=26cm, f'c(7 días)=20Kg/cm ² , dosificación= 100Kg/m ³ = 5% (estabilizador y tractor esparcidor)	m ²	13 594.46	\$ 6.71	\$ 91 218.83
1.3.4	555040	Transporte de cemento (distancia máxima 250Km)	Tn/Km	84 829.40	\$ 0.12	\$ 10 179.53
1.4		Conformación estructura de base				\$ 110 041.48
1.4.3	500017	Suministro de material de base clase II (sin.transp.)	m ³	3 003.00	\$ 18.60	\$ 55 855.80
1.4.4	555192	Tendido y compactación de capas de material granular con equipo pesado	m ³	2 310.00	\$ 5.05	\$ 11 665.50
1.4.5	554119	Transporte de áridos (material suelto)	m ³ -km	141 733.92	\$ 0.30	\$ 42 520.18
1.6		Carpeta asfáltica				\$ 227 718.03
1.6.1	555036	Asfalto RC 250 para imprimación	m ²	21 447.56	\$ 1.37	\$ 29 383.16
1.6.2	555191	Suministro y colocación de carpeta asfáltica de 3 pulgadas	m ²	13 594.46	\$ 13.08	\$ 177 815.54
1.6.3	555186	Transporte de mezcla asfáltica zona 3 (material suelto)	m ³ /Km	60 133.85	\$ 0.31	\$ 18 641.49
1.6.4	555190	Asfalto para rompe velocidades	m ³	8.00	\$ 234.73	\$ 1 877.84
1.7		Señalización				\$ 12 665.00
1.7.1	555038	Pintado de rompe velocidades y paso cebras	m ²	100.00	\$ 6.34	\$ 634.00
1.7.2	500018	Señales al lado de la carretera - (hasta 0.60 x 0.60m) - preventivas tipo IV ASTM-poligonal, suministro e instalación	u	35.00	\$ 138.20	\$ 4 837.00
1.7.3	555131	Pintura para señalización de tráfico	m	6 600.00	\$ 1.09	\$ 7 194.00
1.8		Rubros ambientales				\$ 3 851.53
1.8.1	551042	Agua para control de polvo	m ³	50.00	\$ 4.94	\$ 247.00
1.8.2	531AA3	Letrero de Información del Proyecto (4 x 3 m)	u	1.00	\$ 527.14	\$ 527.14
1.8.3	555052	Sum e instalación de plástico (3 usos)	m ²	200.00	\$ 0.85	\$ 170.00
1.8.4	555057	Suministro e instalación de señales A-003	u	1.00	\$ 161.48	\$ 161.48
1.8.5	555058	Suministro e instalación de cintas B-0001 a B-0005	m	50.00	\$ 0.19	\$ 9.50

1.8.6	550643	Suministro e instalación de malla de seguridad (2 usos)	m	20.00	\$ 1.06	\$ 21.20
1.8.7	555060	Suministro e instalación de poste delineador D-0001	u	20.00	\$ 7.39	\$ 147.80
1.8.8	555061	Suministro e instalación de conos F-0004	u	10.00	\$ 34.90	\$ 349.00
1.8.9	555062	Suministro e instalación de paso peatonal	m	5.00	\$ 68.57	\$ 342.85
1.8.10	532011	Caballote de bastidor metálico con bisagra, tool, cadena, incluye lona dos caras impresión a full color, suministro e instalación	u	4.00	\$ 203.72	\$ 814.88
1.8.11	555064	Suministro e instalación de tachos para desechos	u	10.00	\$ 18.10	\$ 181.00
1.8.12	555066	Suministro e instalación de botiquín	u	1.00	\$ 56.44	\$ 56.44
1.8.13	555067	Suministro e instalación de extintor CO2 5Kg	u	1.00	\$ 122.44	\$ 122.44
1.8.14	500019	Difusión Social	global	1.00	\$ 700.80	\$ 700.80
Subtotal						\$ 550 989.48
IVA					12 %	\$ 66 118.74
Total						\$ 617 108.22

Fuente: Elaboración propia

8. Conclusiones y recomendaciones

- El análisis del conteo volumétrico realizado durante 24 horas al día durante 7 días permitió determinar las características de la vía con una proyección de 20 años de flujo vehicular. Se observó que la tasa de crecimiento derivada del conteo vehicular se sitúa entre el 2% y 3% desde el año 2022 hasta el año 2043. Estos datos son de gran importancia para comprender la evolución del tráfico en la vía y son fundamentales para la planificación de futuras mejoras en la infraestructura vial.
- Con base en los resultados obtenidos, se propuso un diseño para el paquete estructural de la vía, que garantice una durabilidad de 20 años. Según los cálculos realizados, se recomienda una capa asfáltica con un espesor de 7,62 cm. Asimismo, se estableció una base de 15,00 cm. Por último, se propuso una subbase estabilizada con cemento de 25,00 cm compactadas con un rodillo liso de mínimo 8 Ton. en dos partes. Estas recomendaciones se basan en las características del tráfico proyectado y en los estándares de diseño para asegurar la resistencia y durabilidad adecuadas de la vía en el periodo establecido.
- Los resultados de la evaluación del conteo volumétrico y el diseño del paquete estructural dejaron en evidencia las condiciones actuales de la carretera y los cambios necesarios a realizarse para su funcionamiento óptimo. Estos hallazgos son esenciales para tomar decisiones informadas en cuanto a la planificación y construcción de la infraestructura vial, garantizando una adecuada capacidad de flujo vehicular y una durabilidad acorde a las demandas del tráfico previsto en los próximos años.
- Se recomienda realizar el replanteo, nivelaciones y comprobación de la topografía utilizada en el estudio para identificar las zonas de ampliación y mejoramiento.

- Es recomendable la construcción de curvas con un peralte mínimo del 2% aunque en el cálculo no se refleje su necesidad dados los amplios radios de curvatura.
- En vista a que no cumplió la velocidad de diseño llegando a la parroquia de Acchayacu, se optó por cambiar la velocidad de diseño, a una velocidad de 20 km/h tomando también en consideración que es una zona poblada y existe una escuela, completándose con la respectiva señalización vertical que advierte al conductor de la velocidad límite en la zona y también del tipo de curva a donde se aproxima.
- Para la señalización horizontal del proyecto, considerando la presencia de viviendas en la zona y la consolidación cercana de la población y zonas que atraviesa el proyecto se recomienda la utilización de delineadores distribuidos cada 20m, es decir, en cada abscisa.
- Nuestro diseño del suelo cemento cumple con las Especificaciones Técnica del MTOP que es entre el 5

Bibliografía

- Agudelo, J. (2002). *Diseño Geométrico de Vías*. Facultad de Minas. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Betancourt, L. (2014). *Elaboración de un manual que sirva como guía para realizar la señalización vertical vial en cruces de línea férrea*. Repositorio Institucional PUCE, Facultad de Ingeniería. Quito, Ecuador: Maestría en Transportes.
- Brito, Z., & Rapposelli, P. (2016). *Estudio comparativo del diseño geométrico de la autopista San Félix-Upata con un diseño para una velocidad mayor*. Repositorio Institucional UCAB, Facultad de Ingeniería. Guayana, Venezuela: Escuela de Ingeniería Civil.
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (Mayo de 2003). *Surveys as a research technique. Composition of questionnaires and statistical processing of data (I)*. *Atención Primaria*, 31(8), 527-538.
- Castillo, L. (2005). *Análisis Documental*. Valencia, España: Universitat de València.
- Chiquito, P. (2022). *Informe de Tráfico*. Guayaquil, Ecuador: La Prefectura-Guayas.
- Confederación Nacional de Autoescuelas. (24 de Enero de 2020). *Clasificación de las carreteras: conoce todos los tipos que hay en España*. Obtenido de Cnae: <https://www.cnae.com/blog/index.php/clasificacion-carreteras-tipos-espana/>
- Cordo, O. (2006). *Manual de Diseño de Pavimentos*. La Paz, Bolivia: Escuela de Caminos de Montaña de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.
- Corredor, G. (2008). *Maestría en vías terrestres; Módulo III; Diseño de Pavimentos I*. Facultad de Tecnología de la Construcción. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Díaz, L. (2011). *La Observación*. Repositorio Institucional UNAM, Facultad de Psicología. Ciudad de México, México: Coordinación de Psicología Clínica.

- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (Septiembre de 2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7).
- Freire, C. (2020). *Diseño Geométrico de la alternativa vial Shuyo-Pinllopata en el tramo km 20+000-24+000 perteneciente a los cantones Pujili y Pangua de la provincia de Cotopaxi*. Repositorio Institucional UTA, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Ambato, Ecuador: Carrera de Ingeniería Civil.
- Freire, C. (2020). *Diseño geométrico de la alternativa vial Shuyo-Pinllopata en el tramo km 20+000-24+000 perteneciente a los cantones Pujili y Pangua de la provincia de Cotopaxi*. Repositorio Institucional UTA, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Ambato, Ecuador: Carrera de Ingeniería Civil.
- García, A., Pérez, A., & Camacho, F. (2012). *Introducción al Diseño Geométrico de Carreteras: Concepción y Planteamiento*. Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes. Valencia, España: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Garnica, P., Gómez, J., & Sesma, J. (2002). *Mecánica de materiales para pavimentos*. Queretaro, México: Instituto Mexicano del Transporte.
- Gobierno Parroquial de Tarqui. (2023). *Elaboración de estudios para el diseño de pavimentos para la parroquia de Tarqui, cantón Cuenca, provincia de Azuay*. Cuenca, Ecuador: Gobierno Parroquial de Tarqui.
- Lister, N., & Powell, D. (1987). Design practices for pavements in the United Kingdom. *Proc. 6th Int. Conf. on the Struct. design of asphalt pavements*. Michigan, USA: Ann Harbor.
- Melendez, M. (2019). *Análisis técnico del diseño geométrico de la carretera nacional PE-3N, con relación al manual de carreteras DG-2018, tramo: KM. 136+000 – KM. 141+000*.

- Repositorio Institucional UNDAC, Facultad de Ingeniería. Cerro de Pasco, Perú: Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Civil.
- Méndez, D. (Abril de 2009). *Maestría en vías terrestres*. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/volumenes-ingenieria-de-transito.pdf>
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones [MOP]. (2002). *Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes*. Quito, Ecuador: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones [MOP].
- Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. (2011). *Manual de Carreteras del Paraguay*. CAEM.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. (2012). *Guía Metodológica para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Infraestructura Vial en Costa Rica*. San José, Costa Rica: Mideplan.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2003). *Normas de Diseño Geométrico de Carreteras* (Vol. 2). Quito, Ecuador: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Mozo, J. (2012). *Análisis de Capacidad y Nivel de Servicio de Segmentos Básicos de Autopistas, Segmentos Trenzados y Rampas de acuerdo al Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000 aplicando MathCad*. Repositorio Institucional UNAM, Facultad de Ingeniería. México D.F., México: UNAM. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/doc/245680087/Niveles-de-Servicio-Ingenieria-de-Transito-y-Desarrollo-Vial#>
- Navarro, S. (2008). *Clasificación funcional de carreteras*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Núñez, G., & Campos, A. (2016). *Diseño geométrico y estructural del pavimento de la vía Constantino Fernández-San Bartolomé de Pinillo; Quebrada Shahuanshi*. Repositorio

- Institucional UTA, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Ambato, Ecuador: Carrera de Ingeniería Civil.
- Obregón, S. (2008). *Impactos sociales y económicos de las infraestructuras de transporte viario: estudio comparativo de dos ejes, el “Eix Transversal de Catalunya” y la carretera MEX120 en México*. Repositorio Institucional UPC, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de Barcelona. Barcelona, España: Departamento de Infraestructura del Transporte y del Territorio.
- OEA. (1991). *Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras*. Montevideo, Uruguay: Horizontes de Vías y Señales C.A.
- Osnayo, A. (2021). *Diseño Estructural en pavimento optimizando la Transitabilidad vehicular en la carretera Tomas Km185+000 al Km186+000, Provincia Yauyos*. Repositorio Institucional UCV, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Lima, Perú: Escuela Profesional de Ingeniería Civil.
- Palacios, B. (2017). *La Evolución Histórica y Situación actual de la Transportación Pública en la Parroquia Rural de San Francisco de Sinincay, provincia del Azuay*. Repositorio Institucional uazuay, Departamento de Posgrados. Cuenca, Ecuador: Maestría en Tránsito, Transporte y Seguridad Vial.
- Permanent International Association of Road Congresses [PIARC]. (2023). *Volumen de tráfico*. Obtenido de PIARC: <https://www.piarc.org/es/actividades/Diccionario-Vial-Terminologia-Transporte-Carretera/ficha-termino/84022-es-volumen%20de%20tr%C3%A1fico#:~:text=Definici%C3%B3n%20%3A%20N%C3%BAmero%20de%20veh%C3%ADculos%20o,un%20per%C3%ADodo%20de%20tiempo%20definido>.

Proccsa. (s.f.). *Diseño de pavimentos*. Obtenido de Proccsa:

<https://www.proccsa.com.mx/disen-de-pavimentos.html>

Puga, C. (2018). *Evaluación funcional de pavimento rígido tramo avenida Loja (Cuenca)*.

Repositorio Institucional Ucuena, Facultad de Ingeniería. Cuenca, Ecuador: Carrera de Ingeniería civil.

Real Academia Española [RAE]. (2023). *Tráfico*. Obtenido de RAE:

<https://dpej.rae.es/lema/tr%C3%A1fico#:~:text=Tr%C3%A1nsito%20o%20circulaci%C3%B3n%20de%20veh%C3%ADculos,y%20terrenos%20de%20utilizaci%C3%B3n%20general.>

Rondón, H. (2015). *Pavimentos : materiales, construcción y diseño*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.

RTE INEN 004-1. (2011). *Señalización vial. Parte 1. Señalización Vertical*. Quito, Ecuador: INEN.

RTE INEN 004-2. (2011). *Señalización vial. Parte 2. Señalización horizontal*. Quito, Ecuador: INEN.

Superprof. (s.f.). *Qué significa unidades de medida en Matemáticas*. Obtenido de Superprof:

<https://www.superprof.es/diccionario/matematicas/aritmetica/unidades-medida.html>

Titanium Road. (s.f.). *CONSULTORÍA DE ESTUDIOS GEOMETRICOS PARA EL MEJORAMIENTO VIAL DE 2.1KM PARA LA PARROQUIA REMIGIO CRESPO, CANTÓN GUALACEO, PROVINCIA DEL AZUAY*. s.f.: Gobierno Parroquial Remigio Crespo Toral.

Universidad Politécnica Salesiana. (s.f.). *Razón de Ser*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana: <https://www.ups.edu.ec/razon-de->

ANEXOS

Anexo A. Puntos topográficos

Punto	Norte	Este	Cota	Descripción
1	9671742.77	718116.034	2662.842	Casa
2	9671744.41	718113.834	2662.52	Vía
3	9671743.99	718114.207	2662.134	Casa
4	9671746.2	718112.355	2662.517	Vía
5	9671748.78	718110.653	2662.501	Vía
6	9671750.2	718110.788	2662.338	Poste
7	9671751.71	718113.725	2662.388	Acceso
8	9671752.46	718114.788	2662.361	Acceso
9	9671751.75	718115.43	2662.454	Vía
10	9671750.64	718113.954	2662.46	Casa
11	9671747.99	718124.128	2662.776	Casa
12	9671730.36	718134.013	2664.782	Casa
13	9671735.6	718141.478	2664.492	Casa
14	9671746.59	718136.138	2663.339	Casa
15	9671751.21	718123.582	2661.566	Casa
16	9671752.02	718123.175	2662.245	Vía
17	9671753.72	718122.177	2662.311	Vía
18	9671755.9	718120.845	2662.291	Vía
19	9671757.19	718111.53	2660.409	Casa
20	9671760.78	718118.425	2660.477	Casa
21	9671770.01	718113.782	2658.432	Casa
22	9671777.6	718110.133	2656.815	Topo
23	9671782.78	718116.836	2658.058	Casa
24	9671763.55	718127.185	2662.024	Casa
25	9671762.31	718128.007	2661.969	Vía
26	9671760.19	718129.533	2662.162	Vía
27	9671757.06	718131.32	2662.104	Vía
28	9671755.53	718129.939	2661.672	Cuneta
29	9671754.54	718146.801	2663.737	Casa
30	9671760.62	718143.486	2663.221	Casa
31	9671765.42	718152	2662.778	Casa
32	9671751.12	718159.865	2665.141	Casa
33	9671755.02	718163.488	2666.367	Topo
34	9671762.79	718172.269	2666.539	Topo

35	9671778.54	718191.816	2666.819	Topo
36	9671792.36	718179.151	2662.252	Topo
37	9671792.66	718178.596	2661.4	Cuneta
38	9671793.31	718177.701	2661.901	Vía
39	9671794.64	718176.042	2661.805	Vía
40	9671796.76	718174.034	2661.597	Vía
41	9671796.96	718173.715	2661.694	Topo
42	9671798.32	718173.195	2660.042	Topo
43	9671807.5	718164.933	2658.671	Topo
44	9671820.75	718166.95	2658.559	Topo
45	9671830.93	718195.606	2660.145	Topo
46	9671842.62	718188.542	2659.719	Topo
47	9671841.61	718182.976	2659.446	Topo
48	9671785.98	718160.85	2661.558	Topo
49	9671786.93	718158.571	2659.835	Vía
50	9671789.18	718153.276	2659.575	Vía
51	9671789.22	718152.299	2659.578	Topo
52	9671793.17	718148.245	2659.308	Topo
53	9671790.55	718144.168	2659.059	Topo
54	9671796.74	718155.616	2658.222	Vía
55	9671797.46	718161.125	2658.155	Vía
56	9671791.11	718160.3	2659.178	Vía
57	9671784.5	718148.178	2659.459	Topo
58	9671778.83	718144.167	2661.402	Poste
59	9671789.3	718141.81	2660.642	Topo
60	9671779.65	718130.509	2656.946	Casa
61	9671768.23	718135.349	2661.83	Vía
62	9671769.73	718134.443	2661.84	Casa
63	9671771.74	718139.805	2661.717	Vía Ent.
64	9671766.53	718145.622	2661.57	Cuneta
65	9671767.41	718145.14	2661.852	Vía
66	9671769.95	718143.657	2661.904	Vía
67	9671773.43	718141.138	2661.677	Vía
68	9671770.56	718149.905	2661.867	Vía
69	9671777.34	718150.145	2661.572	Vía Ent.
70	9671780.15	718164.677	2661.211	Cuneta
71	9671779.51	718164.923	2661.657	Topo
72	9671781.13	718163.907	2661.715	Vía
73	9671783.44	718162.74	2661.776	Vía

74	9671795.85	718181.642	2661.336	Cuneta
75	9671806	718190.215	2662.117	Vía
76	9671805.29	718190.989	2662.111	Topo
77	9671807.79	718188.383	2662.233	Vía
78	9671809.84	718186.481	2662.153	Vía
80	9671810.53	718185.965	2662.017	Topo
81	9671812.38	718195.456	2662.506	Vía Ent.
82	9671811.58	718195.82	2662.189	Cuneta
83	9671810.39	718198.142	2662.838	Vía
84	9671807.42	718199.734	2663.07	Vía
85	9671809.55	718201.888	2662.981	Vía
86	9671813.92	718199.585	2662.782	Vía
87	9671816.37	718198.991	2662.659	Vía Ent.
88	9671817.96	718197.478	2662.753	Vía
89	9671820.08	718195.377	2662.705	Vía
90	9671820.47	718195.102	2662.544	Cuneta
91	9671821.68	718193.249	2662.689	Topo
92	9671819.31	718206.774	2663.491	Poste
93	9671808.25	718215.721	2665.527	Topo
94	9671821.08	718226.139	2667.828	Topo
95	9671827.52	718212.39	2665.168	Topo
96	9671841	718224.819	2665.642	Topo
97	9671834.2	718234.321	2667.392	Topo
98	9671845.92	718232.761	2665.987	Poste
99	9671853.67	718238.495	2665.899	Topo
100	9671842.78	718247.17	2667.591	Topo
101	9671856.66	718260.965	2668.064	Topo
102	9671859.66	718255.117	2667.458	Topo
103	9671869.85	718254.098	2666.039	Topo
104	9671870.43	718253.217	2666.077	Vía
105	9671871.94	718251.763	2666.133	Vía
106	9671873.6	718250.08	2666.09	Vía
107	9671874.28	718249.448	2665.891	Cuneta
108	9671874.62	718249.041	2665.995	Topo
109	9671876.23	718248.362	2665.734	Topo
110	9671879.2	718244.895	2664.486	Topo
111	9671874.94	718236.444	2662.545	Topo
112	9671857.85	718210.772	2662.625	Topo
113	9671852.95	718198.911	2662.066	Topo

114	9671851.79	718203.69	2663.242	Topo
115	9671840.45	718211.727	2663.994	Topo
116	9671827.67	718200.241	2663.445	Topo
117	9671833.88	718197.251	2663.405	Topo
118	9671839.99	718194.743	2663.072	Topo
119	9671828.24	718198.681	2663.321	Topo
120	9671826.03	718199.318	2663.225	Topo
121	9671826.78	718201.13	2663.14	Vía
122	9671827.19	718200.728	2663.01	Cuneta
123	9671830	718203.852	2663.38	Vía
124	9671830.54	718203.569	2663.257	Cuneta
125	9671831.03	718203.299	2663.537	Topo
126	9671828.14	718205.768	2663.386	Vía
127	9671826.25	718207.943	2663.108	Vía
128	9671826.09	718208.355	2663.038	Cuneta
129	9671825.89	718208.426	2663.608	Topo
130	9671838.27	718220.755	2664.293	Topo
131	9671838.64	718220.338	2663.724	Cuneta
132	9671839.11	718219.824	2663.898	Vía
133	9671840.72	718218.119	2664.063	Vía
134	9671842.72	718216.061	2663.977	Vía
135	9671843.03	718215.73	2663.81	Cuneta
136	9671844.04	718215.452	2665.038	Topo
137	9671856.77	718228.12	2665.038	Poste
138	9671856.18	718228.47	2664.967	Topo
139	9671855.85	718228.959	2664.485	Cuneta
140	9671855.47	718229.343	2664.692	Vía
141	9671853.61	718230.908	2664.736	Vía
142	9671851.56	718232.729	2664.52	Vía
143	9671851.1	718233.213	2664.317	Cuneta
144	9671850.47	718233.879	2665.566	Topo
145	9671861.9	718246.064	2665.713	Topo
146	9671862.39	718245.387	2664.988	Cuneta
147	9671862.91	718244.848	2665.326	Vía
148	9671864.79	718243.174	2665.46	Vía
149	9671866.53	718241.563	2665.447	Vía
150	9671866.93	718241.171	2665.241	Cuneta
151	9671867.34	718240.72	2665.505	Topo
152	9671868.25	718239.672	2665.299	Topo

153	9671878.56	718255.008	2666.736	VIA
154	9671882.02	718253.279	2667.226	CERCO
155	9671883.38	718256.938	2667.336	CERCO
156	9671882.59	718257.811	2667.052	Cuneta
157	9671885.39	718261.233	2667.647	Cuneta
158	9671886.22	718261.165	2667.998	CERCO
159	9671885.37	718261.613	2667.876	CERCO
160	9671886.39	718263.02	2668.057	CERCO
161	9671887.36	718262.97	2668.359	COL ENT
162	9671889.84	718266.833	2669.043	COL ENT
163	9671889.51	718267.656	2668.492	CERCO
164	9671887.24	718269.354	2668.563	Vía
165	9671884.88	718271.703	2668.336	Vía
166	9671884.39	718272.325	2668.049	Cuneta
167	9671867.41	718268.523	2664.635	Topo
168	9671878.08	718281.448	2670.921	Topo
169	9671883.32	718274.095	2670.564	Topo
170	9671895.74	718292.435	2671.79	Topo
171	9671885.99	718298.222	2673.058	Topo
172	9671899.53	718331.842	2674.741	Topo
173	9671904.25	718354.812	2675.361	Topo
174	9671906.12	718383.335	2676.586	Vía
175	9671905.26	718388.069	2676.327	Vía
176	9671915.2	718389.629	2675.036	Vía
177	9671915	718384.621	2675.125	Vía
178	9671916.78	718383.709	2674.638	VIA ENT
179	9671916.26	718383.326	2674.433	Cuneta
180	9671916.81	718391.997	2674.145	Cuneta
181	9671917.79	718391.946	2674.798	VIA ENT
182	9671923.67	718390.179	2674.794	Topo
183	9671951.24	718395.23	2668.896	Topo
184	9671938.8	718378.266	2671.233	Topo
185	9671920.94	718335.423	2672.984	VIA ENT
186	9671924.89	718334.158	2672.36	COL ENT
187	9671922.35	718329.487	2672.522	COL ENT
188	9671919.77	718329.322	2672.735	VIA ENT
189	9671927.15	718346.721	2671.94	Vía
190	9671930.58	718345.183	2671.874	Vía
191	9671917.38	718321.056	2672.181	POSTE

192	9671903.84	718289.098	2670.147	CASA
193	9671898.54	718280.027	2669.446	CASA
194	9671899.45	718281.749	2669.426	CERCO
195	9671899.79	718281.61	2669.555	CERCO
196	9671898.43	718279.977	2669.308	CERCO
197	9671895.33	718275.412	2669.122	CERCO
198	9671895.69	718275.108	2669.377	CERCO
199	9671896.22	718275.925	2669.385	CASA
200	9671891.07	718281.347	2669.51	Topo
201	9671891.47	718280.984	2669.136	Cuneta
202	9671891.89	718280.748	2669.297	Vía
203	9671893.83	718279.12	2669.412	Vía
204	9671896	718277.643	2669.375	Vía
205	9671896.31	718277.692	2669.417	Cuneta
206	9671901.11	718285.043	2669.639	Cuneta
207	9671900.65	718285.398	2669.768	Vía
208	9671898.36	718286.839	2669.944	Vía
209	9671896.39	718287.951	2669.737	Vía
210	9671895.98	718288.186	2669.579	Cuneta
211	9671896.05	718288.979	2670.07	Topo
212	9671901.42	718298.697	2670.6	Topo
213	9671901.7	718298.519	2670.171	Cuneta
214	9671902.03	718298.25	2670.331	Vía
215	9671904.02	718297.19	2670.446	Vía
216	9671906.36	718295.847	2670.382	Vía
217	9671906.8	718295.533	2670.232	Cuneta
218	9671907.22	718295.324	2670.878	Topo
219	9671912.04	718305.698	2671.277	Topo
220	9671911.6	718305.847	2670.853	Cuneta
221	9671911.01	718306.026	2671.057	Vía
222	9671908.55	718307.067	2671.126	Vía
223	9671906.38	718308.196	2670.947	Vía
224	9671905.92	718308.362	2670.763	Cuneta
225	9671905.37	718308.673	2671.309	Topo
226	9671904.67	718309.11	2672.392	Topo
227	9671909.27	718318.382	2672.121	Topo
228	9671909.76	718318.45	2671.506	Cuneta
229	9671910.14	718318.356	2671.697	Vía
230	9671912.68	718318.123	2671.955	Vía

231	9671915.1	718317.616	2671.886	Vía
232	9671915.41	718317.478	2671.784	Cuneta
233	9671915.79	718317.322	2671.873	Topo
234	9671919.03	718329.368	2672.802	Vía
235	9671916.54	718329.699	2672.853	Vía
236	9671913.04	718330.387	2672.495	Vía
237	9671912.54	718330.47	2672.387	Cuneta
238	9671912.12	718330.527	2672.892	Topo
239	9671911.2	718330.822	2673.759	Topo
240	9671913.16	718338.64	2673.253	Topo
241	9671913.61	718338.686	2672.688	Cuneta
242	9671914.22	718338.815	2672.983	Vía
243	9671917.38	718338.989	2673.325	Vía
244	9671920.67	718338.773	2673.201	Vía
245	9671921.24	718338.781	2673.145	Topo
246	9671921.78	718338.891	2673.359	Topo
247	9671923.15	718357.018	2673.792	Topo
248	9671922.28	718357.024	2673.658	Cuneta
249	9671921.63	718357.183	2673.772	Vía
250	9671918.92	718357.321	2673.883	Vía
251	9671915.47	718357.496	2673.746	Vía
252	9671914.55	718357.592	2673.366	Cuneta
253	9671913.62	718357.699	2674.377	Topo
254	9671914.49	718376.206	2675.022	Topo
255	9671915.25	718376.063	2674.431	Topo
256	9671915.64	718376.22	2674.073	Cuneta
257	9671916.31	718376.182	2674.222	Vía
258	9671919.07	718376.356	2674.359	Vía
259	9671922.17	718376.178	2674.231	Vía
260	9671922.74	718376.058	2674.464	POSTE
261	9671920.24	718391.545	2674.781	Vía
262	9671922.92	718391.368	2674.622	Vía
263	9671919.02	718406.619	2675.221	Topo
264	9671919.34	718406.58	2674.603	Cuneta
265	9671920.27	718406.541	2674.994	Vía
266	9671922.69	718406.145	2675.136	Vía
267	9671926.1	718406.07	2675.064	Vía
268	9671926.73	718405.859	2674.984	Topo
269	9671930.28	718419.697	2675.325	Topo

270	9671929.44	718419.98	2675.651	Vía
271	9671927.1	718420.659	2675.682	Vía
272	9671924	718421.836	2675.564	Vía
273	9671923.45	718422.075	2675.323	Cuneta
274	9671922.74	718422.423	2675.881	Topo
275	9671908.57	718412.42	2679.406	Topo
276	9671920.35	718443.225	2683.787	Topo
277	9671928.41	718471.986	2686.699	Topo
278	9671929.15	718482.801	2685.956	Topo
279	9671944.72	718478.753	2678.645	Topo
280	9671942.86	718464.638	2678.699	Topo
281	9671935.94	718454.62	2680.719	Topo
282	9671936.81	718450.625	2679.398	Topo
283	9671928.65	718436.305	2678.8	Topo
284	9671922.68	718425.625	2677.682	Topo
285	9671928.02	718432.66	2676.805	POSTE
286	9671929.07	718432.477	2675.766	Cuneta
287	9671929.71	718431.971	2675.997	Vía
288	9671934.21	718429.68	2676.12	Vía
289	9671931.65	718430.964	2676.081	Vía
290	9671934.59	718429.116	2676.18	Topo
291	9671949.29	718414.508	2669.907	Topo
292	9671939.75	718428.652	2672.885	Topo
293	9671947.56	718443.035	2672.851	Topo
294	9671950.89	718449.56	2672.642	Topo
295	9671954.56	718463.302	2673.335	Topo
296	9671962.72	718474.585	2672.795	Topo
297	9671952.54	718477.511	2676.615	Topo
298	9671943.05	718445.436	2676.758	Topo
299	9671942.45	718445.738	2676.758	Vía
300	9671940.35	718446.555	2676.701	Vía
301	9671937.92	718447.626	2676.547	Vía
302	9671937.42	718447.838	2676.305	Cuneta
303	9671940.52	718456.461	2677.086	Topo
304	9671940.77	718456.378	2676.676	Cuneta
305	9671941.07	718456.161	2676.679	Vía
306	9671943.22	718454.993	2676.858	Vía
307	9671945.73	718454.154	2676.932	Vía
308	9671946.49	718454.286	2677.064	Topo

309	9671949.54	718464.444	2676.991	Topo
310	9671949.04	718464.533	2676.832	Vía
311	9671946.99	718465.019	2676.816	Vía
312	9671944.51	718465.766	2676.637	Vía
313	9671943.95	718465.948	2676.569	Cuneta
314	9671946.59	718478.584	2676.187	Cuneta
315	9671947.23	718478.519	2676.353	Vía
316	9671949.4	718478.226	2676.414	Vía
317	9671951.74	718477.964	2676.421	Vía
318	9671953.73	718482.482	2676.438	POSTE
319	9671947.69	718480.556	2676.342	VIA ENT
320	9671948.72	718486.047	2676.161	VIA ENT
321	9671953.86	718485.137	2676.317	CERCO
322	9671955.42	718495.245	2675.973	CERCO
323	9671954.89	718495.275	2675.829	Vía
324	9671952.62	718495.49	2675.77	Vía
325	9671949.85	718496.146	2675.628	Vía
326	9671949.4	718496.229	2675.392	Cuneta
327	9671948.92	718496.602	2676.238	Topo
328	9671955.77	718497.947	2675.718	COL ENT
329	9671956.1	718499.942	2675.644	COL ENT
330	9671957.54	718507.65	2675.188	CERCO
331	9671956.67	718507.586	2675.032	Vía
332	9671954.1	718507.644	2675.084	Vía
333	9671951.38	718508.192	2674.918	Vía
334	9671950.79	718508.416	2674.613	Cuneta
335	9671950.08	718508.657	2675.294	Topo
336	9671977.67	718502.025	2671.287	CERCO
337	9671975.57	718506.88	2667.672	CERCO
338	9671966.83	718509.039	2669.569	CERCO
339	9671967.96	718521.039	2672.234	CERCO
340	9671968.18	718524.753	2672.251	Topo
341	9671965.82	718529.976	2672.195	Casa
342	9671980.04	718529.035	2671.253	Casa
343	9671959.76	718529.59	2673.881	POSTE
344	9671958.94	718529.621	2673.842	Vía
345	9671958.84	718529.644	2673.854	Vía
346	9671956.24	718529.849	2673.84	Vía
347	9671953.67	718530.117	2673.74	Vía

348	9671952.87	718530.126	2673.286	Cuneta
349	9671952.17	718530.32	2673.852	Topo
350	9671951.13	718530.271	2674.683	Topo
351	9671949.6	718522.629	2674.85	Topo
352	9671944.96	718521.208	2677.52	Topo
353	9671936.66	718524.046	2678.481	Topo
354	9671937.17	718528.591	2678.041	Topo
355	9671941.76	718530.829	2675.759	Topo
356	9671948.26	718541.441	2674.813	Topo
357	9671954.07	718545.873	2672.656	Cuneta
358	9671954.93	718546.423	2673.149	VIA ENT
359	9671955.33	718550.148	2672.876	VIA ENT
360	9671954.63	718550.355	2672.668	CUNETTA
361	9671957.66	718549.85	2673.005	Vía
362	9671960.65	718549.659	2672.974	Vía
363	9671961.88	718549.745	2672.731	CERCO
364	9671961.11	718549.964	2672.908	CERCO
365	9671961.42	718554.588	2672.686	COL ENT
366	9671961.26	718550.751	2672.851	COL ENT
367	9671962.04	718567.815	2672.397	CERCO
368	9671961.53	718567.798	2672.391	Vía
369	9671958.69	718567.742	2672.434	Vía
370	9671955.84	718567.858	2672.26	Vía
371	9671955.28	718567.852	2672.07	Cuneta
372	9671954.74	718567.831	2672.897	TOPO
373	9671956.29	718578.168	2672.145	VIA ENT
374	9671954.7	718580.459	2672.115	VIA ENT
375	9671948.87	718584.749	2672.305	Vía
376	9671947.29	718585.349	2673.177	TOPO
377	9671949.76	718588.003	2672.09	TOPO
378	9671951.87	718590.488	2671.03	TOPO
379	9671952.77	718589.91	2670.326	QBD
380	9671954.19	718588.519	2670.269	TBI
381	9671957.18	718586.243	2672.171	Vía
382	9671959.48	718585.71	2672.26	Vía
383	9671962.86	718585.072	2672.083	Vía
384	9671963.84	718584.747	2671.841	Topo
385	9671964.27	718581.948	2669.736	TBI
386	9671964.9	718581.591	2669.928	QBD

387	9671965.53	718578.941	2669.855	QBD
388	9671973.83	718575.078	2669.688	QBD
389	9671972.9	718574.73	2670.474	Topo
390	9671972.75	718573.354	2671.696	Topo
391	9671972.86	718575.642	2670.113	Topo
392	9671974.04	718580.917	2669.91	Topo
393	9671976.13	718586.313	2670.687	Topo
394	9671973.69	718586.015	2671.402	Topo
395	9671973.53	718588.391	2671.481	Casa
396	9671967.9	718586.909	2671.695	POSTE
397	9671966.74	718583.801	2670.305	TOPO
398	9671966.85	718589.49	2671.903	CASA
399	9671962.57	718580.078	2672.079	CERCO
400	9671968.32	718598.538	2671.89	CASA
401	9671967.23	718598.891	2672.33	Topo
402	9671980.73	718603.341	2670.042	Topo
403	9671967.17	718600.588	2672.299	Vía
404	9671964.08	718601.566	2672.456	Vía
405	9671961.03	718603.084	2672.273	Vía
406	9671959.78	718603.951	2671.62	Cuneta
407	9671958.89	718603.968	2672.391	Topo
408	9671957.88	718598.526	2672.23	Topo
409	9671959.83	718597.799	2672.165	VIA ENT
410	9671961.2	718603.394	2672.246	VIA ENT
411	9671964.39	718616.666	2672.414	VIA ENT
412	9671963.19	718616.961	2671.976	Cuneta
413	9671962.1	718617.777	2672.933	COL ENT
414	9671962.84	718620.338	2672.823	COL ENT
415	9671963.8	718620.134	2672.152	Cuneta
416	9671964.7	718619.933	2672.507	VIA ENT
417	9671967.87	718619.639	2672.623	Vía
418	9671971.39	718618.98	2672.461	Vía
419	9671972.17	718618.796	2672.525	Topo
420	9671976.31	718619.025	2671.2	Topo
421	9671981.17	718620.769	2669.925	Topo
422	9671981.65	718620.976	2669.399	QBD
423	9671973.12	718623.164	2672.696	POSTE
424	9671973.19	718627.624	2672.891	Topo
425	9671975.71	718627.973	2672.789	Topo

426	9671976.63	718632.094	2673.153	Topo
427	9671973.41	718631.645	2672.958	Topo
429	9671972.34	718631.699	2672.773	Vía
430	9671972.9	718631.487	2672.725	Cuneta
431	9671970.06	718631.778	2672.88	Vía
432	9671966.63	718631.38	2672.742	VIA ENT
433	9671965.88	718631.871	2672.784	Topo
434	9671965.46	718632.015	2672.227	Cuneta
435	9671959.5	718636.054	2673.423	Vía
436	9671958.19	718633.112	2673.467	Vía
437	9671966.21	718627.29	2672.637	VIA ENT
438	9671966	718625.595	2672.613	VIA ENT
439	9671965.02	718625.824	2672.194	Cuneta
440	9671963.95	718627.25	2672.854	ACCESO
441	9671964.28	718628.405	2672.999	ACCESO
442	9671954.16	718639.795	2674.054	Vía
443	9671960.51	718680.694	2675.17	Topo
444	9671961.81	718683.169	2674.185	Topo
445	9671962.97	718706.552	2674.571	Topo
446	9671967.66	718739.622	2675.416	Topo
447	9671975.62	718734.008	2675.218	Topo
448	9671984.05	718737.738	2674.762	POSTE
449	9671983.28	718737.727	2675.119	Topo
450	9671988.62	718741.606	2673.163	Topo
451	9671990.32	718740.121	2672.067	QBD
452	9671989.64	718734.218	2672.867	Topo
453	9671991.03	718734.14	2671.772	QBD
454	9671991.56	718734.59	2672.656	Topo
455	9671991.25	718739.704	2672.91	Topo
456	9671993.22	718722.708	2672.413	Topo
457	9671992.01	718722.7	2672.382	Topo
458	9671992.52	718722.722	2671.541	QBD
459	9671989.24	718719.937	2672.463	Topo
460	9671993.01	718707.132	2671.942	Topo
461	9671994.28	718706.868	2671.712	Topo
462	9671993.87	718706.825	2671.362	QBD
463	9671990.51	718702.069	2672.014	Topo
464	9671985.49	718708.105	2674.237	Topo
465	9671991.69	718686.381	2673.625	Topo

466	9671995.48	718685.244	2671.808	Topo
467	9671996.48	718685.106	2671.578	Topo
468	9671996.07	718685.15	2670.701	QBD
469	9671997.35	718675.475	2671.206	Topo
470	9671996.31	718675.566	2671.313	Topo
471	9671996.89	718675.408	2670.182	QBD
472	9671994.13	718675.632	2671.717	Topo
473	9671992.37	718665.676	2670.783	Topo
474	9671993.1	718664.979	2670.425	Topo
475	9671992.76	718665.12	2670.146	QBD
476	9671987.32	718668.389	2673.415	Topo
477	9671988.5	718659.925	2670.382	Topo
478	9671989.16	718659.586	2670.199	Topo
479	9671988.89	718659.727	2670.177	QBD
480	9671984.86	718649.76	2670.221	Topo
481	9671983.69	718649.619	2670.307	Topo
482	9671984.19	718649.686	2669.675	QBD
483	9671981.57	718637.28	2670	Topo
484	9671982.75	718637.151	2670.074	Topo
485	9671982.3	718636.757	2669.614	QBD
486	9671982.13	718621.56	2669.658	Topo
487	9671980.82	718621.572	2669.91	Topo
488	9671980.8	718621.714	2669.88	Topo
489	9671981.17	718621.811	2669.438	QBD
490	9671974.49	718646.848	2673.624	Topo
491	9671973.86	718646.782	2673.037	Vía
492	9671971.11	718646.91	2673.059	Vía
493	9671968.11	718647.484	2672.818	Vía
494	9671967.36	718647.565	2672.648	Cuneta
495	9671966.58	718647.588	2673.423	Topo
496	9671969.54	718670.385	2673.33	Topo
497	9671965.76	718670.472	2674.913	Topo
498	9671970.1	718670.209	2672.994	Cuneta
499	9671971.02	718669.585	2673.233	Vía
500	9671973.51	718669.28	2673.397	Vía
501	9671975.64	718668.764	2673.517	Vía
502	9671978.08	718667.799	2673.54	Topo
503	9671977.42	718669.839	2673.251	POSTE
504	9671978.36	718687.88	2673.991	Topo

505	9671977.97	718687.879	2673.925	Vía
506	9671975.68	718687.98	2673.765	Vía
507	9671973.33	718688.458	2673.673	Vía
508	9671972.52	718688.643	2673.49	Cuneta
509	9671971.7	718688.747	2674.09	TOPO
510	9671974.58	718707.589	2675.55	TOPO
511	9671974.34	718708.945	2674.104	Cuneta
512	9671975.23	718709.004	2674.341	Vía
513	9671977.46	718709.002	2674.367	Vía
514	9671980.1	718709.11	2674.476	Vía
515	9671980.37	718709.234	2674.563	Topo
516	9671976.46	718733.721	2674.631	Cuneta
517	9671977.09	718733.414	2674.807	Vía
518	9671979.6	718733.196	2674.966	Vía
519	9671982.12	718733.015	2675.067	Vía
520	9671982.73	718732.837	2675.032	Topo
521	9671983.7	718744.394	2675.382	VIA ENT
522	9671985.66	718744.682	2675.457	COL ENT
523	9671985.91	718750.125	2675.589	COL ENT
524	9671983.84	718751.19	2675.584	VIA ENT
525	9671984.34	718751.794	2675.551	Topo
526	9671983.96	718751.842	2675.599	Vía
527	9671981.53	718751.774	2675.517	Vía
528	9671978.73	718752.044	2675.388	Vía
529	9671978.11	718752.091	2675.079	Cuneta
530	9671977.37	718752.77	2675.761	Topo
531	9671978.95	718766.142	2676.089	Topo
532	9671979.22	718766.138	2675.517	Cuneta
533	9671980.03	718766.062	2675.623	Vía
534	9671982.32	718765.785	2675.782	Vía
535	9671985.17	718765.32	2675.719	Vía
536	9671985.79	718765.229	2675.745	Topo
537	9671985.8	718765.23	2675.738	Topo
538	9671980.85	718769.911	2675.782	VIA ENT
539	9671980.03	718770.728	2675.59	Cuneta
540	9671979.34	718771.295	2676.154	Topo
541	9671980.32	718774.467	2676.193	Topo
542	9671981.33	718774.69	2675.846	Cuneta
543	9671981.85	718774.543	2675.963	VIA ENT

544	9671984.32	718773.982	2676.011	Vía
545	9671986.68	718773.235	2675.962	Vía
546	9671986.66	718773.22	2675.963	Vía
547	9671987.19	718772.727	2675.909	Topo
548	9671992.06	718751.089	2672.482	QBD
549	9671991.33	718751.02	2673.471	Topo
550	9671991.74	718748.52	2675.369	Vía
551	9671990.79	718745.45	2675.306	Vía
552	9671989.34	718758.44	2673.73	Topo
553	9671991.86	718759.244	2673.535	Topo
554	9671992.51	718759.557	2672.56	QBD
555	9671992.56	718773.402	2672.577	QBD
556	9671992.16	718773.995	2673.64	Topo
557	9671987.3	718781.264	2677.097	Topo
558	9671987.01	718781.617	2677.002	Vía
559	9671986.23	718782.831	2676.64	Vía
560	9671985.3	718784.275	2676.243	Vía
561	9671984.48	718784.544	2676.094	Cuneta
562	9671983.98	718784.846	2676.653	Topo
563	9671988.68	718790.797	2676.51	VIA ENT
564	9671987.94	718791.215	2676.492	Cuneta
565	9671987.63	718791.42	2676.743	TOPO
566	9671985.93	718793.141	2676.749	COL ENT
567	9671975.76	718802.842	2677.725	Vía
568	9671977.49	718804.777	2677.621	Vía
569	9671988.25	718796.256	2676.808	COL ENT
570	9671991.66	718795.867	2676.658	VIA ENT
571	9671991.01	718796.442	2676.615	Cuneta
572	9671990.61	718796.817	2677.02	Topo
573	9671993.79	718794.439	2676.696	Vía
574	9671996.1	718793.091	2676.688	Vía
575	9671996.6	718792.816	2676.594	Cuneta
576	9671997.11	718792.457	2676.674	Topo
577	9672002.63	718798.775	2676.663	Topo
578	9672002.07	718799.048	2676.635	Cuneta
579	9672001.69	718799.61	2676.761	Vía
580	9671999.76	718801.1	2676.861	Vía
581	9671998.28	718803.096	2676.819	Vía
582	9671997.06	718804.236	2676.533	Topo

583	9671996.29	718804.803	2676.737	Topo
584	9671996.7	718804.557	2676.19	Cuneta
585	9672001.05	718814.645	2677.192	Topo
586	9671986.44	718823.402	2677.522	Topo
587	9671993.28	718847.347	2677.994	Topo
588	9671993.37	718847.836	2678.764	Topo
589	9672007.32	718865.921	2679.164	Topo
590	9672017.99	718870.678	2676.679	Topo
591	9672019.14	718871.078	2676.581	Topo
592	9672018.88	718870.821	2675.788	QBD
593	9672021.54	718870.391	2676.699	Topo
594	9672021.57	718870.717	2677.157	Topo
595	9672022.2	718866.711	2675.572	QBD
596	9672032.38	718860.128	2676.108	Topo
597	9672031.17	718860.099	2676.194	Topo
598	9672031.7	718860.123	2675.392	QBD
599	9672026.9	718859.759	2676.46	Topo
600	9672024.81	718858.156	2678.061	Topo
601	9672028.78	718846.329	2675.634	Topo
602	9672029.5	718846.094	2675.783	Topo
603	9672029.28	718846.276	2674.96	QBD
604	9672016.69	718824.245	2675.145	Topo
605	9672017.06	718823.685	2675.142	Topo
606	9672016.67	718823.709	2674.436	QBD
607	9672010.72	718826.407	2675.289	Topo
608	9672006.15	718815.865	2674.716	TOPO
609	9672006.75	718815.336	2673.451	QBD
610	9672007.11	718815.139	2674.02	Topo
611	9672004.99	718802.673	2676.809	PUENTE
612	9672004.98	718802.636	2676.797	PUENTE
613	9672003.25	718806.907	2676.966	PUENTE
614	9672009.4	718810.036	2676.975	PUENTE
615	9672009.32	718810.294	2676.707	Topo
616	9672011.02	718805.893	2677.007	PUENTE
618	9672015.04	718807.374	2677.217	VIA ENT
619	9672015.48	718806.616	2676.936	Cuneta
620	9672017.47	718799.254	2677.155	COL ENT
621	9672013.54	718798.42	2676.775	COL ENT
622	9672010.94	718805.804	2677.09	VIA ENT

623	9672027.74	718814.212	2677.62	Vía
624	9672028.11	718813.67	2677.451	Cuneta
625	9672028.51	718812.624	2677.986	Topo
626	9672052.51	718821.968	2680.746	POSTE
627	9672052.38	718821.464	2680.911	Topo
628	9672052.29	718822.908	2680.176	Topo
629	9672052.15	718823.192	2679.786	Cuneta
630	9672051.76	718823.865	2680.089	Vía
631	9672071.51	718829.895	2682.033	Vía
632	9672069.99	718834.337	2682.239	Vía
633	9672051.52	718828.563	2680.469	Vía
634	9672051.21	718829.254	2680.197	Cuneta
635	9672051.13	718829.723	2680.643	Vía
636	9672040.21	718824.985	2679.114	Vía
637	9672039.08	718826.223	2678.019	Cuneta
638	9672037.93	718826.943	2678.786	Vía
639	9672035.55	718829.46	2678.751	Vía
640	9672033.04	718831.082	2678.538	Vía
641	9672032.63	718831.526	2678.801	Topo
642	9672027.51	718835.627	2677.475	Topo
643	9672031	718843.773	2677.347	Topo
644	9672036	718854.69	2678.109	Topo
645	9672034.04	718874.79	2677.941	Topo
646	9672034.26	718876.074	2679.936	Topo
647	9672043.76	718879.066	2680.414	Topo
648	9672058.23	718839.671	2680.117	CASA
649	9672063.99	718840.27	2680.278	CASA
650	9672054.39	718838.001	2680.048	Topo
651	9672056.87	718846.218	2680.755	CASA
652	9672052.13	718844.82	2679.324	Topo
653	9672016.15	718815.751	2677.547	Topo
654	9672015.01	718816.873	2677.191	Topo
655	9672016.39	718815.344	2677.181	Cuneta
656	9672016.95	718814.883	2677.256	Vía
657	9672018.38	718812.695	2677.424	Vía
658	9672019.82	718810.294	2677.278	Vía
659	9672020.1	718809.628	2677.123	Cuneta
660	9672020.39	718809.047	2677.324	Topo
661	9672024.76	718823.589	2677.966	Topo

662	9672025.15	718823.246	2677.89	Cuneta
663	9672025.59	718822.885	2678.008	Vía
664	9672027.28	718821.456	2678.109	Vía
665	9672039.52	718839.616	2679.098	Topo
666	9672039.93	718839.451	2678.958	Vía
667	9672042.18	718837.865	2679.082	Vía
668	9672044.85	718835.723	2679.022	Vía
669	9672045.75	718835.228	2678.586	Cuneta
670	9672046.27	718834.748	2679.431	Topo
671	9672051.09	718842.504	2679.575	Topo
672	9672050.65	718842.733	2678.857	Cuneta
673	9672049.33	718843.389	2679.303	Vía
674	9672047.11	718844.432	2679.298	Vía
675	9672044.17	718845.826	2678.99	Vía
676	9672043.66	718846.065	2678.959	Topo
677	9672045.93	718854.369	2679.441	Topo
678	9672046.51	718854.414	2679.374	Topo
679	9672046.82	718854.369	2679.207	Vía
680	9672049.74	718854.046	2679.438	Vía
681	9672052.37	718853.841	2679.532	Vía
682	9672052.8	718853.997	2679.536	Topo
683	9672053.29	718854.128	2679.327	Cuneta
684	9672053.94	718854.601	2679.908	Topo
685	9672054.5	718862.599	2680.153	Topo
686	9672054.17	718862.577	2679.406	Cuneta
687	9672053.23	718862.557	2679.663	Vía
688	9672050.59	718862.649	2679.641	Vía
689	9672050.58	718862.705	2679.647	Vía
690	9672047.88	718862.671	2679.485	Vía
692	9672047.15	718862.941	2679.648	Topo
693	9672046.42	718869.83	2678.536	Topo
694	9672046.47	718871.144	2679.825	Topo
695	9672046.87	718871.238	2679.748	Vía
696	9672049.48	718871.906	2679.883	Vía
697	9672052.05	718872.076	2679.96	Vía
698	9672053.78	718872.061	2679.449	Topo
699	9672054.41	718872.051	2679.935	Topo
700	9672062.95	718872.094	2680.725	Topo
701	9672062.82	718875.283	2681.59	Topo

702	9672054.55	718875.796	2678.916	TBI
703	9672054.37	718875.878	2679.642	TBL
704	9672054.25	718877.228	2679.159	Cuneta
705	9672054.1	718877.085	2679.722	Topo
706	9672054.65	718877.76	2680.059	Topo
707	9672050.38	718878.359	2680.017	Vía
708	9672051.72	718878.773	2679.794	TOPO
709	9672052.19	718878.894	2679.463	Cuneta
710	9672052.54	718879.265	2680.029	Topo
711	9672048.09	718876.906	2680.025	Vía
712	9672045.71	718876.51	2679.975	Vía
713	9672045.08	718876.287	2680.12	Topo
714	9672044.21	718877.583	2678.774	TBL
715	9672036.93	718893.182	2680.933	Topo
716	9672037.54	718893.563	2680.767	Vía
717	9672039.98	718894.682	2680.849	Vía
718	9672042.21	718895.84	2680.866	Vía
719	9672045.06	718894.246	2681.007	Topo
720	9672051.45	718900.221	2682.549	Topo
721	9672043.47	718894.045	2680.77	VIA ENT
722	9672041.38	718898.178	2681.037	VIA ENT
723	9672032.12	718902.463	2681.495	CERCO
724	9672030.69	718905.263	2681.585	COL ENT
725	9672029.84	718906.808	2681.626	COL ENT
726	9672030.58	718907.252	2681.42	Vía
727	9672031.31	718905.712	2681.371	Vía
728	9672033.04	718902.767	2681.22	Vía
729	9672032.61	718908.519	2681.409	Vía
730	9672034.9	718909.892	2681.296	Vía
731	9672035.43	718910.228	2680.939	Cuneta
732	9672036.02	718910.704	2681.81	Topo
733	9672038.78	718887.443	2680.415	POSTE
734	9672023.94	718885.179	2680.319	Topo
735	9672024.12	718918.125	2681.811	COL ENT
736	9672024.82	718918.325	2681.764	VIA ENT
737	9672022.82	718922.368	2681.9	VIA ENT
738	9672022.11	718922.019	2681.918	COL ENT
739	9672024.92	718923.251	2681.82	Vía
740	9672027.26	718924.677	2681.711	Vía

741	9672027.8	718924.934	2681.495	Cuneta
742	9672028.22	718925.091	2682.057	Topo
743	9672020.07	718925.749	2682.398	POSTE
744	9672018.6	718929.054	2682.122	COL ENT
745	9672019.11	718929.312	2682.075	ACCESO
746	9672018.28	718931.08	2682.122	ACCESO
747	9672017.75	718930.817	2682.161	COL ENT
748	9672015.41	718935.811	2682.297	COL ENT
749	9672015.88	718936.084	2682.295	VIA ENT
750	9672014.45	718939.667	2682.397	VIA ENT
751	9672013.83	718939.336	2682.429	COL ENT
752	9672012.29	718942.426	2682.344	CERCO
753	9672013	718942.739	2682.403	Vía
754	9672015.5	718944.041	2682.391	Vía
755	9672018.07	718945.408	2682.258	Vía
756	9672018.59	718945.805	2682.055	Cuneta
757	9672019.13	718946.073	2682.536	Topo
758	9672018.55	718952.257	2683.621	POSTE
759	9672017.71	718951.774	2683.223	Topo
760	9672029.28	718950.974	2684.929	Topo
761	9672004.45	718960.556	2682.751	POSTE
762	9672003.63	718961.912	2682.751	COL ENT
763	9672004.39	718962.258	2682.875	VIA ENT
764	9672006.82	718963.517	2682.937	Vía
765	9672009.19	718964.535	2682.83	Vía
766	9672009.85	718964.988	2682.469	Cuneta
767	9672010.75	718965.309	2683.173	Topo
768	9672002.56	718966.501	2682.973	VIA ENT
769	9672001.7	718966.216	2682.693	COL ENT
770	9671998.14	718974.22	2683.338	CERCO
771	9671989.91	718964.304	2681.777	Topo
772	9671981.51	718956.605	2681.181	CERCO
773	9671979.53	718955.8	2682.211	Topo
774	9671974.79	718986.488	2680.655	Topo
775	9671994.38	718982.49	2683.842	Topo
776	9671995.08	718982.778	2683.659	Vía
777	9671997.93	718983.677	2683.686	Vía
778	9672000.3	718984.791	2683.626	Vía
779	9672000.96	718985.072	2683.213	Cuneta

780	9672001.67	718985.48	2684.269	Vía
781	9672003.23	718981.99	2683.844	Vía
782	9672002.95	718981.274	2683.019	Cuneta
783	9672001.77	718980.356	2683.459	VIA ENT
784	9671989.03	718996.191	2684.23	VIA ENT
785	9671988.07	718996.073	2684.441	Topo
786	9671985.54	718995.435	2683.978	COL ENT
787	9671984.23	718998.889	2684.13	COL ENT
788	9671986.59	719000.211	2684.57	Topo
789	9671987.17	719000.41	2684.459	VIA ENT
790	9671989.47	719001.6	2684.413	Vía
791	9671991.45	719002.661	2684.435	Vía
792	9671992.47	719003.199	2684.152	Cuneta
793	9671992.92	719003.379	2684.966	Topo
794	9671989.77	719006.352	2684.559	VIA ENT
795	9671990.76	719006.834	2684.098	CUNETTA
796	9671991.23	719007.372	2684.748	COL ENT
797	9671990.06	719012.834	2682.298	COL ENT
798	9671989.27	719012.575	2682.066	Cuneta
799	9671987.35	719011.066	2684.758	VIA ENT
800	9671982.54	719010.338	2684.847	VIA ENT
801	9671980.13	719015.201	2685.009	VIA ENT
802	9671976.15	719023.169	2685.521	Topo
803	9671976.32	719023.497	2685.372	Cuneta
804	9671976.95	719023.794	2685.423	Vía
805	9671978.83	719024.913	2685.44	Vía
806	9671980.89	719025.903	2685.397	Vía
807	9671981.7	719026.359	2685.13	Cuneta
808	9671982.28	719026.638	2685.944	Topo
809	9671987.91	719038.212	2689.273	Topo
810	9671971.48	719052.179	2688.811	Topo
811	9671972.81	719061.939	2693.31	Topo
812	9671968.85	719060.181	2690.584	Topo
813	9671967.31	719078.329	2692.507	Topo
814	9671961.51	719076.756	2689.314	Topo
815	9671965.53	719092.137	2692.896	Topo
816	9671958.74	719087.601	2688.815	Topo
817	9671954.36	719074.77	2686.797	POSTE
818	9671945.77	719071.541	2685.56	Topo

819	9671934.59	719083.201	2685.359	Topo
820	9671927.44	719079.145	2683.612	Topo
821	9671940.7	719070.852	2683.055	Topo
822	9671946.22	719059.844	2682.952	Topo
823	9671952.4	719059.681	2685.077	Topo
824	9671956.88	719061.107	2685.971	POSTE
825	9671959.01	719061.618	2686.364	Topo
826	9671959.29	719061.626	2687.303	Topo
827	9671968.77	719039.353	2686.499	CASA
828	9671971.43	719032.857	2685.989	CASA
829	9671969.3	719039.477	2686.388	CERCO
830	9671966.55	719045.382	2686.555	CERCO
831	9671967.17	719045.671	2686.651	ACCESO
832	9671966.54	719047.428	2686.732	ACCESO
833	9671966.28	719047.236	2686.553	CERCO
834	9671965.53	719046.386	2686.43	CASA
835	9671966.68	719047.56	2686.749	Vía
836	9671968.7	719048.179	2686.689	Vía
837	9671970.78	719048.853	2686.522	Vía
838	9671971.33	719049.039	2686.375	Cuneta
839	9671971.58	719049.16	2686.608	Topo
840	9671962.66	719054.841	2686.902	CERCO
841	9671963.4	719054.947	2687.086	Vía
842	9671960.48	719062.139	2687.365	Vía
843	9671962.82	719062.667	2687.379	Vía
844	9671964.83	719063.43	2687.242	Vía
845	9671965.48	719063.462	2687.024	Cuneta
846	9671965.98	719063.672	2687.594	Topo
847	9671959.71	719079.82	2687.628	Cuneta
848	9671959.32	719079.617	2687.931	Vía
849	9671957.24	719078.785	2688.035	Vía
850	9671955.29	719078.07	2688.076	Vía
851	9671950.84	719093.839	2688.682	VIA ENT
852	9671945.34	719098.172	2687.977	Vía
853	9671946.59	719100.722	2687.956	Vía
854	9671949.98	719099.199	2688.83	VIA ENT
855	9671950.55	719090.798	2687.808	Topo
856	9671952.3	719100.162	2688.805	Vía
857	9671954.84	719100.943	2688.769	Vía

858	9671955.96	719101.143	2688.428	Cuneta
859	9671957.03	719101.41	2689.927	Topo
860	9671952.61	719114.172	2689.395	VIA ENT
861	9671953.64	719114.332	2688.757	Cuneta
862	9671952.14	719119.594	2689.712	VIA ENT
863	9671955.87	719122.088	2691.177	Vía
864	9671957.36	719119.965	2691.112	Vía
865	9671947.65	719116.589	2689.317	ACCESO
866	9671947.42	719118.273	2689.344	VIA ENT
867	9671945.62	719123.702	2689.584	VIA ENT
868	9671948.32	719124.188	2689.584	Vía
869	9671951.11	719124.955	2689.466	Vía
870	9671952.11	719125.045	2689.239	Cuneta
871	9671952.96	719125.36	2689.966	Topo
872	9671966.68	719130.836	2694.104	Topo
873	9671959.77	719139.969	2693.083	Topo
874	9671948.56	719153.147	2694.86	Topo
875	9671943.61	719150.757	2695.528	Topo
876	9671947.56	719140.422	2691.018	Topo
877	9671952.93	719121.465	2689.076	Cuneta
878	9671939.01	719141.708	2690.405	VIA
879	9671938.45	719141.643	2690.489	Topo
880	9671941.71	719142.555	2690.339	Vía
881	9671943.96	719143.348	2690.241	Vía
882	9671944.86	719143.632	2689.935	Cuneta
883	9671945.37	719143.974	2690.453	Topo
884	9671933.55	719154.63	2691.418	VIA ENT
885	9671928.14	719152.982	2691.34	Vía
886	9671928.33	719152.275	2690.174	Topo
887	9671909.95	719144.727	2687.783	Topo
888	9671910.48	719144.587	2686.219	Topo
889	9671909.83	719144.701	2687.816	Vía
890	9671909.5	719148.145	2687.851	Vía
891	9671926.93	719155.938	2691.694	Vía
892	9671931.78	719158.26	2691.796	COL ENT
893	9671933.16	719154.016	2691.735	COL ENT
894	9671939.19	719153.112	2690.949	Vía
895	9671940.35	719153.699	2690.459	Cuneta
896	9671939.94	719157.6	2692.403	COL ENT

897	9671938.18	719161.643	2692.383	COL ENT
898	9671935.37	719161.941	2691.892	VIA ENT
899	9671935.93	719163.012	2691.124	Cuneta
900	9671937.7	719156.958	2691.604	VIA ENT
901	9671931.28	719160.523	2691.836	ACCESO
902	9671930.72	719160.329	2691.932	COL ENT
903	9671931.62	719158.905	2691.795	COL ENT
904	9671931.89	719159.094	2691.744	ACCESO
905	9671933.91	719160.72	2691.822	Vía
906	9671924.27	719174.937	2693.105	Topo
907	9671924.78	719175.158	2693.009	Vía
908	9671927.07	719176.557	2693.064	Vía
909	9671929	719177.482	2692.995	Vía
910	9671929.5	719177.873	2692.829	Cuneta
911	9671930.02	719178.33	2693.342	Topo
912	9671938.63	719178.731	2697.37	Topo
913	9671942.23	719163.086	2694.913	Topo
914	9671928.57	719193.662	2697.982	POSTE
915	9671931.69	719197.509	2699.389	Topo
916	9671924.34	719196.154	2697.115	Topo
917	9671924.21	719216.237	2700.818	Topo
918	9671916.88	719214.334	2697.96	Topo
919	9671916.7	719192.852	2694.318	Topo
920	9671917.65	719193.142	2694.331	Vía
921	9671919.86	719193.794	2694.425	Vía
922	9671921.79	719194.826	2694.34	Vía
923	9671922.58	719195.158	2694.128	Cuneta
924	9671909.63	719207.742	2695.294	Topo
925	9671910.34	719208.032	2695.306	Vía
926	9671912.74	719208.982	2695.351	Vía
927	9671915.03	719210.386	2695.258	Vía
928	9671915.47	719210.778	2695.039	Cuneta
929	9671915.21	719212.851	2696.328	Topo
930	9671897.49	719201.408	2689.298	PUENTE
931	9671903.98	719190.394	2687.512	Topo
932	9671908.14	719180.355	2686.881	Topo
933	9671894.99	719205.24	2689.422	PUENTE
934	9671891.4	719203.313	2689.474	PUENTE
935	9671893.86	719199.339	2689.472	PUENTE

936	9671902.89	719205.314	2690.902	Vía
937	9671899.81	719208.59	2691.387	Vía
938	9671888.79	719214.153	2687.587	Topo
939	9671892.04	719215.446	2690.036	Topo
940	9671880.76	719231.704	2688.927	Topo
941	9671889.83	719237.801	2694.02	Casa
942	9671895.72	719239.867	2692.362	Casa
943	9671887.14	719246.306	2693.589	Casa
944	9671872.83	719251.446	2690.027	Topo
945	9671878.34	719253.872	2691.751	Topo
946	9671863.93	719274.872	2690.334	Topo
947	9671871.45	719276.156	2691.72	Topo
948	9671870.93	719286.096	2693.269	CERCO
949	9671867.69	719291.2	2694.423	TOPO
950	9671885.14	719290.309	2698.074	CERCO
951	9671904.59	719223.188	2696.055	Vía
952	9671906.76	719223.874	2696.14	Vía
953	9671909.05	719224.767	2696.046	Vía
954	9671909.58	719224.868	2695.688	CUNETA
955	9671910.31	719225.251	2696.681	Topo
956	9671917.58	719231.923	2701.262	Topo
957	9671907.99	719258.183	2702.239	Topo
958	9671901	719255.682	2699.518	Topo
959	9671899.86	719268.321	2701.349	POSTE
960	9671897.93	719268.047	2700.76	Topo
961	9671902.16	719285.291	2701.966	Topo
962	9671894.5	719294.547	2701.096	Topo
963	9671894.48	719307.488	2701.54	POSTE
964	9671893.01	719307.937	2700.707	Topo
965	9671899.61	719308.274	2702.002	Topo
966	9671898.02	719327.805	2699.858	Topo
967	9671901.29	719332.543	2700.483	Topo
968	9671909.61	719335.555	2701.514	Topo
969	9671902.02	719345.144	2700.832	POSTE
970	9671901	719345.882	2700.495	Topo
971	9671904.62	719346.141	2701.169	Topo
972	9671902.94	719227.067	2697.233	Vía
973	9671894.8	719248.933	2697.112	Topo
974	9671895.52	719249.084	2696.956	Vía

975	9671897.54	719249.704	2696.968	Vía
976	9671899.91	719250.342	2696.799	Vía
977	9671900.46	719250.571	2696.482	Cuneta
978	9671895.16	719267.406	2697.406	Cuneta
979	9671894.71	719267.304	2697.343	Vía
980	9671892.43	719266.915	2697.569	Vía
981	9671895.45	719267.715	2697.845	Topo
982	9671889.98	719266.353	2697.598	Vía
983	9671889.12	719265.601	2697.568	TOPO
984	9671888.84	719266.069	2697.671	POSTE
985	9671886.13	719290.387	2698.188	VIA
986	9671885.47	719287.764	2698.163	Topo
987	9671888.16	719290.325	2698.258	Vía
988	9671890.68	719290.935	2698.188	Vía
989	9671891.29	719290.939	2698.112	Cuneta
990	9671884.68	719300.95	2698.507	Topo
991	9671885.45	719300.997	2698.617	Vía
992	9671887.44	719301.081	2698.647	Vía
993	9671889.95	719301.147	2698.469	Vía
994	9671890.34	719301.165	2698.268	Cuneta
995	9671890.76	719301.488	2698.975	Topo
996	9671890.97	719300.717	2699.636	POZO
997	9671884.51	719310.369	2698.692	Topo
998	9671885.66	719310.184	2698.958	Vía
999	9671887.75	719310.035	2698.963	Vía
1000	9671890.54	719309.403	2698.808	Vía
1001	9671890.99	719309.058	2698.611	Cuneta
1002	9671891.59	719308.906	2698.906	Topo
1003	9671884.07	719308.769	2698.508	POSTE
1004	9671882.81	719309.892	2697.55	CERCO
1005	9671878.44	719309.071	2696.642	POZO
1006	9671875.32	719308.505	2695.958	POZO
1007	9671866.97	719305.338	2695.083	CERCO
1008	9671855.66	719320.456	2691.469	Topo
1009	9671861.07	719322.961	2691.886	Topo
1010	9671866.59	719322.865	2693.813	Topo
1011	9671856.96	719342.189	2692.24	Topo
1012	9671867.41	719345.201	2693.526	Topo
1013	9671855.18	719361.81	2692.498	Topo

1014	9671868.17	719361.477	2694.15	Topo
1015	9671865.46	719379.107	2693.197	Topo
1016	9671860.31	719394.834	2693.547	Topo
1017	9671873.27	719392.267	2695.88	Topo
1018	9671886.72	719317.918	2699.053	Vía
1019	9671888.87	719317.193	2699.129	Vía
1020	9671892.19	719316.48	2698.874	Vía
1021	9671892.92	719316.239	2698.62	Cuneta
1022	9671893.58	719316.02	2699.258	Topo
1023	9671885.88	719317.772	2698.893	Topo
1024	9671889.43	719330.593	2699.096	Topo
1025	9671890.04	719330.386	2699.012	Cuneta
1026	9671890.58	719330.1	2699.114	Vía
1027	9671893.12	719329.18	2699.238	Vía
1028	9671895.74	719328.665	2699.165	Vía
1029	9671896.72	719328.234	2698.629	Cuneta
1030	9671897.74	719328.06	2699.333	Topo
1031	9671898.88	719337.165	2699.152	Topo
1032	9671898.32	719337.051	2698.821	Cuneta
1033	9671897.25	719337.076	2699.297	Vía
1034	9671895.07	719337.083	2699.312	Vía
1035	9671892.56	719337.281	2699.268	Vía
1036	9671892.07	719337.148	2699.193	Topo
1037	9671893.07	719346.683	2699.545	Topo
1038	9671893.09	719346.693	2699.552	Topo
1039	9671894.05	719346.466	2699.489	Vía
1040	9671896.18	719346.285	2699.526	Vía
1041	9671898.36	719346.051	2699.428	Vía
1042	9671898.81	719345.914	2699.151	Cuneta
1043	9671899.3	719345.921	2699.607	Topo
1044	9671900.32	719358.573	2700.334	Topo
1045	9671899.72	719358.365	2699.488	Cuneta
1046	9671898.94	719358.451	2699.787	Vía
1047	9671896.78	719358.362	2699.854	Vía
1048	9671894.76	719358.48	2699.835	Vía
1049	9671894	719358.409	2700.055	Topo
1050	9671894.44	719370.251	2700.367	Vía
1051	9671894.35	719371.735	2700.43	ACCESO
1052	9671896.51	719371.518	2700.348	Vía

1053	9671898.35	719371.738	2700.237	Vía
1054	9671898.88	719371.786	2699.966	Cuneta
1055	9671899.3	719371.845	2700.448	Topo
1056	9671896.69	719389.94	2701.36	Topo
1057	9671896.19	719389.663	2700.468	Cuneta
1058	9671895.33	719389.525	2700.796	Vía
1059	9671893.03	719389.05	2700.912	Vía
1060	9671889.88	719388.383	2700.846	Vía
1061	9671889.11	719388.033	2700.999	Topo
1062	9671884.24	719404.082	2701.534	Topo
1063	9671884.99	719404.302	2701.531	Vía
1064	9671894.09	719397.072	2701.184	Vía
1065	9671896.51	719396.339	2702.011	POZO
1066	9671896.26	719396.162	2701.539	Topo
1067	9671895.65	719396.111	2700.733	Cuneta
1068	9671891.5	719395.716	2701.199	Vía
1069	9671887.95	719394.723	2701.109	Vía
1070	9671884.95	719393.917	2700.705	Topo
1071	9671888.23	719409.727	2701.832	Vía
1072	9671888.32	719412.39	2701.346	Cuneta
1073	9671890.81	719410.802	2702.415	Vía
1074	9671890.33	719421.569	2704.362	Vía
1075	9671889.07	719423.806	2704.775	POSTE
1076	9671894.49	719422.523	2704.459	Vía
1077	9671895.32	719414.66	2703.419	ACCESO
1078	9671896.97	719413.436	2704.156	POZO
1079	9671896.07	719409.455	2703.554	ACCESO
1080	9671894.49	719407.635	2702.443	Vía
1081	9671885.79	719410.525	2701.73	Vía
1082	9671882.97	719409.54	2701.559	Vía
1083	9671879.61	719418.459	2701.807	Vía
1084	9671879.16	719418.21	2701.885	Topo
1085	9671881.83	719419.541	2701.761	Vía
1086	9671884.15	719420.507	2701.72	Vía
1087	9671884.88	719420.827	2701.308	Cuneta
1088	9671885.56	719421.128	2701.332	Topo
1089	9671877.65	719435.422	2702.839	Topo
1090	9671883.85	719440.095	2706.1	Topo
1091	9671880.03	719450.233	2707.142	Topo

1092	9671870.41	719468.592	2706.679	Topo
1093	9671862.08	719466.047	2704.993	Topo
1094	9671859.31	719477.8	2705.237	POSTE
1095	9671861.92	719485.235	2708.747	Topo
1096	9671855.77	719487.135	2706.866	Topo
1097	9671855.22	719509.792	2709.25	Topo
1098	9671852.06	719506.904	2707.228	Topo
1099	9671846.01	719533.559	2708.155	Topo
1100	9671836.49	719551.732	2706.694	Topo
1101	9671825.7	719543.247	2704.08	Vía
1102	9671825.32	719541.988	2704.051	Topo
1103	9671822.17	719545.669	2704.059	POSTE
1104	9671823	719546.154	2704.068	Vía
1105	9671822.13	719544.736	2703.714	Vía
1106	9671796.31	719534.96	2699.596	PUENTE
1107	9671793.13	719533.075	2699.61	PUENTE
1108	9671795.1	719530.61	2699.646	PUENTE
1109	9671798.09	719532.485	2699.634	PUENTE
1110	9671799.49	719531.628	2698.273	Topo
1111	9671801.96	719532.185	2699.376	Topo
1112	9671810.12	719525.919	2698.916	Topo
1113	9671816.08	719516.896	2697.008	Topo
1114	9671823.14	719516.759	2697.39	Topo
1115	9671823.93	719491.658	2695.969	Topo
1116	9671831.06	719522.895	2701.344	Topo
1117	9671876.6	719422.328	2702.533	CASA
1118	9671875.42	719424.792	2702.488	CASA
1119	9671876.12	719425.116	2701.978	Vía
1120	9671877.98	719426.226	2702.017	Vía
1121	9671880.34	719427.548	2701.968	Vía
1122	9671881.01	719428.075	2701.611	Cuneta
1123	9671882.03	719428.132	2702.171	Topo
1124	9671873.46	719441.879	2703.117	Topo
1125	9671872.89	719440.902	2702.351	Cuneta
1126	9671872.14	719440.402	2702.752	Vía
1127	9671870.44	719439.135	2702.902	Vía
1128	9671868.16	719437.742	2702.86	Vía
1129	9671867.13	719437.429	2703.181	Topo
1130	9671864.54	719441.511	2703.702	Casa

1131	9671854.9	719463.885	2704.103	Casa
1132	9671864.4	719441.454	2703.457	CERCO
1133	9671865.59	719442.178	2703.252	Vía
1134	9671867.26	719443.175	2703.217	Vía
1135	9671869.85	719444.7	2703.003	Vía
1136	9671870.37	719445.035	2702.683	Cuneta
1137	9671872.61	719444.141	2702.85	Topo
1138	9671864.01	719452.552	2703.601	POZO
1139	9671865.29	719452.975	2703.524	Vía
1140	9671865.71	719453.079	2703.163	Cuneta
1141	9671865.92	719453.265	2704.026	Topo
1142	9671863.23	719451.68	2703.629	Vía
1143	9671860.67	719450.79	2703.861	Vía
1144	9671860.76	719448.945	2704.099	CERCO
1145	9671857.98	719455.418	2704.03	CERCO
1146	9671857.1	719457.666	2703.965	COL ENT
1147	9671856.72	719458.653	2703.997	COL ENT
1148	9671857.33	719459.055	2704.06	ACCESO
1149	9671857.81	719457.878	2704.034	ACCESO
1150	9671854.88	719463.879	2704.119	CERCO
1151	9671855.73	719464.028	2704.13	Vía
1152	9671857.51	719464.38	2704.072	Vía
1153	9671860.19	719464.988	2703.913	Vía
1154	9671860.79	719465.263	2703.543	Cuneta
1155	9671859.33	719471.102	2703.673	Cuneta
1156	9671858.37	719471.126	2704.054	Vía
1157	9671855.89	719470.728	2704.231	Vía
1158	9671853.41	719470.02	2704.211	Vía
1159	9671853.67	719467.506	2704.084	Casa
1160	9671850.93	719475.502	2702.965	Casa
1161	9671851.58	719476.43	2704.281	Vía
1162	9671852.37	719470.736	2703.777	COL ENT
1163	9671851.95	719471.877	2703.707	COL ENT
1164	9671852.81	719472.328	2704.006	ACCESO
1165	9671853.19	719470.839	2704.212	ACCESO
1166	9671849.44	719479.871	2704.948	COL ENT
1167	9671850.16	719480.361	2704.455	ACCESO
1168	9671849.2	719482.995	2704.42	ACCESO
1169	9671848.2	719482.599	2704.622	COL ENT

1170	9671852.12	719483.662	2704.407	Vía
1171	9671854.38	719484.424	2704.284	Vía
1172	9671854.85	719484.537	2704.022	Cuneta
1173	9671855.13	719484.922	2704.566	Topo
1174	9671850.31	719501.779	2704.905	Topo
1175	9671850.13	719501.642	2704.238	CUNETETA
1176	9671849.59	719501.492	2704.421	Vía
1177	9671847.43	719500.993	2704.524	Vía
1178	9671844.08	719500.192	2704.485	Vía
1179	9671842.31	719499.992	2704.386	TOPO
1180	9671840.72	719511.007	2704.262	POSTE
1181	9671841.33	719511.26	2704.408	Vía
1182	9671843.89	719511.607	2704.429	Vía
1183	9671846.75	719512.515	2704.332	Vía
1184	9671847.29	719512.678	2703.975	Cuneta
1185	9671848.29	719512.576	2704.679	Topo
1186	9671844.12	719523.249	2704.278	Topo
1187	9671843.8	719522.827	2703.825	Cuneta
1188	9671843.26	719522.473	2704.085	Vía
1189	9671840.92	719521.285	2704.214	Vía
1190	9671837.68	719520.292	2704.11	Vía
1191	9671837	719519.871	2704.176	Topo
1192	9671831.05	719533.925	2703.788	Topo
1193	9671831.61	719534.131	2703.964	Vía
1194	9671833.76	719535.137	2704.115	Vía
1195	9671836.4	719536.532	2704.024	Vía
1196	9671837.12	719536.961	2703.747	Cuneta
1197	9671837.52	719537.147	2704.248	Topo
1198	9671828.74	719544.672	2704.174	Vía
1199	9671830.43	719546.061	2704.103	Vía
1200	9671831.08	719546.527	2703.948	Cuneta
1201	9671825.27	719548.232	2704.243	Vía
1202	9671827.33	719549.948	2704.207	Vía
1203	9671828.41	719550.66	2703.661	Cuneta
1204	9671830.06	719551.998	2704.834	POSTE
1205	9671829.35	719551.223	2704.643	Topo
1206	9671829.51	719564.761	2705.738	Topo
1207	9671820.4	719560.006	2704.547	Topo
1208	9671819.76	719559.323	2703.737	Cuneta

1209	9671818.64	719558.463	2704.311	Vía
1210	9671816.71	719556.483	2704.356	Vía
1211	9671813.83	719555.158	2704.34	Vía
1212	9671821.59	719545.546	2703.925	CERCO
1213	9671820.43	719546.735	2704.058	COL ENT
1214	9671821.38	719547.402	2704.164	VIA ENT
1215	9671818.29	719548.927	2704.133	COL ENT
1216	9671818.99	719549.789	2704.172	VIA ENT
1217	9671811.09	719556.283	2704.348	CERCO
1218	9671804.91	719562.948	2704.774	CERCO
1219	9671803.87	719562.233	2705.349	CERCO
1220	9671804.55	719561.255	2706.101	Casa
1221	9671796.51	719567.835	2708.101	Casa
1222	9671796.67	719570.184	2704.973	CERCO
1223	9671797.13	719570.908	2705.062	Vía
1224	9671794.16	719573.671	2705.132	Vía
1225	9671792.69	719573.165	2705.022	Topo
1226	9671791.5	719574.55	2705.251	POSTE
1227	9671795.31	719576.087	2705.062	Vía
1228	9671797.36	719578.066	2704.903	Vía
1229	9671797.79	719578.717	2704.513	Cuneta
1230	9671799.08	719577.366	2704.504	Cuneta
1231	9671798.51	719576.9	2704.905	VIA ENT
1232	9671804.44	719578.97	2705.715	Vía
1233	9671805.59	719576.028	2705.84	Vía
1234	9671803.45	719575.001	2705.31	Vía
1235	9671802.28	719573.5	2704.803	VIA ENT
1236	9671803.14	719574.074	2704.323	Cuneta
1237	9671804.7	719579.55	2706.153	Topo
1238	9671788.37	719596.98	2706.578	Topo
1239	9671783.09	719593.87	2706.157	Topo
1240	9671781.42	719567.952	2703.194	C Casa
1241	9671775.53	719576.943	2701.601	Topo
1242	9671778.36	719585.939	2705.254	Topo
1243	9671779.24	719586.595	2705.346	Vía
1244	9671781.2	719588.585	2705.364	Vía
1245	9671783.21	719590.77	2705.238	Vía
1246	9671784.06	719591.423	2704.917	Cuneta
1247	9671784.54	719592.1	2705.499	Topo

1248	9671775.74	719594.837	2705.592	POZO
1249	9671764.62	719598.388	2706.018	POSTE
1250	9671765.34	719598.746	2706.013	Vía
1251	9671767.11	719600.614	2705.95	Vía
1252	9671768.32	719602.604	2705.824	Vía
1253	9671768.59	719603.654	2705.586	Cuneta
1254	9671769.29	719604.088	2706.341	Topo
1255	9671769.95	719604.601	2707.375	Topo
1256	9671761.63	719610.768	2707.537	POZO
1257	9671759.38	719610.975	2706.024	Cuneta
1258	9671758.56	719610.501	2706.496	VIA ENT
1259	9671759.12	719612.182	2707.227	Vía
1260	9671752.37	719618.499	2707.447	Vía
1261	9671751.29	719618.302	2706.891	Cuneta
1262	9671750.68	719617.833	2707.155	VIA ENT
1263	9671756.53	719608.823	2706.65	Vía
1264	9671754.34	719606.614	2706.588	Vía
1265	9671751.96	719603.821	2706.27	TOPO
1266	9671747.64	719611.268	2707.234	CERCO
1267	9671748.37	719611.928	2707.06	Vía
1268	9671750.81	719613.712	2707.073	Vía
1269	9671752.86	719615.477	2707.008	Vía
1270	9671744.24	719621.794	2707.096	POZO
1271	9671742.56	719606.32	2703.342	Topo
1272	9671743.57	719617.39	2707.346	Vía
1273	9671745.36	719619.327	2707.501	Vía
1274	9671747.69	719621.304	2707.307	Vía
1275	9671748.21	719621.725	2707.042	Cuneta
1276	9671748.04	719621.626	2707.343	Topo
1277	9671741.84	719630.283	2708.286	Topo
1278	9671741.53	719629.969	2707.743	Cuneta
1279	9671740.88	719629.232	2707.836	Vía
1280	9671739.34	719627.196	2707.938	Vía
1281	9671737.2	719625.497	2707.942	Vía
1282	9671736.62	719625.066	2708.021	Topo
1283	9671734.15	719627.816	2708.224	CERCO
1284	9671731.65	719631.04	2708.236	CERCO
1285	9671732.58	719631.705	2708.327	ACCESO
1286	9671735.14	719628.324	2708.155	ACCESO

1287	9671726.86	719638.126	2708.73	CERCO
1288	9671727.65	719638.564	2708.643	Vía
1289	9671729.84	719639.971	2708.707	Vía
1290	9671732.05	719641.443	2708.616	Vía
1291	9671733.16	719642.342	2708.235	Cuneta
1292	9671733.75	719643.006	2709.068	Topo
1293	9671717.16	719633.599	2704.88	Topo
1294	9671718.35	719642.47	2707.272	QBD
1295	9671722.65	719644.655	2707.723	TBI
1296	9671723.32	719644.703	2708.928	Vía
1297	9671722.94	719644.724	2708.359	TBL
1298	9671727.26	719649.404	2708.102	TBI
1299	9671731.23	719654.007	2714.103	Topo
1300	9671727.93	719661.851	2716.685	Topo
1301	9671717.92	719672.12	2714.834	Topo
1302	9671718	719680.34	2717.86	Topo
1303	9671718.4	719680.822	2718.02	Vía
1304	9671727.05	719672.356	2720.553	Topo
1305	9671722.93	719683.402	2718.365	Vía
1306	9671706.93	719691.734	2715.216	POSTE
1307	9671698.96	719701.75	2712.328	Vía
1308	9671696.6	719701.973	2711.799	VIA ENT
1309	9671694.37	719700.756	2711.674	Vía
1310	9671690.9	719698.727	2711.368	Vía
1311	9671689.62	719698.382	2711.195	Topo
1312	9671684.22	719697.31	2708.008	Topo
1313	9671690.41	719689.088	2707.73	Topo
1314	9671694.32	719672.682	2705.671	Topo
1315	9671699.55	719661.11	2706.365	Topo
1316	9671712.81	719658.424	2710.037	POSTE
1317	9671712.98	719658.844	2709.861	Topo
1318	9671713.8	719659.151	2709.742	Vía
1319	9671716.53	719660.873	2709.867	Vía
1320	9671718.83	719662.284	2709.802	Vía
1321	9671720.05	719662.956	2709.418	Cuneta
1322	9671720.48	719663.272	2710.428	Topo
1323	9671711.5	719677.69	2711.312	Topo
1324	9671710.97	719677.591	2710.177	Cuneta
1325	9671710.04	719676.929	2710.571	Vía

1326	9671707.82	719675.732	2710.638	Vía
1327	9671705.51	719674.47	2710.569	Vía
1328	9671704.84	719673.589	2710.65	Topo
1330	9671696.79	719689.012	2711.445	Topo
1331	9671697.58	719688.959	2711.181	Vía
1332	9671700.18	719690.148	2711.34	Vía
1333	9671702.13	719691.194	2711.272	Vía
1334	9671702.79	719691.574	2710.874	Cuneta
1335	9671703.13	719691.429	2711.839	Topo
1336	9671697.79	719701.421	2711.63	Cuneta
1337	9671696.88	719701.263	2711.711	VIA ENT
1338	9671694.55	719700.056	2711.639	Vía
1339	9671691.26	719698.248	2711.369	Vía
1340	9671690.52	719697.984	2711.465	Topo
1341	9671683.02	719712.801	2711.532	Topo
1342	9671683.64	719713.505	2711.514	Vía
1343	9671686.25	719714.956	2711.644	Vía
1344	9671688.26	719716.657	2711.597	VIA ENT
1345	9671688.78	719717.63	2711.464	Vía
1346	9671689.41	719718.128	2711.906	Topo
1347	9671678.35	719730.838	2711.934	Topo
1348	9671677.67	719730.635	2711.379	Cuneta
1349	9671677.07	719730.067	2711.66	Vía
1350	9671675.21	719728.336	2711.715	Vía
1351	9671673.15	719726.405	2711.607	Vía
1352	9671672.42	719725.491	2711.626	Topo
1353	9671676.55	719721.211	2711.676	COL ENT
1354	9671673.84	719724.26	2711.755	COL ENT
1355	9671661.91	719737.927	2711.818	VIA ENT
1356	9671660.84	719737.444	2712.251	Topo
1357	9671664.72	719734.931	2711.802	VIA ENT
1358	9671663.65	719739.798	2711.97	Vía
1359	9671665.68	719742.005	2711.854	Vía
1360	9671666.15	719742.626	2711.669	Cuneta
1361	9671667.61	719742.963	2713.678	Topo
1362	9671656.99	719732.349	2711.446	Vía
1363	9671655.72	719734.933	2711.478	Vía
1364	9671652.9	719736.764	2712.547	Topo
1365	9671646.94	719751.572	2712.542	VIA

1366	9671646.39	719750.818	2713.046	Topo
1367	9671648.57	719753.736	2712.604	Vía
1368	9671650.6	719755.878	2712.617	VIA ENT
1369	9671651.8	719756.464	2711.896	Cuneta
1370	9671652.27	719758.153	2713.039	Vía
1371	9671653.96	719757.33	2713.393	POSTE
1372	9671663.08	719754.209	2715.013	Topo
1373	9671679.18	719742.045	2714.218	Topo
1374	9671694.34	719728.918	2713.189	Topo
1375	9671679.72	719731.232	2712.454	POSTE
1376	9671701.63	719711.411	2714.018	Topo
1377	9671698.54	719710.232	2713.297	Topo
1378	9671649.75	719761.156	2713.039	Vía
1379	9671647.34	719758.927	2712.753	VIA ENT
1380	9671647.05	719761.581	2711.557	Cuneta
1381	9671648.43	719763.893	2713.735	Topo
1382	9671641.8	719766.455	2713.203	Topo
1383	9671639.45	719763.129	2712.972	Vía
1384	9671639.87	719764.282	2712.869	Topo
1385	9671640.39	719764.912	2712.531	Cuneta
1386	9671638.09	719760.738	2713.163	Vía
1387	9671636.9	719758.227	2713.099	Vía
1388	9671636.56	719757.136	2713.384	TOPO
1389	9671633.39	719758.239	2713.387	CERCO
1390	9671639.55	719749.661	2713.368	CERCO
1391	9671630.06	719743.501	2713.371	CERCO
1393	9671624.92	719752.79	2713.513	CERCO
1394	9671622.55	719756.801	2714.009	TOPO
1395	9671619.14	719754.361	2714.354	POSTE
1396	9671630.27	719762.06	2714.56	Vía
1397	9671632.82	719762.678	2718.449	Vía
1398	9671633.49	719764.363	2718.487	Vía
1399	9671634.41	719766.473	2717.232	Topo
1400	9671634.05	719766.935	2718.008	POSTE
1401	9671634.04	719768.101	2716.637	Cuneta
1402	9671634.14	719768.343	2718.616	Topo
1403	9671617.08	719770.893	2720.773	Vía
1404	9671616.98	719774.024	2720.174	Cuneta
1405	9671615.66	719769.964	2720.434	Vía

1406	9671613.94	719767.077	2719.612	Vía
1407	9671602.28	719773.107	2719.247	Vía
1408	9671603.09	719775.315	2719.813	Vía
1409	9671604.13	719777.751	2719.495	Vía
1410	9671606.59	719779.701	2720.028	Topo
1411	9671606.43	719779.423	2721.197	Cuneta
1412	9671606.06	719782.553	2721.542	COL ENT
1413	9671602.92	719785.312	2723.686	COL ENT
1414	9671601.58	719782.63	2723.421	VIA ENT
1415	9671602.66	719784.247	2721.359	CUNETATA
1416	9671598.05	719779.044	2720.184	Vía
1418	9671596.57	719774.426	2720.626	Vía
1419	9671593.42	719773.631	2720.352	POZO
1420	9671589.59	719776.607	2720.125	Vía
1421	9671589.86	719778.833	2720.632	Vía
1422	9671590.6	719781.213	2720.605	Vía
1423	9671592.65	719793.752	2720.774	VIA ENT
1424	9671595	719795.924	2720.982	Vía
1425	9671594.28	719798.136	2720.746	Vía
1426	9671589.62	719795.974	2721.947	VIA ENT
1427	9671588.79	719797.464	2722.915	POSTE
1428	9671587.91	719798.008	2721.178	CNT
1429	9671587.31	719797.197	2721.349	CNT
1430	9671586.65	719798.085	2721.045	CNT
1431	9671583.45	719798.602	2720.842	COL ENT
1432	9671586.39	719800.201	2720.977	COL ENT
1433	9671578.69	719795.287	2720.146	COL ENT
1434	9671575.98	719794.091	2721.032	COL ENT
1435	9671572.58	719790.623	2720.435	CNT
1436	9671571.94	719790.039	2720.76	CNT
1437	9671571.22	719790.652	2721.181	CNT
1438	9671571.43	719791.766	2720.012	CERCO
1439	9671570.28	719788.808	2719.718	COL ENT
1440	9671572.71	719786.337	2721.044	POZO
1441	9671565.95	719786.896	2719.956	COL ENT
1442	9671566.08	719786.474	2719.776	VIA ENT
1443	9671570.53	719787.02	2719.321	VIA ENT
1444	9671562	719785.572	2720.88	CERCO
1445	9671564.64	719780.511	2721.028	Vía

1446	9671564.65	719782.149	2720.548	Vía
1447	9671566.58	719783.704	2720.242	Vía
1448	9671557.62	719786.842	2719.733	Vía
1449	9671558.82	719785.209	2720.026	Cuneta
1450	9671557.14	719782.488	2720.845	Vía
1451	9671555.23	719780.763	2720.852	Vía
1452	9671549.86	719782.251	2720.641	POSTE
1453	9671601.42	719744.848	2714.18	POSTE
1454	9671594.95	719741.025	2713.698	POSTE
1455	9671593.49	719740.096	2713.539	Vía
1456	9671588.86	719738.04	2713.44	Vía
1457	9671606.51	719723.734	2712.794	TOPO
1458	9671570.37	719769.688	2715.35	IGLE
1459	9671575	719773.17	2715.616	Vía
1460	9671570.24	719780.255	2715.865	Vía
1461	9671570.04	719783.209	2715.978	Vía
1462	9671570.59	719785.352	2716.04	Vía
1463	9671579.08	719785.146	2715.853	Vía
1464	9671578.93	719782.685	2715.823	Vía
1465	9671578.71	719779.557	2715.736	Vía
1466	9671598.58	719799.086	2716.699	Topo
1467	9671598	719802.213	2716.701	Topo
1468	9671544.12	719766.8	2715.983	IGLE
1469	9671543.45	719767.871	2716.529	VIA
1470	9671541.79	719770.281	2716.506	VIA
1471	9671533.38	719764.562	2717.09	Topo
1472	9671533.03	719767.252	2715.189	Topo
1473	9671533.39	719767.762	2715.811	Cuneta
1474	9671551.55	719778.434	2716.171	Vía
1475	9671552.43	719779.151	2719.327	POZO
1476	9671551.99	719781.614	2716.427	Vía
1477	9671553.42	719783.989	2716.371	Vía
1478	9671555.21	719786.317	2716.196	Vía
1479	9671553.99	719788.751	2716.188	Casa
1480	9671554.87	719787.576	2716.221	Casa
1481	9671554.88	719787.197	2715.981	Cuneta
1482	9671551.84	719789.376	2716.291	Vía
1483	9671550.31	719787.952	2716.407	Vía
1484	9671548.35	719786.218	2716.542	Vía

1485	9671548.61	719782.39	2716.414	CNT
1486	9671548.8	719781.587	2716.413	CNT
1487	9671548.12	719781.527	2716.41	CNT
1488	9671549.49	719778.441	2715.396	Cuneta
1489	9671548.07	719784.856	2716.547	ACCESO
1490	9671545.35	719790.051	2716.572	ACCESO
1491	9671537.88	719806.627	2716.959	Vía
1492	9671539.78	719807.389	2716.891	Vía
1493	9671542.48	719808.461	2716.774	Vía
1494	9671544.22	719807.664	2717.937	COL ENT
1495	9671540.88	719815.43	2716.978	CERCO
1496	9671541.16	719814.546	2717.028	ACCESO
1497	9671540.39	719813.889	2716.945	Vía
1498	9671540.75	719814.469	2716.471	Cuneta
1499	9671544.07	719806.848	2716.119	Cuneta
1500	9671548.52	719799.463	2716.291	Casa
1501	9671547.85	719800.024	2716.603	CERCO
1502	9671558.95	719805.282	2716.419	Topo
1503	9671557.86	719806.754	2717.299	Topo
1504	9671560.01	719805.434	2715.465	Casa
1505	9671556.43	719812.47	2725.532	Casa
1506	9671550.93	719810.053	2720.018	Casa
1507	9671534.72	719812.13	2717.16	CERCO
1508	9671531.64	719819.281	2717.196	CERCO
1509	9671532.25	719819.696	2717.213	Vía
1510	9671534.38	719820.861	2717.326	Vía
1511	9671536.78	719822.294	2717.207	Vía
1512	9671536.79	719823.443	2716.57	Cuneta
1513	9671537.21	719824.138	2717.155	CERCO
1514	9671535.9	719823.57	2716.834	CERCO
1515	9671532.34	719828.672	2718.94	CERCO
1516	9671527.06	719825.866	2727.207	CERCO
1517	9671530.64	719829.452	2721.181	POZO
1518	9671529.74	719830.191	2721.185	Vía
1519	9671531.2	719830.624	2722.895	ACCESO
1520	9671533.22	719832.138	2724.226	ACCESO
1521	9671530.03	719831.474	2723.22	Cuneta
1522	9671530.01	719831.388	2724.317	Vía
1523	9671530.52	719838.93	2717.269	Vía

1524	9671530.97	719839.293	2719.666	CERCO
1525	9671534.73	719840.782	2717.316	Casa
1526	9671539.74	719841.537	2718.662	Casa
1527	9671544.29	719844.254	2717.67	COL ENT
1528	9671551.63	719845.353	2717.339	CASA
1529	9671556.71	719848.276	2718.189	CASA
1530	9671556.42	719848.946	2718.077	Vía
1531	9671556.58	719851.135	2718.188	POZO
1532	9671555.63	719851.323	2718.107	VIA
1533	9671555.49	719851.489	2717.955	ESC
1534	9671556.47	719851.785	2717.972	Topo
1535	9671529.15	719842.768	2717.757	ESC
1536	9671529.44	719843.14	2717.182	CERCO
1537	9671529	719849.476	2717.316	ESC
1538	9671527.58	719849.355	2717.573	CERCO
1539	9671527.13	719849.208	2717.216	CUNETA
1540	9671526.53	719849.022	2717.37	Vía
1541	9671524.67	719848.055	2717.549	Vía
1542	9671521.82	719846.683	2717.614	Vía
1543	9671524.51	719838.97	2717.352	POSTE
1544	9671519.24	719855.297	2717.194	Casa
1545	9671525.73	719850.064	2724.413	ESC
1546	9671518.62	719854.963	2717.973	Casa
1547	9671518.12	719856.77	2717.6	Casa
1548	9671518.6	719856.972	2717.701	ACCESO
1549	9671517.55	719859.844	2717.73	ACCESO
1550	9671517.07	719859.654	2717.726	ACCESO
1551	9671515.6	719863.717	2717.808	ACCESO
1552	9671515.88	719863.754	2717.797	ACCESO
1553	9671515.14	719864.955	2717.855	ACCESO
1554	9671515.51	719865.075	2717.808	ACCESO
1555	9671512.19	719872.791	2718.032	ACCESO
1556	9671512.39	719872.868	2717.984	Cuneta
1557	9671512.93	719873.115	2718.117	Vía
1558	9671515.23	719873.963	2718.125	Vía
1559	9671517.8	719874.688	2717.89	Vía
1560	9671518.46	719874.862	2717.669	Cuneta
1561	9671518.8	719874.793	2717.974	Topo
1562	9671512.41	719875.207	2718.22	ACCESO

1563	9671511.45	719874.845	2718.096	Casa
1564	9671509.73	719879.621	2718.283	Casa
1565	9671510.23	719881.021	2718.332	POSTE
1566	9671511.18	719881.174	2718.409	CER ALA
1567	9671511.52	719881.354	2718.461	Vía
1568	9671513.22	719881.693	2718.385	Vía
1569	9671515.47	719882.29	2718.227	Vía
1570	9671515.86	719882.451	2718.04	Cuneta
1571	9671516.2	719882.582	2718.182	Topo
1572	9671508.96	719886.873	2718.555	Casa
1573	9671508.41	719888.071	2718.469	Casa
1574	9671507.05	719894.146	2719.096	CER ALA
1575	9671507.48	719894.45	2719.009	ACCESO
1576	9671506.05	719898.364	2719.242	ACCESO
1577	9671504.73	719897.447	2719.224	Casa
1578	9671507.79	719898.385	2719.154	Vía
1579	9671510	719898.898	2719.042	Vía
1580	9671510.37	719899.051	2718.859	Cuneta
1581	9671510.61	719899.127	2719.066	Topo
1582	9671502.1	719907.008	2719.941	CER ALA
1583	9671502.66	719907.166	2719.851	Vía
1584	9671504.35	719907.887	2719.852	Vía
1585	9671506.17	719908.643	2719.709	Vía
1586	9671506.93	719908.888	2719.352	Cuneta
1587	9671507.2	719909.04	2719.515	Topo
1588	9671499.53	719910.96	2720.246	POZO
1589	9671500.92	719910.528	2720.109	Vía
1590	9671496.91	719912.713	2720.471	Vía
1591	9671494.4	719912.189	2720.878	POZO
1592	9671493.9	719912.807	2720.735	Vía
1593	9671491.66	719910.92	2721.096	CER ALA
1594	9671485.85	719908.694	2721.399	VIA
1595	9671486.21	719908.042	2721.473	CER ALA
1596	9671485.12	719910.129	2721.437	Vía
1597	9671484.25	719911.906	2721.371	Vía
1598	9671497.9	719921.167	2720.389	Vía
1599	9671506.46	719927.088	2720.217	Vía
1600	9671511.15	719929.483	2720.124	Vía
1601	9671513.98	719926.466	2720.344	Vía

1602	9671513.36	719925.676	2720.307	ESC
1603	9671522.74	719928.838	2719.772	Topo
1604	9671509.44	719924.104	2720.305	ESC
1605	9671509.26	719924.402	2720.398	Vía
1606	9671506.42	719921.17	2720.513	ESC
1607	9671506.04	719921.43	2720.343	Vía
1608	9671504.9	719916.798	2722.507	Vía
1609	9671506.75	719916.02	2726.109	ESC
1610	9671501.09	719915.455	2720.364	Vía
1611	9671506.37	719911.339	2727.516	ESC
1612	9671496.32	719902.646	2707.395	Casa
1613	9671494.37	719923.205	2721.152	Aux24
1614	9671562.56	719779.668	2715.896	Aux23
1615	9671548.23	719783.39	2716.659	Aux22
1616	9671633.89	719758.466	2713.44	Aux21
1617	9671687	719720.403	2711.674	Aux20
1618	9671728.61	719635.237	2708.915	Aux19
1619	9671796.26	719569.607	2705.029	Aux18
1620	9671848.92	719480.321	2704.604	Aux17
1621	9671860.99	719449.32	2704.016	Aux16
1622	9671899.89	719344.909	2699.988	Aux15
1623	9671884.8	719294.856	2698.292	Aux14
1624	9671905.43	719220.007	2696.226	Aux13
1625	9671940.23	719154.996	2691.867	Aux12
1626	9671949.85	719093.937	2688.943	Aux11
1627	9672001.78	718966.033	2682.426	Aux10
1628	9672041.66	718899.382	2681.334	Aux9
1629	9672043.55	718829.04	2680.255	Aux8
1630	9671987.49	718791.363	2677.167	Aux7
1631	9671984.33	718751.016	2675.828	Aux6
1632	9671952.36	718547.004	2673.643	Aux5
1633	9671953.62	718482.185	2676.658	Aux4
1634	9671924.03	718371.349	2674.163	Aux3
1635	9671903.88	718290.751	2670.293	Aux2
1636	9671778.53	718144.249	2661.492	Aux1
1637	9671904.25	718289.88	2670.102	Cer Ala
1638	9671918.22	718324.447	2672.613	Cer Ala
1639	9671923.5	718390.168	2674.821	Cer Ala
1640	9671952.29	718477.389	2676.62	Cer Ala

1641	9671976.44	718671.03	2673.572	Cer Ala
1642	9671975.31	718733.902	2674.813	Cer Ala
1643	9671975.44	718733.75	2674.828	Cer Ala
1644	9671988.2	718776.101	2676.134	Cer Ala
1645	9671987.77	718791.492	2676.506	Cer Ala
1646	9671998.5	718794.772	2676.904	Cer Ala
1647	9672040.76	718901.998	2681.342	Cer Ala
1648	9672024.47	718933.551	2682.446	Cer Ala
1649	9671694.55	719713.674	2712.767	Cer Ala
1650	9671681.87	719714.724	2711.62	Cer Ala
1651	9671664.37	719734.408	2711.807	Cer Ala
1652	9671672.25	719737.565	2712.062	Cer Ala

Anexo B. Precios Unitarios

MEJORAMIENTO DE LA VÍA SANTA ROSA - ACCHAYACU DE LA PARROQUIA DE TARQUI

Oferente:

Ubicación: TARQUI - AZUAY

Fecha: 11/07/2023

PRESUPUESTO						
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
1		VIA SANTA ROSA - ACCHAYACU				\$ 550,989.48
1.1		TOPOGRAFIA				\$ 5,402.02
1.1.1	555017	Levantamiento topografico vial, incluye diseño geometr	Km	2.10	\$ 1,328.53	\$ 2,783.27
1.1.2	555015	Replanteo y nivelacion	m	2,095.00	\$ 1.25	\$ 2,618.75
1.2		CUNETAS				\$ 78,268.81
1.2.1	555012	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	503.00	\$ 2.93	\$ 1,473.79
1.2.2	555011	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	50.00	\$ 13.78	\$ 689.00
1.2.3	555008	Relleno compactado con material de mejoramiento co	m3	350.00	\$ 20.77	\$ 7,269.50
1.2.4	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	35.00	\$ 5.96	\$ 208.60
1.2.5	555020	Desalojo con volquete (0-5) km con material cargado a	m3	720.00	\$ 3.13	\$ 2,253.60
1.2.6	554119	Transporte de áridos (material suelto)	m3-km	21,522.00	\$ 0.30	\$ 6,456.60
1.2.7	507A7B	Hormigón simple f'c= 210kg/cm2, elaboración y vertido	m3	330.00	\$ 144.90	\$ 47,817.00
1.2.8	512009	Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=40cm	m	3,352.00	\$ 3.61	\$ 12,100.72
1.3		ESTABILIZACION SUELO CEMENTO				\$ 113,042.61
1.3.1	555013	Acabado de obra basica existente	m2	13,594.50	\$ 0.61	\$ 8,292.65
1.3.2	500014	Suministro de material de mejoramiento (sin.transp.)	m3	294.00	\$ 11.40	\$ 3,351.60
1.3.3	555188	Estabilización suelo cemento e=26cm, f'c(7 días)=20Kg/c	m2	13,594.46	\$ 6.71	\$ 91,218.83
1.3.4	555040	Transporte de cemento (distancia máxima 250Km)	Tn/Km	84,829.40	\$ 0.12	\$ 10,179.53
1.4		CONFORMACIÓN ESTRUCTURA DE BASE				\$ 110,041.48
1.4.3	500017	Suministro de material de base clase II (sin.transp.)	m3	3,003.00	\$ 18.60	\$ 55,855.80
1.4.4	555192	Tendido y compactación de capas de material granula	m3	2,310.00	\$ 5.05	\$ 11,665.50
1.4.5	554119	Transporte de áridos (material suelto)	m3-km	141,733.92	\$ 0.30	\$ 42,520.18
1.6		CARPETA ASFÁLTICA				\$ 227,718.03
1.6.1	555036	Asfalto RC 250 para imprimación	m2	21,447.56	\$ 1.37	\$ 29,383.16
1.6.2	555191	Suministro y colocación de carpeta asfaltica de 3 pulga	m2	13,594.46	\$ 13.08	\$ 177,815.54
1.6.3	555186	Transporte de mezcla asfáltica zona 3 (material suelto)	m3/Km	60,133.85	\$ 0.31	\$ 18,641.49
1.6.4	555190	Asfalto para rompe velocidades	m3	8.00	\$ 234.73	\$ 1,877.84
1.7		SEÑALIZACIÓN				\$ 12,665.00
1.7.1	555038	Pintado de rompe velocidades y paso cebras	m2	100.00	\$ 6.34	\$ 634.00
1.7.2	500018	Señales al lado de la carretera - (hasta 0.60 x 0.60m) - pr	u	35.00	\$ 138.20	\$ 4,837.00
1.7.3	555131	Pintura para señalización de tráfico	m	6,600.00	\$ 1.09	\$ 7,194.00
1.8		RUBROS AMBIENTALES				\$ 3,851.53
1.8.1	551042	Agua para control de polvo	m3	50.00	\$ 4.94	\$ 247.00
1.8.2	531AA3	Letrero de Información del Proyecto (4 x 3 m)	u	1.00	\$ 527.14	\$ 527.14
1.8.3	555052	Sum e instalacion de plastico (3 usos)	m2	200.00	\$ 0.85	\$ 170.00
1.8.4	555057	Suministroe instalación de señales A-003	u	1.00	\$ 161.48	\$ 161.48
1.8.5	555058	Suministroe instalación de cintas B-0001 a B-0005	m	50.00	\$ 0.19	\$ 9.50
1.8.6	550643	Suministro e instalación de malla de seguridad (2 usos)	m	20.00	\$ 1.06	\$ 21.20
1.8.7	555060	Suministro e instalación de poste delineador D-0001	u	20.00	\$ 7.39	\$ 147.80
1.8.8	555061	Suministro e instalación de conos F-0004	u	10.00	\$ 34.90	\$ 349.00
1.8.9	555062	Suministro e instalación de paso peatonal	m	5.00	\$ 68.57	\$ 342.85
1.8.10	532011	Caballote de bastidor metálico con bisagra, tool, cader	u	4.00	\$ 203.72	\$ 814.88
1.8.11	555064	Suministro e instalación de tachos para desechos	u	10.00	\$ 18.10	\$ 181.00
1.8.12	555066	Suministro e instalación de botiquin	u	1.00	\$ 56.44	\$ 56.44
1.8.13	555067	Suministro e instalación de extintor CO2 5Kg	u	1.00	\$ 122.44	\$ 122.44
1.8.14	500019	Difusión Social	global	1.00	\$ 700.80	\$ 700.80
SUBTOTAL						\$ 550,989.48
IVA 12 %						\$ 66,118.74
TOTAL						\$ 617,108.22

Son: SEISCIENTOS DIECISIETE MIL CIENTO OCHO CON 22/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Ítem: 1.1.1
Código: 555017
Descripción: Levantamiento topografico vial, incluye diseño geometrico
Unidad: Km

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y me	%MO	5%MO			\$ 36.07
142003	Equipo de topografía (tec	Hora	1.0000	\$ 3.75	32.0000	\$ 120.00
100097	Computadora portatil	Hora	1.0000	\$ 2.00	66.0000	\$ 132.00
Subtotal de Equipo:						\$ 288.07

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
2EP001	Tira de eucalipto (4x5) cm	m	20.0000	\$ 1.10	\$ 22.00	
2EQ001	Clavo multiuso con cabe	kg	4.0000	\$ 1.95	\$ 7.80	
2EP003	Tabla dura de encofrado	u	10.0000	\$ 2.58	\$ 25.80	
200B17	mojon de hormigon con d	u	10.0000	\$ 3.00	\$ 30.00	
200AZT	Planos impresos	u	8.0000	\$ 1.50	\$ 12.00	
Subtotal de Materiales:						\$ 97.60

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	1.0000	\$ 4.06	32.0000	\$ 129.92	
403003	Topógrafo 2: Título exper. mayor a 5 años	1.0000	\$ 4.54	32.0000	\$ 145.28	
408011	Maestro mayor en ejecución de obras civ	1.0000	\$ 4.54	32.0000	\$ 145.28	
414006	Ingeniero civil (B1)	1.0000	\$ 4.56	66.0000	\$ 300.96	
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 721.44

Costo Directo Total: \$ 1,107.11

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 221.42

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 1,328.53

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.1.2
Código: 555015
Descrip.: Replanteo y nivelacion
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.03
142003	Equipo de topografía (te	Hora	1.0000	\$ 3.75	0.0360	\$ 0.14
Subtotal de Equipo:						\$ 0.17

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
2EP001	Tira de eucalipto (4x5) cm	m	0.1000	\$ 1.10		\$ 0.11
2EQ001	Clavo multiuso con cabe	kg	0.0300	\$ 1.95		\$ 0.06
2EP003	Tabla dura de encofrado	u	0.0200	\$ 2.58		\$ 0.05
200B17	mojon de hormigon con	u	0.0100	\$ 3.00		\$ 0.03
Subtotal de Materiales:						\$ 0.25

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.0360	\$ 0.15
403003	Topógrafo 2: Título exper. mayor a 5 años		1.0000	\$ 4.54	0.0360	\$ 0.16
402001	Cadenero (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.0360	\$ 0.15
414006	Ingeniero civil (B1)		1.0000	\$ 4.56	0.0360	\$ 0.16
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.62

Costo Directo Total: \$ 1.04

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.21

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 1.25

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.1
Código: 555012
Descrip.: Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.03
130005	Retroexcavadora	Hora	1.0000	\$ 30.00	0.0625	\$ 1.88
Subtotal de Equipo:						\$ 1.91
B.- Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
						Subtotal de Materiales: \$ 0.00
C.- Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
						Subtotal de Transporte: \$ 0.00
D.- Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.0625	\$ 0.25
405012	Operador de Retroexcavadora (Estr. Oc.		1.0000	\$ 4.54	0.0625	\$ 0.28
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.53
Costo Directo Total:						\$ 2.44

COSTOS INDIRECTOS

						20 %	\$ 0.49
PRECIO UNITARIO TOTAL:							\$ 2.93

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.2
Código: 555011
Descrip.: Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.55
Subtotal de Equipo:						\$ 0.55

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		2.0000	\$ 4.06	1.2950	\$ 10.52
402043	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.1000	\$ 0.41
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 10.93

Costo Directo Total: \$ 11.48

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 2.30

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 13.78

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.3
Código: 555008
Descrip.: Relleno compactado con material de mejoramiento con equipo liviano, no incluye transporte (zona 3)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.17
143004	Vibroapisonador, potenc	Hora	1.0000	\$ 3.50	0.4120	\$ 1.44
Subtotal de Equipo:						\$ 1.61

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B46	Material de mejoramiento	m3	1.3000	\$ 9.50		\$ 12.35
Subtotal de Materiales:						\$ 12.35

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		2.0000	\$ 4.06	0.4120	\$ 3.35
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 3.35

Costo Directo Total: \$ 17.31

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 3.46

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 20.77

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.4
Código: 505008
Descrip.: Relleno compactado con material de sitio
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
133016	Herramientas varias	Hora	1.0000	\$ 0.40	0.3030	\$ 0.12
131012	Plancha vibratoria	Hora	1.0000	\$ 3.50	0.3030	\$ 1.06
Subtotal de Equipo:						\$ 1.18

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202005	Agua	l	2.0000	\$ 0.01		\$ 0.02
Subtotal de Materiales:						\$ 0.02

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)		2.0000	\$ 4.06	0.3030	\$ 2.46
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1.0000	\$ 4.33	0.3030	\$ 1.31
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 3.77

Costo Directo Total: \$ 4.97

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.99

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 5.96

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.5
Código: 555020
Descrip.: Desalojo con volquete (0-5) km con material cargado a máquina
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
130005	Retroexcavadora	Hora	1.0000	\$ 30.00	0.0370	\$ 1.11
143003	Volqueta de 8m3	Hora	1.0000	\$ 25.00	0.0370	\$ 0.93
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.03
Subtotal de Equipo:						\$ 2.07

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
423001	Chofer tipo E		1.0000	\$ 5.95	0.0370	\$ 0.22
405012	Operador de Retroexcavadora (Estr. Oc.		1.0000	\$ 4.54	0.0370	\$ 0.17
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.0370	\$ 0.15
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.54

Costo Directo Total: \$ 2.61

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.52

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 3.13

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.6
Código: 554119
Descrip.: Transporte de áridos (material suelto)
Unidad: m3-km

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
134015	Volquete 12m3, 320hp	Hora	1.0000	\$ 32.00	0.0065	\$ 0.21
Subtotal de Equipo:						\$ 0.21
B.- Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00
C.- Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00
D.- Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
423001	Chofer tipo E		1.0000	\$ 5.95	0.0065	\$ 0.04
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.04
Costo Directo Total:						\$ 0.25

COSTOS INDIRECTOS

20 %						\$ 0.05
PRECIO UNITARIO TOTAL:						\$ 0.30

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.7
Código: 507A7B
Descrip.: Hormigón simple f'c= 210kg/cm2, elaboración y vertido (premezclado)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100030	Vibrador de concreto	Hora	1.0000	\$ 3.00	0.2000	\$ 0.60
133016	Herramientas varias	Hora	1.0000	\$ 0.40	0.2000	\$ 0.08
Subtotal de Equipo:						\$ 0.68

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200ATT	Hormigón premezclado f	m3	1.0500	\$ 109.65		\$ 115.13
Subtotal de Materiales:						\$ 115.13

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)		4.0000	\$ 4.06	0.2000	\$ 3.25
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.2000	\$ 0.82
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1.0000	\$ 4.33	0.2000	\$ 0.87
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 4.94

Costo Directo Total: \$ 120.75

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 24.15

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 144.90

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.2.8
Código: 512009
Descripción: Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=40cm
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101011	Encofrado metálico chaflán	Hora	2.0000	\$ 0.22	1.0000	\$ 0.44
133016	Herramientas varias	Hora	2.0000	\$ 0.40	0.0700	\$ 0.06
Subtotal de Equipo:						\$ 0.50

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201001	Estacas de madera 4 x 5	u	2.0000	\$ 0.30		\$ 0.60
202001	Clavos	kg	0.5000	\$ 1.91		\$ 0.96
Subtotal de Materiales:						\$ 1.56

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)		2.0000	\$ 4.06	0.0700	\$ 0.57
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.0700	\$ 0.29
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1.0000	\$ 4.33	0.0210	\$ 0.09
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.95

Costo Directo Total: \$ 3.01

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.60

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 3.61

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.3.1
Código: 555013
Descrip.: Acabado de obra basica existente
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
143001	Motoniveladora 130HP	Hora	1.0000	\$ 55.00	0.0035	\$ 0.19
143002	Tanquero de agua, capc	Hora	1.0000	\$ 23.00	0.0035	\$ 0.08
134002	Rodillo liso vibratorio 10to	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.0035	\$ 0.16
Subtotal de Equipo:						\$ 0.43

B.- Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00

C.- Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra						
Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		2.0000	\$ 4.06	0.0035	\$ 0.03
405011	Operador Motoniveladora (Estr. Oc. C1 g		1.0000	\$ 4.54	0.0035	\$ 0.02
407032	Operador Rodillo autopropulsado (Estr. O		1.0000	\$ 4.33	0.0035	\$ 0.01
423001	Chofer tipo E		1.0000	\$ 5.95	0.0035	\$ 0.02
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.08

Costo Directo Total: \$ 0.51

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.10

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 0.61

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.3.2
Código: 500014
Descrip.: Suministro de material de mejoramiento (sin.transp.)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B46	Material de mejoramiento	m3	1.0000	\$ 9.50		\$ 9.50
Subtotal de Materiales:						\$ 9.50

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.00

Costo Directo Total: \$ 9.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 1.90

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 11.40

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Ítem: 1.3.3
Código: 555188
Descripción: Estabilización suelo cemento e=26cm, f'c(7 días)=20Kg/cm2, dosificación= 100Kg/m3 = 5% (estabilizador y tr
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
143001	Motoniveladora 130HP	Hora	1.0000	\$ 55.00	0.0045	\$ 0.25
134002	Rodillo liso vibratorio 10to	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.0045	\$ 0.20
143002	Tanquero de agua, capa	Hora	2.0000	\$ 23.00	0.0045	\$ 0.21
100105	RECUPERADOR	Hora	1.0000	\$ 140.00	0.0045	\$ 0.62
100106	Tractor- Esparcidor	Hora	1.0000	\$ 90.00	0.0045	\$ 0.40
Subtotal de Equipo:						\$ 1.68

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total
200B08	Cemento base vial tipo M	Kg	26.0000	\$ 0.14	\$ 3.64
Subtotal de Materiales:					\$ 3.64

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
405011	Operador Motoniveladora (Estr. Oc. C1 gr	1.0000	\$ 4.54	0.0045	\$ 0.02
407036	Operador Rodillo (Estr. Oc. C2 grupo II)	1.0000	\$ 4.33	0.0045	\$ 0.02
423001	Chofer tipo E	2.0000	\$ 5.95	0.0045	\$ 0.05
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	8.0000	\$ 4.06	0.0045	\$ 0.14
405016	Operador de tractor (Estr. Oc. C1 grupo 1	1.0000	\$ 4.54	0.0045	\$ 0.02
405018	Operador recuperador (Estr. Oc. C1 grup	1.0000	\$ 4.54	0.0045	\$ 0.02
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 0.27

Costo Directo Total: \$ 5.59

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 1.12

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 6.71

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.3.4
Código: 555040
Descrip.: Transporte de cemento (distancia máxima 250Km)
Unidad: Tn/Km

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
143003	Volqueta de 8m3	Hora	1.0000	\$ 25.00	0.0030	\$ 0.08
Subtotal de Equipo:						\$ 0.08

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
423001	Chofer tipo E		1.0000	\$ 5.95	0.0030	\$ 0.02
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.02

Costo Directo Total: \$ 0.10

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.02

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 0.12

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.4.3
Código: 500017
Descrip.: Suministro de material de base clase II (sin.transp.)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B49	Base clase II	m3	1.0000	\$ 15.50		\$ 15.50
Subtotal de Materiales:						\$ 15.50

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.00

Costo Directo Total: \$ 15.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 3.10

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 18.60

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.4.4
Código: 555192
Descrip.: Tendido y compactación de capas de material granular con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
143001	Motoniveladora 130HP	Hora	1.0000	\$ 55.00	0.0286	\$ 1.57
100116	Camion cisterna	Hora	1.0000	\$ 24.00	0.0286	\$ 0.69
100117	Rodillo Vibratorio 12 Ton.	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.0286	\$ 1.29
Subtotal de Equipo:						\$ 3.55

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
405011	Operador Motoniveladora (Estr. Oc. C1 g	1.0000	\$ 4.54	0.0286	\$ 0.13
407032	Operador Rodillo autopropulsado (Estr. O	1.0000	\$ 4.33	0.0286	\$ 0.12
402048	Ayudante de Maquinaria (Estr. Oc. D2)	2.0000	\$ 4.16	0.0286	\$ 0.24
423002	Chofer licencia tipo B (Estr. Oc. C1)	1.0000	\$ 5.95	0.0286	\$ 0.17
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 0.66

Costo Directo Total: \$ 4.21

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.84

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 5.05

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.6.1
Código: 555036
Descrip.: Asfalto RC 250 para imprimación
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100098	Distribuidor de asfalto 130	Hora	1.0000	\$ 80.00	0.0012	\$ 0.10
100099	Barredora mecanica	Hora	1.0000	\$ 27.14	0.0012	\$ 0.03
Subtotal de Equipo:						\$ 0.13

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
235002	Diesel	lt	0.3500	\$ 1.20		\$ 0.42
200AZU	Asfalto RC 250	Lt	0.8500	\$ 0.34		\$ 0.29
200B09	Polvo de trituración	m3	0.0090	\$ 31.00		\$ 0.28
Subtotal de Materiales:						\$ 0.99

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
405013	Operador de Distribuidor de asfalto (Estr. c	1.0000	\$ 4.54	0.0012	\$ 0.01	
405014	Operador de Barredora autopropulsada	1.0000	\$ 4.54	0.0012	\$ 0.01	
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.02

Costo Directo Total: \$ 1.14

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.23

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 1.37

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.6.2
Código: 555191
Descrip.: Suministro y colocación de carpeta asfáltica de 3 pulgadas
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
134010	Rodillo neumatico 8ton, 9	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.0033	\$ 0.15
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.01
143005	Acabadora de pavimento	Hora	1.0000	\$ 104.40	0.0033	\$ 0.35
141001	Rodillo tandem doble tar	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.0033	\$ 0.15
141002	Mini cargadora	Hora	1.0000	\$ 28.00	0.0033	\$ 0.09
Subtotal de Equipo:						\$ 0.75

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total
500012	Suministro de mezcla asf	m3	0.1030	\$ 96.67	\$ 9.96
Subtotal de Materiales:					\$ 9.96

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	10.0000	\$ 4.06	0.0033	\$ 0.14
407032	Operador Rodillo autopropulsado (Estr. O	2.0000	\$ 4.33	0.0033	\$ 0.03
407037	Operador de acabadora de asfalto	1.0000	\$ 4.33	0.0033	\$ 0.01
407033	Operador miniexcavadora/minicargador	1.0000	\$ 4.33	0.0033	\$ 0.01
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 0.19

Costo Directo Total: \$ 10.90

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 2.18

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 13.08

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: RUB. AUX. 1.6.2
Código: 500012
Descrip.: Suministro de mezcla asfáltica (material suelto) (zona 3)
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B44	Mezcla asfáltica en plant	m3	1.0000	\$ 96.67		\$ 96.67
Subtotal de Materiales:						\$ 96.67

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.00

Costo Directo Total: \$ 96.67

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 19.33

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 116.00

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.6.3
Código: 555186
Descrip.: Transporte de mezcla asfáltica zona 3 (material suelto)
Unidad: m3/Km

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
134042	Volquete 12 m3- 320 HP.	hora	1.0000	\$ 32.00	0.0070	\$ 0.22
Subtotal de Equipo:						\$ 0.22

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
Subtotal de Materiales:						\$ 0.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
423001	Chofer tipo E		1.0000	\$ 5.95	0.0070	\$ 0.04
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.04

Costo Directo Total: \$ 0.26

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.05

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 0.31

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.6.4
Código: 555190
Descrip.: Asfalto para rompe velocidades
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
134010	Rodillo neumatico 8ton, 9	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.2000	\$ 9.00
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.70
143003	Volqueta de 8m3	Hora	1.0000	\$ 25.00	0.2000	\$ 5.00
143005	Acabadora de paviment	Hora	1.0000	\$ 104.40	0.2000	\$ 20.88
141001	Rodillo tandem doble tar	Hora	1.0000	\$ 45.00	0.2000	\$ 9.00
Subtotal de Equipo:						\$ 44.58

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total
200B44	Mezcla asfáltica en plant	m3	1.3500	\$ 96.67	\$ 130.50
200AZU	Asfalto RC 250	Lt	19.5000	\$ 0.34	\$ 6.63
Subtotal de Materiales:					\$ 137.13

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	12.0000	\$ 4.06	0.2000	\$ 9.74
407032	Operador Rodillo autopropulsado (Estr. O	1.0000	\$ 4.33	0.2000	\$ 0.87
423001	Chofer tipo E	2.0000	\$ 5.95	0.2000	\$ 2.38
408011	Maestro mayor en ejecución de obras civ	1.0000	\$ 4.54	0.2000	\$ 0.91
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 13.90

Costo Directo Total: \$ 195.61

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 39.12

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 234.73

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.7.1
Código: 555038
Descrip.: Pintado de rompe velocidades y paso cebras
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.03
100075	Equipo aplicador	Hora	1.0000	\$ 90.00	0.0100	\$ 0.90
Subtotal de Equipo:						\$ 0.93

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200B0A	Pintura para vías	Galón	0.1750	\$ 22.00		\$ 3.85
Subtotal de Materiales:						\$ 3.85

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		10.0000	\$ 4.06	0.0100	\$ 0.41
408011	Maestro mayor en ejecución de obras civ		2.0000	\$ 4.54	0.0100	\$ 0.09
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.50

Costo Directo Total: \$ 5.28

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 1.06

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 6.34

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.7.2
Código: 500018
Descrip.: Señales al lado de la carretera - (hasta 0.60 x 0.60m) - preventivas tipo IV ASTM-poligonal, suministro e instal
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
135002	Herramientas manuales	Hora	1.0000	\$ 0.80	2.0000	\$ 1.60
Subtotal de Equipo:						\$ 1.60

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
554015	Hormigon simple f'c=180	m3	0.0280	\$ 121.87		\$ 3.41
200B4A	Señal poligonal preventiv	u	1.0000	\$ 102.00		\$ 102.00
Subtotal de Materiales:						\$ 105.41

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	1.0000	\$ 4.10
401002	Peon		1.0000	\$ 4.06	1.0000	\$ 4.06
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 8.16

Costo Directo Total: \$ 115.17

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 23.03

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 138.20

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: RUB. AUX. 1.7.2
Código: 554015
Descrip.: Hormigon simple f'c=180 kg/cm2, elaboración y vertido
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
137002	Vibrador de gasolina	Hora	1.0000	\$ 3.00	0.7500	\$ 2.25
137001	Concretera de 1 saco	Hora	1.0000	\$ 3.13	0.7500	\$ 2.35
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 1.22
Subtotal de Equipo:						\$ 5.82

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
208009	Arena puesta en obra	m3	0.6000	\$ 20.00		\$ 12.00
2EA002	Grava puesta en obra	m3	0.9000	\$ 28.00		\$ 25.20
215007	Cemento portland tipo I	saco	6.4000	\$ 8.50		\$ 54.40
2E9001	Agua	m3	0.1800	\$ 0.10		\$ 0.02
Subtotal de Materiales:						\$ 91.62

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.7500	\$ 3.08
401002	Peon		6.0000	\$ 4.06	0.7500	\$ 18.27
402004	Operador de equipo liviano (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.7500	\$ 3.08
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 24.43

Costo Directo Total: \$ 121.87

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 24.37

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 146.24

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.7.3
Código: 555131
Descrip.: Pintura para señalización de tráfico
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100108	Herramientas menor	Hora	1.0000	\$ 0.10	2.0000	\$ 0.20
100124	Franjeadora	Hora	1.0000	\$ 28.00	0.0100	\$ 0.28
Subtotal de Equipo:						\$ 0.48

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
203006	Microesferas de sílice	kg	0.0075	\$ 4.50		\$ 0.03
203069	Pintura de trafico acrílica	gln	0.0100	\$ 22.00		\$ 0.22
200B24	Disolvente	galón	0.0100	\$ 4.00		\$ 0.04
Subtotal de Materiales:						\$ 0.29

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.0100	\$ 0.04
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.0100	\$ 0.04
423002	Chofer licencia tipo B (Estr. Oc. C1)		1.0000	\$ 5.95	0.0100	\$ 0.06
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.14

Costo Directo Total: \$ 0.91

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.18

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 1.09

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.1
Código: 551042
Descrip.: Agua para control de polvo
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
130064	Tanquero de agua (min.	Hora	1.0000	\$ 23.00	0.1047	\$ 2.41
Subtotal de Equipo:						\$ 2.41

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200AHI	Agua para control de po	m3	1.0000	\$ 0.66		\$ 0.66
Subtotal de Materiales:						\$ 0.66

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.0000	\$ 4.06	0.1047	\$ 0.43	
406005	Chofer otros camiones (Estr. Oc. C1)	1.0000	\$ 5.95	0.1047	\$ 0.62	
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 1.05

Costo Directo Total: \$ 4.12

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.82

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 4.94

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.2
Código: 531AA3
Descrip.: Letrero de Información del Proyecto (4 x 3 m)
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
133009	Herramienta menor de c	Hora	1.0000	\$ 0.25	0.2000	\$ 0.05
131005	Equipo de solda	Hora	1.0000	\$ 0.75	0.2000	\$ 0.15
104004	Alquiler de Módulo de Ar	Hora	2.0000	\$ 0.19	0.2000	\$ 0.08
Subtotal de Equipo:						\$ 0.28

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
202008	Suelda	kg	3.0000	\$ 2.46	\$ 7.38	
246008	Vinil full color	u	1.0000	\$ 64.00	\$ 64.00	
200841	Estructura metálica de 1"	u	1.0000	\$ 96.00	\$ 96.00	
200842	Tubo de soporte de 2"	u	1.0000	\$ 70.00	\$ 70.00	
200B4E	Panel de aluminio-polietil	u	1.0000	\$ 200.00	\$ 200.00	
Subtotal de Materiales:						\$ 437.38

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.0000	\$ 4.06	0.2000	\$ 1.62	
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 1.62

Costo Directo Total: \$ 439.28

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 87.86

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 527.14

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.3
Código: 555052
Descrip.: Sum e instalacion de plastico (3 usos)
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.03
Subtotal de Equipo:						\$ 0.03

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
2ER001	plastico	m2	0.3333	\$ 0.50		\$ 0.17
Subtotal de Materiales:						\$ 0.17

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.1250	\$ 0.51
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.51

Costo Directo Total: \$ 0.71

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.14

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 0.85

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.4
Código: 555057
Descrip.: Suministro e instalación de señales A-003
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.41
Subtotal de Equipo:						\$ 0.41

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200B01	Señales A-003	u	1.0000	\$ 126.00		\$ 126.00
Subtotal de Materiales:						\$ 126.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	1.0000	\$ 4.06	1.0000	\$ 4.06
402043	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.0000	\$ 4.10	1.0000	\$ 4.10
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 8.16

Costo Directo Total: \$ 134.57

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 26.91

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 161.48

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.5
Código: 555058
Descrip.: Suministro e instalación de cintas B-0001 a B-0005
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.00
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200B0J	Cinta B-0001 a B-0005	mI	1.0000	\$ 0.08		\$ 0.08
Subtotal de Materiales:						\$ 0.08

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	1.0000	\$ 4.06	0.0100	\$ 0.04
402043	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.0000	\$ 4.10	0.0100	\$ 0.04
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 0.08

Costo Directo Total: \$ 0.16

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.03

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 0.19

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.6
Código: 550643
Descrip.: Suministro e instalación de malla de seguridad (2 usos)
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
132001	Equipo menor	Hora	1.0000	\$ 0.20	0.0100	\$ 0.00
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202289	Malla (según especificac	m	1.0000	\$ 0.80		\$ 0.80
Subtotal de Materiales:						\$ 0.80

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.0100	\$ 0.04
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.0100	\$ 0.04
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.08

Costo Directo Total: \$ 0.88

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.18

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 1.06

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.7
Código: 555060
Descrip.: Suministro e instalación de poste delineador D-0001
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200BOL	Poste delineador	u	1.0000	\$ 6.16		\$ 6.16
Subtotal de Materiales:						\$ 6.16

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.00

Costo Directo Total: \$ 6.16

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 1.23

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 7.39

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.8
Código: 555061
Descrip.: Suministro e instalación de conos F-0004
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.00
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200B0M	Cono F-0004	u	1.0000	\$ 29.00		\$ 29.00
Subtotal de Materiales:						\$ 29.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)	1.0000	\$ 4.06	0.0100	\$ 0.04
402043	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.0000	\$ 4.10	0.0100	\$ 0.04
Subtotal de Mano de Obra:					\$ 0.08

Costo Directo Total: \$ 29.08

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 5.82

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 34.90

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.9
Código: 555062
Descrip.: Suministro e instalación de paso peatonal
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
138001	Herramienta manual y m	%MO	5%MO			\$ 0.82
Subtotal de Equipo:						\$ 0.82

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B0N	paso peatonal de mader	u	1.0000	\$ 40.00		\$ 40.00
Subtotal de Materiales:						\$ 40.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	2.0000	\$ 8.12
402043	Albañil (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	2.0000	\$ 8.20
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 16.32

Costo Directo Total: \$ 57.14

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 11.43

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 68.57

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.10
Código: 532011
Descrip.: Caballete de bastidor metálico con bisagra, tool, cadena, incluye lona dos caras impresión a full color, sum
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
133016	Herramientas varias	Hora	1.0000	\$ 0.40	2.5000	\$ 1.00
131005	Equipo de suelda	Hora	1.0000	\$ 0.75	2.5000	\$ 1.88
Subtotal de Equipo:						\$ 2.88

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total	
202032	Lona de 3 x 6 m	u	0.2500	\$ 288.00	\$ 72.00	
513002	Acero estructural en perfil	Kg	9.2000	\$ 3.50	\$ 32.20	
202008	Suelda	kg	0.2000	\$ 2.46	\$ 0.49	
534012	Pintura anticorrosiva, inclu	m2	0.5000	\$ 6.77	\$ 3.39	
217007	Cadena de Acero galvar	kg	0.5000	\$ 1.48	\$ 0.74	
245001	Tool 1/25" (1.22x2.44 m)	pla	2.0000	\$ 17.10	\$ 34.20	
202033	Remaches	u	32.0000	\$ 0.02	\$ 0.64	
Subtotal de Materiales:						\$ 143.66

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.0000	\$ 4.06	2.5000	\$ 10.15	
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr	1.0000	\$ 4.54	2.5000	\$ 11.35	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.0000	\$ 4.33	0.4000	\$ 1.73	
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 23.23

Costo Directo Total: \$ 169.77

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 33.95

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 203.72

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: RUB. AUX. 1.8.10
Código: 534012
Descrip.: Pintura anticorrosiva, incluye fondo blanco
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
133016	Herramientas varias	Hora	1.0000	\$ 0.40	0.4500	\$ 0.18
Subtotal de Equipo:						\$ 0.18

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
203009	Fondo blanco	gl	0.0750	\$ 18.77		\$ 1.41
203010	Pintura anticorrosiva brillo	gl	0.0750	\$ 13.95		\$ 1.05
202031	Lija	pliego	0.1000	\$ 0.62		\$ 0.06
Subtotal de Materiales:						\$ 2.52

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.4500	\$ 1.83
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)		1.0000	\$ 4.10	0.4500	\$ 1.85
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1.0000	\$ 4.33	0.0900	\$ 0.39
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 4.07

Costo Directo Total: \$ 6.77

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 1.35

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 8.12

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: RUB. AUX. 1.8.10
Código: 513002
Descrip.: Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual
Unidad: Kg

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
133016	Herramientas varias	Hora	2.0000	\$ 0.40	0.1250	\$ 0.10
131005	Equipo de suelda	Hora	1.0000	\$ 0.75	0.1250	\$ 0.09
Subtotal de Equipo:						\$ 0.19

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
219001	Perfil laminado de acero	Kg	1.0500	\$ 1.35		\$ 1.42
202008	Suelda	kg	0.1000	\$ 2.46		\$ 0.25
Subtotal de Materiales:						\$ 1.67

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)		2.0000	\$ 4.06	0.1250	\$ 1.02
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Est)		1.0000	\$ 4.54	0.1250	\$ 0.57
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)		1.0000	\$ 4.33	0.0125	\$ 0.05
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 1.64

Costo Directo Total: \$ 3.50

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 0.70

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 4.20

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.11
Código: 555064
Descrip.: Suministro e instalación de tachos para desechos
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B0P	Tachos para desechos	u	1.0000	\$ 15.00		\$ 15.00
Subtotal de Materiales:						\$ 15.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.0200	\$ 0.08
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.08

Costo Directo Total: \$ 15.08

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 3.02

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 18.10

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.12
Código: 555066
Descrip.: Suministo e instalación de botiquin
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200B0R	Botiquin de primeros auxi	u	1.0000	\$ 45.00		\$ 45.00
Subtotal de Materiales:						\$ 45.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción	Unidad	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.5000	\$ 2.03
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 2.03

Costo Directo Total: \$ 47.03

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 9.41

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 56.44

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.13
Código: 555067
Descrip.: Suministro e instalación de extintor CO2 5Kg
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
200B05	Extintor CO2 5Kg	u	1.0000	\$ 100.00		\$ 100.00
Subtotal de Materiales:						\$ 100.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401004	Peón (Estr. Oc. E2)		1.0000	\$ 4.06	0.5000	\$ 2.03
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 2.03

Costo Directo Total: \$ 102.03

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 20.41

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 122.44

Análisis de Precios Unitarios

11/07/2023

Item: 1.8.14
Código: 500019
Descrip.: Difusión Social
Unidad: global

COSTOS DIRECTOS

A.- Equipo y herramienta

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						\$ 0.00

B.- Materiales

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
202290	Difusión Social	u	1.0000	\$ 584.00		\$ 584.00
Subtotal de Materiales:						\$ 584.00

C.- Transporte

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
Subtotal de Transporte:						\$ 0.00

D.- Mano de Obra

Código	Descripción		Número	S.R.H.	Rendim.	Total
Subtotal de Mano de Obra:						\$ 0.00

Costo Directo Total: \$ 584.00

COSTOS INDIRECTOS

20 % \$ 116.80

PRECIO UNITARIO TOTAL: \$ 700.80

Anexo C. Cronograma Valorado de Trabajo



CRONOGRAMA VALORADO

NOMBRE OFERENTE:

Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total	PERIODOS							Totales
							1	2	3	4	5	6	7	
1		VIA SANTA ROSA - ACCHAYACU				630 795.35	0.00	2 783.27	60 184.94	235 289.52	275 516.50	44 997.23	12 023.89	630 795.35
1.1		TOPOGRAFIA				5 402.02	0.00	2 783.27	2 618.75	0.00	0.00	0.00	0.00	5 402.02
1.1.1	555017	Levantamiento topografico vial, incluye diseño geométrico	Km	2.10	1 328.53	2 783.27	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	2 783.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 783.27
1.1.2	555015	Replanteo y nivelacion	m	2 095.00	1.25	2 618.75	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	2 618.75	0.00	0.00	0.00	0.00	2 618.75
1.2		CUNETAS				78 268.81	0.00	0.00	0.00	0.00	21 247.70	44 997.23	12 023.89	78 268.81
1.2.1	555012	Excavación mecánica en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	503.00	2.93	1 473.79	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	1 473.79	0.00	0.00	1 473.79
1.2.2	555011	Excavación manual en suelo sin clasificar, 0<H<2 m	m3	50.00	13.78	689.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	689.00	0.00	0.00	689.00
1.2.3	555008	Relleno compactado con material de mejoramiento con equipo liviano, no incluye transporte (zona 3)	m3	350.00	20.77	7 269.50	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	7 269.50	0.00	0.00	7 269.50
1.2.4	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	35.00	5.96	208.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	208.60	0.00	0.00	208.60
1.2.5	555020	Desalojo con volquete (0-5) km con material cargado a máquina	m3	720.00	3.13	2 253.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	2 253.60	0.00	0.00	2 253.60
1.2.6	554119	Transporte de áridos (material suelto)	m3-km	21 522.00	0.30	6 456.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	6 456.60	0.00	0.00	6 456.60
1.2.7	507A7B	Hormigón simple f'c= 210kg/cm2, elaboración y vertido (premezclado)	m3	330.00	144.90	47 817.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43	75.38	22.19	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	1 162.72	36 044.43	10 609.85	47 817.00
1.2.8	512009	Encofrado metálico chafán para bordillo, h=40cm	m	3 352.00	3.61	12 100.72	0.00	0.00	0.00	0.00	14.33	73.99	11.69	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	1 733.88	8 952.80	1 414.04	12 100.72
1.3		ESTABILIZACION SUELO CEMENTO				192 848.48	0.00	0.00	53 714.66	139 133.82	0.00	0.00	0.00	192 848.48
1.3.1	555042	Excavación mecánica en suelo	m3	10 904.00	2.08	22 680.32	0.00	0.00	74.90	25.10	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	16 987.36	5 692.96	0.00	0.00	0.00	22 680.32
1.3.2	555020	Desalojo con volquete (0-5) km con material cargado a máquina	m3	14 175.00	3.13	44 367.75	0.00	0.00	63.99	36.01	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	28 388.87	15 978.88	0.00	0.00	0.00	44 367.75
1.3.3	506007	Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 5 Km	m3-km	42 526.00	0.30	12 757.80	0.00	0.00	65.36	34.64	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	8 338.43	4 419.37	0.00	0.00	0.00	12 757.80
1.3.4	555013	Acabado de obra basica existente	m2	13 594.50	0.61	8 292.65	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	8 292.65	0.00	0.00	0.00	8 292.65
1.3.5	500014	Suministro de material de mejoramiento (sin.transp.)	m3	294.00	11.40	3 351.60	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	3 351.60	0.00	0.00	0.00	3 351.60
1.3.6	555188	Estabilización suelo cemento e=26cm, f'c(7 días)=20Kg/cm2, dosificación= 100Kg/m3 -	m2	13 594.46	6.71	91 218.83	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00

1.3.6	555100	Clasificación: 200gr/m2, dosificación: 100gr/m2 - 5% (estabilizador y tractor esparcidor)	m2	10 354.40	0.71	91 218.83	0.00	0.00	0.00	91 218.83	0.00	0.00	0.00	91 218.83
1.3.7	555040	Transporte de cemento (distancia máxima 250Km)	Tn/Km	84 829.40	0.12	10 179.53	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	10 179.53	0.00	0.00	0.00	10 179.53
1.4		CONFORMACIÓN ESTRUCTURA DE BASE				110 041.48	0.00	0.00	0.00	96 155.70	13 885.78	0.00	0.00	110 041.48
1.4.1	500017	Suministro de material de base clase II (sin.transp.)	m3	3 003.00	18.60	55 855.80	0.00	0.00	0.00	88.99	11.01	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	49 707.04	6 148.76	0.00	0.00	55 855.80
1.4.2	555192	Tendido y compactación de capas de material granular con equipo pesado	m3	2 310.00	5.05	11 665.50	0.00	0.00	0.00	73.80	26.20	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	8 603.23	3 056.27	0.00	0.00	11 665.50
1.4.3	554119	Transporte de áridos (material suelto)	m3-km	141 733.92	0.30	42 520.18	0.00	0.00	0.00	88.99	11.01	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	37 839.44	4 680.74	0.00	0.00	42 520.18
1.5		CARPETA ASFÁLTICA				227 718.03	0.00	0.00	0.00	0.00	227 718.03	0.00	0.00	227 718.03
1.5.1	555036	Asfalto RC 250 para imprimación	m2	21 447.56	1.37	29 383.16	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	29 383.16	0.00	0.00	29 383.16
1.5.2	555191	Suministro y colocación de carpeta asfáltica de 3 pulgadas	m2	13 594.46	13.08	177 815.54	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	177 815.54	0.00	0.00	177 815.54
1.5.3	555186	Transporte de mezcla asfáltica zona 3 (material suelto)	m3/Km	60 133.85	0.31	18 641.49	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	18 641.49	0.00	0.00	18 641.49
1.5.4	555190	Asfalto para rompe velocidades	m3	8.00	234.73	1 877.84	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	1 877.84	0.00	0.00	1 877.84
1.6		SEÑALIZACIÓN				12 665.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12 665.00	0.00	0.00	12 665.00
1.6.1	555038	Pintado de rompe velocidades y paso cebras	m2	100.00	6.34	634.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	634.00	0.00	0.00	634.00
1.6.2	500018	Señales al lado de la carretera - (hasta 0.60 x 0.60m) - preventivas tipo IV ASTM-poligonal, suministro e instalación	u	35.00	138.20	4 837.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	4 837.00	0.00	0.00	4 837.00
1.6.3	555131	Pintura para señalización de tráfico	m	6 600.00	1.09	7 194.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	0.00	0.00	7 194.00	0.00	0.00	7 194.00
1.7		RUBROS AMBIENTALES				3 851.53	0.00	0.00	3 851.53	0.00	0.00	0.00	0.00	3 851.53
1.7.1	551042	Agua para control de polvo	m3	50.00	4.94	247.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	247.00	0.00	0.00	0.00	0.00	247.00
1.7.2	531AA3	Letrero de Información del Proyecto (4 x 3 m)	u	1.00	527.14	527.14	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	527.14	0.00	0.00	0.00	0.00	527.14
1.7.3	555052	Sum e instalacion de plastico (3 usos)	m2	200.00	0.85	170.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	170.00	0.00	0.00	0.00	0.00	170.00
1.7.4	555057	Suministro e instalación de señales A-003	u	1.00	161.48	161.48	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	161.48	0.00	0.00	0.00	0.00	161.48
1.7.5	555058	Suministro e instalación de cintas B-0001 a B-0005	m	50.00	0.19	9.50	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50
1.7.6	550643	Suministro e instalación de malla de seguridad (2 usos)	m	20.00	1.06	21.20	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	21.20	0.00	0.00	0.00	0.00	21.20
1.7.7	555060	Suministro e instalación de poste delineador D-0001	u	20.00	7.39	147.80	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	147.80	0.00	0.00	0.00	0.00	147.80
1.7.8	555061	Suministro e instalación de conos F-0004	u	10.00	34.90	349.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

1.7.8	555061	Suministro e instalación de conos 1-0004	u	10.00	97.90	979.00	0.00	0.00	349.00	0.00	0.00	0.00	0.00	349.00
1.7.9	555062	Suministro e instalación de paso peatonal	m	5.00	68.57	342.85	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	342.85	0.00	0.00	0.00	0.00	342.85
1.7.10	532011	Caballette de bastidor metalico con bisagra, tool, cadena, incluye lona dos caras impresión a full color. suministro e instalación	u	4.00	203.72	814.88	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	814.88	0.00	0.00	0.00	0.00	814.88
1.7.11	555064	Suministro e instalación de tachos para desechos	u	10.00	18.10	181.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	181.00	0.00	0.00	0.00	0.00	181.00
1.7.12	555066	Suministro e instalación de botiquín	u	1.00	56.44	56.44	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	56.44	0.00	0.00	0.00	0.00	56.44
1.7.13	555067	Suministro e instalación de extintor CO2 5Kg	u	1.00	122.44	122.44	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	122.44	0.00	0.00	0.00	0.00	122.44
1.7.14	500019	Difusión Social	global	1.00	700.80	700.80	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
							0.00	0.00	700.80	0.00	0.00	0.00	0.00	700.80
TOTAL:						630795.35								

INVERSION MENSUAL	0.00	2 783.27	60 184.94	235 289.52	275 516.50	44 997.23	12 023.89
AVANCE PARCIAL EN %	0.00	0.44	9.54	37.30	43.68	7.13	1.91
INVERSION ACUMULADA	0.00	2 783.27	62 968.21	298 257.73	573 774.24	618 771.46	630 795.35
AVANCE ACUMULADO EN %	0.00	0.44	9.98	47.28	90.96	98.09	100.00

miércoles, 19 de julio de 2023

FIRMA DEL OFERENTE, SU REPRESENTANTE
LEGAL O PROCURADOR COMÚN (según el caso)

Anexo D. Fórmula Polinómica



FÓRMULA POLINÓMICA

NOMBRE OFERENTE:

Término	Descripción	Costo Directo	Coefficiente
A	Betún petróleo (Asfalto) (O)	142 655.59	0.272
B	Cuadrilla Tipo	46 743.38	0.089
C	Combustibles (Mezcla 5% gasolina extra; 95% Diesel) (O)	9 007.98	0.017
D	Cemento Portland - Tipo I - Granel	49 483.83	0.094
E	Equipo y maquinaria de Construc. vial	163 808.93	0.312
P	Materiales pétreos (Azuay)	59 682.33	0.114
X	Índice de Precios al Consumidor Urbano - Cuenca	53 331.75	0.102
Totales:		524 713.79	1.000

PR = P0 (0.272 A1/A0 + 0.089 B1/B0 + 0.017 C1/C0 + 0.094 D1/D0 + 0.312 E1/E0 + 0.114 P1/P0 + 0.102 X1/X0)

Anexo E. Cuadrilla Tipo

CUADRILLA TIPO

Término	Descripción	Salario Ley	Salario Efectivo	Horas Hombre	Costo Directo	Coefficiente
401	Estructura Ocupacional E2	4.06	4.06	3 564.05	14 470.03	0.361
402	Estructura Ocupacional D2	4.11	4.11	1 064.38	4 371.88	0.108
403	Topografía	4.54	4.54	142.46	646.77	0.014
404	Estructura Ocupacional C2	4.33	4.33	149.24	646.20	0.015
405	Estructura Ocupacional C1 (Grupo I)	4.54	4.54	1 366.43	6 203.62	0.138
406	Choferes Profesionales	5.95	5.95	349.70	2 080.69	0.035
407	Estructura Ocupacional C2 (Grupo II)	4.33	4.33	356.21	1 542.38	0.036
408	Estructura Ocupacional C1	4.54	4.54	85.24	386.98	0.009
414	Estructura ocupacional B1	4.56	4.56	213.69	974.43	0.022
423	CHOFERES PROFESIONALES C1	5.95	5.95	2 591.66	15 420.36	0.262
Totales:				9 883.06	46 743.34	1.000

+ 0.361 SHR Estructura Ocupacional E2+ 0.108 SHR Estructura Ocupacional D2+ 0.014 SHR Topografía+ 0.015 SHR Estructura Ocupacional C2+ 0.138 SHR Estructura Ocupacional C1 (Grupo I)+ 0.035 SHR Choferes Profesionales+ 0.036 SHR Estructura Ocupacional C2 (Grupo II)+ 0.009 SHR Estructura Ocupacional C1+ 0.022 SHR Estructura ocupacional B1+ 0.262 SHR CHOFERES PROFESIONALES C1

Id	Nombre de tarea	Cantidad	Unidad	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	3er trimestre jul ago sep 4º trimestre oct nov dic 1er trimestre ene feb											
16	Desalojo con volquete (0-5) km con material cargado a máquina	14175	m3	32.82 días	vie 18/8/23	mar 19/9/23	4												
17	Sobreacar de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizado distancia > 5 Km	42526	m3	32.13 días	vie 18/8/23	mar 19/9/23	4												
18	Acabado de obra basica existente	13594.5	m2	5.13 días	jue 14/9/23	mar 19/9/23	15												
19	Suministro de material de	294	m3	6.06 días	mar 19/9/23	lun 25/9/23	18												
20	Estabilizac suelo cemento e=26cm, f'c(7 días)=20Kg/m3 dosificac 100Kg/m3 = 5%	13594.46	m2	3.79 días	lun 25/9/23	vie 29/9/23	19												

Proyecto: RUTA CRITICA STA RO Fecha: dom 23/7/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Id	Nombre de tarea	Cantidad	Unidad	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	3er trimestre jul ago sep 4º trimestre oct nov dic 1er trimestre ene feb														
29	Transporte de mezcla asfáltica zona 3 (material	60133.85	/Km	5.73 días	sáb 21/10/23	jue 26/10/23	27															
30	Asfalto para rompe	8	m3	5.73 días	sáb 21/10/23	jue 26/10/23	27															
31	SEÑALIZACION			9.95 días	jue 26/10/23	dom 5/11/23																
32	Pintado de rompe velocidad y paso cebras	100	m2	0.13 días	jue 26/10/23	jue 26/10/23	28															
33	Señales al lado de la carretera - (hasta 0.60 x 0.60m) - preventiva tipo IV ASTM-polí	35	u	8.13 días	jue 26/10/23	vie 3/11/23	28															
34	Pintura para señalización	6600	m	9.95 días	jue 26/10/23	dom 5/11/23	28															
35	RUBROS AMBIENTALES			130.13 días	jue 17/8/23	dom 24/12/23																
36	Agua para control de polvo	50	m3	61.88 días	jue 17/8/23	mar 17/10/23																

Proyecto: RUTA CRITICA STA RO Fecha: dom 23/7/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Id	Nombre de tarea	Cantidad	Unidad	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	3er trimestre														
								jul	ago	sep	4º trimestre			1er trimestre			feb					
44	Suministro e instalación de paso peatonal	5	m	128.88 días	jue 17/8/23	sáb 23/12/23																
45	Caballote de bastidor metálico con bisagra, tool, cadena, incluye lona dos caras impresión a full color, suministro e instalación	4	u	128.88 días	jue 17/8/23	sáb 23/12/23																
46	Suministro e instalación de tachos para desechos	10	u	128.88 días	jue 17/8/23	sáb 23/12/23																
47	Suministro e instalación de botiquín	1	u	128.88 días	jue 17/8/23	sáb 23/12/23																

Proyecto: RUTA CRITICA STA RO
Fecha: dom 23/7/23

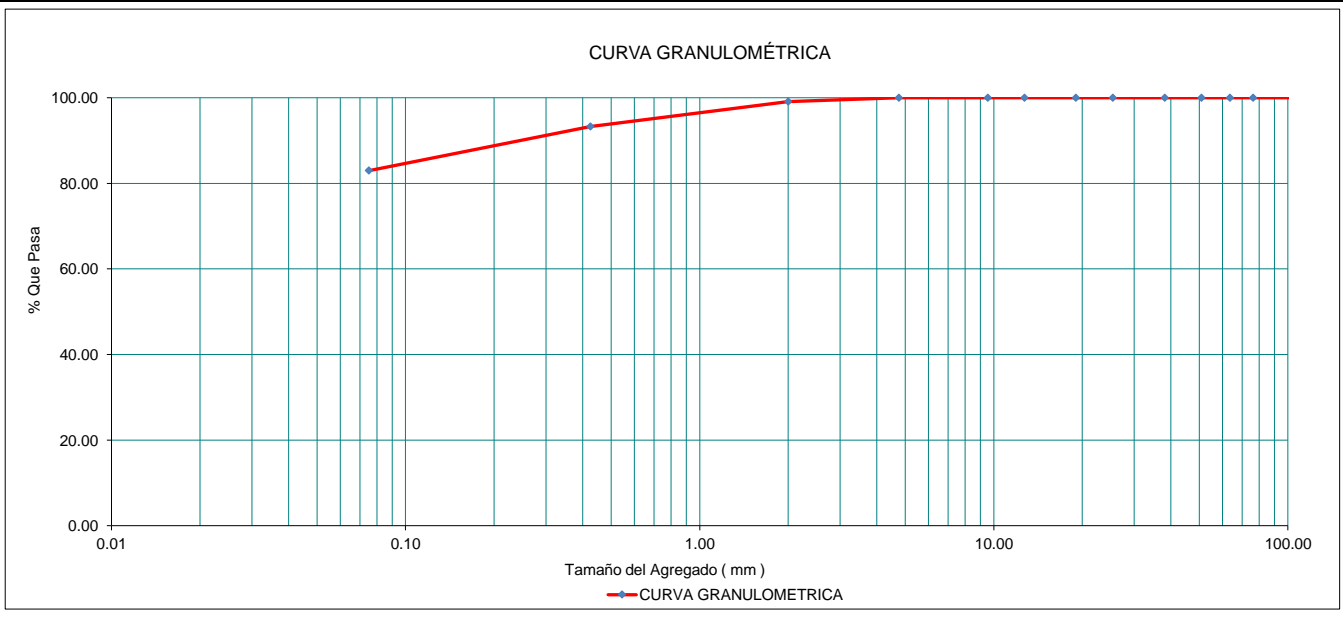
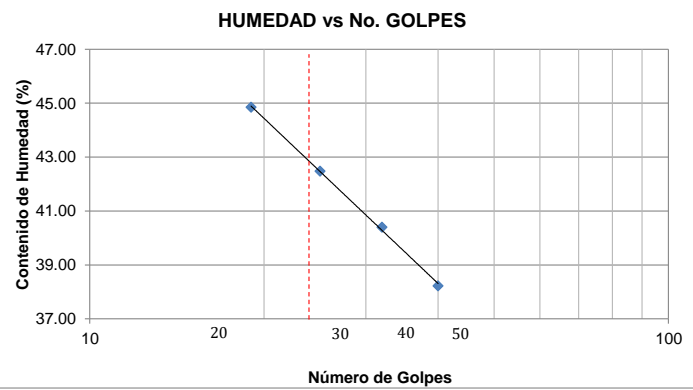
Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

Id	Nombre de tarea	Cantidad	Unidad	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras												
								3er trimestre			4º trimestre			1er trimestre					
								jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb				
48	Suministro e instalación de extintor CO2 5Kg	1	u	128.88 días	jue 17/8/23	sáb 23/12/23													
49	Difusión Social	1	obal	128.88 días	jue 17/8/23	sáb 23/12/23													

Proyecto: RUTA CRITICA STA RO Fecha: dom 23/7/23	Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual	
	División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite			
	Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas			
	Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica			
	Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso			

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C17		
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m		
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -		
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Suelo Natural - Subrasante		
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui		
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -		
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021				
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO				
Peso Inicial de la Muestra Seca	481.04	gr		
Peso de la Muestra Después del Lavado	82.00	gr		
Pérdida por Lavado	399.04	gr		
Tolerancia	17.046	%		
Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)	% Que Pasa
4"	101.60	---	---	100
3"	76.20	---	---	100
2½"	63.50	---	---	100
2"	50.80	---	---	100
1½"	38.10	---	---	100
1"	25.40	---	---	100
¾"	19.00	---	---	100
½"	12.70	---	---	100
3/8"	9.53	---	---	100
Nº4	4.75	---	---	100
PASA Nº4				
Nº10	2.00	4.30	4.30	0.89
Nº40	0.43	28.10	32.40	6.74
Nº200	0.075	49.60	82.00	17.05
PASA 200		2.30		
Total Retenido :	84.30			
RESUMEN				
PORCENTAJE GRANULOMETRIA	Límite Líquido:	LL =	42.47	
Grava =	Límite Plástico:	LP =	19.90	
Árena =	Índice de Plasticidad :	IP =	22.57	
Finos =	Contenido de Humedad :	Wn =	24.73	
	Grado de Consistencia :	Kw =	0.89	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS				
SUCS :	CL Arcillas inorgánicas de baja compresibilidad			
AASHTO :	A-7-6 (19)			

HUMEDAD NATURAL						
Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
114		47.52	40.02	10.26	25.2	
68		46.2	39.1	9.82	24.25	24.73
LÍMITE LÍQUIDO						
91	40	23.98	20.15	10.13	38.22	
78	32	26.23	21.56	10.00	40.40	
92	25	26.55	21.58	9.88	42.48	
64	19	24.30	19.86	9.96	44.85	42.47
LÍMITE PLÁSTICO						
53		9.85	9.28	6.29	19.06	
48		9.17	8.6	5.85	20.73	19.90



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO : PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No. : C17

Profundidad: 1.50 m

Abscisa : -

Material : Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

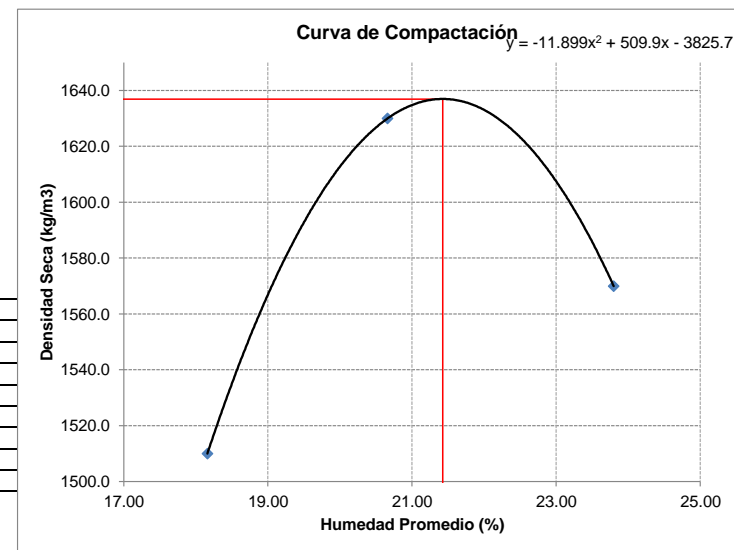
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	18	20	23	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7749	7917	7887	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1790	1970	1940	
Densidad Seca (Kg/m³)	1510	1630	1570	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
	65	91	98	93	96	116
Tarro #						
Peso húmedo + tarro (gr)	33.66	45.40	43.80	41.01	32.49	39.38
Peso seco + tarro (gr)	29.99	40.02	37.93	35.86	28.24	33.67
Peso de tarro (gr)	10.01	10.05	10.42	10.09	10.32	9.76
% de Humedad	18.37	17.95	21.34	19.98	23.72	23.88
% Promedio humedad	18.16		20.66		23.80	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,637 kg/m3
Hum. Óptima =	21.43 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENECYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883		
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.		
	Calicata No.:	C17	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa:	-	
	Material:	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.				Numero de capas = 5			
	Molde №	1M	Molde №	2M	plgs.	Molde №	3M	plgs.
Diámetro =	0.15263 m	6.009 plgs.	0.1518 m	5.976	plgs.	0.15248 m	6.003	plgs.
Altura =	0.1162 m	4.574 plgs.	0.1162 m	4.573	plgs.	0.1165 m	4.588	plgs.
Volumen =	0.002126 m³		0.002102 m³			0.002128 m³		

Molde	№	1M	2M	3M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.962	12.009	11.927				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.146	3.294	3.078				
Peso suelo seco	Kg	3.473	2.746	2.544				
Densidad húmeda	Kg/m3	1950	1570	1450				
Densidad Seca	Kg/m3	1630	1310	1200				
HUMEDAD	Tarro №	85	71	88	68	89	110	
	Peso húmedo + recipiente	gr	39.29	36.53	45.18	42.59	48.13	43.01
	Peso seco + recipiente	gr	34.72	32.03	39.47	37.06	41.38	37.38
	Peso de agua	gr	4.57	4.50	5.71	5.53	6.75	5.63
	Peso de recipiente	gr	9.83	10.00	10.15	10.00	9.93	9.89
	Peso seco	gr	24.89	22.03	29.32	27.06	31.45	27.49
	Contenido de agua	%	18.36	20.43	19.47	20.44	21.46	20.48
Promedio	%	19.39		19.96		20.97		

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	100.000	180.000	399.000
48	Horas	145.000	226.000	487.000
72	Horas	177.000	255.000	516.000
96	Horas	195.000	261.000	552.000
Expansión	%	1.68	2.25	4.76

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	13.300	12.578	12.538				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.484	3.863	3.689				
Peso suelo seco	Kg	3.284	2.779	2.595				
Densidad húmeda	Kg/m3	2110	1840	1730				
Densidad Seca.	Kg/m3	1540	1320	1220				
HUMEDAD	Tarro №	75	86	80	99	108	111	
	Peso húmedo + recipiente	gr	40.23	40.86	39.05	39.81	43.49	41.77
	Peso seco + recipiente	gr	32.11	32.61	30.84	31.51	33.61	32.40
	Peso de agua	gr	8.12	8.25	8.21	8.30	9.88	9.37
	Peso de recipiente	gr	9.92	9.99	9.93	10.11	10.34	10.01
	Peso seco	gr	22.19	22.62	20.91	21.40	23.27	22.39
	Contenido de agua	%	36.59	36.47	39.26	38.79	42.46	41.85
Promedio	%	36.53		39.02		42.15		

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

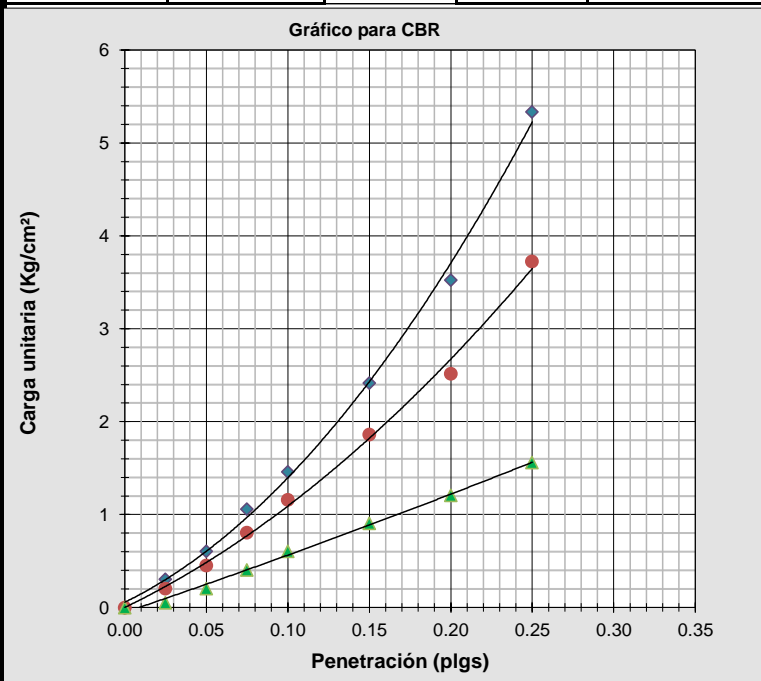
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

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

Calicata No. : C17
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	1M	2M	3M	1M	2M	3M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.06	0.04	0.01	13.49	2.25	
1.27	0.05	0.12	0.09	0.04	26.98	8.99	
1.91	0.075	0.21	0.16	0.08	47.21	17.98	
2.54	0.10	0.29	0.23	0.12	65.19	26.98	
3.81	0.15	0.48	0.37	0.18	107.91	40.47	
5.08	0.20	0.70	0.50	0.24	157.37	53.95	
6.35	0.25	1.06	0.74	0.31	238.30	69.69	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						
Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²			Carga Unitaria en Kg/cm ²		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	4.29	2.86	0.72	0.30	0.05	
1.27	0.05	8.59	6.44	2.86	0.60	0.20	
1.91	0.075	15.03	11.45	5.72	1.06	0.40	
2.54	0.10	20.75	16.46	8.59	1.46	0.60	
3.81	0.15	34.35	26.48	12.88	2.41	0.91	
5.08	0.20	50.09	35.78	17.17	3.52	1.21	
6.35	0.25	75.85	52.95	22.18	5.33	1.56	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.46
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	2.07
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.16
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.64
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.60
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.86

Observaciones:

.....

.....

.....

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

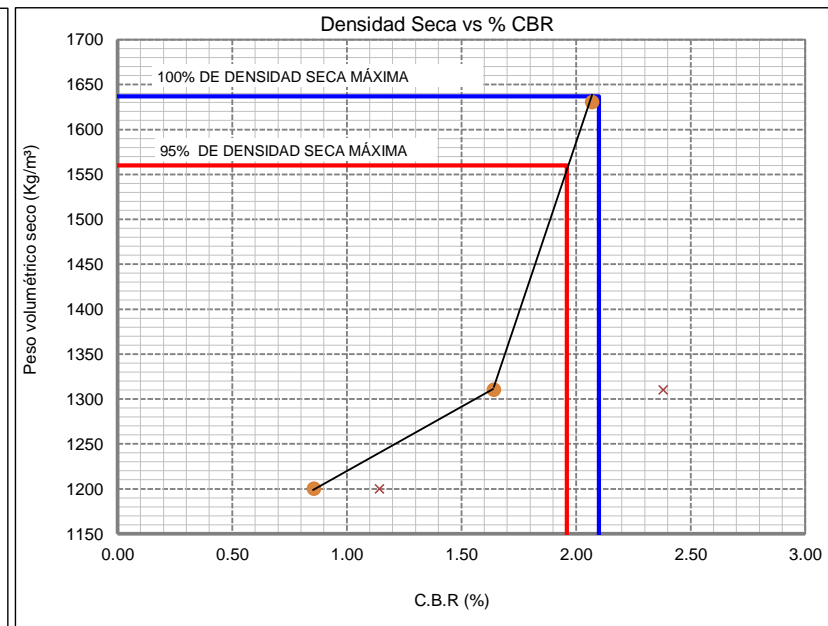
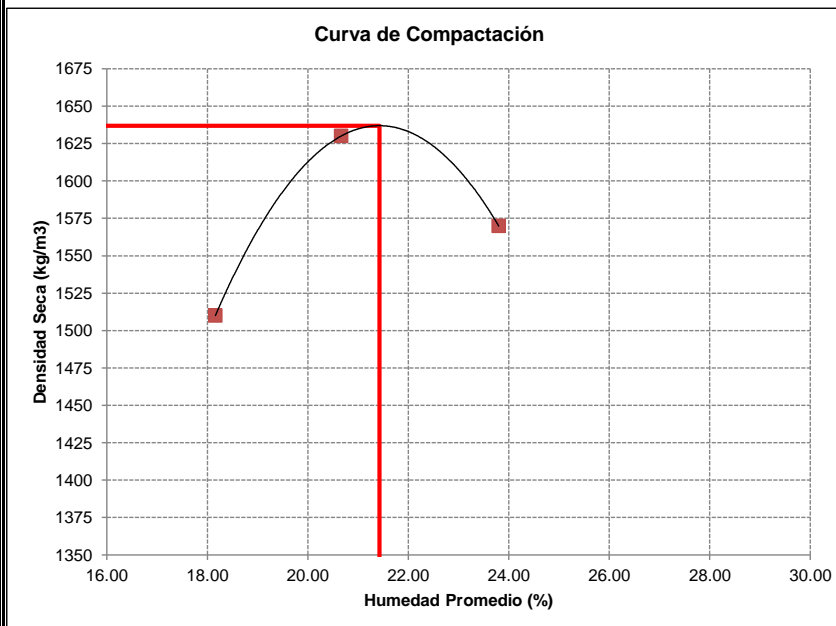
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C17
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1630	1.46	3.52	70.45	105.68	2.07	3.33	1.68
25	1310	1.16	2.52	70.45	105.68	1.64	2.38	2.25
10	1200	0.60	1.21	70.45	105.68	0.86	1.14	4.76

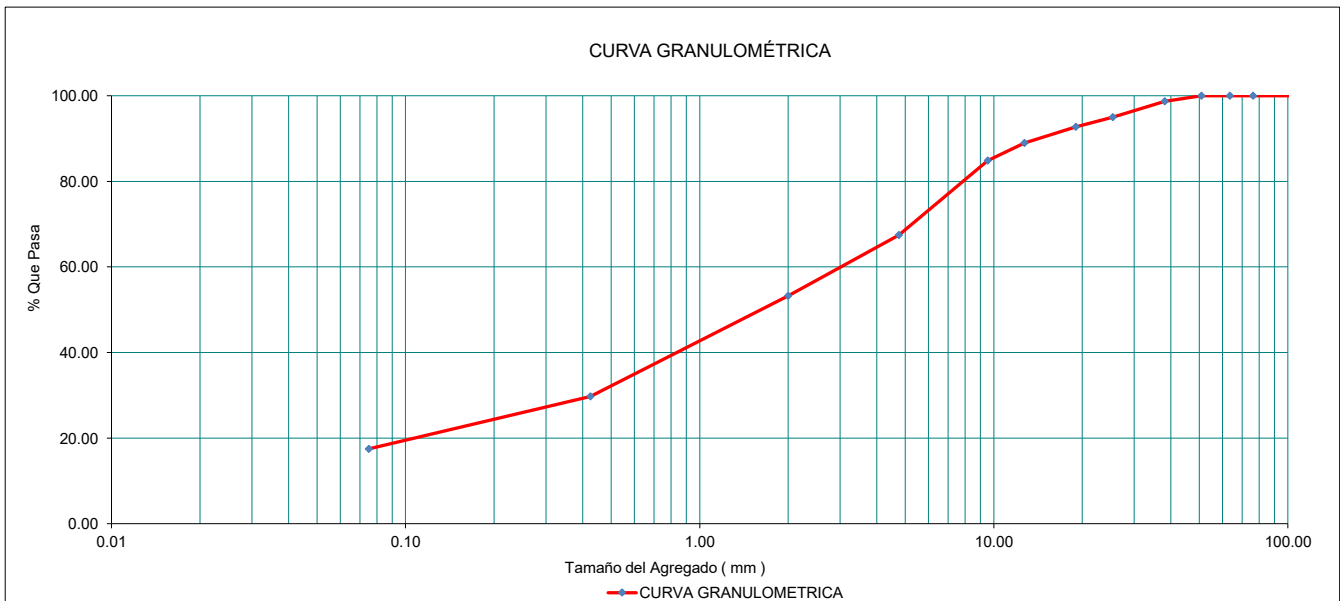
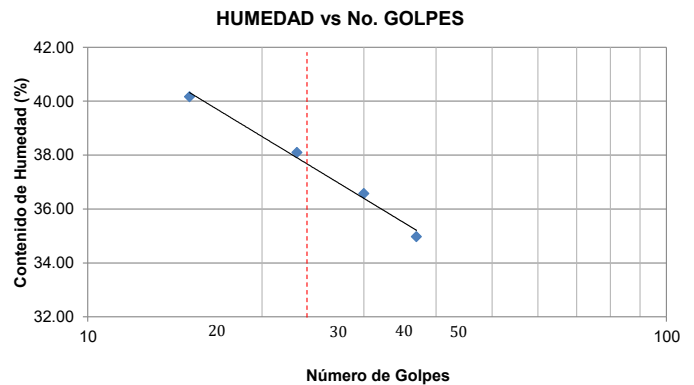
RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1636.9 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1560.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	21.43 %
CBR al 100% para 0,10"	=	2.1 %
CBR al 95% para 0,10"	=	2.0 %
Expansión	=	1.68 %

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C17	
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m	
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -	
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Material de mejoramiento existente (lastre)	
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui	
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -	
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021			
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO			
Peso Inicial de la Muestra Seca		556.79	gr
Peso de la Muestra Después del Lavado		412.40	gr
Pérdida por Lavado		144.39	gr
Tolerancia		74.067	%
HUMEDAD NATURAL			
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)
67		58.38	54.93
99		52.54	49.45
		PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD
		9.69	7.63
		10.3	7.89
			PROMEDIO
			7.76
LÍMITE LÍQUIDO			
62	37	24.10	20.47
83	30	26.20	21.84
25	23	25.49	21.12
63	15	25.12	20.81
		10.08	40.17
			37.43
LÍMITE PLÁSTICO			
30		8.75	8.27
25		9.19	8.67
		5.85	19.83
		6.14	20.55
			20.19
Tamiz		Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)
Ret Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa	
4"	101.60	---	---
3"	76.20	---	---
2½"	63.50	---	---
2"	50.80	---	---
1½"	38.10	71.00	71.00
1"	25.40	205.00	276.00
¾"	19.00	124.00	400.00
½"	12.70	204.00	604.00
3/8"	9.53	226.00	830.00
N°4	4.75	954.00	1784.00
PASA N°4		3689.00	
N°10	2.00	117.10	117.10
N°40	0.43	194.30	311.40
N°200	0.075	101.00	412.40
PASA 200		3.90	
Total Retenido :	416.30		
RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 37.43
Grava = 33		Límite Plástico:	LP = 20.19
Arena = 50		Índice de Plasticidad :	IP = 17.24
Finos = 17		Contenido de Humedad :	Wn = 7.76
		Grado de Consistencia :	Kw = 1.47
		Grado de Consistencia :	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
SUCS : SC Arena arcillosa			
AASHTO : A-2-6 (0)			



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO : PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No. : C17

Profundidad: 1.50 m

Abscisa : -

Material : ial de mejoramiento existente (I

Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

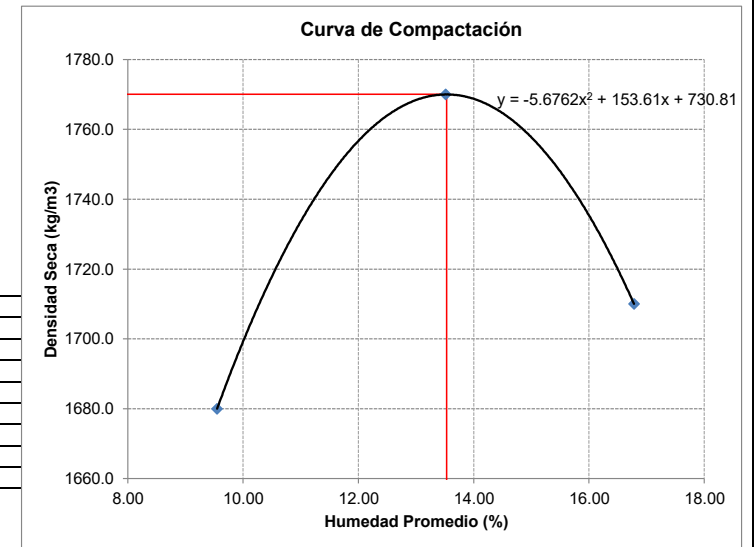
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO			
Molde #	1	2	3
Humedad inicial (%)	6	9	11
Peso suelo hum + Molde (gr)	7798	7959	7949
Densidad Húmeda (Kg/m ³)	1840	2010	2000
Densidad Seca (Kg/m ³)	1680	1770	1710

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	68	72	113	79	62	109
Peso húmedo + tarro (gr)	51.02	52.53	44.17	43.78	37.60	39.60
Peso seco + tarro (gr)	47.42	48.89	40.02	39.85	33.62	35.35
Peso de tarro (gr)	10.45	10.00	9.82	10.26	10.02	9.90
% de Humedad	9.74	9.36	13.74	13.28	16.86	16.70
% Promedio humedad	9.55		13.51		16.78	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,770 kg/m ³
Hum. Óptima =	13.53 %

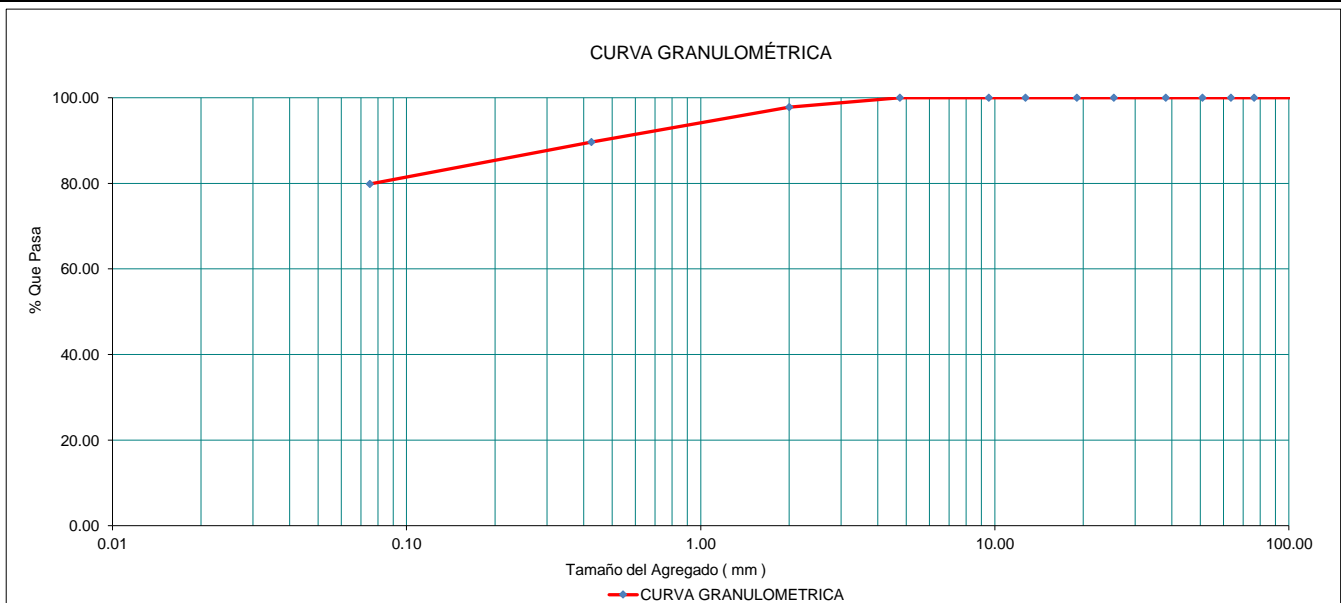
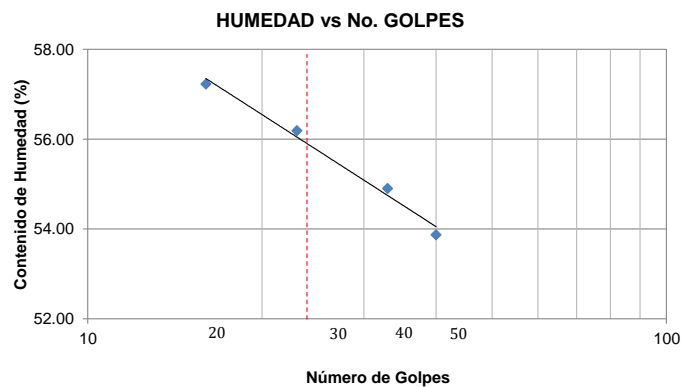


PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C18			
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m			
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoto		Abscisa : -			
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Suelo Natural - Subrasante			
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui			
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -			
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021					
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO					
Peso Inicial de la Muestra Seca		468.93	gr		
Peso de la Muestra Después del Lavado		94.50	gr		
Pérdida por Lavado		374.43	gr		
Tolerancia		20.152	%		
Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)	% Que Pasa	
4"	101.60	---	---	100	
3"	76.20	---	---	100	
2½"	63.50	---	---	100	
2"	50.80	---	---	100	
1½"	38.10	---	---	100	
1"	25.40	---	---	100	
¾"	19.00	---	---	100	
½"	12.70	---	---	100	
3/8"	9.53	---	---	100	
Nº4	4.75	---	---	100	
PASA Nº4					
Nº10	2.00	10.50	10.50	2.24	98
Nº40	0.43	38.00	48.50	10.34	90
Nº200	0.075	46.00	94.50	20.15	80
PASA 200		0.80			
Total Retenido :	95.30				
RESUMEN					
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL =	55.74	
Grava = 0		Límite Plástico:	LP =	27.36	
Arena = 20		Índice de Plasticidad :	IP =	28.38	
Finos = 80		Contenido de Humedad :	Wn =	27.95	
		Grado de Consistencia :	Kw =	1.02	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS					
SUCS : CH Arcillas inorgánicas de alta compresibilidad					
AASHTO : A-7-6 (24)					

HUMEDAD NATURAL						
Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
95		43.12	35.65	9.65	28.73	
69		39.71	33.36	9.98	27.16	27.95
LÍMITE LÍQUIDO						
70	40	26.22	20.45	9.74	53.87	
97	33	24.84	19.52	9.83	54.90	
68	23	25.72	20.00	9.82	56.19	
108	16	23.61	18.82	10.45	57.23	55.74
LÍMITE PLÁSTICO						
40		9.75	8.93	5.88	26.89	
19		9.87	9.01	5.92	27.83	27.36



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No.: C18

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

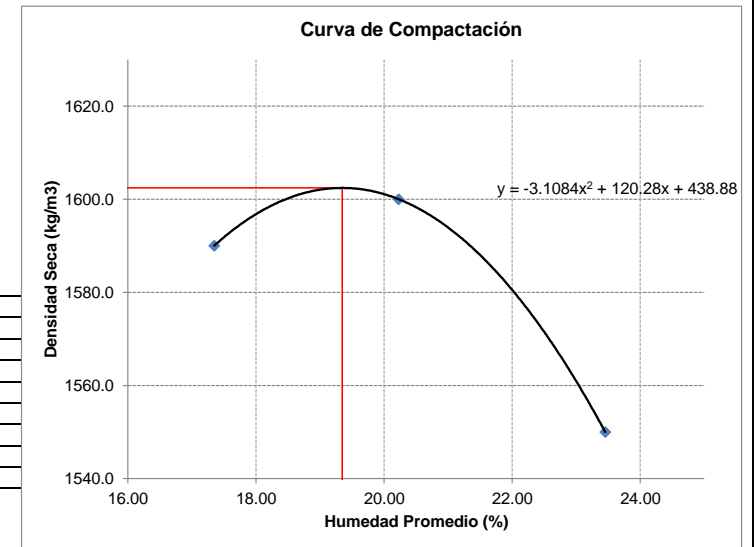
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	17	20	22	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7820	7872	7859	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1870	1920	1910	
Densidad Seca (Kg/m³)	1590	1600	1550	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	16	53	46	30	59	58
Peso húmedo + tarro (gr)	32.75	31.60	26.84	27.46	30.11	37.74
Peso seco + tarro (gr)	28.79	27.83	23.28	23.86	25.51	31.78
Peso de tarro (gr)	5.77	6.28	5.88	5.86	6.10	6.10
% de Humedad	17.20	17.49	20.46	20.00	23.70	23.21
% Promedio humedad	17.35		20.23		23.45	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,602 kg/m3
Hum. Óptima =	19.35 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENECYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883		
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.		
	Calicata No.:	C18	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa:	-	
	Material:	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.				Numero de capas = 5			
	Molde №	1M	Molde №	2M	plgs.	Molde №	3M	plgs.
Diámetro =	0.15263 m	6.009 plgs.	0.1518 m	5.976	plgs.	0.15248 m	6.003	plgs.
Altura =	0.1162 m	4.574 plgs.	0.1162 m	4.573	plgs.	0.1165 m	4.588	plgs.
Volumen =	0.002126 m³		0.002102 m³			0.002128 m³		

Molde	№	1M	2M	3M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.916	12.373	12.221				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.100	3.658	3.372				
Peso suelo seco	Kg	3.423	3.073	2.814				
Densidad húmeda	Kg/m3	1930	1740	1580				
Densidad Seca	Kg/m3	1610	1460	1320				
HUMEDAD	Tarro №	80	86	99	82	81	70	
	Peso húmedo + recipiente	gr	35.98	38.70	44.91	36.23	34.04	36.99
	Peso seco + recipiente	gr	31.70	34.00	39.41	32.01	30.11	32.46
	Peso de agua	gr	4.28	4.70	5.50	4.22	3.93	4.53
	Peso de recipiente	gr	10.13	10.15	10.30	10.02	10.20	9.71
	Peso seco	gr	21.57	23.85	29.11	21.99	19.91	22.75
	Contenido de agua	%	19.84	19.71	18.89	19.19	19.74	19.91
Promedio	%	19.77		19.04		19.83		

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	441.000	501.000	622.000
48	Horas	517.000	578.000	755.000
72	Horas	655.000	687.000	800.000
96	Horas	675.000	690.000	815.000
Expansión	%	5.82	5.95	7.03

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	13.022	12.701	12.732				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.206	3.986	3.883				
Peso suelo seco	Kg	3.425	3.087	2.887				
Densidad húmeda	Kg/m3	1980	1900	1820				
Densidad Seca.	Kg/m3	1610	1470	1360				
HUMEDAD	Tarro №	54	40	35	52	58	59	
	Peso húmedo + recipiente	gr	31.33	33.00	23.68	28.73	32.75	29.63
	Peso seco + recipiente	gr	26.59	28.00	19.73	23.62	25.71	23.78
	Peso de agua	gr	4.74	5.00	3.95	5.11	7.04	5.85
	Peso de recipiente	gr	5.97	5.87	6.07	6.21	6.08	6.12
	Peso seco	gr	20.62	22.13	13.66	17.41	19.63	17.66
	Contenido de agua	%	22.99	22.59	28.92	29.35	35.86	33.13
Promedio	%	22.79		29.13		34.49		

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

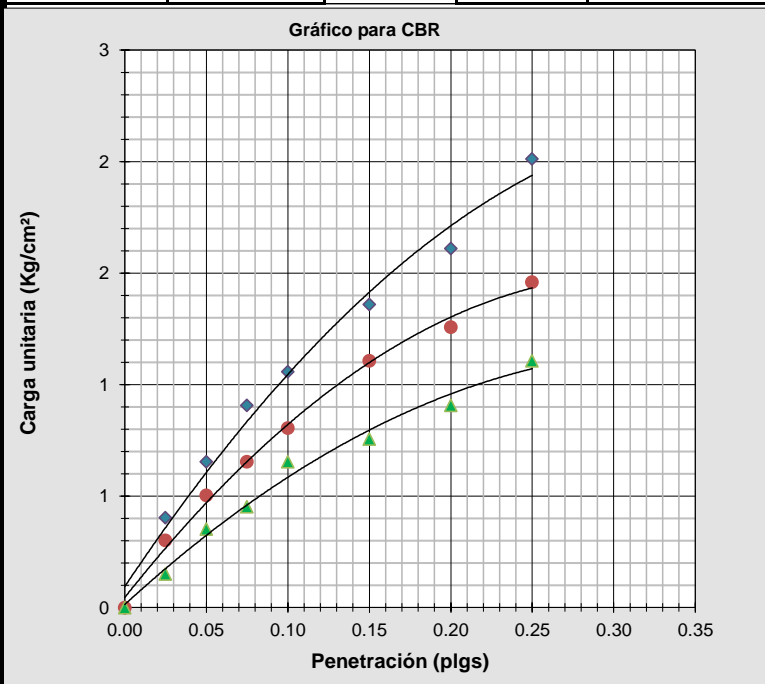
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C18
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	1M	2M	3M	1M	2M	3M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.08	0.06	0.03	17.98	13.49	
1.27	0.05	0.13	0.10	0.07	29.23	22.48	
1.91	0.075	0.18	0.13	0.09	40.47	29.23	
2.54	0.10	0.21	0.16	0.13	47.21	35.97	
3.81	0.15	0.27	0.22	0.15	60.70	49.46	
5.08	0.20	0.32	0.25	0.18	71.94	56.20	
6.35	0.25	0.40	0.29	0.22	89.92	65.19	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						

Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²			Carga Unitaria en Kg/cm ²		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	5.72	4.29	2.15	0.40	0.30	
1.27	0.05	9.30	7.16	5.01	0.65	0.50	
1.91	0.075	12.88	9.30	6.44	0.91	0.65	
2.54	0.10	15.03	11.45	9.30	1.06	0.80	
3.81	0.15	19.32	15.74	10.73	1.36	1.11	
5.08	0.20	22.90	17.89	12.88	1.61	1.26	
6.35	0.25	28.62	20.75	15.74	2.01	1.46	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.06
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.50
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.80
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.14
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.65
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.93

Observaciones:

.....

.....

.....

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

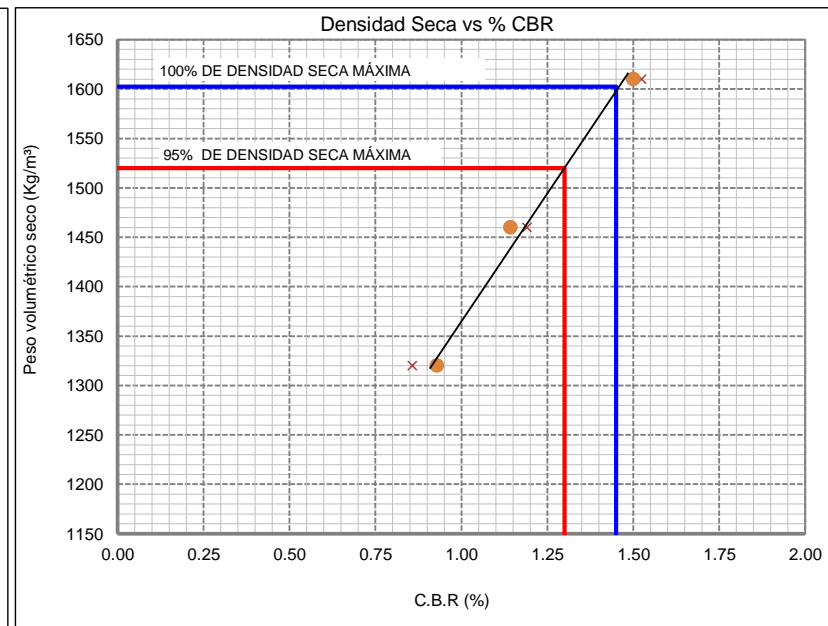
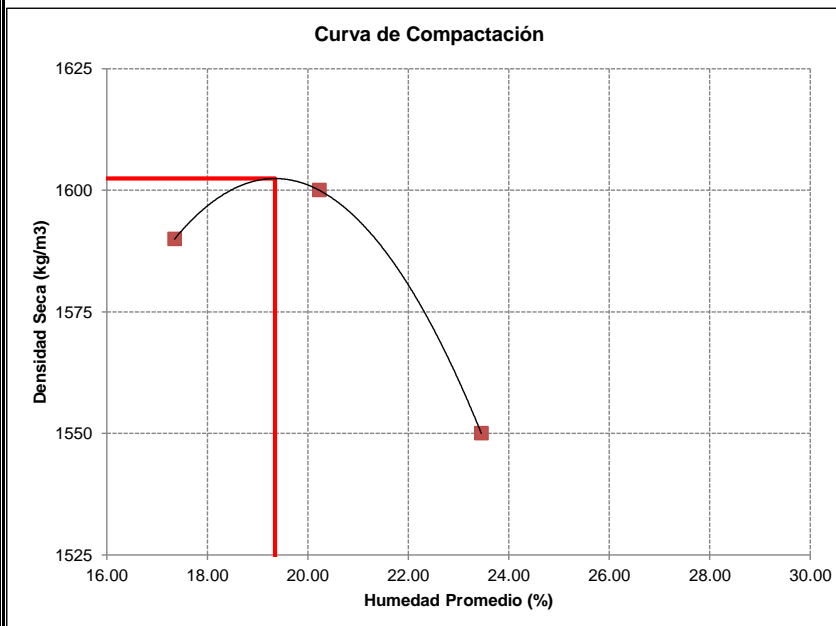
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C18
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1610	1.06	1.61	70.45	105.68	1.50	1.52	5.82
25	1460	0.80	1.26	70.45	105.68	1.14	1.19	5.95
10	1320	0.65	0.91	70.45	105.68	0.93	0.86	7.03

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1602.4 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1520.4 Kg/m3
Humedad óptima	=	19.35 %
CBR al 100% para 0,10"	=	1.5 %
CBR al 95% para 0,10"	=	1.3 %
Expansión	=	5.82 %

Observaciones:

— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

— ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA —
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No.: C19

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

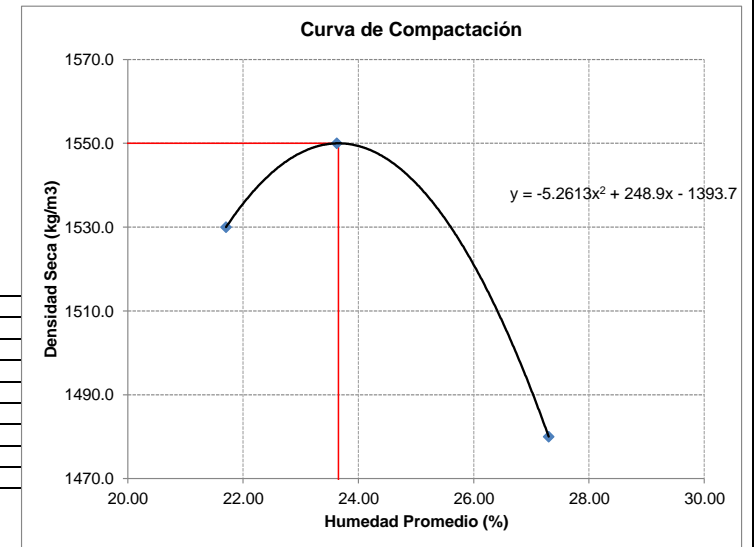
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO			
Molde #	1	2	3
Humedad inicial (%)	21	23	26
Peso suelo hum + Molde (gr)	7815	7865	7845
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1860	1920	1890
Densidad Seca (Kg/m³)	1530	1550	1480

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	67	115	84	68	109	79
Peso húmedo + tarro (gr)	30.40	37.19	34.10	35.60	36.00	33.00
Peso seco + tarro (gr)	26.72	32.36	29.56	30.65	30.46	28.10
Peso de tarro (gr)	9.70	10.19	10.13	9.92	10.01	10.29
% de Humedad	21.62	21.79	23.37	23.88	27.09	27.51
% Promedio humedad	21.70		23.62		27.30	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,550 kg/m3
Hum. Óptima =	23.65 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883	Calicata No.:	C19
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021	Profundidad:	1.50 m
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021	Abscisa:	-
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.	Material:	Suelo Natural - Subrasante
		Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.				Numero de capas = 5			
	Molde №	1M	Molde №	2M	plgs.	Molde №	3M	plgs.
Diámetro =	0.15263 m	6.009 plgs.	0.1518 m	5.976	plgs.	0.15248 m	6.003	plgs.
Altura =	0.1162 m	4.574 plgs.	0.1162 m	4.573	plgs.	0.1165 m	4.588	plgs.
Volumen =	0.002126 m³		0.002102 m³			0.002128 m³		

Molde	№	1M	2M	3M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.885	12.604	12.717				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.069	3.889	3.868				
Peso suelo seco	Kg	3.276	3.129	3.104				
Densidad húmeda	Kg/m3	1910	1850	1820				
Densidad Seca	Kg/m3	1540	1490	1460				
HUMEDAD	Tarro №	91	83	95	64	76	89	
	Peso húmedo + recipiente	gr	32.51	31.77	39.69	42.64	40.44	40.65
	Peso seco + recipiente	gr	28.15	27.50	33.86	36.21	34.41	34.62
	Peso de agua	gr	4.36	4.27	5.83	6.43	6.03	6.03
	Peso de recipiente	gr	10.05	9.92	9.65	9.94	9.93	10.14
	Peso seco	gr	18.10	17.58	24.21	26.27	24.48	24.48
	Contenido de agua	%	24.09	24.29	24.08	24.48	24.63	24.63
Promedio	%	24.19		24.28		24.63		

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	266.000	315.000	387.000
48	Horas	387.000	421.000	456.000
72	Horas	435.000	523.000	523.000
96	Horas	470.000	553.000	600.000
Expansión	%	4.05	4.77	5.17

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	13.065	12.897	12.945				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.249	4.182	4.096				
Peso suelo seco	Kg	3.353	3.247	3.140				
Densidad húmeda	Kg/m3	2000	1990	1920				
Densidad Seca.	Kg/m3	1580	1540	1480				
HUMEDAD	Tarro №	90	68	77	108	84	79	
	Peso húmedo + recipiente	gr	43.70	40.27	43.97	43.86	39.96	44.99
	Peso seco + recipiente	gr	36.48	33.94	36.40	36.36	33.01	36.87
	Peso de agua	gr	7.22	6.33	7.57	7.50	6.95	8.12
	Peso de recipiente	gr	9.90	9.82	10.00	10.45	10.11	10.28
	Peso seco	gr	26.58	24.12	26.40	25.91	22.90	26.59
	Contenido de agua	%	27.16	26.24	28.67	28.95	30.35	30.54
Promedio	%	26.70		28.81		30.44		

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

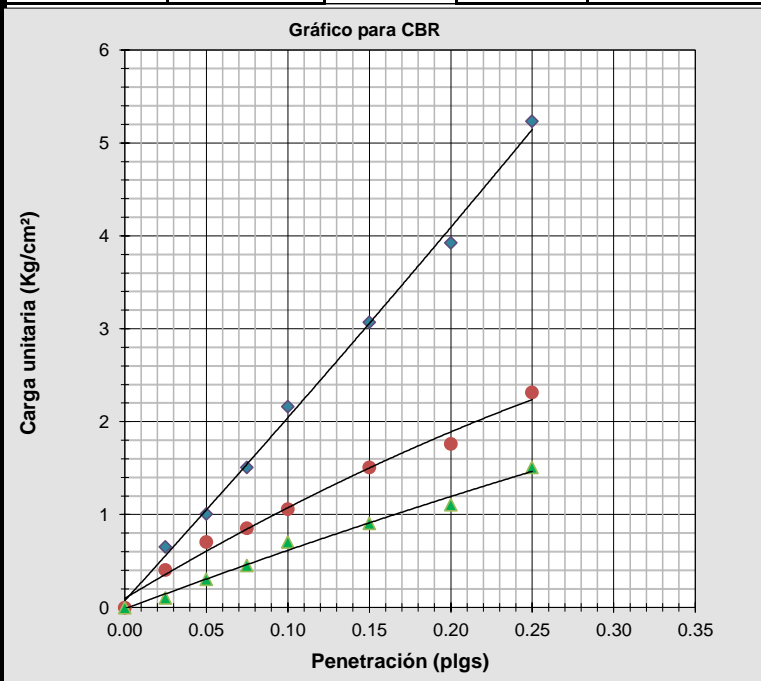
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C19
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	1M	2M	3M	1M	2M	3M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.13	0.08	0.02	29.23	17.98	
1.27	0.05	0.20	0.14	0.06	44.96	31.47	
1.91	0.075	0.30	0.17	0.09	67.44	38.22	
2.54	0.10	0.43	0.21	0.14	96.67	47.21	
3.81	0.15	0.61	0.30	0.18	137.13	67.44	
5.08	0.20	0.78	0.35	0.22	175.35	78.68	
6.35	0.25	1.04	0.46	0.30	233.80	103.41	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						

Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²			Carga Unitaria en Kg/cm ²		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	9.30	5.72	1.43	0.65	0.40	
1.27	0.05	14.31	10.02	4.29	1.01	0.70	
1.91	0.075	21.47	12.16	6.44	1.51	0.86	
2.54	0.10	30.77	15.03	10.02	2.16	1.06	
3.81	0.15	43.65	21.47	12.88	3.07	1.51	
5.08	0.20	55.82	25.05	15.74	3.92	1.76	
6.35	0.25	74.42	32.92	21.47	5.23	2.31	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	2.16
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	3.07
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.06
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.50
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.70
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.00

Observaciones:

.....

.....

.....

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

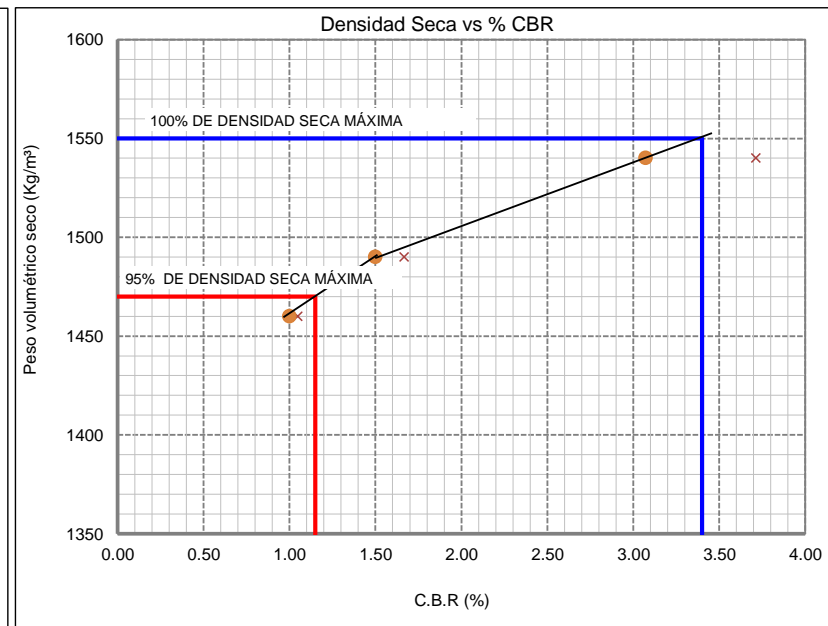
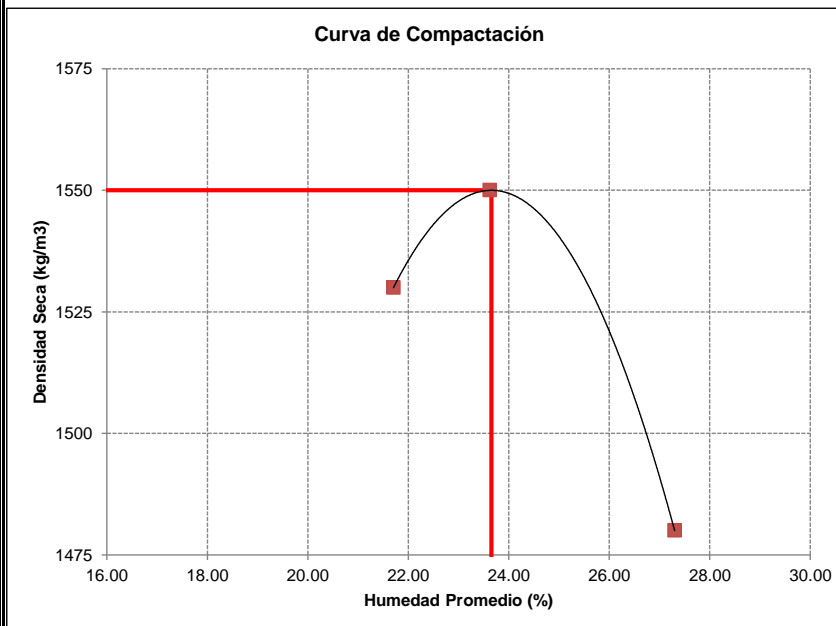
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C19
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m3	Carga Unitaria Kg/cm2		Carga Unitaria Patrón Kg/cm2		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1540	2.16	3.92	70.45	105.68	3.07	3.71	4.05
25	1490	1.06	1.76	70.45	105.68	1.50	1.67	4.77
10	1460	0.70	1.11	70.45	105.68	1.00	1.05	5.17

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1550.0 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1470.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	23.65 %
CBR al 100% para 0,10"	=	3.4 %
CBR al 95% para 0,10"	=	1.2 %
Expansión	=	4.05 %

Observaciones:

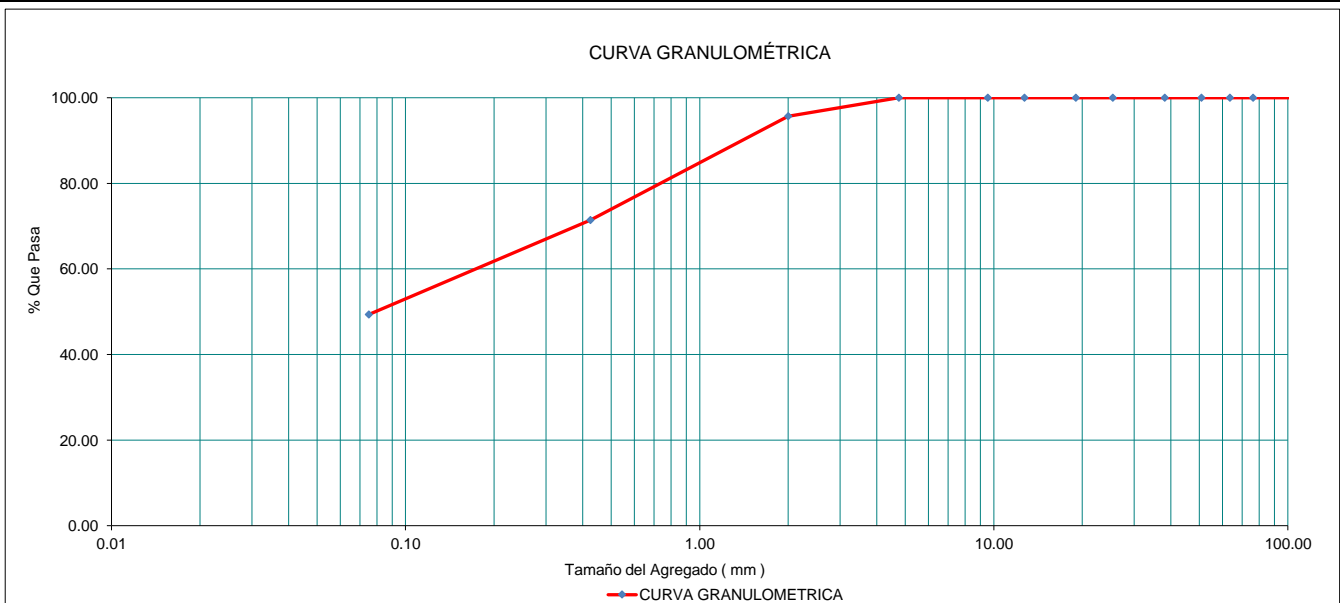
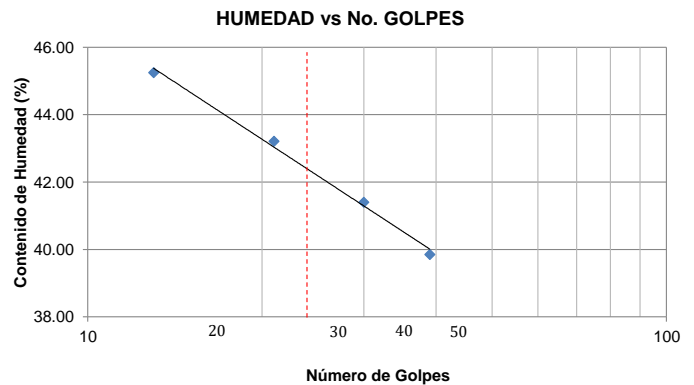
.....

— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

— ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA —
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C20	
SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui		Profundidad: 1.50 m	
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso		Abscisa : -	
ENSAYO : ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		Material : Suelo Natural - Subrasante	
NORMA : ASTM D 422-63		Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui	
Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021		Coordenadas: - -	
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021			
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.			
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO			
Peso Inicial de la Muestra Seca	432.78	gr	
Peso de la Muestra Después del Lavado	219.20	gr	
Pérdida por Lavado	213.58	gr	
Tolerancia	50.650	%	
Tamiz		Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)
			Ret Acumulado (gr.) (%)
			% Que Pasa
4"	101.60	---	---
3"	76.20	---	---
2½"	63.50	---	---
2"	50.80	---	---
1½"	38.10	---	---
1"	25.40	---	---
¾"	19.00	---	---
½"	12.70	---	---
3/8"	9.53	---	---
N°4	4.75	---	---
PASA N°4			
N°10	2.00	18.60	18.60
N°40	0.43	105.10	123.70
N°200	0.075	95.50	219.20
PASA 200		3.40	
Total Retenido :	222.60		
RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 42.18
Grava =	0	Límite Plástico:	LP = 31.13
Árena =	51	Índice de Plasticidad :	IP = 11.05
Finos =	49	Contenido de Humedad :	Wn = 38.64
		Grado de Consistencia :	Kw = 0.11
CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
SUCS :	SC Arena arcillosa		
AASHTO :	A-7-5 (3)		

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
81		44.92	35.24	10.21	38.67	
94		41.59	32.81	10.07	38.61	38.64
LÍMITE LÍQUIDO						
115	39	27.15	22.32	10.20	39.85	
96	30	30.38	24.51	10.33	41.40	
91	21	23.61	19.54	10.12	43.21	
76	13	26.00	21.00	9.95	45.25	42.18
LÍMITE PLÁSTICO						
16		10.64	9.5	5.78	30.65	
46		10.96	9.74	5.88	31.61	31.13



PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No.: C20

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

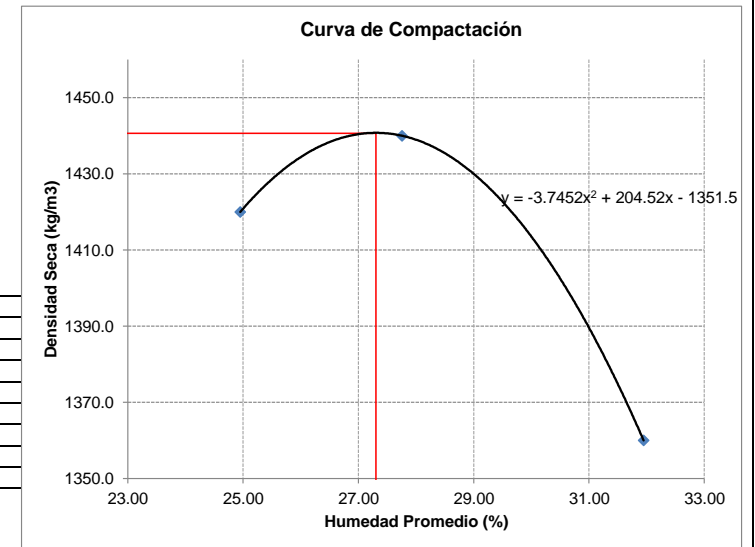
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	23	26	30	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7729	7791	7756	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1770	1840	1800	
Densidad Seca (Kg/m³)	1420	1440	1360	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	64	71	78	98	114	92
Peso húmedo + tarro (gr)	43.78	40.77	40.17	40.75	40.82	41.44
Peso seco + tarro (gr)	37.02	34.64	33.62	34.16	33.47	33.75
Peso de tarro (gr)	9.96	10.04	10.00	10.44	10.26	9.89
% de Humedad	24.98	24.92	27.73	27.78	31.67	32.23
% Promedio humedad	24.95		27.76		31.95	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,441 kg/m3
Hum. Óptima =	27.30 %



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENECYT 1007-14-1281818

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		
SOLICITA:	GAD Parroquial de Tarqui		
ADMINISTRADOR:	Ing. Adrián Moscoso		
ENSAYO:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
NORMA:	ASTMD-1883		
Fecha de Extracción:	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por:	Ing. Flavio Albarracín Ll.		
	Calicata No.:	C20	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa:	-	
	Material:	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción:	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

Peso del martillo = 10 Lbs	Altura caída del martillo = 18 plgs.			Numero de capas = 5		
	Molde №	4M	Molde №	5M	Molde №	6M
Diámetro =	0.15249 m	6.004 plgs.	0.15254 m	6.006 plgs.	0.15271 m	6.012 plgs.
Altura =	0.1168 m	4.597 plgs.	0.1162 m	4.573 plgs.	0.1165 m	4.587 plgs.
Volumen =	0.002133 m³		0.002123 m³		0.002134 m³	

Molde	№	4M	5M	6M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.824	12.777	11.968				
Peso de molde	Kg	8.963	9.215	8.820				
Peso suelo húmedo	Kg	3.861	3.562	3.148				
Peso suelo seco	Kg	3.032	2.776	2.448				
Densidad húmeda	Kg/m3	1810	1680	1480				
Densidad Seca	Kg/m3	1420	1310	1150				
H U M E D A D	Tarro №	63	116	62	112	89	72	
	Peso húmedo + recipiente	gr	37.64	43.08	38.27	43.75	36.42	42.87
	Peso seco + recipiente	gr	31.67	35.99	32.04	36.37	30.59	35.56
	Peso de agua	gr	5.97	7.09	6.23	7.38	5.83	7.31
	Peso de recipiente	gr	10.09	9.76	10.10	10.23	10.18	9.99
	Peso seco	gr	21.58	26.23	21.94	26.14	20.41	25.57
	Contenido de agua	%	27.66	27.03	28.40	28.23	28.56	28.59
	Promedio	%	27.35		28.31		28.58	

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	55.000	115.000	141.000
48	Horas	69.000	145.000	177.000
72	Horas	74.000	180.000	195.000
96	Horas	79.000	195.000	200.000
Expansión	%	0.68	1.68	1.72

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.954	13.016	12.366				
Peso de molde	Kg	8.963	9.215	8.820				
Peso suelo húmedo	Kg	3.991	3.801	3.546				
Peso suelo seco	Kg	3.112	2.869	2.566				
Densidad húmeda	Kg/m3	1870	1790	1660				
Densidad Seca.	Kg/m3	1460	1350	1200				
H U M E D A D	Tarro №	94	81	70	73	83	110	
	Peso húmedo + recipiente	gr	41.23	47.24	39.96	41.88	46.38	47.31
	Peso seco + recipiente	gr	34.33	39.13	32.55	34.04	36.26	37.04
	Peso de agua	gr	6.90	8.11	7.41	7.84	10.12	10.27
	Peso de recipiente	gr	10.06	10.20	9.70	9.98	9.92	9.96
	Peso seco	gr	24.27	28.93	22.85	24.06	26.34	27.08
	Contenido de agua	%	28.43	28.03	32.43	32.59	38.42	37.92
	Promedio	%	28.23		32.51		38.17	

Observaciones:

PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

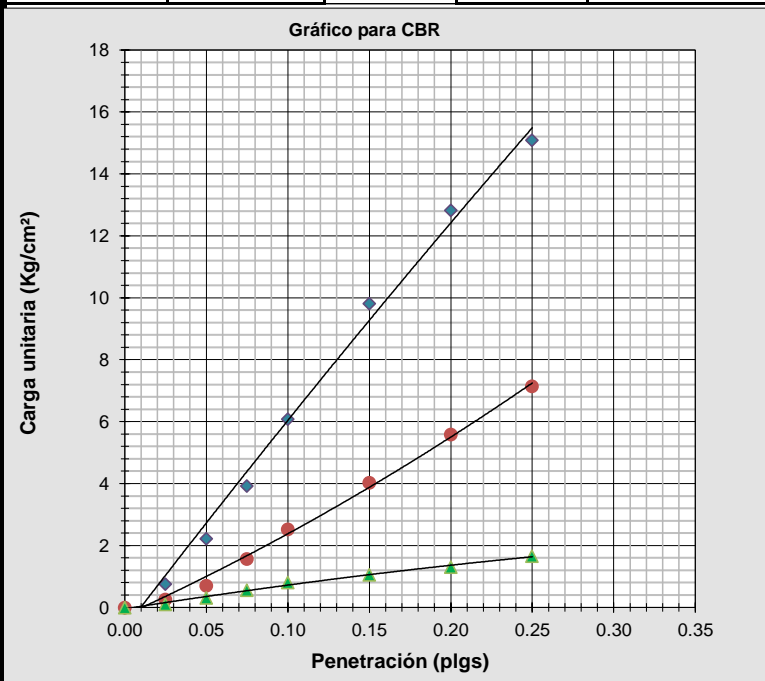
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C20
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Molde №	4M	5M	6M	4M	5M	6M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.15	0.05	0.02	33.72	11.24	
1.27	0.05	0.44	0.14	0.06	98.92	31.47	
1.91	0.075	0.78	0.31	0.11	175.35	69.69	
2.54	0.10	1.21	0.50	0.16	272.02	112.40	
3.81	0.15	1.95	0.80	0.21	438.38	179.85	
5.08	0.20	2.55	1.11	0.26	573.26	249.54	
6.35	0.25	3.00	1.42	0.33	674.43	319.23	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						

Penetración		Carga Unitaria en Lb/plg ²			Carga Unitaria en Kg/cm ²		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	10.73	3.58	1.43	0.75	0.25	
1.27	0.05	31.49	10.02	4.29	2.21	0.70	
1.91	0.075	55.82	22.18	7.87	3.92	1.56	
2.54	0.10	86.59	35.78	11.45	6.09	2.52	
3.81	0.15	139.54	57.25	15.03	9.81	4.02	
5.08	0.20	182.47	79.43	18.61	12.83	5.58	
6.35	0.25	214.68	101.61	23.61	15.09	7.14	
7.62	0.30						
10.2	0.40						
12.7	0.50						



C.B.R. para 2,54mm	
№ Golpes	56
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	6.09
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	8.64
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	2.52
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	3.57
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.80
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	1.14

Observaciones:

.....

.....

.....

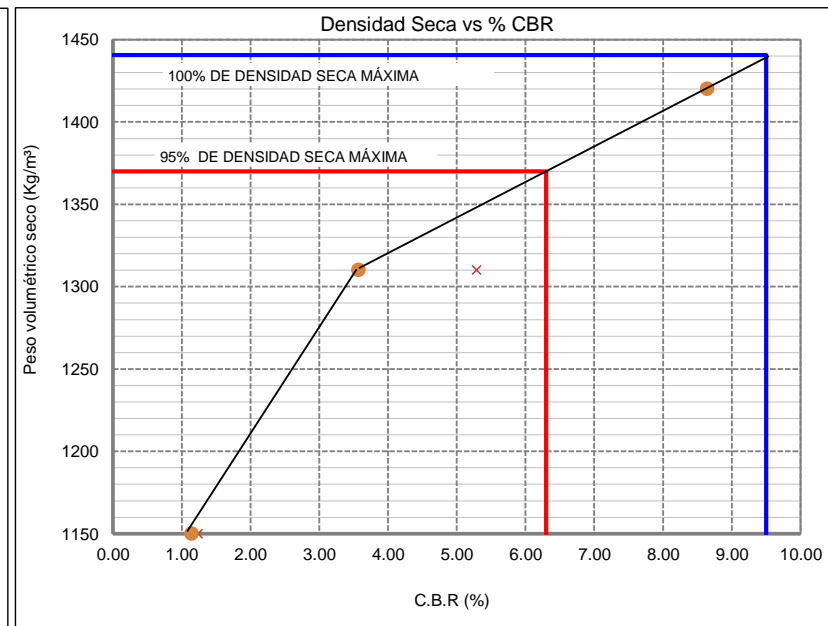
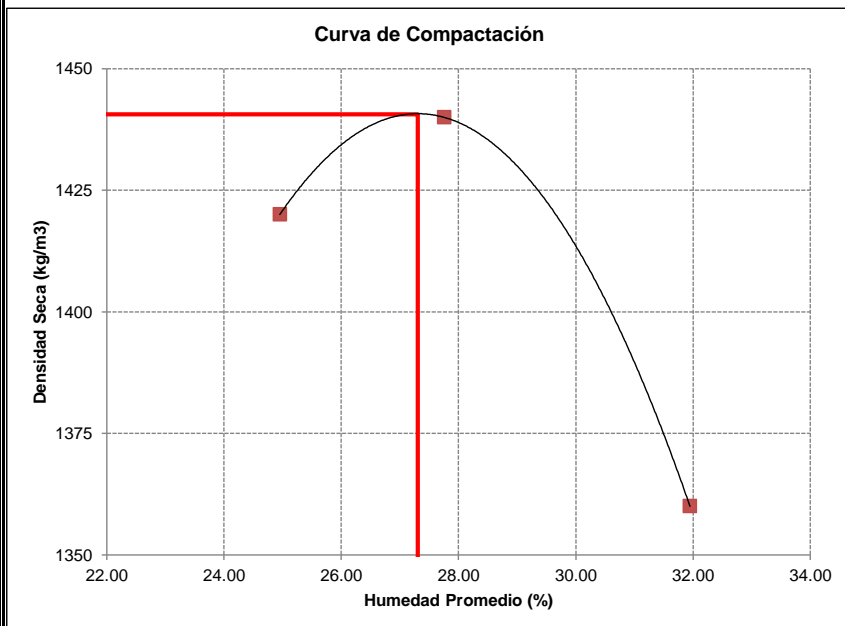
PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui
ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

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

Calicata No.: C20
Profundidad: 1.50 m
Abscisa: -
Material: Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

Fecha de Extracción: jueves, 25 de febrero de 2021
Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021
Revisado por: Ing. Flavio Albarracín Ll.



Nº Golpes	Densidad Kg/m³	Carga Unitaria Kg/cm²		Carga Unitaria Patrón Kg/cm²		C.B.R. %		Expansión %
		0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	0.10"	0.20"	
56	1420	6.09	12.83	70.45	105.68	8.64	12.14	0.68
25	1310	2.52	5.58	70.45	105.68	3.57	5.28	1.68
10	1150	0.80	1.31	70.45	105.68	1.14	1.24	1.72

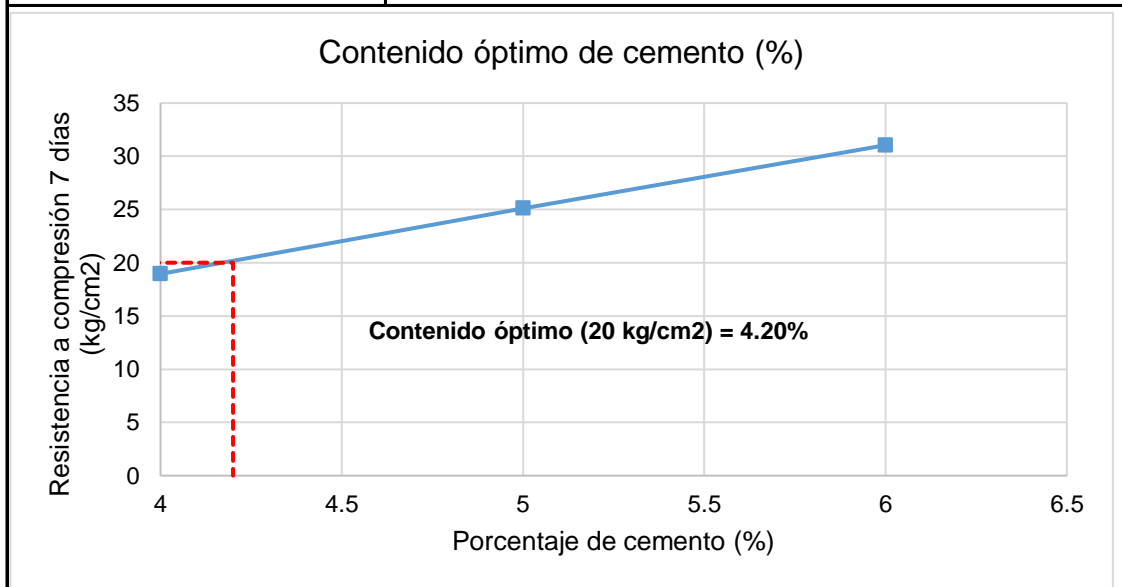
RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1440.6 Kg/m³
95% de Densidad seca Máxima	=	1370.0 Kg/m³
Humedad óptima	=	27.30 %
CBR al 100% para 0,10"	=	9.5 %
CBR al 95% para 0,10"	=	6.3 %
Expansión	=	0.68 %

Observaciones:

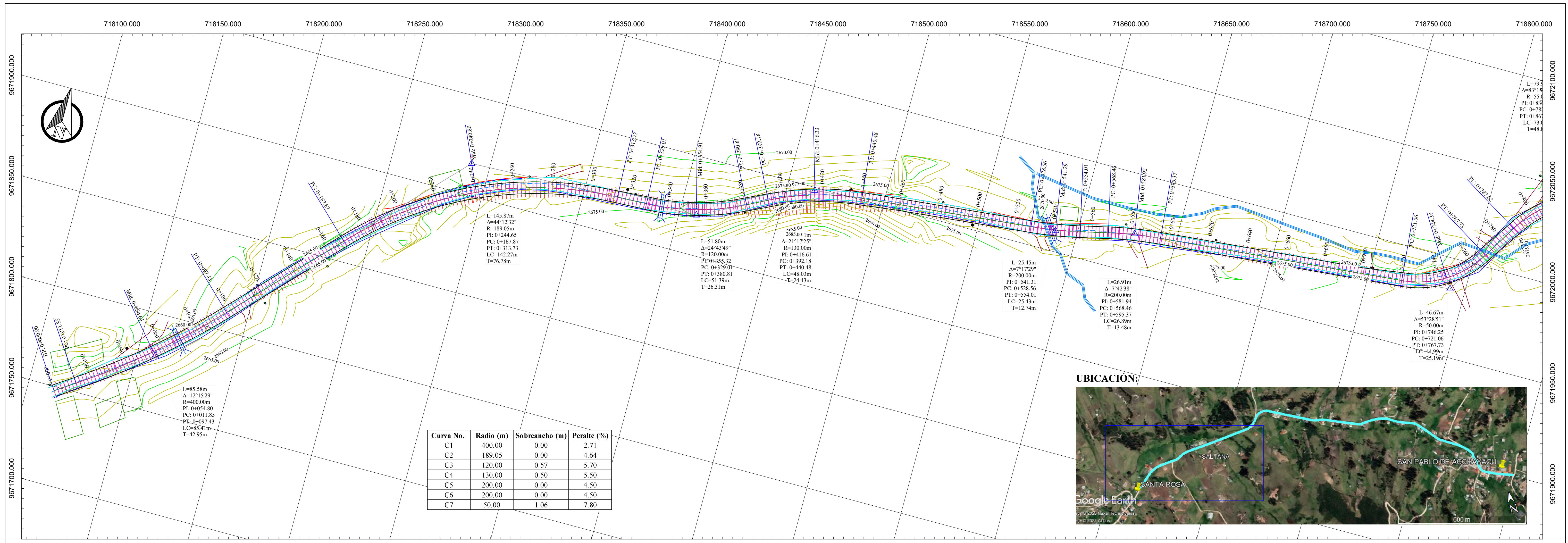
— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

— ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA —
SENESCYT 1007-14-1281818

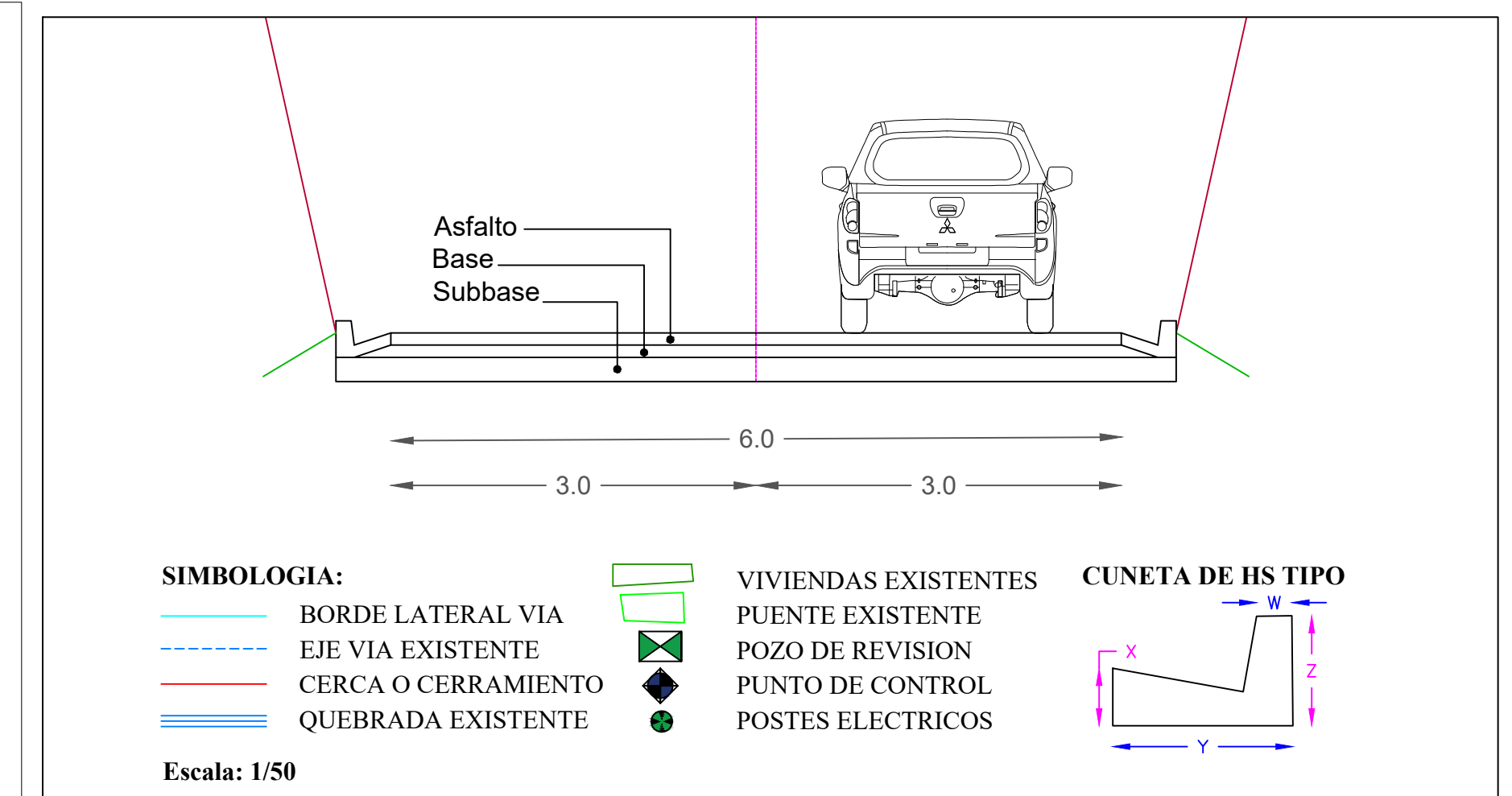
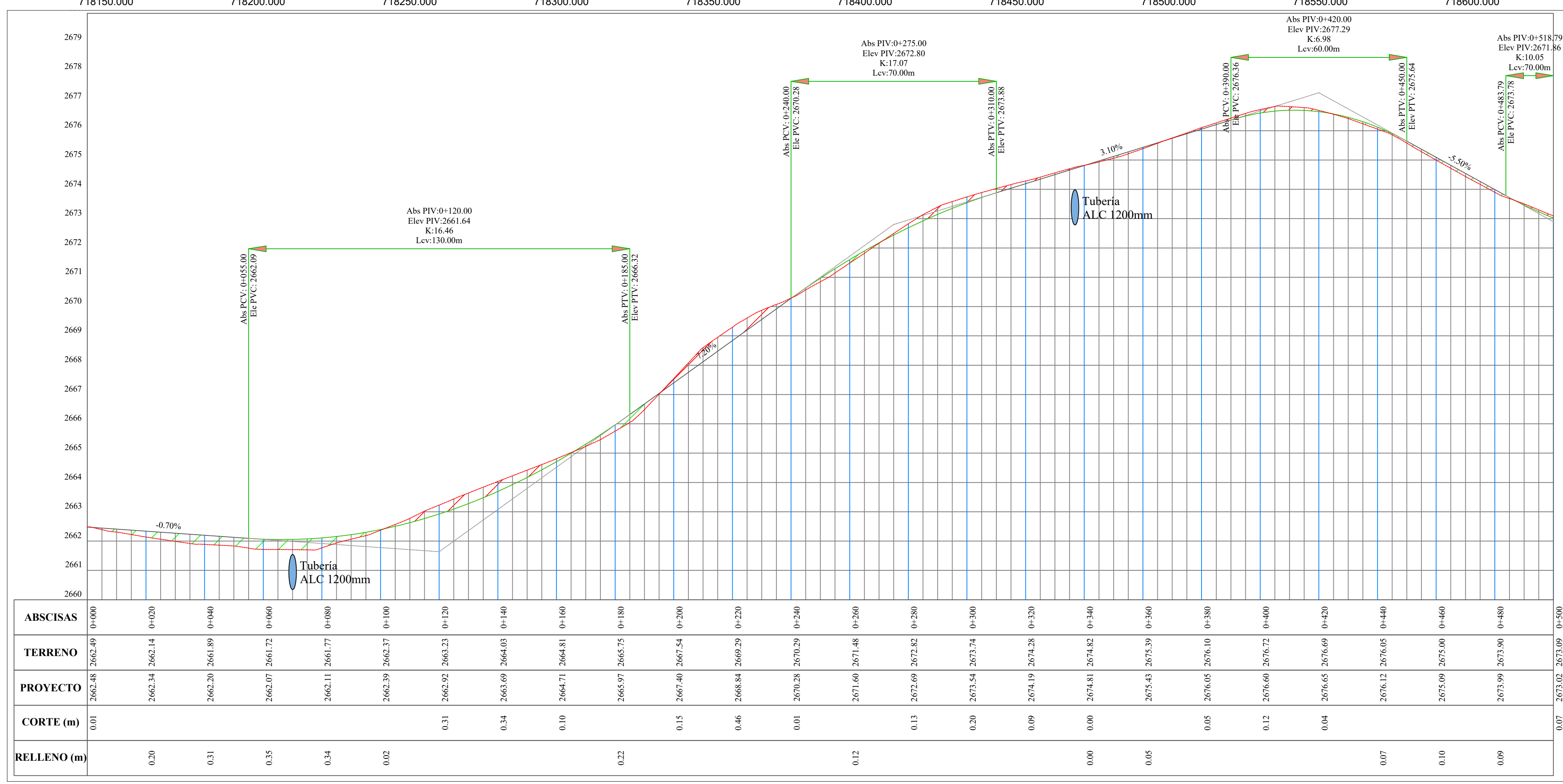
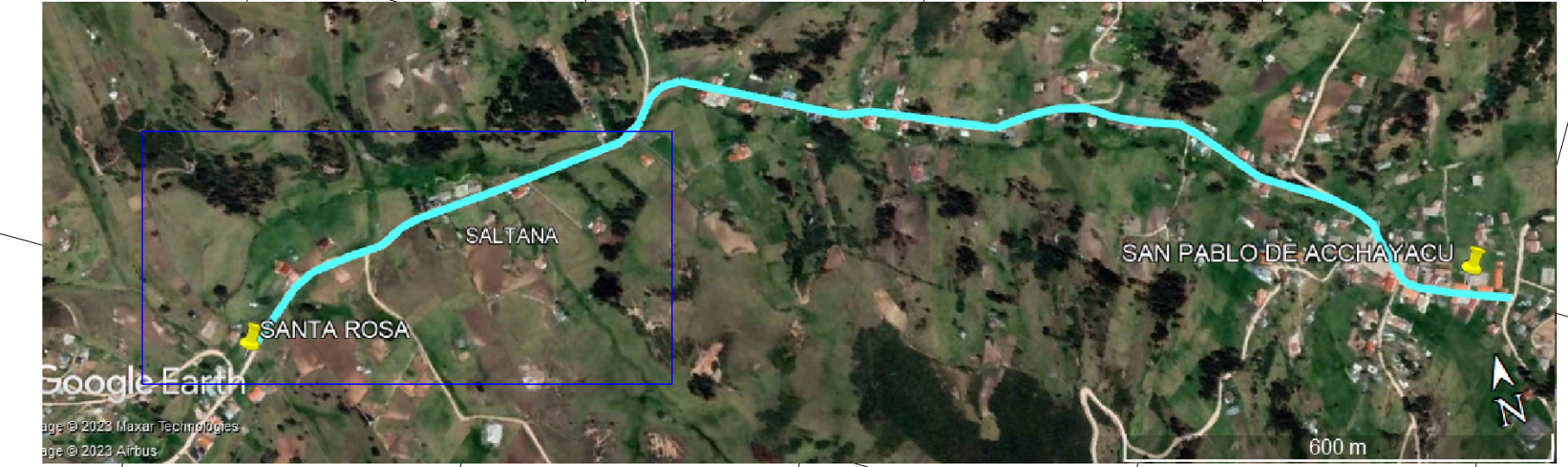
Porcentaje de cemento (%)	Resistencia a compresión - 7 días de curado (kg/cm ²)
4	18.95
5	25.09
6	31.04



Contenido de cemento óptimo = 4.20%



UBICACIÓN:



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu

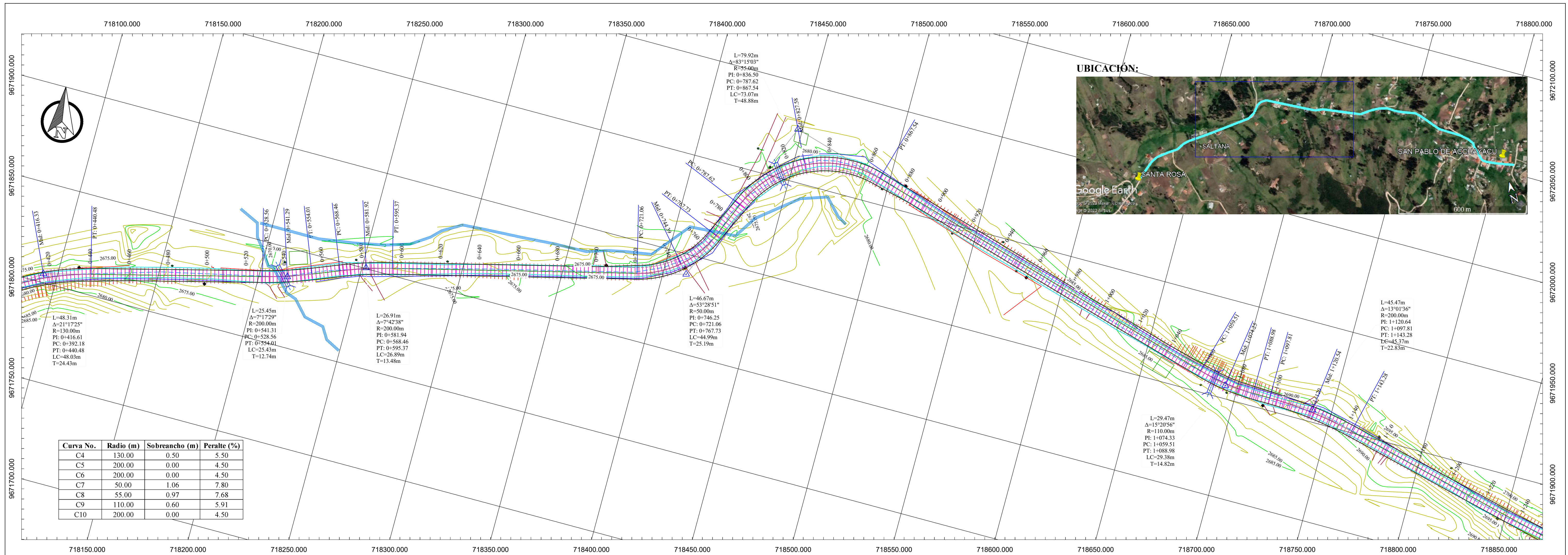
Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

No. Lámina: 1 de 8

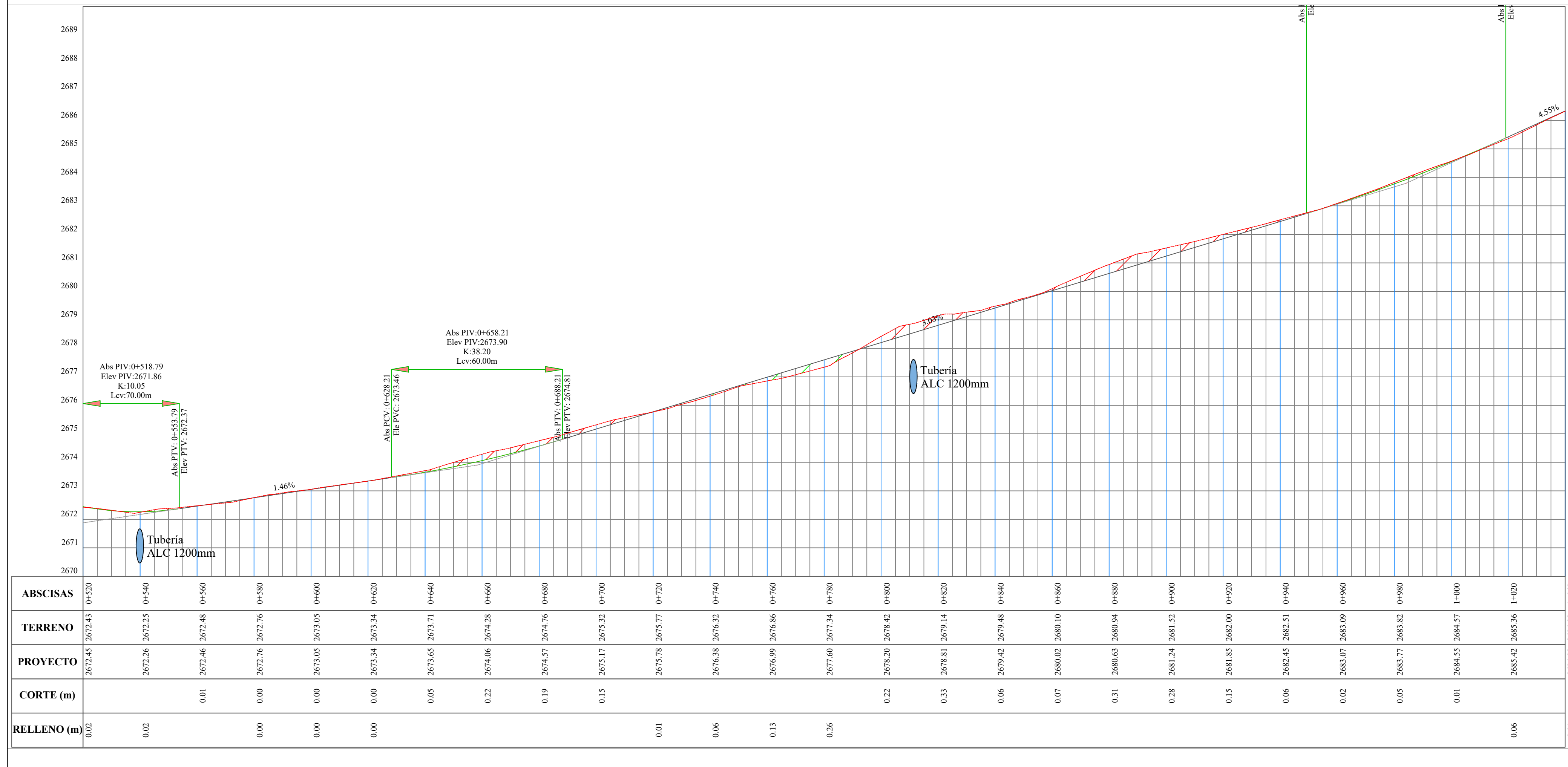
Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Contenido: Diseño geométrico Abs. 0+000 a 0+500

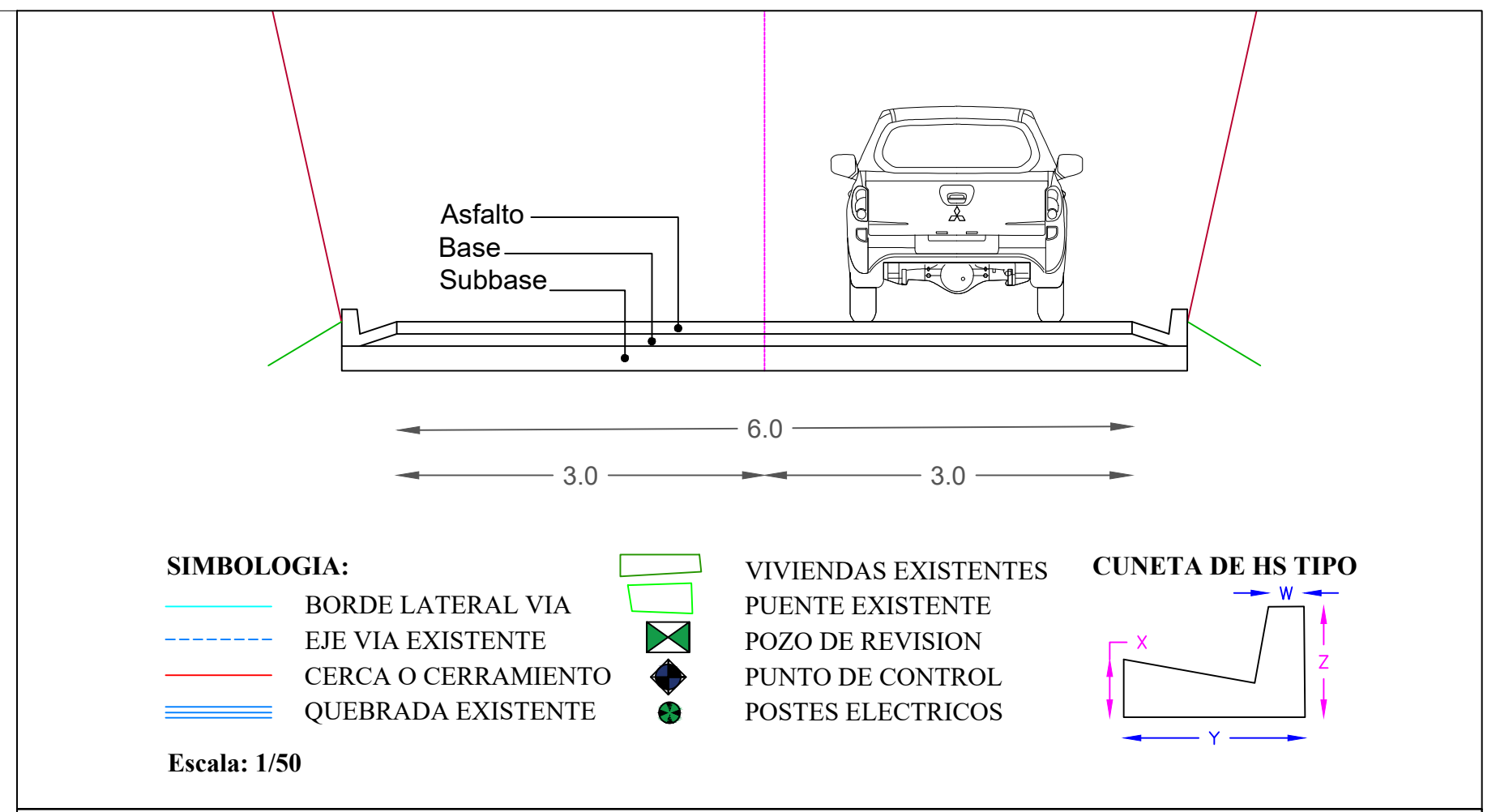
Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023



Curva No.	Radio (m)	Sobrancho (m)	Peralte (%)
C4	130.00	0.50	5.50
C5	200.00	0.00	4.50
C6	200.00	0.00	4.50
C7	50.00	1.06	7.80
C8	55.00	0.97	7.68
C9	110.00	0.60	5.91
C10	200.00	0.00	4.50



ABSCISAS	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+040
TERRENO	2672.43	2672.25	2672.48	2672.76	2673.05	2673.34	2673.65	2673.91	2674.28	2674.56	2674.84	2675.12	2675.40	2675.68	2675.96	2680.02	2685.32
PROYECTO	2672.45	2672.26	2672.46	2672.76	2673.05	2673.34	2673.65	2673.91	2674.28	2674.56	2674.84	2675.12	2675.40	2675.68	2675.96	2680.02	2685.32
CORTE (m)	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.22	0.19	0.15	0.01	0.22	0.33	0.06	0.07	0.31	0.28
RELLENO (m)	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Ecuador

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu

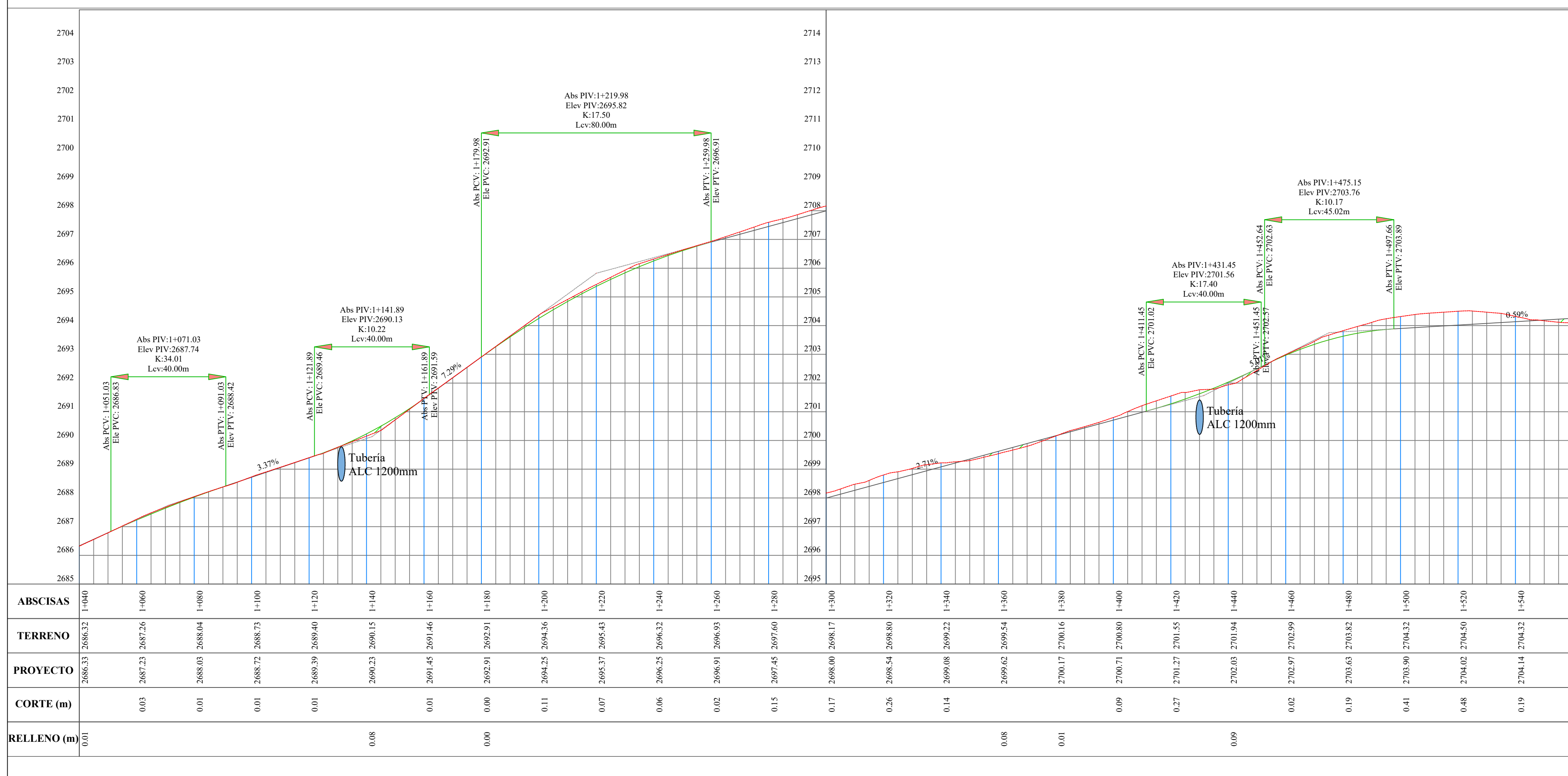
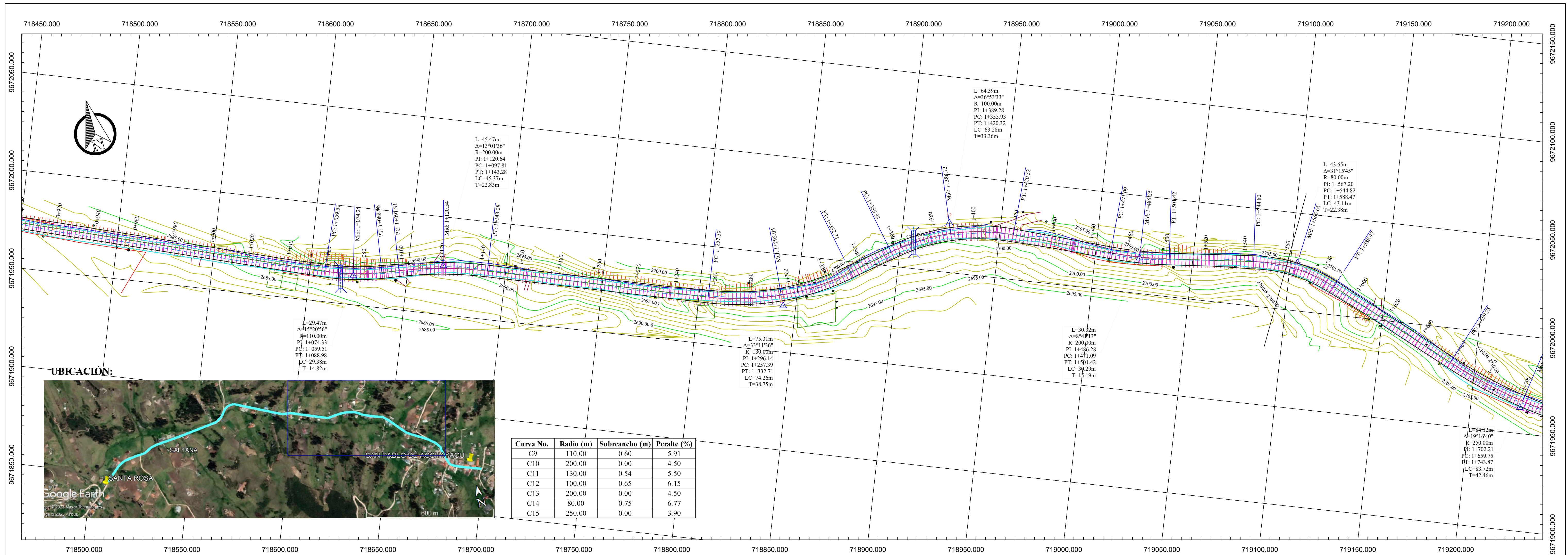
Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

No. Lámina: 2 de 8

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Contenido: Diseño geométrico Abs. 0+520 a 1+040

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023



SIMBOLOGIA:

- BORDE LATERAL VIA
- EJE VIA EXISTENTE
- CERCA O CERRAMIENTO
- QUEBRADA EXISTENTE

Escala: 1/50

CUNETA DE HS TIPO

Asfalto
Base
Subbase

6.0
3.0 3.0

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

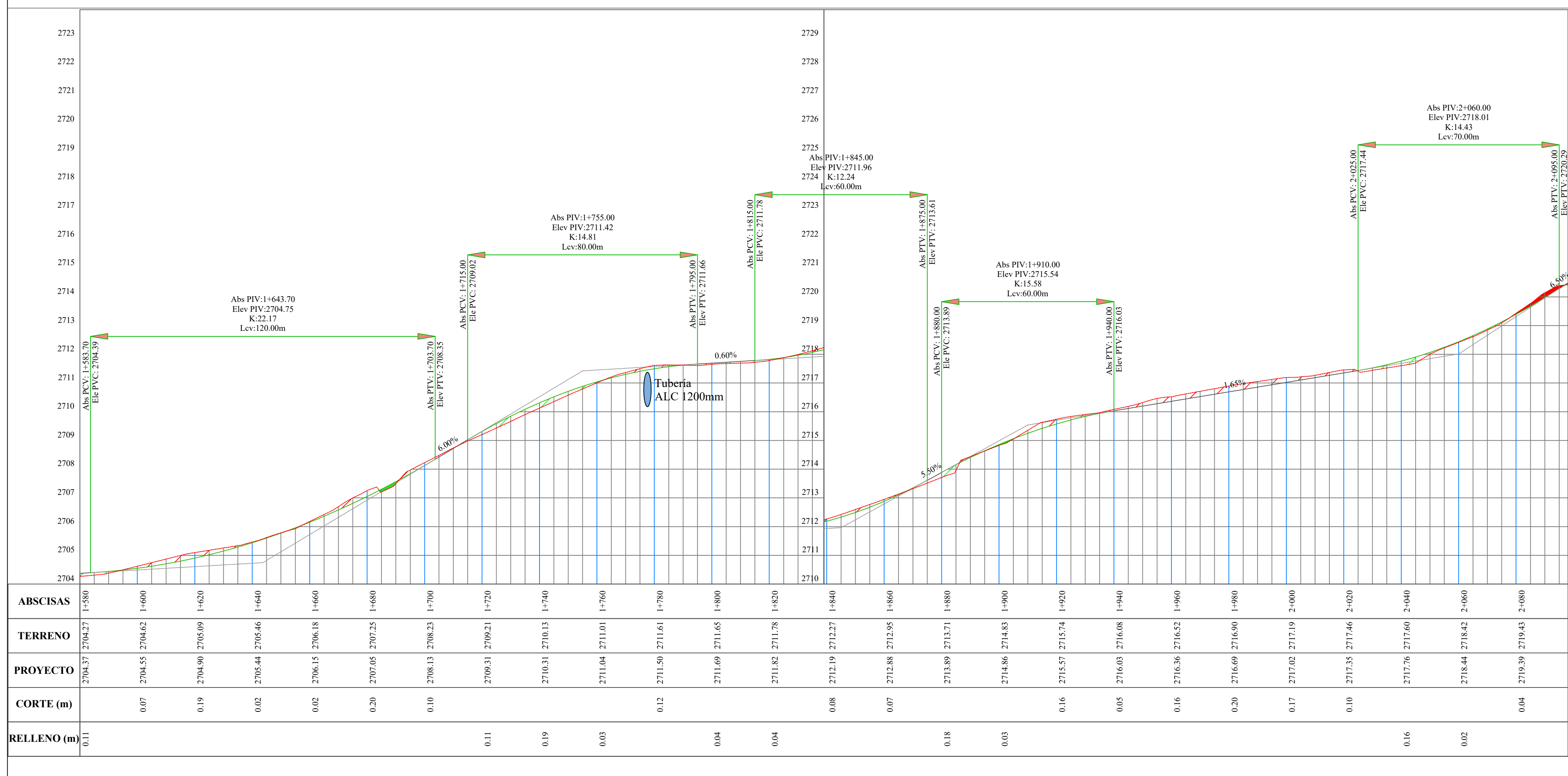
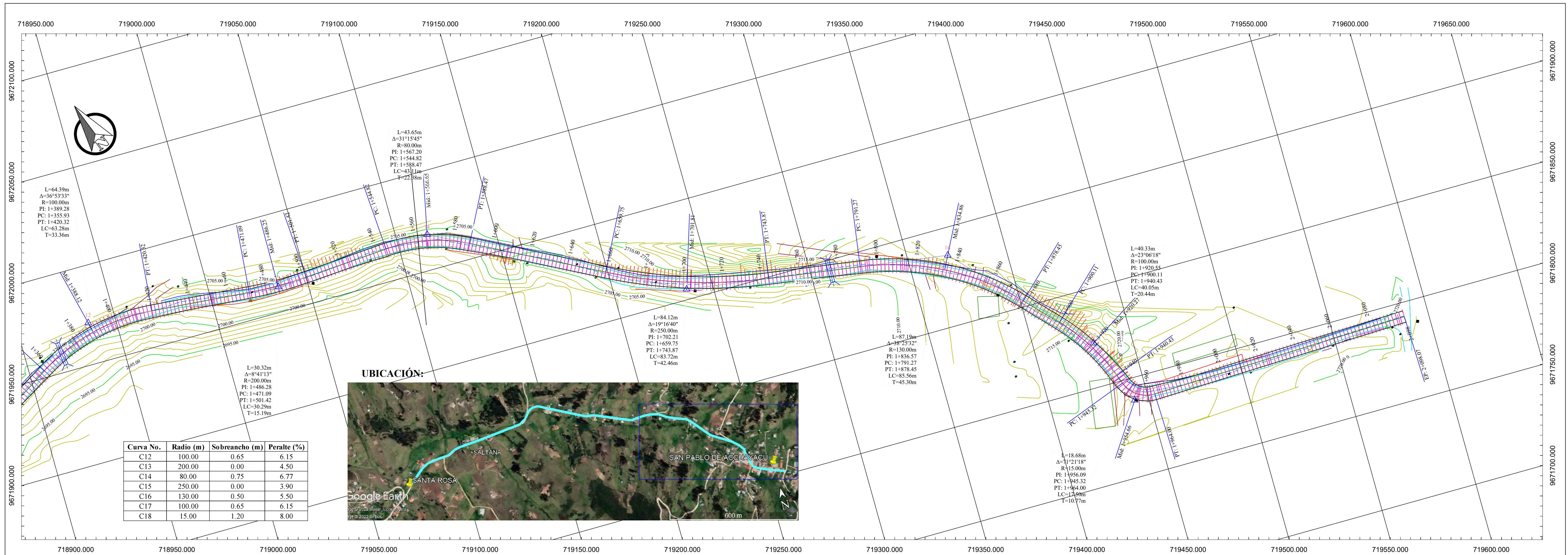
Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 3 de 8

Contenido: Diseño geométrico Abs. 1+040 a 1+560

ABSCISAS	TERRENO	PROYECTO	CORTE (m)	RELLENO (m)
1+040	2686.32	2686.33	0.01	0.01
1+060	2687.26	2687.23	0.03	0.03
1+080	2688.04	2688.03	0.01	0.01
1+100	2688.73	2688.72	0.01	0.01
1+120	2689.40	2689.39	0.01	0.01
1+140	2690.15	2690.23	0.08	0.08
1+160	2691.46	2691.45	0.01	0.01
1+180	2692.91	2692.91	0.00	0.00
1+200	2694.36	2694.25	0.11	0.11
1+220	2695.43	2695.37	0.07	0.07
1+240	2696.32	2696.25	0.06	0.06
1+260	2696.93	2696.91	0.02	0.02
1+280	2697.45	2697.45	0.15	0.15
1+300	2698.17	2698.00	0.17	0.17
1+320	2698.80	2698.54	0.26	0.26
1+340	2699.22	2699.08	0.14	0.14
1+360	2699.54	2699.62	0.08	0.08
1+380	2700.16	2700.17	0.01	0.01
1+400	2700.80	2700.71	0.09	0.09
1+420	2701.55	2701.27	0.27	0.27
1+440	2702.63	2702.03	0.60	0.60
1+460	2702.99	2702.97	0.02	0.02
1+480	2703.82	2703.63	0.19	0.19
1+500	2704.32	2703.90	0.41	0.41
1+520	2704.50	2704.02	0.48	0.48
1+540	2704.32	2704.14	0.19	0.19
1+560	2704.09	2704.25	0.16	0.16



Asfalto
Base
Subbase

6.0
3.0 3.0

SIMBOLOGIA:

- BORDE LATERAL VIA
- EJE VIA EXISTENTE
- CERCA O CERRAMIENTO
- QUEBRADA EXISTENTE
- VIVIENDAS EXISTENTES
- PUENTE EXISTENTE
- POZO DE REVISION
- PUNTO DE CONTROL
- POSTES ELECTRICOS

CUNETA DE HS TIPO

W
Y
Z

Escala: 1/50

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
— ECUADOR

Revisión:	Ing. Iván Mejía Regalado	Proyecto:	Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu
Diseño y dibujo:	Giselle Anahi Tello Bermeo Jonathan Voltaire Martínez Macas	No. Lámina:	4 de 8
Escala:	Planta 1:1000 Perfil: 1000H:100V Sección: 1:250	Contenido:	Diseño geométrico Abs. 1+580 a 2+098
Fecha elaboración:	17 de mayo de 2023		

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

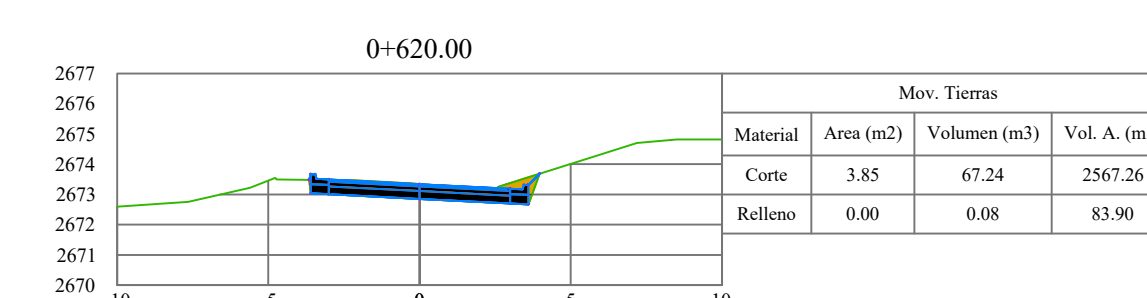
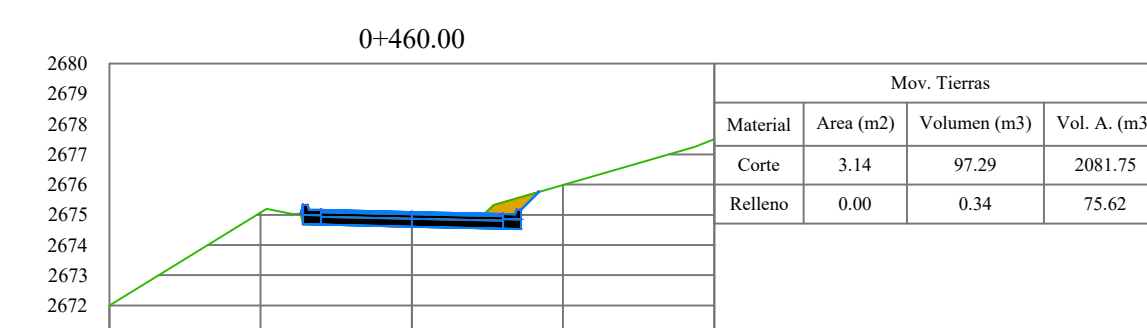
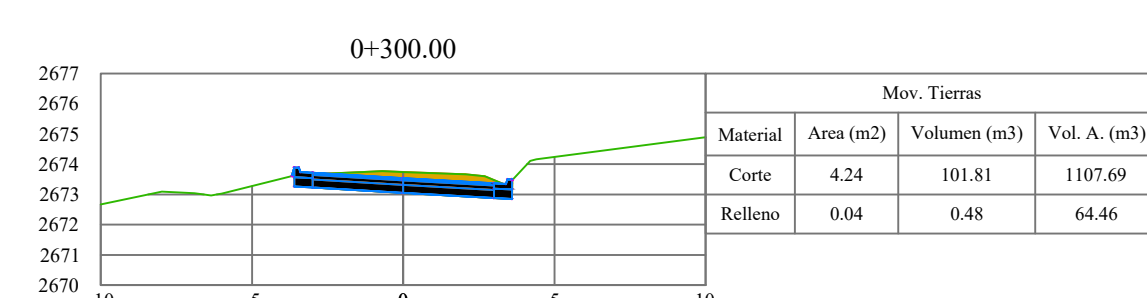
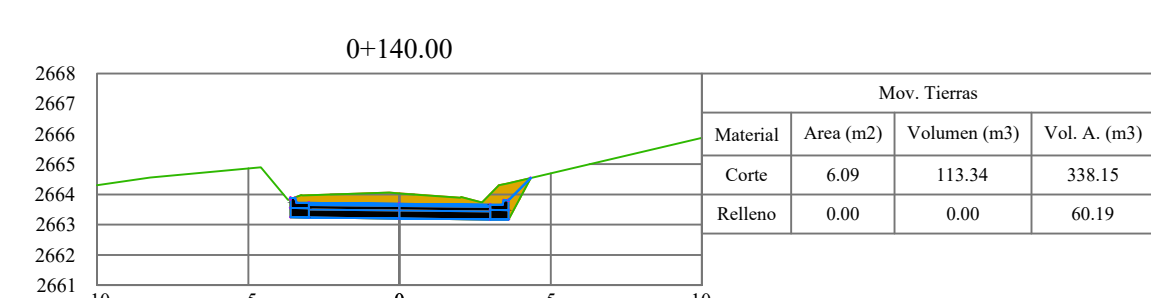
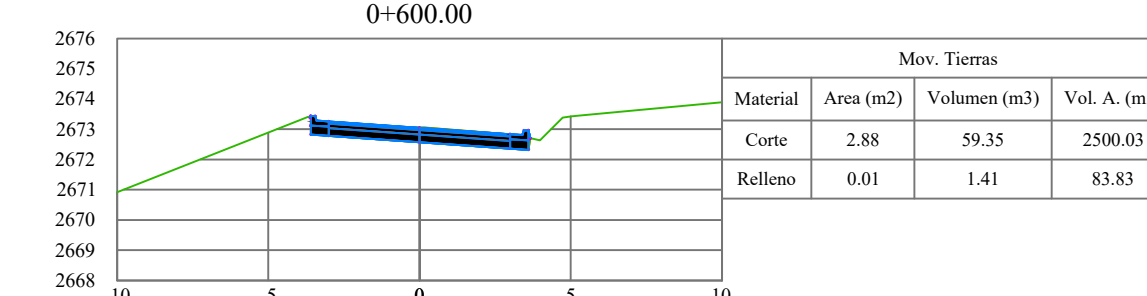
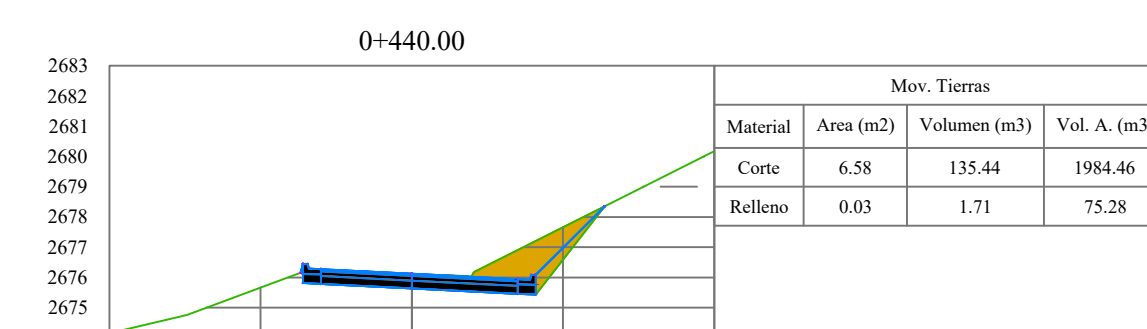
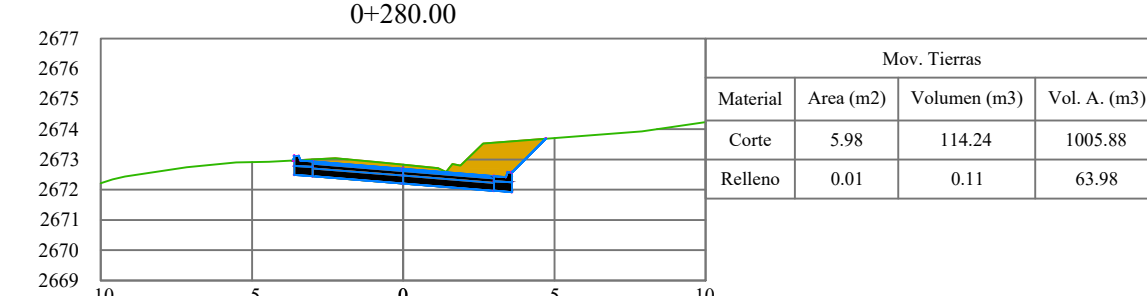
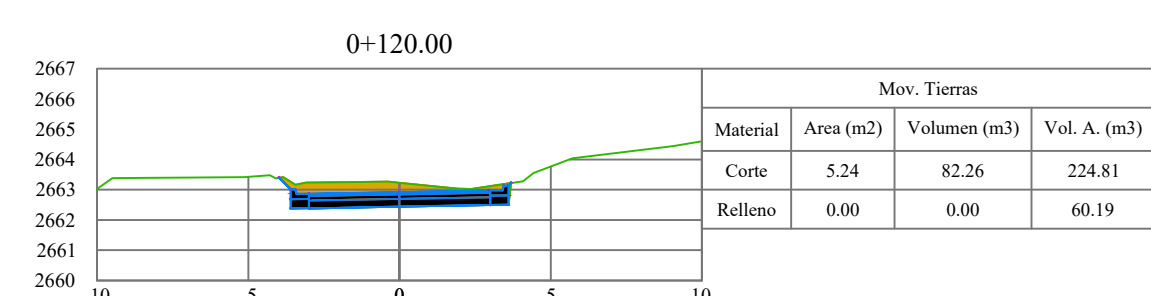
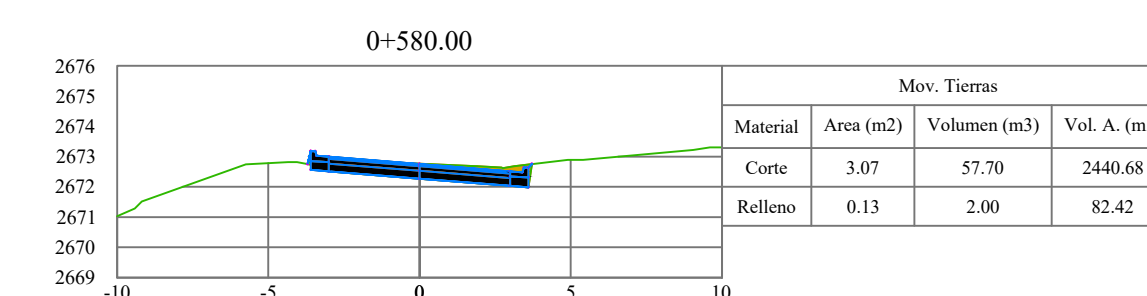
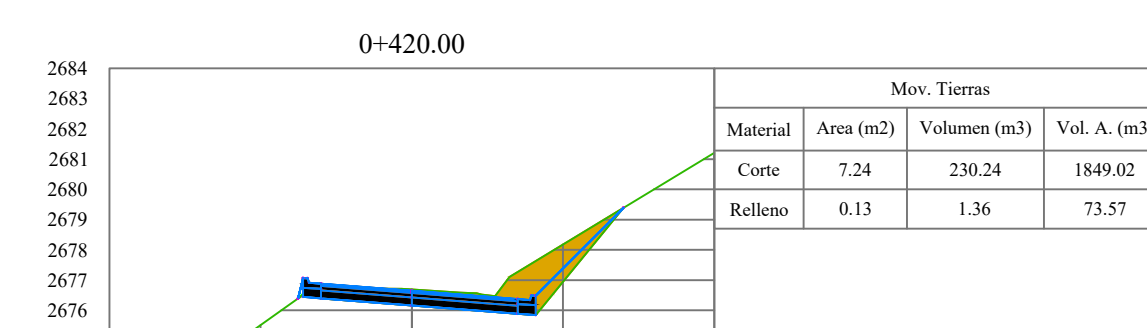
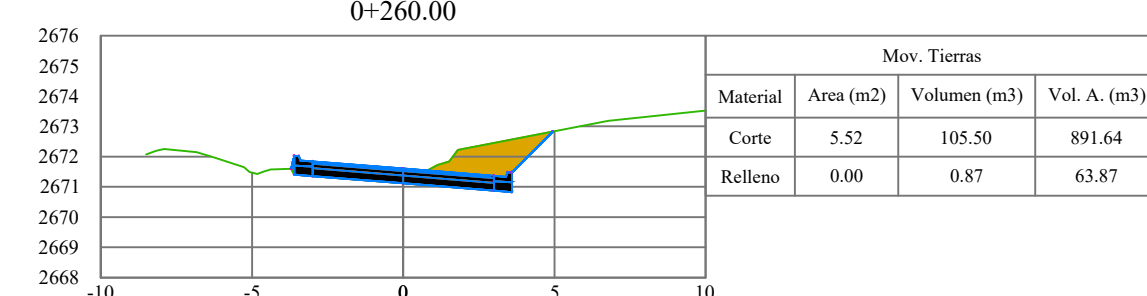
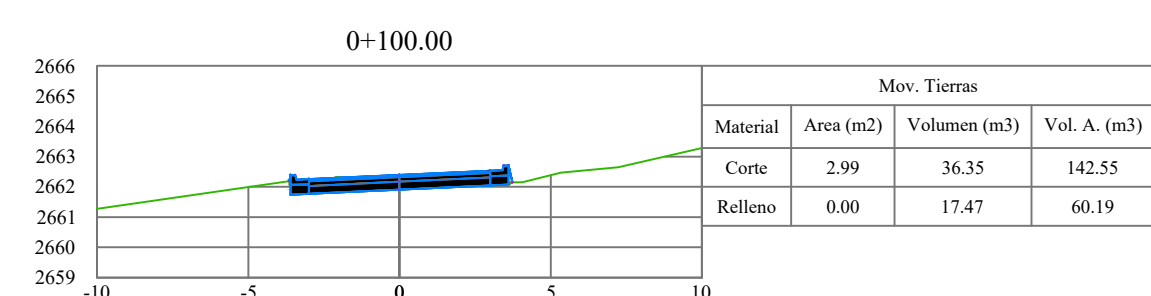
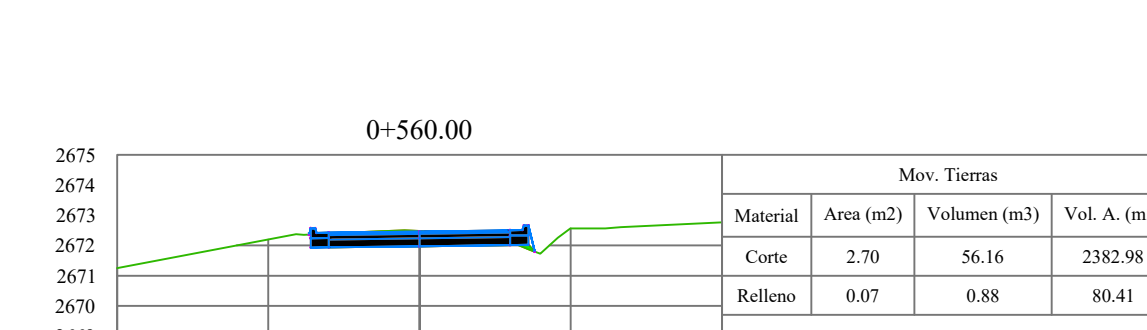
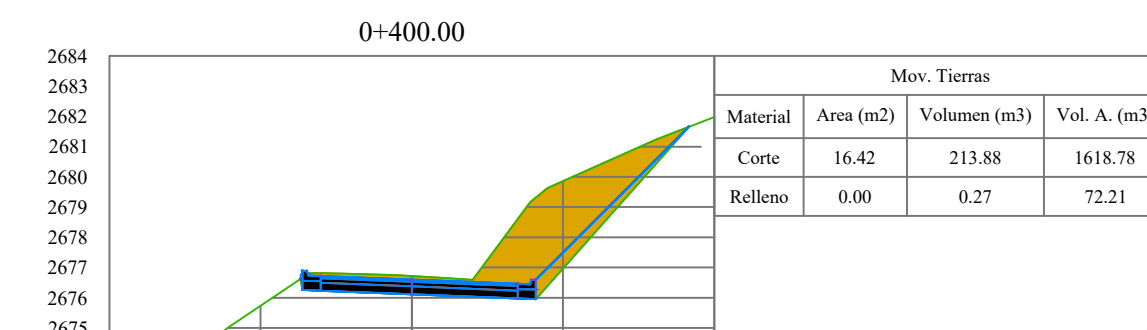
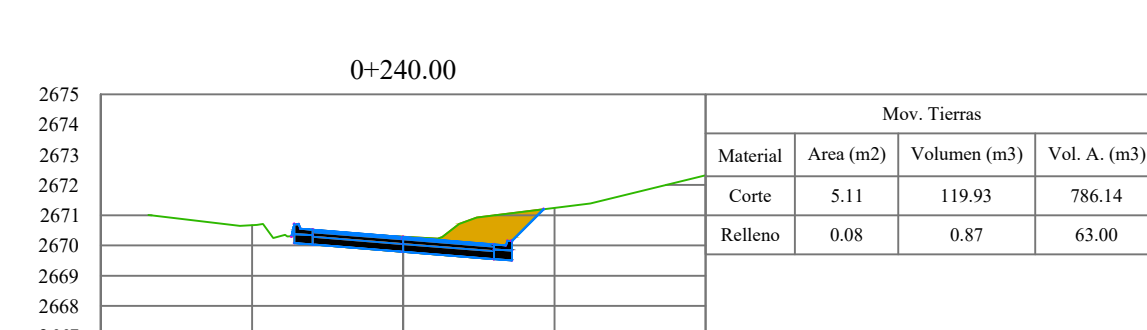
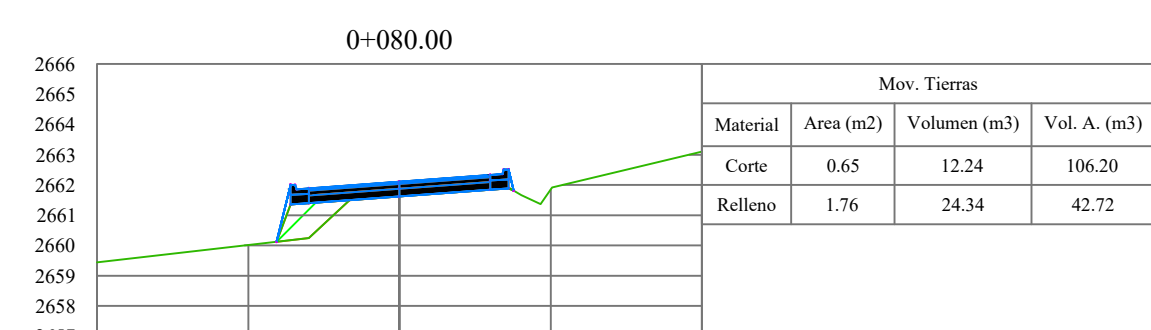
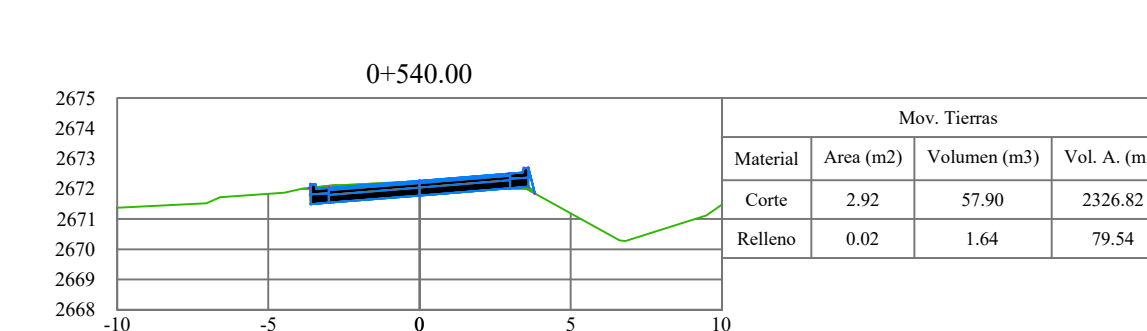
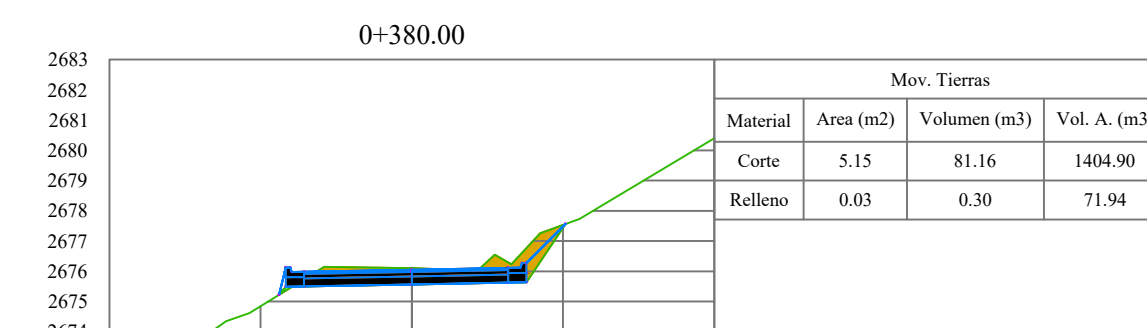
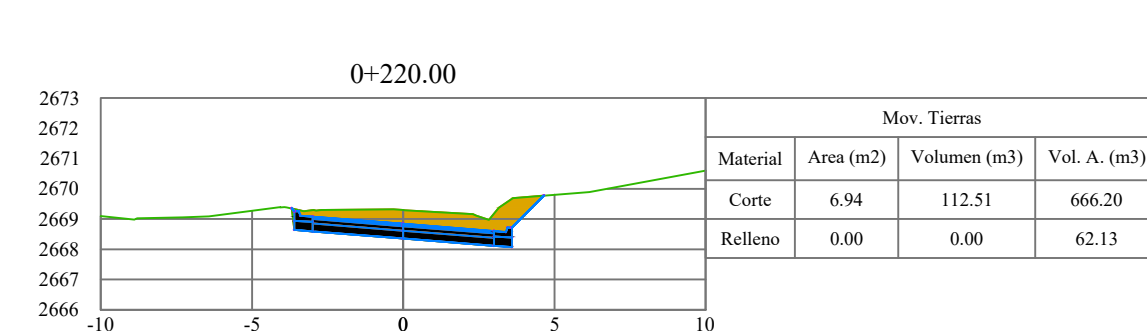
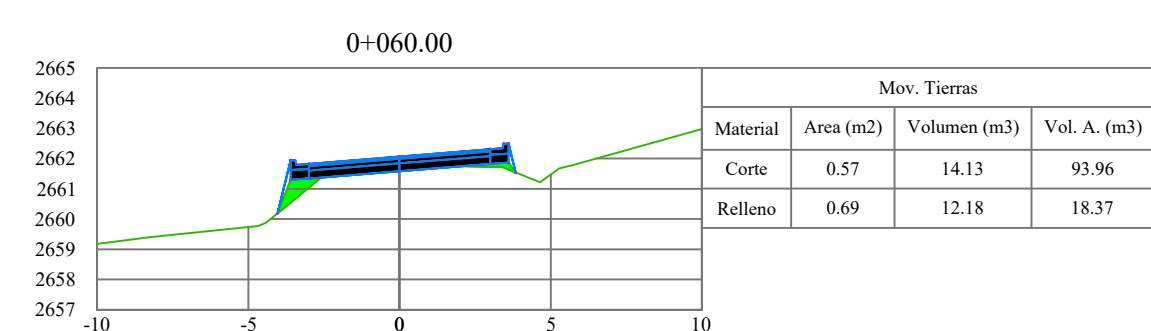
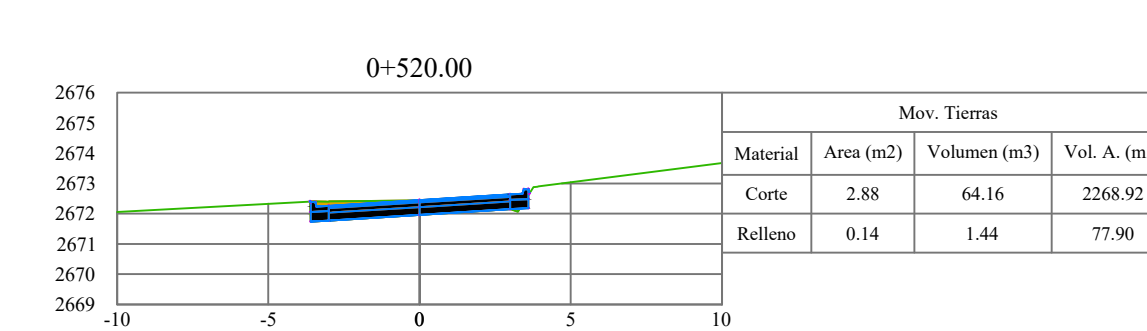
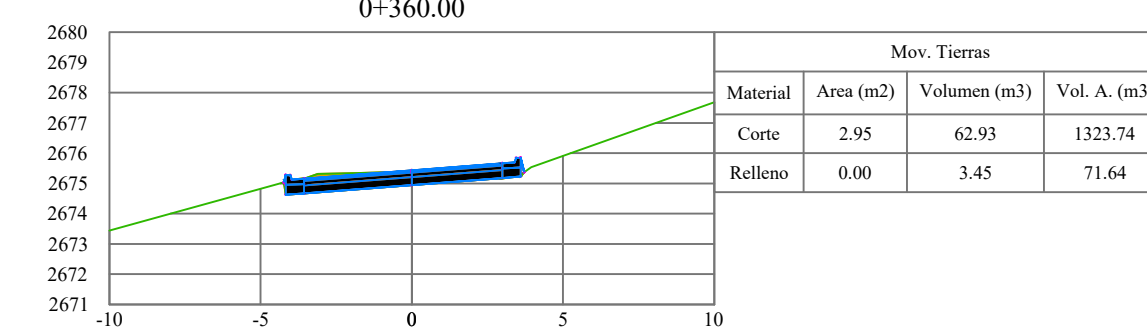
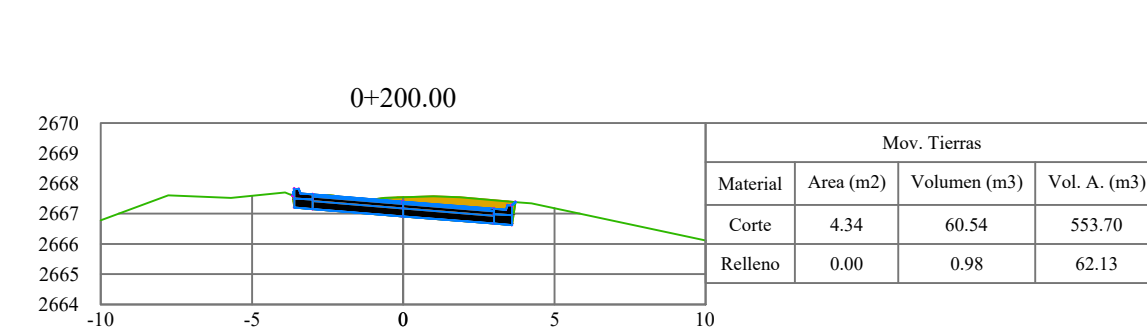
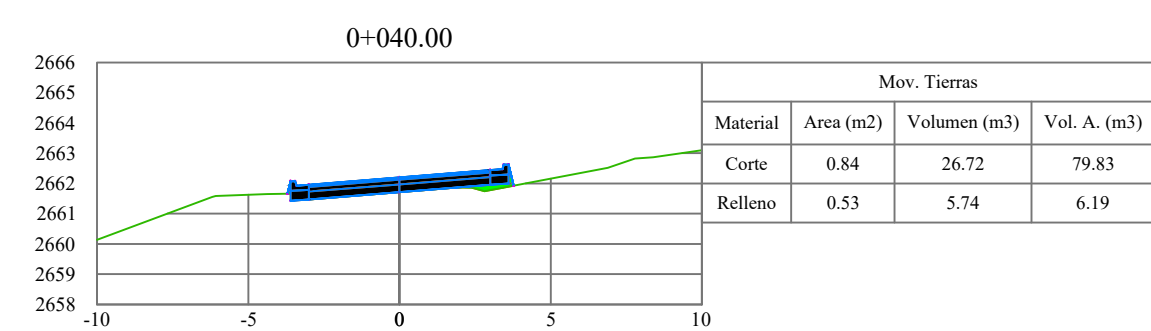
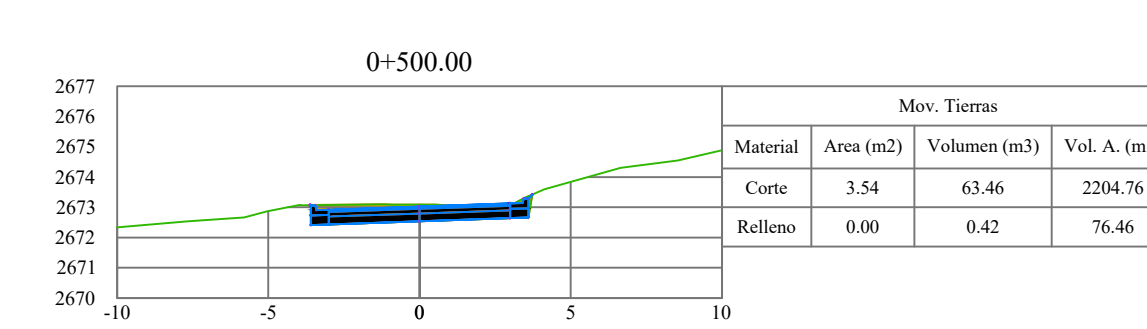
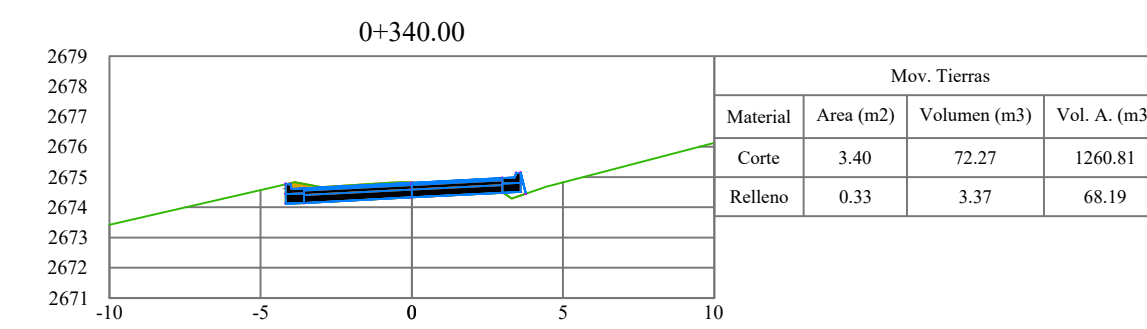
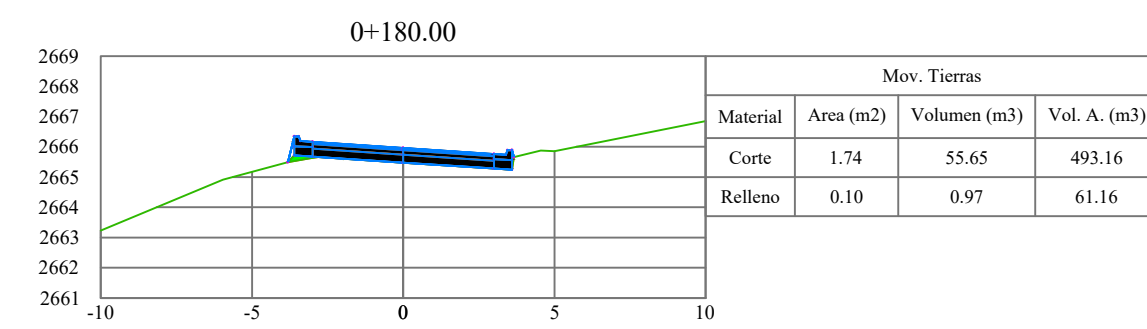
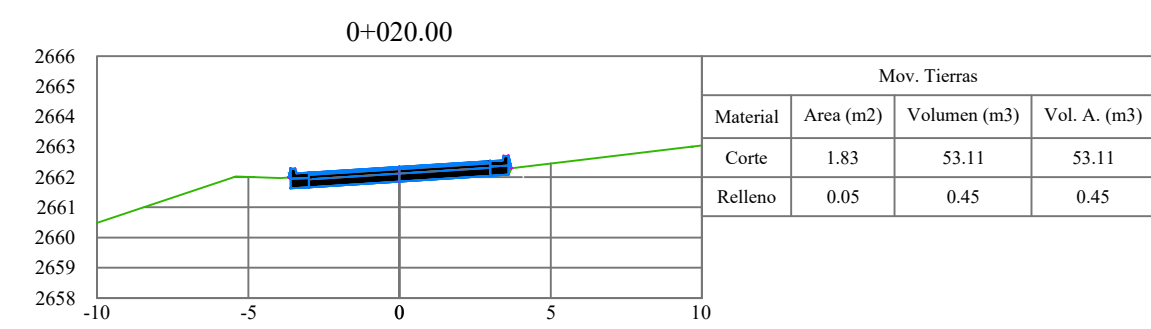
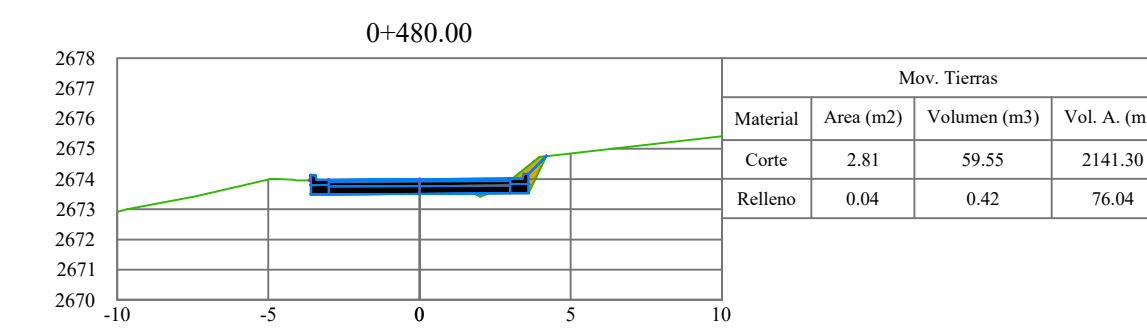
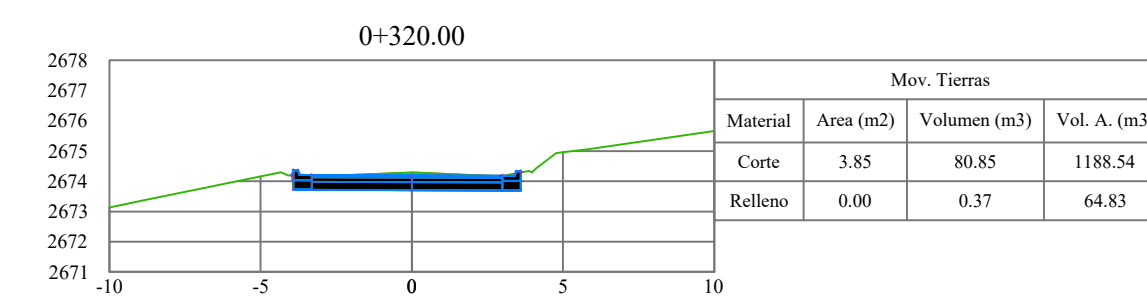
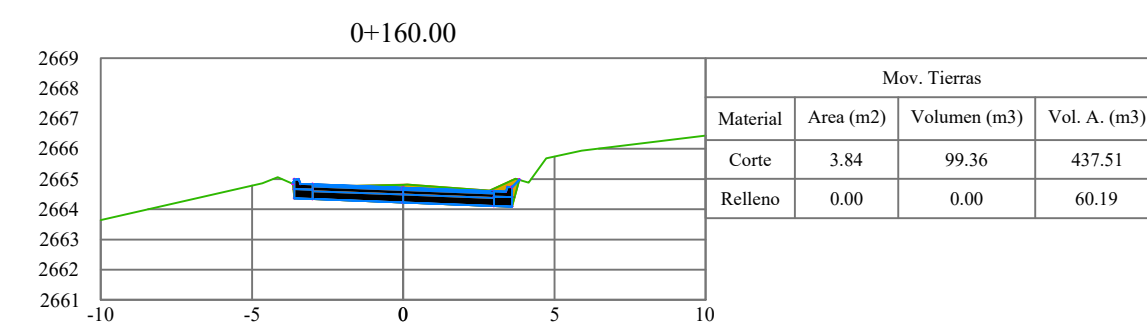
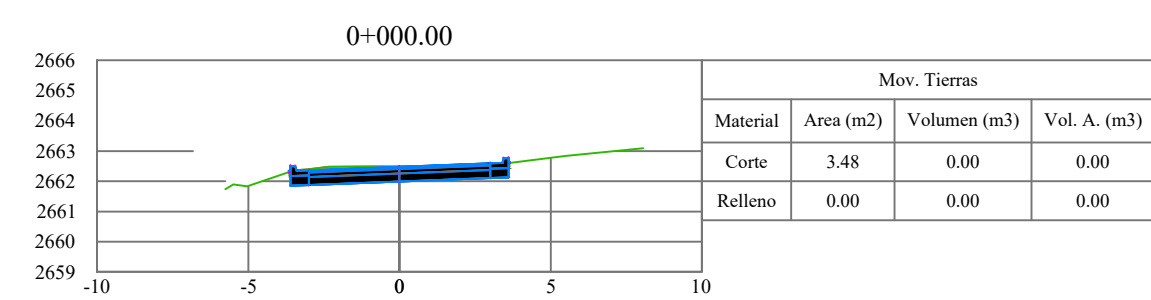
Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 5 de 8

Contenido: Secciones 0+000 a 0+620



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

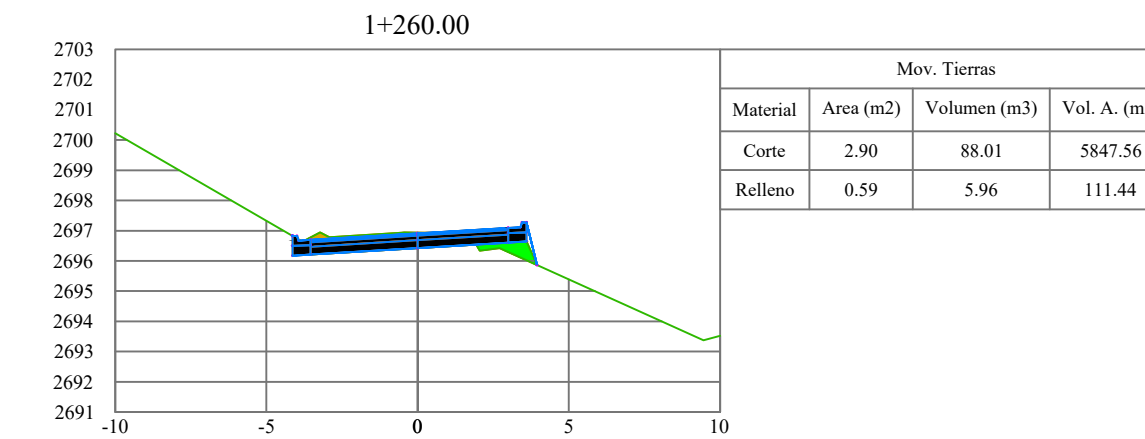
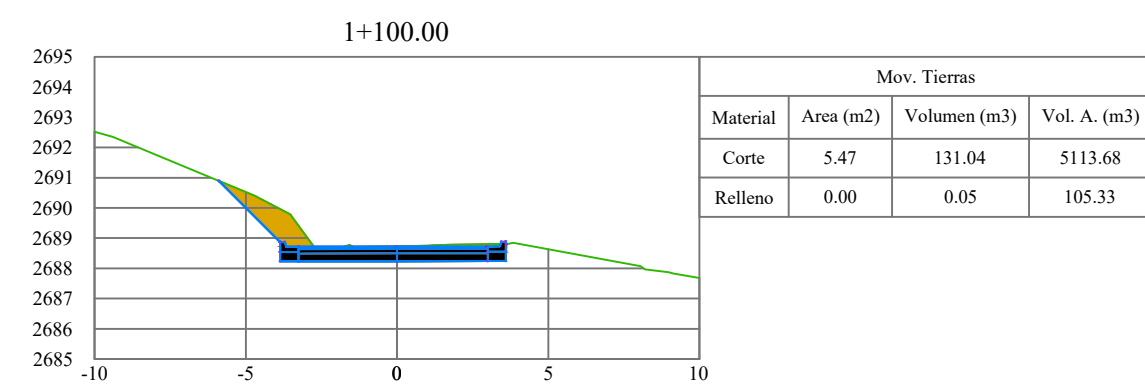
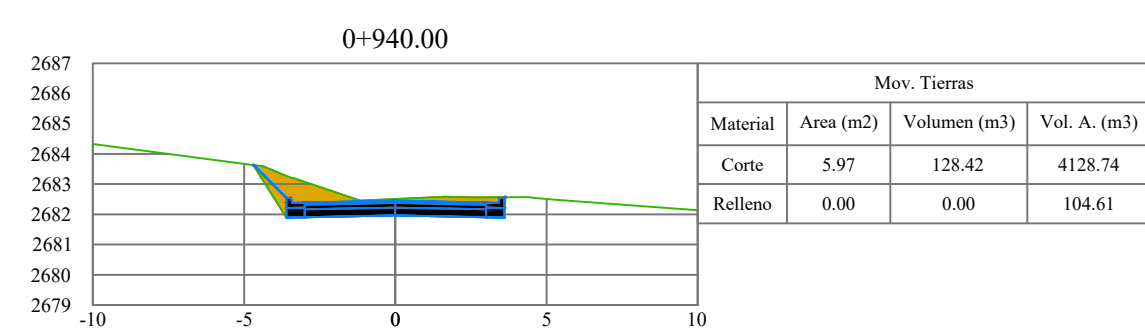
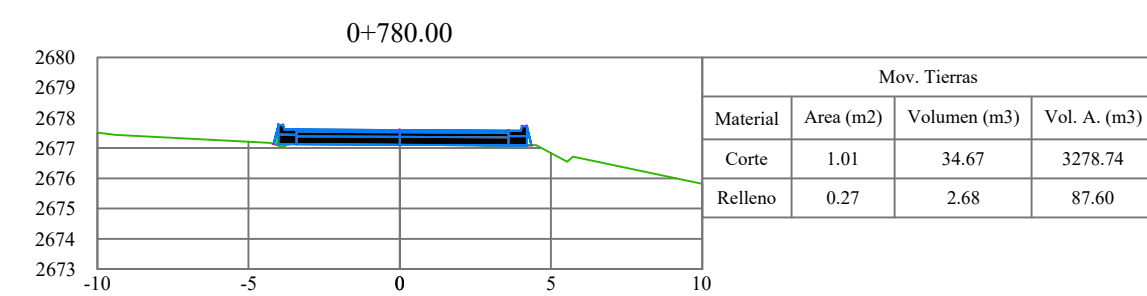
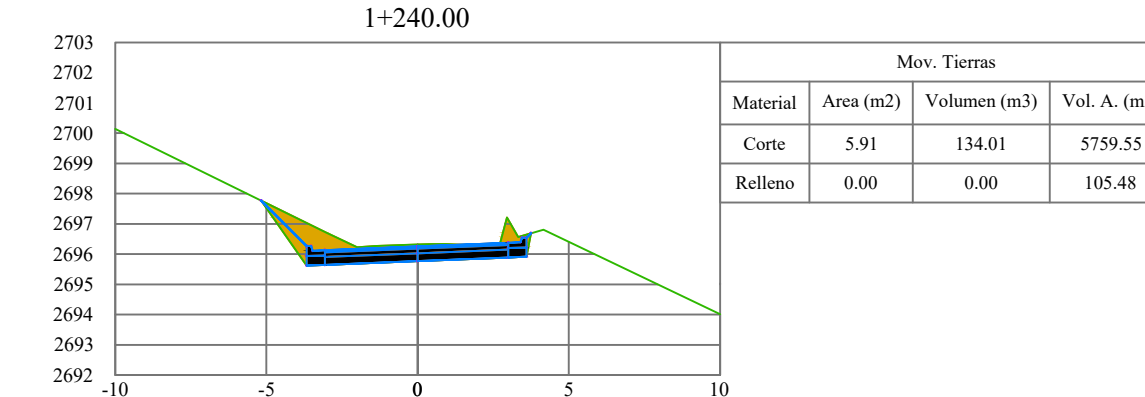
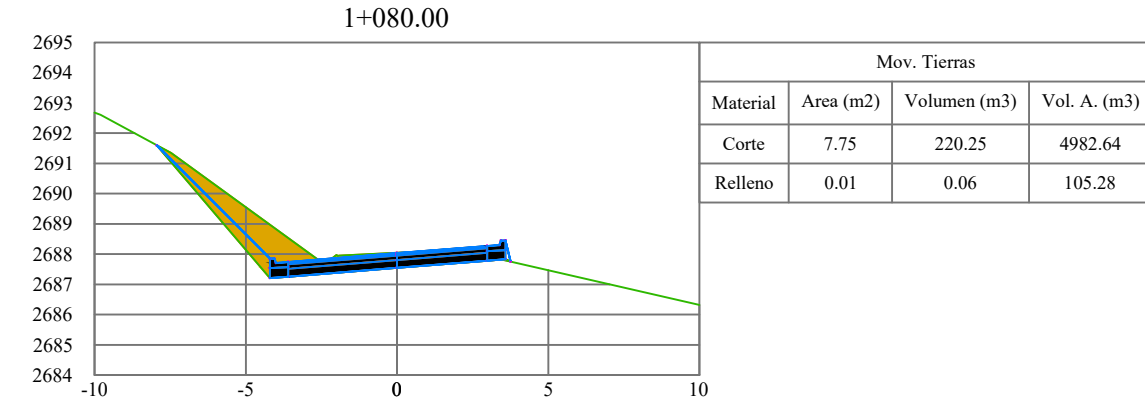
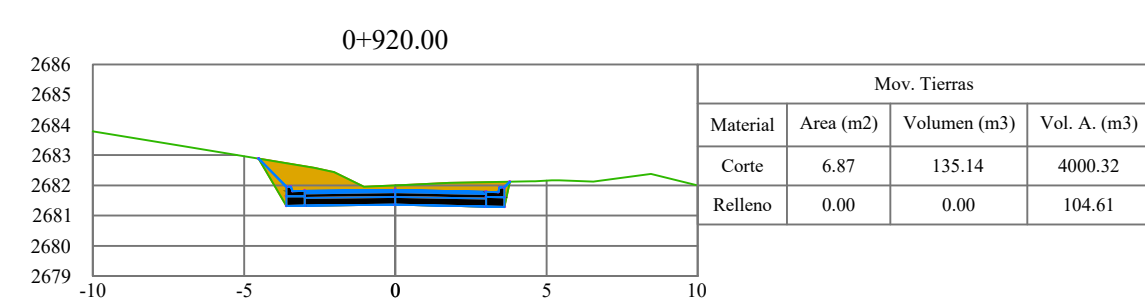
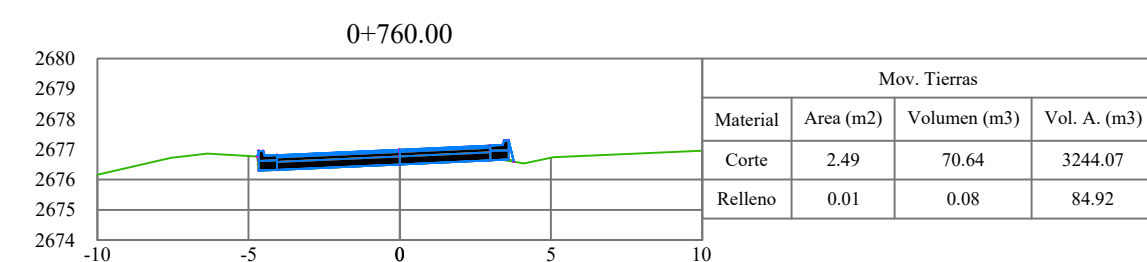
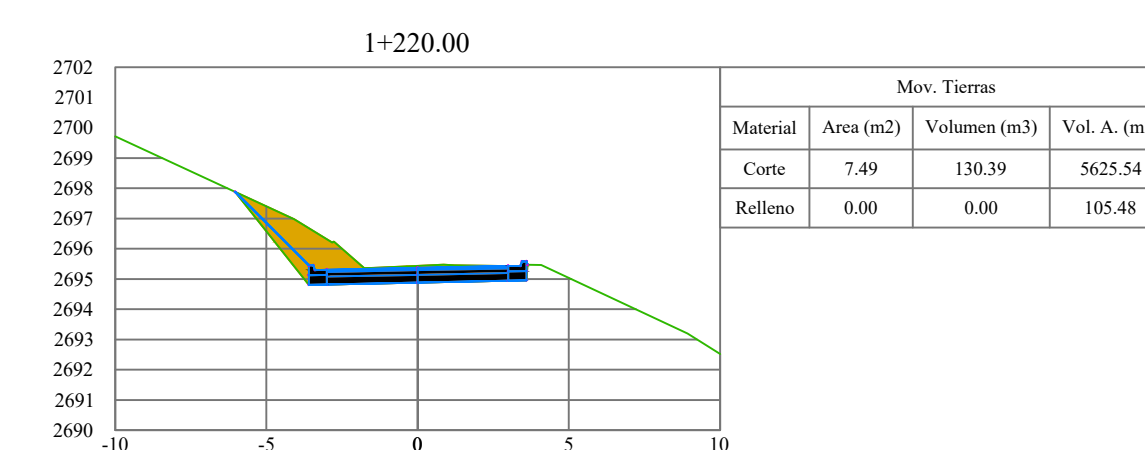
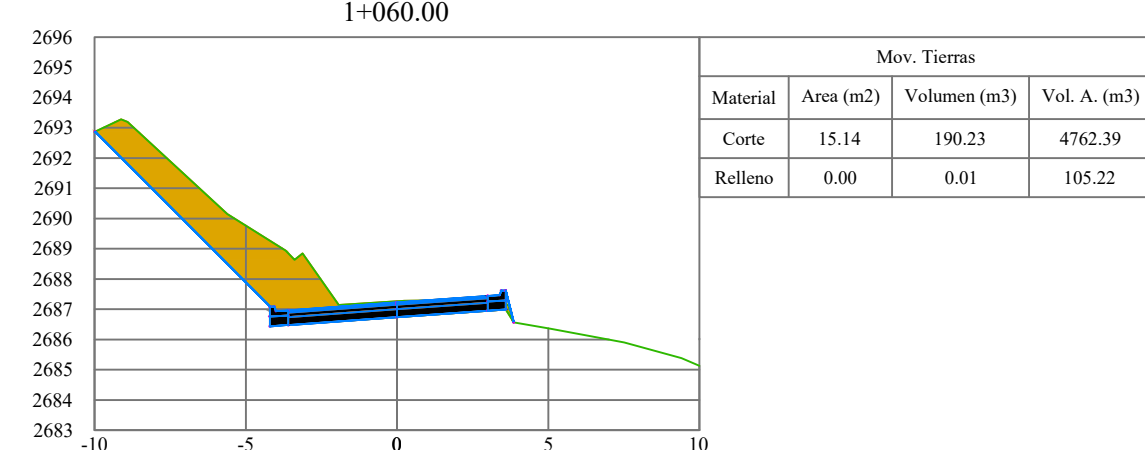
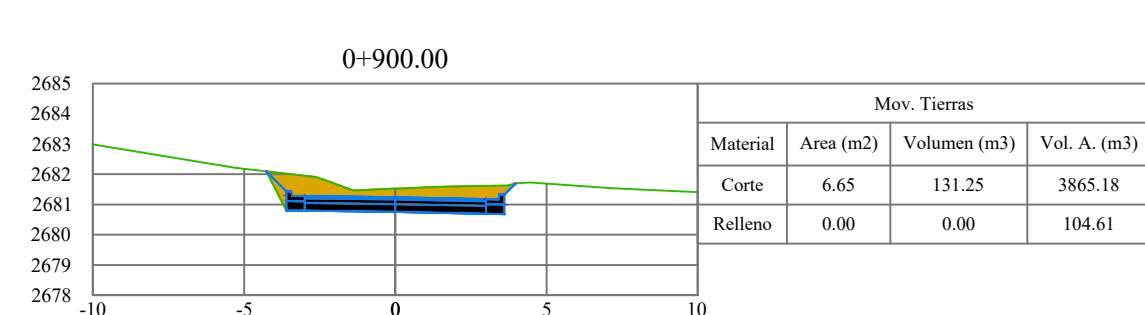
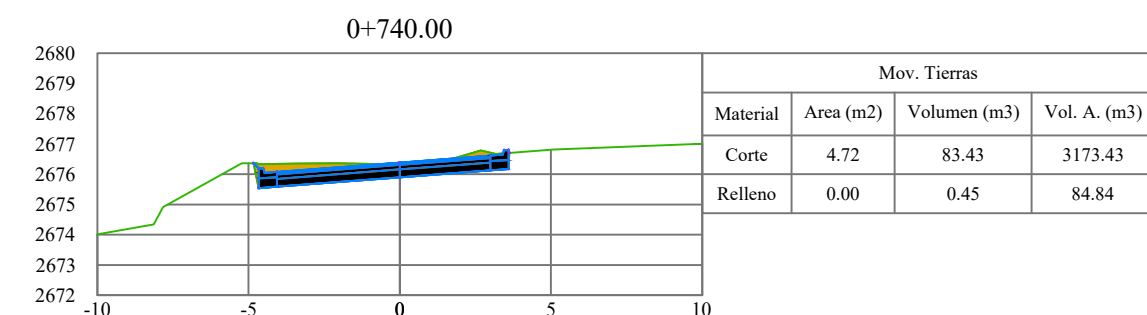
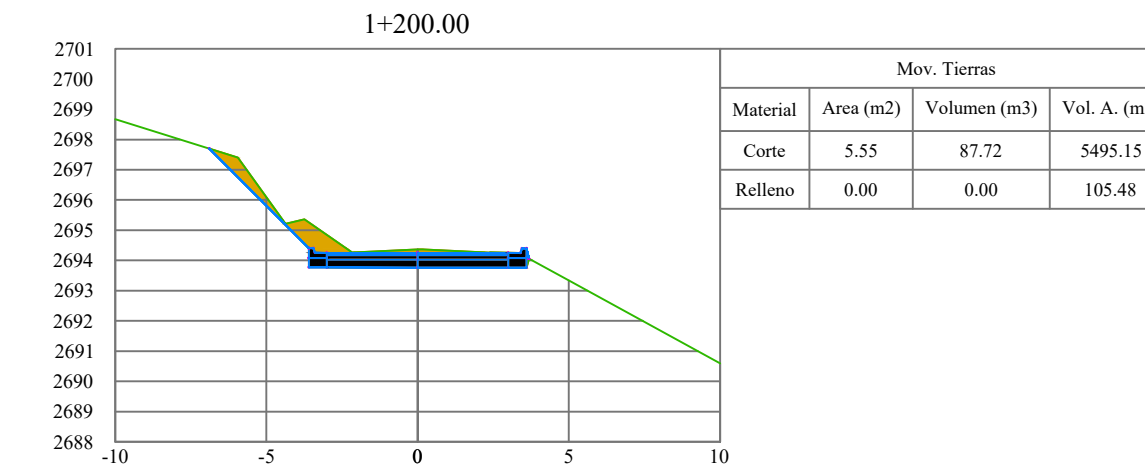
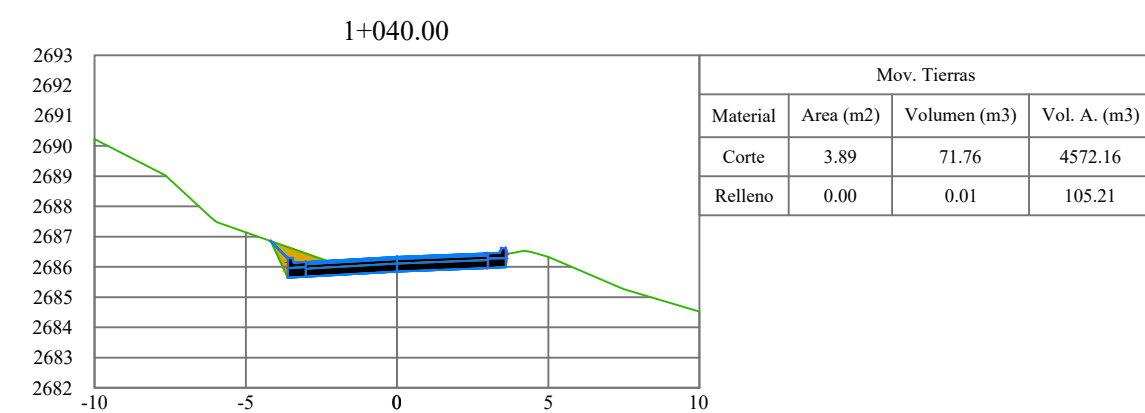
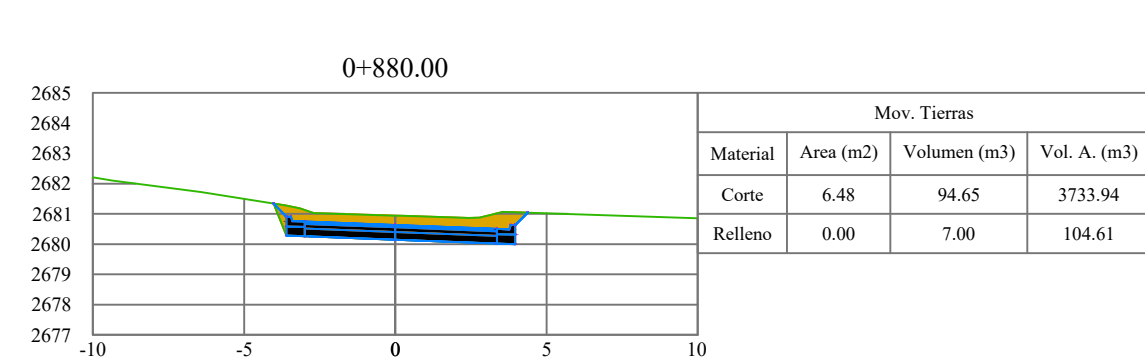
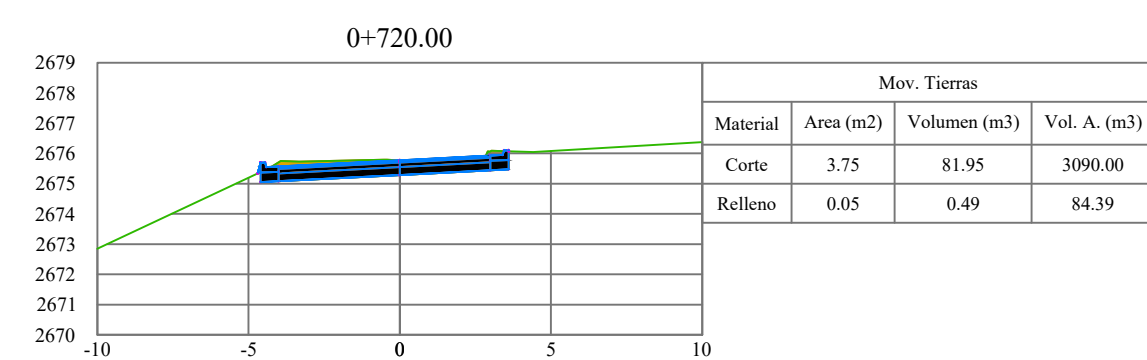
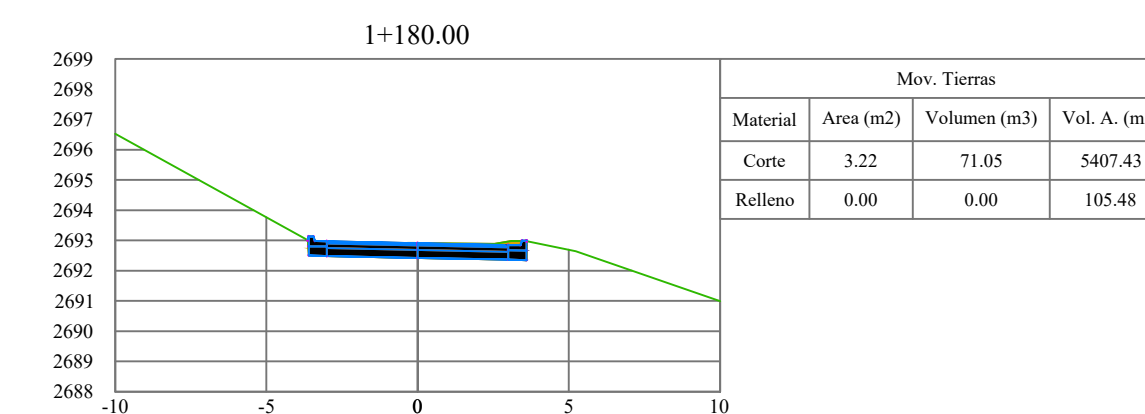
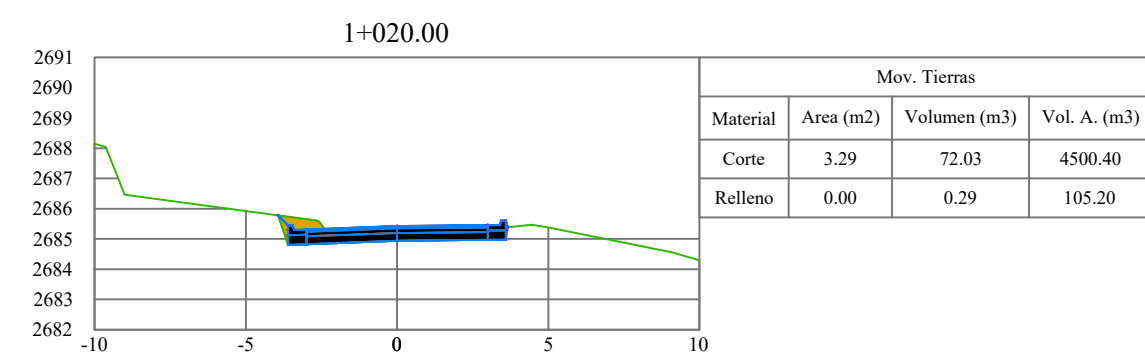
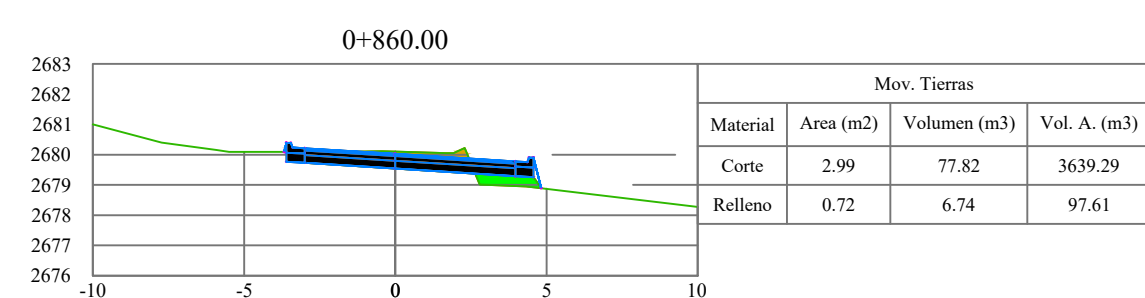
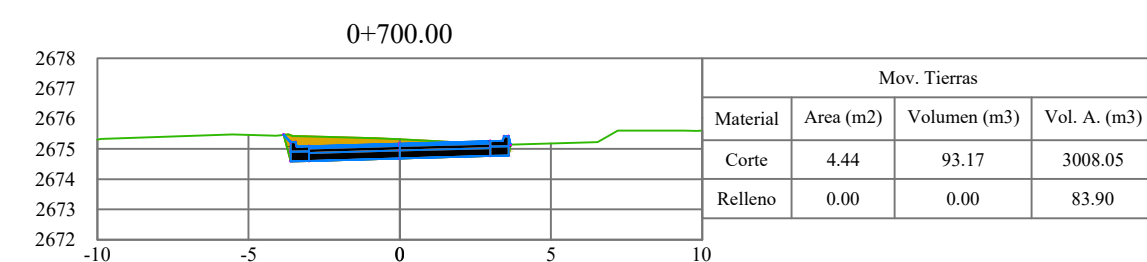
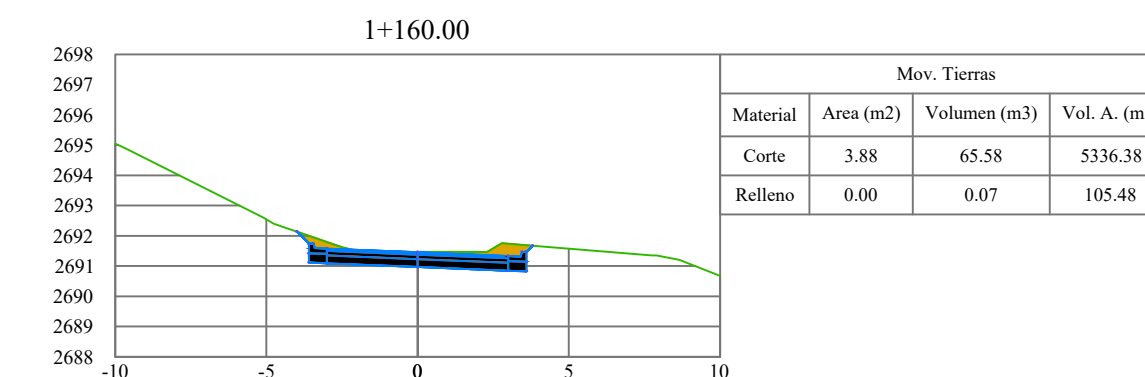
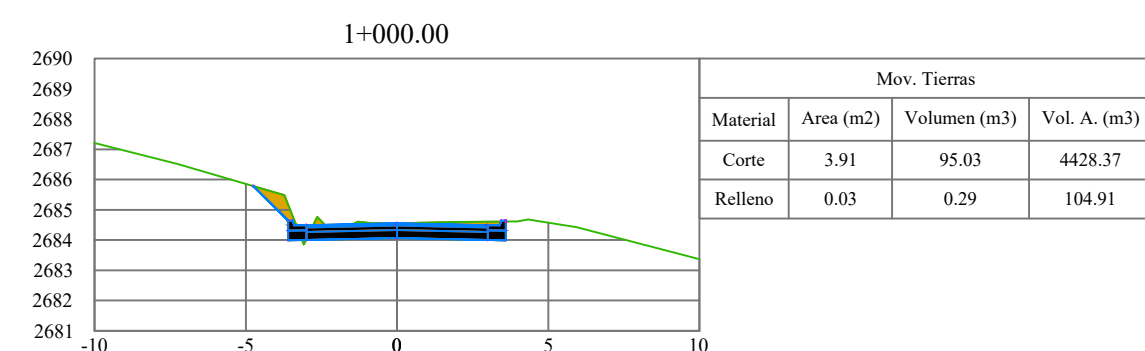
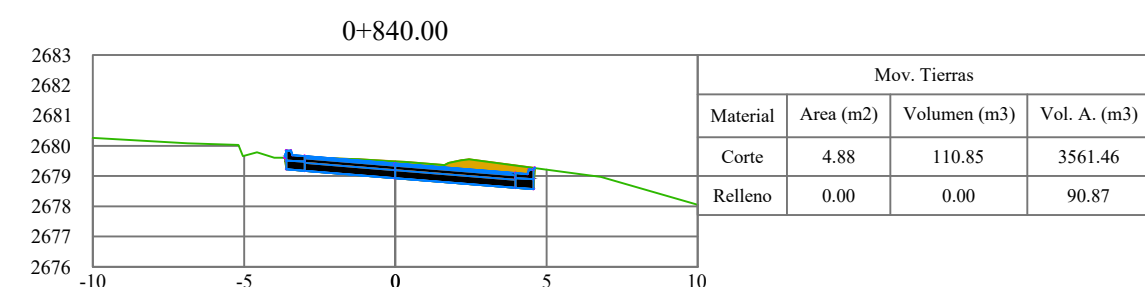
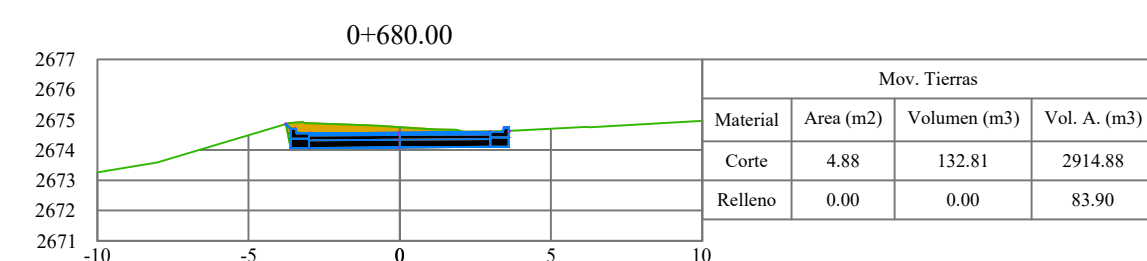
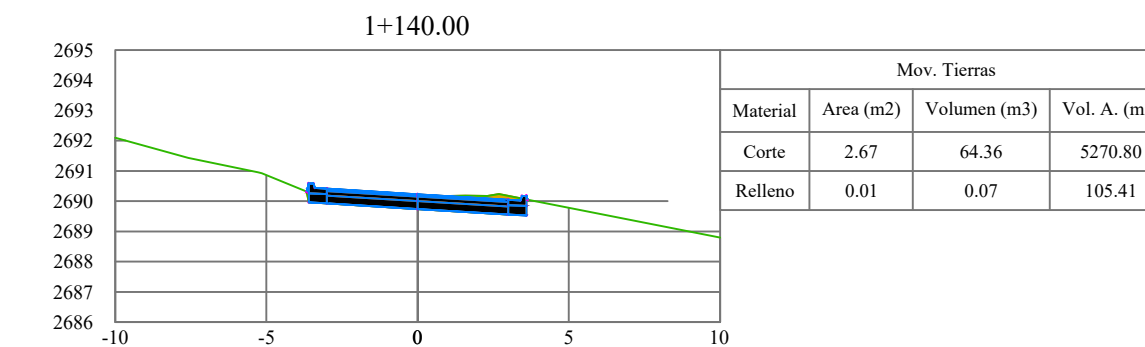
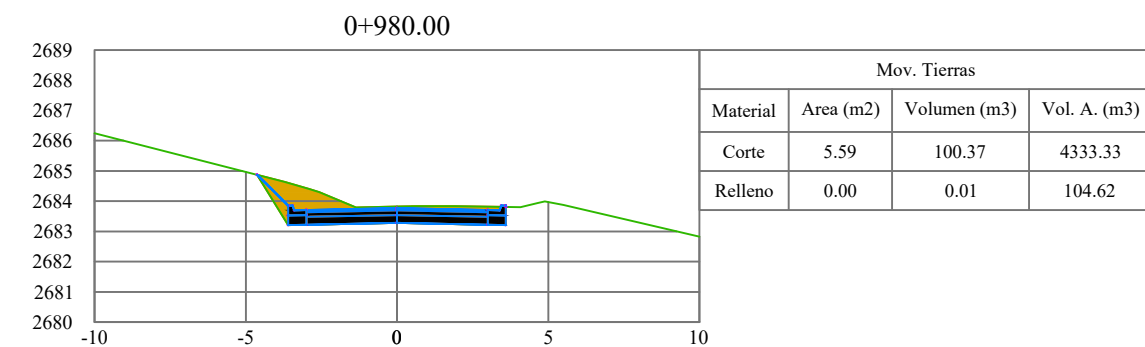
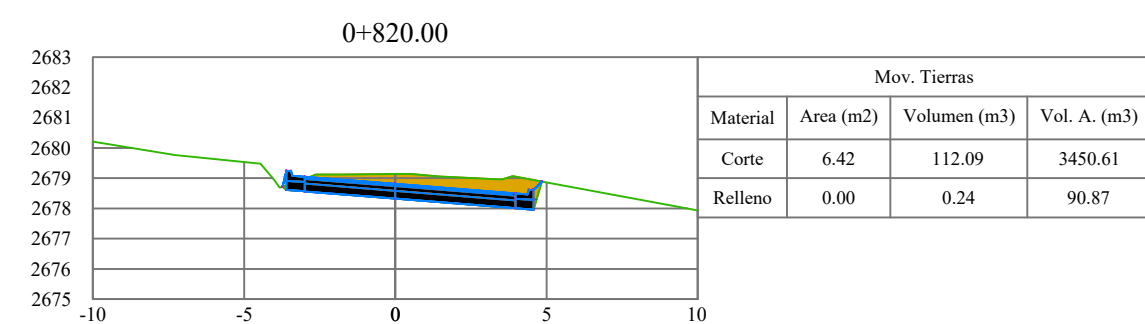
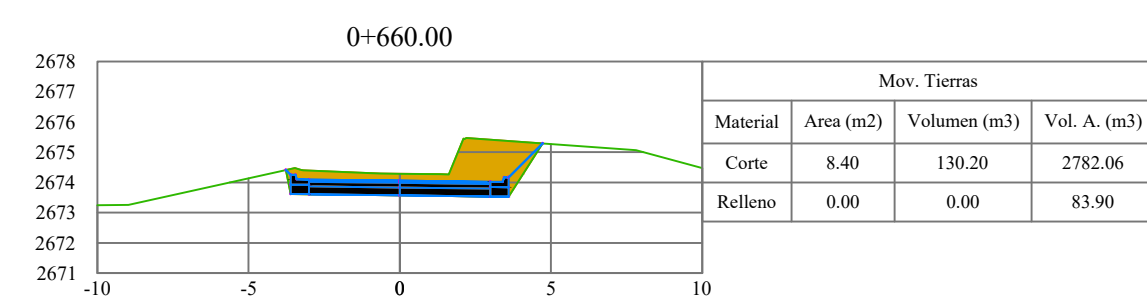
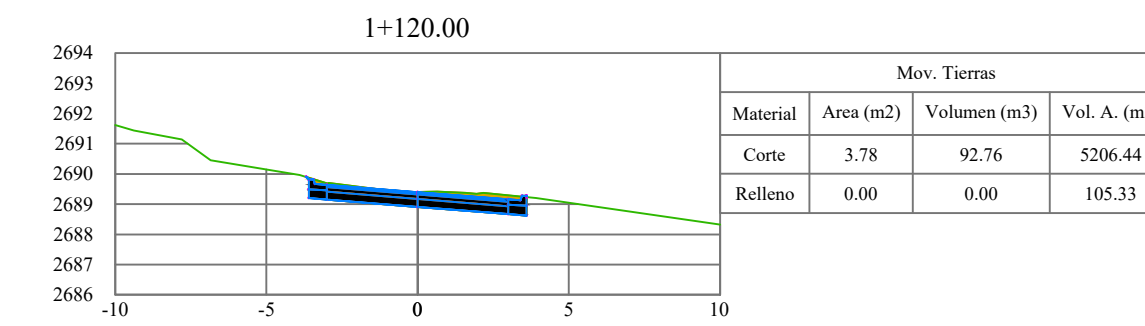
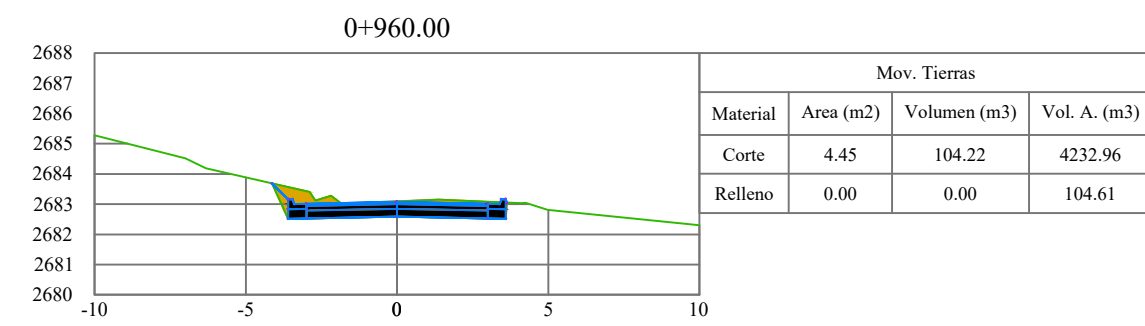
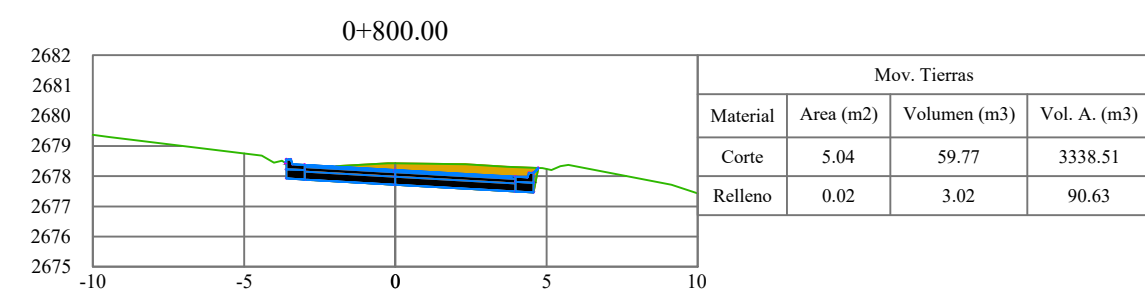
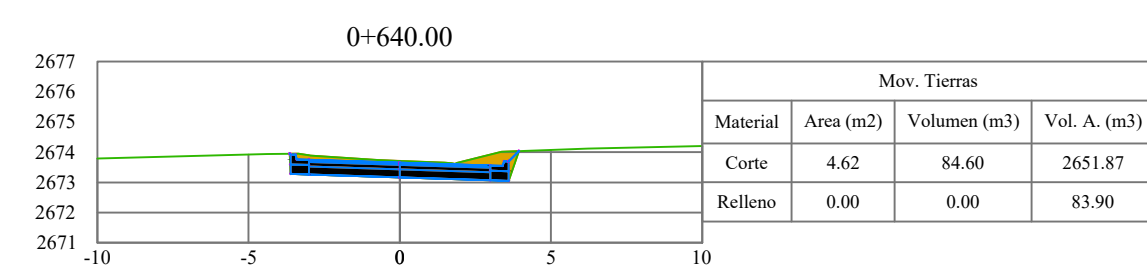
Diseño y dibujo: Gisselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 6 de 8

Contenido: Secciones 0+640 a 1+260



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

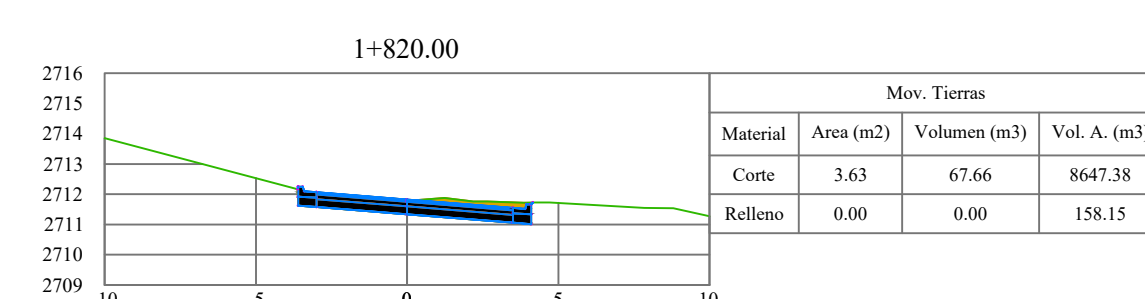
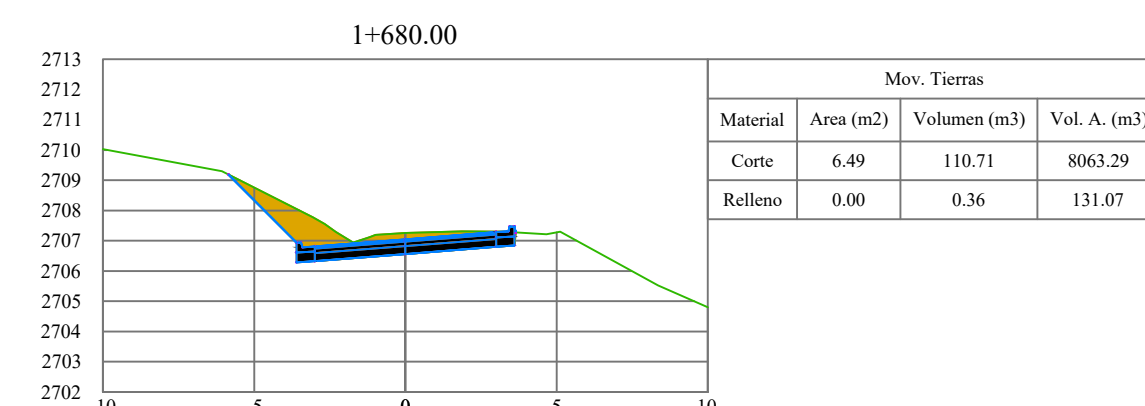
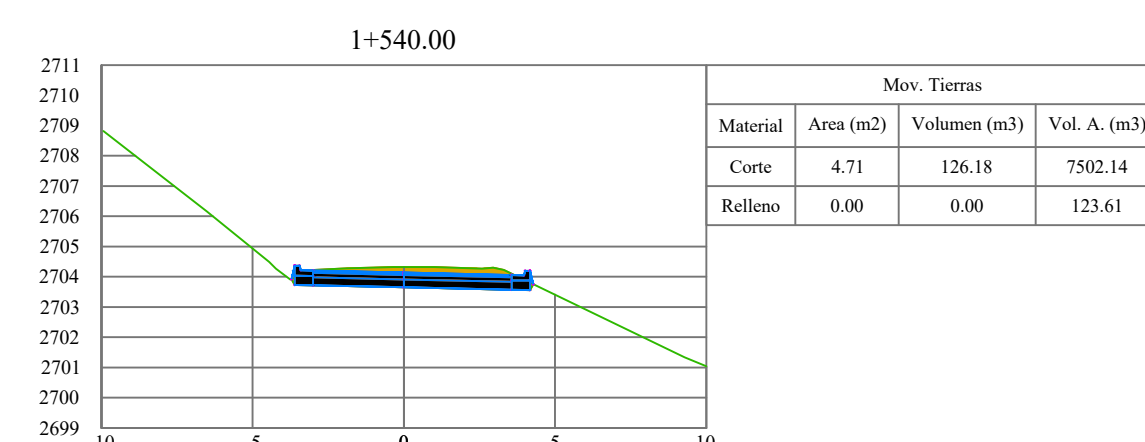
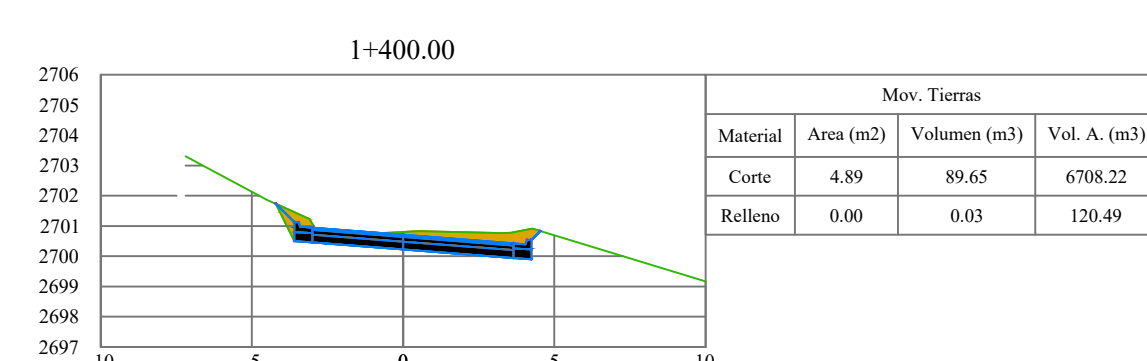
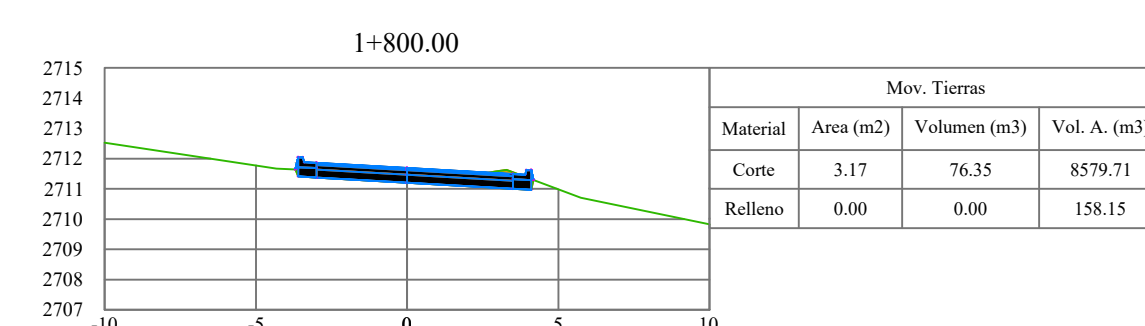
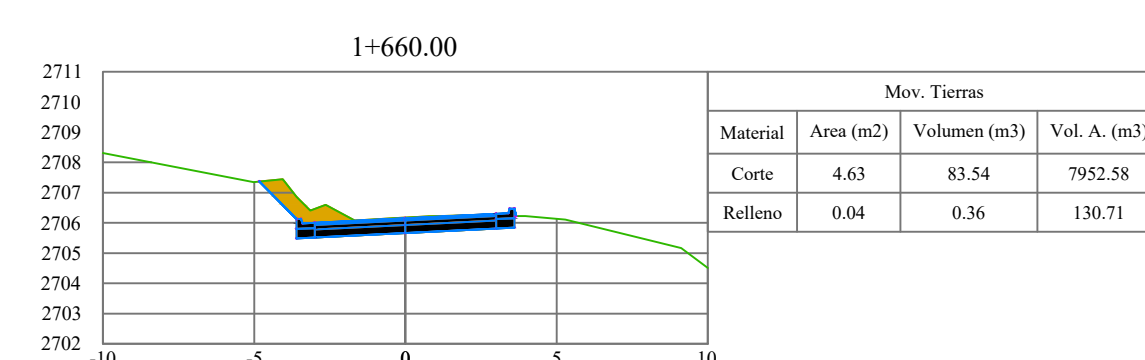
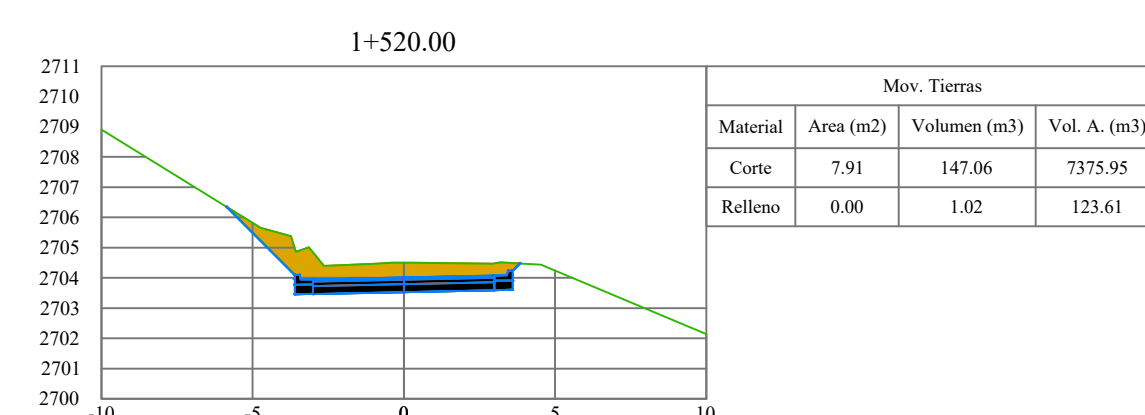
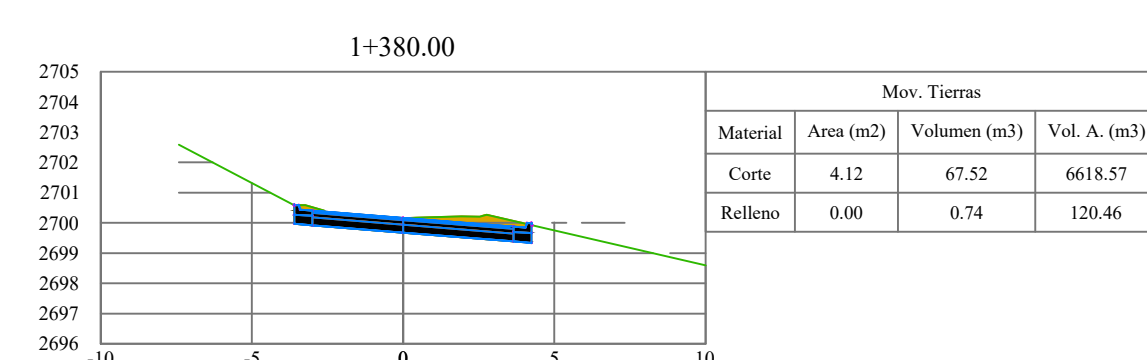
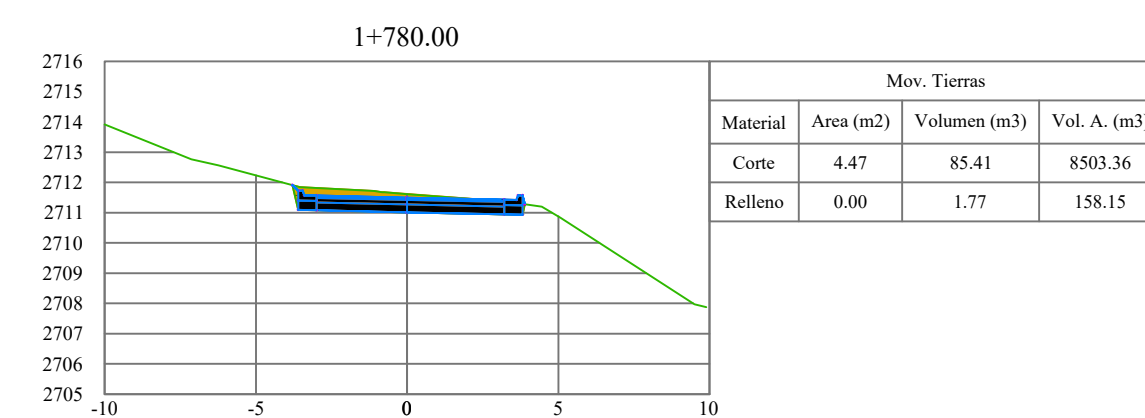
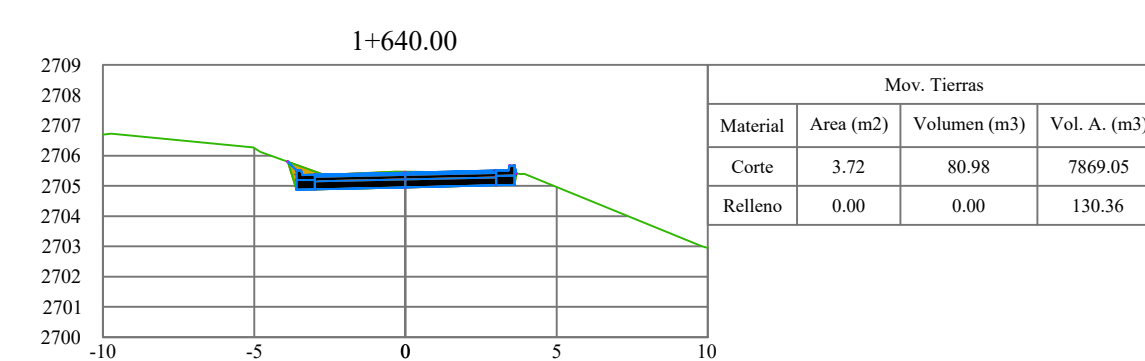
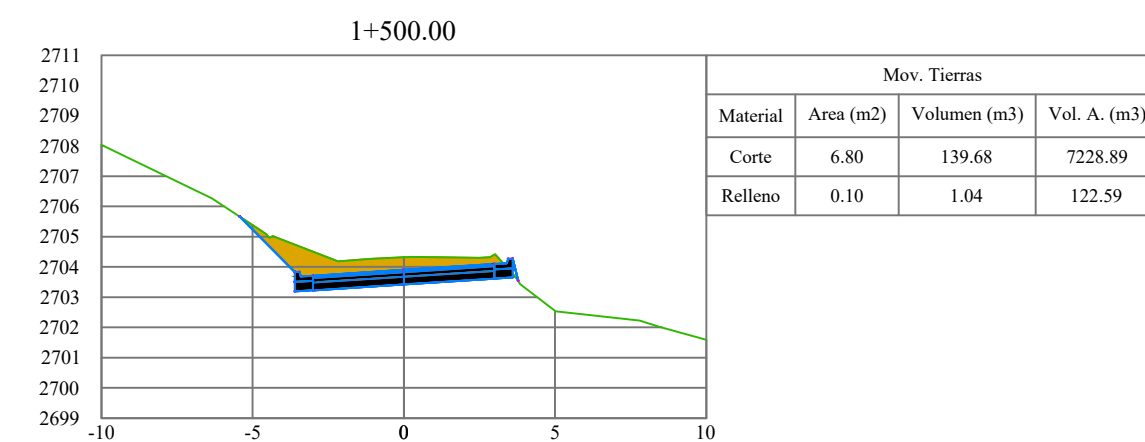
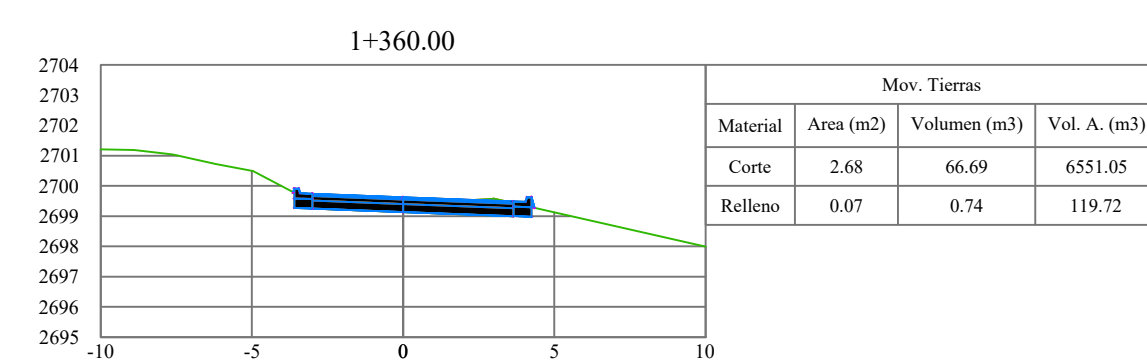
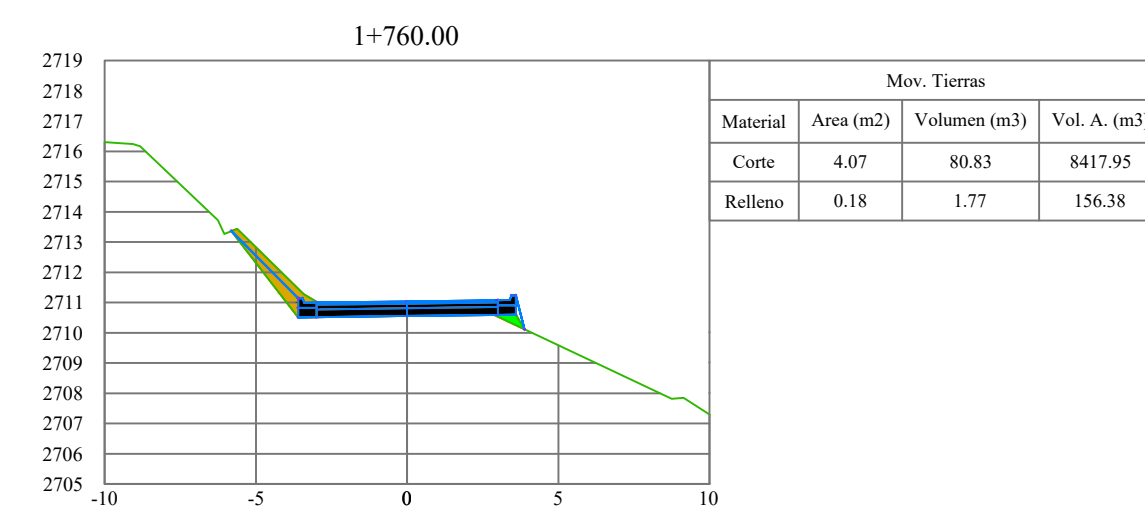
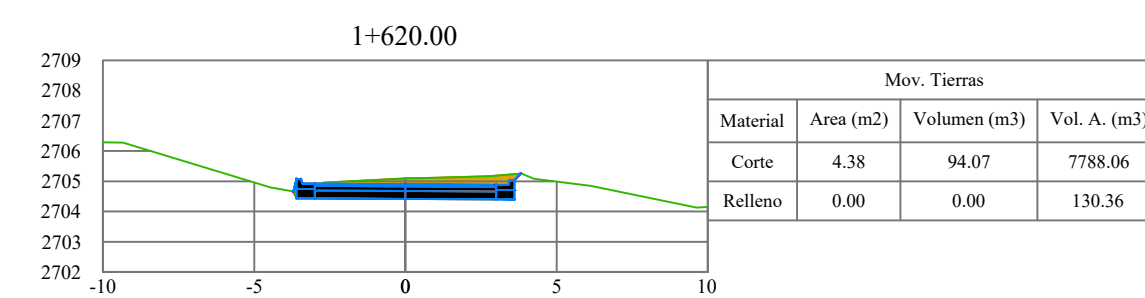
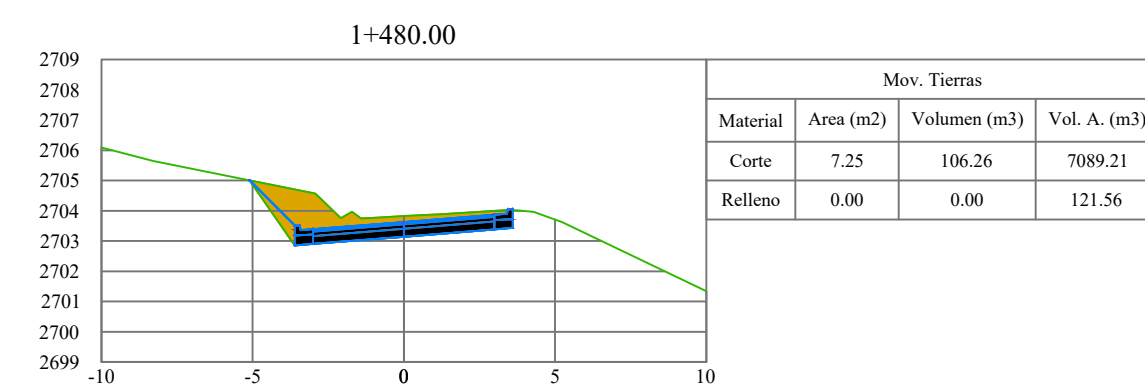
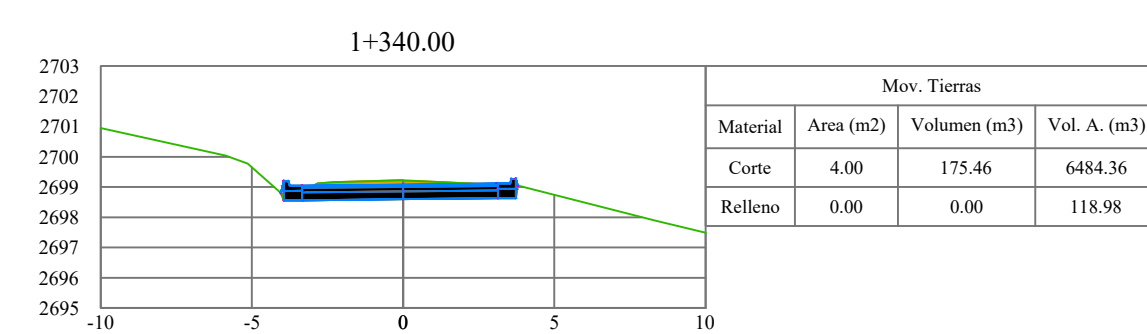
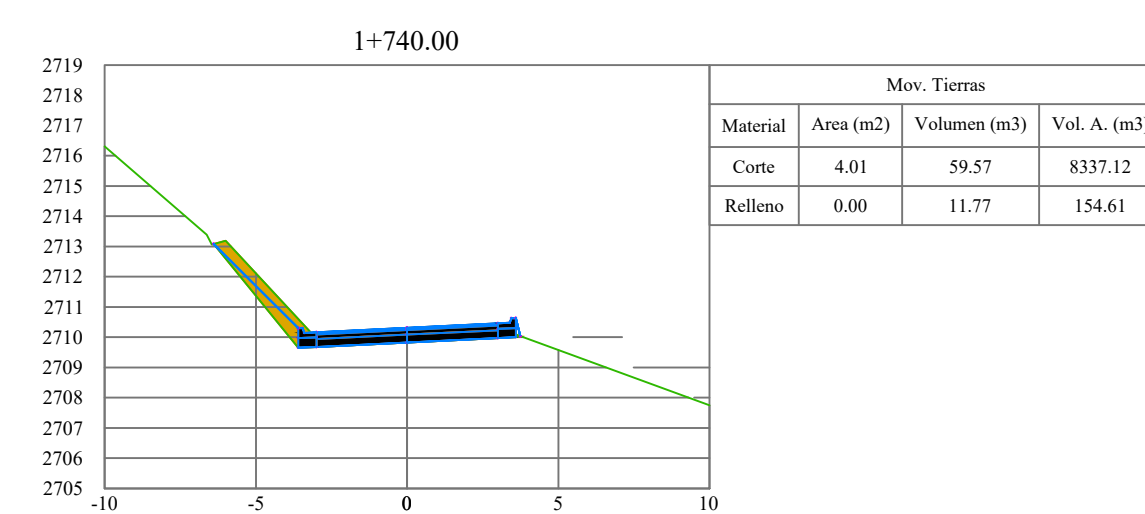
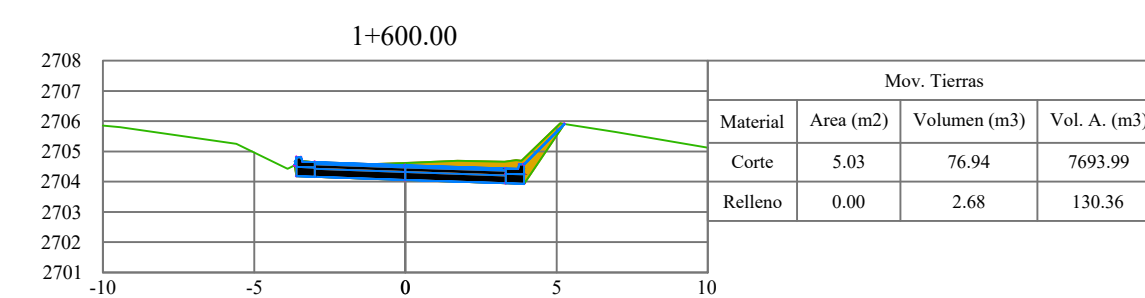
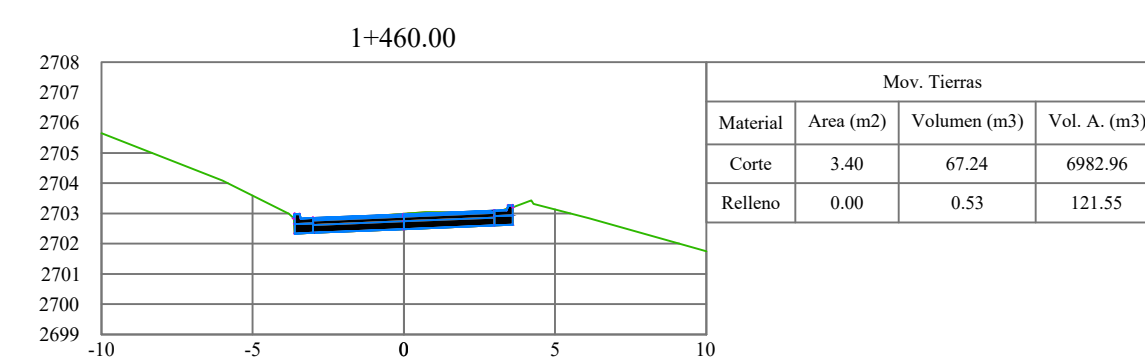
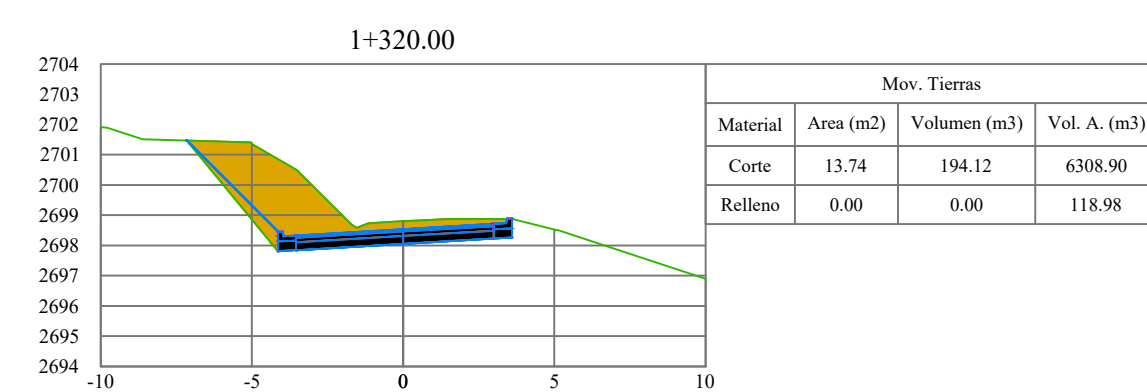
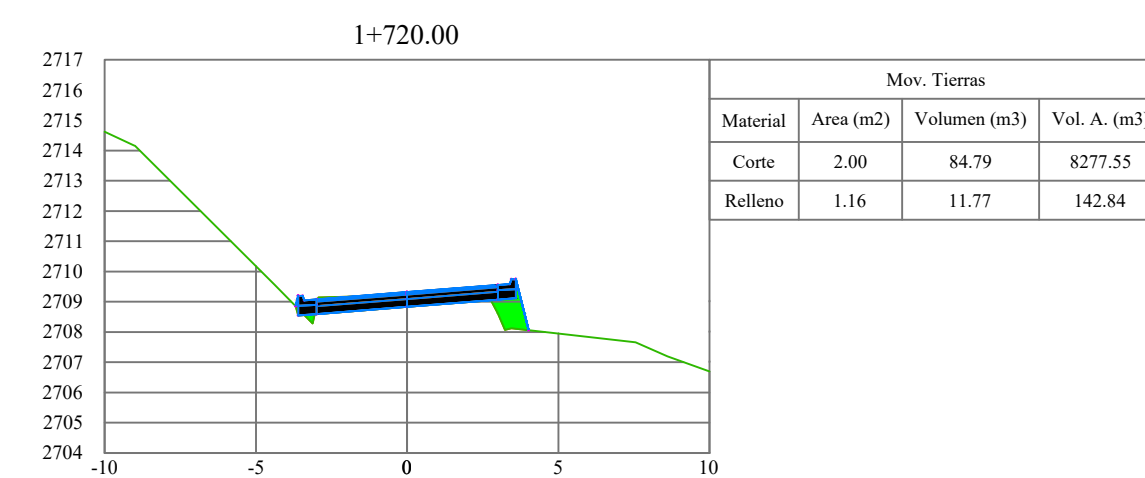
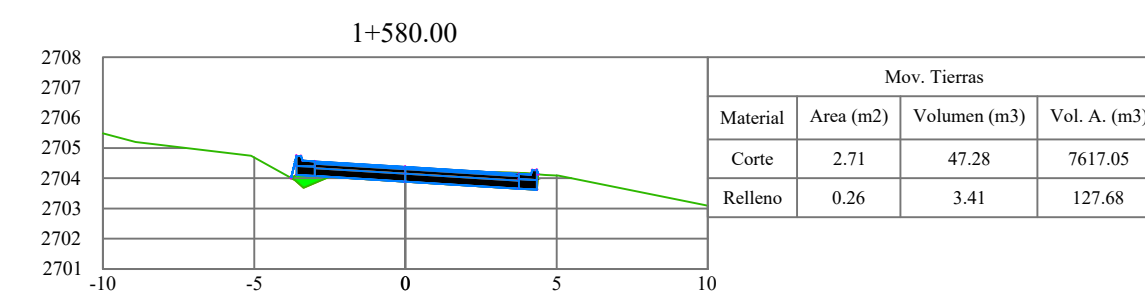
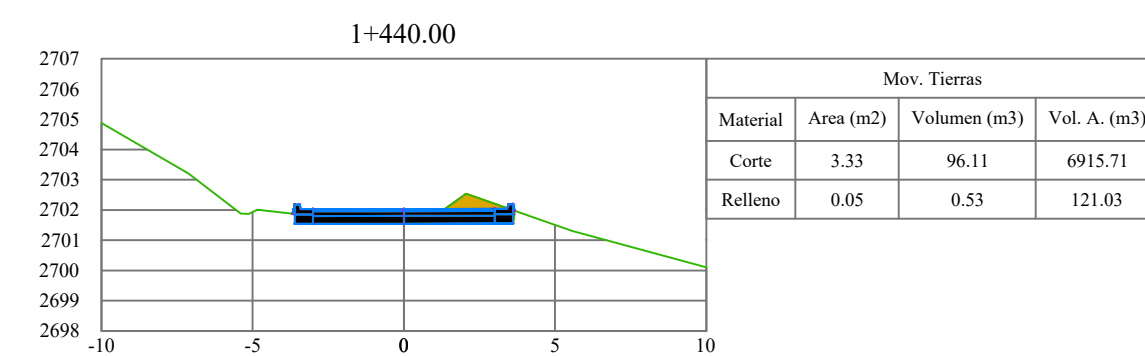
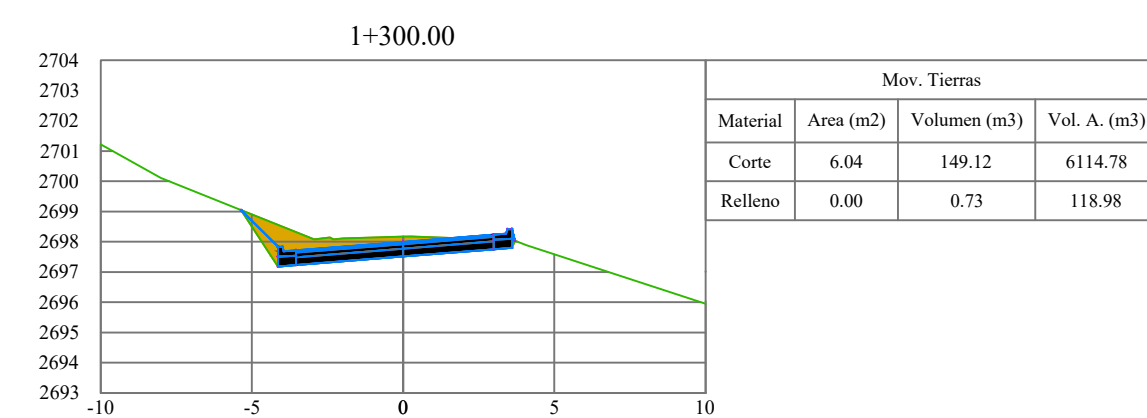
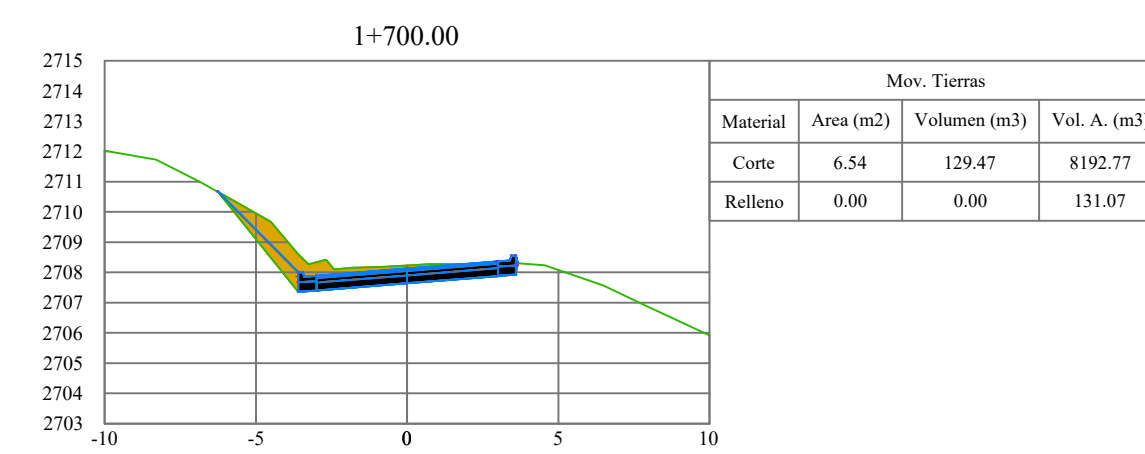
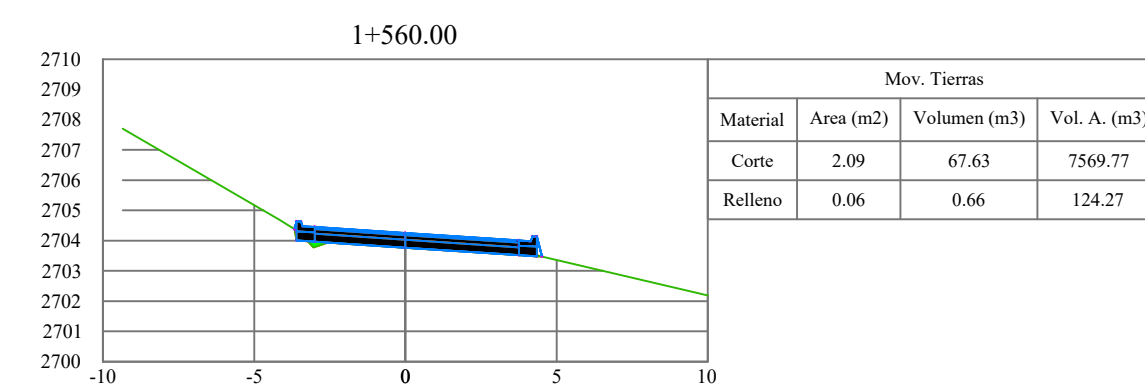
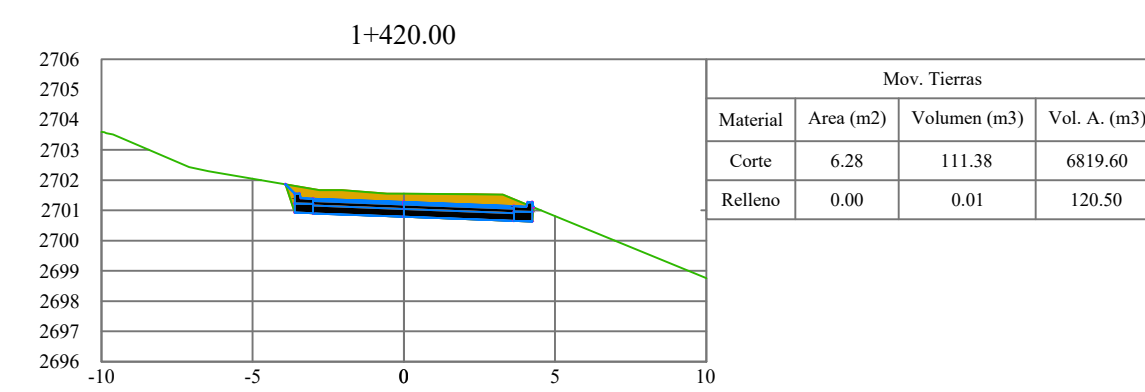
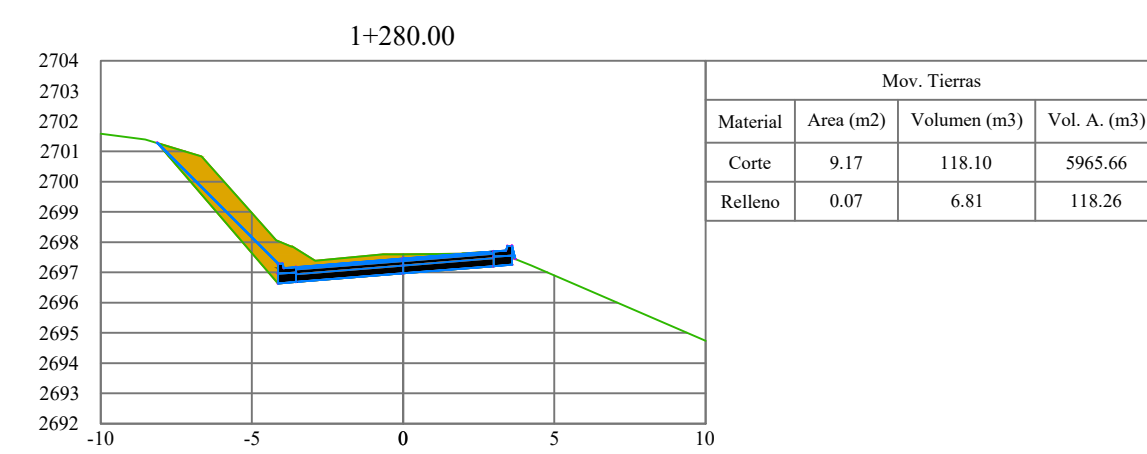
Diseño y dibujo: Giselle Anahí Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 7 de 8

Contenido: Secciones 1+280 a 1+820



Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

Diseño y dibujo: Gisselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 8 de 8

Contenido: Secciones 1+840 a 2+098
Resumen Mov. Tierras

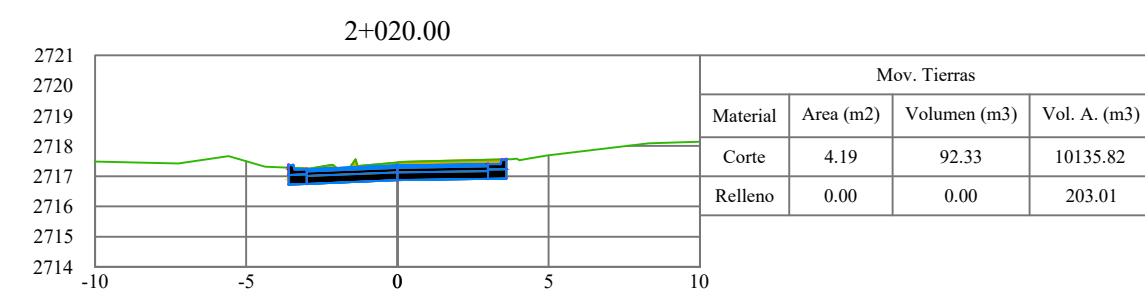
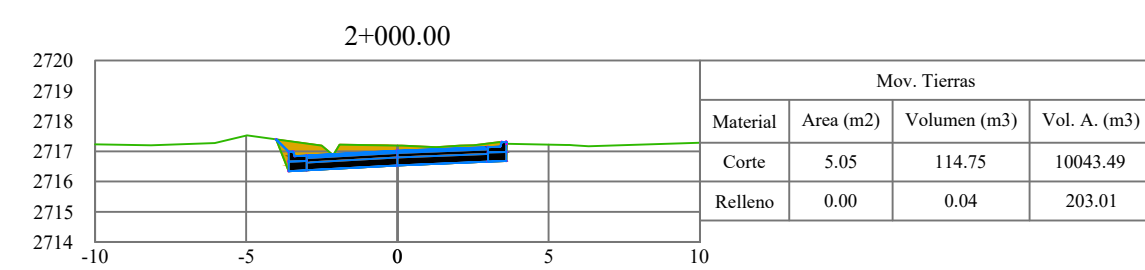
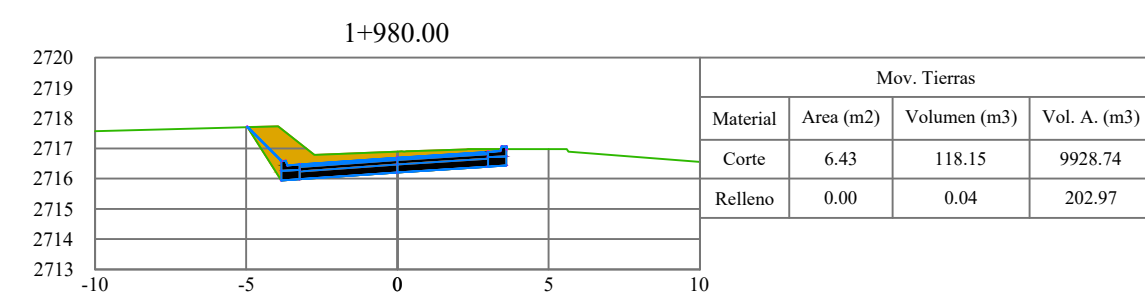
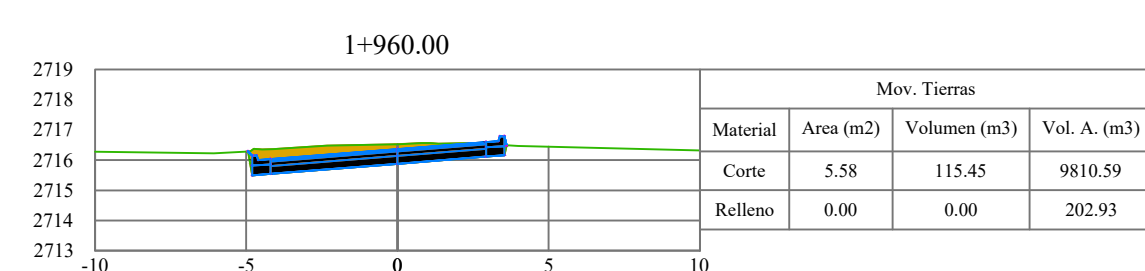
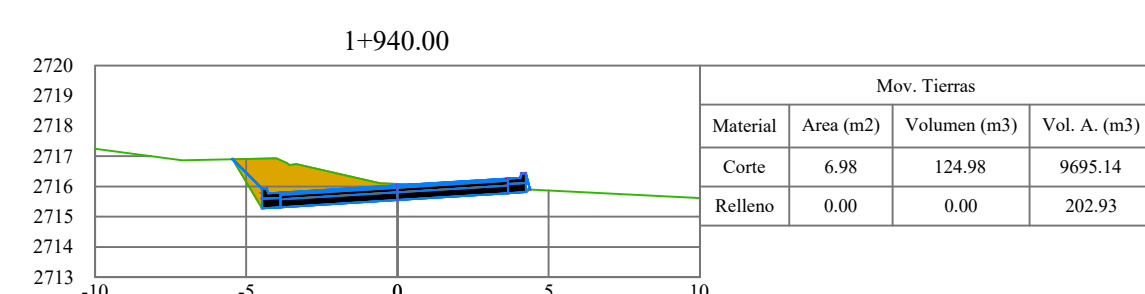
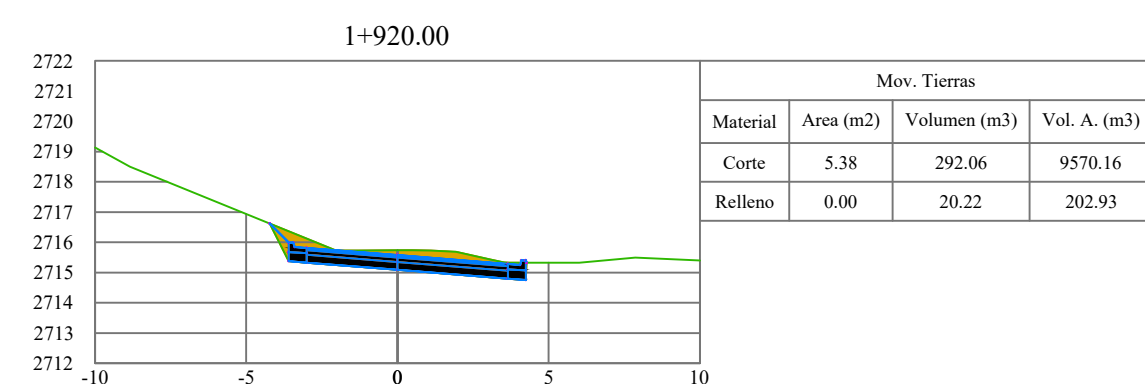
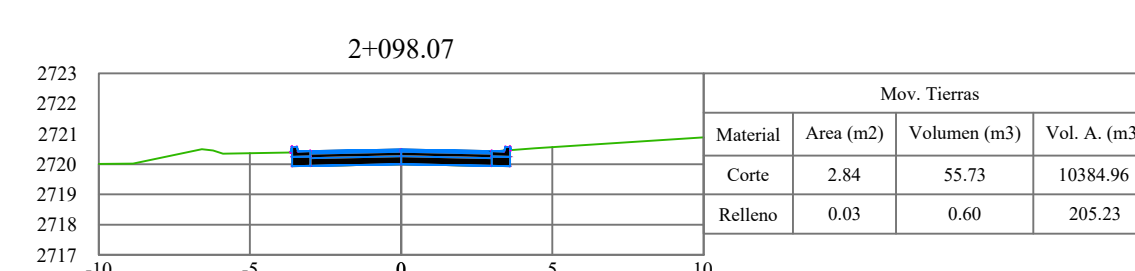
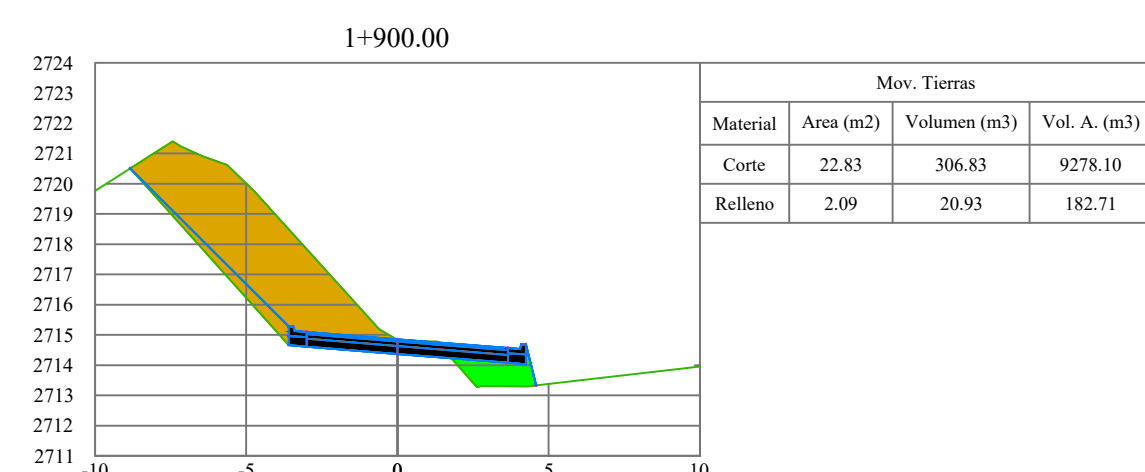
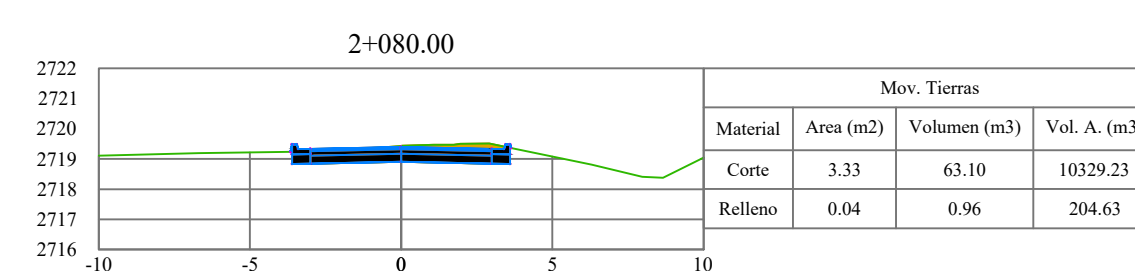
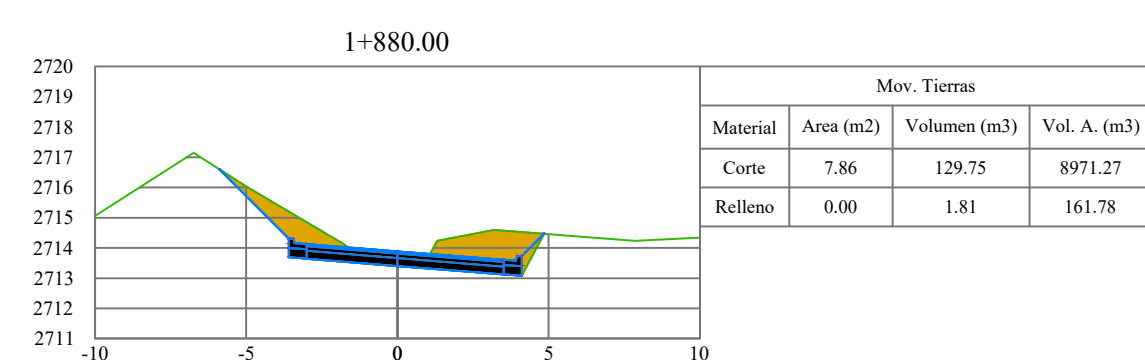
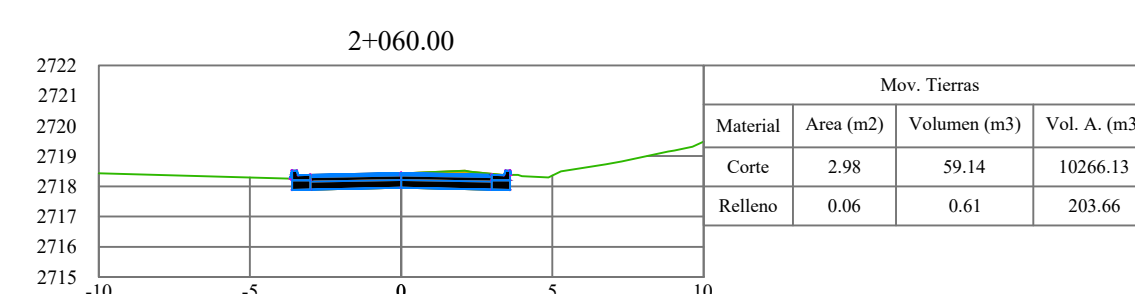
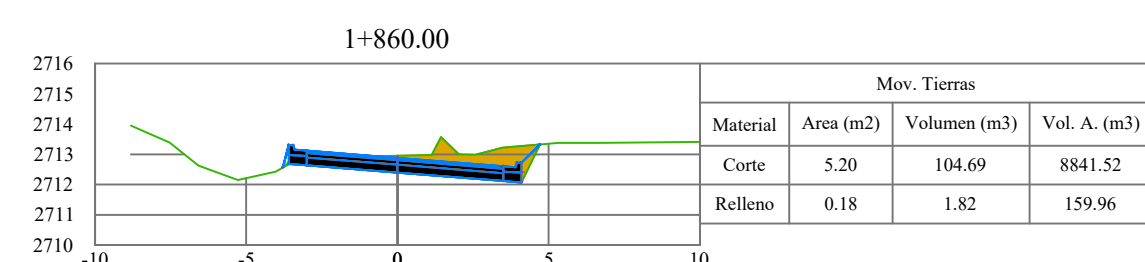
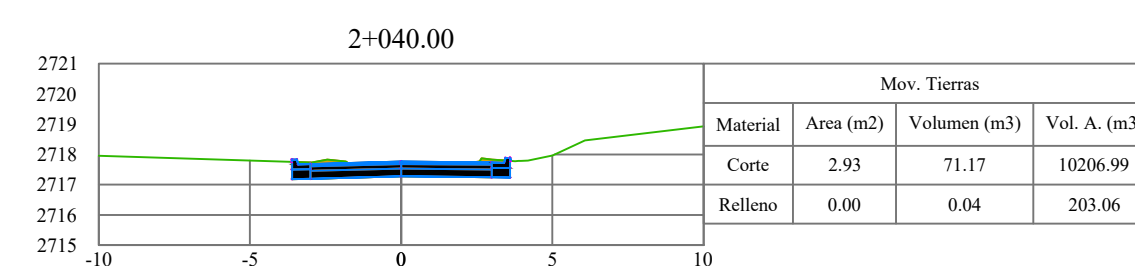
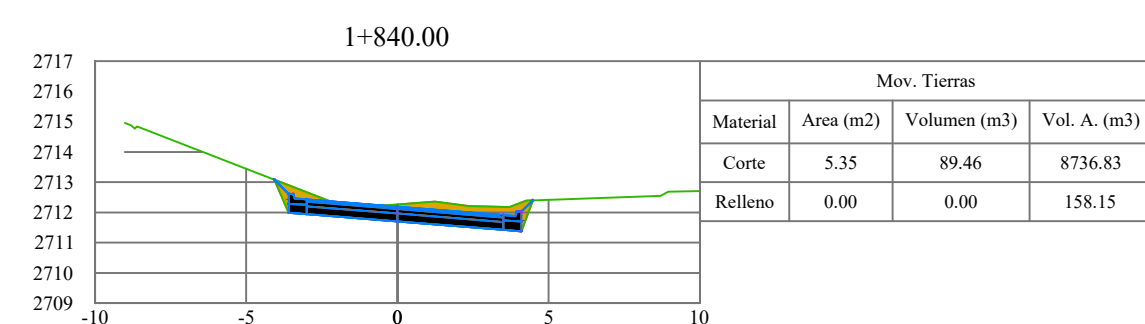
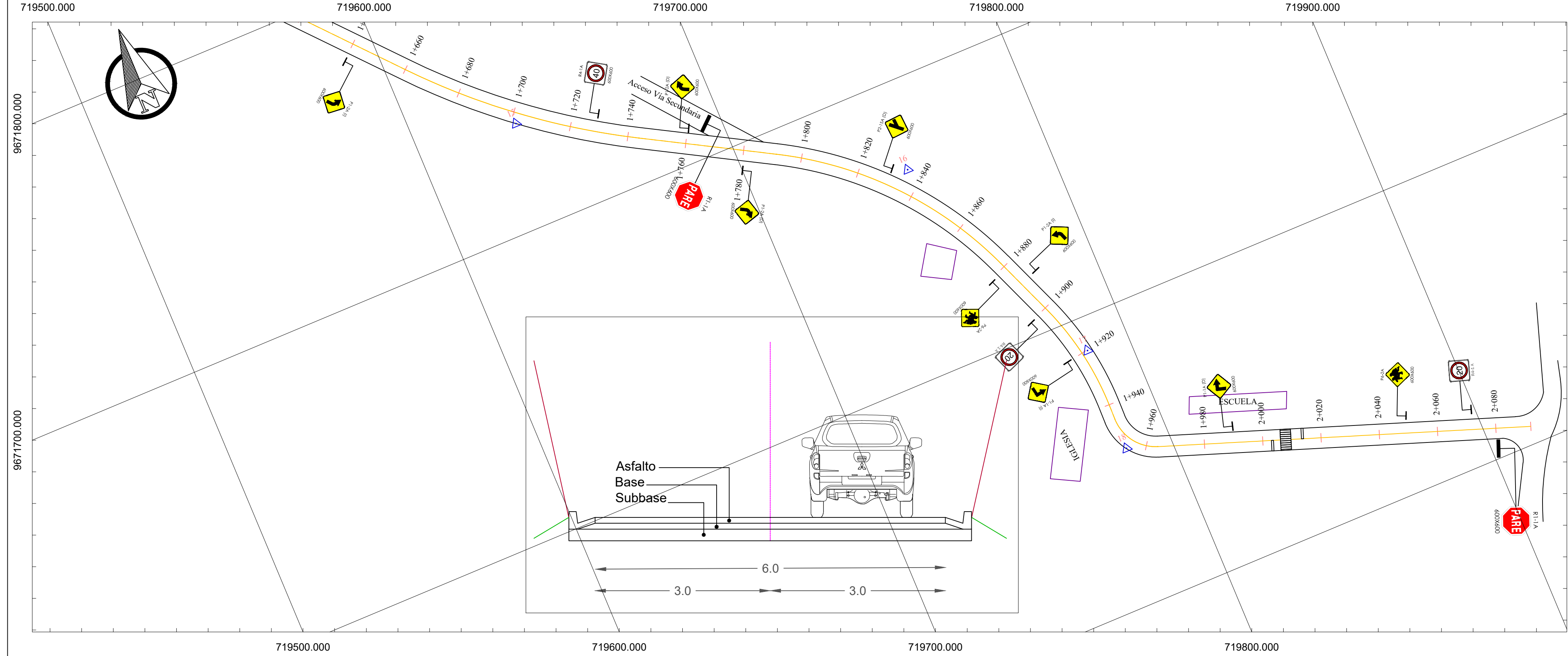
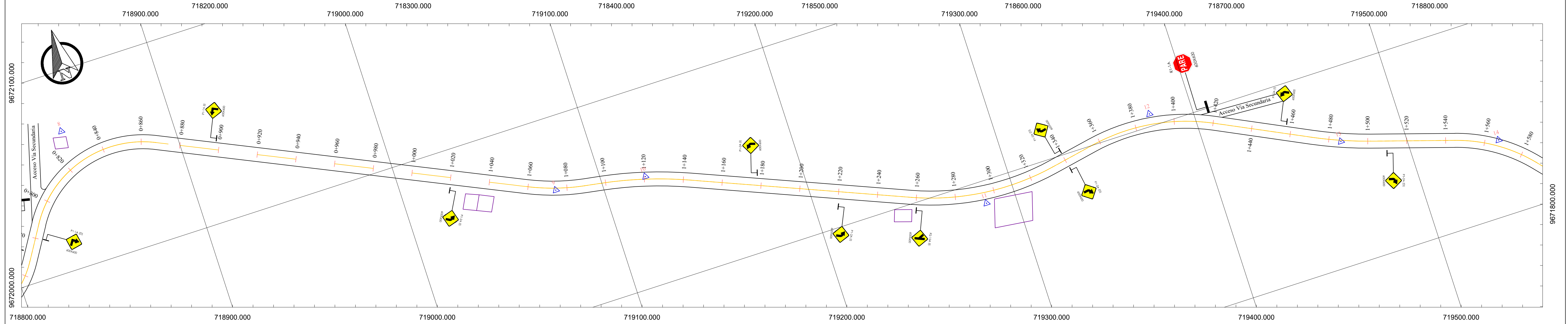
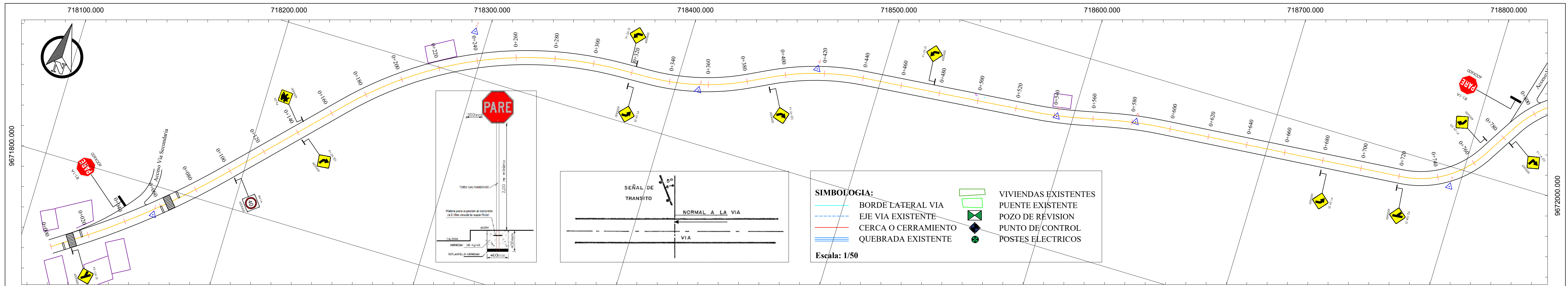


Tabla de volúmenes						
ABSCISA	RELLENO M2	CORTE M2	VOL RELLENO M3	VOL CORTE M3	VOL ACUM RELLENO M3	VOL ACUM CORTE M3
0+000.00	0.00	3.48	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.05	1.83	0.45	53.11	0.45	53.11
0+040.00	0.53	0.84	5.74	26.72	6.19	79.83
0+060.00	0.69	0.57	12.18	14.13	18.37	93.96
0+080.00	1.76	0.65	24.34	12.24	42.72	106.20
0+100.00	0.00	2.99	17.47	36.35	60.19	142.55
0+120.00	0.00	5.24	0.00	82.26	60.19	224.81
0+140.00	0.00	6.09	0.00	113.34	60.19	338.15
0+160.00	0.00	3.84	0.00	99.36	60.19	437.51
0+180.00	0.10	1.74	0.97	55.65	61.16	493.16
0+200.00	0.00	4.34	0.98	60.54	62.13	553.70
0+220.00	0.00	6.94	0.00	112.51	62.13	666.20
0+240.00	0.08	5.11	0.87	119.93	63.00	786.14
0+260.00	0.00	5.52	0.87	105.50	63.87	891.64
0+280.00	0.01	5.98	0.11	114.24	63.98	1005.88
0+300.00	0.04	4.24	0.48	101.81	64.46	1107.69
0+320.00	0.00	3.85	0.37	80.85	64.83	1188.54
0+340.00	0.33	3.40	3.37	72.27	68.19	1260.81
0+360.00	0.00	2.95	3.45	62.93	71.64	1323.74
0+380.00	0.03	5.15	0.30	81.16	71.94	1404.90
0+400.00	0.00	16.42	0.27	213.88	72.21	1618.78
0+420.00	0.13	7.24	1.36	230.24	73.57	1849.02
0+440.00	0.03	6.58	1.71	135.44	75.28	1984.46
0+460.00	0.00	3.14	0.34	97.29	75.62	2081.75
0+480.00	0.04	2.81	0.42	59.55	76.04	2141.30
0+500.00	0.00	3.54	0.42	63.46	76.46	2204.76
0+520.00	0.14	2.88	1.44	64.16	77.90	2268.92
0+540.00	0.02	2.92	1.64	57.90	79.54	2326.82
0+560.00	0.07	2.70	0.88	56.16	80.41	2382.98
0+580.00	0.13	3.07	2.00	57.70	82.42	2440.68
0+600.00	0.01	2.88	1.41	59.35	83.83	2500.03
0+620.00	0.00	3.85	0.08	67.24	83.90	2567.26
0+640.00	0.00	4.62	0.00	84.60	83.90	2651.87
0+660.00	0.00	8.40	0.00	130.20	83.90	2782.06
0+680.00	0.00	4.88	0.00	132.81	83.90	2914.88
0+700.00	0.00	4.44	0.00	93.17	83.90	3008.05
0+720.00	0.05	3.75	0.49	81.95	84.39	3090.00
0+740.00	0.00	4.72	0.45	83.43	84.84	3173.43
0+760.00	0.01	2.49	0.08	70.64	84.92	3244.07
0+780.00	0.27	1.01	2.68	34.67	87.60	3278.74
0+800.00	0.02	5.04	3.02	59.77	90.63	3338.51
0+820.00	0.00	6.42	0.24	112.09	90.87	3450.61
0+840.00	0.00	4.88	0.00	110.85	90.87	3561.46
0+860.00	0.72	2.99	6.74	77.82	97.61	3639.29
0+880.00	0.00	6.48	7.00	94.65	104.61	3733.94
0+900.00	0.00	6.65	0.00	131.25	104.61	3865.18
0+920.00	0.00	6.87	0.00	135.14	104.61	4000.32
0+940.00	0.00	5.97	0.00	128.42	104.61	4126.74
0+960.00	0.00	4.45	0.00	104.22	104.61	4232.96
0+980.00	0.00	5.59	0.01	100.37	104.62	4333.33
1+000.00	0.03	3.91	0.29	95.03	104.91	4428.37
1+020.00	0.00	3.29	0.29	72.03	105.20	4500.40
1+040.00	0.00	3.89	0.01	71.76	105.21	4572.16
1+060.00	0.00	15.14	0.01	190.23	105.22	4762.39
1+080.00	0.01	7.75	0.06	220.25	105.28	4982.64
1+100.00	0.00	5.47	0.05	131.04	105.33	5113.68
1+120.00	0.00	3.78	0.00	92.76	105.33	5206.44
1+140.00	0.01	2.67	0.07	64.36	105.41	5270.80
1+160.00	0.00	3.88	0.07	65.58	105.48	5336.38
1+180.00	0.00	3.22	0.00	71.05	105.48	5407.43
1+200.00	0.00	5.55	0.00	87.72	105.48	5495.15
1+220.00	0.00	7.49	0.00	130.39	105.48	5625.54
1+240.00	0.00	5.91	0.00	134.01	105.48	5759.55
1+260.00	0.59	2.90	5.96	88.01	111.44	5847.56
1+280.00	0.07	9.17	6.81	118.10	118.26	5965.66
1+300.00	0.00	6.04	0.73	149.12	118.98	6114.78
1+320.00	0.00	13.74	0.00	194.12	118.98	6308.90
1+340.00	0.00	4.00	0.00	175.46	118.98	6484.36
1+360.00	0.07	2.68	0.74	66.69	119.72	6551.05
1+380.00	0.00	4.12	0.74	67.52	120.46	6618.57
1+400.00	0.00	4.89	0.03	89.65	120.49	6708.22
1+420.00	0.00	6.28	0.01	111.38	120.50	6819.60
1+440.00	0.05	3.33	0.53	96.11	121.03	6915.71
1+460.00	0.00	3.40	0.53	67.24	121.55	6982.96
1+480.00	0.00	7.25	0.00	106.26	121.56	7089.21
1+500.00	0.10	6.80	1.04	139.68	122.59	7228.89
1+520.00	0.00	7.91	1.02	147.06	123.61	7375.95
1+540.00	0.00	4.71	0.00	126.18	123.61	7502.14
1+560.00	0.06	2.99	0.66	67.63	124.27	7569.77
1+580.00	0.26	2.71	3.41	47.28	127.68	7617.05
1+600.00	0.00	5.03	2.68	76.94	130.36	7693.99
1+620.00	0.00	4.38	0.00	94.07	130.36	7788.06
1+640.00	0.00	3.72	0.00	80.98	130.36	7869.05
1+660.00	0.04	4.63	0.36	83.54	130.71	7952.58
1+680.00	0.00	6.49	0.36	110.71	131.07	8063.29
1+700.00	0.00	6.54	0.00	129.47	131.07	8192.77
1+720.00	1.16	2.00	11.77	84.79	142.84	8277.55
1+740.00	0.00	4.01	11.77	59.57	154.61	8337.12
1+760.00	0.18	4.07	1.77	80.83	156.38	8417.95
1+780.00	0.00	4.47	1.77	85.41	158.15	8503.36
1+800.00	0.00	3.17	0.00	76.35	158.15	8579.71
1+820.00	0.00	3.63	0.00	67.66	158.15	8647.38
1+840.00	0.00	5.35	0.00	89.46	158.15	8736.83
1+860.00	0.18	5.20	1.82	104.69	159.96	8841.52
1+880.00	0.00	7.86	1.81	129.75	161.78	8971.27
1+900.00	2.09	22.83	20.93	306.83	182.71	9278.10
1+920.00	0.00	5.38	20.22	292.06	202.93	9570.16
1+940.00	0.00	6.98	0.00	124.98	202.93	9695.14
1+960						



SIMBOLOGIA - SEÑALIZACION HORIZONTAL:	
	Línea Continua Amarilla - Franja de 15cm
	Línea discontinua Amarilla - Franja de 15cm
	Línea Continua Blanca - Franja de 15cm
	Línea discontinua Blanca - Franja de 15cm
Revisión:	Ing. Iván Mejía Regalado
Proyecto:	Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu
Diseño y dibujo:	Giselle Anahi Tello Bermeo Jonathan Voltaire Martínez Macas
No. Lámina:	1 de 8
Escala:	Planta 1:1000
Contenido:	Diseño vial - señalización
Fecha elaboración:	17 de mayo de 2023

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

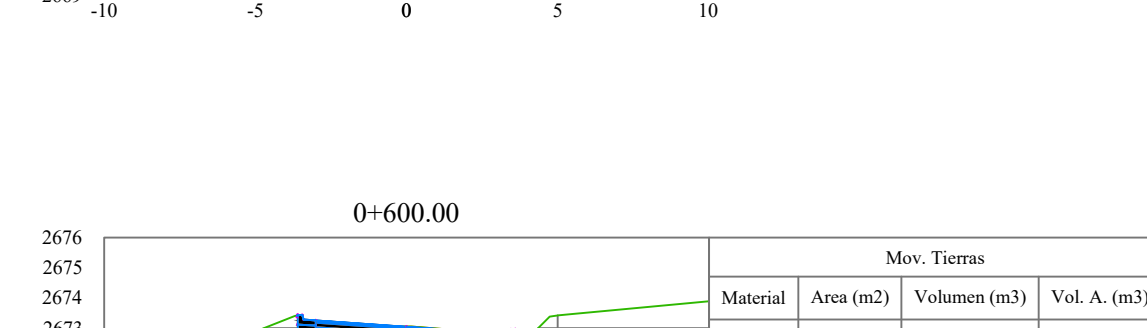
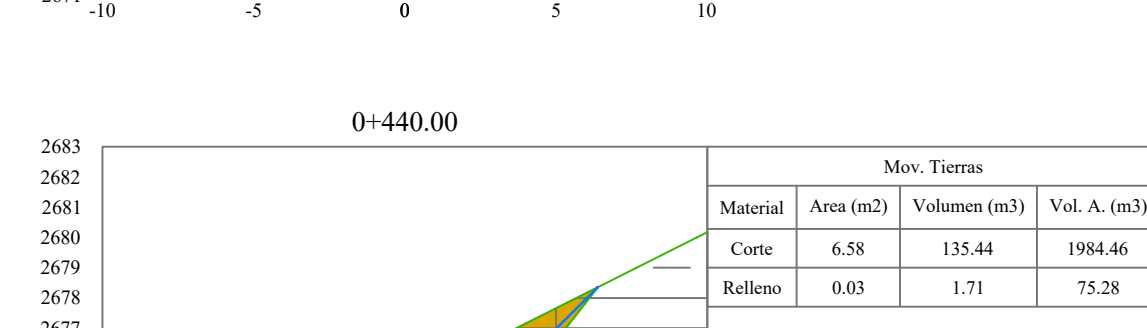
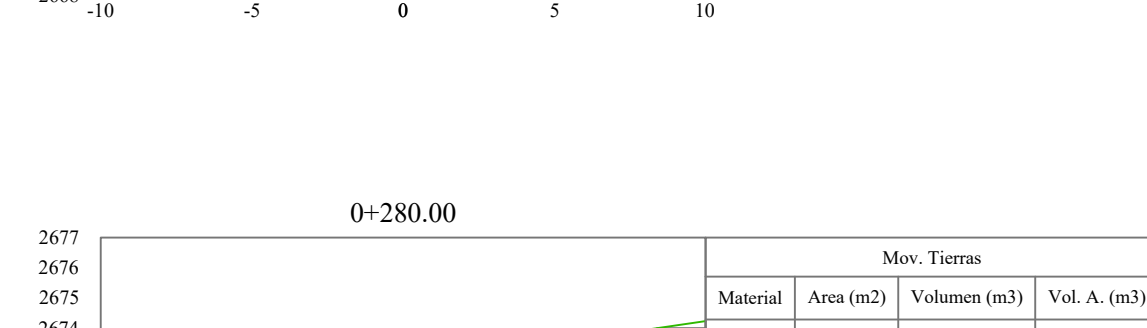
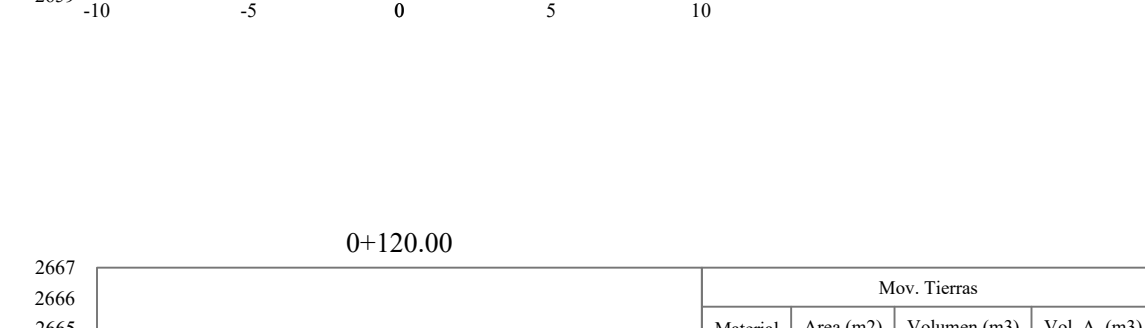
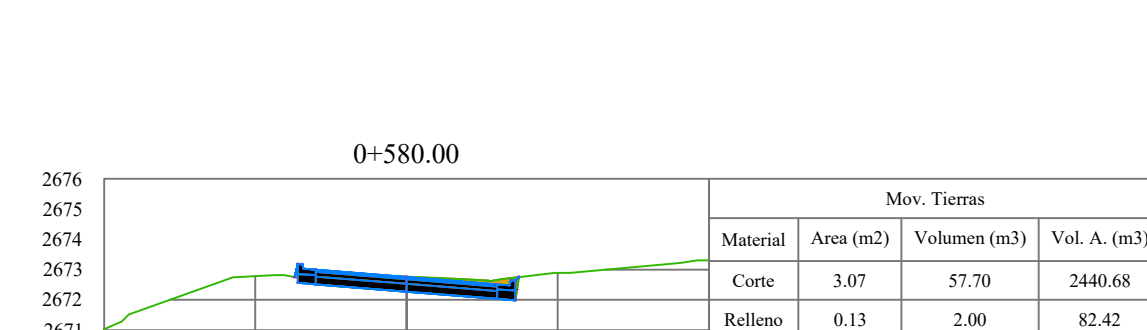
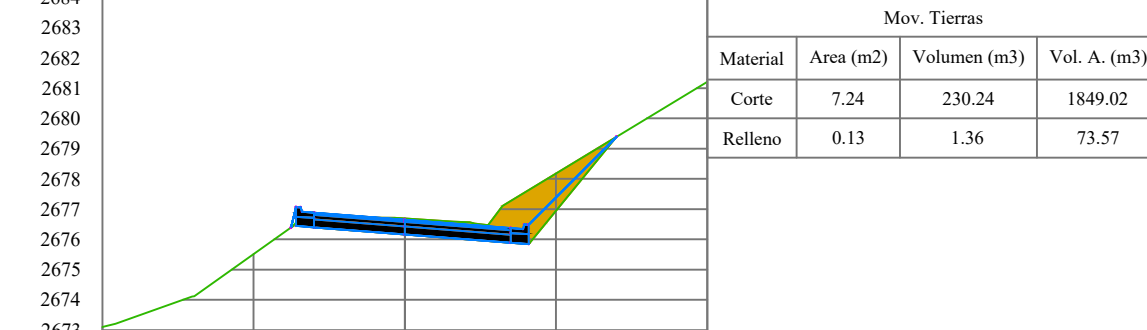
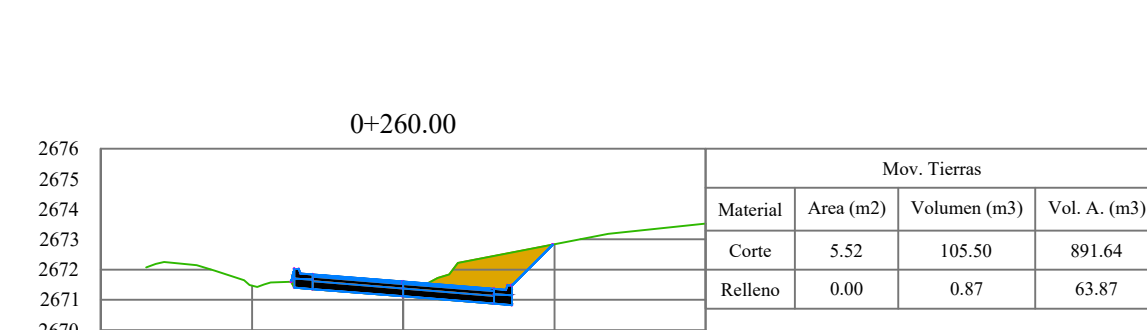
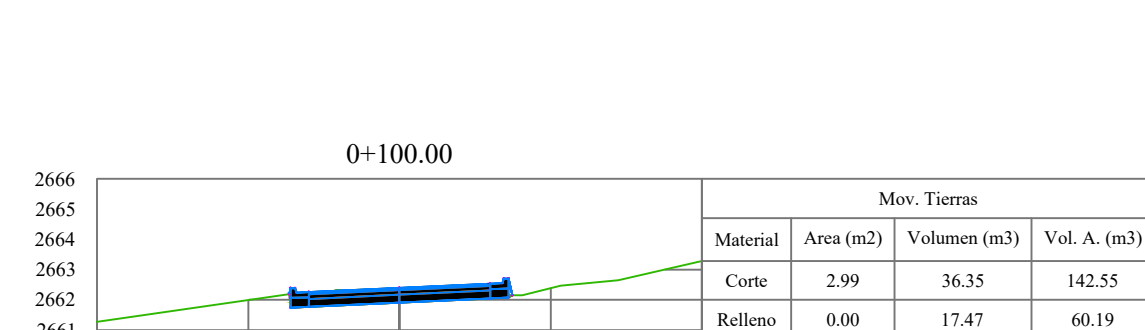
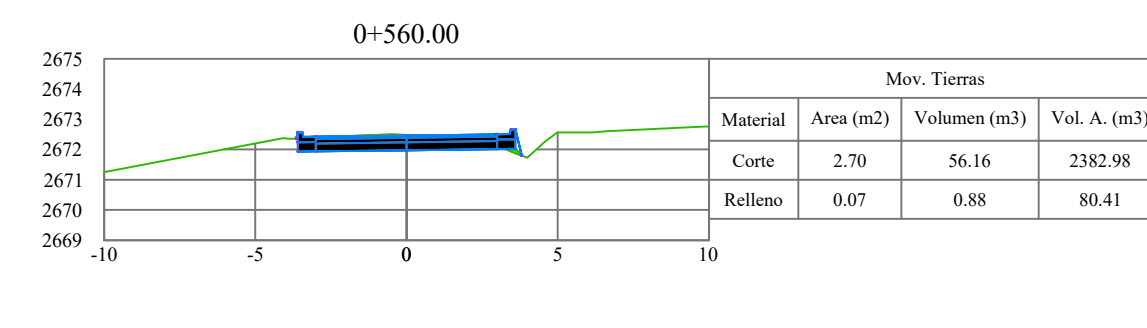
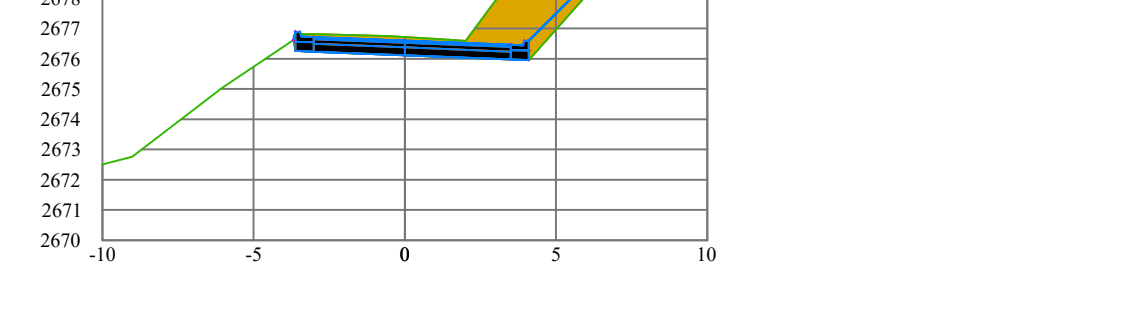
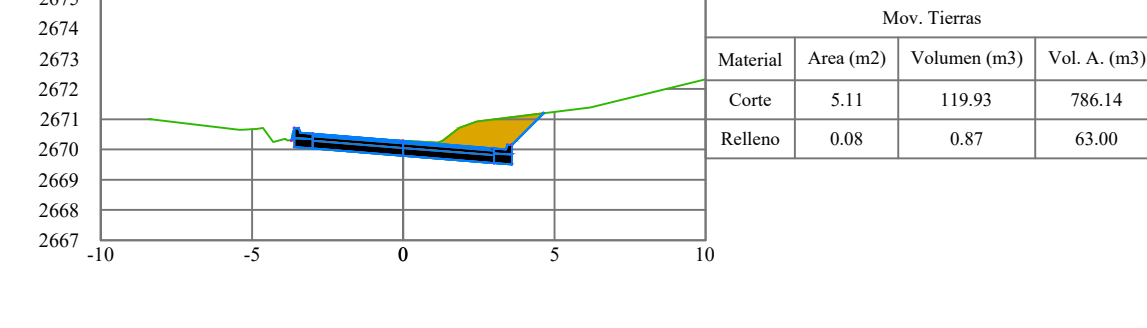
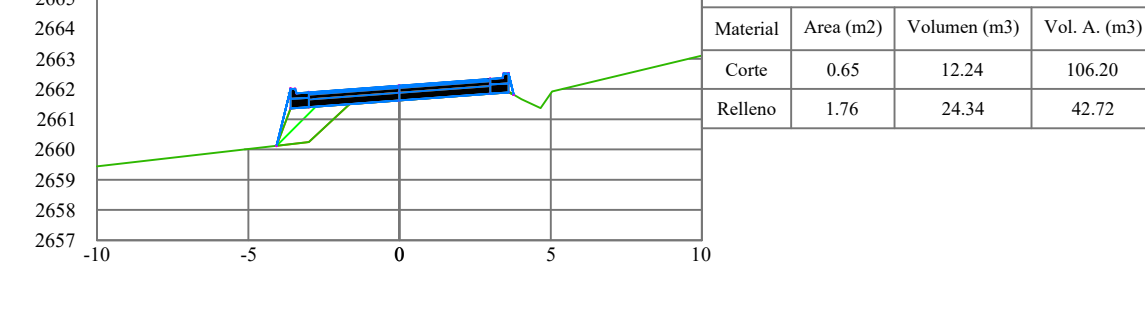
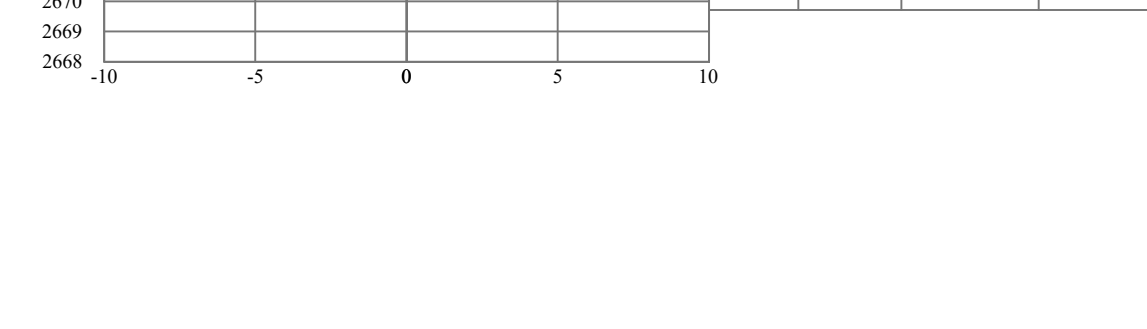
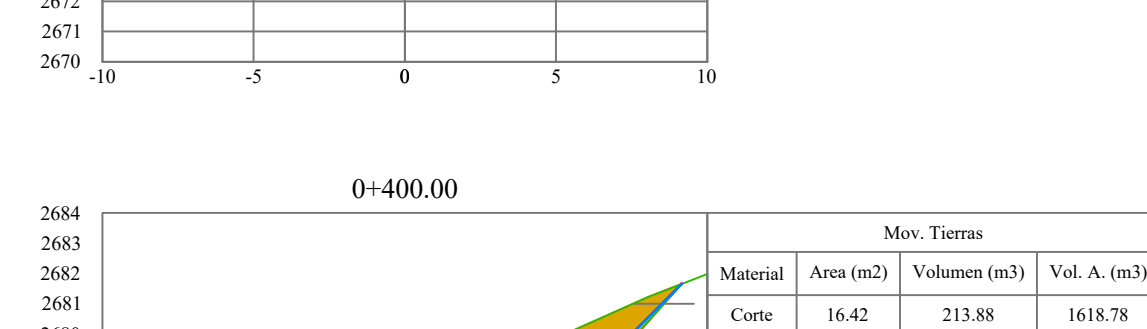
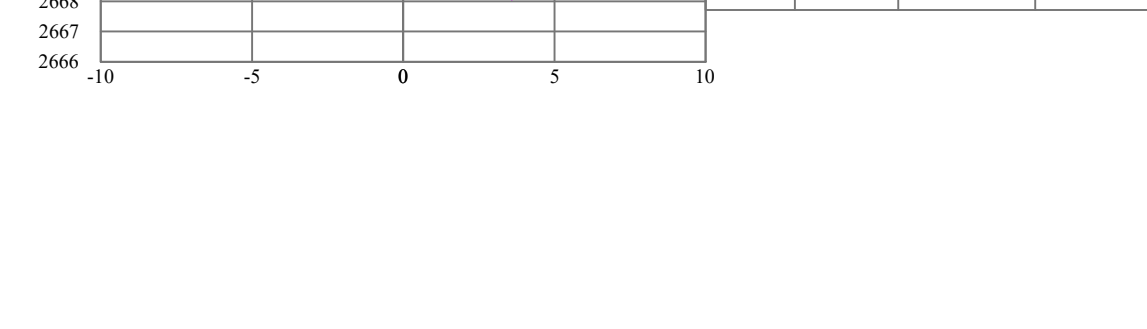
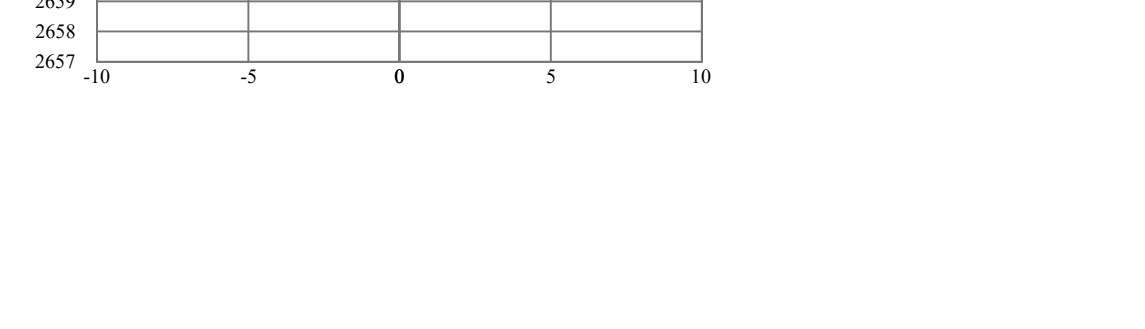
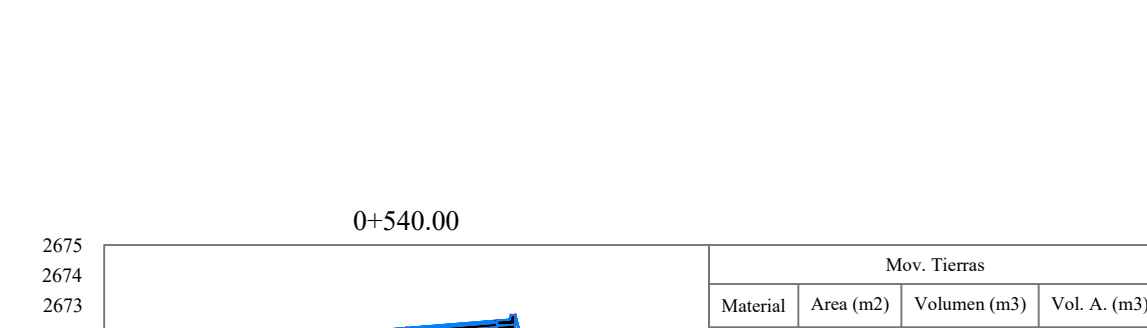
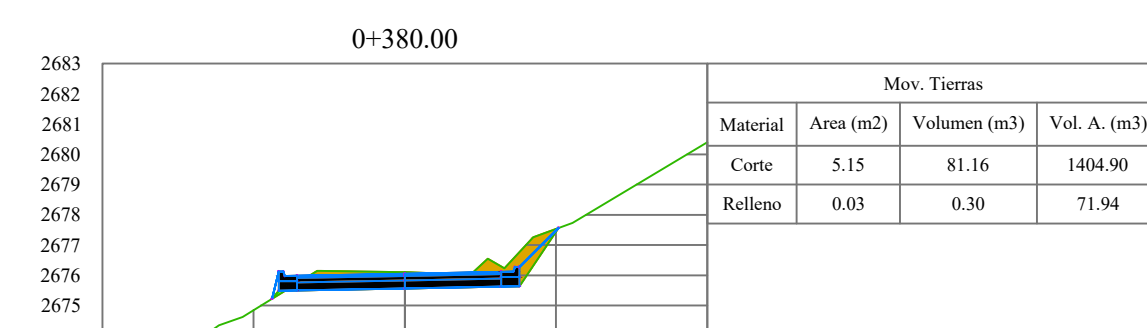
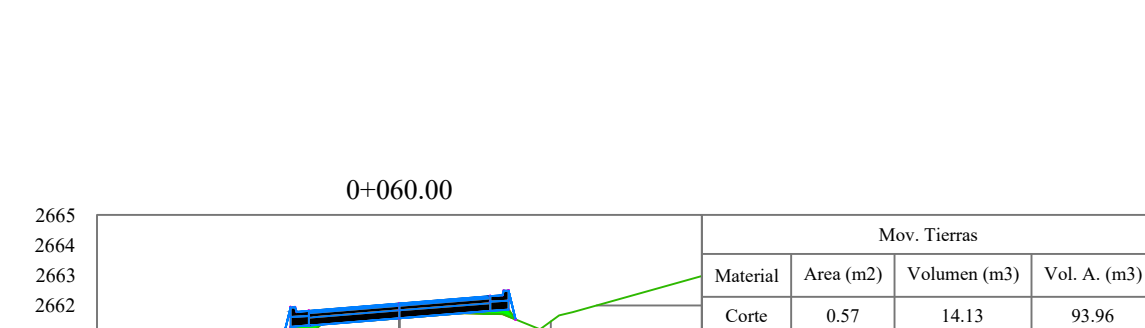
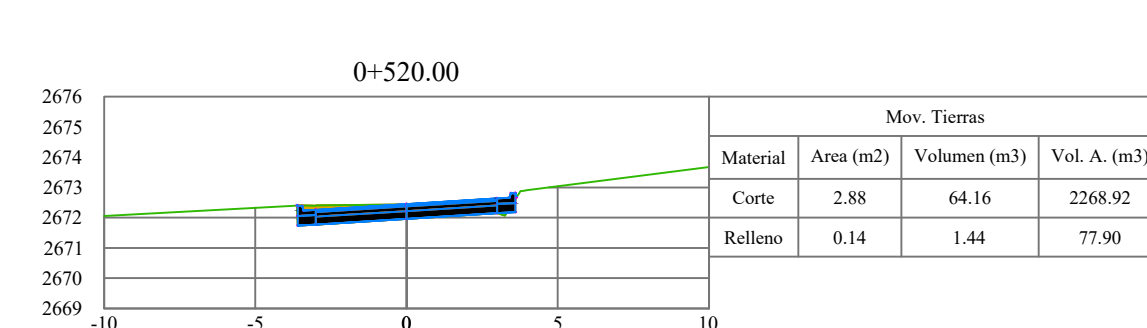
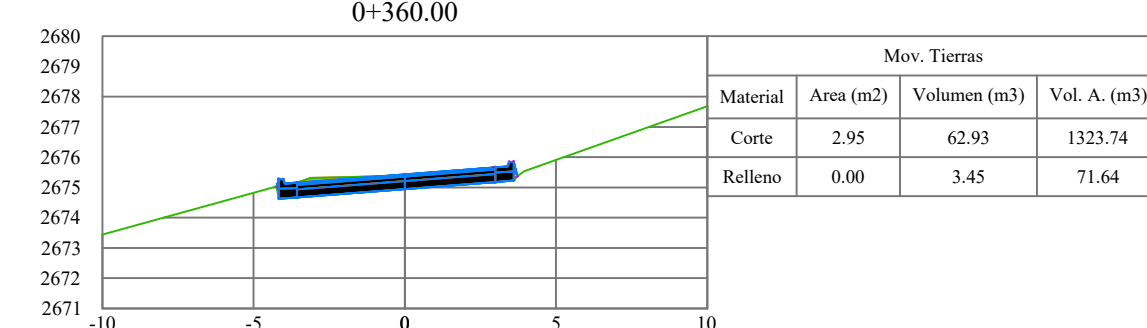
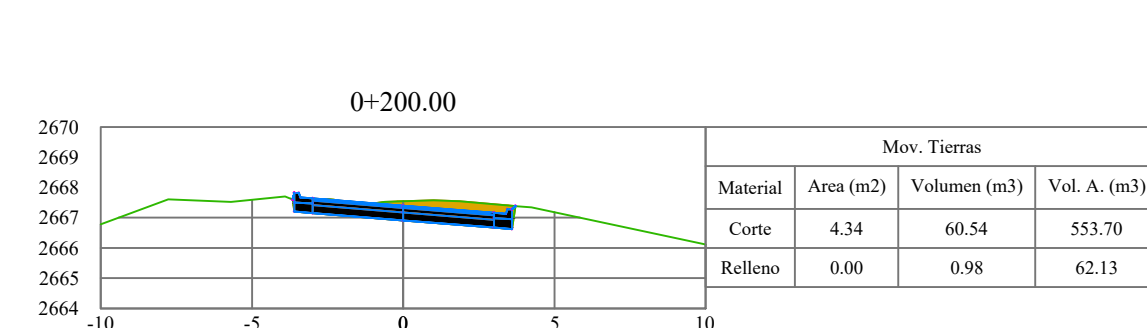
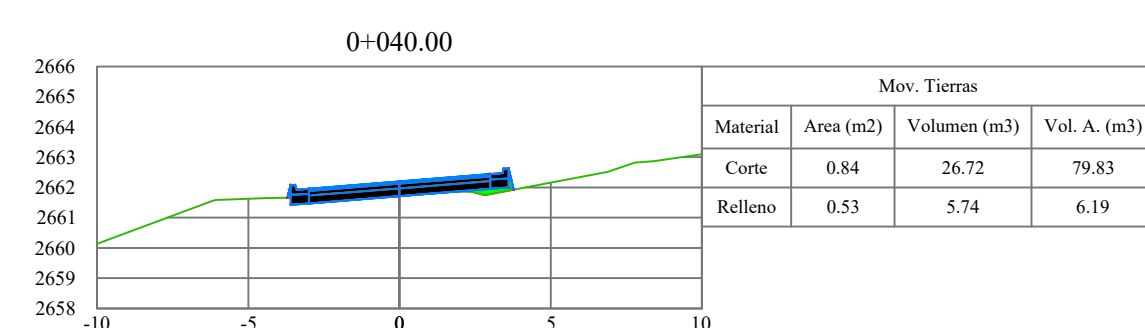
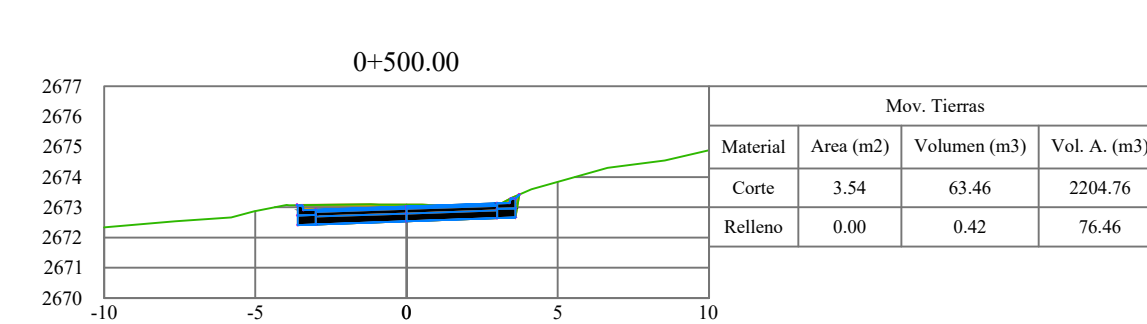
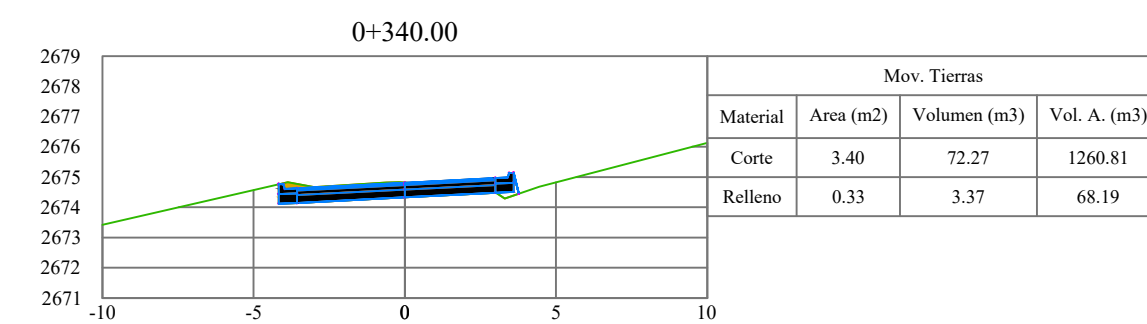
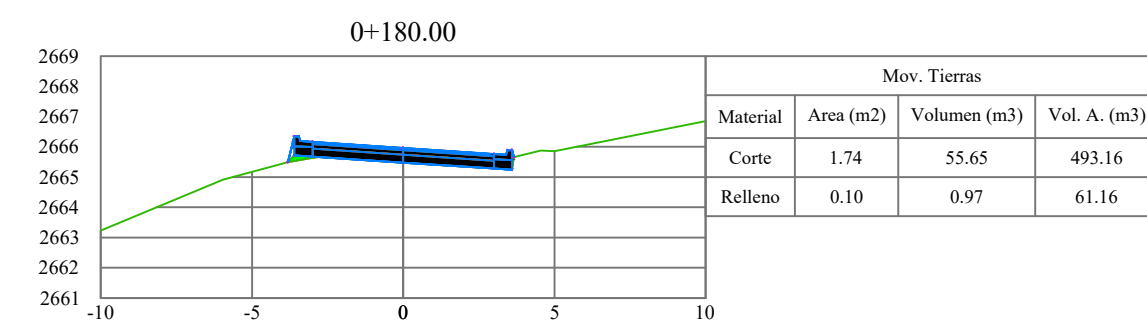
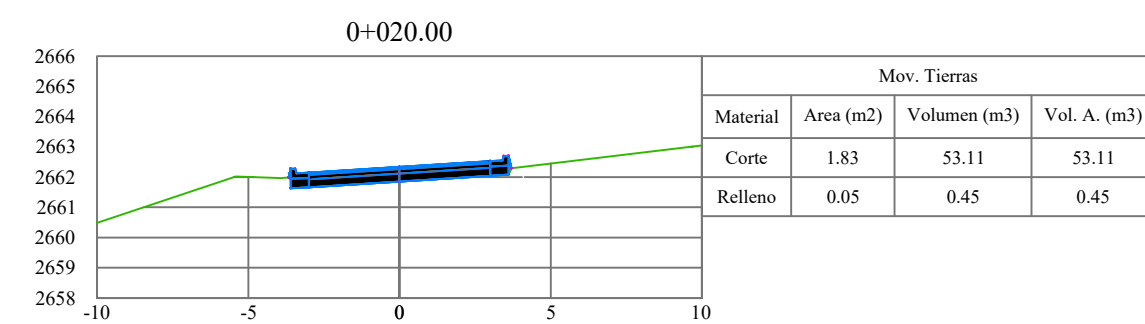
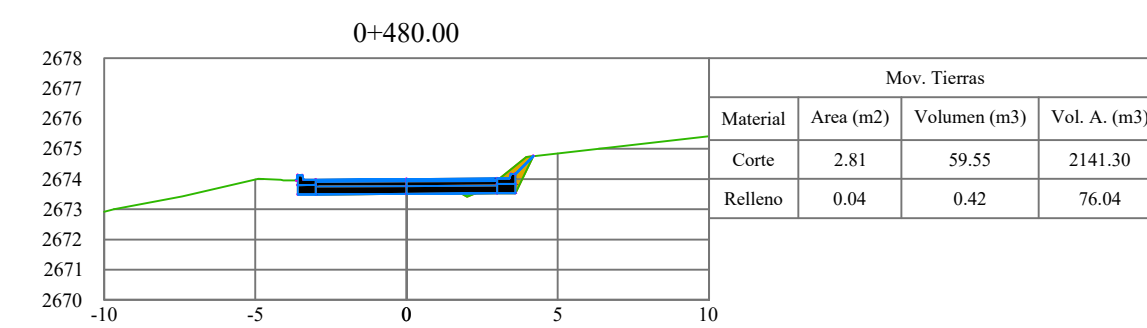
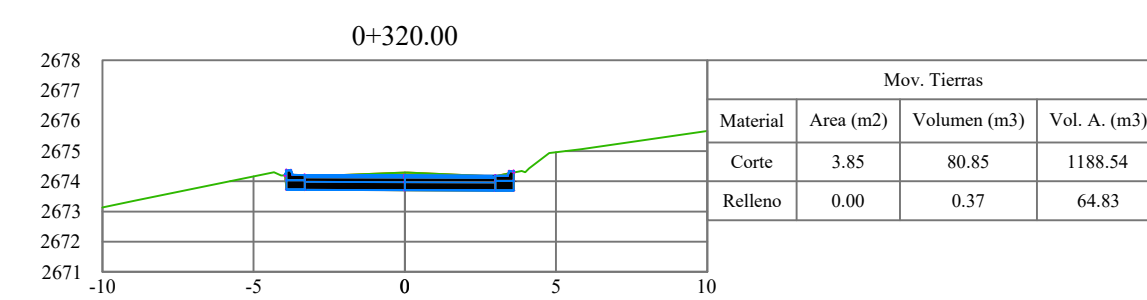
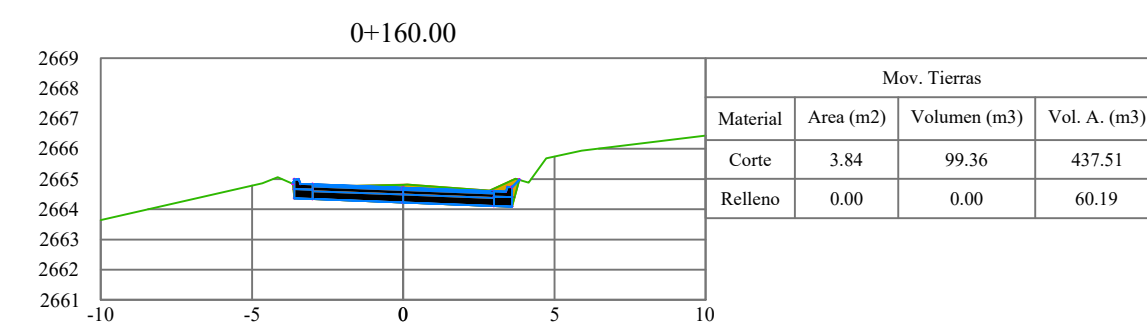
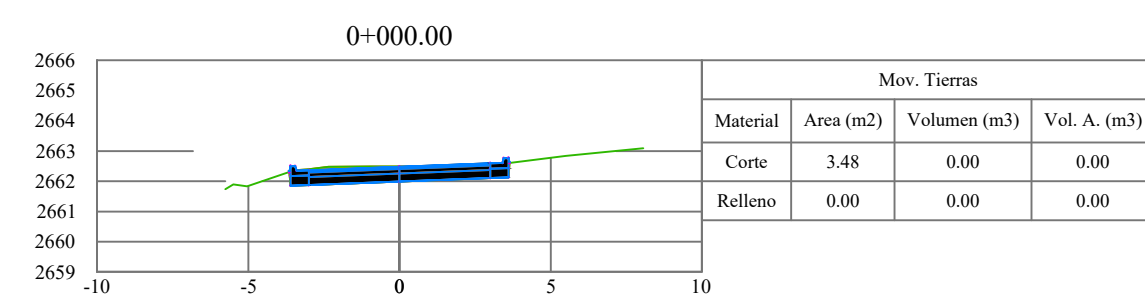
Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

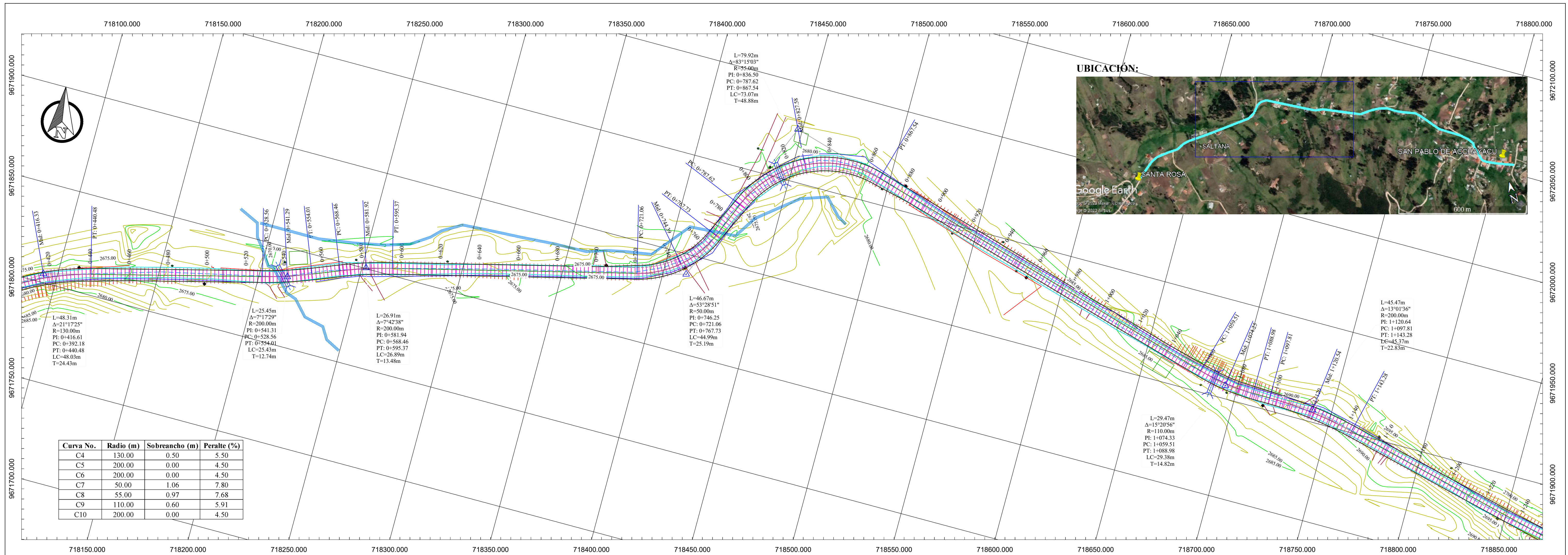
Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

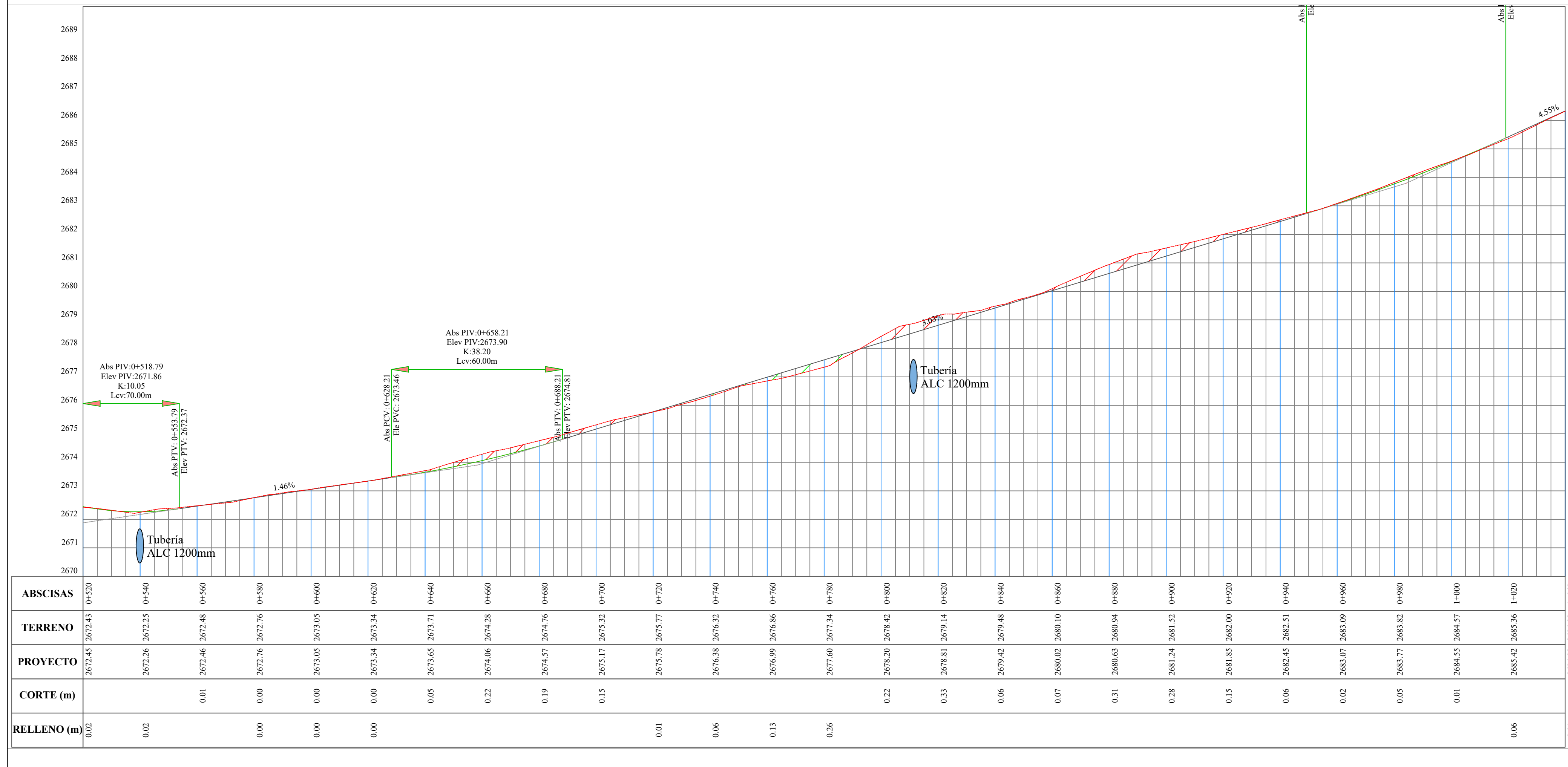
No. Lámina: 5 de 8

Contenido: Secciones 0+000 a 0+620

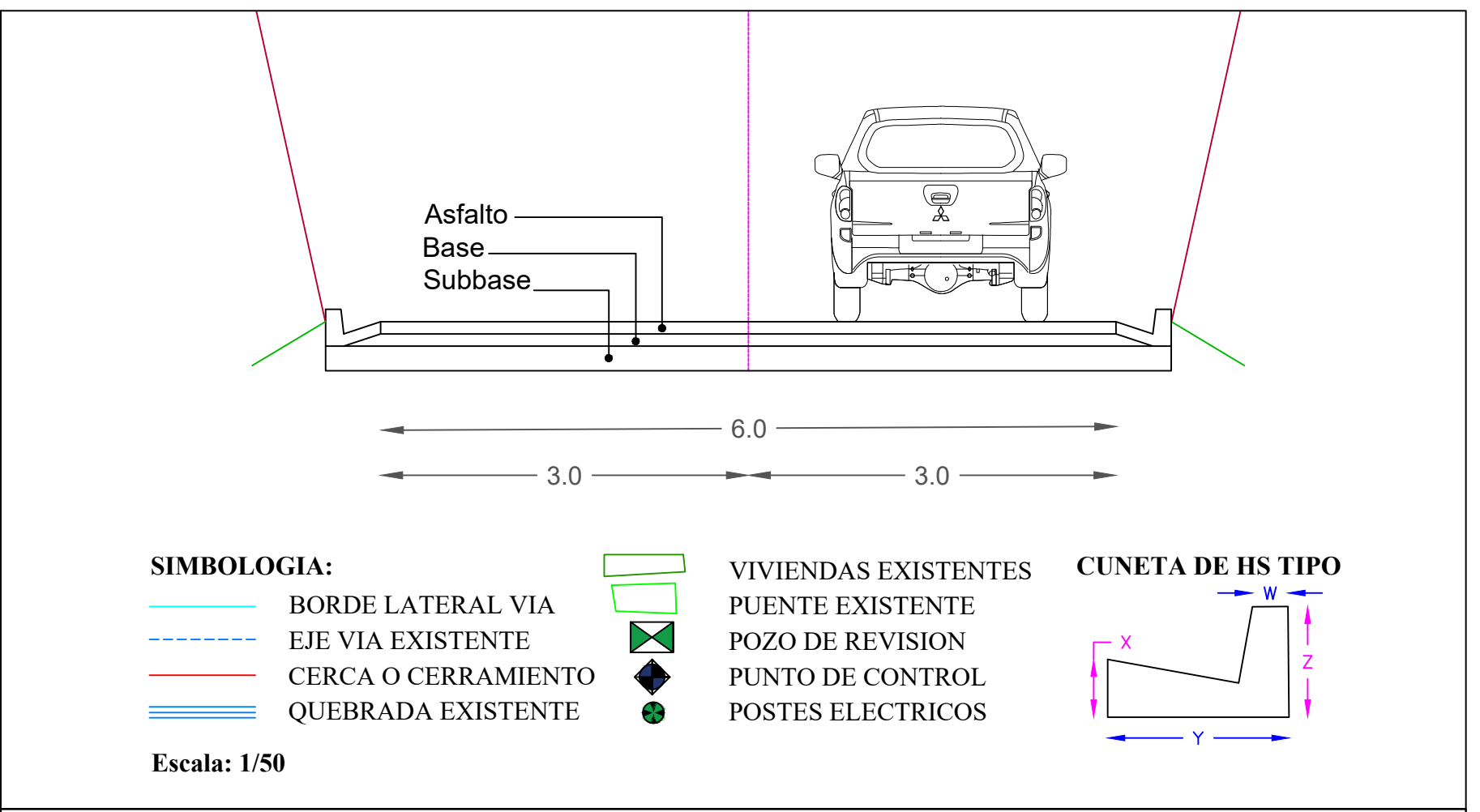




Curva No.	Radio (m)	Sobrancho (m)	Peralte (%)
C4	130.00	0.50	5.50
C5	200.00	0.00	4.50
C6	200.00	0.00	4.50
C7	50.00	1.06	7.80
C8	55.00	0.97	7.68
C9	110.00	0.60	5.91
C10	200.00	0.00	4.50



ABSCISAS	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760	0+780	0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020	1+040	
TERRENO	2672.43	2672.25	2672.48	2672.76	2673.05	2673.34	2673.71	2674.06	2674.36	2674.76	2675.32	2675.77	2676.32	2676.86	2677.34	2677.82	2678.24	2678.60	2678.94	2679.24	2679.48	2679.66	2679.79	2679.87	2679.91	2679.94	2679.96	2679.97
PROYECTO	2672.45	2672.26	2672.46	2672.76	2673.05	2673.34	2673.71	2674.06	2674.36	2674.76	2675.32	2675.77	2676.32	2676.86	2677.34	2677.82	2678.24	2678.60	2678.94	2679.24	2679.48	2679.66	2679.79	2679.87	2679.91	2679.94	2679.96	2679.97
CORTE (m)			0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.22	0.19	0.15	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
RELLENO (m)	0.02	0.02		0.00	0.00	0.00					0.01	0.06	0.13	0.26													0.06	



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
Ecuador

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

No. Lámina: 2 de 8

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Contenido: Diseño geométrico Abs. 0+520 a 1+040

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

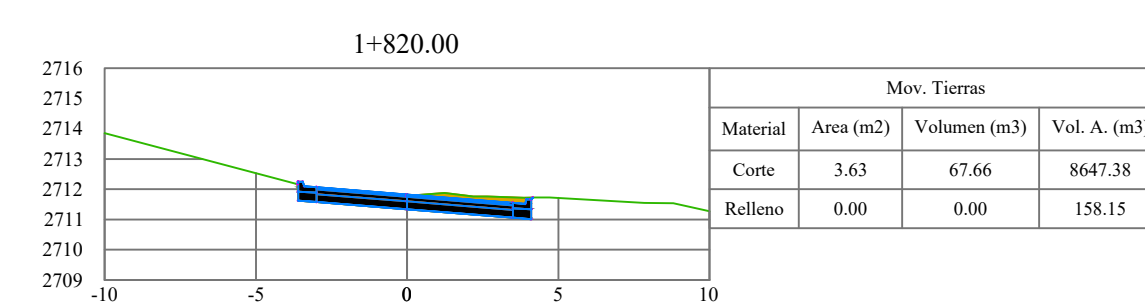
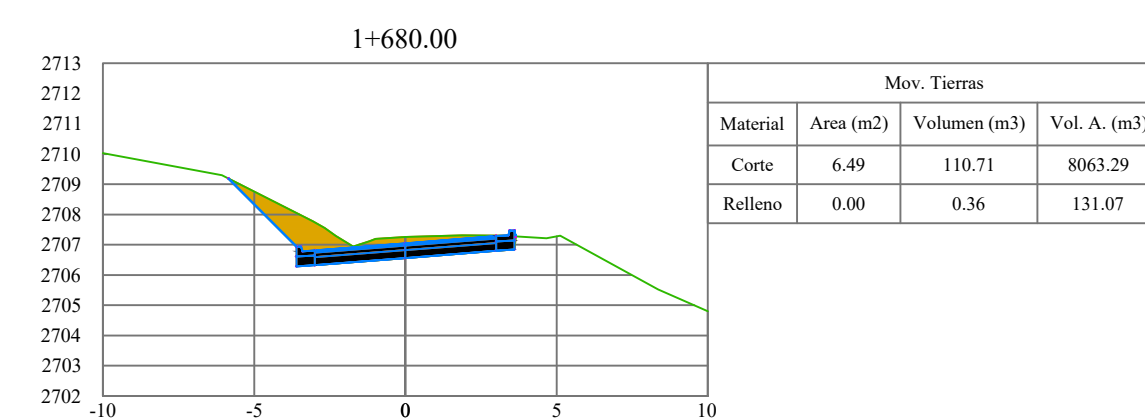
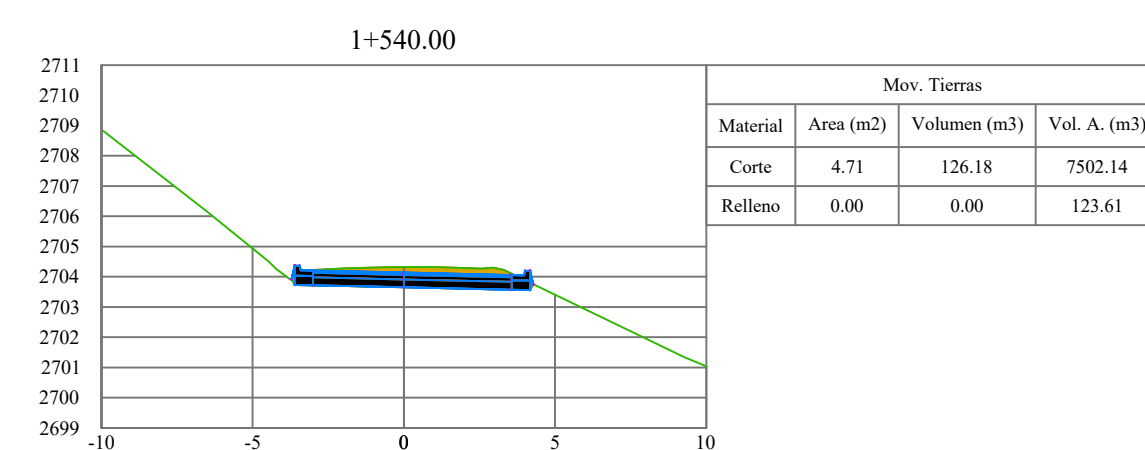
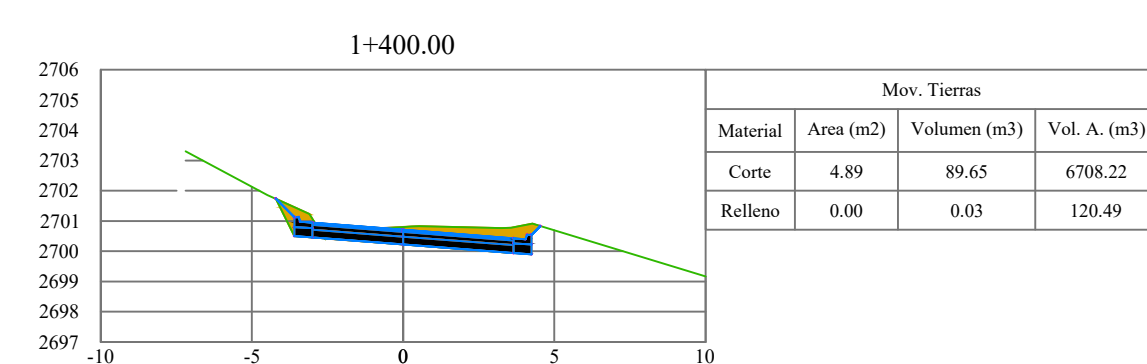
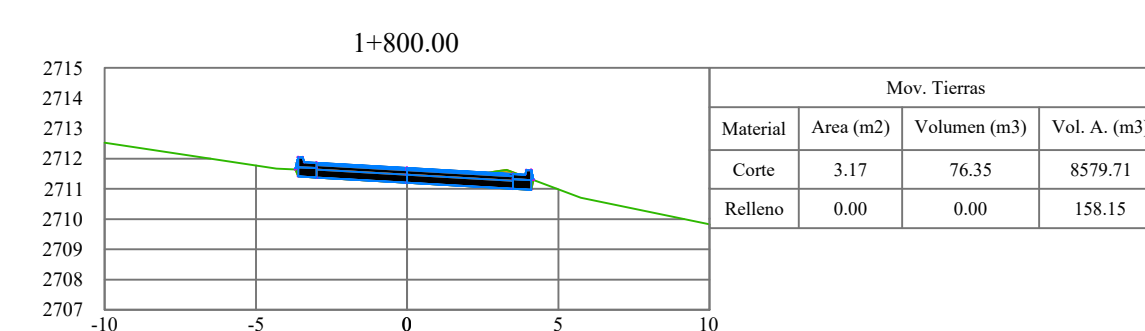
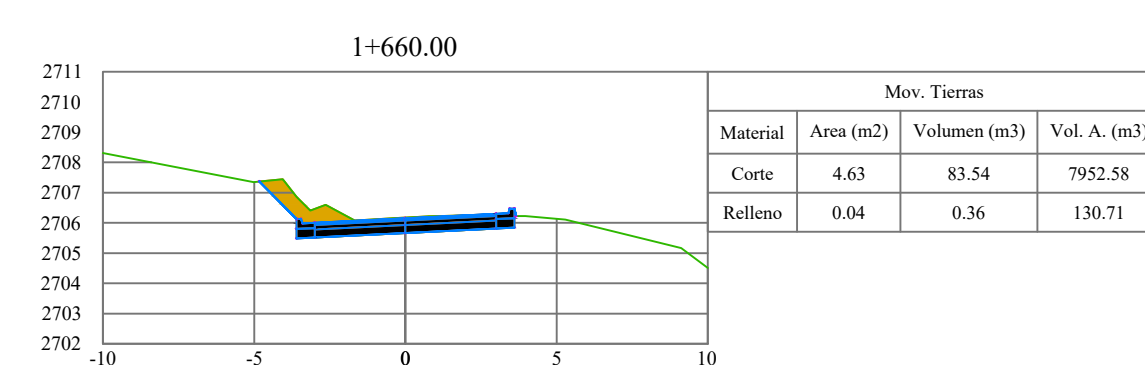
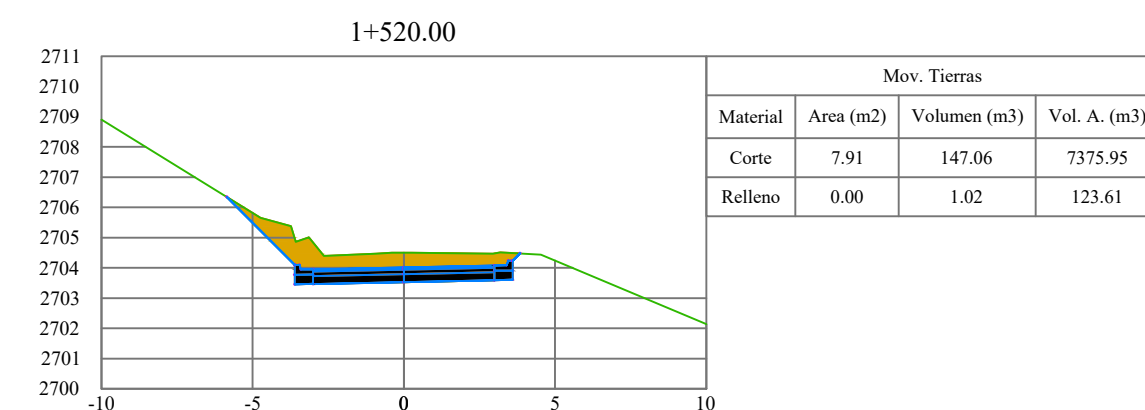
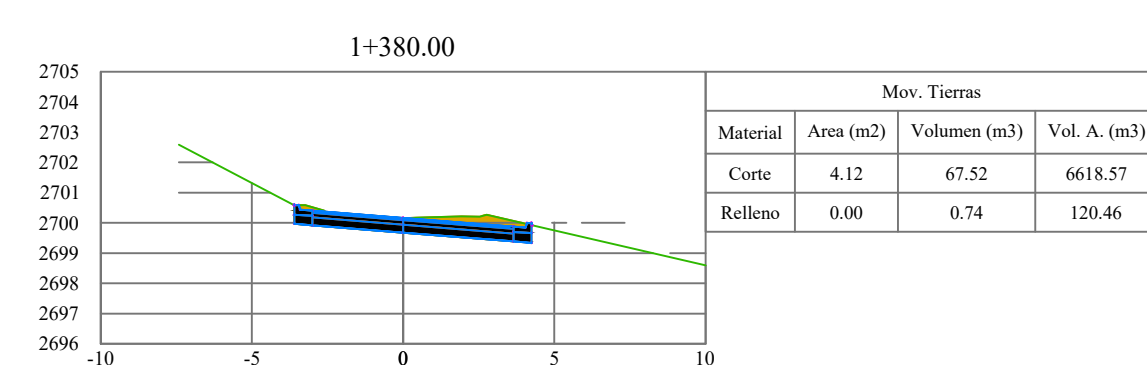
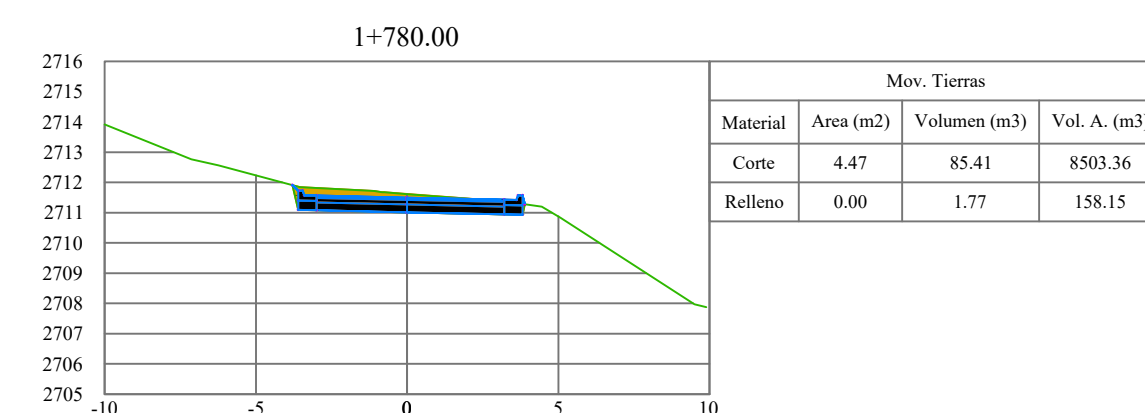
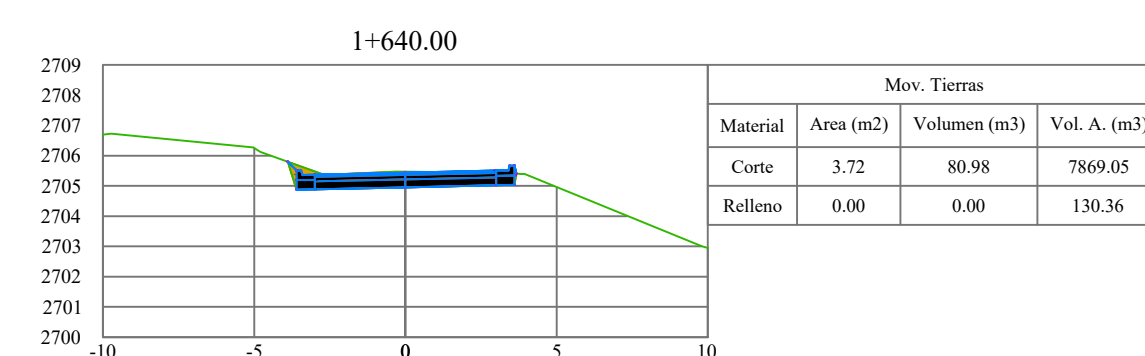
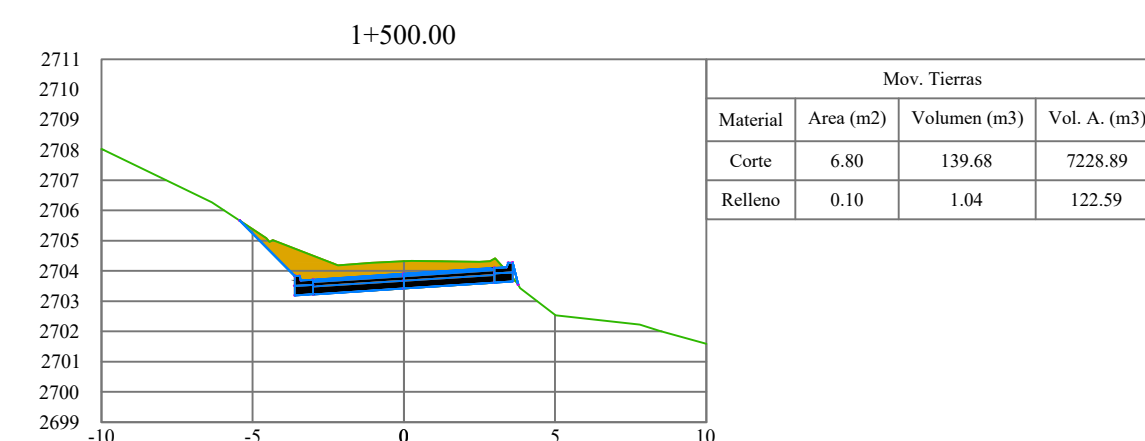
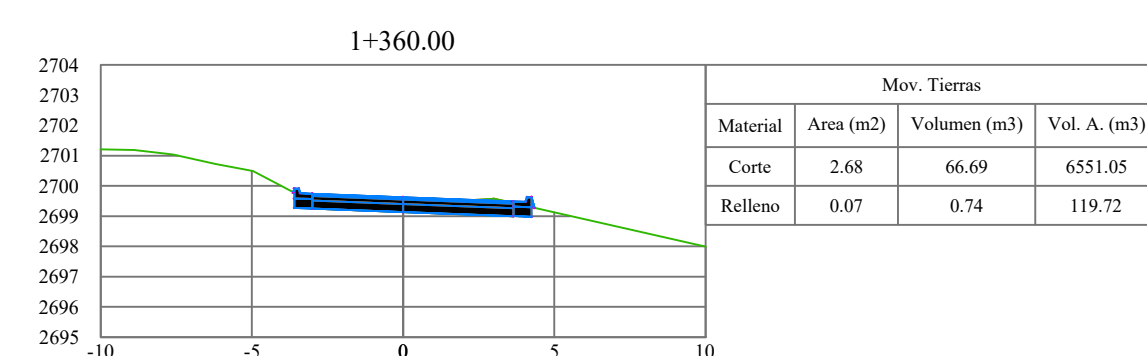
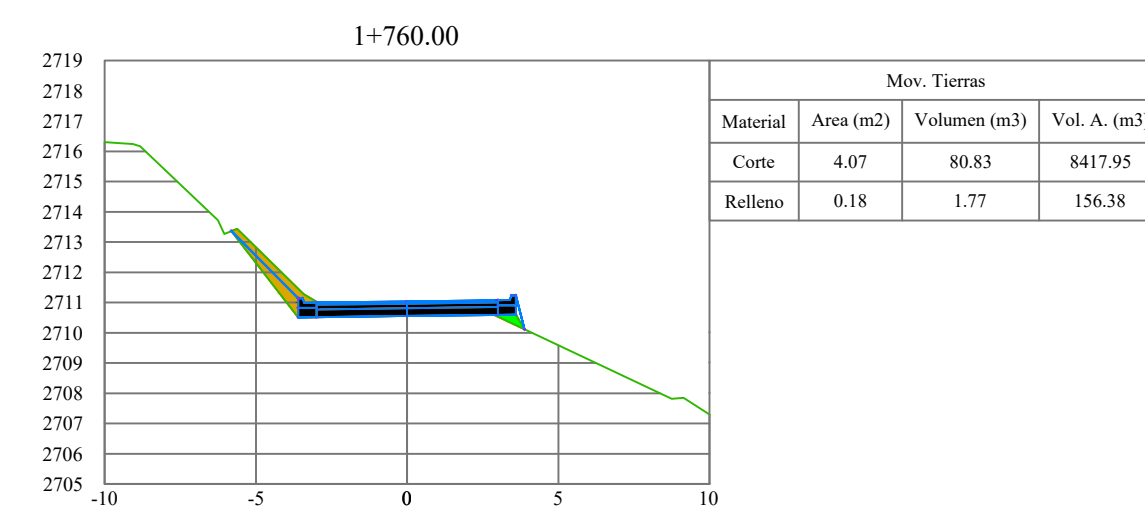
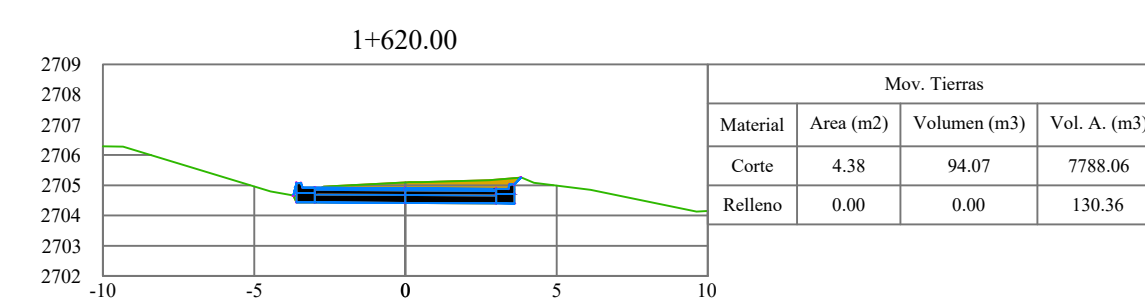
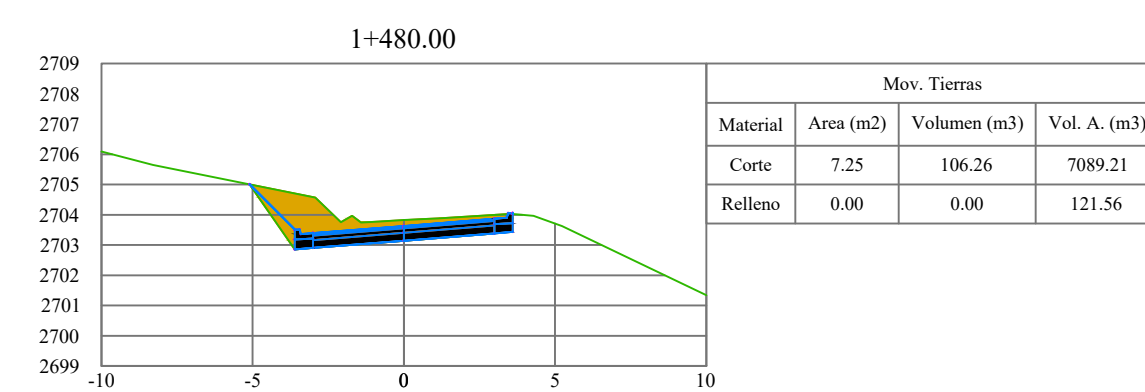
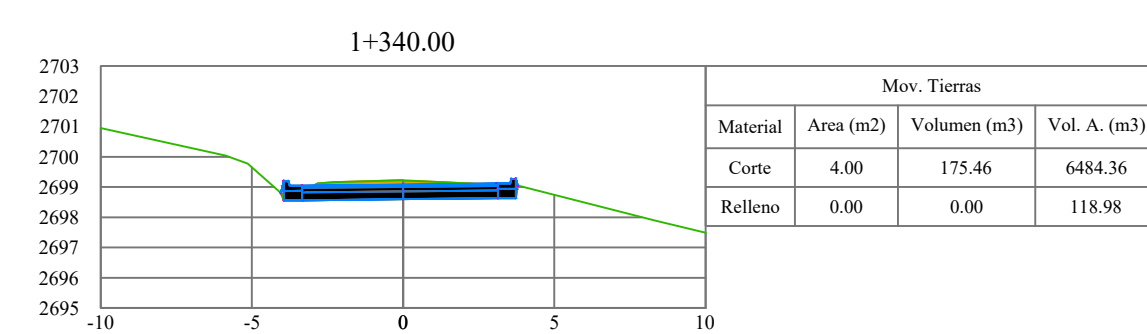
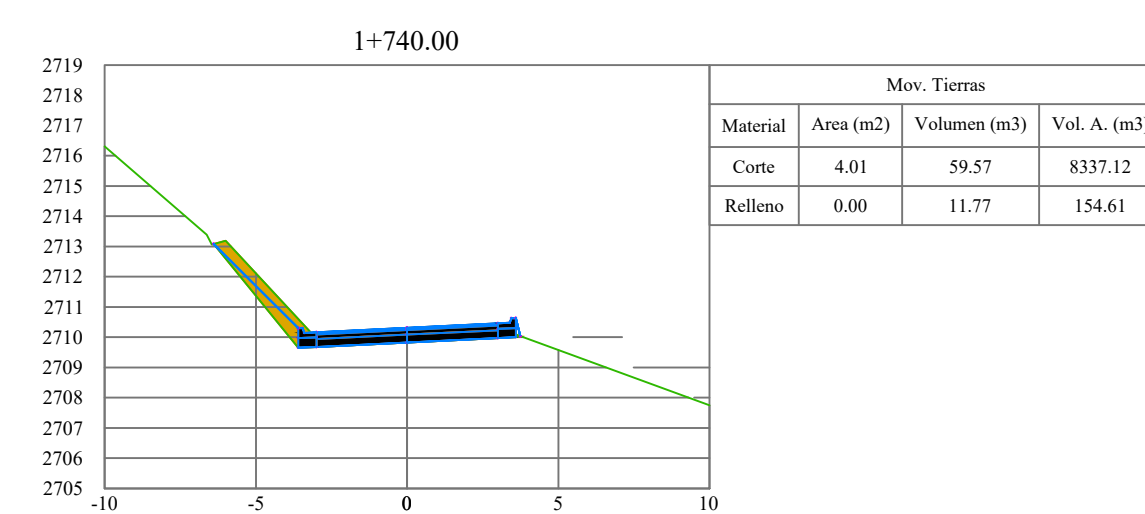
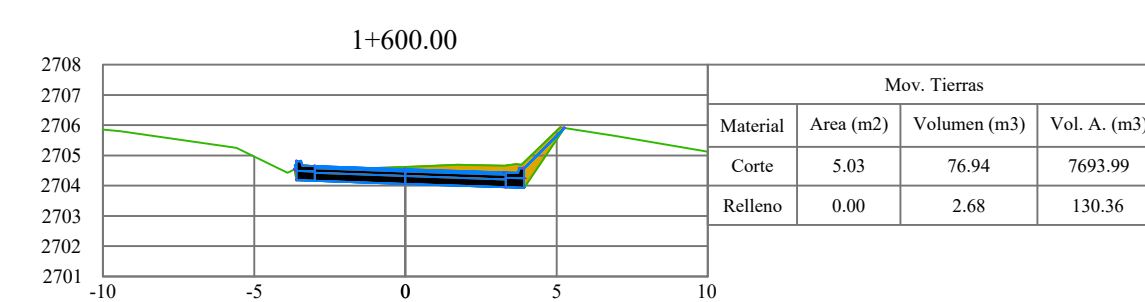
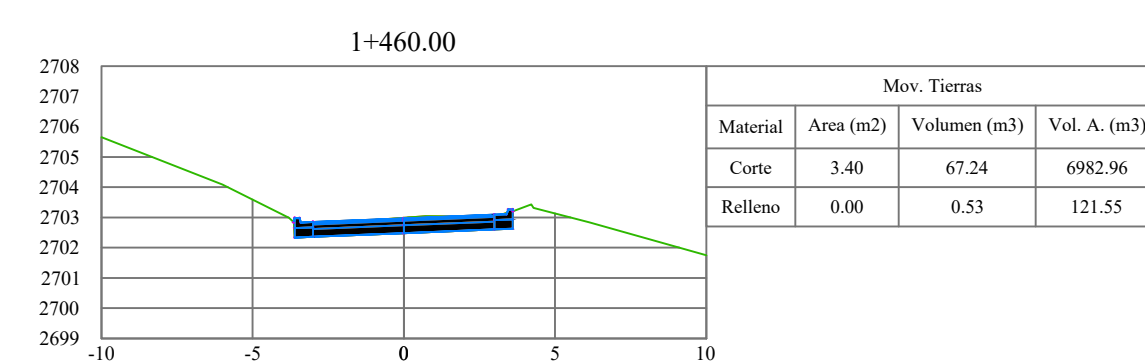
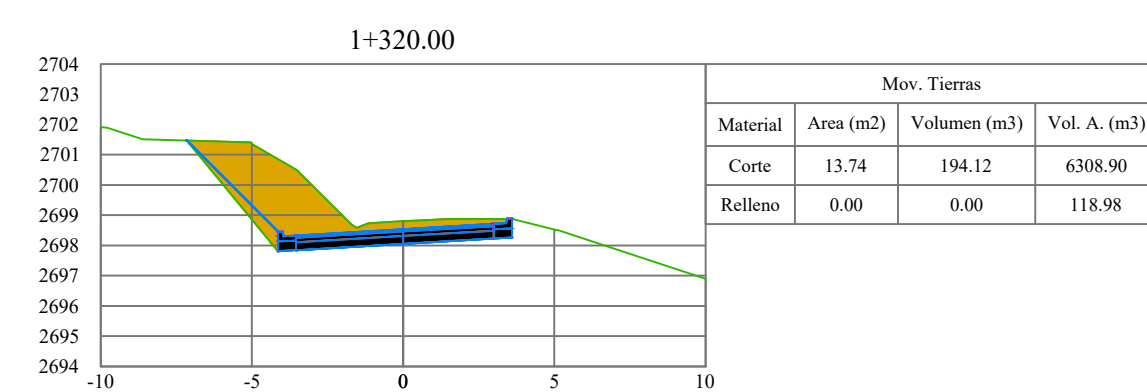
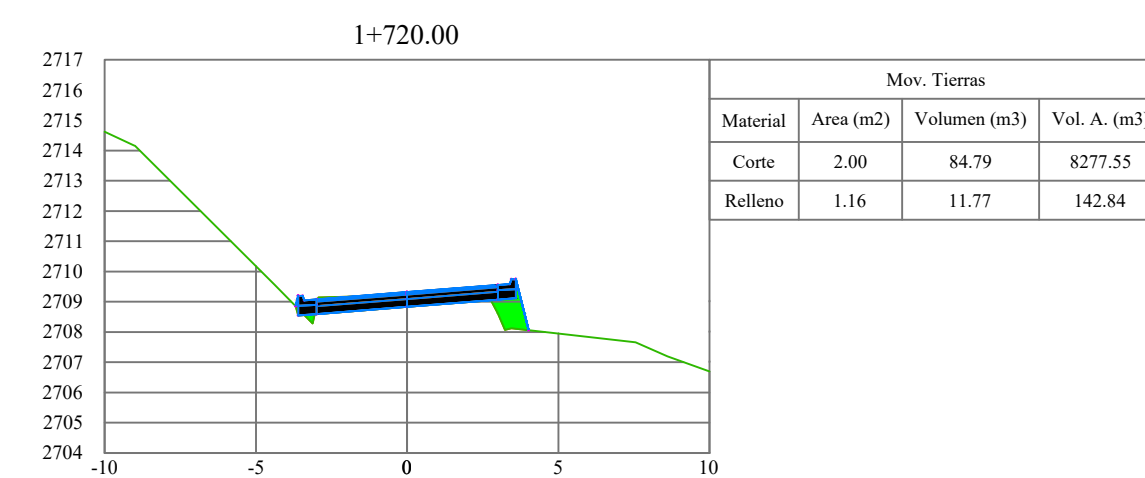
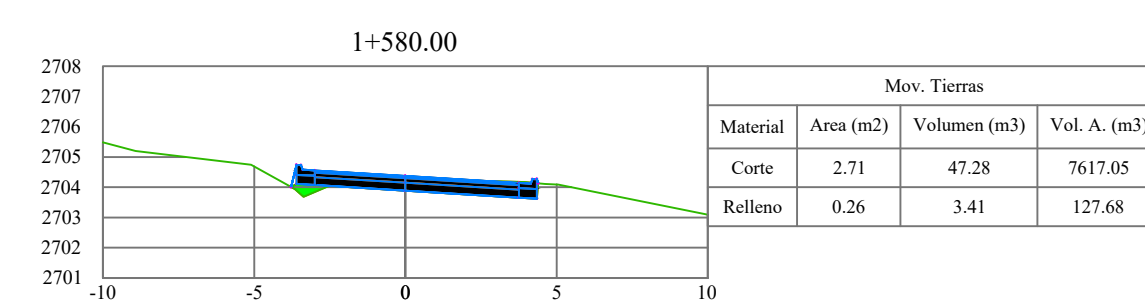
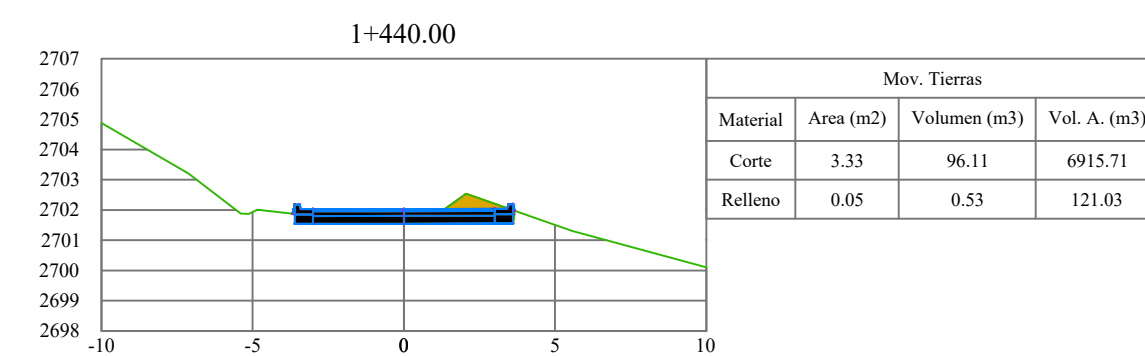
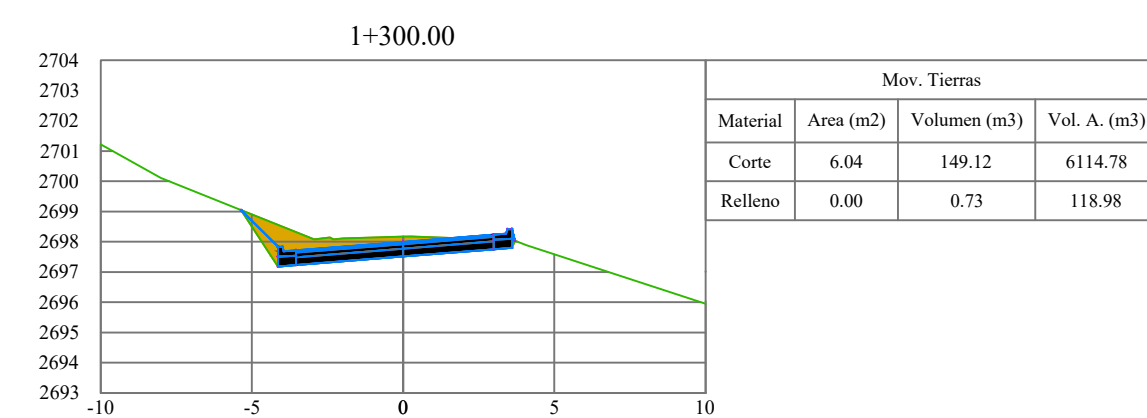
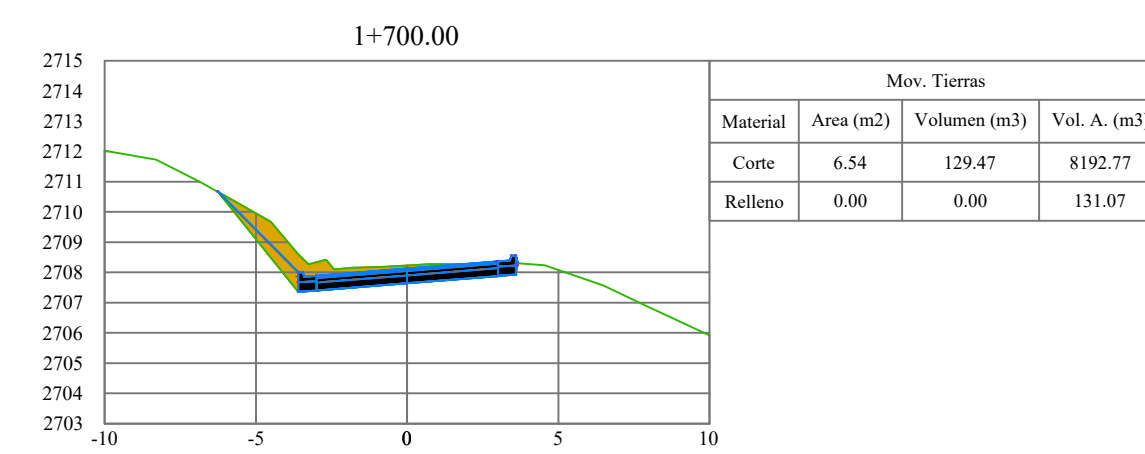
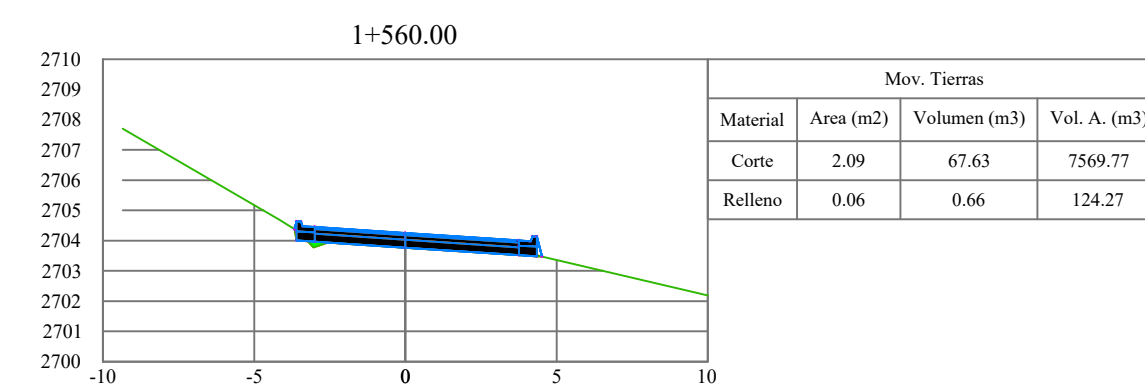
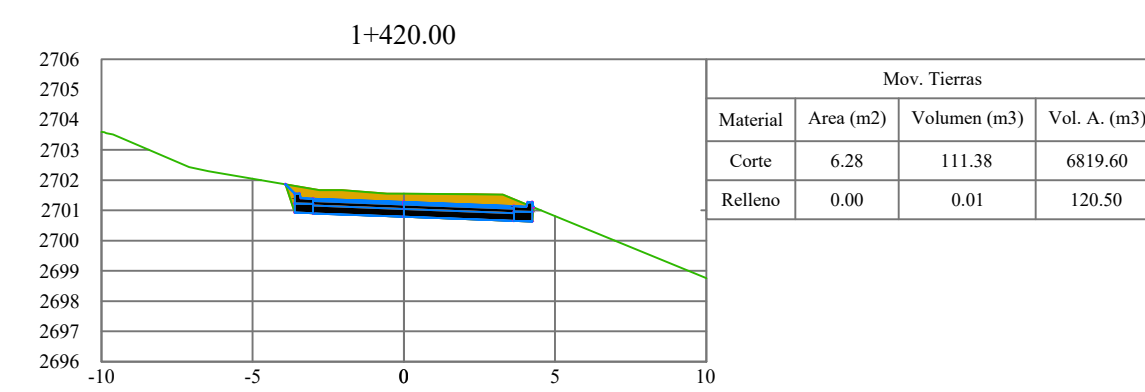
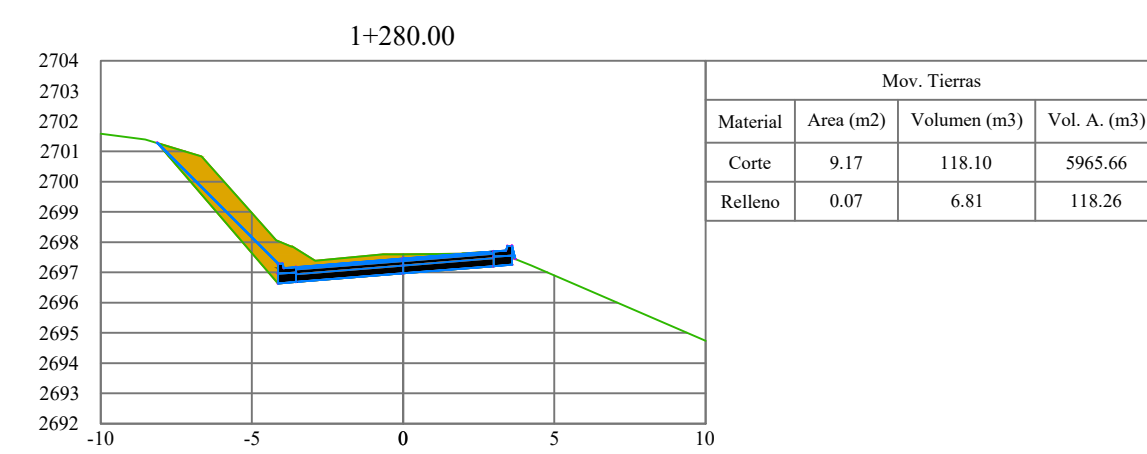
Diseño y dibujo: Giselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

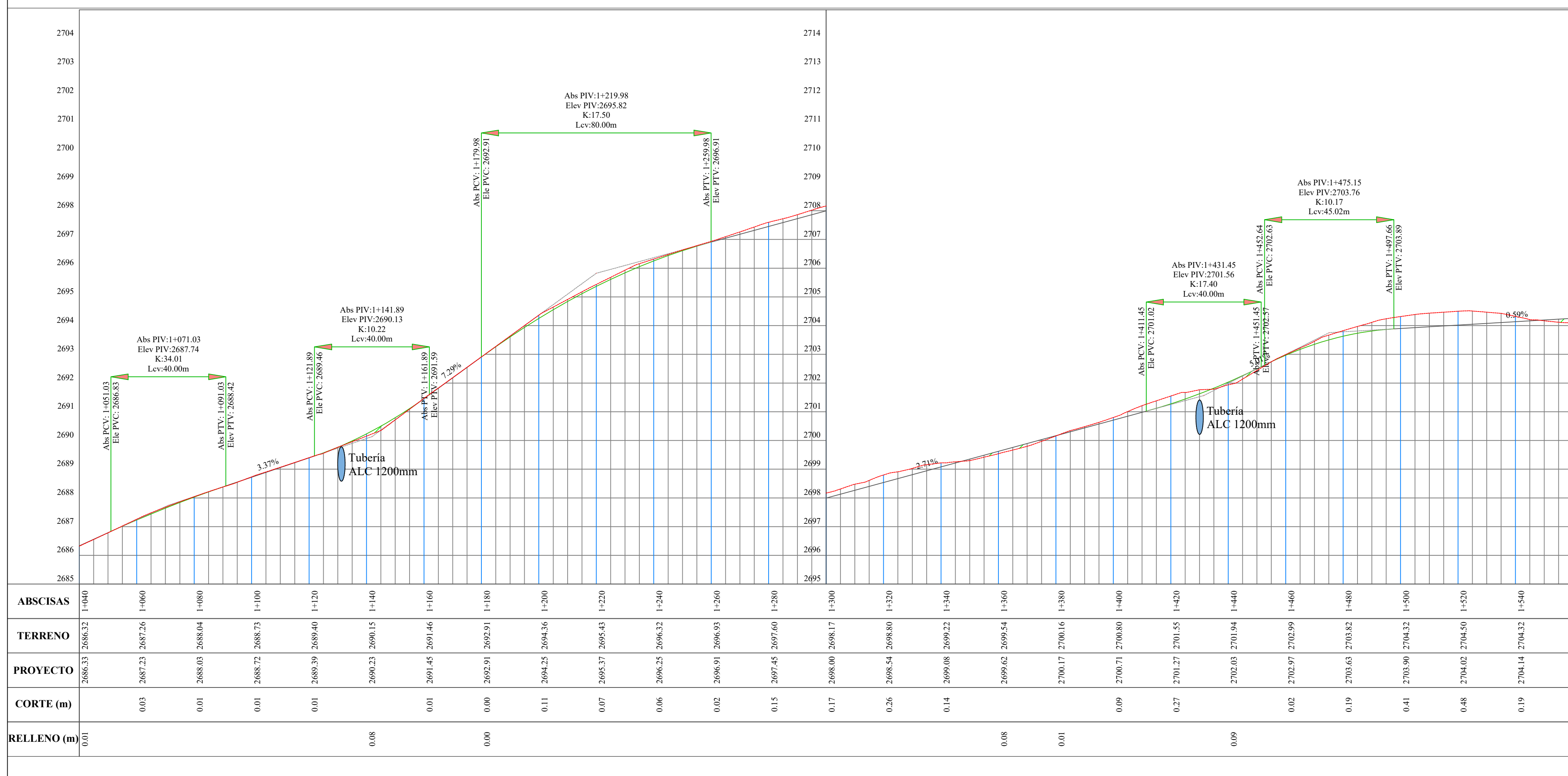
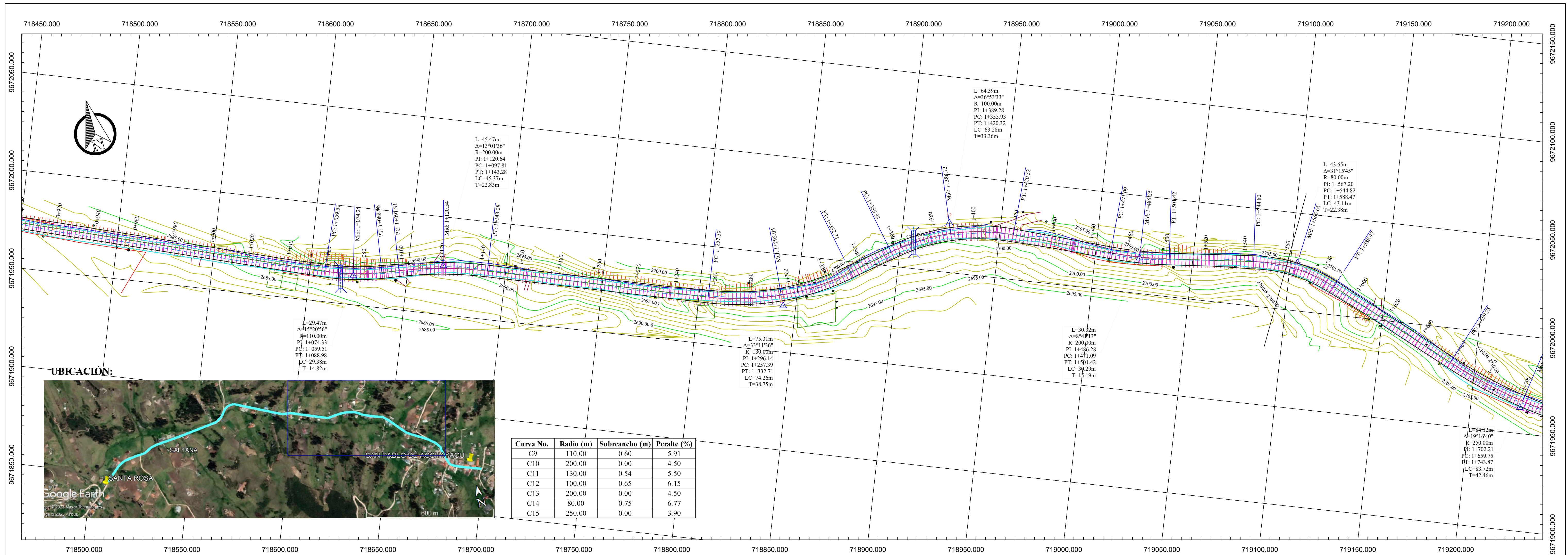
Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 7 de 8

Contenido: Secciones 1+280 a 1+820





SIMBOLOGIA:

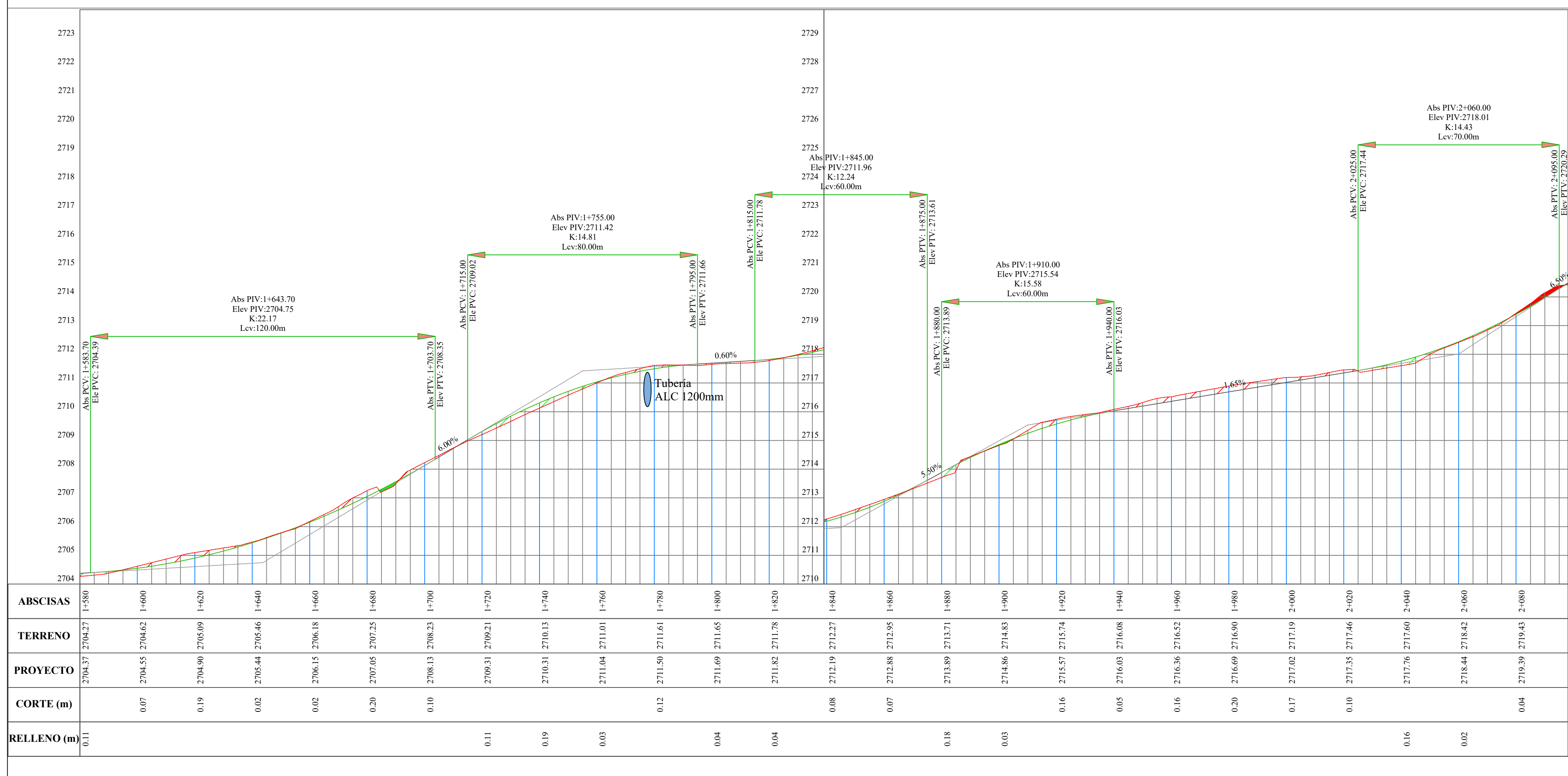
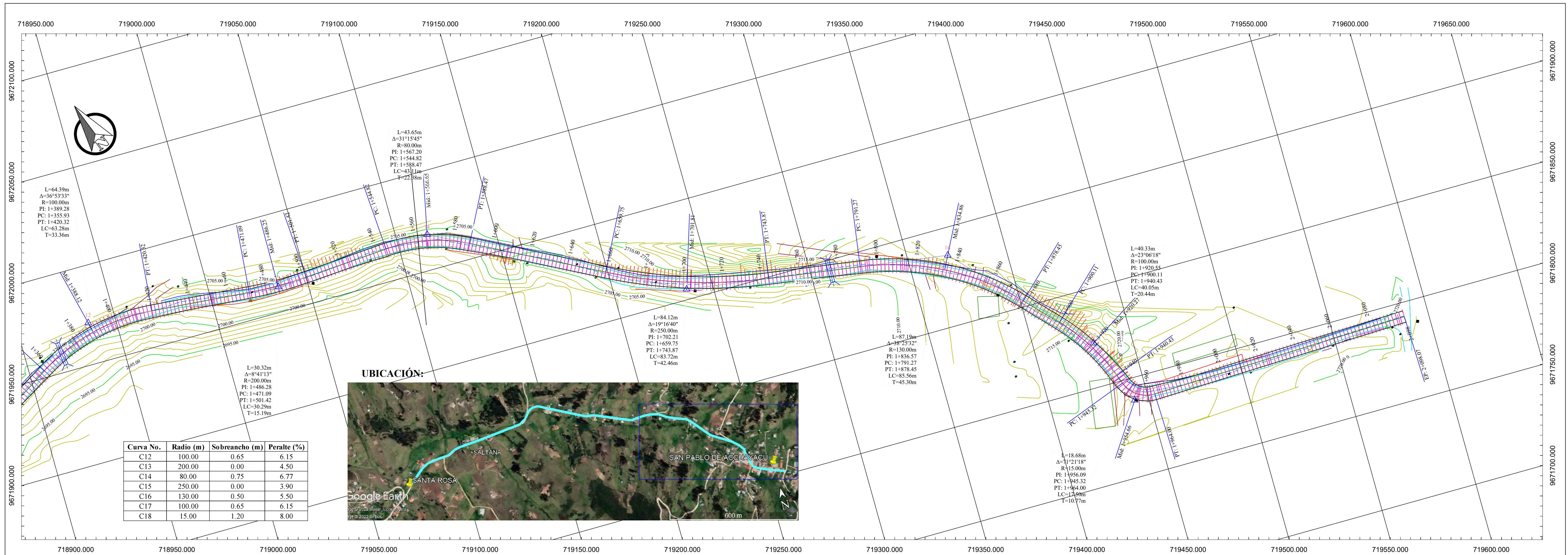
- BORDE LATERAL VIA
- EJE VIA EXISTENTE
- CERCA O CERRAMIENTO
- QUEBRADA EXISTENTE
- VIVIENDAS EXISTENTES
- POZO DE REVISION
- PUNTO DE CONTROL
- POSTES ELECTRICOS
- CUNETA DE HS TIPO

Escala: 1/50

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR

Revisión:	Ing. Iván Mejía Regalado	Proyecto:	Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu
Diseño y dibujo:	Giselle Anahi Tello Bermeo Jonathan Voltaire Martínez Macas	No. Lámina:	3 de 8
Escala:	Planta 1:1000 Perfil: 1000H:100V Sección: 1:250	Contenido:	Diseño geométrico Abs. 1+040 a 1+560
Fecha elaboración:	17 de mayo de 2023		



Asfalto
Base
Subbase

6.0
3.0 3.0

SIMBOLOGIA:

- BORDE LATERAL VIA
- EJE VIA EXISTENTE
- CERCA O CERRAMIENTO
- QUEBRADA EXISTENTE
- VIVIENDAS EXISTENTES
- PUENTE EXISTENTE
- POZO DE REVISION
- PUNTO DE CONTROL
- POSTES ELECTRICOS

CUNETA DE HS TIPO

W
Y
Z

Escala: 1/50

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
— ECUADOR

Revisión:	Ing. Iván Mejía Regalado	Proyecto:	Proyecto Vial Santa Rosa - Acchayacu
Diseño y dibujo:	Giselle Anahi Tello Bermeo Jonathan Voltaire Martínez Macas	No. Lámina:	4 de 8
Escala:	Planta 1:1000 Perfil: 1000H:100V Sección: 1:250	Contenido:	Diseño geométrico Abs. 1+580 a 2+098
Fecha elaboración:	17 de mayo de 2023		

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

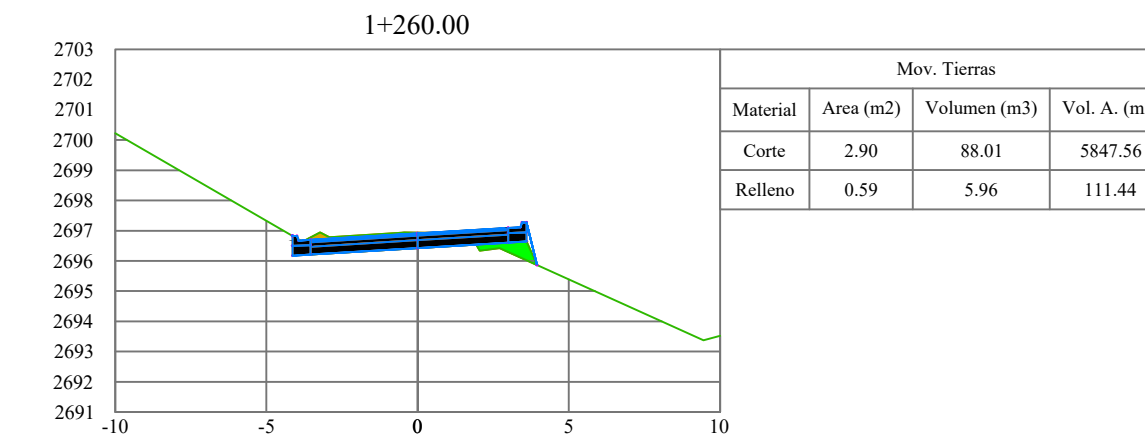
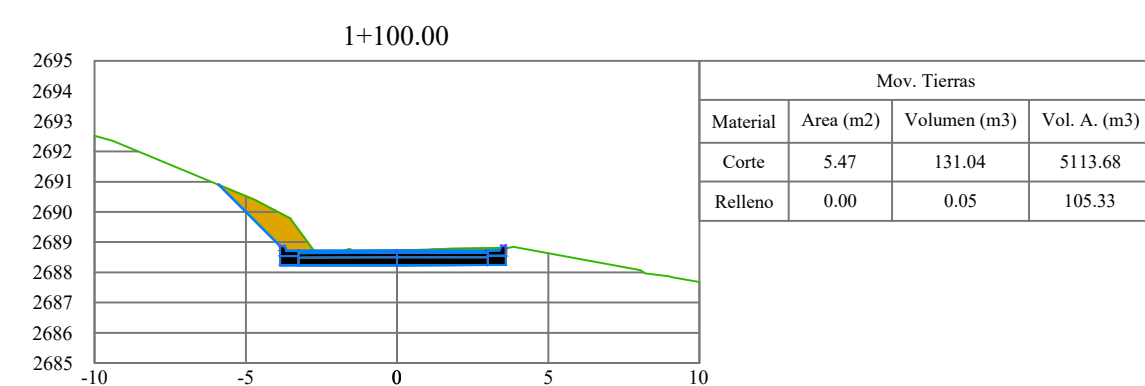
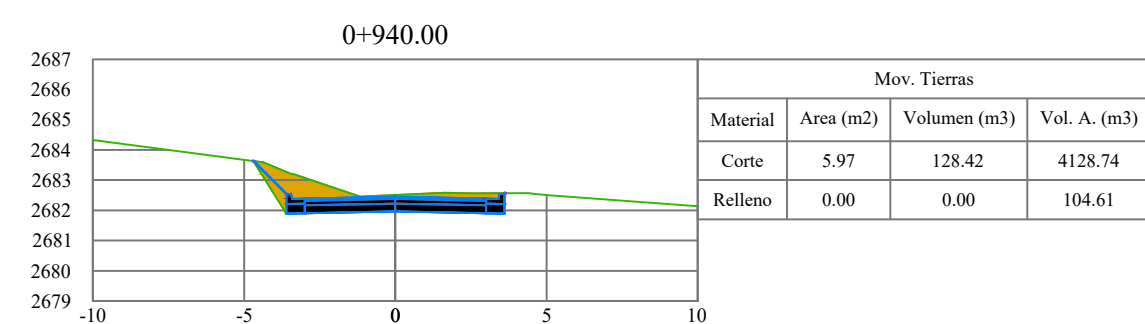
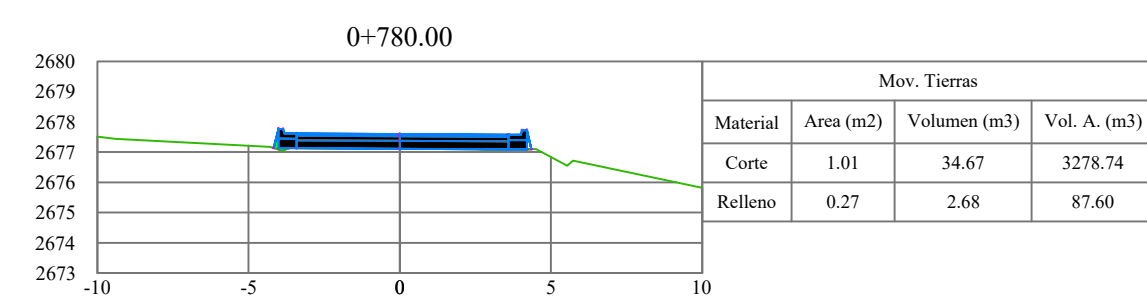
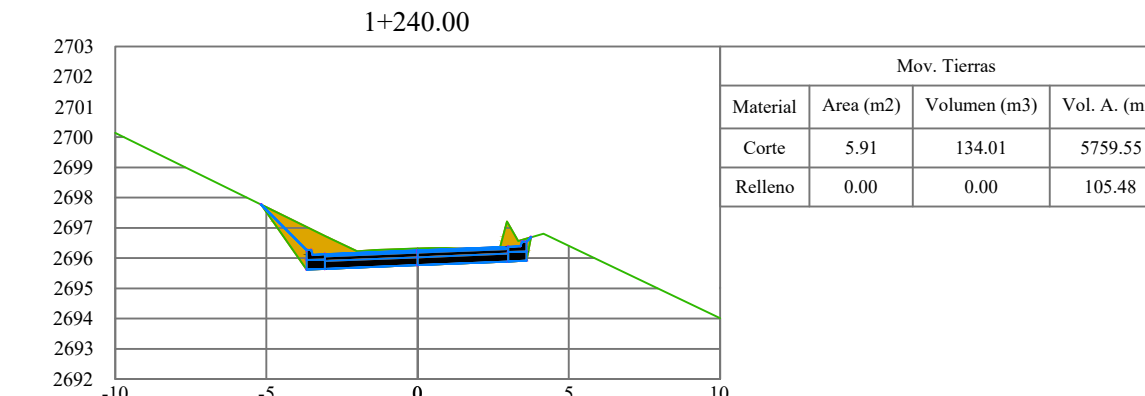
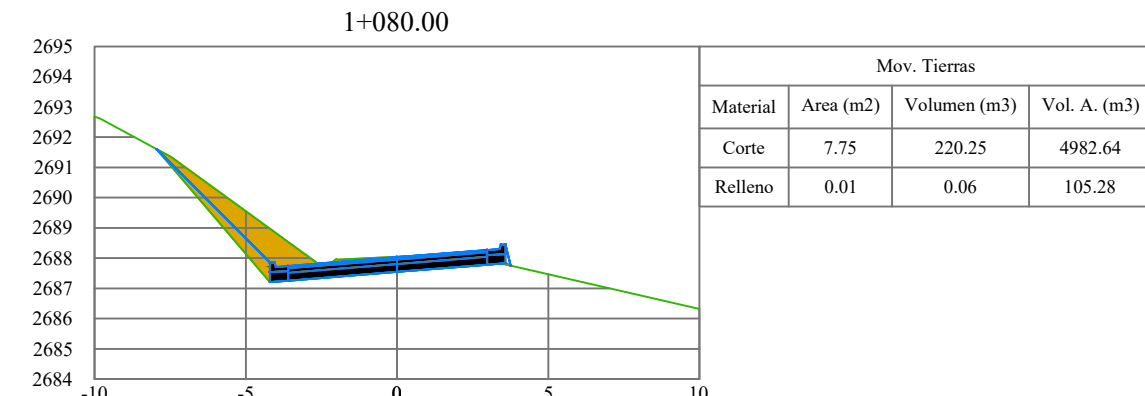
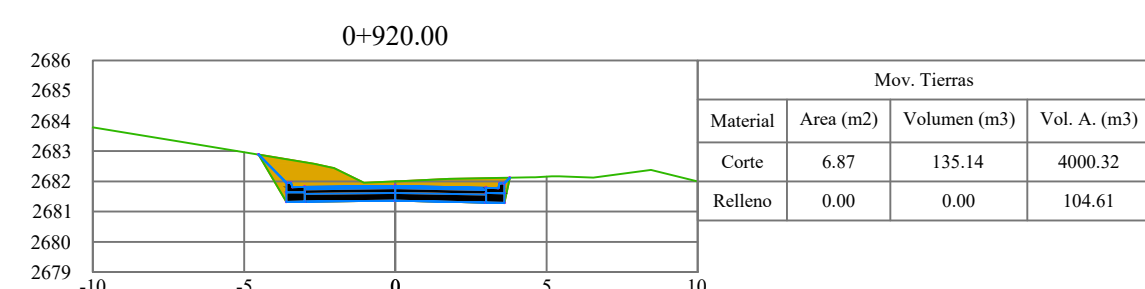
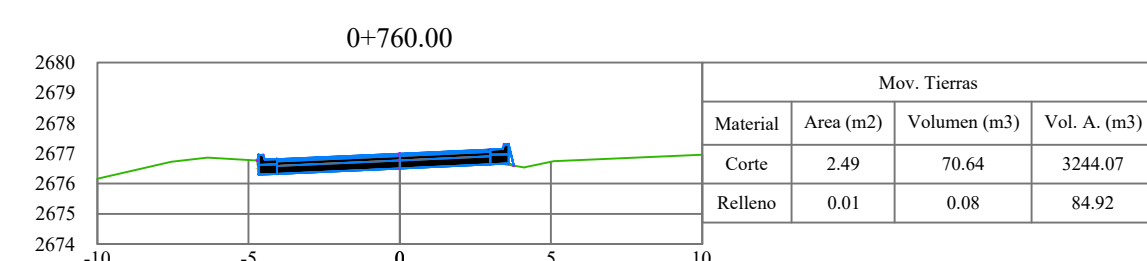
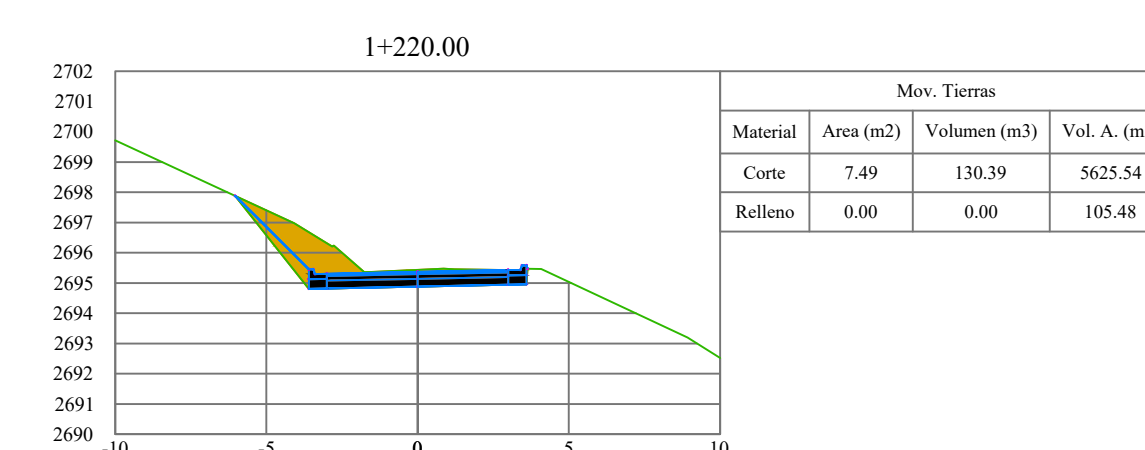
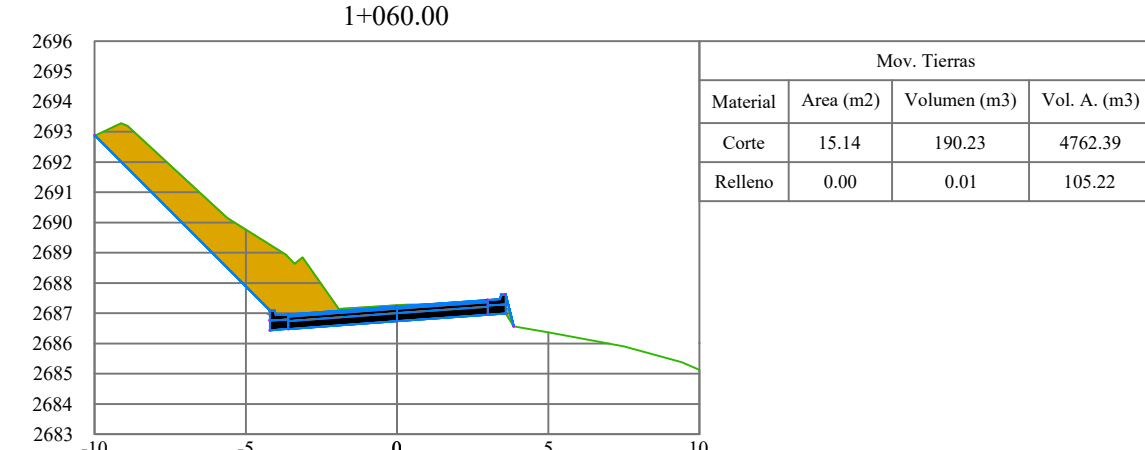
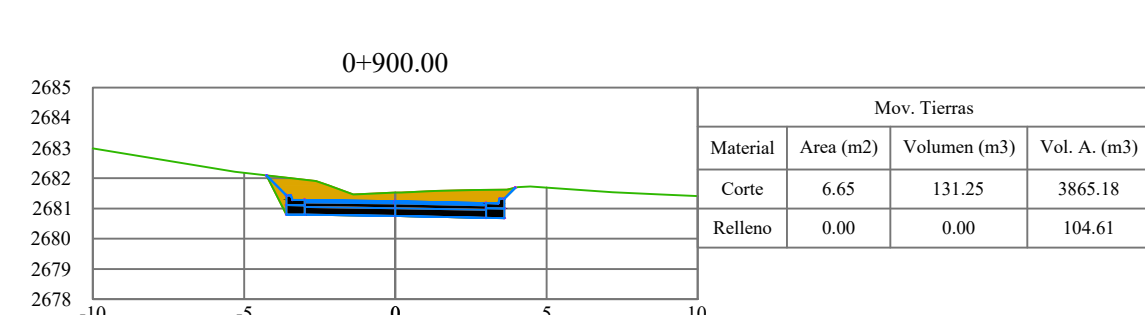
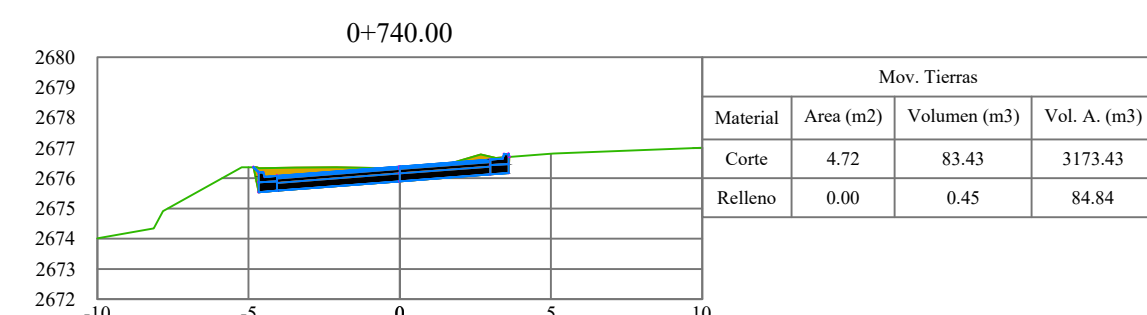
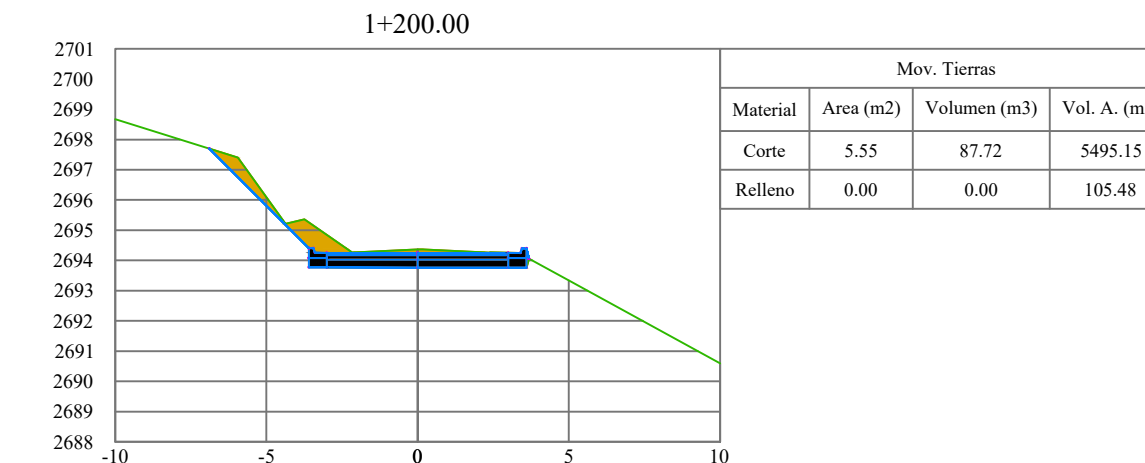
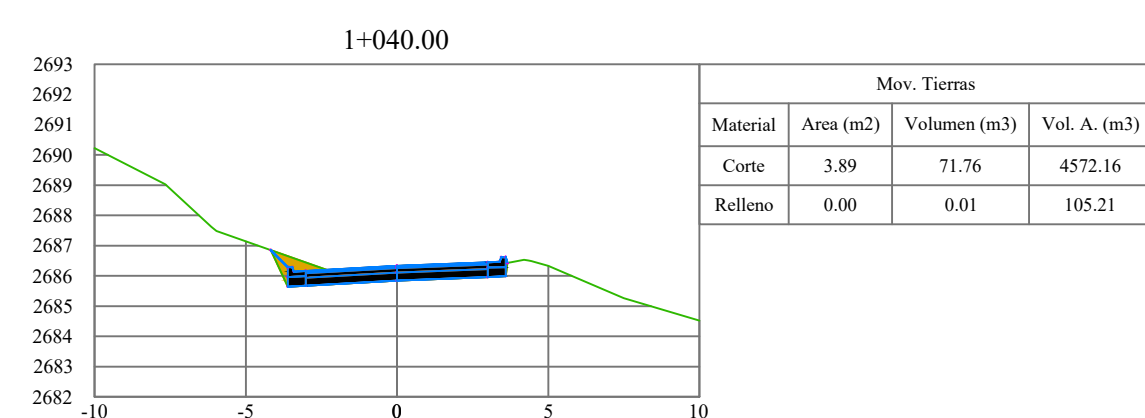
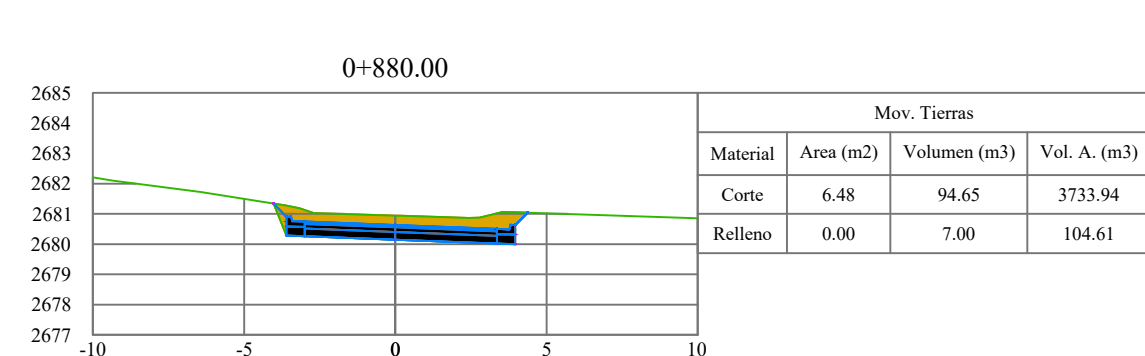
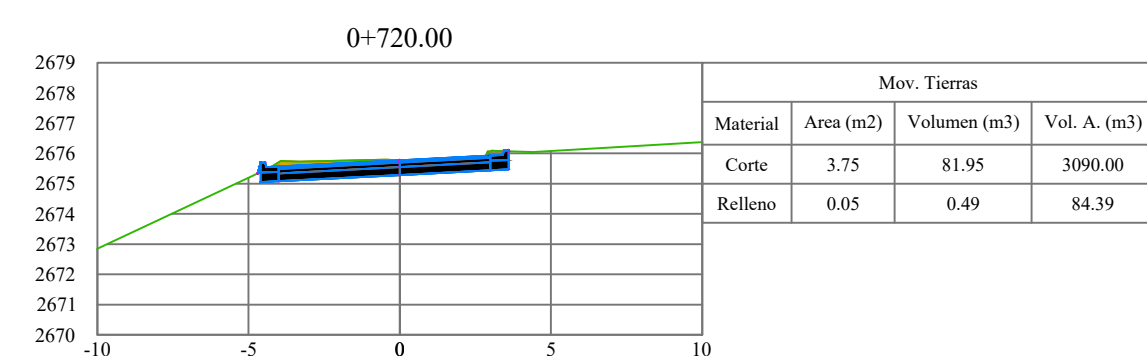
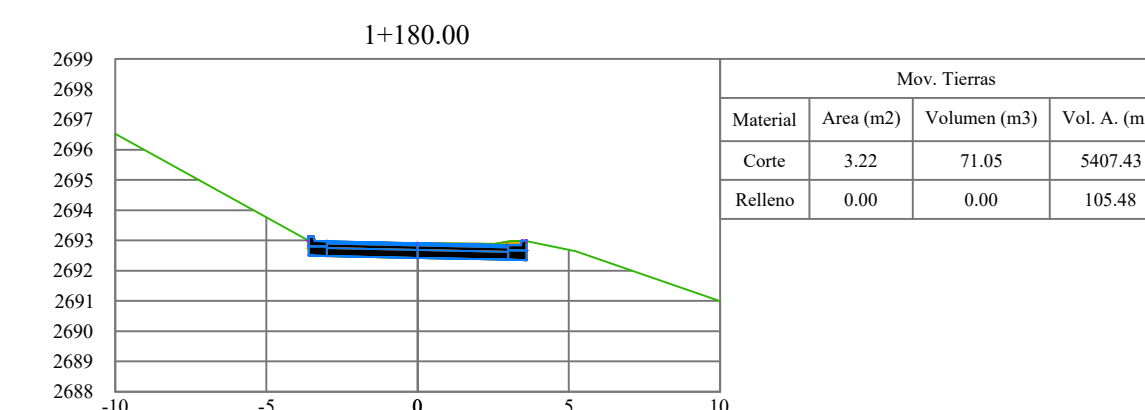
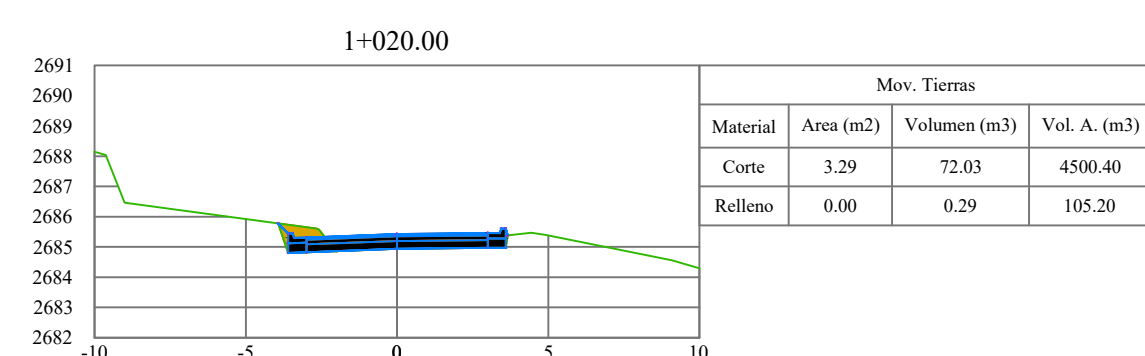
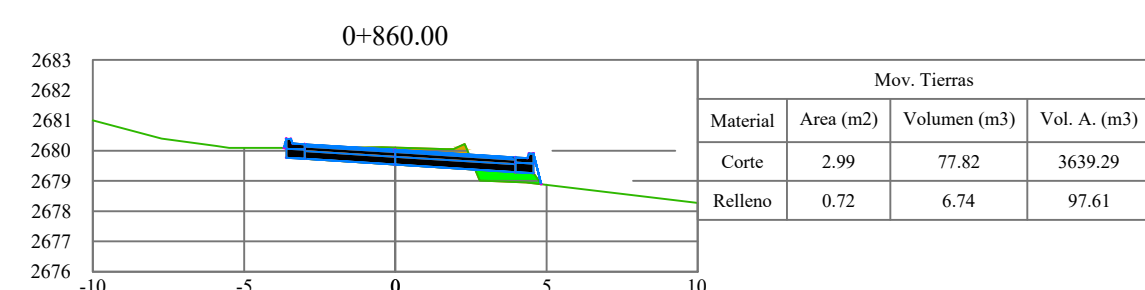
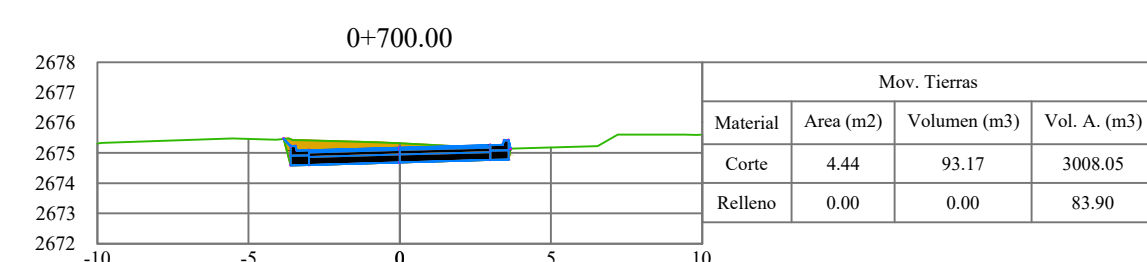
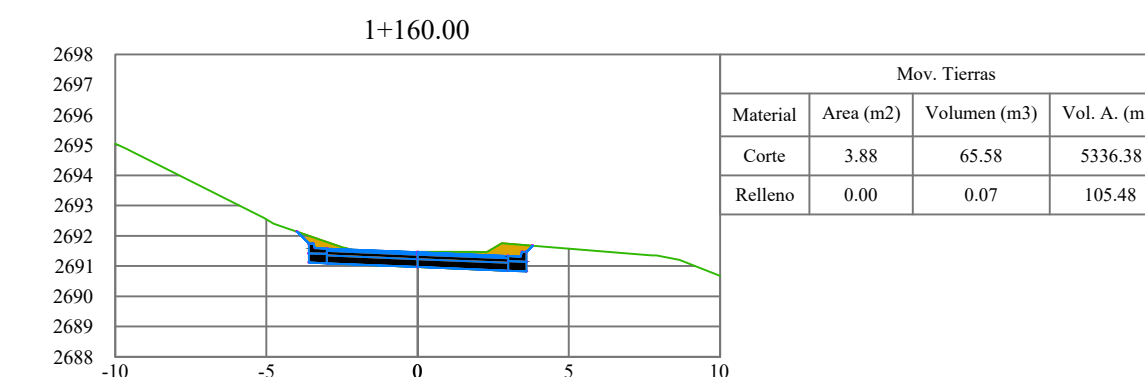
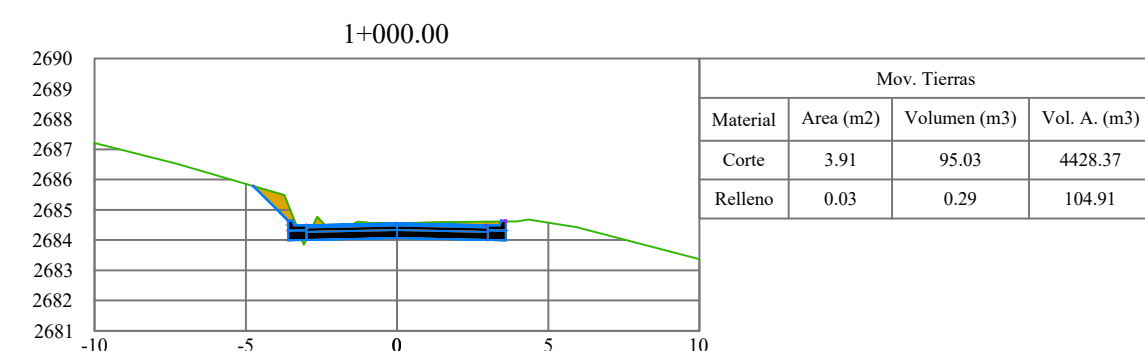
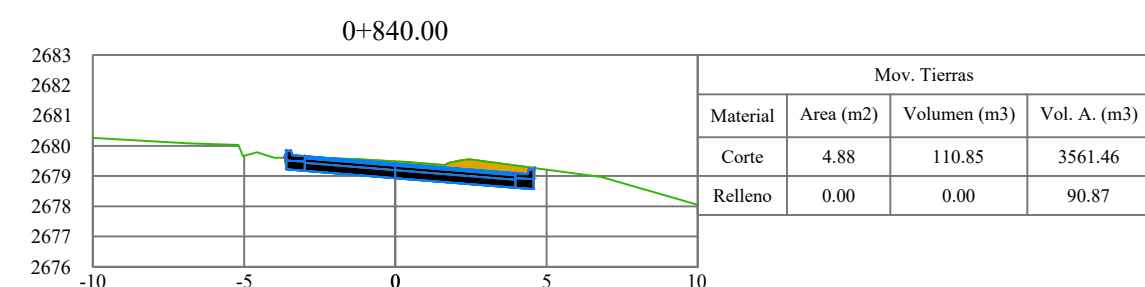
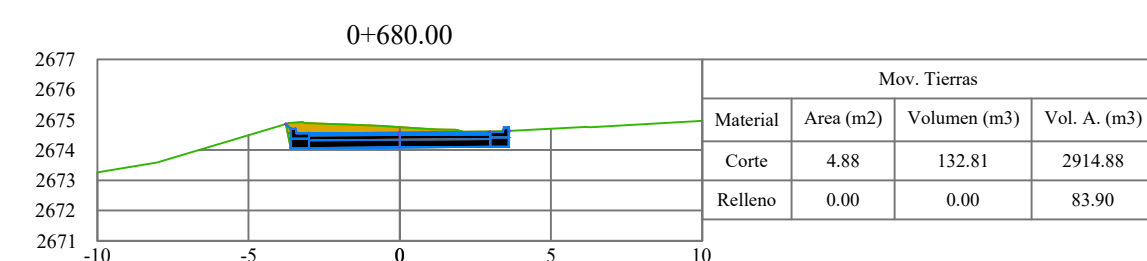
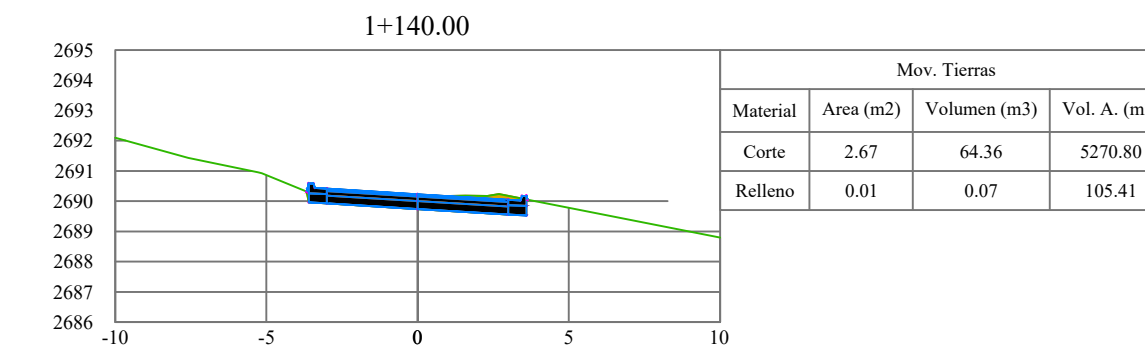
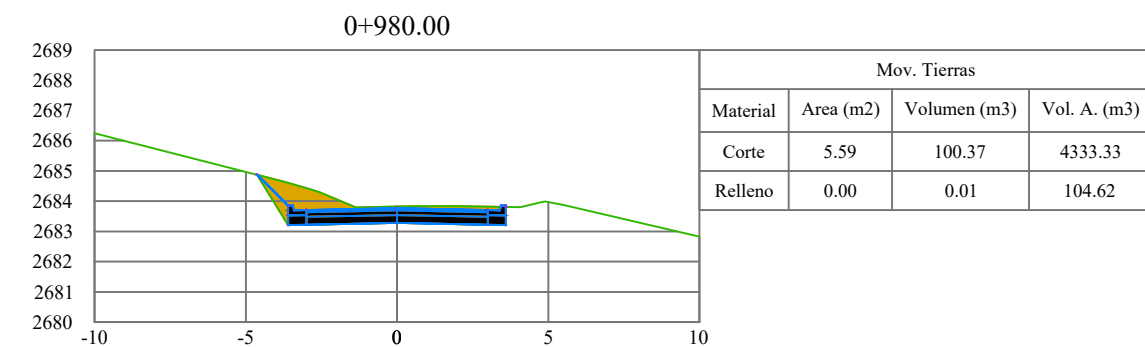
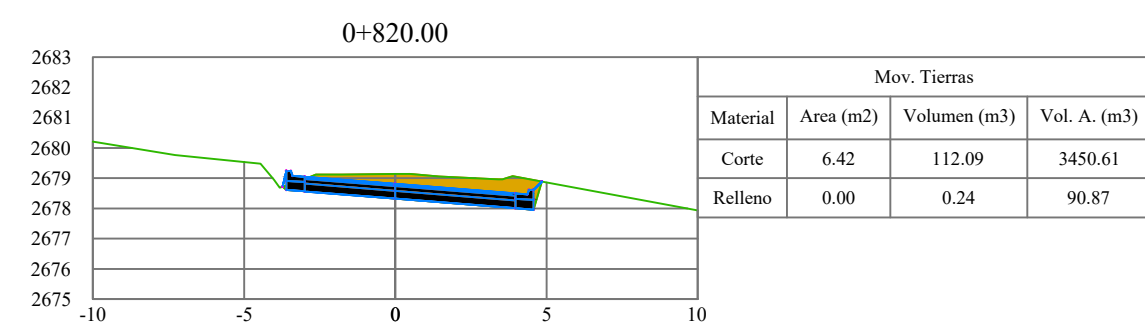
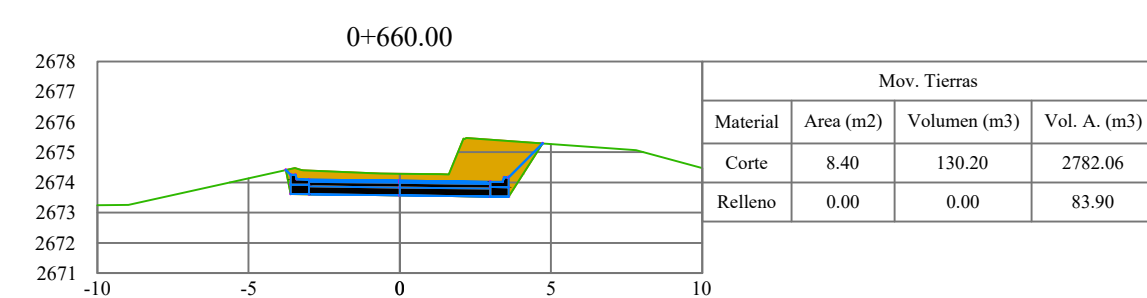
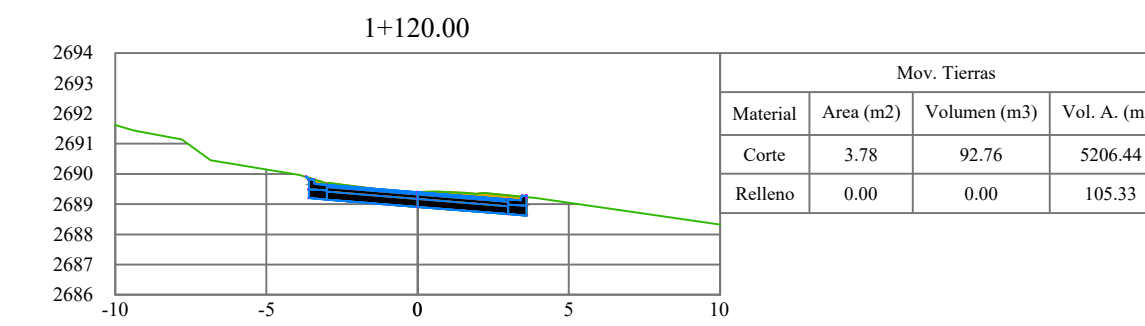
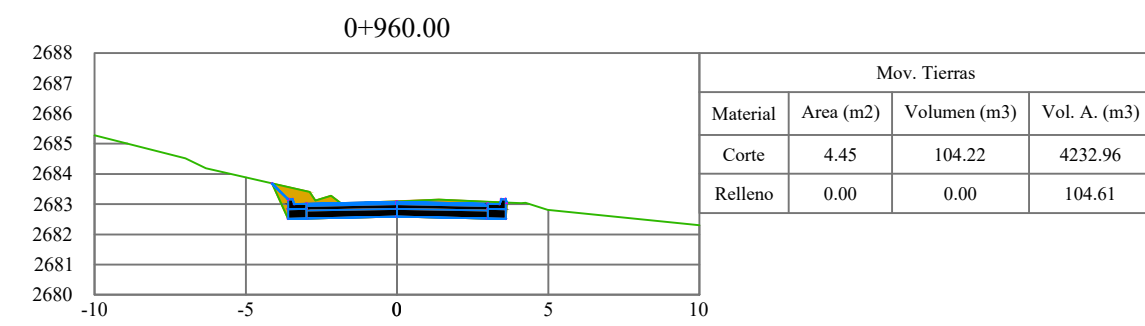
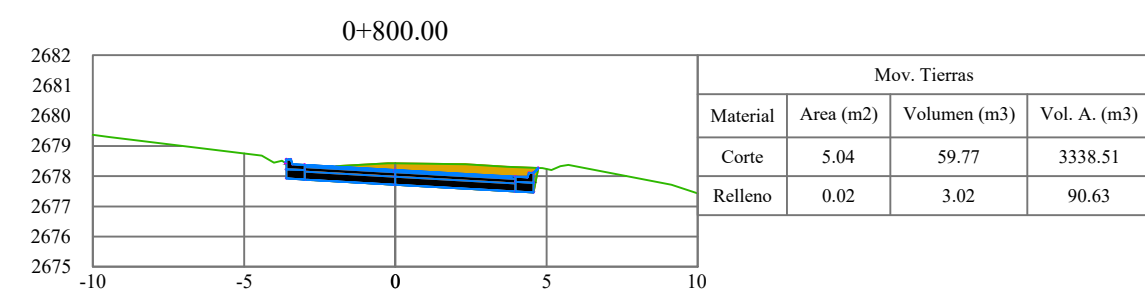
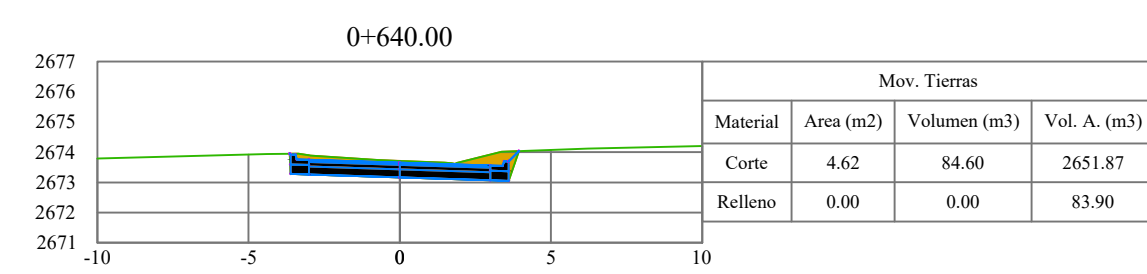
Diseño y dibujo: Gisselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 6 de 8

Contenido: Secciones 0+640 a 1+260



Proyecto: Proyecto Vial Santa Rosa - Achayacu

Revisión: Ing. Iván Mejía Regalado

Diseño y dibujo: Gisselle Anahi Tello Bermeo
Jonathan Voltaire Martínez Macas

Escala: Planta 1:1000
Perfil: 1000H:100V
Sección: 1:250

Fecha elaboración: 17 de mayo de 2023

No. Lámina: 8 de 8

Contenido: Secciones 1+840 a 2+098
Resumen Mov. Tierras

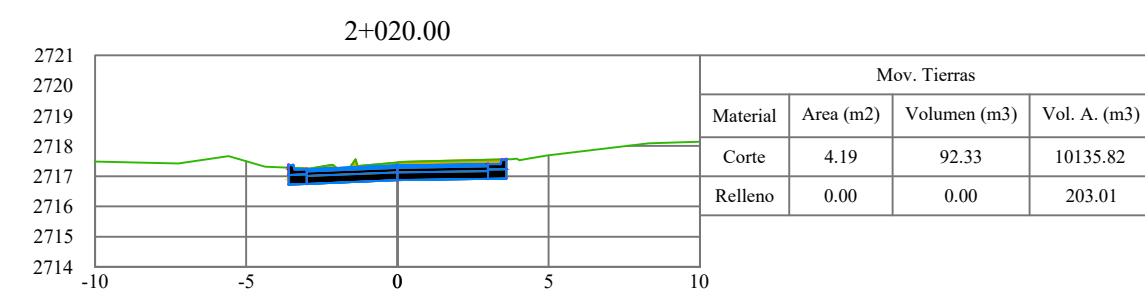
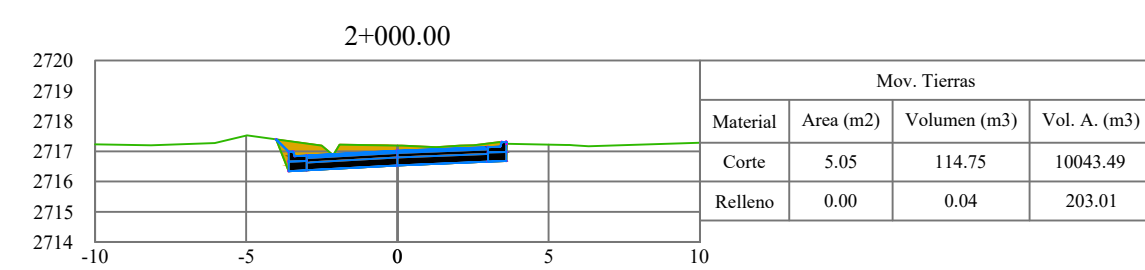
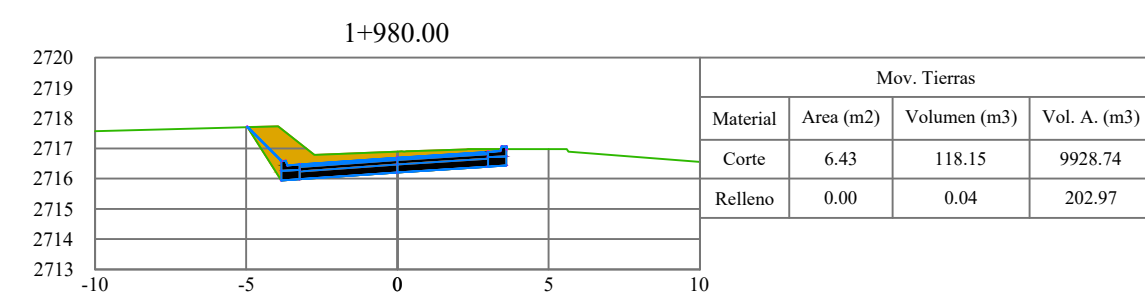
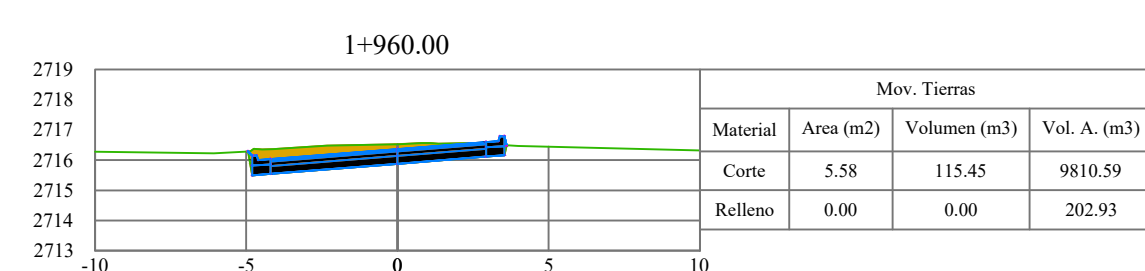
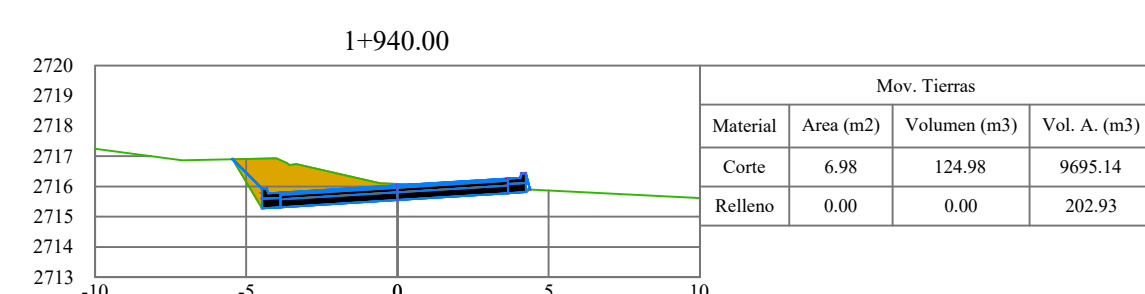
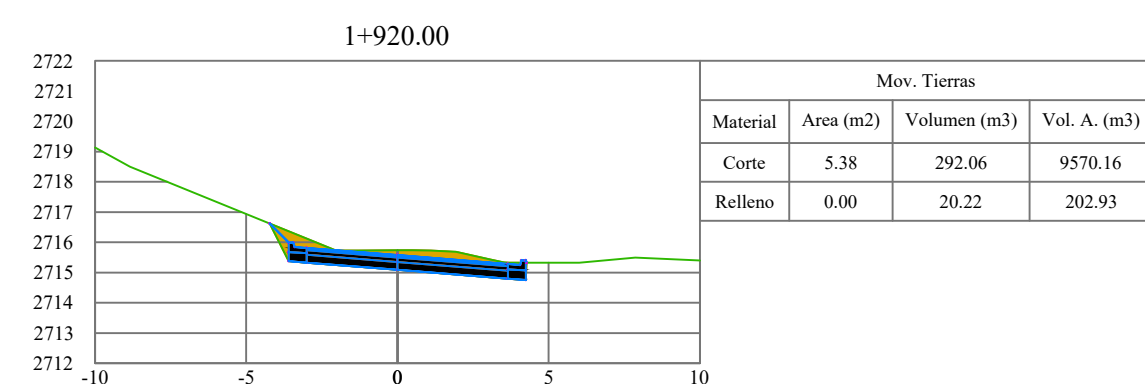
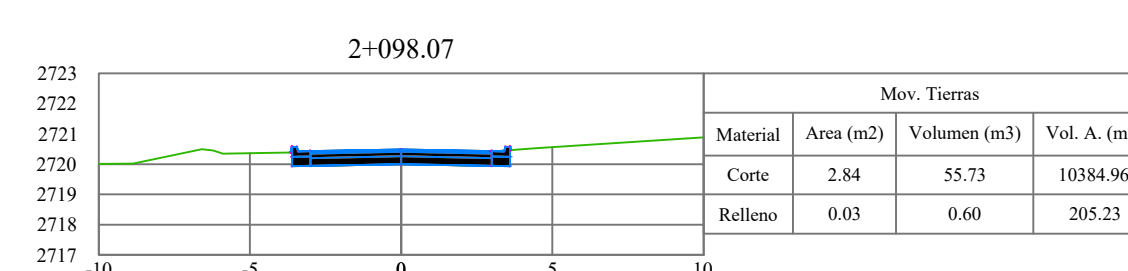
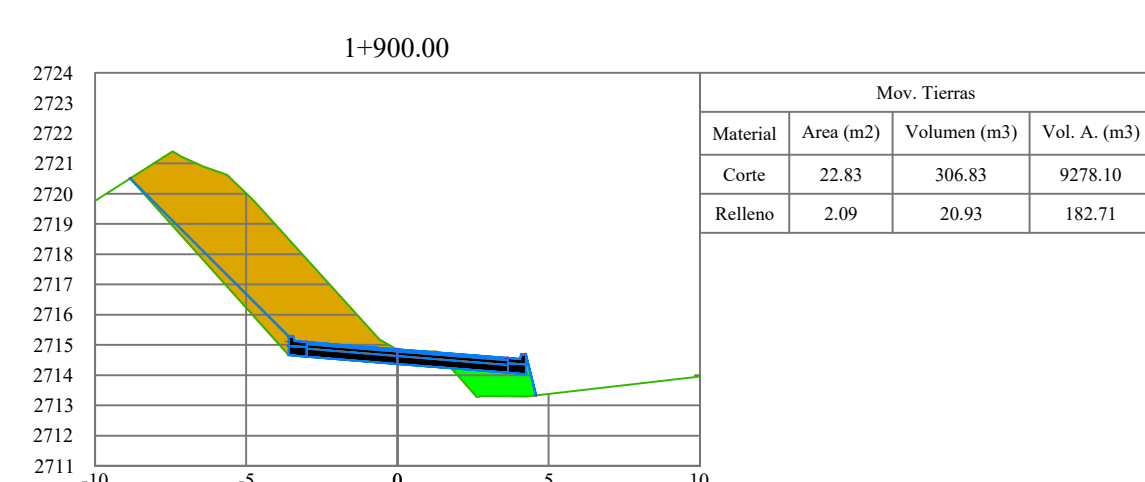
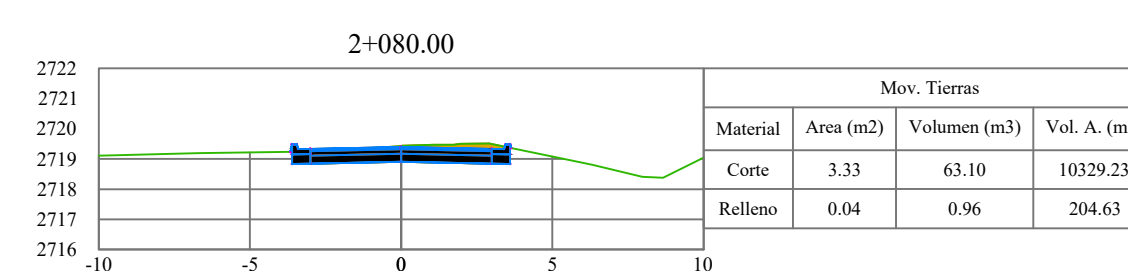
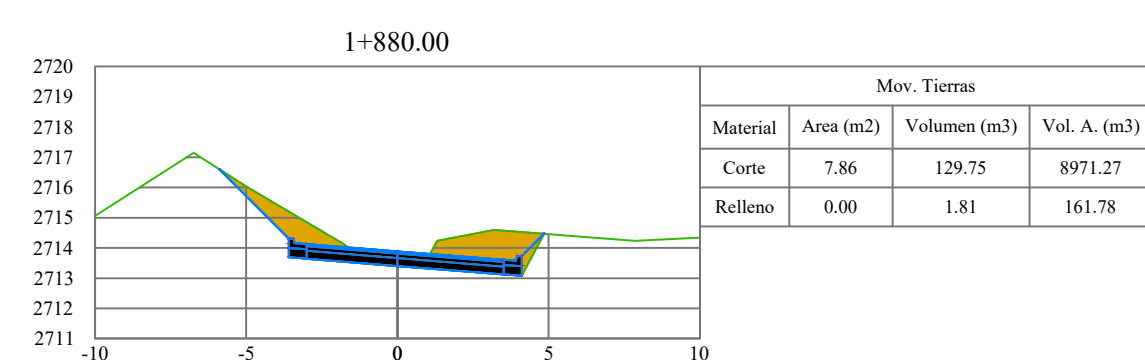
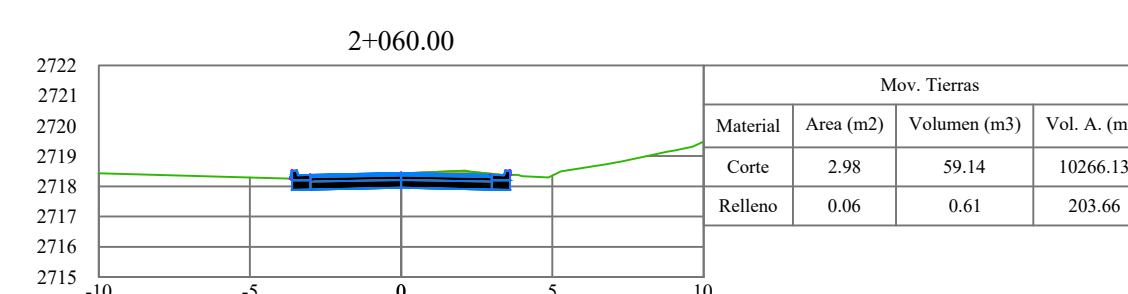
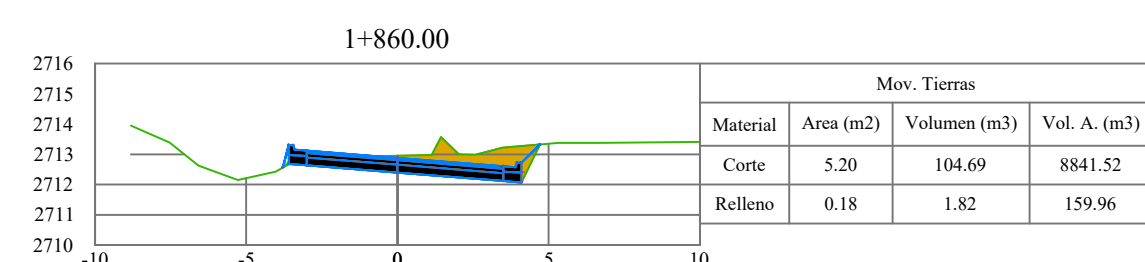
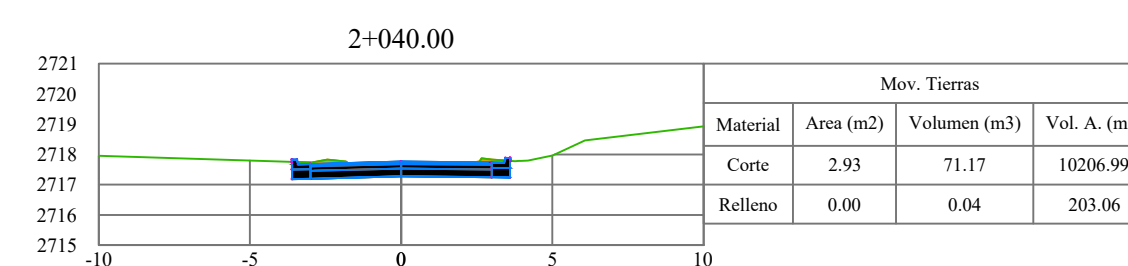
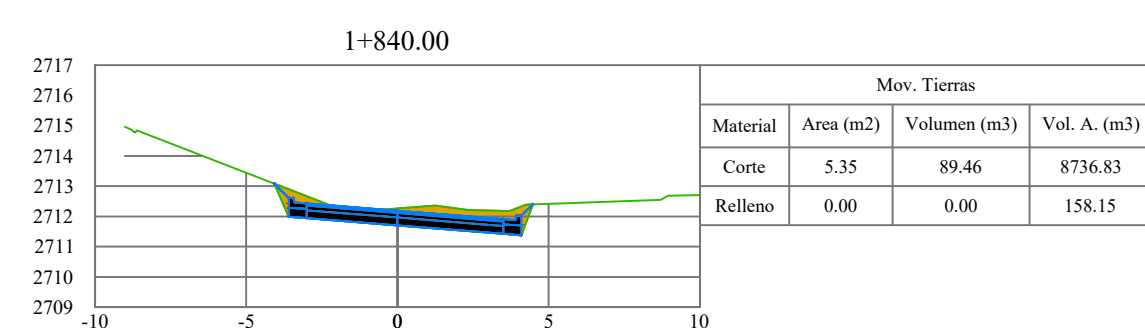


Tabla de volúmenes

ABSCISA	RELLENO M2	CORTE M2	VOL RELLENO M3	VOL CORTE M3	VOL ACUM RELLENO M3	VOL ACUM CORTE M3
0+000.00	0.00	3.48	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.05	1.83	0.45	53.11	0.45	53.11
0+040.00	0.53	0.84	5.74	26.72	6.19	79.83
0+060.00	0.69	0.57	12.18	14.13	18.37	93.96
0+080.00	1.76	0.65	24.34	12.24	42.72	106.20
0+100.00	0.00	2.99	17.47	36.35	60.19	142.55
0+120.00	0.00	5.24	0.00	82.26	60.19	224.81
0+140.00	0.00	6.09	0.00	113.34	60.19	338.15
0+160.00	0.00	3.84	0.00	99.36	60.19	437.51
0+180.00	0.10	1.74	0.97	55.65	61.16	493.16
0+200.00	0.00	4.34	0.98	60.54	62.13	553.70
0+220.00	0.00	6.94	0.00	112.51	62.13	666.20
0+240.00	0.08	5.11	0.87	119.93	63.00	786.14
0+260.00	0.00	5.52	0.87	105.50	63.87	891.64
0+280.00	0.01	5.98	0.11	114.24	63.98	1005.88
0+300.00	0.04	4.24	0.48	101.81	64.46	1107.69
0+320.00	0.00	3.85	0.37	80.85	64.83	1188.54
0+340.00	0.33	3.40	3.37	72.27	68.19	1260.81
0+360.00	0.00	2.95	3.45	62.93	71.64	1323.74
0+380.00	0.03	5.15	0.30	81.16	71.94	1404.90
0+400.00	0.00	16.42	0.27	213.88	72.21	1618.78
0+420.00	0.13	7.24	1.36	230.24	73.57	1849.02
0+440.00	0.03	6.58	1.71	135.44	75.28	1984.46
0+460.00	0.00	3.14	0.34	97.29	75.62	2081.75
0+480.00	0.04	2.81	0.42	59.55	76.04	2141.30
0+500.00	0.00	3.54	0.42	63.46	76.46	2204.76
0+520.00	0.14	2.88	1.44	64.16	77.90	2268.92
0+540.00	0.02	2.92	1.64	57.90	79.54	2326.82
0+560.00	0.07	2.70	0.88	56.16	80.41	2382.98
0+580.00	0.13	3.07	2.00	57.70	82.42	2440.68
0+600.00	0.01	2.88	1.41	59.35	83.83	2500.03
0+620.00	0.00	3.85	0.08	67.24	83.90	2567.26
0+640.00	0.00	4.62	0.00	84.60	83.90	2651.87
0+660.00	0.00	8.40	0.00	130.20	83.90	2782.06
0+680.00	0.00	4.88	0.00	132.81	83.90	2914.88
0+700.00	0.00	4.44	0.00	93.17	83.90	3008.05
0+720.00	0.05	3.75	0.49	81.95	84.39	3090.00
0+740.00	0.00	4.72	0.45	83.43	84.84	3173.43
0+760.00	0.01	2.49	0.08	70.64	84.92	3244.07
0+780.00	0.27	1.01	2.68	34.67	87.60	3278.74
0+800.00	0.02	5.04	3.02	59.77	90.63	3338.51
0+820.00	0.00	6.42	0.24	112.09	90.87	3450.61
0+840.00	0.00	4.88	0.00	110.85	90.87	3561.46
0+860.00	0.72	2.99	6.74	77.82	97.61	3639.29
0+880.00	0.00	6.48	7.00	94.65	104.61	3733.94
0+900.00	0.00	6.65	0.00	131.25	104.61	3865.18
0+920.00	0.00	6.87	0.00	135.14	104.61	4000.32
0+940.00	0.00	5.97	0.00	128.42	104.61	4126.74
0+960.00	0.00	4.45	0.00	104.22	104.61	4232.96
0+980.00	0.00	5.59	0.01	100.37	104.62	4333.33
1+000.00	0.03	3.91	0.29	95.03	104.91	4428.37
1+020.00	0.00	3.29	0.29	72.03	105.20	4500.40
1+040.00	0.00	3.89	0.01	71.76	105.21	4572.16
1+060.00	0.00	15.14	0.01	190.23	105.22	4762.39
1+080.00	0.01	7.75	0.06	220.25	105.28	4982.64
1+100.00	0.00	5.47	0.05	131.04	105.33	5113.68
1+120.00	0.00	3.78	0.00	92.76	105.33	5206.44
1+140.00	0.01	2.67	0.07	64.36	105.41	5270.80
1+160.00	0.00	3.88	0.07	65.58	105.48	5336.38
1+180.00	0.00	3.22	0.00	71.05	105.48	5407.43
1+200.00	0.00	5.55	0.00	87.72	105.48	5495.15
1+220.00	0.00	7.49	0.00	130.39	105.48	5625.54
1+240.00	0.00	5.91	0.00	134.01	105.48	5759.55
1+260.00	0.59	2.90	5.96	88.01	111.44	5847.56
1+280.00	0.07	9.17	6.81	118.10	118.26	5965.66
1+300.00	0.00	6.04	0.73	149.12	118.98	6114.78
1+320.00	0.00	13.74	0.00	194.12	118.98	6308.90
1+340.00	0.00	4.00	0.00	175.46	118.98	6484.36
1+360.00	0.07	2.68	0.74	66.69	119.72	6551.05
1+380.00	0.00	4.12	0.74	67.52	120.46	6618.57
1+400.00	0.00	4.89	0.03	89.65	120.49	6708.22
1+420.00	0.00	6.28	0.01	111.38	120.50	6819.60
1+440.00	0.05	3.33	0.53	96.11	121.03	6915.71
1+460.00	0.00	3.40	0.53	67.24	121.55	6982.96
1+480.00	0.00	7.25	0.00	106.26	121.56	7089.21
1+500.00	0.10	6.80	1.04	139.68	122.59	7228.89
1+520.00	0.00	7.91	1.02	147.06	123.61	7375.95
1+540.00	0.00	4.71	0.00	126.18	123.61	7502.14
1+560.00	0.06	2.99	0.66	67.63	124.27	7569.77
1+580.00	0.26	2.71	3.41	47.28	127.68	7617.05
1+600.00	0.00	5.03	2.68	76.94	130.36	7693.99
1+620.00	0.00	4.38	0.00	94.07	130.36	7788.06
1+640.00	0.00	3.72	0.00	80.98	130.36	7869.05
1+660.00	0.04	4.63	0.36	83.54	130.71	7952.58
1+680.00	0.00	6.49	0.36	110.71	131.07	8063.29
1+700.00	0.00	6.54	0.00	129.47	131.07	8192.77
1+720.00	1.16	2.00	11.77	84.79	142.84	8277.55
1+740.00	0.00	4.01	11.77	59.57	154.61	8337.12
1+760.00	0.18	4.07	1.77	80.83	156.38	8417.95
1+780.00	0.00	4.47	1.77	85.41	158.15	8503.36
1+800.00	0.00	3.17	0.00	76.55	158.15	8579.71
1+820.00	0.00	3.63	0.00	67.66	158.15	8647.38
1+840.00	0.00	5.35	0.00	89.46	158.15	8736.83
1+860.00	0.18	5.20	1.82	104.69	159.96	8841.52
1+880.00	0.00	7.86	1.81	129.75	161.78	8971.27
1+900.00	2.0					