



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA
CHAULLAYACU – ACCHAYACU, UBICADO EN LA COMUNIDAD CHAULLAYACU
DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA
DEL AZUAY”

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

AUTORES: JOSEPH DANILO PUMA ARIAS

CESAR MIGUEL SARMIENTO SACA

TUTOR: ING. IVÁN ALEJANDRO MEJÍA REGALADO, MSc.

Cuenca - Ecuador

2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Joseph Danilo Puma Arias con documento de identificación N° 0150456051 y Cesar Miguel Sarmiento Saca con documento de identificación N° 0107050692; 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 del 2023

Atentamente,



Joseph Danilo Puma Arias.

0150456051



Cesar Miguel Sarmiento Saca

0107050692

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

Nosotros, Joseph Danilo Puma Arias con documento de identificación N° 0150456051 y Cesar Miguel Sarmiento Saca con documento de identificación N° 0107050692, 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 de pavimento de la vía Chaullayacu – Acchayacu, ubicado en la comunidad Chaullayacu 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 del 2023

Atentamente,



Joseph Danilo Puma Arias.

0150456051



Cesar Miguel Sarmiento Saca

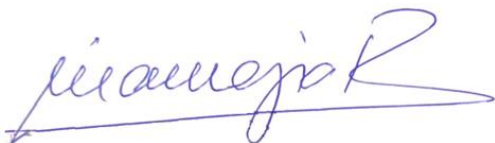
0107050692

CETIFICADO 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 DE PAVIMENTO DE LA VÍA CHAULLAYACU – ACCHAYACU, UBICADO EN LA COMUNIDAD CHAULLAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY”, realizado por Joseph Danilo Puma Arias con documento de identificación N° 0150456051 y por Cesar Miguel Sarmiento Saca con documento de identificación N° 0107050692, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto de investigación, que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 25 de julio del 2023

Atentamente,



Ing. Iván Alejandro Mejía Regalado, MSc.
0101883841

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro a mis padres María del Carmen y Daniel, quienes han sido la base fundamental de mi formación, por su apoyo incondicional durante estos años y por ser esa razón aliciente para no dar marcha atrás y cumplir con mis objetivos que significan alegría y orgullo para mí. Esta tesis es un homenaje a su amor, dedicación y sacrificio.

Joseph Danilo Puma Arias.

Dedico este logro académico a Dios, que gracias a sus bendiciones he ido fortaleciendo cada día mis pasos y he logrado conseguir mi carrera universitaria.

A mi madre Amelia, ya que su presencia ha sido fuente necesaria para lograr mis objetivos, porque con su sacrificio supo sacarme adelante y guiarme por buen camino.

A mi padre Miguel ya que con el esfuerzo que ha hecho por sacarnos adelante ha hecho que logre conseguir mi carrera universitaria.

A mi hijo Elías le quiero dedicar y agradecer, ya que, gracias a él, tengo fuerzas y más ganas de seguir hacia adelante.

A mis hermanos ya que siempre han confiado en mí.

César Miguel Sarmiento Saca.

AGRADECIMIENTO

A mis hermanas Danna y Daniela que en el día a día con su presencia, respaldo y cariño me impulsan para salir adelante.

A mis abuelos, por ser siempre mis principales motivadores y los formadores de lo que hoy en día soy.

A mis tías Ana y Blanca, por su apoyo, amor y cariño, además de saber que mis logros también son suyos.

A mis amigos, Margarita, Christian y Jonnathan, por ser un pilar fundamental de apoyo incondicional, por permitirme aprender cada día de sus conocimientos y experiencias.

Al Ing. Iván Mejía, nuestro colaborador durante este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este proyecto.

Joseph Danilo Puma Arias

Un sincero agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana, que me abrió las puertas para poder cumplir con mi meta, a la Facultad de Ingeniería Civil y a todos los docentes que tuve la oportunidad de conocer y recibir conocimientos, en especial a mi tutor Ing. Iván Mejía por su paciencia y la buena voluntad para guiarme a lo largo del proyecto.

A mis familiares, que en las buenas y malas siempre estuvieron para apoyarme y alentarme para que siga esforzándome y poder conseguir mi objetivo.

A Karen, por su cariño y amor, ha estado en cada una de las diferentes etapas de mi vida para apoyarme y cuidarme.

César Miguel Sarmiento Saca.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	3
1. Introducción.....	3
1.1. Problema de Estudio	4
1.1.1. Antecedentes	4
1.1.2. Importancia y Alcances.....	5
1.2. Delimitación.....	6
1.2.1. Delimitación del Contenido	6
1.2.2. Espacial o Geográfica.....	6
1.2.3. Sectorial o Institucional.....	7
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos	9
1.4.1. General	9
1.4.2. Específicos	9
CAPITULO II.....	10
2. MARCO TEORICO.....	10
2.1. Tráfico	10
2.2. TPDA.....	10
2.3. Diseño geométrico horizontal.....	11

2.4.	Diseño geométrico vertical	11
2.5.	Alineación horizontal	11
2.6.	Alineación vertical	12
2.7.	Diseño de pavimentos	12
2.8.	Número estructural	12
2.10.	Propiedades físicas de los suelos	14
2.10.1.	Humedad Natural	14
2.10.2.	Análisis Granulométrico	14
2.10.3.	Límite Plástico de los Suelos	14
2.10.4.	Limite Liquido de los Suelos.	14
2.11.	Proctor Modificado	15
2.12.	Ensayo de CBR	15
2.13.	CBR de Diseño	15
CAPITULO III.....		16
3.	METODOLOGÍA	16
3.1.	Levantamiento topográfico	16
3.2.	Conteo Vehicular	17
3.2.1.	Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)	18
3.2.2.	Factores de Mayoración	19
3.2.2.1.	Factor Horario.....	19

3.2.2.2.	Factor Diario.....	19
3.2.2.3.	Factor Semanal.....	19
3.2.2.4.	Factor Mensual.....	20
3.3.	Clasificación de Vía Según su Orden.....	20
3.4.	Clasificación de suelos.....	21
CAPITULO IV.....		58
4.	RESULTADOS.....	58
4.1.	Cálculo del TPDA.....	58
4.2.1.	Conteo vehicular.....	58
4.2.2.	Proyecciones del Tráfico.....	64
4.2.3.	Cálculo de ESAL'S.....	68
CAPITULO V.....		74
5.2.	Cronograma valorado.....	76
5.3.	Ruta crítica.....	79
CONCLUSIONES.....		80
RECOMENDACIONES.....		81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		82
GLOSARIO.....		85
ANEXOS FOTOGRAFICOS.....		86

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	<i>Ubicación de la vía Chaullayacu – Acchayacu.</i>	7
Imagen 2	<i>Clasificación de vehículos según su capacidad de carga de ejes.</i>	18
Imagen 3	<i>Clasificación vial en función del TPDA.</i>	21
Imagen 4	<i>Curvas circulares.</i>	30
Imagen 5	<i>Resumen de pendientes obtenidas.</i>	33
Imagen 6	<i>Resumen de curvas de la vía.</i>	34
Imagen 7	<i>Curva vertical cóncava.</i>	34
Imagen 8	<i>Resumen de curvas verticales convexas</i>	35
Imagen 9	<i>Sección tipo.</i>	36
Imagen 10	<i>Cortes y rellenos.</i>	37
Imagen 11	<i>Niveles de confiabilidad en función del tipo de vía.</i>	39
Imagen 12	<i>Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles.</i>	42
Imagen 13	<i>Ábaco coeficiente estructural y módulo de resiliencia sub- base.</i>	44
Imagen 14	<i>Ábaco coeficiente estructural y módulo de resiliencia base.</i>	45
Imagen 15	<i>Coeficientes estructurales para capas asfálticas relacionadas con varios ensayos.</i>	46
Imagen 16	<i>Procedimiento para determinar espesores mínimos de capas.</i>	49
Imagen 17	<i>Condiciones para los espesores del paquete estructural.</i>	50
Imagen 18	<i>Líneas continuas.</i>	52
Imagen 19	<i>Líneas de borde de calzada.</i>	53
Imagen 20	<i>Ubicación lateral de señales verticales.</i>	54
Imagen 21	<i>Orientación de las señales verticales</i>	55
Imagen 22	<i>No rebasar.</i>	56

Imagen 23	<i>Parada de bus</i>	56
Imagen 24	<i>Señales preventivas</i>	57
Imagen 25	<i>Resumen de conteo vehicular durante 7 días</i>	58
Imagen 26	<i>Resumen de conteo de tráfico por intersección</i>	59
Imagen 27	<i>Resumen de tráfico observado HORA PICO</i>	63
Imagen 28	<i>Resumen de tráfico observado en la intersección</i>	63
Imagen 29	<i>Corrección por factor del TPDA</i>	63
Imagen 30	<i>Corrección de tráfico observado en la intersección</i>	64
Imagen 31	<i>Proyección del tráfico</i>	64
Imagen 32	<i>Proyección a los 20 años de diseño del volumen de tráfico</i>	66
Imagen 33	<i>Tráfico de hora pico</i>	67
Imagen 34	<i>Volumen de tráfico</i>	68
Imagen 35	<i>Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 toneladas (W18)</i>	70
Imagen 36	<i>Extracción de calicatas</i>	71
Imagen 37	<i>Espesores definitivos del paquete estructural</i>	72
Imagen 38	<i>Ruta crítica</i>	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Parámetros de diseño recomendados para el estudio.</i>	26
Tabla 2	<i>Parámetros de diseño recomendados para el estudio</i>	28
Tabla 3	<i>Resumen de curvas circulares.</i>	30
Tabla 4	<i>Raídos de curvas - Peralte asumido.</i>	32
Tabla 5	<i>Desviación estándar.</i>	39
Tabla 6	<i>Error normal combinado.</i>	40
Tabla 7	<i>Índices de serviciabilidad final.</i>	41
Tabla 8	<i>Tiempos de drenaje.</i>	42
Tabla 9	<i>Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles.</i>	43
Tabla 10	<i>Coefficientes m1 y m2.</i>	43
Tabla 11	<i>Mezclas asfálticas.</i>	45
Tabla 12	<i>Espesores mínimos de las capas en función de los ESAL'S.</i>	48
Tabla 13	<i>Espesores de concreto asfáltico y base granular.</i>	48
Tabla 14	<i>Coefficientes estructurales.</i>	49
Tabla 15	<i>Espesores del paquete estructural.</i>	49
Tabla 16	<i>Tabla de valores de diseño.</i>	59
Tabla 17	<i>Resumen de giros.</i>	60
Tabla 18	<i>Factor Horario.</i>	61
Tabla 19	<i>Factor diario.</i>	61
Tabla 20	<i>Factor semanal.</i>	61
Tabla 21	<i>Factor mensual.</i>	62
Tabla 22	<i>Calculo del factor de TPDA.</i>	62

Tabla 23 <i>Tasas de crecimiento vehicular.</i>	65
Tabla 24 <i>Tasas de crecimiento vehicular.</i>	65
Tabla 25 <i>Tasas de crecimiento vehicular.</i>	67
Tabla 26 <i>Factores equivalentes de carga por tipo de vehículo.</i>	69
Tabla 27 <i>Factor de carril.</i>	70
Tabla 28 <i>Movimiento de tierras.</i>	73
Tabla 29 <i>Presupuesto.</i>	74
Tabla 30 <i>Cronograma Valorado.</i>	76

RESUMEN

El presente proyecto “Diseño geométrico y estructural de pavimento de la vía Chaullayacu – Acchayacu, ubicado en la comunidad Chaullayacu de la parroquia Tarqui perteneciente al cantón Cuenca, provincia del Azuay” comprende el estudio y diseño de la vía para la pavimentación correspondiente a las abscisas 0+000 hasta la 1+200, considerando que las comunidades que se agrupan dentro de la parroquia incluyen asentamientos poblacionales que se han establecido de manera desordenada; este escenario hace que en la actualidad se cuente con vías que no presenten características adecuadas para la circulación vehicular. Con base en la problemática descrita, se desarrolló el diseño que presenta alineamientos y secciones realizadas con normas de diseño estandarizadas por la Norma de Diseño Geométrico MOP 2003. Además, el estudio contempla el diseño de pavimento flexible, el cual ha sido desarrollado por el método AASHTO '93. Se realizaron actividades como el levantamiento topográfico, que permitió conocer el relieve y las características del terreno, el estudio de tráfico obteniendo el volumen diario, diseño geométrico, y señalización horizontal y vertical de la vía. Se obtuvo un presupuesto de \$964,041.75 Dólares Americanos.

Palabras clave: diseño geométrico, levantamiento topográfico, estudio de tráfico.

ABSTRACT

The present project "Geometric and Structural Design of the Chaullayacu - Acchayacu Road Pavement, located in the Chaullayacu community of Tarqui Parish, belonging to Cuenca Canton, Azuay Province" comprises the study and design of the road for paving from chainage 0+000 to 1+200. It takes into consideration that the communities grouped within the parish include population settlements that have been established in a disorderly manner; this scenario has led to the existence of roads that do not have suitable characteristics for vehicular circulation. Based on the described issue, the design was developed, which includes alignments and sections made following design standards standardized by the Geometric Design Standard (MOP 2003). Additionally, the study involves the design of a flexible pavement, which has been developed using the AASHTO '93 method. Activities such as topographic surveying were carried out to understand the relief and terrain characteristics, traffic study to determine the daily volume, geometric design, and horizontal and vertical road signage. The budget obtained for the project is \$964,041.75 US Dollars.

Keywords: geometric design, topographic survey, traffic study.

CAPÍTULO I

1. Introducción

El estudio fue motivado por la falta de intervención y mantenimiento en las vías de la parroquia. El mayor porcentaje de vías que tienen capa de rodadura de lastre con una longitud de 154.08 Km que representa el 50.89% del total de vías, seguido por las vías de tierra con 109.73 Km y las vías de pavimento flexible con 24.68 Km que representan el 36.25% y el 8.15% respectivamente. (PDYOT TARQUI, 2020).

El mejoramiento de las características geométricas y estructurales tiene como propósito dinamizar el comercio de los productos agrícolas y ganaderos del sector, aumentar la circulación vehicular, garantizar la comodidad y seguridad de quienes la transitan, disminuir los tiempos de recorrido.

Así también, mejorar la serviciabilidad ya que debido a la humedad y lluvias frecuentes en la zona, en la vía se presentan baches y agrietamientos, los cuales influyen en los tiempos de recorrido, desgaste de los vehículos y esto provoca que la población tome rutas alternas para obtener mejores condiciones sin embargo los recorridos se tornan más largos e indirectos a la ruta de destino.

La vía Chaullayacu – Acchayacu es una vía existente y se deberá ajustar el diseño geométrico, dotando de mejores características al tramo vial para una mejor circulación vehicular, proporcionando confort a los conductores y dinamizar el transporte público.

1.1. Problema de Estudio

1.1.1. Antecedentes

La parroquia Tarqui fue fundada en el 18 de octubre de 1915, posee una temperatura de 10 a 12 °C con una altura máxima de 3840 metros sobre el nivel del mar. Está limitada al norte por las parroquias Baños, Turi y el Valle, al Sur con las parroquias Victoria del Portete y Cumbe, al Este con las parroquias de Quingeo y Santa Ana y al Oeste con la parroquia Baños y Victoria del Portete. La población total a 2015 fue de 15.098,61 habitantes. Por último, su extensión territorial es de 15.098,61 Ha. La parroquia Tarqui está conformada por 26 comunidades y un cetro urbano parroquial conformado por dos barrios (Barbecho, 2019).

La parroquia cuenta con el mayor porcentaje de vías que tienen capa de rodadura de lastre con una longitud de 154.08 Km que representa el 50.89% del total de vías, seguido por las vías de tierra con 109.73 Km y las vías de pavimento flexible con 24.68 Km que representan el 36.25% y el 8.15% respectivamente. (PDYOT TARQUI, 2020).

La parroquia cuenta con un gran porcentaje de vías en mal estado con una longitud de 165.07 Km que representan el 54.52% del total de las vías, seguido por las vías en estado bueno con 82.89 Km y las vías en buen estado regular con 54.80 Km que representan el 27.38% y el 18.10% respectivamente. (PDYOT TARQUI, 2020).

1.1.2. Importancia y Alcances

La vía cuenta con una longitud de 1.2 Km con capa de rodadura tipo lastre, lo que se busca es proveer condiciones óptimas en movilidad para los pobladores ya que además esta arteria vial se conecta directamente a la vía principal Troncal de la Sierra E35.

Se pretende impulsar el desarrollo de la comunidad, ya que el proyecto trae consigo un mejor sistema de flujo vehicular, proporcionando seguridad a los peatones que circulen por la vía y disminuyendo siniestros.

Se presentan recursos comerciales que pueden ser explotados si la vía Chaullayacu – Acchayacu presenta mejoras en sus condiciones estructurales, ya que la vía sirve como acceso hacia el parque industrial de Tarqui, en donde se producen y comercializan artículos por parte de marcas reconocidas nacional e internacionalmente, por lo que se debe tener la vía en buenas condiciones.

La comunidad se dedica a la agricultura y ganadería, sus productos son transportados por el tramo de estudio aportando para llegar hacia los mercados cercanos en la parroquia y a diferentes partes del cantón Cuenca, de esta manera se impulsa la actividad económica de la zona.

Al momento de realizar el diseño geométrico se tomó en consideración los accesos y se ajustó el diseño de manera que no se perjudiquen las personas al momento de ingresar a sus viviendas que cuentan con entradas a garajes u otros sitios en donde sea necesario el ingreso de un vehículo.

Para el estudio se determinó el uso de normativas tanto nacionales como internacionales, tanto para el diseño geométrico, el diseño de pavimentos y el conteo de tráfico vehicular correspondiente.

1.2.Delimitación

El problema de estudio se delimitará en las siguientes dimensiones:

1.2.1. Delimitación del Contenido

La investigación se encuentra dentro del campo de la Ingeniería Civil en el área de Vías, y contiene aspectos como topografía, geotecnia, diseño geométrico de vías y diseño de pavimento flexible.

1.2.2. Espacial o Geográfica

La vía Chaullayacu – Acchayacu se encuentra ubicada en la zona Sur Occidental de la Provincia del Azuay, Cantón Cuenca, Parroquia Tarqui. El tramo que se desarrolla en el estudio comprende una parte de la comunidad de Chaullayacu, su inicio se halla en las coordenadas 9669323.31N, 0717940.70E, altitud 2622 m.s.n.m. y su final 9669905.00N, 0718868.00E, altitud 2660 m.s.n.m. teniendo una longitud de 1.2 Km de intervención con un ancho variable de aproximadamente 6.00m.

El estudio de la vía pretende emparejar la estructura de pavimento que actualmente llega hasta el parque industrial de Tarqui, siendo este nuestro inicio del proyecto, además, la mayoría de los vehículos particulares, camionetas de alquileres y buses públicos, llegan hasta el final del proyecto y retornan por la misma vía.

Imagen 1

Ubicación de la vía Chaullayacu – Acchayacu.



Fuente:(Google Earth, 2023)

1.2.3. Sectorial o Institucional

El estudio se realizará en pro del beneficio de la comunidad de Chaullayacu y está considerado dentro del sector de diseño y construcción de obras civiles.

1.3. Justificación

Los proyectos atraen tránsito al tener buenas condiciones estructurales, ya que mejoran factores como el tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, las interrupciones a la circulación, la comodidad, y la seguridad vial a comparación de vías existentes en mal estado.

La definición del área de influencia que se incorpora al proyecto se hace generalmente bajo la consideración de tiempos de viaje, extendiéndose el área de influencia hasta la línea que permite hacer el viaje en menor tiempo, comparado con la

utilización de otra vía existente. (Agudelo, 2002)

Un país dotado de buenas infraestructuras viales genera los elementos básicos de competitividad y hacen posible la aparición de nuevas oportunidades de desarrollo económico, social y cultural. Las mejoras en la red vial reducen tiempos y costos de transporte. (Orúe-Echevarría et al., 2006)

Según la información que se obtuvo de (PDYOT TARQUI, 2020) se ha podido demostrarte que:

El estudio cumple con las condiciones y características de manera técnica, además de asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados. La idea está encaminada hacia el mejoramiento y desarrollo sostenible (satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones), social y económico de la parroquia en general, tratandode consolidar los aspectos profesionales, técnicos, ejecuciones y necesidades del sector.

El progreso en las comunidades agrícolas y ganaderas se basa en la facilidad de transporte y movilidad para poder entregar los productos a sus consumidores. Los habitantes del lugar se dedican al cultivo de hortalizas, maíz, ganadería, agricultura, por tal razón se considera una zona apta para un mejoramiento a nivel de su estructura vial.

El proyecto permitirá una mejor circulación vehicular, aportando al crecimiento del sector de Chaullayacu, ya que el mejoramiento de la vía ayudará a la comunicación entre sectores aledaños y a una correcta planificación en cuanto a servicios de infraestructura.

1.4.Objetivos

1.4.1. General

- Realizar el diseño geométrico y estructural de la vía Chaullayacu perteneciente a la Parroquia Tarqui, del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay, en pro del beneficio de la población del sector de estudio.

1.4.2. Específicos

- Analizar las condiciones actuales de la infraestructura vial.
- Realizar el conteo volumétrico durante 24 horas por 7 días para determinar las características de la vía a una proyección a 20 años de flujo vehicular.
- Diseñar el paquete estructural del pavimento flexible para la vía.
- Realizar el diseño geometría de la vía mediante los datos obtenidos en el levantamiento topográfico.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Tráfico

El diseño de una carretera o de un tramo de la misma debe basarse entre otras informaciones en los datos sobre tráfico, con el objeto de compararlo con la capacidad o sea con el volumen máximo de vehículos que una carretera puede absorber. El tráfico, en consecuencia, afecta directamente a las características del diseño geométrico.(MOP, 2003)

En los proyectos viales, cuando se trata de mejoramiento de carreteras existentes (rectificación de trazado, ensanchamiento, pavimentación, etc.) o de construcción de carreteras alternas entre puntos ya conectados por vías de comunicación, es relativamente fácil cuantificar el tráfico actual y pronosticar la demanda futura. En cambio, cuando se trata de zonas menos desarrolladas o actualmente inexploradas, la estimación del tráfico se hace difícil e incierta. Este caso se presenta con frecuencia en nuestro país, que cuenta con extensas regiones de su territorio total o parcialmente inexploradas.(MOP, 2003)

2.2. TPDA

Como no es usual ni práctico tener estaciones permanentes en todas las rutas, se puede estimar en una primera semana el TPDA semanal, efectuando montajes por muestreo de 24 horas diarias, durante por lo menos 4 días por semana que incluyan sábado y domingo. En lo posible, las muestras semanales que se obtengan deberán corresponder a los meses y semanas más representativos del año, con el objeto de tomar en cuenta las variaciones estacionales máximas y mínimas. Los resultados que se obtienen en las investigaciones de campo son procesados con el objeto de conocer la relación que existe entre los volúmenes de

tránsito de los días ordinarios respecto a los correspondientes a los fines de semana y realizar los ajustes respectivos para obtener el TPDA semanal.(MOP, 2003).

2.3. Diseño geométrico horizontal

Se puede concebir como un sistema que logra integrar beneficios, conveniencia, satisfacción y seguridad a sus usuarios; que conserva, aumenta y mejora los recursos naturales de la tierra, el agua y el aire; y que colabora en el logro de los objetivos de desarrollo regional, agrícola, industrial, comercial, residencial, recreacional y de salud pública (Grisales, 2015).

En forma particular, el diseño geométrico de carreteras es el proceso de correlación entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría. En este sentido, la carretera queda geoméricamente definida por el trazado de su eje en planta y en perfil y por el trazado de su sección transversal. (Grisales, 2015)

2.4. Diseño geométrico vertical

El diseño geométrico de una carretera consiste en la definición de la ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural, en cada punto de ella sobre una sección normal al alineamiento horizontal. De esta manera, se podrá fijar la rasante y el ancho de la faja que ocupará la futura carretera, y así estimar las áreas y volúmenes de tierra a mover. (Grisales, 2015)

2.5. Alineación horizontal

El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y las curvas, sean estas circulares o de transición.(MOP, 2003).

El establecimiento del alineamiento horizontal depende de: La topografía y características hidrológicas del terreno, las condiciones del drenaje, las características técnicas de la subrasante y el potencial de los materiales locales.(MOP, 2003).

2.6. Alineación vertical

El perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales. (MOP, 2003).

2.7. Diseño de pavimentos

El diseño para el pavimento flexible según la AASHTO está basado en la determinación del número estructural “SN” que debe soportar el nivel de carga exigido por el proyecto (AASHTO, 1993).

2.8. Número estructural

En el control de los espesores D1, D2 y D3, a través del SN, se busca dar protección a las capas granulares no tratadas, de las tensiones verticales excesivas que producirán deformaciones permanentes (AASHTO, 1993).

Los materiales son seleccionados para cada capa, de acuerdo a las recomendaciones del método, por tanto se conocen los módulos resilientes de cada capa. Se determinan los números estructurales requeridos para proteger cada capa no tratada, utilizando el módulo resiliente de la capa que se encuentra inmediatamente por debajo (AASHTO, 1993).

2.9. Método ASSHTO

Este método consiste en obtener un número estructural SN, que sirve para cuantificar cuanto de resistencia debe tener el pavimento para la capacidad de soporte CBR, tráfico proyectado y pérdida de serviciabilidad, por otro lado, mediante el valor de SN, se obtendrá en conjunto el espesor de cada capa que conforma el paquete estructural del pavimento, mediante una ecuación, que involucra algunos parámetros a continuación

$$\log_{10} W_{18} = Z_r \cdot S_0 + 9,36 \cdot \log_{10}(SN + 1) - 0,2 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right)}{0 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \log_{10} M_r - 8,07$$

Fuente: (AASHTO, 1993)

Donde:

W18 número de ejes equivalentes de 80 kN (18000 lb), en el periodo de diseño.

SN número estructural requerido.

MR módulo de resiliencia de la subrasante en psi.

Zr desviación estándar normal, que está en función en el porcentaje de confiabilidad del diseño.

S0 desviación estándar por efecto del tráfico y de la predicción del comportamiento.

ΔPSI variación del índice de serviciabilidad.

2.10. Propiedades físicas de los suelos

2.10.1. Humedad Natural

Ensayo para determinar la cantidad de agua presente en una cantidad de suelo dado (Montejo Fonseca, 2002). Las normas utilizadas son: ASTM D- 2216, NTE INEN 696: 697.

2.10.2. Análisis Granulométrico

Determina la distribución de los diferentes tamaños de partículas del suelo y se puede realizar mediante el proceso de tamizado (Montejo Fonseca, 2002). Las normas utilizadas son: NTE INEN 696-697, ASTM D 422, AASHTO T 88.

2.10.3. Límite Plástico de los Suelos

Se define como la cantidad mínima de humedad con la cual el suelo vuelve a su condición de plasticidad, es decir, si el suelo posee contenidos de humedad altos, la estabilidad del suelo será baja (Montejo Fonseca, 2002). La norma utilizada para este ensayo es ASTM D- 4318.

2.10.4. Límite Líquido de los Suelos.

Se define como el mayor contenido de humedad que puede poseer un suelo, sin pasar de estado plástico a líquido. El estado líquido tiene una condición en la que la resistencia al corte del suelo es baja y un ligero esfuerzo la hace fluir. El índice de plasticidad indica el contenido de humedad en el cual un suelo permanece en estado plástico antes de cambiar al estado líquido y se determina entre la diferencia del límite líquido y el límite plástico (Montejo Fonseca, 2002). La norma utilizada para el ensayo es ASTM D – 4318.

2.11. Proctor Modificado.

Es un ensayo de compactación definido como un proceso que aumenta el peso volumétrico de un suelo e incrementa su resistencia al esfuerzo cortante. El ensayo permite conocer la máxima densidad que es el máximo peso seco y el óptimo contenido de humedad que es el porcentaje de agua con la que se obtiene la máxima densidad (Montejo Fonseca, 2002). La norma utilizada para el ensayo es ASTM D-1557.

2.12. Ensayo de CBR

Es un ensayo de resistencia al esfuerzo cortante de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad. El CBR se usa para el diseño de pavimentos y se expresa en porcentaje como la razón de carga unitaria que se requiere para introducir el pistón a la misma profundidad (Montejo Fonseca, 2002). La norma utilizada para el ensayo es ASTM d- 1883 – 7, AASHTO T – 193- 63.

2.13. CBR de Diseño

El ensayo permitirá determinar la capacidad portante del suelo, el que con un valor porcentual indica la capacidad portante del material de sitio. Es fundamental para realizar el diseño de pavimentos de la vía ya que funcionará como indicador de la capacidad portante del suelo, es decir, un CBR mientras más alejado sea del cero mayor será su capacidad portante pudiendo darnos un ahorro al momento de construir la vía debido a que mientras mayor se a su capacidad menor serán las capas de material para mejorar la calidad de suelo. (Campoverde & Peralta, 2019).

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Levantamiento topográfico

Mediante el levantamiento topográfico se obtiene información actual de los detalles cercanos a la vía, estos pueden constar de viviendas, ríos, edificaciones, iglesias, parques, escuelas, canchas de uso múltiple, etc.

En el levantamiento se emplearon instrumentos y equipos topográficos tales como el RTK CHCNAV que está compuesto de dos bases, una fija y otra móvil, mediante los cuales se pueden medir ángulos, desniveles, distancias y coordenadas.

Se realizó el levantamiento de la vía tomando una franja de 20 m, detallando todos los puntos cercanos a la vía y levantando el eje actual cada 10 m aproximados en curvas y 20 m aproximados en tangentes, así también se han tomado en consideración taludes y pendientes desfavorables para el posterior diseño.

La principal misión que tiene el levantamiento es dar a conocer los detalles existentes en la vía y sus alrededores y así poder obtener una representación gráfica más exacta, para ello se determina las posiciones relativas de varios puntos en el eje horizontal, a esta acción se le denomina como planimetría, también se tiene que determinar la altura entre varios puntos tomando como referencia el plano horizontal y la nivelación geométrica.

3.2. Conteo Vehicular

El conteo vehicular se lo realizó mediante una cámara, la cual facilitó el tiempo de procesamiento de información y datos. Se ubico el dispositivo en una vivienda estratégica en la cual permitió visualizar la entrada y salida de vehículos a la vida de estudio.

El conteo se realizó durante 24 horas, durante los 7 días de la semana, permitiendo así obtener la información para realizar el conteo diario y determinar el día de mayor flujo vehicular con el cual se pudo definir los factores de mayoración necesarios para el cálculo del TPDA.

Los vehículos que fueron registrados se clasificaron de la siguiente manera.

LIVIANOS 2D. Autos, jeeps, camionetas de transporte, vehículos pequeños.

BUSES 2DB. Transporte urbano, interprovincial y de turismo.

CAMION 2DA. Camiones de carga máxima= 3.5 Tn, de jeje simple con doble llanta.

CAMION 2DB. Camiones de eje simple, doble llanta con capacidad de carga máxima= 12 Tn.

CAMION 0-3A. Camiones de doble eje, doble llanta con capacidad de carga máxima= 18 Tn.

Imagen 2

Clasificación de vehículos según su capacidad de carga de ejes.

CUADRO DEMOSTRATIVOS DE TIPO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS REMOLQUE S Y SEMIREMOLQUE S								
TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN		PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)			
					Largo	Ancho	Alto	
2 D				CAMIÓN DE 2 EJES PEQUEÑO	7	5,00	2,60	3,00
20A				CAMIÓN DE 2 EJES MEDIANOS	10	7,50	2,60	3,50
20B				CAMIÓN DE 2 EJES GRANDES	18	12,20	2,60	4,10
3A				CAMIÓN DE 3 EJES	27	12,20	2,60	4,10

Fuente: (NEVI, 2012)

3.2.1. Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)

El tránsito promedio diario o TPDA, representa el tránsito total que circula por la carretera durante el año dividido entre 365, es decir, representa el volumen de tránsito promedio por día del año (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

Su fórmula se representa:

$$TPDA = \frac{TA}{365} \text{ veh/día}$$

Donde:

TA= Tránsito anual.

3.2.2. Factores de Mayoración

3.2.2.1. Factor Horario

Proyecta el volumen de tráfico de 12 horas a un volumen durante 24 horas.

Su fórmula se presenta:

$$Fh = \frac{\text{Tráfico diario}}{\text{Tráfico horario}}$$

3.2.2.2. Factor Diario

Este factor nos proyecta el volumen de tránsito obtenido de un día a volumen de tránsito de 7 días.

$$Fd = \frac{TPDS}{\text{Tráfico diario}}$$

Donde:

TPDS: Tráfico Promedio Diario Semanal.

Se requiere conocer el tráfico promedio diario semanal para determinar el factor diario.

Su fórmula se presenta:

$$Fd = \frac{\Sigma \text{ tráfico diario}}{7}$$

3.2.2.3. Factor Semanal

Proyecta el volumen de tránsito del mes a un conteo de 28 días.

Su fórmula se presenta:

$$Fs = \frac{\# \text{ numero de días del mes de conteo}}{28}$$

3.2.2.4. Factor Mensual

Para calcular el factor mensual es necesario contar con la tabla de consumo mensual de combustibles de un año anterior al de diseño.

Su fórmula se presenta:

$$F_m = \frac{\textit{Promedio de consumo mensual de combustible}}{\textit{Consumo de combustible}}$$

3.3. Clasificación de Vía Según su Orden

Las carreteras se clasifican según los criterios del (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

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

De acuerdo con el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013) la clasificación de la vía a depender del TPDA calculado, se puede definir que esta vía es de tipo C3 la misma que tiene como límite inferior 0 y como límite superior 500.

Imagen 3

Clasificación vial en función del TPDA.

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

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

3.4. Clasificación de suelos

Existen gran variedad de suelos en los cuales se han desarrollado distintos procedimientos para su clasificación. Es de uso extendido la clasificación de suelos con base en los parámetros de la metodología proyectada a la American Association of State and Transportation Officials (2011). Este método cataloga a los suelos en ocho grupos, representados por símbolos que van de A1 a A7. Dentro de esta división se consideran suelos inorgánicos en 12 subgrupos, mientras el símbolo A8 clasifica suelos con elevada proporción de materia orgánica. (Montejo Fonseca, 2002).

3.5. Diseño Geométrico

El objetivo principal del estudio es el diseño geométrico, que tendrá como fin optimizar las características de trazado de la vía existente tanto horizontal como vertical, mejorando sus condiciones de seguridad y operación.

3.5.1. Consideraciones de Diseño

3.5.1.1. Tránsito

A partir de la información obtenida en el Estudio de Tráfico de la vía Chaullayacu-Acchayacu, se ha obtenido los datos del TPDA₂₀₂₃ de 424 vehículos y con una proyección a 20 años se obtiene un TPDA₂₀₄₃ de 598 vehículos.

3.5.1.2. Consideraciones de Orden Orográfico

Según las Normas de Diseño Geométrico del MOP-2003, el tramo de la vía en estudio ha sido categorizada con la denominación de “Terreno Montañoso”.

3.5.1.3. Clase de Vía

En la Imagen 3 se indica que dicha clasificación se establecerá en base al TPDA, que es el tráfico promedio diario anual al año final de diseño; en lo que respecta a la vía en estudio se tiene que para el final del periodo de diseño circularán alrededor de 598 vehículos diarios; por lo que se establece que la vía se clasificará como una Colectora Clase III.

3.5.2. Trabajos de Campo y Geodesia

Se procedió en primer lugar a realizar el levantamiento de la vía existente, mediante la utilización del RTK. Se utilizó como punto de partida los hitos de la vía Chaullayacu – Acchayacu, los mismos que fueron instalados con anticipación para realizar el levantamiento.

3.5.3. Levantamiento Planimétrico

Se procedió en primer lugar a realizar el levantamiento de la vía existente con la ayuda del RTK. Con esta información se realizó el trazado geométrico preliminar de la vía, el cual consideró los lineamientos correspondientes a una vía de la clase establecida.

A lo largo de la vía se dejaron hitos de control en concreto para comprobación de los cierres. Estos hitos fueron nivelados con cierres cada 500m (uno al inicio, otro a 500m y otro al final).

Una vez que instalados los hitos, se procedió a realizar el levantamiento de la vía y los detalles topográficos de interés que pudieran existir, tales como: bordes de la vía existente y su eje, sitios de taludes y barrancos, puentes, postes de luz, casas, alcantarillas, cruces con vías existentes, etc., dentro de una faja de 20m a cada lado de la carretera actual.

3.5.4. Altimetría

Todo el levantamiento se desarrolló con el RTK para el almacenamiento de la información, obteniendo para cada punto registrado sus coordenadas Este y Norte, así como su respectiva cota.

Al disponer de los datos de ubicación y cota de cada uno de los puntos levantados se pudo generar un modelo tridimensional del terreno, representado a través de curvas de nivel, que serán reflejados en los planos, la topografía por donde atraviesa la vía.

3.5.5. Replanteo

Con la información topográfica levantada se realizó el diseño definitivo respectivo obteniéndose buenas características geométricas.

Una vez definido el eje debidamente depurado se obtuvieron las coordenadas de todos los puntos importantes, así como un detalle de coordenadas cada 10 m en curvas horizontales y cada 20 m en tangente que sirvieron para el replanteo respectivo.

Se localizó el eje mediante una estacadura cada 20 m en las tangentes y cada 10 m en las curvas, además de los sitios importantes como son PC, PT, accidentes importantes, pasos de agua, muros, canales existentes, puentes, etc.

3.5.6. Nivelación

Todos los puntos que serán estacados en el replanteo también serán nivelados geoméricamente mediante circuitos cerrados, es decir, nivelación de ida y regreso para su comprobación. La longitud de los circuitos cerrados no excederá los 500 m, entre ida y regreso de acuerdo a las normas de diseño vigentes, para lo cual se colocaron BMs de concreto fácilmente identificables.

3.5.7. Referencias

A lo largo del eje replanteado se referenciaron los puntos característicos de las curvas horizontales a través de mojones (un par para cada punto), ubicados de tal manera que no vayan a ser destruidos durante el proceso de la construcción. En pocas excepciones, por efectos de visualización del punto referenciado, los mojones se colocan en lugares donde pueden ser

afectados por el talud de corte/relleno de la vía, en estos casos previo al ingreso de la maquinaria se deberán proyectar nuevos mojones a lugares más alejados.

3.5.8. Dibujo Horizontal y Vertical

Se realizó el levantamiento de secciones transversales de 15m a cada lado del eje a una distancia de 20m entre ellas. Esta información sirvió para la elaboración y dibujo de la faja topográfica, y para el cálculo de movimientos de tierras.

Dentro del dibujo de la faja topográfica se representaron todos los detalles levantados y especificados, de tal manera que en planta se refleje de manera clara y precisa todas las características del terreno existente, pues de ello dependerá el trazado geométrico horizontal, el cual se irá desarrollando en base a las condiciones existentes.

De igual forma se dibujó el perfil del terreno a lo largo del eje de la vía en una escala vertical diez veces más grande que la horizontal, el mismo que permitió elaborar el respectivo diseño geométrico vertical de la vía.

3.5.9. Trabajos de oficina

Se procedió a validar la información obtenida en campo, comprobando que los datos levantados se encuentren dentro de las tolerancias definidas para este tipo de trabajos. Los cálculos y dibujos fueron realizados con la ayuda de herramientas informáticas, las mismas que ofrecen una gran facilidad y precisión en su procesamiento.

Para la elaboración del diseño geométrico se contó de igual manera con el apoyo de herramientas informáticas similares, que permiten establecer sobre el archivo en que se procesa, todos los parámetros de diseño.

Los planos del diseño geométrico se elaboraron en el formato requerido por el MTOP, en donde se plasma el proyecto horizontal a una escala 1:1000, dando como resultado una lámina por kilómetro.

3.6. Diseño Geométrico Vial

3.6.1. Revisión de Normas Existentes de Diseño

En virtud de que la vía se desarrolla por un terreno de características montañosas, se realiza una revisión de las normas de Diseño Geométrico de Carreteras MOP 2003 para el tipo de terreno con las condiciones más desfavorables (Ver Tabla 1 que contiene los parámetros para una vía Clase III):

Tabla 1
Parámetros de diseño recomendados para el estudio.

NORMA	Clase III	
	Recomendable	Absoluta
Velocidad de diseño (kph)	60	40
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	110	42
Distancia de visibilidad para parada (m)	70	40

Distancia de visibilidad para rebasamientos (m)	415	270
Peralte (%)	Máximo 10%	
Coef. "K" para curvas verticales convexas (m)	12	4
Coef. "K" para curvas verticales cóncavas (m)	13	6
Gradiente longitudinal máxima (%)	7	9
Gradiente longitudinal mínima (%)	0.5	
Ancho de pavimento	6.70	6
Clase de pavimento	DTSB / Capa Granular	
Ancho de espaldones	1	0.5
Gradiente transversal para pavimentos (%)	2	
Gradiente transversal para espaldones (%)	4	
Curva de Transición	Circulares	

Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras MOP 2003, correspondientes a un terreno montañoso, por representar las características de mayor limitación en la mayoría del trazado.

3.6.2. Parámetros de Diseño Geométrico Optados

Los trazados se han establecidos de manera que la vía en estudio guarde una armonía con el trazado actual. En este sentido los parámetros propuestos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Parámetros de diseño recomendados para el estudio

NORMA	Recomendado
	Estudio
Velocidad de diseño (km/h)	40
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	42
Distancia de visibilidad para parada (m)	40
Distancia de visibilidad para rebasamientos (m)	270
Peralte (%)	10
Coef. "K" para curvas verticales convexas (m)	4
Coef. "K" para curvas verticales cóncavas (m)	6
Gradiente longitudinal máxima (%)	11 ⁽²⁾
Gradiente longitudinal mínima (%)	0.5
Ancho de pavimento	6
Clase de pavimento	Asfalto
Gradiente transversal para pavimentos (%)	2
Gradiente transversal para espaldones (%)	2

Notas: (1) Debido al relieve montañoso predominante en el diseño, se ha considerado utilizar un peralte máximo del 11%, con el fin de que en las curvas que posean un radio inferior al recomendado no exista un incremento considerable en el sobreancho.

(2) Por las condiciones topográficas desfavorables en lugares puntuales se seguirá las recomendaciones realizadas en las Normas de Diseño Geométrico MOP 2003, donde se establece que para tramos cortos menores a 750m se podrá aumentar la gradiente longitudinal hasta un 3% en terrenos montañosos.

3.6.3. Alineamiento Horizontal.

El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y curvas, sean estas circulares, compuestas, inversas y espirales.

La vía Chaullayacu - Acchayacu para efectos de diseño, ha sido considerada como vía Clase III, en base a ello se ha definido la velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura horizontal, peralte, sobreancho, longitud de transición y tangente intermedia entre dos curvas, teniendo en cuenta que estos parámetros guarden una concordancia con el trazado construido en el resto de la carretera.

Entonces, bajo este esquema, se eliminaron algunas curvas sucesivas sustituyéndolas por tangentes y en otros casos ampliando su radio de curvatura de tal manera que su trayecto fuese mejorado en lo máximo posible.

3.6.4. Curvas Horizontales.

Son curvas en la carretera proyectadas al plano horizontal, se han utilizado curvas circulares, el radio mínimo de curvatura queda determinado como resultado de la selección de la velocidad de diseño y fijación del peralte máximo. En las Tabla 3 se muestra un resumen del trazado horizontal obtenido, con radios entre 20m y 200m.

Tabla 3

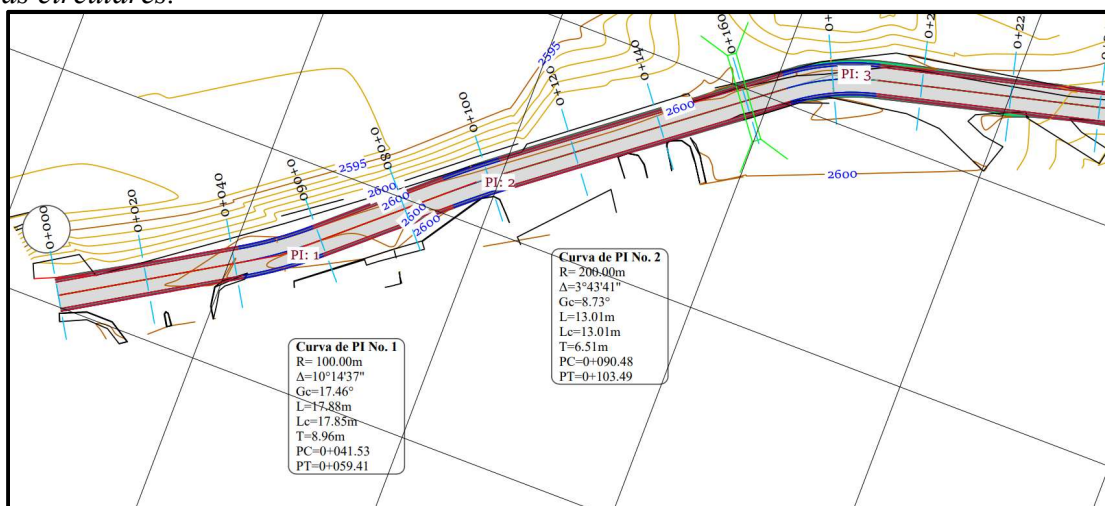
Resumen de curvas circulares.

DESCRIPCIÓN	No.
Curvas Circulares	16
Curvas Espirales	0
TOTAL CURVAS	16

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 4

Curvas circulares.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.5. Peraltes.

En la normativa del MTOP se recomienda para vías Clase III un peralte máximo del 10% en carreteras con capa de rodadura asfáltica y velocidades de diseño desde 25 a 50 km/h. debido al relieve accidentado predominante en el diseño, se ha considerado utilizar

un peralte máximo del 8%, con el fin de que en las curvas que posean un radio cercano al mínimo recomendado no exista un incremento considerable en el sobreancho, así como también de no incomodar a los vehículos que viajan a velocidades menores, especialmente a los vehículos con un centro de gravedad muy alto, los cuales pueden tener un potencial volcamiento de su carga al circular por curvas con peraltes muy altos.

La norma sugiere además que la transición de una sección transversal normal al estado de sección completamente peraltada o viceversa, se desarrolle en una longitud de $2/3$ en la parte externa y $1/3$ en la interna de la curva.

La transición del peralte se realiza en tres fases:

- Pérdida del bombeo normal de la calzada, mediante el levantamiento del borde exterior del -2% al 0%. La longitud tangencial está en función del ancho de la calzada, del porcentaje de inclinación y de la longitud de transición.
- Se ejecuta el giro de la calzada exterior desde el 0% al +2%, en una longitud similar a la primera fase.
- Se opera el cambio de inclinación del 2% al máximo del peralte establecido. La longitud total de transición se divide en $2/3$ en tangente y $1/3$ en curva.

Tabla 4*Ráidos de curvas - Peralte asumido.*

Radio de curvas (m)	Peralte asumido (%)
100.00	6.20
200.00	4.50
50.00	7.80
90.00	6.40
35.00	8.00
35.00	8.00
60.00	5.80
140.00	5.30
80.00	6.80
150.00	5.20
55.00	6.00
20.00	8.00

Fuente: Elaboración propia.**3.6.6. Alineamiento vertical**

El alineamiento vertical se halla relacionado directamente con la velocidad de diseño y con las distancias de visibilidad. A pesar de que la Normativa, según se muestra en la Tabla 6, recomienda una pendiente máxima del 10% (para terrenos montañosos), por la topografía del sector y a efectos de minimizar el movimiento de tierras se ha usado en el proyecto la gradiente longitudinal máxima del 11%, siguiendo las recomendaciones de las Normas de Diseño Geométrico MOP 2003, donde se establece que para tramos cortos menores a 750m se podrá aumentar la gradiente longitudinal hasta un 3% sobre el máximo recomendado de 10%. De igual manera, la gradiente longitudinal mínima fue mayor a 0.50%, que es el mínimo que permite la norma.

3.6.7. Pendientes

En la Imagen 30 se muestra un resumen de las pendientes obtenidas con el diseño.

Imagen 5

Resumen de pendientes obtenidas.

PVI INICIAL	PVI FINAL	GRADIENTE
PVI - 1	PVI - 2	0.40%
PVI - 2	PVI - 3	6.80%
PVI - 3	PVI - 4	-5.00%
PVI - 4	PVI - 5	-1.00%
PVI - 5	PVI - 6	1.20%
PVI - 6	PVI - 7	7.00%
PVI - 7	PVI - 8	6.20%
PVI - 8	PVI - 9	7.60%
PVI - 9	PVI - 10	11.00%

Fuente: Elaboración propia.

3.6.8. Curvas Verticales

La curva vertical utilizada y que recomienda la norma es la parábola simple, debido a que por sus características geométricas facilita una operación vehicular segura y confortable, además que su apariencia es agradable y permite un correcto drenaje.

La expresión para determinar la longitud de la curva vertical es:

$$L = k \times A$$

En donde:

L= Longitud de la curva vertical en m.

k= Relación entre la curva en m por cada tanto por ciento de la diferencia algebraica de gradientes.

El valor de k es utilizado en el diseño geométrico de carreteras para determinar las longitudes de las curvas verticales mínimas en función de las diferentes velocidades de diseño. La Imagen 6 indica las curvas verticales diseñadas.

Imagen 6

Resumen de curvas de la vía.

PVI	ABSCISA	LONGITUD	K	TIPO
PVI - 2	0+230.00	70.000m	10.938m	Concava
PVI - 3	0+395.00	60.000m	5.085m	Convexa
PVI - 4	0+460.00	50.000m	12.500m	Concava
PVI - 5	0+645.00	120.000m	54.545m	Concava
PVI - 6	0+820.00	60.000m	10.345m	Concava
PVI - 7	0+895.00	50.000m	62.500m	Convexa
PVI - 8	1+000.00	50.000m	26.469m	Concava
PVI - 9	1+235.00	90.000m	35.714m	Concava

Fuente: Propia.

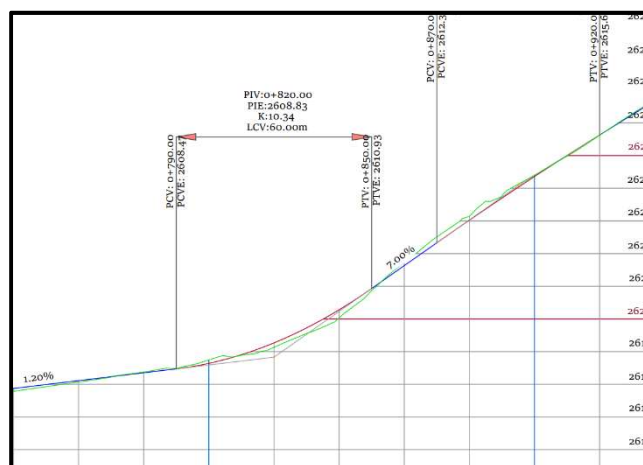
3.6.9. Curvas verticales cóncavas

Para este tipo de curvas se adopta longitudes que están en función del parámetro k mencionado anteriormente, cuyo valor mínimo es indicado en la Imagen 7, con un total de 6 curvas de este tipo.

Imagen 7

Curva vertical cóncava.

Curva	L (m)	K.
PVI-6	60	10.34



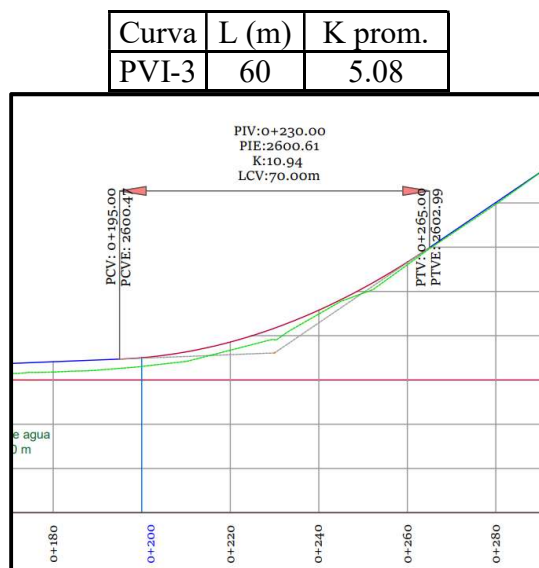
Fuente: Propia.

3.6.10. Curvas verticales convexas

Para este tipo de curvas también se adoptan longitudes que están en función del parámetro k , cuyo valor mínimo está indicado en la Imagen 8, con un total de 2 curvas de este tipo.

Imagen 8

Resumen de curvas verticales convexas



Fuente: Elaboración propia.

3.6.11. SECCIÓN TÍPICA

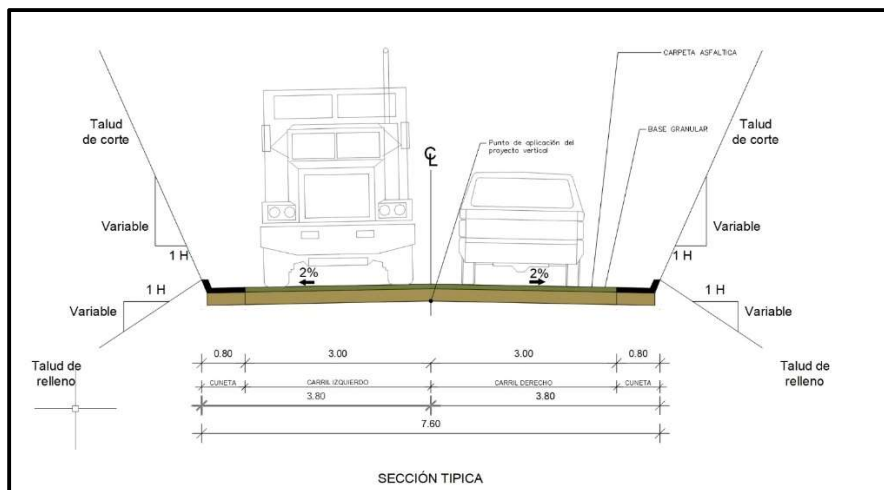
La sección típica adoptada para la vía Chaullayacu – Acchayacu es la que se muestra en la Imagen 34.

Calzada: $2 \times 3.00 = 6.00\text{m}$

Cuneta: 0.60 m

Ancho Total: 7.20 m

Imagen 9
Sección tipo.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.12. Movimiento de Tierras

Para el cálculo de los volúmenes se ha realizado la corrida de los datos del proyecto en base a la sección típica definida con programas computacionales, considerando la excavación y relleno necesario para la colocación de la estructura del pavimento.

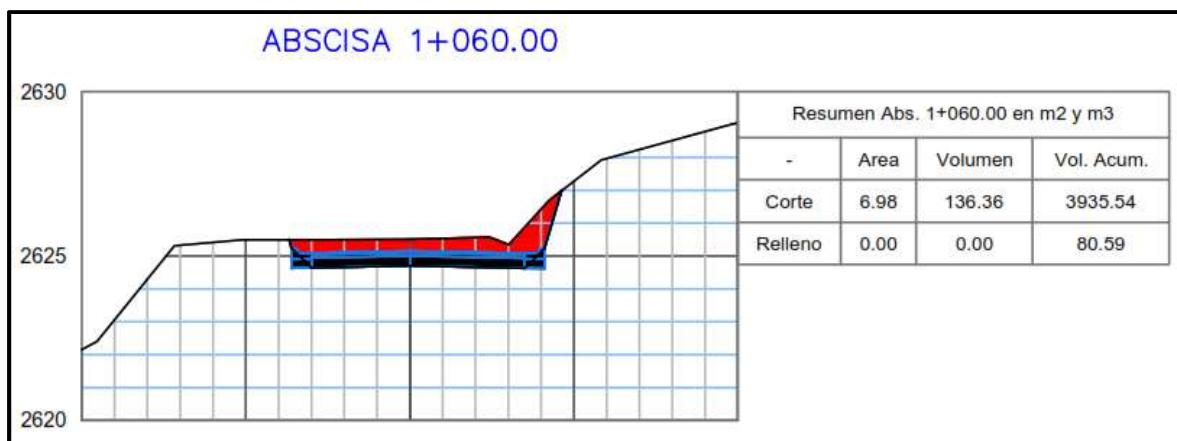
Los datos de volúmenes de corte y relleno se presentan a continuación:

Volumen de corte: 4969.66 m³

Volumen de relleno: 282.12 m³

El diseño presenta los cortes y rellenos tal como se ven en la Imagen 10.

Imagen 10
Cortes y rellenos.



Fuente: Elaboración propia.

3.7. Diseños de Pavimentos

3.7.1. Diseño de la Estructura del Pavimento Flexible

El pavimento flexible está compuesto por diferentes capas para formar una estructura principal, con el fin de resistir cargas que se presenten en la misma, estas capas se denominan, subbase, base y carpeta asfáltica. Para su diseño se utilizan materiales apropiados y bien compactados, los principales parámetros para el cálculo de los espesores de estas capas son el CBR de la subrasante y el TPDA, datos previamente colocados.

El objetivo del diseño es determinar el espesor mínimo de cada capa antes mencionadas, para posteriormente obtener un diseño para un periodo de 20 años, el método que se empleará es el de la AASHTO, que involucra tráfico, confiabilidad, efectos ambientales y limitaciones de tiempo.

3.7.2. Variables de diseño

VARIABLES que considera el método ASSHTO-93, para la obtención de los espesores de cada una de las capas de la estructura del pavimento.

3.7.3. Periodo de diseño

Se considera el periodo de análisis, el tiempo que debe cubrir el diseño; y la vida útil, el cual es el periodo de la construcción del pavimento y tiempo que se obtiene un grado mínimo de servicio.

Para las estructuras de pavimento el periodo empleado es de 20 años, donde se consideran tasas de crecimiento y porcentajes de tráfico generado durante la ejecución del proyecto.

3.7.4. Tránsito equivalente

En los estudios elaborados, da como resultado un valor total de ejes equivalentes de diseño W18 de 453 131 ejes equivalentes de 8.2 Ton.

3.7.5. Nivel de confiabilidad (R)

El nivel de confiabilidad es un parámetro importante dentro del método ASSHTO para el diseño de pavimentos, ya que indica la probabilidad a fallas y deformaciones, haciendo que estas se encuentren por debajo de los niveles permisibles, según el tipo de vía se elige este valor.

Imagen 11

Niveles de confiabilidad en función del tipo de vía.

NIVEL DE CONFIABILIDAD		
TIPO DE CARRETERA	NIVEL DE CONFIABILIDAD (R%)	
	Urbana	Interurbana
Autopistas y carreteras importantes	85.0 - 99.9	80.0 - 99.9
Arterias principales	80.0 - 99.9	75.0 - 95.0
Colectoras	80.0 - 95.0	75.0 - 95.0
Locales	50.0 - 80.0	50.0 - 80.0

Fuente: (AASHTO, 1993)

Del estudio de tráfico realizado, en función del TPDA del año final de diseño, la vía está en un tipo de vía colectoras y ubicada en una zona rural, dando un nivel de confiabilidad de 80%.

De acuerdo con el nivel de confiabilidad se estima una desviación normal Z_r de -0.841.

Los niveles de confiabilidad más altos aseguran a que el pavimento dure más tiempo, pero también es mucho más costoso.

Tabla 5

Desviación estándar.

		Desviación Estándar										
R (%)		50	70	75	80	85	90	92	94	95	98	99.99
Zr	0	-0.524	-0.674	-0.841	-1.037	-1.282	-1.405	-1.555	-1.645	-2.054	-3.750	
							Zr =	-0.841				

Fuente: Elaboración propia.

3.7.6. Desviación estándar (So)

Para este diseño se adopta un valor de desviación estándar para pavimento flexible de 0.45

La ASSHTO recomienda los siguientes valores:

Tabla 6

Error normal combinado.

ERROR NORMAL COMBINADO		
PROYECTO DE PAVIMENTO	So	
	FLEXIBLE 0.40 - 0.50	RÍGIDO 0.30- 0.40
Construcción nueva	0.45	0.35
Sobre capas	0.50	0.40

Fuente: (AASHTO, 1993)

3.7.7. Criterios de adopción de niveles de serviciabilidad

El pavimento debe tener la capacidad de servicio para el tránsito que fue diseñado, obteniendo un índice de serviciabilidad presente. Para lo cual se debe elegir la serviciabilidad inicial y final.

3.7.8. Serviciabilidad inicial (Po)

En los pavimentos flexibles el índice de serviciabilidad inicial recomendado por la AASHTO es igual a $P_o = 4.2$ dado a un estado bueno de la vía.

3.7.9. Serviciabilidad final (Pt)

Para seleccionar la serviciabilidad final, está en función del tipo de vía y a criterios del proyectista.

Tabla 7
Índices de serviciabilidad final.

Tipo de vía	Serviciabilidad final		
Autopista	2.5	–	3.0
Carreteras	2.0	–	2.5
Zonas industriales			
Pavimento urbano industrial	1.50	–	2.00
Pavimento urbano secundario	1.50	–	2.00

Fuente: (AASHTO, 1993)

Esta vía adopta un índice de serviciabilidad final igual a $P_t = 2.5$

3.7.10. Índice de servicio

$$\Delta PSI = P_0 - P_f$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 2.5$$

3.7.11. Módulo resiliente de la subrasante (M_r)

$$\Delta PSI = 1.7$$

En el estudio geotécnico se obtiene un valor de $CBR = 1.3\%$, dado al 95%. Para valores de $CBR < 10\%$ se utiliza la ecuación dado por la AASHTO:

$$M_r = 1500 * CBR$$

El módulo resiliente de la subrasante es de:

$$M_r = 1500 * 1.3\% = 1950 \text{ Psi}$$

3.7.12. Consideraciones de drenaje en el diseño de pavimentos según la AASHTO

La AASHTO realiza las recomendaciones para drenar la capa de base a un grado de saturación del 50%, pero el tiempo real usado para la selección del drenaje es la de grado de 85%.

Tabla 8

Tiempos de drenaje.

Calidad del drenaje	Tiempos de drenaje	
	50% de saturación	85% de saturación
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Malo	1 mes	Más de 10 horas
Muy malo	No drena	Mucho más de 10 horas

Fuente: (AASHTO, 1993)

Este drenaje se usa en la formula del dimensionamiento del SN, mediante coeficientes de drenaje (m).

Imagen 12

Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles.

Calidad del drenaje	Porcentaje de tiempo al cual está expuesta la estructura del pavimento a niveles de humedad próxima a la saturación			
	Menor del 1%	1 – 5%	5 – 25%	Mayor del 25%
Excelente	1.40 – 1.36	1.36 – 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 – 0.8	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: AASHTO 1993

Fuente: (AASHTO, 1993)

Dando como resultado lo siguiente:

Tabla 9

Coefficientes de drenaje para pavimentos flexibles.

PARTE HIDROLÓGICA	
Días al año que llueve	150
% Días anual	41.10%
Tiempo de evacuación del agua	1 día
Característica del drenaje	Bueno

Fuente: Elaboración Propia.

Para el diseño se toma en cuenta los siguientes coeficientes:

Tabla 10

Coefficientes m1 y m2.

Coeficientes m1 y m2		
Base	m2	1
Subbase	m3	1

Fuente: Elaboración Propia.

3.7.13. Determinación del coeficiente estructural (a_i) y el módulo de resiliencia

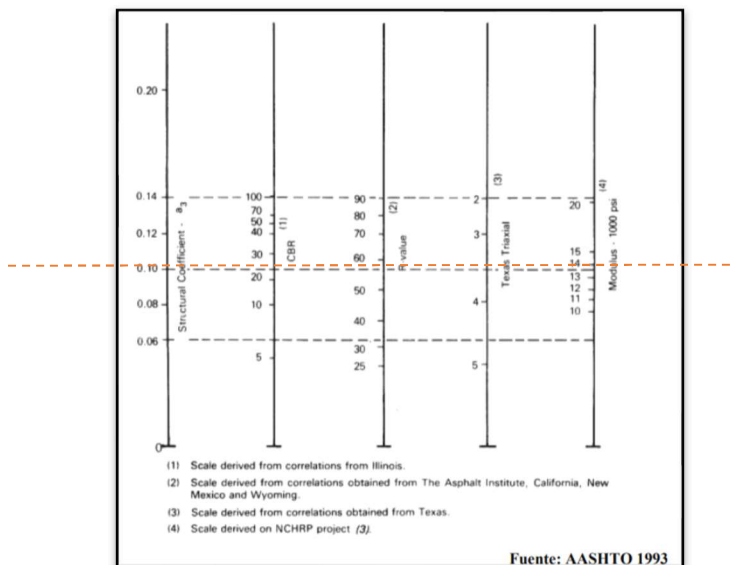
(M_r) para las capas de rodadura

- **Subbase**

El CBR mínimo que se utiliza para esta capa es del 30%, para ello se utilizará el ábaco propuesto por la norma AASHTO-93, para determinar el coeficiente estructural y el módulo de resiliencia.

Imagen 13

Ábaco coeficiente estructural y módulo de resiliencia sub-base.



Fuente: (AASHTO, 1993)

Para este diseño con un valor de CBR de 30%, se obtiene lo siguiente:

$$M_r = 15000 \text{ Psi}$$

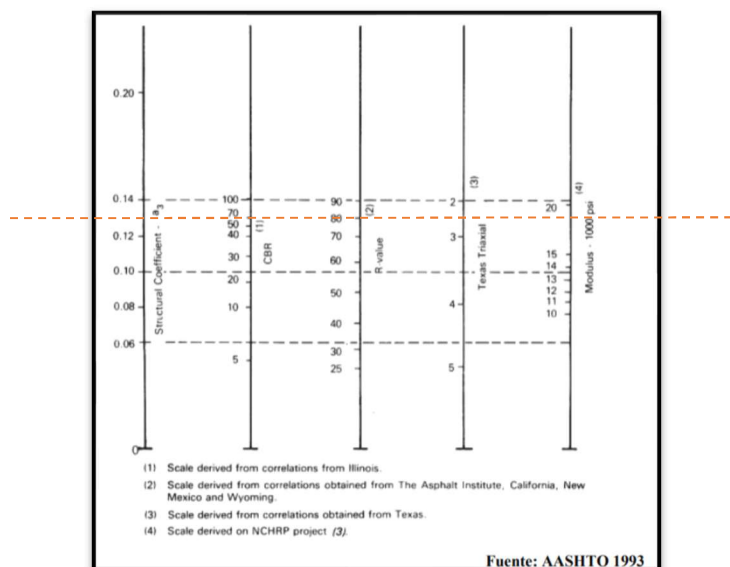
$$a_3 = 0.11$$

- **Base**

El CBR mínimo para esta capa es del 80%, para ello se utilizará el ábaco propuesto por la norma AASHTO-93, para determinar el coeficiente estructural y el módulo de resiliencia.

Imagen 14

Ábaco coeficiente estructural y módulo de resiliencia base.



Fuente: (AASHTO, 1993)

Para este diseño con un valor de CBR de 80%, se obtiene lo siguiente:

$$M_r = 29000 \text{ Psi}$$

$$a_2 = 0.134$$

- **Capa de rodadura – carpeta asfáltica**

Las mezclas asfálticas deben cumplir con lo siguiente:

Tabla 11

Mezclas asfálticas.

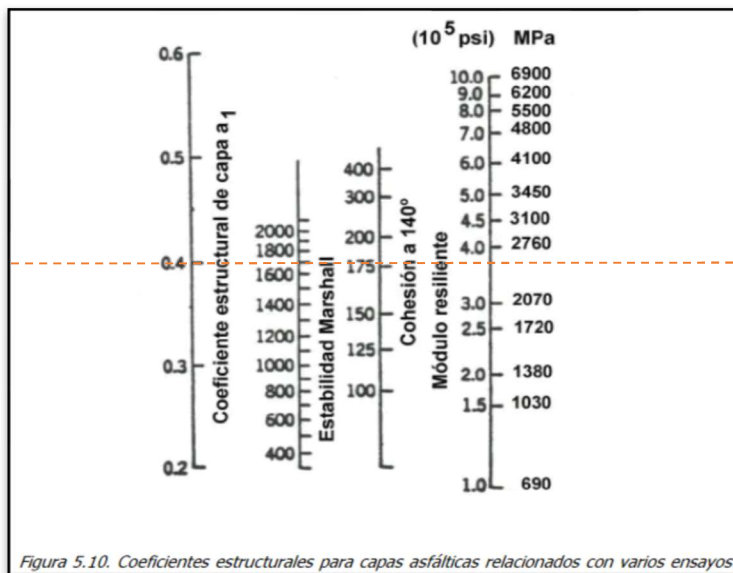
Tipo de tráfico	Muy pesado		Pesado		Mediano		Liviano	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Crterios Marshall	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
No. de golpes/capa	75		75		75		75	
Estabilidad [lb]	2200	---	1800	---	1200	---	1000	2400
Flujo [in/100]	8	14	8	14	8	16	8	16
- Capa de rodadura	3	5	3	5	3	5	3	5
- Capa intermedia	3	8	3	8	3	8	3	8
- Capa base	3	9	3	9	3	9	3	9

Fuente: (MOP, 2002)

Se considera que el diseño se basa en el tráfico pesado, se obtiene la estabilidad Marshall mínima de 1800 lb. Con este valor se usa el siguiente ábaco para determinar el coeficiente estructural y módulo de resiliencia de la capa de rodadura.

Imagen 15

Coeficientes estructurales para capas asfálticas relacionadas con varios ensayos.



Fuente: (AASHTO, 1993)

Para este diseño con una estabilidad de Marshall de 1800 lb, se obtiene lo siguiente:

$$M_r = 397000 \text{ Psi}$$

$$a_1 = 0.417$$

3.7.14. Determinación del número estructural (SN)

El número estructural es un indicador adimensional que requiere la estructura del pavimento para brindar un servicio de calidad durante el periodo de diseño en el que fue señalado.

Ya determinados todos los parámetros que son necesarios para la ecuación se procede a calcular el número estructural la cual soportará las 8.2 Toneladas, obteniendo como resultados lo siguiente:

$$SN = 4.66 \text{ Número estructural}$$

3.7.15. Determinación de los espesores de capa

Mediante el SN ya calculado, se procede a determinar una sección equivalente al mismo, de acuerdo a la expresión que liga el número estructural con los espesores de cada una de las capas.

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 + \dots + a_n D_n m_n$$

Donde:

$a_1, a_2, a_3 \dots a_n$: Coeficientes estructurales de la capa de rodadura, base y subbase respectivamente.

$D_1, D_2, D_3 \dots D_n$: Espesores de la capa de rodadura, base y subbase respectivamente.

$m_2, m_3 \dots m_n$: Coeficientes de drenaje para la capa de base y subbase respectivamente.

El método da como resultado los valores que se consideran mínimos para el espesor de cada capa, en función de los ESAL'S de diseño. Tomando en consideración los siguientes valores:

Tabla 12

Espesores mínimos de las capas en función de los ESAL'S.

Número de ESALS	Concreto asfáltico, D ₁		Base granular, D ₂	
	Pulgadas	Centímetros	Pulgadas	Centímetros
Menos de 50.000	1 ó TS	2.5 ó TS	4.0	10.0
50.000 - 150.000	2.0	5.0	4.0	10.0
150.001 - 500.000	2.5	6.5	4.0	10.0
500.001 - 2.000.000	3.0	7.5	6.0	15.0
2.000.001 - 7.000.000	3.5	9.0	6.0	15.0
Más de 7.000.000	4.0	10.0	6.0	15.0

Fuente: (AASHTO, 1993)

El valor de ESAL'S utilizado para este diseño es igual a W18 = 479 104 EE de 8.2 Ton;

por lo tanto, se consideran los siguientes espesores mínimos:

Tabla 13

Espesores de concreto asfáltico y base granular.

Espesores		
	Pulgadas	Centímetros
Concreto asfáltico D1 =	2.5	6
Base granular D2 =	4	10

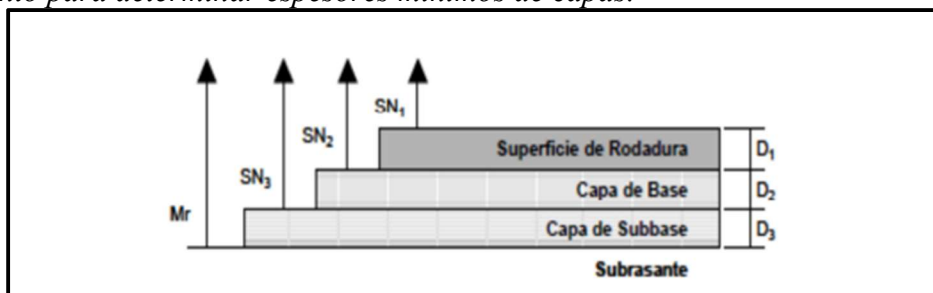
Fuente: Propia.

3.7.16. Espesores mínimos en función del Número Estructural (SN)

Las capas granulares no tratadas, deben estar protegidas de presiones excesivas que produzcan deformaciones.

Imagen 16

Procedimiento para determinar espesores mínimos de capas.



Fuente: (AASHTO, 1993)

Tabla 14

Coeficientes estructurales.

Coeficientes estructurales		
	a ₁	0.417
	a ₂	0.134
	a ₃	0.110
SN1	a ₁ · D1 =	1.25
SN2	a ₂ · m ₂ · D2 =	1.88
SN3	a ₃ · m ₃ · D3 =	1.54
Total	SN1+SN2+SN3	4.67

CUMPLE

Fuente: Elaboración propia.

Verificar que la suma de todos los SN sea equivalente o mayor al SN calculado mediante la ecuación AASHTO, como esta condición cumple, se obtiene los diferentes espesores:

Tabla 15

Espesores del paquete estructural.

ESPESORES DE LA VÍA			
	ESPESORES	Usar val. mínimos	
		in	cm
1. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL ASFALTO	D1 =	3	8
2. CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA BASE	D2 =	14	36
3. CÁLCULO DEL ESPESOR DE LA SUB-BASE	D3 =	14	36

Fuente: Elaboración propia

Además, se debe verificar que cumpla con lo siguiente:

Imagen 17

Condiciones para los espesores del paquete estructural.

$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$	⇒ CUMPLE
$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1}{a_2 \cdot m_2}$	⇒ CUMPLE
$D_3 \geq \frac{SN_3 - (SN_1 + SN_2)}{a_3 \cdot m_3}$	⇒ CUMPLE

Fuente: (AASHTO, 1993)

3.8. Señalización horizontal

Según su forma:

3.8.1. Líneas longitudinales

Las líneas longitudinales son usadas para demarcar los carriles y calzadas en una vía, además, indican las zonas en las cuales los conductores están prohibidos de adelantar o estacionar su vehículo. También son usadas para demarcar carriles de uso exclusivo para cierto tipo de vehículos.

3.8.1.1. Líneas amarillas:

Según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 2. Señalización horizontal., 2011) se utilizará el color amarillo para las demarcaciones en la vía que definen lo siguiente.

1. Separación del tráfico viajando en direcciones opuestas.
2. Restricciones.
3. El borde izquierdo de la vía en caso de que esta esté dividida físicamente.

3.8.1.2.Líneas Transversales

Se utilizar para demarcar pasos, cruces peatonales o circulación de bicicletas en la vía, estas indican a los vehículos que deben detenerse o pasar con precaución ante la presencia de estas líneas.

3.8.1.3.Símbolos y leyendas

Son empleadas para regular y advertir al usuario sobre la circulación en la vía. En este tipo de señalización, Flechas, Triángulos, Ceda el paso y leyendas tales como Pare, Bus, Carril Exclusivo, Solo Trole, Taxis, Parada Bus, entre otros.

3.8.2. Líneas de separación de flujos opuestos

Serán siempre de 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 las mismas. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 2. Señalización horizontal., 2011)

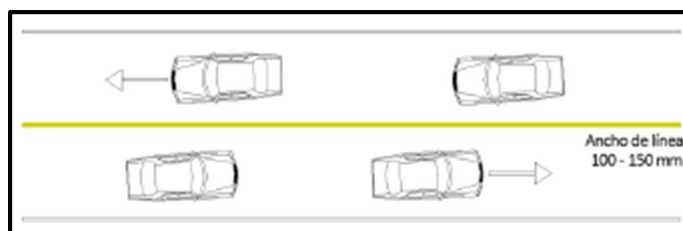
Dada su importancia respecto a la seguridad del tránsito, deben estar siempre presentes en vías rurales y urbanas bidireccionales con anchos de calzada mínimo de 5.60 m y 6.80 m respectivamente. Estas líneas pueden ser: segmentados, continuas dobles o mixtas. (Cando, 2016)

3.8.3. Líneas Continuas

Tienen un ancho de 100 – 150 mm, esta línea es de color amarillo y prohíbe el cruce o rebasamiento.

Imagen 18

Líneas continuas.



Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

3.8.4. Líneas de borde de calzada

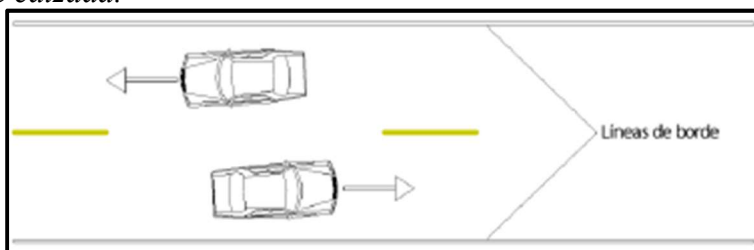
Son líneas que indican a los conductores donde se encuentra el borde de la calzada, para poder mantener un margen centrado del vehículo en relación al carril de circulación. Cuando los vehículos transitan en sentido contrario y encandilan al conductor, estas líneas sirven de guía para el conductor y son razones por las cuales son imprescindibles en carreteras, vías rurales y perimetrales.

3.8.5. Color de líneas de borde de calzada

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.

Imagen 19

Líneas de borde de calzada.



Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

3.9. Señalización vertical

3.9.1. Colocación lateral en zona rural

En vías sin bordillos en sectores rurales (carreteras), 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 una cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo de la misma. La separación no debe ser menor a 2.00 m ni mayor a 5.00 del borde del pavimento de la vía, excepto para señales grandes de información en autopistas en donde pueden requerirse mayor separación. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

3.9.2. Altura en zona rural

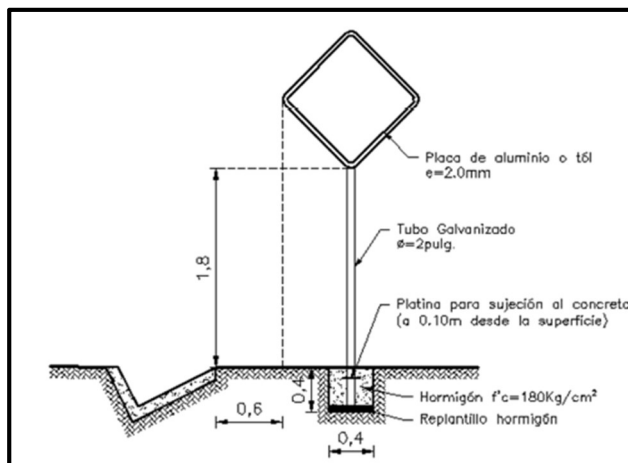
En sectores rurales, las señales deben montarse alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche. La altura libre de la señal no debe ser menor a 1.50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. Para señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2.00 m. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

(Cando, 2016) en su tesis utiliza la siguiente figura para demostrar la ubicación lateral de señales verticales en zonas rurales según la norma RTE INEN 004-1.

3.9.3. Línea de borde de calzada

Imagen 20

Ubicación lateral de señales verticales.



Fuente: (Cando, V 2016)

3.9.4. Orientación

Para evitar el deslumbramiento desde las superficies de las señales, estas deben ser orientadas con un ángulo de 5° y en dirección al tránsito que estas sirven; en alineamientos curvos, el ángulo de instalación debe ser determinado por el curso de aproximación del

tránsito antes que por el filo de la vía en el punto donde la señal es colocada. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Imagen 21

Orientación de las señales verticales



Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Se presentan los tipos de señalización vertical aplicadas en el proyecto.

Señales Regulatorias (Código R). Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

No rebasar (R2-13). Esta señal se utiliza para indicar la prohibición de efectuar la maniobra de rebasamiento en vía con un solo carril de circulación en casa sentido. En vías pavimentadas, se debe complementar con la respectiva señalización horizontal. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Imagen 22*No rebasar.***R2-13**

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Parada de bus (R5-6). Tiene por objeto indicar el área donde los buses de transporte público deben detenerse para tomar y/o dejar pasajeros.

Imagen 23*Parada de bus***R5-6**

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

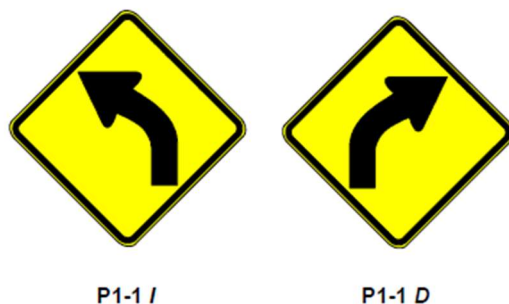
Señales Preventivas (Código P). Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Curva abierta izquierda (P1-2I) derecha (P1-2D). Indican aproximación a curvas abiertas; y se instalan en aproximaciones a una curva abierta a la izquierda o derecha. (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical,

2011)

Imagen 24

Señales preventivas.



Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Las dimensiones de las señales preventivas estarán determinadas por la velocidad de circulación de la vía:

Tabla 36

Dimensiones de señales preventivas.

85 percentil velocidad [Km/h]	Dimensión de la señal [mm]
menos de 60	600 x 600
70 - 80	750 x 750
más de 90	900 x 900

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical, 2011)

Para la vía de estudio se considera una velocidad de circulación de 37 Km/h con la cual se determina las dimensiones para las placas de las señales preventivas siendo estas de: 600 x 600 mm.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Cálculo del TPDA

4.2.1. Conteo vehicular

Conteo se refiere, contar los vehículos que pasan por la vía tanto para el sentido de entrada como el de salida. Son realizados para poder obtener los volúmenes de tráfico, a partir de un método manual.

Para realizar el conteo se ha tomado en cuenta dos estaciones, estación de entrada E1 y estación de salida E3.

A continuación, se muestra una tabla resumen del conteo realizado durante 7 días.

Imagen 25

Resumen de conteo vehicular durante 7 días.

Día de conteo	Volumen de Tráfico
Martes, 13 de diciembre de 2022	371
Miércoles, 14 de diciembre de 2022	384
Jueves, 15 de diciembre de 2022	376
Viernes, 16 de diciembre de 2022	381
Sábado, 17 de diciembre de 2022	440
Domingo, 18 de diciembre de 2022	313
Lunes, 19 de diciembre de 2022	415

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 26

Resumen de conteo de tráfico por intersección.

Hora Pico		16H15	17H15			
		48		vehiculos		
		16		max Q15		
		79		posicion		
dia	Hora	Volumen	Q15	VHD	FMV	
sábado, 17 de diciembre de 2022	16H15 17H15	48	16	64	0.7500	

Fuente: Elaboración propia.

De las tablas se observa el valor máximo de hora pico que corresponde a viernes 22 de enero del 2016 con un tráfico de 48 vehículos y es de 16H15 a 17H15.

Se da los resultados de los valores importantes para el diseño:

Tabla 16

Tabla de valores de diseño.

TABLA DE VALORES DE DISEÑO	
Volumen Horario de	
Máxima Demanda VHMD:	48
Vehículos/hora Q15 más alto del	
tráfico Q15max:	16
Vehículos Volumen	
horario de diseño VHD:	64
Vehículos/hora Factor de	
Hora Pico FHP:	0.7500

Fuente: Elaboración propia.

Con giros se hace referencia los movimientos que realizan los vehículos luego de ingresar aplicando un concepto de ingeniería de tráfico de dónde vienen y hacia dónde van.

Tabla 17
Resumen de giros.

RESUMEN DE GIROS (Vehículos 06H00 - 20H00)						
INTERSECCION: Vía Chaullayacu						
sábado, 17 de diciembre de 2022				INTERSECCION: I1		
O	D	S1	S2	S3	S4	Total
E1		0	0	216	0	216
E2		0	0	0	0	0
E3		224	0	0	0	224
E4		0	0	0	0	0
		224	0	216	0	440

Fuente: Elaboración propia.

Se realiza el cálculo del TPDA para determinar el tipo de vía que se va a realizar. Para realizar este cálculo se lo hará mediante factores de mayoración. Lo cual se solicita de un conteo de 24 horas por 7 días.

Entonces el $TPDA_{2020} = To * Fh * Fd * Fs * Fm$

Donde:

To: Tráfico observado en un periodo de horas de un día en particular.

Fh: Factor horario

Fd: Factor diario

Fs: Factor Semanal

Fm: Factor mensual

Para este cálculo del factor horario se toma en cuenta las 24 horas de conteo, para Fd da un día promedio de la semana, para Fs se toma un promedio semanal por mes, Fm se toma un

mes promedio, y para Fh y Fd se usará el conteo de los 7 días por una semana seguida como se muestra a continuación:

Tabla 18*Factor Horario.*

Factor Horario		
Factor Horario	en relación al conteo de un día entero de 24 horas de conteo	
	24	440
horas contadas en el mismo día	24	440
Fh		1.00000000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19*Factor diario.*

Factor diario	
Factor diario	si se cuentan los 7 días de la semana el Factor es 1
Número de días contado	7
Fd	1.00000000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20*Factor semanal.*

En función del número de semanas por mes, Factor semanal Y EN EL MES DE CONTEO				Diciembre 2022
MES	No DIAS	No SEMANAS	Fs	DICIEMBRE
Enero	31	4.428571429	1.107142857	
Febrero	29	4.142857143	1.035714286	
Marzo	31	4.428571429	1.107142857	
Abril	30	4.285714286	1.071428571	
Mayo	31	4.428571429	1.107142857	
Junio	30	4.285714286	1.071428571	
Julio	31	4.428571429	1.107142857	
Agosto	31	4.428571429	1.107142857	
Septiembre	30	4.285714286	1.071428571	
Octubre	31	4.428571429	1.107142857	
Noviembre	30	4.285714286	1.071428571	
Diciembre	31	4.428571429	1.107142857	
Total	366			
Fs =	1.10714286			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21
Factor mensual.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES PROVINCIA DEL AZUAY 2021						
MES	87 OCTANOS	92 OCTANO S	DIESEL PREMIUM	SUMA	FACTOR	
Enero	4 675 844	399 077	3 480 425	8 555 346	1.138488	
Febrero	4 648 490	412 440	3 304 785	8 365 715	1.164294	
Marzo	5 170 699	404 948	3 767 804	9 343 451	1.042458	
Abril	4 574 423	326 243	3 465 984	8 366 650	1.164164	
Mayo	4 420 854	299 164	4 178 804	8 898 822	1.094544	
Junio	5 055 097	362 108	4 614 578	10 031 783	0.970930	
Julio	5 421 990	411 595	4 827 320	10 660 905	0.913633	
Agosto	5 291 276	393 056	4 713 002	10 397 334	0.936793	
Septiembre	5 237 703	372 716	4 743 268	10 353 687	0.940743	
Octubre	5 379 903	402 645	4 704 750	10 487 298	0.928757	
Noviembre	5 266 828	371 575	4 597 030	10 235 433	0.951611	
Diciembre	5 912 326	419 071	4 854 034	11 185 431	0.8707893851	
				116 881	68	
	61 055 433	4 574 638	51 251 784	855		
			COSTO PROMEDIO MENSUAL	9 740 155		
Fm =	0.870789385168					

Fuente: (PETROECUADOR, 2021)

Tabla 22
Calculo del factor de TPDA.

CALCULO DEL FACTOR DEL TPDA	
$TPDA_{2022} = To * Fh * Fd * Fs * Fm$	
TPDA 2022 = To x	1 x 1 x 1.10714285714286 x 0.87078938516838
TPDA 2022 = To x	0.9640882

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 27*Resumen de tráfico observado HORA PICO.*

sábado, 17 de diciembre de 2022		INTERSECCION: Vía Chaullallacu E1 + E2 + E3 + E4			
	E1	E2	E3	E4	SUMA
L	17	0	21	0	38
B	0	0	0	0	0
2E	0	0	0	0	0
3E	1	0	0	0	1
4E - 6E	0	0	0	0	0
TOTAL	18	0	21	0	39

Fuente: Elaboración propia.**Imagen 28***Resumen de tráfico observado en la intersección.*

sábado, 17 de diciembre de 2022		INTERSECCION: Vía Chaullallacu E1 + E2 + E3 + E4			
	E1	E2	E3	E4	SUMA
L	200	0	205	0	405
B	5	0	5	0	10
2E	9	0	11	0	20
3E	2	0	3	0	5
4E - 6E	0	0	0	0	0
TOTAL	216	0	224	0	440

Fuente: Elaboración propia.**Imagen 29***Corrección por factor del TPDA.*

sábado, 17 de diciembre de 2022		INTERSECCION: Vía Chaullallacu E1 + E2 + E3 + E4			
	E1	E2	E3	E4	SUMA
L	16	0	20	0	37
B	0	0	0	0	0
2E	0	0	0	0	0
3E	1	0	0	0	1
4E - 6E	0	0	0	0	0
TOTAL	17	0	20	0	38

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 30

Corrección de tráfico observado en la intersección.

sábado, 17 de diciembre de 2022		INTERSECCION: Vía Chaullallacu E1 + E2 + E3 + E4			
	E1	E2	E3	E4	SUMA
L	193	0	198	0	390
B	5	0	5	0	10
2E	9	0	11	0	19
3E	2	0	3	0	5
4E - 6E	0	0	0	0	0
TOTAL	208	0	216	0	424

Fuente: Elaboración propia.

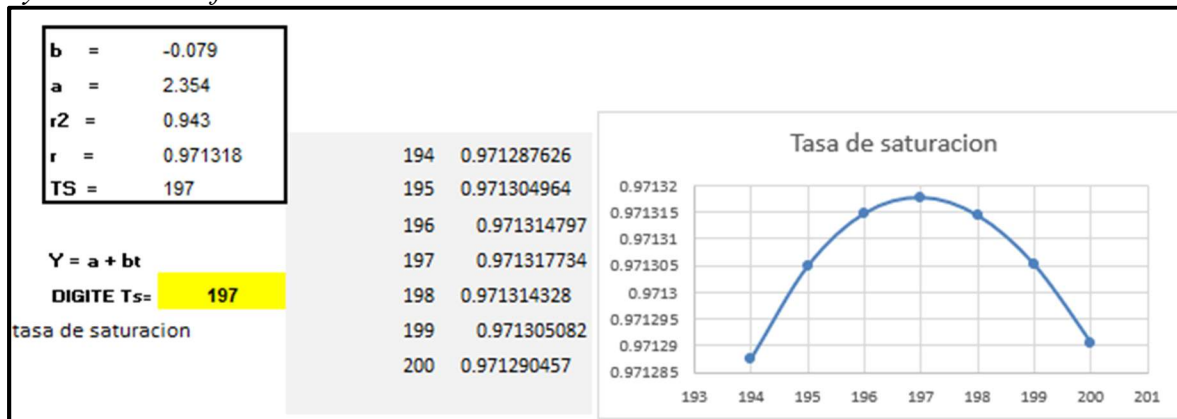
4.2.2. Proyecciones del Tráfico

Las proyecciones de tráfico hacen referencia a llevar al TPDA₂₀₂₂ al final del periodo de diseño que está alrededor de 20 años.

Hace falta encontrar las tasas de vehículos que se usara para el modelo logístico, que tiene como base T_m (Tasa de Motorización), es decir cuántos vehículos por cada mil habitantes tiene la ciudad para un año en particular.

Imagen 31

Proyección del tráfico.



Fuente: Elaboración propia.

La tasa de saturación con el que se haya el mejor coeficiente de correlación es de $T_s = 197$ vehículos/1000 Habitantes.

Tabla 23

Tasas de crecimiento vehicular.

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR			
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%
2043-2048	1.79%	1.59%	1.59%
2048-2053	1.80%	1.67%	1.67%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24

Tasas de crecimiento vehicular.

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2022-2023	3.22%	2.13%	2.13%
2023-2024	2.13%	1.12%	1.12%
2024-2025	1.94%	0.99%	0.99%
2025-2026	1.78%	0.90%	0.90%
2026-2027	1.65%	0.84%	0.84%
2027-2028	1.55%	0.79%	0.79%
2028-2029	1.34%	0.64%	0.64%
2029-2030	1.61%	0.95%	0.95%
2030-2031	1.62%	1.01%	1.01%
2031-2032	1.68%	1.11%	1.11%
2032-2033	1.75%	1.22%	1.22%
2033-2034	1.80%	1.30%	1.30%
2034-2035	1.82%	1.37%	1.37%
2035-2036	1.84%	1.41%	1.41%
2036-2037	1.85%	1.45%	1.45%
2037-2038	1.84%	1.48%	1.48%
2038-2039	1.84%	1.50%	1.50%

2039-2040	1.82%	1.51%	1.51%
2040-2041	2.11%	1.82%	1.82%
2041-2042	1.82%	1.55%	1.55%
2042-2043	1.77%	1.52%	1.52%
2043-2044	1.79%	1.56%	1.56%
2044-2045	1.79%	1.58%	1.58%
2045-2046	1.80%	1.60%	1.60%
2046-2047	1.79%	1.61%	1.61%
2047-2048	1.78%	1.61%	1.61%
2048-2049	1.77%	1.61%	1.61%
2049-2050	1.75%	1.61%	1.61%
2050-2051	1.73%	1.60%	1.60%
2051-2052	1.84%	1.71%	1.71%
2052-2053	1.92%	1.80%	1.80%

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 32

Proyección a los 20 años de diseño del volumen de tráfico.

ESTACION	VEHICULOS	TPDA 2023	TPDA 2028	TPDA 2033	TPDA 2038	TPDA 2043	TPDA 2048	TPDA 2053
E1	L	193	211	228	250	274	300	328
	B	5	5	5	6	6	7	7
	E2	9	9	10	10	11	12	13
	E3	2	2	2	2	2	3	3
	E4 - E6	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	208	227	245	268	294	321	351
E3	L	198	216	234	256	281	308	338
	B	5	5	5	6	6	7	7
	E2	11	11	12	13	14	15	16
	E3	3	3	3	3	4	4	4
	E4 - E6	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	216	235	254	278	305	334	366
TOTAL	L	390	427	462	506	555	608	666
	B	10	10	11	11	12	13	14
	E2	19	20	21	23	25	27	29
	E3	5	5	5	6	6	7	7
	E4 - E6	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	424	462	499	546	598	655	716

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25
Tasas de crecimiento vehicular.

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR				
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TIEMPO
2023-2028	1.81%	0.93%	0.93%	5
2028-2033	1.60%	0.98%	0.98%	5
2033-2038	1.83%	1.40%	1.40%	5
2038-2043	1.87%	1.58%	1.58%	5
2043-2048	1.79%	1.59%	1.59%	5
2048-2053	1.80%	1.67%	1.67%	5

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR				
	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	TIEMPO
2022-2023	3.22%	2.13%	2.13%	1

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 33
Tráfico de hora pico.

ESTACION	VEHICULOS	TPDA 2023	TPDA 2028	TPDA 2033	TPDA 2038	TPDA 2043	TPDA 2048	TPDA 2053
E1	L	16	18	19	21	23	25	28
	B	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0
	E3	1	1	1	1	1	1	1
	E4 - E6	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	17	19	20	22	25	27	29
E3	L	21	23	25	27	30	33	36
	B	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0
	E3	0	0	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	21	23	25	27	30	33	36
TOTAL	L	37	41	44	48	53	58	64
	B	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0	0	0	0	0	0	0
	E3	1	1	1	1	1	1	1
	E4 - E6	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	38	42	45	50	54	59	65

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Cálculo de ESAL'S

Mediante los cálculos del TPDA y las proyecciones determinadas para el periodo de diseño dado que son 20 años, se puede determinar el número de ejes equivalentes a 8.2 toneladas (W18), en base de los siguientes datos:

Imagen 34

Volumen de tráfico.

AÑO 2023	TOTAL	Porcentajes de Vehiculos
TPD TOTAL	444	
AUTOS	403	90.8%
BUSES	10	2.3%
CAMIONES	31	7.0%
2DA	6	1.4%
2DB	14	3.2%
3 - A	5	1.1%
4 - C	1	0.2%
2S2	1	0.2%
2R3	0	0.0%
3S2	2	0.5%
3R3	0	0.0%
3S3	2	0.5%

Distribucion Camiones
24.0%
56.0%
20.0%
4.0%
4.0%
0.0%
8.0%
0.0%
8.0%

Fuente: Elaboración propia.

Se determina los factores de carga por el tipo de vehículo.

Tabla 26

Factores equivalentes de carga por tipo de vehículo.

FACTORES DE EQUIVALENTE 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.

Se obtiene el número de ejes equivalentes a 8.2 toneladas (W18)

Imagen 35

Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 toneladas (W18).

CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.2 TONS																					
CÁLCULO																					
AÑO	% Crecimiento				TRANSITO PROMEDIO DIARIO					CAMIONES								W ₁₈	W ₁₈		
	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	ZDA	ZDB	3 - A	4 - C	ZS2	ZR3	3S2	3R3	3S3	Acumulado	Carril Diseño	
2023	1.81%	0.93%	0.93%	0.93%	444	403	10	6	25	6	14	5	1	1	0	2	0	2	51463	20585	
2024	1.81%	0.93%	0.93%	0.93%	452	410	10	6	25	6	14	5	1	1	0	2	0	2	102926	41170	
2025	1.81%	0.93%	0.93%	0.93%	459	418	10	6	25	6	14	5	1	1	0	2	0	2	154389	61756	
2026	1.81%	0.93%	0.93%	0.93%	467	425	10	6	26	6	14	5	1	1	0	2	0	2	205852	82341	
2027	1.81%	0.93%	0.93%	0.93%	475	433	10	6	26	6	14	5	1	1	0	2	0	2	257315	102926	
2028	1.60%	0.98%	0.98%	0.98%	482	440	10	6	26	6	14	5	1	1	0	2	0	2	308778	123511	
2029	1.60%	0.98%	0.98%	0.98%	490	447	10	6	26	6	14	5	1	1	0	2	0	2	360241	144096	
2030	1.60%	0.98%	0.98%	0.98%	497	454	10	6	27	6	14	5	1	1	0	2	0	2	411703	164681	
2031	1.60%	0.98%	0.98%	0.98%	505	461	10	6	27	6	15	5	1	1	0	2	0	2	464810	185924	
2032	1.60%	0.98%	0.98%	0.98%	513	469	10	7	27	7	15	5	1	1	0	2	0	2	518126	207251	
2033	1.83%	1.40%	1.40%	1.40%	522	477	10	7	28	7	15	5	1	1	0	2	0	2	571443	228577	
2034	1.83%	1.40%	1.40%	1.40%	531	486	10	7	28	7	15	5	1	1	0	2	0	2	624759	249904	
2035	1.83%	1.40%	1.40%	1.40%	540	495	10	7	28	7	15	5	1	1	0	2	0	2	678075	271230	
2036	1.83%	1.40%	1.40%	1.40%	550	504	10	7	29	7	16	5	1	1	0	2	0	2	733035	293214	
2037	1.83%	1.40%	1.40%	1.40%	559	513	10	7	29	7	16	5	1	1	0	2	0	2	787995	315198	
2038	1.87%	1.58%	1.58%	1.58%	570	523	10	7	30	7	16	5	1	1	0	2	0	2	842955	337182	
2039	1.87%	1.58%	1.58%	1.58%	580	533	10	7	30	7	16	6	1	1	0	2	0	2	899530	359812	
2040	1.87%	1.58%	1.58%	1.58%	591	543	10	7	31	7	17	6	1	1	0	2	0	2	957750	383100	
2041	1.87%	1.58%	1.58%	1.58%	601	553	10	7	31	7	17	6	1	1	0	2	0	2	1015969	406388	
2042	1.87%	1.58%	1.58%	1.58%	612	563	10	8	32	8	17	6	1	1	0	2	0	2	1074398	429759	
2043	1.87%	1.58%	1.58%	1.58%	623	574	10	8	32	8	17	6	1	1	0	2	0	2	1132826	453131	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27
Factor de carril.

Factor de carril		
núm. carriles	factor de carril	rango
1	1	1
2	0.80	0.8-1.00
3	0.70	0.60-0.80
4	0.60	0.50-0.75

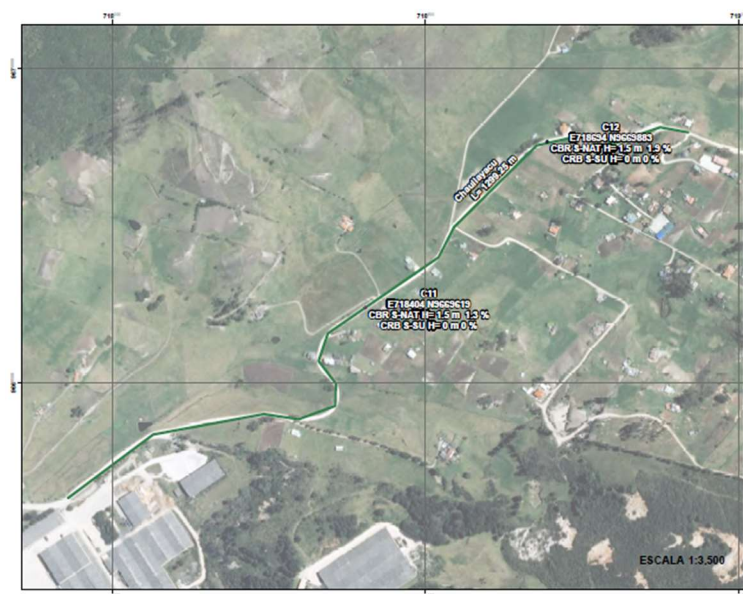
Fuente: Elaboración propia.

4.3. Ubicación de las calicatas realizadas

Los resultados de los estudios fueron obtenidos del proceso (CDC-GAD-PT-002-2021, 2021) en donde se muestran dos extracciones de calicatas cada 500 metros de longitud en la vía de estudio.

Imagen 36

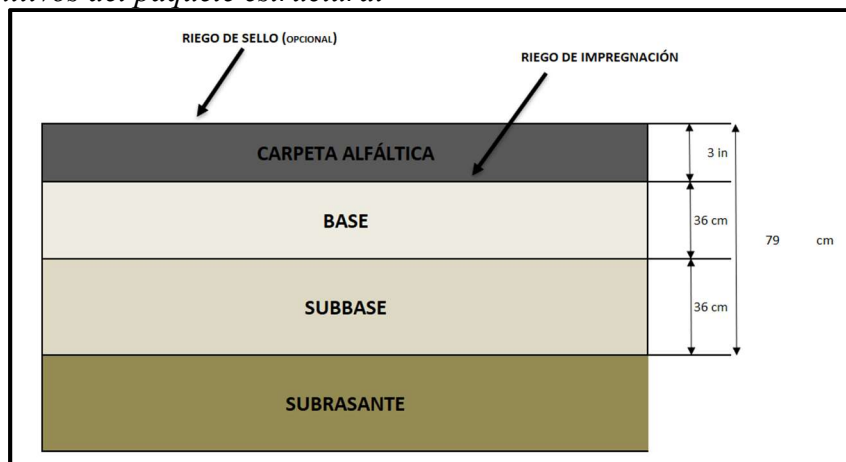
Extracción de calicatas.



Fuente: (CDC-GAD-PT-002-2021, 2021)

4.4. Espesores del paquete estructural.

Dando como propuesta para la estructura del pavimento flexible los siguientes espesores:

Imagen 37*Espesores definitivos del paquete estructural*

Fuente: Propia.

4.5. Movimiento de tierras en base al diseño geométrico

Tabla 28
Movimiento de tierras.

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (pies cúbicos)
0+000.000	3.19	0	0	0.1	0	0	0	0	0
0+020.000	3.88	70.7	70.7	0	1.02	70.7	70.7	1.02	69.68
0+040.000	5.01	88.96	88.96	0	0.02	159.66	159.66	1.04	158.62
0+060.000	3.8	87.62	87.62	0.07	0.74	247.27	247.27	1.78	245.5
0+080.000	3.83	76.28	76.28	0	0.71	323.56	323.56	2.49	321.07
0+100.000	3.65	74.75	74.75	0	0	398.3	398.3	2.49	395.81
0+120.000	3.13	67.73	67.73	0	0	466.03	466.03	2.49	463.54
0+140.000	2.31	54.4	54.4	0.21	2.08	520.43	520.43	4.57	515.86
0+160.000	1.32	36.32	36.32	0.46	6.69	556.75	556.75	11.26	545.49
0+180.000	1.94	32	32	1.17	16.86	588.75	588.75	28.12	560.63
0+200.000	1.63	35.06	35.06	0.04	12.6	623.81	623.81	40.72	583.09
0+220.000	2.26	38.9	38.9	0	0.43	662.7	662.7	41.15	621.55
0+240.000	2.47	47.28	47.28	0.08	0.78	709.99	709.99	41.94	668.05
0+260.000	2.58	50.49	50.49	0.2	2.78	760.48	760.48	44.71	715.76
0+280.000	3.18	57.56	57.56	0	1.99	818.03	818.03	46.7	771.33
0+300.000	3.49	66.6	66.6	0	0	884.63	884.63	46.7	837.93
0+320.000	4.27	77.63	77.63	0	0	962.25	962.25	46.7	915.55
0+340.000	4.37	86.47	86.47	0	0	1048.72	1048.72	46.7	1002.02
0+360.000	4.89	92.61	92.61	0	0	1141.33	1141.33	46.7	1094.63
0+380.000	3.39	81.46	81.46	0	0	1222.8	1222.8	46.7	1176.1
0+400.000	5.95	93.34	93.34	0	0	1316.13	1316.13	46.7	1269.43
0+420.000	4.59	105.41	105.41	0	0	1421.55	1421.55	46.7	1374.85
0+440.000	4.08	85.5	85.5	0.09	0.96	1507.05	1507.05	47.66	1459.38
0+460.000	4.24	82.09	82.09	0.02	1.14	1589.14	1589.14	48.8	1540.34
0+480.000	3.15	71.47	71.47	0.71	7.8	1660.61	1660.61	56.6	1604.01
0+500.000	3.42	62	62	0.62	14.5	1722.61	1722.61	71.1	1651.51
0+520.000	3.69	67.82	67.82	0.55	12.83	1790.43	1790.43	83.94	1706.5
0+540.000	3.71	73.76	73.76	0.16	7.37	1864.2	1864.2	91.31	1772.88
0+560.000	4.31	78.77	78.77	0.09	2.67	1942.97	1942.97	93.99	1848.99
0+580.000	5.66	95.93	95.93	0	0.99	2038.9	2038.9	94.98	1943.92
0+600.000	4.61	100.81	100.81	0	0	2139.71	2139.71	94.98	2044.73
0+620.000	5.57	99.69	99.69	0	0	2239.4	2239.4	94.98	2144.42
0+640.000	4.64	100.65	100.65	0	0	2340.05	2340.05	94.98	2245.07
0+660.000	4.4	90.34	90.34	0	0.01	2430.39	2430.39	94.98	2335.4
0+680.000	4.62	90.2	90.2	0.01	0.13	2520.59	2520.59	95.12	2425.47
0+700.000	3.28	79.02	79.02	0.15	1.64	2599.61	2599.61	96.76	2502.85
0+720.000	2.76	60.38	60.38	0.04	1.89	2659.99	2659.99	98.64	2561.35

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V

5.1. Presupuesto

El costo de la ejecución de la obra está basado en los diseños anteriormente realizados en el proyecto, se han propuesto rubros considerados para la construcción de una carretera en el sector rural siendo separadas por actividades consecutivas.

Tabla 29

Presupuesto.

“DISEÑO GEOMETRICO Y ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO DE LA VÍA CHAULLAYACU – ACCHAYACU, UBICADO EN LA COMUNIDAD CHAULLAYACU DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY”

Oferente: Joseph Puma - Cesar Sarmiento

Ubicación: Cuenca, Tarqui

Fecha: 05/07/2023

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
1		REPLANTEO Y NIVELACION				56 858.32
1.1	501774	Replanteo y nivelación	m	1 303.50	0.89	1 160.12
1.2	504279	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	8 242.50	1.99	16 402.58
1.3	549005	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	164.24	12.79	2 100.63
1.4	506002	Cargado de material con minicargador	m3	8 500.00	1.98	16 830.00
1.5	506005	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	8 500.00	2.22	18 870.00
1.6	506007	Sobre acarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km	m3-km	6 500.00	0.23	1 495.00
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				470 988.51
2.1	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	252.00	8.32	2 096.64
2.2	548004	Subrasante conformación y compactación con equipo pesado	m2	8 994.15	1.36	12 232.04
2.3	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	4 335.96	31.93	138 447.20
2.4	548005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	4 828.68	37.04	178 854.31
2.5	548010	Imprimación asfáltica con barrido mecánico	m2	8 994.68	1.27	11 423.24
2.6	548011	Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta	m2	8 775.16	14.59	128 029.58

3		OBRAS DE DRENAJE VIAL				310 276.50
3.1	507A7B	Hormigón premezclado f'c= 210 Kg/cm2	m3	2 403.86	125.27	301 131.54
3.2	513040	Acero de Refuerzo fy=4200 Kg/cm2 (Incluye corte y doblado)	Kg	725.00	2.36	1 711.00
3.3	512005	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	521.40	10.21	5 323.49
3.4	551886	Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=575 mm serie 3. Tipo A2.	m	36.00	60.96	2 194.56
3.5	552338	Cama de arena e= 3cm	m2	75.00	1.55	116.25
4		SEÑALIZACION				20 872.71
4.1	551468	Marcas de pintura termoplástica de pavimento (Pintura Blanca, ancho=100mm)	m	3 910.00	4.24	16 578.40
4.2	531696	Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)	u	4.00	374.47	1 497.88
4.3	532003	Señalización con cinta	m	1 500.00	0.24	360.00
4.4	532710	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	20.00	6.59	131.80
4.5	532006	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	860.00	0.31	266.60
4.6	550322	Señalización - Letrero tipo 2	u	19.00	120.58	2 291.02
4.7	550A3R	Suministro e instalación letrero preventivo/señal vertical 0.90 x 1.50 x 1.80 m	u	2.00	146.68	293.36
4.8	551A87	Suministro e instalación Letreros de Señalización según especificación	u	2.00	106.76	213.52
4.9	532024	Difusión Social	u	1.00	700.80	700.80
SUBTOTAL						860 751.56
IVA						103 290.19
TOTAL						964 041.75

Son: NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL CUARENTA Y UNO CON 75/100 DÓLARES

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Cronograma valorado

Tabla 30

Cronograma Valorado.

OFERENTES: Joseph Puma - Cesar Sarmiento

Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unit.	P.Total	PERIODOS	
							1	2
1		REPLANTEO Y NIVELACION				56 858.33	56 858.33	0.00
1.1	501774	Replanteo y nivelación	m	1 303.50	0.89	1 160.12	1 303.50	0.00
							1 160.12	0.00
1.2	504279	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	8 242.50	1.99	16 402.58	8 242.50	0.00
							16 402.58	0.00
1.3	549005	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	164.24	12.79	2 100.63	164.24	0.00
							2 100.63	0.00
1.4	506002	Cargado de material con minicargadora	m3	8 500.00	1.98	16 830.00	8 500.00	0.00
							16 830.00	0.00
1.5	506005	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	8 500.00	2.22	18 870.00	8 500.00	0.00
							18 870.00	0.00
1.6	506007	Sobre acarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km	m3-km	6 500.00	0.23	1 495.00	6 500.00	0.00
							1 495.00	0.00
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				471 083.01	388 074.83	83 008.18
2.1	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	252.00	8.32	2 096.64	252.00	0.00
							2 096.64	0.00
2.2	548004	Subrasante conformación y compactación con equipo pesado	m2	8 994.15	1.36	12 232.04	8 994.15	0.00
							12 232.04	0.00
2.3	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	4 335.96	31.93	138 447.20	4 335.96	0.00
							138 447.20	0.00
2.4	548005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	4 828.68	37.04	178 854.31	4 828.68	0.00
							178 854.31	0.00
2.5	548010	Imprimación asfáltica con barrido mecánico	m2	8 994.68	1.27	11 423.24	8 994.68	0.00
							11 423.24	0.00
2.6	548011	Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta	m2	8 775.16	14.59	128 029.58	3 085.77	5 689.39
							45 021.40	83 008.18

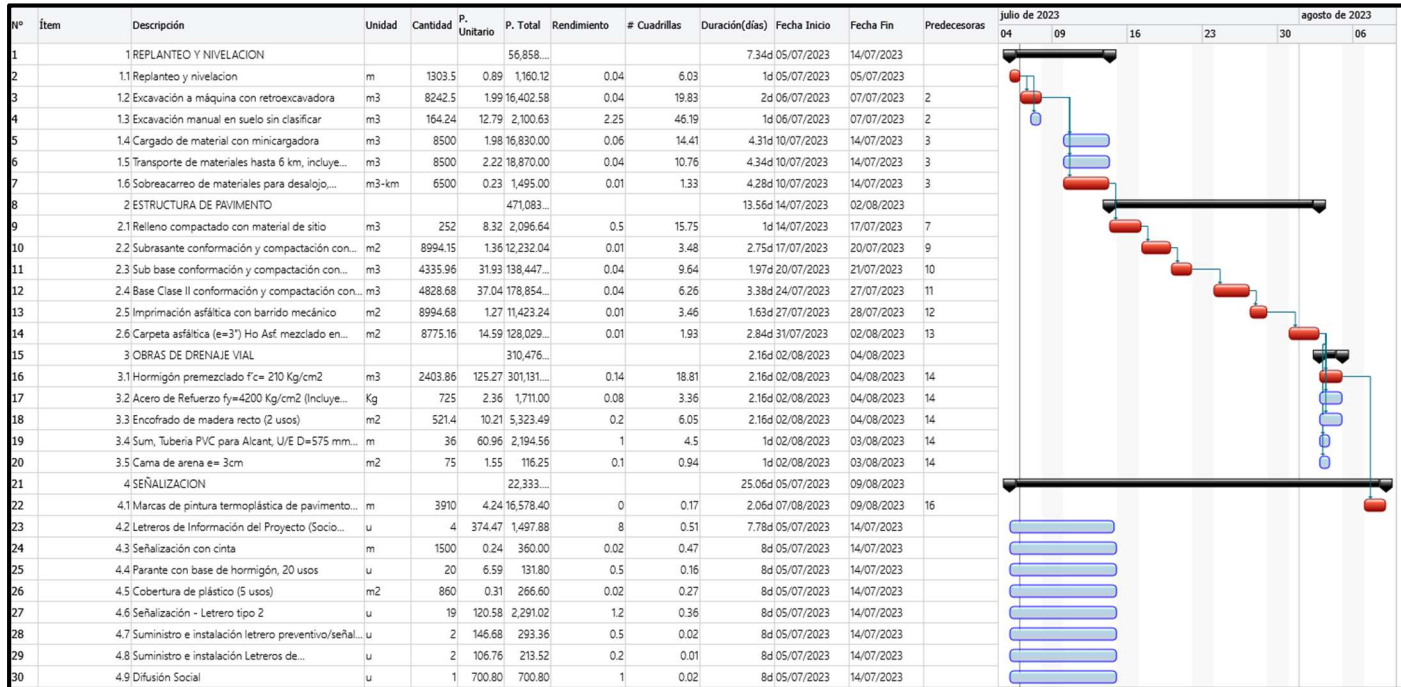
3		OBRAS DE DRENAJE VIAL				310 476.84	0.00	310 476.84
3.1	507A7B	Hormigón premezclado f'c= 210 Kg/cm2	m3	2 403.86	125.27	301 131.54	0.00	2 403.86
							0.00	301 131.54
3.2	513040	Acero de Refuerzo fy=4200 Kg/cm2 (Incluye corte y doblado)	Kg	725.00	2.36	1 711.00	0.00	725.00
							0.00	1 711.00
3.3	512005	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	521.40	10.21	5 323.49	0.00	521.40
							0.00	5 323.49
3.4	551886	Sum, Tubería PVC para Alcant, U/E D=575 mm serie 3. Tipo A2.	m	36.00	60.96	2 194.56	0.00	36.00
							0.00	2 194.56
3.5	552338	Cama de arena e= 3cm	m2	75.00	1.55	116.25	0.00	75.00
							0.00	116.25
4		SEÑALIZACION				22 333.38	5 754.98	16 578.40
4.1	551468	Marcas de pintura termoplástica de pavimento (Pintura Blanca, ancho=100mm)	m	3 910.00	4.24	16 578.40	0.00	3 910.00
							0.00	16 578.40
4.2	531696	Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)	u	4.00	374.47	1 497.88	4.00	0.00
							1 497.88	0.00
4.3	532003	Señalización con cinta	m	1 500.00	0.24	360.00	1 500.00	0.00
							360.00	0.00
4.4	532710	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	20.00	6.59	131.80	20.00	0.00
							131.80	0.00
4.5	532006	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	860.00	0.31	266.60	860.00	0.00
							266.60	0.00
4.6	550322	Señalización - Letrero tipo 2	u	19.00	120.58	2 291.02	19.00	0.00
							2 291.02	0.00
4.7	550A3R	Suministro e instalación letrero preventivo/señal vertical 0.90 x 1.50 x 1.80 m	u	2.00	146.68	293.36	2.00	0.00
							293.36	0.00
4.8	551A87	Suministro e instalación Letreros de Señalización según especificación	u	2.00	106.76	213.52	2.00	0.00
							213.52	0.00
4.9	532024	Difusión Social	u	1.00	700.80	700.80	1.00	0.00
							700.80	0.00
TOTAL:						860 751.56		
INVERSION MENSUAL							450 688.14	410 063.42
AVANCE PARCIAL EN %							52.36	47.64

INVERSION ACUMULADA	450 688.14	860 751.56
AVANCE ACUMULADO EN %	52.36	100.00

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Ruta crítica

Imagen 38
Ruta crítica.



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Se realizó el levantamiento topográfico de la zona con una franja de 20 metros a cada lado del eje de la vía.

Para el diseño horizontal se tuvo que ajustar el trazado de la vía a lo existente, mejorando sus características geométricas mientras que para el diseño vertical se mantuvo en su mayoría los niveles actuales de la vía en virtud a que los accesos a las viviendas adyacentes al tramo vial se ubican a partir de esta altura.

En base al tránsito vehicular se determinó un TPDA de 598 para un periodo de diseño de 20 años.

Se considera una velocidad de diseño de 40 km/h de acuerdo a las recomendaciones en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

Para la obtención del valor del CBR al 95% de 1.3%, se utilizó la información de los estudios previos del proceso CDC-GAD-PT-002-2021.

Se determinan los espesores de las capas de pavimento y se verifica los números estructurales de las capas.

RECOMENDACIONES

Realizar obras complementarias al diseño tales como alcantarillado, diseño de cunetas y muros de contención.

Colocar delineadores viales reflectivos como se recomienda en los planos de señalización.

Cumplir con las medidas establecidas en la Normativa de señalización vertical

Al momento de la construcción, tomar en cuenta las cajas de revisión eléctricas a los bordes de la vía.

Implementar más postes de iluminación en la vía.

Diseñar y construir veredas en donde las secciones no se encuentren interferidas por viviendas o construcciones cercanas a la vía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASHTO. (1993). *PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFÁLTICO MÉTODO AASHTO-93*.

www.udocz.com

Agudelo, J. (2002). *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS Ajustado al Manual Colombiano*.

Barbecho, A. (2019). *DIAGNÓSTICO DE LAS VULNERABILIDADES DE LA ZONA 6 PARA SU APLICACIÓN EN PROYECTOS DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA*.

Campoverde, M., & Peralta, C. (2019). *DISEÑO GEOMETRICO Y DE PAVIMENTO DE LA "VIA RAYOLOMA" TRAMO REDONDEL DEL SEGURO-EL TABLON, DESDE LA ABSCISA 0+000 HASTA LA 4+031, UBICADO EN EL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY. TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DE TITULO DE: AUTORES: DIRECTOR: CUENCA-ECUADOR*.

Cando, V. (2016). *DISEÑO A NIVEL DE CARPETA ASFÁLTICA Y PAVIMENTO RÍGIDO DE LA VÍA MULATE- LA FLORIDA, TRAMO 3*.

CDC-GAD-PT-002-2021. (2021). *ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY*.

Google Earth. (2023). *Google Earth*. <https://earth.google.com/web/@-2.96916261,-79.01819,2730.4342668a,24432.05410564d,35y,3.45928796h,1.42258063t,-0r>

Grisales, J. C. (2015). *Diseño geométrico de carreteras*. Ecoe ediciones.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical. (2011).

Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. Señalización vial. Parte 2. Señalización horizontal.

(2011). *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. SEÑALIZACIÓN VIAL.*

PARTE 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *LIBRO A NORMA PARA ESTUDIOS Y*

DISEÑOS VIALES.

Montejo Fonseca, Alfonso. (2002). *Ingeniería de pavimentos para carreteras*. Universidad

Católica de Colombia.

MOP. (2003). *Normas de Diseño Geométrico-2003*.

Orúe-Echevarría, A., Follia i Alsina, J., Gordillo Gracia, J., Izquierdo de Bartolomé, R., Laorden

Jiménez, L., Llanos Blasco, J. A., Muñoz Medina, M., Solís Villa, L. A., & Zaragoza

Ramírez, A. (2006). *Asociación Española de la Carretera*.

<https://www.aecarretera.com/Libro%20definitivo.pdf>

PDYOT TARQUI. (2020). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE*

LA PARROQUIA TARQUI.

PETROECUADOR. (2021). *Biblioteca – Ministerio de Energía y Minas*.

<https://www.rekursyenergia.gob.ec/biblioteca/>

GLOSARIO

°C	Grados Celsius.
AASTHO	American Association of State Highway and Transportation Officials.
m.s.n.m.	Medida en metros sobre nivel del mar.
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
NEVI	Norma Ecuatoriana Vial.
TPDA	Tráfico Promedio Diario Anual
INEN	Servicio Ecuatoriano de Normalización.
Tránsito	Circulación de peatones y/o vehículos por vías de uso público.
Vía	Calle, camino u otro lugar destinado al tránsito.
Vehículo	Medio de transporte que se utiliza para el traslado de personas.
CBR	California Bearing Ratio.

ANEXOS FOTOGRAFICOS

ESTADO DE LA VÍA



UBICACIÓN DE HITOS



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



UBICACIÓN DE CAMARA PARA CONTEO VEHICULAR



ANEXO - ESTUDIO DE SUELOS

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 Moscoto		
ENSAYO :	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO		
NORMA :	ASTM D 422-63		
Fecha de Extracción :	jueves, 25 de febrero de 2021		
Fecha de Ensayo:	jueves, 4 de marzo de 2021		
Revisado por :	Ing. Flavio Albarracín Ll.		

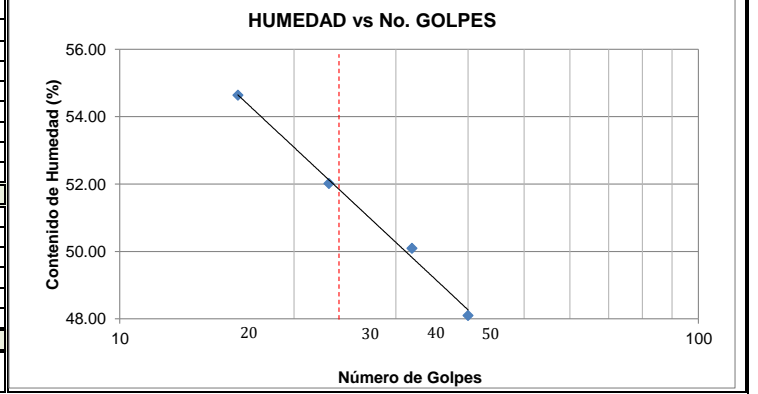
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO					
Peso Inicial de la Muestra Seca	423.34	gr			
Peso de la Muestra Después del Lavado	71.90	gr			
Pérdida por Lavado	351.44	gr			
Tolerancia	16.984	%			
Tamiz	Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)	Ret Acumulado (gr.) (%)		% Que Pasa
4"	101.60	---	---	---	100
3"	76.20	---	---	---	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	5.80	5.80	1.37	99
Nº40	0.43	25.70	31.50	7.44	93
Nº200	0.075	40.40	71.90	16.98	83
PASA 200		0.60			
Total Retenido :	72.50				

Calicata No :	C11	
Profundidad:	1.50 m	
Abscisa :	-	
Material :	Suelo Natural - Subrasante	
Lugar de Extracción :	Parroquia Tarqui	
Coordenadas:	-	-

HUMEDAD NATURAL						
Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
115		37.04	29.12	10.21	41.88	
72		39.99	31.18	9.99	41.58	41.73

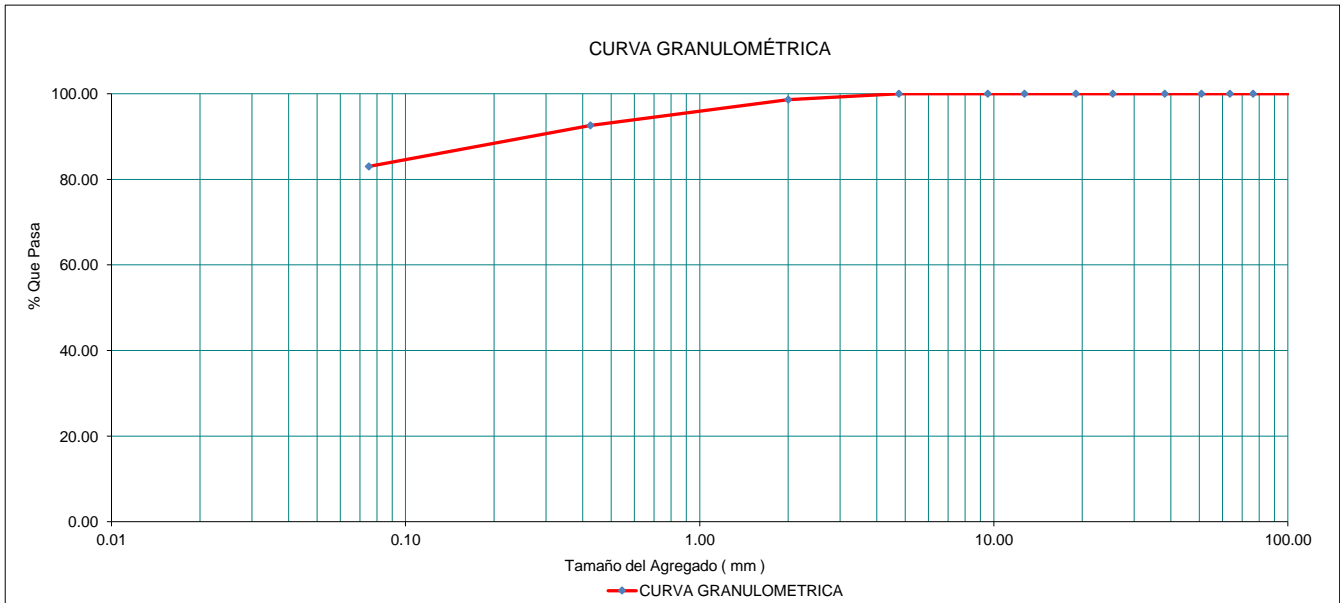
LÍMITE LÍQUIDO						
84	40	27.25	21.69	10.13	48.10	
99	32	26.82	21.31	10.31	50.09	
66	23	26.13	20.59	9.94	52.02	
65	16	28.01	21.65	10.01	54.64	51.54

LÍMITE PLÁSTICO						
60		9.39	8.69	5.99	25.93	
37		9.32	8.66	6.11	25.88	25.91



RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA	Límite Líquido:	LL =	51.54
Grava = 0	Límite Plástico:	LP =	25.91
Árena = 17	Índice de Plasticidad :	IP =	25.63
Finos = 83	Contenido de Humedad :	Wn =	41.73
	Grado de Consistencia :	Kw =	0.38

CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
SUCS :	CH Arcillas inorgánicas de alta compresibilidad
AASHTO :	A-7-6 (23)



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.: C11

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

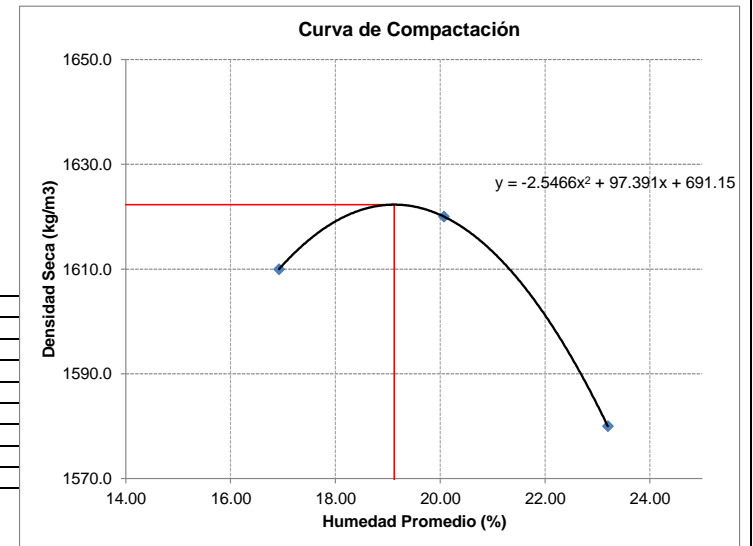
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	16	20	22	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7836	7891	7900	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1880	1940	1950	
Densidad Seca (Kg/m³)	1610	1620	1580	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
	73	99	82	66	83	92
Tarro #						
Peso húmedo + tarro (gr)	38.09	38.16	35.77	40.58	39.40	31.24
Peso seco + tarro (gr)	34.01	34.14	31.44	35.49	33.8	27.25
Peso de tarro (gr)	9.99	10.30	10.02	9.95	9.92	9.86
% de Humedad	16.99	16.86	20.21	19.93	23.45	22.94
% Promedio humedad	16.92		20.07		23.20	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,622 kg/m3
Hum. Óptima =	19.12 %



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		
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.:	C11	
	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	13.094	13.116	12.171				
Peso de molde	Kg	8.963	9.215	8.820				
Peso suelo húmedo	Kg	4.131	3.901	3.351				
Peso suelo seco	Kg	3.463	3.240	2.792				
Densidad húmeda	Kg/m3	1940	1840	1570				
Densidad Seca	Kg/m3	1620	1530	1310				
HUMEDAD	Tarro №	74	75	63	11	94	69	
	Peso húmedo + recipiente	gr	37.08	28.85	48.41	39.05	38.85	43.08
	Peso seco + recipiente	gr	32.66	25.81	41.87	34.15	34.12	37.48
	Peso de agua	gr	4.42	3.04	6.54	4.90	4.73	5.60
	Peso de recipiente	gr	9.78	10.00	10.08	9.93	10.06	10.01
	Peso seco	gr	22.88	15.81	31.79	24.22	24.06	27.47
	Contenido de agua	%	19.32	19.23	20.57	20.23	19.66	20.39
Promedio	%	19.27		20.40		20.02		

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24 Horas		487.000	740.000	825.000
48 Horas		582.000	874.000	940.000
72 Horas		625.000	915.000	980.000
96 Horas		643.000	920.000	1012.000
Expansión	%	5.54	7.93	8.72

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	13.335	13.420	12.750				
Peso de molde	Kg	8.963	9.215	8.820				
Peso suelo húmedo	Kg	4.372	4.205	3.930				
Peso suelo seco	Kg	3.544	3.347	2.920				
Densidad húmeda	Kg/m3	2050	1980	1840				
Densidad Seca.	Kg/m3	1660	1580	1370				
HUMEDAD	Tarro №	73	97	82	114	115	109	
	Peso húmedo + recipiente	gr	49.15	39.86	38.62	45.05	50.93	48.98
	Peso seco + recipiente	gr	41.71	34.19	32.74	38.00	40.41	38.97
	Peso de agua	gr	7.44	5.67	5.88	7.05	10.52	10.01
	Peso de recipiente	gr	9.99	9.82	10.02	10.26	10.01	10.02
	Peso seco	gr	31.72	24.37	22.72	27.74	30.40	28.95
	Contenido de agua	%	23.46	23.27	25.88	25.41	34.61	34.58
Promedio	%	23.36		25.65		34.59		

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

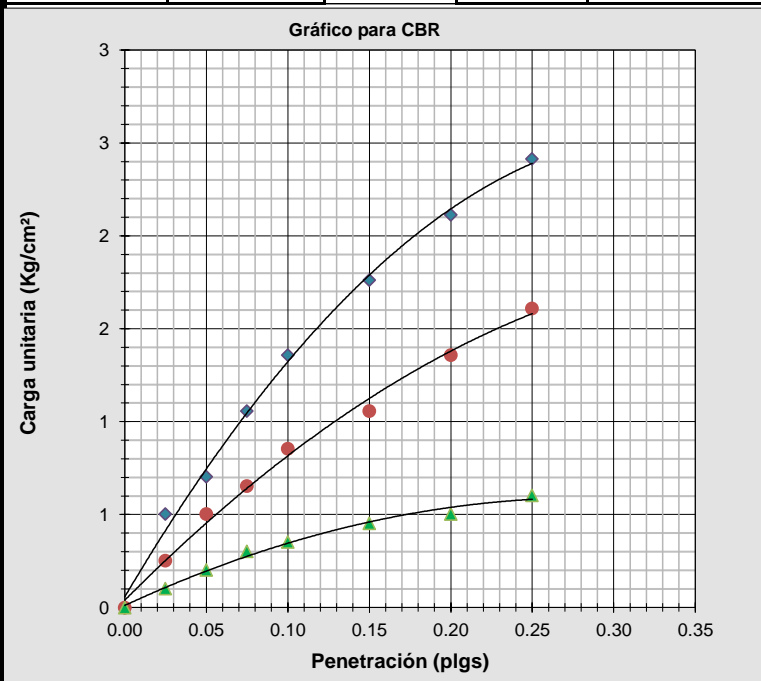
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C11
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	0.10	0.05	0.02	22.48	11.24	
1.27	0.05	0.14	0.10	0.04	31.47	22.48	
1.91	0.075	0.21	0.13	0.06	47.21	29.23	
2.54	0.10	0.27	0.17	0.07	60.70	38.22	
3.81	0.15	0.35	0.21	0.09	78.68	47.21	
5.08	0.20	0.42	0.27	0.10	94.42	60.70	
6.35	0.25	0.48	0.32	0.12	107.91	71.94	
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	7.16	3.58	1.43	0.50	0.25	
1.27	0.05	10.02	7.16	2.86	0.70	0.50	
1.91	0.075	15.03	9.30	4.29	1.06	0.65	
2.54	0.10	19.32	12.16	5.01	1.36	0.86	
3.81	0.15	25.05	15.03	6.44	1.76	1.06	
5.08	0.20	30.05	19.32	7.16	2.11	1.36	
6.35	0.25	34.35	22.90	8.59	2.41	1.61	
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)	1.36
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	1.93
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.86
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	1.21
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.35
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R. (%)	0.50

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. : C11

Profundidad: 1.50 m

Abscisa : -

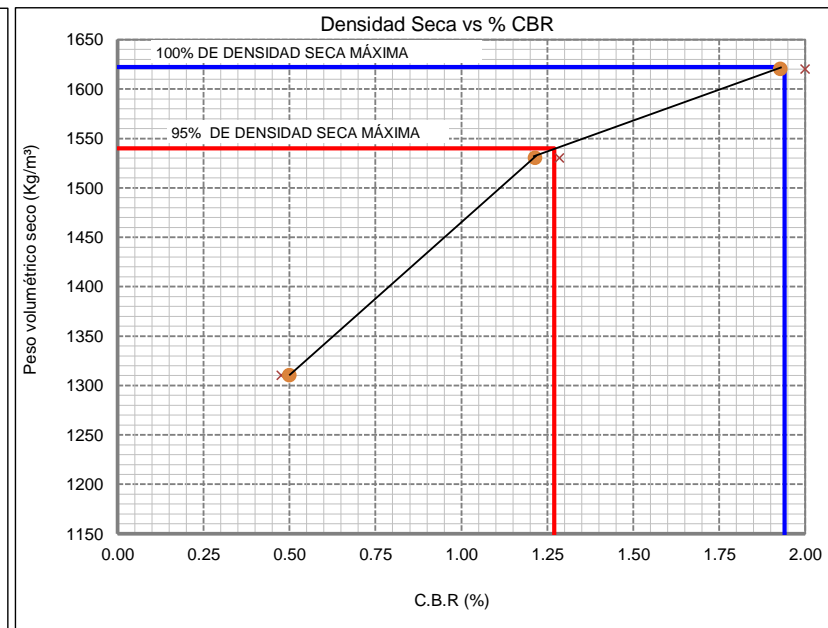
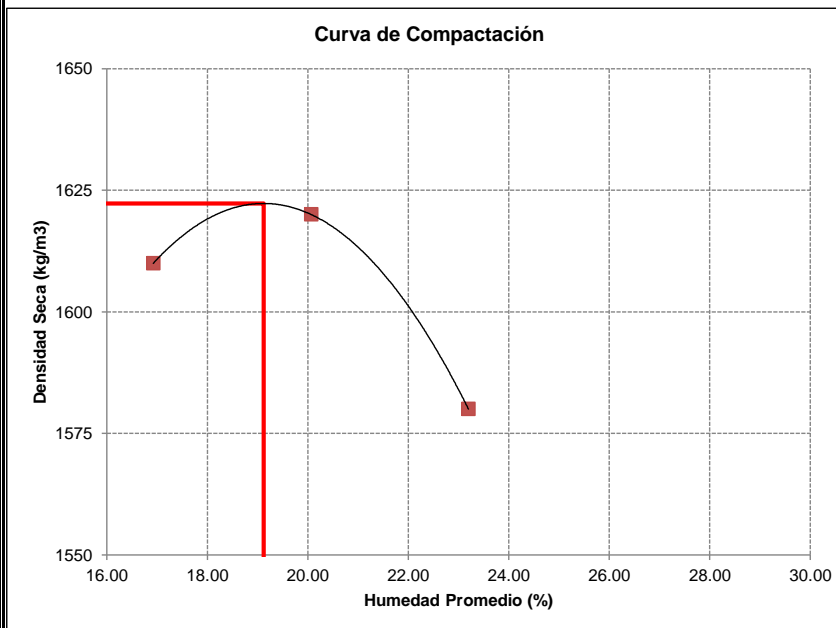
Material : Suelo Natural - Subrasante

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	1620	1.36	2.11	70.45	105.68	1.93	2.00	5.54
25	1530	0.86	1.36	70.45	105.68	1.21	1.29	7.93
10	1310	0.35	0.50	70.45	105.68	0.50	0.48	8.72

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1622.3 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1540.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	19.12 %
CBR al 100% para 0,10"	=	1.9 %
CBR al 95% para 0,10"	=	1.3 %
Expansión	=	5.54 %

Observaciones:

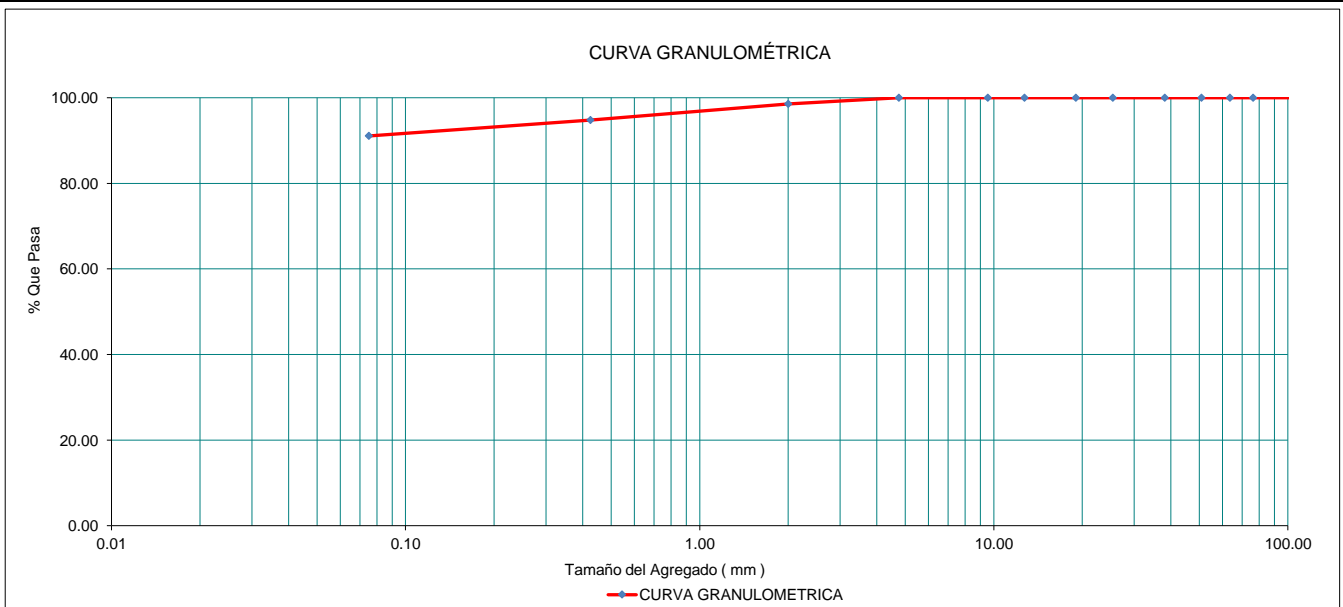
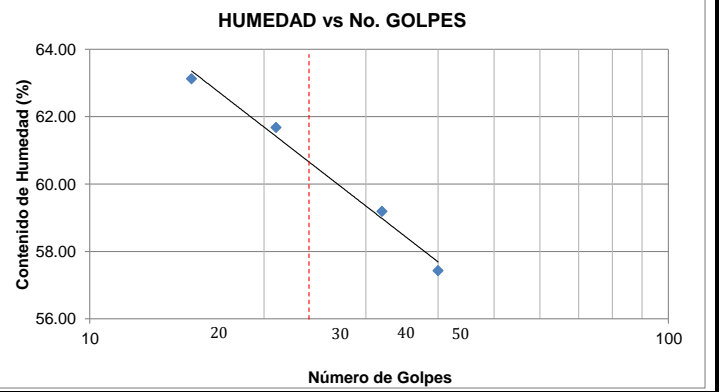
.....

— 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 : C12			
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		450.11	gr		
Peso de la Muestra Después del Lavado		40.20	gr		
Pérdida por Lavado		409.91	gr		
Tolerancia		8.931	%		
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	
N°4	4.75	---	---	100	
PASA N°4					
N°10	2.00	6.50	6.50	1.44	99
N°40	0.43	16.90	23.40	5.20	95
N°200	0.075	16.80	40.20	8.93	91
PASA 200		0.30			
Total Retenido :	40.50				
RESUMEN					
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL =	60.40	
Grava = 0		Límite Plástico:	LP =	30.76	
Arena = 9		Índice de Plasticidad :	IP =	29.64	
Finos = 91		Contenido de Humedad :	Wn =	33.30	
		Grado de Consistencia :	Kw =	0.88	
CLASIFICACIÓN DE SUELOS					
SUCS : CH Arcillas inorgánicas de alta compresibilidad					
AASHTO : A-7-5 (32)					

HUMEDAD NATURAL						
N° TARRO	N° GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
95		40.07	32.41	9.64	33.64	
97		43.99	35.52	9.82	32.96	33.3
LÍMITE LÍQUIDO						
8	40	23.33	17.42	7.13	57.43	
11	32	20.18	15.38	7.27	59.19	
5	21	21.33	15.97	7.28	61.68	
1	15	22.66	16.60	7.00	63.13	60.4
LÍMITE PLÁSTICO						
38		10.28	9.28	6.04	30.86	
31		10.34	9.35	6.12	30.65	30.76



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.: C12

Profundidad: 1.50 m

Abscisa: -

Material: Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción: Parroquia Tarqui

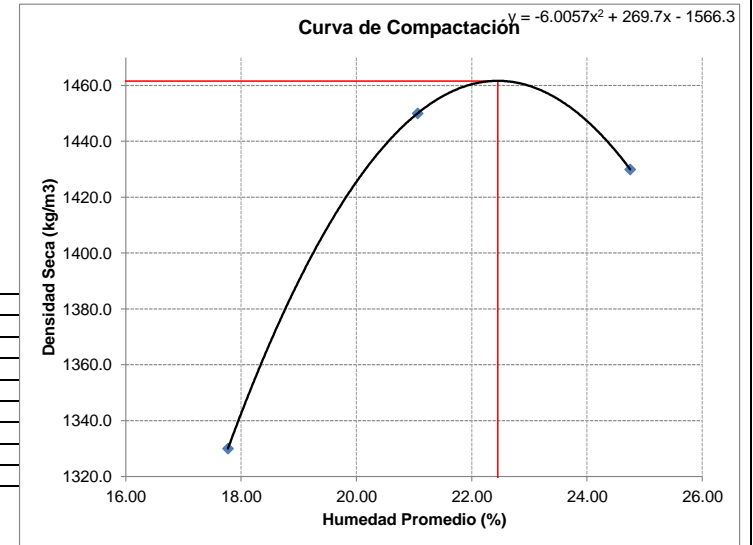
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

Molde #	DENSIDAD DE LABORATORIO		
	1	2	3
Humedad inicial (%)	17	21	23
Peso suelo hum + Molde (gr)	7543	7708	7742
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1570	1750	1790
Densidad Seca (Kg/m³)	1330	1450	1430

Molde #	PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA					
	1		2		3	
Tarro #	89	75	63	95	62	83
Peso húmedo + tarro (gr)	42.10	37.57	32.17	30.53	39.79	34.38
Peso seco + tarro (gr)	37.31	33.38	28.22	27.00	33.8	29.61
Peso de tarro (gr)	10.14	9.99	10.08	9.65	10.10	9.92
% de Humedad	17.63	17.91	21.78	20.35	25.27	24.23
% Promedio humedad	17.77		21.06		24.75	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,462 kg/m3
Hum. Óptima =	22.45 %



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		
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.:	C12	
	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 № 4	Molde № 5	Molde № 6	
Diámetro =	0.15109 m	0.15222 m	0.15442 m	6.080 plgs.
Altura =	0.1167 m	0.1167 m	0.1169 m	4.602 plgs.
Volumen =	0.002093 m³	0.002124 m³	0.002189 m³	

Molde	№	4	5	6
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	11.778	11.333	10.027				
Peso de molde	Kg	7.982	7.986	6.927				
Peso suelo húmedo	Kg	3.796	3.347	3.100				
Peso suelo seco	Kg	3.093	2.686	2.500				
Densidad húmeda	Kg/m3	1810	1580	1420				
Densidad Seca	Kg/m3	1480	1260	1140				
H U M E D A D	Tarro №	78	61	80	96	108	111	
	Peso húmedo + recipiente	gr	38.94	46.50	48.43	39.20	47.11	43.49
	Peso seco + recipiente	gr	33.66	39.60	40.82	33.48	39.89	37.01
	Peso de agua	gr	5.28	6.90	7.61	5.72	7.22	6.48
	Peso de recipiente	gr	9.83	10.00	10.15	10.00	9.93	9.89
	Peso seco	gr	23.83	29.60	30.67	23.48	29.96	27.12
	Contenido de agua	%	22.16	23.31	24.81	24.36	24.10	23.89
Promedio	%	22.73		24.59		24.00		

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24 Horas		286.000	461.000	528.000
48 Horas		399.000	599.000	799.000
72 Horas		401.000	615.000	888.000
96 Horas		466.000	621.000	955.000
Expansión	%	4.02	5.35	8.23

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.004	11.763	10.617				
Peso de molde	Kg	7.982	7.986	6.927				
Peso suelo húmedo	Kg	4.022	3.777	3.690				
Peso suelo seco	Kg	3.114	2.819	2.610				
Densidad húmeda	Kg/m3	1920	1780	1690				
Densidad Seca.	Kg/m3	1490	1330	1190				
H U M E D A D	Tarro №	88	61	115	86	90	112	
	Peso húmedo + recipiente	gr	45.15	53.88	45.05	52.29	37.51	45.13
	Peso seco + recipiente	gr	37.00	44.22	36.39	41.31	29.53	34.89
	Peso de agua	gr	8.15	9.66	8.66	10.98	7.98	10.24
	Peso de recipiente	gr	9.92	9.99	9.93	10.11	10.34	10.01
	Peso seco	gr	27.08	34.23	26.46	31.20	19.19	24.88
	Contenido de agua	%	30.10	28.22	32.73	35.19	41.58	41.16
Promedio	%	29.16		33.96		41.37		

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

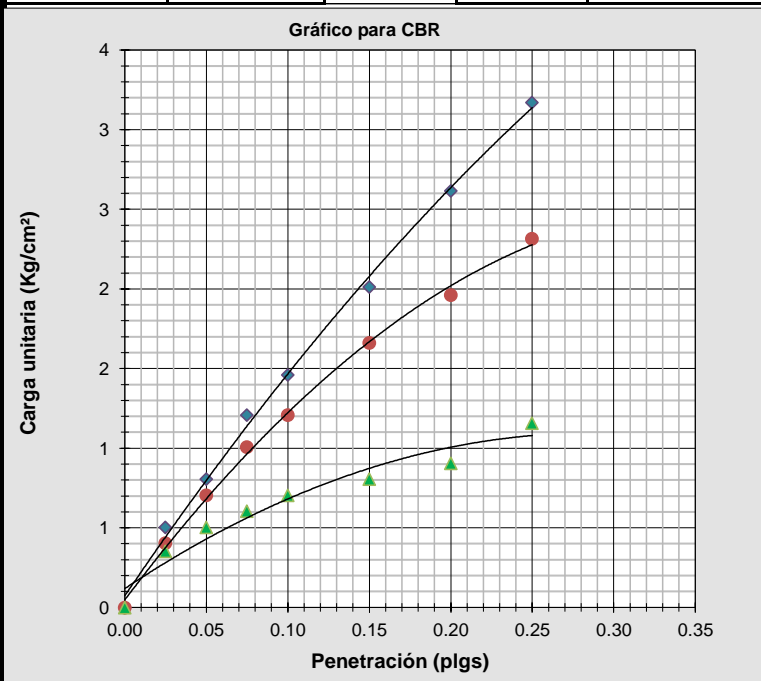
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C12
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 №	4	5	6	4	5	6	
№ 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	0.10	0.08	0.07	22.48	17.98	
1.27	0.05	0.16	0.14	0.10	35.97	31.47	
1.91	0.075	0.24	0.20	0.12	53.95	44.96	
2.54	0.10	0.29	0.24	0.14	65.19	53.95	
3.81	0.15	0.40	0.33	0.16	89.92	74.19	
5.08	0.20	0.52	0.39	0.18	116.90	87.68	
6.35	0.25	0.63	0.46	0.23	141.63	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	7.16	5.72	5.01	0.50	0.40	
1.27	0.05	11.45	10.02	7.16	0.80	0.70	
1.91	0.075	17.17	14.31	8.59	1.21	1.01	
2.54	0.10	20.75	17.17	10.02	1.46	1.21	
3.81	0.15	28.62	23.61	11.45	2.01	1.66	
5.08	0.20	37.21	27.91	12.88	2.62	1.96	
6.35	0.25	45.08	32.92	16.46	3.17	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)	1.46
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	2.07
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	1.21
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.71
№ 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

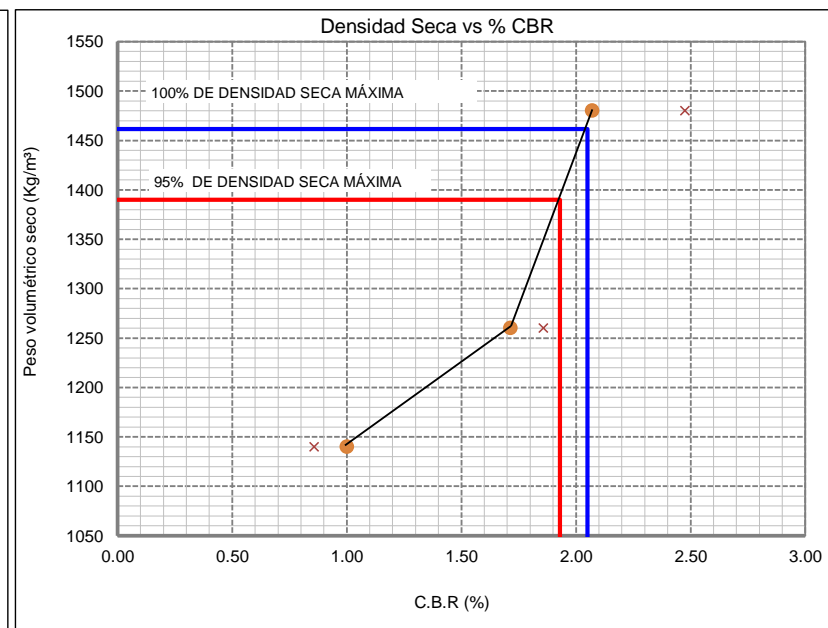
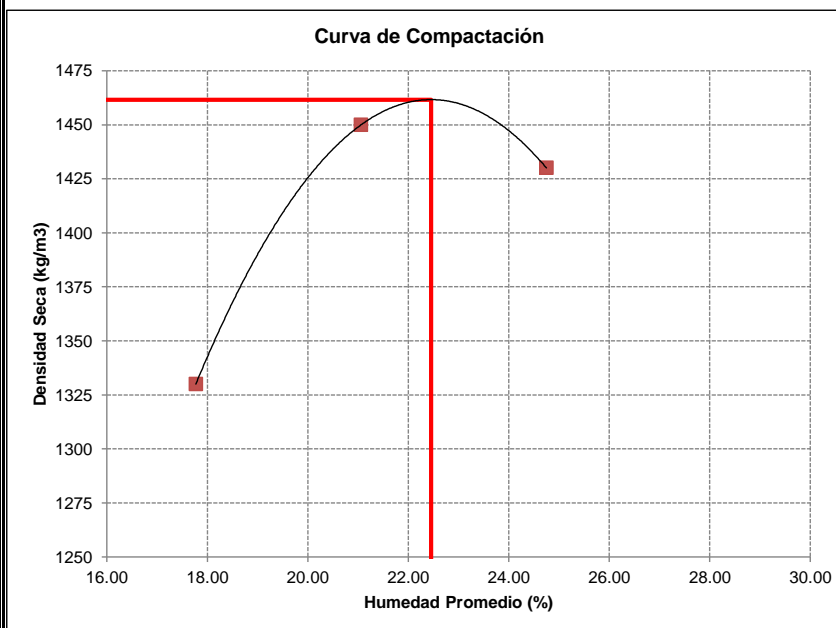
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C12
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	1480	1.46	2.62	70.45	105.68	2.07	2.48	4.02
25	1260	1.21	1.96	70.45	105.68	1.71	1.86	5.35
10	1140	0.70	0.91	70.45	105.68	1.00	0.86	8.23

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1461.6 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1390.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	22.45 %
CBR al 100% para 0,10"	=	2.1 %
CBR al 95% para 0,10"	=	1.9 %
Expansión	=	4.02 %

Observaciones:

.....

— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

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

PUNTOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Puntos Levantamiento Topográfico				
Punto	Norte	Este	Elevación	Código
1	9669892.21	718854.043	2641.484	AUX4
2	9669852.57	718805.027	2642.125	v
3	9669849.16	718807.651	2642.123	v
4	9669865.02	718819.581	2642.537	v
5	9669876.67	718831.53	2642.345	v
6	9669881.26	718837.901	2642.233	v
7	9669878.34	718839.857	2642.157	v
8	9669877.62	718840.261	2641.755	cu
9	9669876.92	718840.173	2642.738	a
10	9669884.87	718845.463	2642.426	v
11	9669882.67	718846.893	2642.958	v
12	9669885.45	718837.549	2688.698	cu
13	9669886.63	718840.71	2689.492	a
14	9669886.78	718849.353	2643.54	pl
15	9669892.17	718865.903	2642.764	v
16	9669887.34	718867.82	2642.996	v
17	9669886.21	718868.007	2642.746	cu
18	9669885.55	718868.148	2643.946	a
19	9669887.22	718873.715	2644.574	a
20	9669887.87	718873.533	2643.31	cu
21	9669889.75	718873.591	2643.326	v
22	9669894.75	718870.475	2642.945	v
23	9669898.12	718872.951	2643.151	v
24	9669893.47	718877.216	2643.362	v
25	9669892.74	718877.96	2643.32	cu
26	9669895.48	718881.17	2643.398	cu
27	9669896.45	718880.885	2643.448	v
28	9669897.16	718884.206	2643.895	v
29	9669896.34	718884.825	2643.481	cu
30	9669897.78	718889.884	2644.955	v
31	9669896.54	718889.782	2644.632	cu
32	9669897.17	718899.887	2646.441	v
33	9669895.88	718899.752	2645.912	cu
34	9669901.36	718900.222	2646.361	cv
35	9669903.12	718900.337	2646.174	to
36	9669902.34	718900.261	2646.222	cu
37	9669904.4	718890.605	2644.833	pl
38	9669904.18	718889.286	2644.322	cu
39	9669903.5	718889.058	2644.428	v
40	9669906.53	718883.415	2643.252	cu
41	9669906.33	718881.725	2643.041	v
42	9669908.33	718880.002	2642.639	ac
43	9669911.04	718883.81	2642.38	ac
44	9669912.64	718882.977	2642.27	ac
45	9669913.57	718885.491	2642.188	ac

46	9669911.74	718885.998	2642.306	ac
47	9669910.09	718877.053	2642.349	ac
48	9669917.84	718874.454	2640.504	a
49	9669913.34	718867.877	2641.394	a
50	9669911.26	718869.443	2641.864	v
51	9669910.1	718865.113	2641.638	v
52	9669909.11	718862.202	2641.488	a
53	9669903.89	718856.816	2641.038	v
54	9669900.62	718850.648	2640.619	a
55	9669899.73	718851.177	2640.621	v
56	9669895.09	718853.043	2640.739	v
57	9669894.76	718852.245	2641.403	cu
58	9669894.19	718847.612	2683.399	to
59	9669897.35	718859.975	2641.178	v
60	9669895.93	718860.252	2640.722	cu
61	9669895.29	718860.327	2641.867	to
62	9669898.03	718864.875	2641.606	v
63	9669896.5	718864.962	2641.034	cu
64	9669895.77	718864.72	2642.362	to
65	9669896.99	718870.716	2641.402	cu
66	9669898.83	718870.628	2642.235	v
67	9669903.86	718862.373	2641.47	to
68	9669903.58	718869.417	2642.085	to
69	9669903.83	718878.064	2642.97	to
70	9669903.24	718883.371	2643.639	to
71	9669896.02	718894.545	2645.879	to
72	9669895.06	718895.225	2646.282	to
73	9669890.67	718889.473	2646.288	to
74	9669883.7	718881.173	2646.442	to
75	9669882.82	718883.361	2648.426	to
76	9669890.96	718895.672	2648.69	to
77	9669895.31	718900.143	2647.128	to
78	9669892.8	718901.631	2648.726	to
79	9669896	718891.529	2645.471	to
80	9669895.49	718883.544	2644.299	to
81	9669891.22	718884.731	2644.873	to
82	9669891.7	718878.674	2644.349	to
83	9669886.84	718879.236	2644.909	to
84	9669918.23	718873.843	2640.375	to
85	9669918.8	718882.844	2640.163	to
86	9669913.21	718866.313	2641.467	to
87	9669914.12	718865.482	2640.464	to
88	9669920.67	718860.036	2638.687	to
89	9669921.54	718854.42	2637.703	to
90	9669924.64	718852.057	2636.64	to
91	9669921.32	718848.224	2637.487	to
92	9669911.11	718829.852	2637.121	to

93	9669909.72	718839.963	2638.678	vi
94	9669907.08	718842.674	2638.659	vi
95	9669916.43	718843.078	2683.79	vi
96	9669919.09	718846.541	2638.489	vi
97	9669897.12	718822.676	2637.231	to
98	9669896.49	718842.733	2640.026	a
99	9669895.51	718843.264	2640.014	v
100	9669891.59	718844.782	2640.192	v
101	9669890.26	718845.437	2639.863	cu
102	9669889.93	718845.514	2640.729	to
103	9669885.71	718844.267	2640.566	descarga
104	9669888.6	718843.115	2640.286	descarga
105	9669888.29	718842.655	2640.591	to
106	9669888.59	718843.563	2640.616	to
107	9669886.24	718843.623	2641.41	to
108	9669886.89	718844.847	2641.328	to
109	9669883.4	718837.25	2640.465	to
110	9669885.42	718836.149	2639.993	to
111	9669885.88	718835.733	2639.254	cu
112	9669886.76	718835.822	2639.592	v
113	9669890.75	718833.271	2639.405	v
114	9669891.42	718832.168	2639.34	cs
115	9669891.2	718831.813	2639.329	ac
116	9669886.41	718823.014	2638.399	ac
117	9669885.15	718823.947	2638.321	cs
118	9669886.55	718822.245	2638.648	cs
119	9669881.11	718825.192	2638.52	v
120	9669880.49	718825.563	2638.34	cu
121	9669878.87	718824.816	2639.921	to
122	9669875.28	718826.248	2640.584	to
123	9669871.32	718813.623	2638.368	pl
124	9669864.33	718814.025	2639.279	to
125	9669859.35	718807.632	2638.941	to
126	9669859.36	718807.656	2638.935	to
127	9669868.11	718806.201	2636.979	to
128	9669885.34	718820.036	2638.775	a
129	9669874.77	718815.287	2636.921	cu
130	9669875.57	718814.972	2637.338	v
131	9669879.68	718812.568	2637.194	v
132	9669880.53	718812.006	2637.299	a
133	9669878.11	718807.161	2636.579	a
134	9669877.39	718807.358	2636.511	v
135	9669871.74	718807.056	2636.525	v
136	9669870.69	718807.327	2636.39	to
137	9669869.79	718807.431	2635.887	cu
138	9669877.41	718801.455	2635.683	a
139	9669876.18	718801.417	2635.756	v

140	9669871.25	718800.924	2635.943	v
141	9669869.43	718800.834	2635.681	to
142	9669868.96	718800.749	2635.391	cu
143	9669867.88	718800.31	2637.164	to
144	9669851.45	718796.609	2639.68	to
145	9669848.63	718793.446	2640.65	to
146	9669862.62	718769.852	2637.789	to
147	9669872	718756.084	2635.748	to
148	9669885.18	718749.841	2633.695	to
149	9669884.46	718758.071	2634.42	to
150	9669879.38	718774.075	2635.597	to
151	9669869.77	718793.695	2636.968	to
152	9669877.77	718799.438	2635.445	a
153	9669876.2	718799.205	2635.499	v
154	9669871.79	718798.145	2635.664	v
155	9669870.55	718797.865	2635.469	to
156	9669870.07	718797.703	2635.126	cu
157	9669872.83	718791.721	2634.466	cu
158	9669873.74	718792.071	2634.975	v
159	9669878.11	718794.123	2634.909	v
160	9669879.47	718794.701	2634.902	a
161	9669887.23	718777.985	2633.384	a
162	9669885.98	718777.566	2633.341	v
163	9669881.79	718775.418	2633.285	v
164	9669880.85	718775.085	2632.877	cu
165	9669883.31	718770.013	2632.352	cu
166	9669884.12	718770.268	2632.738	v
167	9669888.17	718771.773	2632.891	v
168	9669889.5	718772.386	2633.01	a
169	9669889.48	718776.472	2633.152	pl
170	9669895.24	718768.98	2631.403	to
171	9669894.11	718768.681	2632.323	to
172	9669905.41	718770.508	2628.132	to
173	9669908.73	718763.521	2627.377	to
174	9669901.44	718759.402	2628.204	to
175	9669894.08	718761.893	2631.797	to
176	9669894.58	718756.385	2631.122	to
177	9669891.21	718774.709	2632.626	to
178	9669888.6	718779.719	2632.747	to
179	9669891.38	718766.384	2632.603	a
180	9669889.88	718766.057	2632.461	v
181	9669885.86	718764.826	2632.328	v
182	9669884.96	718764.541	2631.913	cu
183	9669886.29	718757.951	2631.372	cu
184	9669887.25	718758.183	2631.81	v
185	9669891.82	718758.806	2631.881	v
186	9669892.81	718758.886	2631.92	a

187	9669895.42	718750.33	2630.902	to
188	9669894.08	718752.155	2631.518	a
189	9669892.81	718751.255	2631.275	v
190	9669887.97	718750.715	2631.17	v
191	9669887.1	718750.753	2630.781	cu
192	9669886.76	718744.032	2630.131	cu
193	9669887.67	718743.892	2630.567	v
194	9669892.07	718743.233	2630.721	v
195	9669893.98	718742.873	2630.535	to
196	9669895.35	718741.608	2629.167	to
197	9669902.88	718734.775	2626.36	to
198	9669904	718727.412	2626.043	vi
199	9669901.45	718732.127	2629.73	vi
200	9669901.45	718733.716	2626.375	vi
201	9669897.44	718736.58	2626.414	vi
202	9669897.42	718737.154	2627.966	to
203	9669892.24	718736.412	2630.259	pl
204	9669892.23	718734.92	2629.947	cs
205	9669891.47	718731.973	2629.635	ac
206	9669889.92	718732.349	2629.839	ac
207	9669890.06	718726.692	2629.375	ac
208	9669888.64	718727.158	2629.414	ac
209	9669884.16	718728.564	2629.491	v
210	9669883.61	718728.887	2629.485	to
211	9669883.11	718729.126	2629.181	cu
212	9669881.82	718729.788	2630.736	to
213	9669870.92	718733.983	2632.923	to
214	9669865.06	718721.663	2632.363	pl
215	9669856.08	718711.607	2632.869	pl
216	9669873.24	718701.123	2629.058	to
217	9669876.28	718709.531	2629.38	to
218	9669879.21	718719.065	2629.678	to
219	9669881.12	718722.821	2628.707	cu
220	9669882.04	718722.308	2628.927	v
221	9669886.68	718721.371	2628.91	v
222	9669887.83	718720.857	2628.792	to
223	9669889.47	718724.017	2628.912	cs
224	9669885.78	718706.766	2627.794	to
225	9669884.25	718707.065	2628.31	to
226	9669883.58	718707.435	2628.317	v
227	9669878.1	718708.754	2628.343	v
228	9669877.43	718709.08	2628.277	to
229	9669876.82	718709.219	2628.12	cu
230	9669881.84	718697.066	2627.994	pl
231	9669880.37	718697.545	2627.833	v
232	9669875.76	718698.928	2627.751	v
233	9669874.31	718699.163	2626.795	descarga

234	9669879.41	718694.856	2627.592	ac
235	9669880.97	718694.557	2627.465	ac
236	9669887.29	718698.964	2626.778	ac
237	9669879.63	718689.785	2627.23	ac
238	9669904.24	718702.148	2620.535	to
239	9669915.69	718706.816	2618.334	to
240	9669898.08	718693.11	2620.821	to
241	9669895.15	718688.433	2620.9	to
242	9669890.8	718681.82	2620.89	to
243	9669892.06	718681.25	2620.566	to
244	9669884.53	718668.145	2618.92	to
245	9669881.72	718670.385	2619.748	to
246	9669874.65	718660.535	2619.838	to
247	9669879.25	718656.746	2618.59	to
248	9669869.76	718650.091	2618.765	to
249	9669867.57	718655.289	2620.011	to
250	9669865.14	718661.937	2624.935	to
251	9669861.96	718662.086	2625.004	pl
252	9669861.41	718662.875	2624.84	v
253	9669857.1	718665.839	2624.981	v
254	9669856.73	718665.867	2624.857	cu
255	9669865.82	718680.494	2625.783	cu
256	9669866.44	718679.906	2626.102	v
257	9669872.14	718677.808	2626.167	v
258	9669878.5	718671.143	2664.023	to
259	9669878.93	718678.942	2625.993	to
260	9669874.71	718681.908	2626.504	v
261	9669869.21	718685.167	2626.333	v
262	9669870.04	718684.767	2626.495	v
263	9669883.1	718697.216	2627.203	v
264	9669885.98	718702.521	2626.865	v
265	9669889.24	718700.267	2626.571	v
266	9669896.61	718709.836	2625.644	v
267	9669900.77	718714.386	2625.648	v
268	9669891.06	718719.142	2626.36	v
269	9669889.66	718713.468	2626.212	v
270	9669868.18	718690.256	2629.32	to
271	9669856.47	718696.075	2632	to
272	9669848.82	718684.234	2631.683	to
273	9669857.17	718672.712	2627.949	to
274	9669866.19	718673.195	2674.31	to
275	9669862.86	718679.564	2627.869	to
276	9669852.8	718671.153	2629.262	to
277	9669840.74	718678.03	2632.437	to
278	9669846.98	718661.623	2627.663	to
279	9669829.07	718664.1	2630.372	to
280	9669821.02	718659.499	2629.91	to

281	9669830.86	718653.947	2628.251	to
282	9669831.16	718642.554	2624.153	to
283	9669839.77	718649.747	2624.01	to
284	9669861.96	718657.745	2624.678	a
285	9669858.95	718659.827	2624.702	v
286	9669855.57	718662.307	2624.558	v
287	9669854.82	718663.057	2624.682	cu
288	9669848.64	718657.104	2623.621	cu
289	9669849.5	718656.03	2623.763	v
290	9669852.38	718652.83	2623.833	v
291	9669853.37	718651.987	2623.839	ac
292	9669854.43	718650.902	2623.237	ac
293	9669853.42	718650.273	2623.17	ac
294	9669852.09	718650.941	2623.687	ac
295	9669852.05	718648.68	2623.27	to
296	9669851.09	718646.616	2623.273	to
297	9669846.07	718641.683	2622.756	to
298	9669844.21	718644.07	2622.787	v
299	9669840.02	718647.061	2622.582	v
300	9669840.32	718648.465	2622.206	cu
301	9669834	718642.431	2623.114	cu
302	9669833.36	718641.157	2621.944	v
303	9669836.25	718637.769	2621.945	v
304	9669838.32	718635.705	2621.829	to
305	9669840.81	718627.494	2616.921	to
306	9669851.38	718631.732	2616.802	to
307	9669855.22	718636.318	2617.739	to
308	9669851.69	718638.429	2620.455	to
309	9669854.44	718641.825	2620.6	to
310	9669857.02	718642.95	2619.18	to
311	9669833.58	718633.963	2621.635	ac
312	9669832.95	718634.889	2621.583	ac
313	9669830.71	718631.832	2621.309	ac
314	9669830.02	718632.523	2621.335	ac
315	9669827.26	718635.832	2621.29	v
316	9669826.77	718636.355	2621.289	to
317	9669826.55	718636.637	2621.011	cu
318	9669825.31	718637.445	2623.334	to
319	9669828.92	718630.26	2621.201	pl
320	9669828.62	718628.759	2620.907	to
321	9669825.17	718627.397	2620.789	ac
322	9669824.67	718628.052	2620.756	ac
323	9669823.69	718626.011	2620.658	ac
324	9669823.13	718626.802	2620.645	ac
325	9669820.47	718629.987	2620.562	v
326	9669819.92	718630.93	2620.524	to
327	9669819.65	718631.286	2620.227	cu

328	9669819.29	718632	2621.537	to
329	9669824.97	718623.203	2618.58	to
330	9669831.45	718609.222	2614.642	to
331	9669826.01	718606.204	2615.815	to
332	9669823.39	718608.25	2615.895	vi
333	9669819.14	718614.161	2615.856	vi
334	9669816.94	718612.765	2615.918	vi
335	9669817.45	718611.62	2615.645	vi
336	9669814.7	718610.06	2615.853	vi
337	9669813.55	718609.596	2615.778	vi
338	9669813.6	718609.427	2615.742	to
339	9669812.92	718598.75	2615.642	to
340	9669812.75	718609.808	2617.715	to
341	9669818.95	718616.651	2618.411	to
342	9669824.08	718611.309	2616.274	to
343	9669824.16	718610.989	2616.106	to
344	9669819.25	718614.866	2615.937	to
345	9669805.35	718605.201	2618.323	to
346	9669805.29	718604.92	2618.262	to
347	9669809.68	718588.564	2615.236	to
348	9669794.98	718575.172	2614.35	to
349	9669782.41	718564.301	2612.107	to
350	9669778.59	718564.899	2612.499	to
351	9669776.07	718556.492	2611.46	to
352	9669770.26	718552.268	2611.678	to
353	9669770.41	718551.363	2612.202	v
354	9669771.02	718547.848	2612.163	v
355	9669778.48	718549.741	2612.152	v
356	9669777.77	718552.812	2612.234	v
357	9669777.7	718553.926	2611.305	v
358	9669762.64	718551.536	2611.756	v
359	9669751.25	718547.585	2613.082	v
360	9669751.37	718547.226	2612.9	v
361	9669751.98	718544.105	2612.822	v
362	9669756.14	718549.421	2612.364	v
363	9669747.38	718546.302	2613.234	v
364	9669746.45	718547.287	2613.617	v
365	9669747.36	718548.153	2613.787	v
366	9669743.56	718546.249	2613.619	to
367	9669736.36	718541.398	2613.058	v
368	9669743.18	718542.859	2613.268	v
369	9669748.28	718543.638	2613.053	v
370	9669753.2	718543.859	2612.484	a
371	9669745.17	718542.338	2613.016	a
372	9669745.32	718541.837	2612.812	pl
373	9669738.49	718540.882	2612.647	a
374	9669735.54	718546.17	2613.077	v

375	9669734.86	718547.524	2612.578	cu
376	9669733.4	718547.415	2613.265	a
377	9669739.69	718550.06	2613.053	cu
378	9669740.24	718549.506	2613.574	v
379	9669739.63	718550.718	2613.917	a
380	9669740.18	718551.099	2613.901	v
381	9669733.91	718561.999	2615.92	v
382	9669733.69	718561.839	2615.97	a
383	9669736.53	718563.139	2615.621	v
384	9669737.02	718563.46	2615.493	cu
385	9669737.73	718563.878	2616.795	to
386	9669742.19	718558.549	2615.909	to
387	9669743.9	718556.583	2615.592	pl
388	9669744.53	718555.31	2615.135	to
389	9669744.28	718554.554	2613.857	cu
390	9669743.87	718554.051	2614.023	v
391	9669744.71	718553.149	2613.943	v
392	9669746.21	718553.111	2613.861	v
393	9669744.89	718553.859	2613.218	cu
394	9669748.81	718549.757	2613.975	cu
395	9669756.73	718555.807	2614.513	v
396	9669754.6	718559.425	2614.444	v
397	9669753.95	718560.283	2614.007	cu
398	9669754.06	718563.089	2615.852	to
399	9669746.14	718576.97	2620.095	to
400	9669750.98	718586.787	2621.982	to
401	9669763.12	718596.293	2622.76	to
402	9669770.45	718583.606	2619.128	to
403	9669760.75	718576.869	2618.76	to
404	9669762.54	718569.466	2615.964	to
405	9669763.34	718568.699	2614.811	cu
406	9669764.08	718568.189	2615.276	v
407	9669767.3	718565.209	2615.332	v
408	9669768.7	718563.996	2615.162	to
409	9669776.2	718570.968	2615.594	to
410	9669776.92	718573.131	2616.073	a
411	9669776.28	718574.105	2616.176	v
412	9669773.44	718577.113	2616.134	v
413	9669772.72	718577.851	2615.707	cu
414	9669772.02	718579.15	2617.299	to
415	9669772.6	718582.052	2618.284	pl
416	9669773.05	718604.888	2623.263	pto
417	9669773	718604.867	2623.232	to
418	9669782.18	718618.152	2622.556	to
419	9669792.03	718627.229	2622.73	to
420	9669792	718627.225	2622.73	a
421	9669794.59	718628.775	2622.755	ac

422	9669792.9	718633.363	2623.489	t
423	9669789.98	718631.811	2623.359	to
424	9669798.33	718635.284	2623.899	to
425	9669803.27	718624.982	2622.893	to
426	9669800.11	718621.644	2622.242	to
427	9669803.02	718619.69	2620.73	to
428	9669805.65	718622.041	2620.855	to
429	9669779.36	718585.428	2617.265	to
430	9669779.75	718585.119	2616.523	cu
431	9669780.74	718584.506	2616.791	v
432	9669783.63	718582.233	2616.884	v
433	9669784.6	718581.4	2616.821	a
434	9669787.88	718585.409	2617.167	a
435	9669786.96	718586.155	2617.214	v
436	9669783.84	718588.477	2617.111	v
437	9669783.08	718589.054	2616.802	cu
438	9669782.61	718589.454	2617.493	to
439	9669797.83	718598.423	2618.082	a
440	9669796.89	718599.288	2618.107	v
441	9669791.7	718602.943	2618.666	to
442	9669792.42	718602.637	2617.893	cu
443	9669793.35	718601.92	2618.187	v
444	9669799.55	718612.075	2618.652	cu
445	9669800.31	718611.171	2618.883	v
446	9669800.28	718614.786	2619.607	ac
447	9669802.02	718616.793	2619.658	ac
448	9669803.28	718615.782	2619.362	ac
449	9669798.06	718621.716	2621.161	ac
450	9669796.45	718620.711	2621.318	ac
451	9669802.35	718617.353	2619.298	cu
452	9669806.13	718620.929	2619.387	cu
453	9669807.69	718619.898	2619.719	ac
454	9669806.88	718622.718	2620.456	ac
455	9669804.19	718627.274	2622.125	ac
456	9669805.88	718628.461	2622.043	ac
457	9669809.43	718624.153	2620.458	ac
458	9669811.41	718623.159	2619.899	ac
459	9669726.98	718561.618	2615.133	to
460	9669725.04	718560.353	2614.626	vi
461	9669722.31	718566.517	2614.848	vi
462	9669715.01	718553.489	2613.81	vi
463	9669719.23	718540.96	2612.505	to
464	9669719.88	718540.197	2611.376	cu
465	9669720.37	718539.074	2611.867	v
466	9669722.77	718534.615	2611.807	v
467	9669723.04	718534.035	2611.812	a
468	9669725.57	718542.949	2611.919	cu

469	9669725.22	718543.448	2612.752	a
470	9669734.79	718546.179	2612.958	ac
471	9669734.11	718547.772	2613.538	ac
472	9669740.08	718549.439	2613.559	ac
473	9669738.9	718550.804	2613.887	ac
474	9669739.9	718550.238	2613.055	cu
475	9669710.97	718539.268	2611.323	pl
476	9669697.84	718546.387	2609.67	to
477	9669673.63	718528.608	2609.291	to
478	9669682.08	718517.672	2609.215	to
479	9669682.92	718517.385	2608.249	cu
480	9669684.56	718521.176	2609.555	to
481	9669685.48	718520.187	2608.522	cu
482	9669688.42	718525.037	2609.639	to
483	9669689.25	718524.111	2608.774	cu
484	9669692.7	718527.246	2609.533	to
485	9669693.11	718526.695	2609.157	cu
486	9669698.75	718530.941	2609.851	to
487	9669698.98	718530.475	2609.534	cu
488	9669703.35	718533.516	2610.487	to
489	9669704.08	718533.279	2609.875	cu
490	9669709	718535.579	2610.26	cu
491	9669708.89	718535.868	2610.868	to
492	9669708.87	718535.765	2610.835	ac
493	9669709.45	718534.591	2610.836	ac
494	9669711.32	718535.25	2610.996	ac
495	9669710.75	718536.576	2610.901	ac
496	9669711.11	718536.51	2610.501	cu
497	9669715.77	718538.555	2610.952	cu
498	9669715.71	718538.876	2611.813	to
499	9669720.05	718539.064	2611.822	v
500	9669721.34	718534.417	2611.764	v
501	9669722.31	718533.816	2611.686	cu
502	9669721.69	718533.336	2612.087	a
503	9669717.3	718531.56	2611.324	cu
504	9669717.58	718531.46	2611.703	a
505	9669717.03	718532.93	2611.411	v
506	9669714.52	718536.539	2611.332	v
507	9669713.15	718530.84	2611.024	v
508	9669713.43	718530.051	2611.032	cu
509	9669713.4	718529.804	2611.113	a
510	9669705.97	718532.753	2610.549	v
511	9669707	718528.241	2610.339	v
512	9669707.25	718527.536	2610.316	cu
513	9669707.46	718527.081	2610.351	a
514	9669699.45	718529.266	2609.992	v
515	9669701.77	718525.454	2609.823	v

516	9669702.19	718524.886	2609.809	cu
517	9669702.56	718524.337	2609.774	a
518	9669703.98	718523.514	2609.982	fosa
519	9669711.63	718527.644	2609.943	fosa
520	9669715.63	718521.689	2609.845	fosa
521	9669720.95	718505.373	2609.681	to
522	9669735.81	718516.274	2609.967	to
523	9669752.98	718527.743	2610.199	to
524	9669738.87	718533.753	2610.958	to
525	9669726.41	718528.933	2610.838	to
526	9669718.04	718525.897	2610.241	to
527	9669717.57	718526.819	2610.33	to
528	9669717.55	718526.585	2609.834	to
529	9669717.86	718526.193	2609.812	to
530	9669741.17	718534.805	2610.727	to
531	9669741.15	718534.992	2610.455	to
532	9669740.8	718535.609	2610.675	to
533	9669740.8	718535.971	2611.073	to
534	9669697.6	718514.823	2609.201	fosa
535	9669700.19	718516.677	2609.218	fosa
536	9669704.57	718513.794	2609.348	fosa
537	9669702.35	718511.466	2609.307	fosa
538	9669715.24	718508.004	2609.616	to
539	9669705.48	718496.826	2609.17	to
540	9669696.62	718487.352	2608.706	to
541	9669679.82	718500.727	2608.376	cu
542	9669679.84	718501.024	2608.07	cu
543	9669679.42	718501.072	2608.566	cu
544	9669679.44	718501.1	2608.12	cu
545	9669686.63	718509.107	2608.698	cu
546	9669686.53	718509.101	2608.437	cu
547	9669686.27	718509.395	2609.024	a
548	9669686.42	718509.359	2608.389	cu
549	9669697.43	718520.24	2609.275	cu
550	9669697.4	718520.342	2608.962	cu
551	9669697.23	718520.495	2608.969	cu
552	9669697.19	718520.661	2609.472	a
553	9669697.73	718519.618	2609.579	to
554	9669692.73	718516.821	2609.258	ac
555	9669692.1	718517.39	2609.215	ac
556	9669690.23	718515.079	2609.133	ac
557	9669690.76	718514.578	2609.078	ac
558	9669686.27	718510.3	2608.999	v
559	9669682.05	718513.91	2608.996	v
560	9669681.17	718514.699	2608.544	to
561	9669680.72	718514.707	2608.098	cu
562	9669679.33	718514.077	2608.844	a

563	9669679.2	718513.544	2609.3	ac
564	9669680.16	718512.068	2608.908	ac
565	9669679.69	718513.343	2608.043	cu
566	9669676.83	718510.654	2608.795	ac
567	9669678.06	718509.545	2608.882	ac
568	9669676.99	718507.556	2608.845	ac
569	9669675.03	718508.924	2608.715	ac
570	9669673.06	718506.728	2608.87	ac
571	9669674.76	718505.292	2608.914	ac
572	9669672.77	718504.33	2607.866	cu
573	9669673.53	718503.671	2608.733	v
574	9669677.87	718500.653	2608.763	v
575	9669678.27	718500.413	2608.714	a
576	9669669.29	718503.49	2608.681	pl
577	9669667.4	718506.184	2608.454	ca
578	9669667.65	718506.154	2608.72	ca
579	9669667.12	718506.204	2608.701	ca
580	9669667.81	718503.437	2608.552	ca
581	9669667.5	718503.431	2608.294	ca
582	9669667.4	718503.363	2608.624	ca
583	9669667.94	718502.282	2608.462	ca
584	9669667.72	718502.086	2608.159	ca
585	9669667.4	718501.797	2608.498	ca
586	9669669.08	718501.398	2608.401	ca
587	9669669.25	718500.872	2608.226	ca
588	9669668.84	718500.484	2608.233	ca
589	9669669.04	718500.497	2607.945	ca
590	9669669.37	718500.378	2607.818	cu
591	9669670.27	718510.335	2609.329	to
592	9669671.46	718511.926	2608.912	to
593	9669661.94	718504.091	2607.698	vi
594	9669655.66	718512.306	2609.514	vi
595	9669645.65	718498.02	2609.471	to
596	9669644.61	718496.565	2609.575	ca
597	9669644.38	718496.321	2608.975	ca
598	9669644.18	718496.17	2609.778	ca
599	9669647.83	718492.834	2608.92	ca
600	9669647.58	718492.576	2608.44	ca
601	9669647.34	718492.352	2609.067	ca
602	9669654.45	718483.825	2608.066	ca
603	9669655.02	718482.745	2607.32	ca
604	9669654.6	718482.593	2608.113	ca
605	9669656.27	718482.586	2607.331	cu
606	9669660.69	718488.921	2607.448	cu
607	9669664.83	718494.537	2607.521	cu
608	9669664.39	718495.31	2608.668	ac
609	9669666.06	718497.671	2608.664	ac

610	9669668.07	718496.416	2608.57	ac
611	9669666.52	718494.037	2608.511	ac
612	9669672.57	718494.022	2608.579	ac
613	9669673.31	718493.268	2608.286	ac
614	9669673.98	718492.888	2608.186	cu
615	9669673.78	718493.202	2607.715	cu
616	9669669.77	718490.635	2608.459	ac
617	9669670.62	718490.104	2608.405	ac
618	9669676.63	718490.205	2608.19	to
619	9669672.19	718481.787	2608.091	to
620	9669669.29	718488.211	2608.472	a
621	9669668.15	718488.471	2608.493	v
622	9669664.35	718491.152	2608.5	v
623	9669663.41	718491.719	2608.136	to
624	9669660.34	718490.496	2608.256	to
625	9669661.22	718488.309	2608.264	to
626	9669655.17	718477.611	2608.289	ac
627	9669652.67	718478.697	2608.624	ac
628	9669651.19	718476.726	2608.645	ac
629	9669653.57	718475.351	2608.205	ac
630	9669654.28	718478.641	2607.172	cu
631	9669651.8	718475.684	2607.377	cu
632	9669653.25	718479.237	2608.531	to
633	9669654.65	718478.561	2607.186	alc
634	9669660.3	718474.795	2608.213	v
635	9669660.95	718474.242	2608.168	a
636	9669661.01	718473.91	2607.278	cu
637	9669655.92	718464.87	2607.836	a
638	9669656.11	718464.505	2606.856	cu
639	9669654.47	718465.857	2608.059	v
640	9669649.88	718468.78	2608.09	v
641	9669648.76	718469.674	2607.84	to
642	9669648.14	718469.905	2607.398	cu
643	9669647.79	718470.161	2608.082	to
644	9669646.88	718470.56	2608.626	pl
645	9669637.81	718476.551	2610.085	to
646	9669623.03	718463.818	2612.372	to
647	9669633.38	718448.047	2608.292	to
648	9669634.3	718446.417	2606.85	cu
649	9669634.83	718446.19	2607.544	to
650	9669635.74	718445.562	2607.704	v
651	9669635.44	718444.947	2607.709	ac
652	9669632.53	718446.344	2608.161	ac
653	9669630.55	718443.573	2608.235	ac
654	9669633.19	718441.477	2607.683	ac
655	9669637.82	718439.142	2607.581	v
656	9669639.35	718438.081	2607.248	a

657	9669639.43	718437.725	2606.192	cu
658	9669633.94	718432.515	2607.585	ac
659	9669635.29	718431.78	2607.524	ac
660	9669633.7	718428.892	2607.538	ac
661	9669632.46	718429.327	2607.53	ac
662	9669623.06	718425.758	2607.465	ac
663	9669621.17	718426.878	2607.608	ac
664	9669620.47	718425.773	2607.631	ac
665	9669622.11	718424.832	2607.448	ac
666	9669620.97	718425.313	2606.936	cu
667	9669621.79	718426.827	2606.991	cu
668	9669626.6	718421.056	2607.467	v
669	9669628.03	718419.675	2607.173	to
670	9669628.78	718419.175	2605.856	cu
671	9669613.31	718414.792	2608.134	a
672	9669612.32	718413.138	2607.81	a
673	9669613.83	718411.931	2607.433	ac
674	9669614.77	718413.171	2607.443	ac
675	9669605.49	718426.931	2609.124	ac
676	9669605.31	718426.847	2609.406	to
677	9669618.53	718408.77	2607.462	v
678	9669620	718407.652	2607.297	to
679	9669606.3	718400.864	2607.44	ac
680	9669604.55	718401.563	2607.681	ac
681	9669601.95	718397.194	2607.79	ac
682	9669603.43	718396.424	2607.385	ac
683	9669602.24	718396.795	2606.939	cu
684	9669604.94	718401.768	2607.011	cu
685	9669603.84	718403.14	2608.298	pl
686	9669581.74	718399.599	2612.218	to
687	9669580.09	718398.841	2612.4	to
688	9669587.96	718396.732	2611.089	to
689	9669586.4	718388.243	2609.914	to
690	9669583.51	718383.607	2610.077	to
691	9669583.59	718370.86	2607.843	to
692	9669583.58	718370.851	2607.841	pl
693	9669575.99	718362.739	2608.937	to
694	9669580.67	718364.756	2607.707	to
695	9669591.35	718381.165	2607.663	to
696	9669593.27	718383.225	2607.508	a
697	9669593.39	718382.882	2606.822	cu
698	9669594.7	718382.243	2607.286	v
699	9669598.56	718379.388	2607.255	v
700	9669600	718378.45	2606.68	a
701	9669592.08	718365.319	2606.873	a
702	9669590.78	718366.101	2607.215	v
703	9669586.04	718368.903	2607.211	v

704	9669585.08	718369.671	2606.774	cu
705	9669584.59	718369.871	2607.29	a
706	9669581.42	718365.227	2607.558	a
707	9669581.53	718364.891	2606.74	cu
708	9669582.62	718363.937	2607.203	v
709	9669587.09	718360.227	2607.229	v
710	9669588.22	718359.342	2606.731	a
711	9669575.51	718357.519	2606.626	cu
712	9669576.72	718356.392	2607.217	v
713	9669582.1	718352.256	2607.261	v
714	9669583.95	718350.693	2607.084	a
715	9669575	718357.842	2608.39	a
716	9669572.32	718357.026	2608.607	ac
717	9669568.44	718354.102	2608.066	ac
718	9669567.46	718348.116	2607.235	ac
719	9669570.98	718350.312	2607.296	ac
720	9669573.45	718354.401	2606.272	cu
721	9669567.15	718349.324	2606.392	cu
722	9669566.48	718350.091	2607.508	to
723	9669568.23	718353.743	2608.359	mu
724	9669557.8	718346.517	2608.124	mu
725	9669558.43	718344.927	2607.628	to
726	9669562.35	718346.983	2607.597	to
727	9669567	718350.052	2607.316	to
728	9669579.96	718348.727	2607.195	v
729	9669578.29	718345.88	2607.111	v
730	9669577.8	718338.729	2606.443	v
731	9669575.71	718329.95	2604.869	v
732	9669573.2	718330.424	2604.955	v
733	9669574.32	718337.151	2606.117	v
734	9669574.35	718342.182	2606.917	v
735	9669573	718343.955	2607.085	v
736	9669570.85	718344.126	2607.357	v
737	9669582.33	718343.182	2603.874	cu
738	9669582.57	718342.923	2604.446	cu
739	9669599.95	718370.987	2604.53	cu
740	9669600.69	718370.919	2605.268	to
741	9669598.76	718371.879	2605.761	to
742	9669611.38	718389.421	2604.98	to
743	9669610.71	718389.787	2605.8	to
744	9669611.33	718389.384	2605.002	cu
745	9669612.12	718389.022	2605.622	to
746	9669628.82	718419.08	2605.805	alc
747	9669629.19	718419.065	2606.666	to
748	9669637.56	718432.437	2606.089	cu
749	9669638.28	718432.161	2607.265	to
750	9669656.69	718463.126	2607.471	to

751	9669685.2	718446.568	2607.281	to
752	9669651.4	718391.424	2605.846	to
753	9669626.94	718352.775	2604.915	to
754	9669599.11	718314.87	2604.098	to
755	9669558.95	718299.872	2603.114	to
756	9669545.32	718294.285	2602.892	to
757	9669544.05	718319.591	2604.043	to
758	9669544.29	718331.675	2607.402	to
759	9669544.32	718332.425	2607.48	via
760	9669543.26	718337.856	2607.472	via
761	9669543.16	718339.052	2606.944	cu
762	9669551.58	718341.497	2607.53	a
763	9669551.72	718341.129	2606.775	cu
764	9669552.27	718340.261	2607.278	v
765	9669554.45	718335.672	2607.371	v
766	9669554.95	718333.925	2607.231	to
767	9669563.05	718338.168	2607.434	pl
768	9669564.22	718340.065	2607.349	v
769	9669565	718338.777	2606.991	to
770	9669560.81	718343.631	2607.191	v
771	9669556.85	718344.295	2607.932	to
772	9669558.36	718361.274	2610.231	to
773	9669542.58	718356.704	2610.686	to
774	9669543.42	718340.316	2608.193	a
775	9669536.92	718339.449	2607.963	ac
776	9669533.63	718339.477	2607.857	ac
777	9669533.54	718337.423	2607.665	ac
778	9669537.83	718337.39	2607.593	ac
779	9669533.41	718337.291	2607.655	ac
780	9669533.33	718339.391	2607.843	ac
781	9669528.28	718339.306	2607.8	ac
782	9669528.03	718337.67	2607.638	ac
783	9669526.28	718339.335	2608.116	cs
784	9669533.53	718339.468	2607.841	cs
785	9669543.33	718331.334	2607.443	a
786	9669539.05	718330.593	2607.193	ac
787	9669537.73	718330.497	2607.332	ac
788	9669538.93	718331.979	2607.571	ac
789	9669537.57	718331.712	2607.556	ac
790	9669532.3	718330.289	2607.543	a
791	9669531.01	718329.344	2606.918	ac
792	9669531.19	718331.301	2607.597	ac
793	9669527.71	718328.591	2606.97	ac
794	9669527.44	718331.732	2607.651	ac
795	9669522.52	718331.568	2607.287	pl
796	9669521.58	718331.324	2606.873	AUX3
797	9669530.47	718302.669	2602.973	to

798	9669498.8	718289.458	2603.213	to
799	9669474.16	718279.052	2602.847	to
800	9669472.57	718244.936	2603.499	to
801	9669471.21	718214.478	2602.848	to
802	9669463.76	718172.901	2601.323	to
803	9669453.94	718134.239	2598.912	to
804	9669434.38	718102.865	2597.918	to
805	9669423.25	718085.66	2599.088	to
806	9669421.92	718086.472	2599.686	to
807	9669418.42	718072.747	2600.178	pl
808	9669419.4	718072.834	2599.917	a
809	9669403.75	718092.257	2600.404	a
810	9669401.67	718100.344	2599.963	ac
811	9669408.29	718102.527	2600.164	ac
812	9669409.04	718097.624	2600.231	ac
813	9669410.83	718093.203	2600.29	ac
814	9669407.05	718087.782	2600.126	ac
815	9669412.75	718094.264	2600.423	v
816	9669412.8	718094.271	2600.428	ac
817	9669407.54	718079.829	2600.027	ac
818	9669416.23	718105.163	2600.804	ac
819	9669417.44	718104.574	2600.772	ac
820	9669419.4	718114.23	2601.277	ac
821	9669417.56	718117.759	2601.822	ac
822	9669416.03	718124.766	2603.019	ac
823	9669412.4	718124.009	2603.04	ac
824	9669412.14	718124.011	2602.886	cu
825	9669411.35	718123.701	2603.446	a
826	9669417.22	718125.108	2603.13	to
827	9669415.96	718105.453	2600.93	a
828	9669416.45	718105.572	2600.664	cu
829	9669423.02	718134.602	2603.039	to
830	9669422.94	718135.183	2603.293	a
831	9669436.71	718211.435	2608.052	a
832	9669436.93	718213.55	2608.695	a
833	9669441.08	718244.756	2610.738	a
834	9669442.97	718246.989	2610.197	ac
835	9669439.54	718246.384	2611.105	ac
836	9669438.97	718251.017	2611.214	ac
837	9669442.62	718251.534	2610.376	ac
838	9669441.66	718252.529	2609.892	cu
839	9669441.75	718246.276	2609.633	cu
840	9669438.16	718275.457	2610.719	cu
841	9669438.94	718278.945	2611.419	ac
842	9669436.78	718278.179	2611.85	ac
843	9669435.14	718276.75	2612.158	ac
844	9669434.96	718274.541	2612.649	ac

845	9669430.47	718264.074	2613.714	to
846	9669431.81	718275.106	2612.721	ac
847	9669432.95	718278.796	2612.143	ac
848	9669435.86	718281.526	2611.562	ac
849	9669437.29	718282.915	2611.388	ac
850	9669437.17	718283.576	2611.347	ac
851	9669432.31	718283.396	2611.823	ac
852	9669428.38	718284.183	2612.604	ac
853	9669429.17	718286.745	2612.545	ac
854	9669432.77	718285.847	2611.688	ac
855	9669434.42	718286.566	2611.166	ac
856	9669429.98	718296.024	2611.326	v
857	9669429.18	718295.705	2611.632	to
858	9669428.67	718295.414	2611.18	cu
859	9669427.98	718295.197	2611.708	to
860	9669432.07	718297.382	2611.284	v
861	9669433.14	718298.197	2611.545	a
862	9669429.37	718307.087	2612.006	a
863	9669428.39	718306.805	2611.676	v
864	9669426.29	718306.161	2611.724	v
865	9669425.47	718305.934	2611.991	to
866	9669424.74	718305.638	2611.406	cu
867	9669424.09	718305.546	2611.93	to
868	9669434.87	718294.668	2611.197	a
869	9669434.85	718294.668	2611.189	a
870	9669437.33	718289.246	2611.111	ac
871	9669433.46	718298.858	2611.635	to
872	9669432.75	718312.417	2610.707	to
873	9669428	718311.658	2612.011	to
874	9669432.73	718314.701	2610.391	pl
875	9669434.47	718326.469	2609.924	to
876	9669425.45	718336.651	2613.025	to
877	9669422.25	718357.264	2614.694	to
878	9669431.83	718381.036	2611.919	to
879	9669445.99	718386.029	2608.887	to
880	9669451.21	718362.439	2607.814	to
881	9669446.76	718344.102	2652.969	to
882	9669330.82	717975.059	2600.354	AUX1
883	9669310.57	717952.326	2600.227	AUX2
884	9669309.87	717951.208	2600.034	ve
885	9669309.75	717951.196	2599.874	ve
886	9669309.84	717949.409	2599.892	pz
887	9669305.11	717943.03	2599.987	ve
888	9669305.02	717942.911	2600.164	ve
889	9669304.52	717942.153	2600.166	ve
890	9669304.44	717942.047	2599.964	ve
891	9669306.85	717940.557	2599.965	ve

892	9669307.56	717940.69	2599.996	ve
893	9669307.39	717941.349	2599.961	ve
894	9669307.34	717941.315	2600.132	ve
895	9669307.43	717940.823	2600.136	ve
896	9669306.98	717940.652	2600.134	ve
897	9669298.22	717935.055	2599.857	ve
898	9669298.18	717935	2600.007	ve
899	9669297.14	717933.496	2600.031	ve
900	9669299.37	717929.86	2600.028	ve
901	9669301.09	717930.312	2599.96	ve
902	9669301.19	717930.331	2599.867	ve
903	9669301.25	717924.193	2599.838	ve
904	9669301.15	717924.31	2599.953	ve
905	9669299.58	717924.812	2599.976	ve
906	9669298.78	717918.585	2599.773	ve
907	9669298.73	717918.598	2599.859	ve
908	9669297.04	717919.306	2599.888	ve
909	9669301.68	717916.774	2599.736	f
910	9669305.18	717915.152	2599.501	f
911	9669303.98	717910.59	2599.429	baden
912	9669307.04	717909.179	2599.031	baden
913	9669312.61	717918.111	2598.73	baden
914	9669309.56	717923.256	2599.606	baden
915	9669311.37	717927.359	2599.723	f
916	9669312.97	717926.262	2599.542	to
917	9669308.92	717929.336	2599.859	f
918	9669305.41	717930.493	2599.823	f
919	9669312.22	717949.631	2599.919	ve
920	9669312.24	717949.727	2600.052	ve
921	9669312.91	717950.802	2600.184	ve
922	9669316.14	717950.222	2600.201	ve
923	9669316.55	717949.049	2600.024	ve
924	9669316.57	717948.936	2599.92	ve
925	9669317.55	717950.996	2600.048	ve
926	9669318.58	717950.27	2599.981	ve
927	9669316.69	717946.722	2600.129	f
928	9669315.48	717947.188	2599.872	f
929	9669329.55	717951.832	2600.018	f
930	9669327.07	717953.849	2600.134	f
931	9669324.04	717956.414	2600.015	f
932	9669321.99	717954.654	2600.041	ve
933	9669321.96	717954.674	2600.114	ve
934	9669320.55	717954.626	2600.156	ve
935	9669322.79	717965.634	2600.313	ve
936	9669323.98	717965.108	2600.197	ve
937	9669324.08	717965.044	2600.069	ve
938	9669328.59	717963.117	2599.956	v

939	9669332.21	717960.766	2600.071	v
940	9669335.27	717958.431	2599.706	v
941	9669336.18	717957.765	2599.575	cu
942	9669336.67	717957.315	2599.687	a
943	9669343.98	717969.759	2599.7	v
944	9669344.54	717969.245	2599.662	cu
945	9669345.02	717968.879	2599.814	a
946	9669340.94	717972.268	2600.148	v
947	9669337.93	717974.844	2599.937	v
948	9669334.33	717977.958	2599.999	ve
949	9669334.13	717978.115	2600.344	ve
950	9669333.16	717978.948	2600.453	ve
951	9669334.99	717981.293	2600.371	ve
952	9669330	717984.614	2600.991	bomberos
953	9669331.08	717986.292	2600.877	bomberos
954	9669331.29	717986.507	2600.881	bomberos
955	9669331.98	717987.527	2600.895	bomberos
956	9669332.15	717987.73	2600.802	bomberos
957	9669333.19	717986.976	2600.9	bomberos
958	9669334.28	717986.38	2601.014	bomberos
959	9669334.25	717986.339	2600.906	bomberos
960	9669337.01	717984.581	2600.464	bomberos
961	9669338.4	717983.591	2600.46	bomberos
962	9669338.62	717983.34	2599.986	ve
963	9669341.05	717989.808	2600.554	ve
964	9669342.47	717988.723	2600.542	ve
965	9669342.56	717988.603	2600.101	ve
966	9669347.04	717985.348	2599.945	v
967	9669346.7	717985.603	2599.896	v
968	9669349.77	717983.39	2600.162	v
969	9669352.73	717981.232	2599.906	v
970	9669353.36	717980.726	2599.77	cu
971	9669353.78	717980.261	2599.925	a
972	9669348.48	717974.276	2600.043	pl
973	9669363.56	717992.221	2599.903	a
974	9669363.14	717992.634	2599.676	cu
975	9669362.32	717993.265	2599.839	v
976	9669359.41	717995.543	2600.214	v
977	9669356.24	717997.551	2600.087	v
978	9669356.18	717997.742	2600.55	ve
979	9669357.57	718000.125	2600.154	ve
980	9669357.53	718000.052	2600.596	ve
981	9669357.36	718001.589	2600.586	ve
982	9669357.45	718001.58	2600.246	ve
983	9669354.82	718004.115	2600.715	ve
984	9669353.38	718005.411	2600.712	ve
985	9669349.64	718009.51	2599.652	bomberos

986	9669350.96	718008.219	2600.261	bomberos
987	9669363.96	718026.979	2600.806	bomberos
988	9669368.32	718024.032	2600.787	bomberos
989	9669371.74	718026.023	2600.583	ve
990	9669375.63	718022.89	2600.259	ve
991	9669375.71	718022.942	2600.555	ve
992	9669377.16	718024.734	2600.446	ve
993	9669377.24	718024.673	2600.19	ve
994	9669377.58	718027.037	2600.452	ve
995	9669377.59	718027.017	2600.147	ve
996	9669376.08	718028.964	2600.439	ve
997	9669376.19	718029.064	2600.197	ve
998	9669373.62	718030.672	2600.468	ve
999	9669373.67	718030.736	2600.267	ve
1000	9669377.02	718035.199	2600.284	ve
1001	9669377.13	718035.203	2600.747	ve
1002	9669378.42	718034.415	2600.451	ve
1003	9669378.47	718034.348	2600.214	ve
1004	9669381.79	718032.263	2600.463	ve
1005	9669381.76	718032.219	2600.129	ve
1006	9669382.55	718032.192	2600.443	ve
1007	9669382.43	718031.971	2600.152	ve
1008	9669383.06	718032.427	2600.452	ve
1009	9669383.16	718032.332	2600.134	ve
1010	9669384.05	718034.964	2600.418	ve
1011	9669384.16	718034.92	2600.104	ve
1012	9669385.38	718036.506	2600.167	ve
1013	9669384.46	718038.2	2600.042	ve
1014	9669383.56	718037.189	2600.069	ve
1015	9669383.49	718037.14	2600.408	ve
1016	9669381.66	718038.494	2600.422	ve
1017	9669381.64	718038.765	2600.074	ve
1018	9669382.35	718039.989	2600.073	ve
1019	9669382.41	718039.999	2599.982	ve
1020	9669380.5	718039.504	2600.401	ve
1021	9669380.5	718039.55	2600.099	ve
1022	9669381.1	718040.746	2600.073	ve
1023	9669381.15	718040.759	2599.947	ve
1024	9669376.66	718042.073	2600.192	ve
1025	9669377.28	718043.22	2600.095	ve
1026	9669377.32	718043.338	2599.941	ve
1027	9669381.79	718051.153	2599.982	ve
1028	9669382.75	718052.319	2600.204	ve
1029	9669382.02	718051.021	2599.996	ve
1030	9669382.62	718050.679	2600.166	ve
1031	9669390.18	718046.89	2600.253	pl
1032	9669392	718043.015	2600.043	ac

1033	9669394.26	718040.532	2600.166	v
1034	9669396.53	718038.798	2599.924	v
1035	9669397.16	718038.318	2599.881	cu
1036	9669397.76	718037.742	2600.11	a
1037	9669397.6	718037.277	2600.245	pl
1038	9669393.24	718034.323	2599.983	ac
1039	9669394.42	718032.627	2600.01	ac
1040	9669397.74	718031.426	2599.703	to
1041	9669400.07	718030.858	2599.597	to
1042	9669410.41	718037.179	2599.665	to
1043	9669417.25	718030.45	2599.089	to
1044	9669412.62	718026.266	2599.655	to
1045	9669383.09	718006.307	2599.712	to
1046	9669371.11	718002.858	2599.78	ac
1047	9669369.07	718002.423	2599.862	ac
1048	9669370.45	718000.966	2599.881	a
1049	9669364.4	717993.25	2599.787	a
1050	9669384.94	718005.144	2598.599	to
1051	9669377.88	717995.851	2594.472	to
1052	9669358.68	717973.916	2593.985	to
1053	9669335.99	717941.507	2593.17	to
1054	9669318.88	717906.456	2592.35	to
1055	9669317.68	717907.28	2591.635	cu
1056	9669316.86	717907.91	2591.906	to
1057	9669314.03	717901.157	2591.259	to
1058	9669313.05	717902.458	2590.944	cu
1059	9669312.65	717903.011	2590.962	cu
1060	9669314.44	717899.925	2592.368	to
1061	9669327.31	717893.363	2593.449	to
1062	9669354.31	717922.44	2594.099	to
1063	9669381.6	717963.421	2594.215	to
1064	9669397.17	718000.234	2594	to
1065	9669419.82	718022.492	2595.27	to
1066	9669399.71	718040.715	2600.17	a
1067	9669399.54	718041.097	2599.971	cu
1068	9669398.95	718041.759	2599.958	v
1069	9669396.55	718043.429	2600.151	v
1070	9669394.18	718045.161	2600.039	v
1071	9669393.31	718046.193	2600.031	a
1072	9669401.29	718056.473	2600.197	a
1073	9669401.75	718056.096	2600.017	v
1074	9669404.2	718055.199	2600.195	v
1075	9669406.72	718053.746	2600.007	v
1076	9669407.44	718053.295	2599.893	cu
1077	9669408.23	718053.08	2600.002	a
1078	9669411.57	718057.705	2599.9	a
1079	9669410.87	718058.131	2599.793	cu

1080	9669409.22	718059.383	2600.131	v
1081	9669404.81	718062.04	2600.001	v
1082	9669403.57	718062.718	2599.94	a
1083	9669418.28	718072.379	2599.866	pl
1084	9669417.43	718073.387	2599.712	cu
1085	9669416.55	718073.713	2599.991	v
1086	9669413.7	718080.806	2600.364	v
1087	9669416.71	718104.761	2600.267	cu
1088	9669415.89	718104.401	2600.777	to
1089	9669412.92	718097.299	2599.575	to
1090	9669426.08	718111.773	2601.107	pl
1091	9669425.85	718111.677	2601.1	a
1092	9669425.06	718111.97	2600.901	cu
1093	9669423.98	718112.122	2600.997	v
1094	9669425.43	718114.299	2601.288	tapa
1095	9669430.57	718130.41	2602.44	a
1096	9669429.89	718130.574	2601.956	cu
1097	9669429.19	718130.923	2602.092	v
1098	9669424.81	718132.239	2601.993	v
1099	9669423.81	718132.497	2601.472	cu
1100	9669429.6	718158.49	2605.018	a
1101	9669429.91	718158.424	2604.608	to
1102	9669430.58	718158.307	2603.491	cu
1103	9669431.22	718158.178	2603.929	v
1104	9669436.19	718157.566	2603.93	v
1105	9669436.66	718157.567	2603.864	cu
1106	9669437.11	718157.395	2604.059	a
1107	9669441.66	718190.342	2606.517	pl
1108	9669441.61	718190.337	2606.354	a
1109	9669440.91	718190.262	2606.221	cu
1110	9669440.27	718190.378	2606.409	v
1111	9669435.74	718190.872	2606.281	v
1112	9669434.99	718191.121	2606.035	cu
1113	9669433.94	718191.129	2606.899	a
1114	9669441.19	718192.274	2606.549	tapa
1115	9669444.18	718211.091	2607.987	a
1116	9669443.55	718211.395	2607.766	cu
1117	9669442.91	718211.561	2607.809	v
1118	9669438.44	718212.01	2607.84	v
1119	9669437.48	718212.15	2607.438	cu
1120	9669441.12	718255.308	2610.056	cu
1121	9669442.12	718255.52	2610.45	v
1122	9669447.02	718256.202	2610.512	v
1123	9669447.63	718256.214	2610.446	cu
1124	9669448.06	718256.22	2610.633	a
1125	9669446.8	718269.641	2611.279	pl
1126	9669445.03	718277.755	2611.326	a

1127	9669444.16	718277.548	2611.279	v
1128	9669439	718276.302	2611.244	v
1129	9669435.7	718294.2	2610.543	cu
1130	9669436.62	718294.267	2610.802	v
1131	9669440.5	718294.964	2610.736	v
1132	9669441.34	718295.303	2610.979	a
1133	9669440.84	718312.61	2609.934	a
1134	9669440.61	718313.301	2609.848	ac
1135	9669439.72	718313.358	2609.652	ac
1136	9669441.12	718317.199	2609.809	ac
1137	9669439.95	718317.348	2609.479	ac
1138	9669435.61	718317.702	2609.653	v
1139	9669434.21	718317.752	2609.07	cu
1140	9669433.72	718317.75	2609.866	a
1141	9669441.08	718318.088	2609.697	a
1142	9669440.58	718322.055	2609.263	v
1143	9669437.86	718330.057	2609.07	v
1144	9669436.9	718330.556	2608.645	cu
1145	9669436.4	718330.923	2609.445	a
1146	9669441.72	718329.978	2608.945	v
1147	9669443.15	718329.782	2609.088	a
1148	9669450.55	718348.49	2608.53	a
1149	9669449.98	718348.955	2608.347	v
1150	9669446.33	718352.504	2608.332	v
1151	9669445.48	718353.467	2607.741	cu
1152	9669445.07	718354.114	2608.227	a
1153	9669459.29	718363.315	2608.189	v
1154	9669459.02	718364.826	2607.61	cu
1155	9669459.03	718365.504	2607.699	a
1156	9669455.65	718364.948	2607.855	pl
1157	9669462.91	718359.207	2608.187	v
1158	9669463.26	718358.398	2608.215	a
1159	9669475.9	718360.783	2608.163	a
1160	9669476.09	718361.709	2608.059	v
1161	9669476.05	718366.204	2608.226	v
1162	9669476.16	718367.527	2607.293	cu
1163	9669476.48	718368.277	2607.582	a
1164	9669488.71	718366.511	2607.463	a
1165	9669488.59	718365.856	2607.107	cu
1166	9669488.02	718364.48	2608.03	v
1167	9669487	718359.854	2607.979	v
1168	9669486.12	718359.212	2607.861	a
1169	9669492.79	718362.644	2608.071	ac
1170	9669493.79	718364.239	2607.743	ac
1171	9669497.3	718362.818	2607.854	ac
1172	9669496.05	718360.791	2607.969	ac
1173	9669498.29	718363.831	2607.927	pl

1174	9669500.31	718361	2608.273	to
1175	9669493.47	718363.824	2606.965	cu
1176	9669496.84	718361.874	2606.941	cu
1177	9669502.13	718355.297	2607.885	ac
1178	9669504.6	718356.738	2608.359	ac
1179	9669507.78	718352.925	2608.266	ac
1180	9669506.78	718351.298	2607.829	ac
1181	9669507.73	718352.075	2607.078	cu
1182	9669503.23	718356.129	2607.03	cu
1183	9669499.84	718351.295	2607.743	v
1184	9669499.18	718350.7	2607.303	a
1185	9669512.01	718338.098	2607.734	v
1186	9669516.22	718342.686	2607.623	v
1187	9669516.99	718343.768	2606.931	cu
1188	9669517.48	718344.273	2607.66	to
1189	9669523.5	718353.385	2610.226	to
1190	9669512.76	718332.362	2607.26	to
1191	9669508.74	718332.961	2606.528	a
1192	9669517.34	718334.709	2607.718	v
1193	9669492.13	718386.872	2610.248	to
1194	9669470.32	718383.133	2608.347	to
1195	9669446.46	718385.438	2608.853	to
1196	9669434.68	718037.653	2596.456	to
1197	9669431.17	718044.787	2596.042	fosa
1198	9669433.66	718066.765	2595.707	fosa
1199	9669447.68	718066.466	2596.452	to
1200	9669450.87	718040.511	2595.779	to
1201	9669431.02	718043.51	2595.24	ca
1202	9669431.52	718043.938	2596.074	ca
1203	9669433.45	718039.422	2596.097	ca
1204	9669432.74	718039.233	2595.152	ca
1205	9669432.06	718039.179	2596.226	ca
1206	9669429.23	718044.069	2596.082	ca
1207	9669427.22	718068.153	2595.746	fosa
1208	9669421.74	718063.344	2596.57	to
1209	9669416.43	718046.154	2596.839	fosa

ANEXOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Análisis de Precios Unitarios

Código: 501774
Descrip.: Replanteo y nivelacion
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101001	Equipo de nivelación	Hora	1.00000	2.50	0.03700	0.09
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.03700	0.01
Subtotal de Equipo:						0.10

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
201001	Estacas de madera 4 x 5 cm	u	0.10000	0.85		0.09
202001	Clavos	kg	0.05000	1.91		0.10
Subtotal de Materiales:						0.19

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.03700		0.15
403001	Topógrafo (En Construcción - Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	0.03700		0.16
402001	Cadenero (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.03700		0.14
Subtotal de Mano de Obra:						0.45

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 89/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 504279
Descrip.: Excavación a máquina con retroexcavadora
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105005	Retroexcavadora	Hora	1.00000	25.00	0.03850	0.96
Subtotal de Equipo:						0.96

Materiales						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

Transporte						
-------------------	--	--	--	--	--	--

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

Mano de Obra						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	3.00	4.05	0.03850	0.47
405003	Operador de retroexcavadora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.03850	0.17
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.01540	0.06
Subtotal de Mano de Obra:					0.70

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 99/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 549005
Descrip.: Excavación manual en suelo sin clasificar
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1.00000	0.25	2.25000	0.56
Subtotal de Equipo:						0.56

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	2.25000	9.11	
408003	Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	0.23000	0.99	
Subtotal de Mano de Obra:					10.10	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DOCE CON 79/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 506002
Descrip.: Cargado de material con minicargadora
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105014	Minicargadora con aditamentos	Hora	1.00000	20.00	0.05850	1.17
Subtotal de Equipo:						1.17

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.05850	0.24	
407004	Operador de minicargadora / minicargadora con sus aditamentos (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.05850	0.24	
Subtotal de Mano de Obra:					0.48	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 98/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 506005
Descrip.: Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
114002	Volqueta de 8 m3	hora	1.00000	22.00	0.04400	0.97
Subtotal de Equipo:						0.97

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202006	Pago por concepto de disposición de materiales en escombrera	m3	1.00000	0.63		0.63
Subtotal de Materiales:						0.63

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
406001	Chofer volquetas (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.04400	0.25	
Subtotal de Mano de Obra:					0.25	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DOS CON 22/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 506007

Descrip.: Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km

Unidad: m3-km

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
114002	Volqueta de 8 m3	hora	1.00000	22.00	0.00700	0.15

Subtotal de Equipo: 0.15

Materiales						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total

Subtotal de Materiales: 0.00

Transporte						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total

Subtotal de Transporte: 0.00

Mano de Obra						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
406001	Chofer volquetas (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.00700	0.04

Subtotal de Mano de Obra: 0.04

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS	
--------------------------	--

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 23/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

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

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.50000	0.20
105012	Plancha vibratoria	Hora	1.00000	4.50	0.50000	2.25
Subtotal de Equipo:						2.45

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202005	Agua	l	2.00000	0.01		0.02
Subtotal de Materiales:						0.02

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.50000	4.05	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.10000	0.41	
Subtotal de Mano de Obra:					4.46	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: OCHO CON 32/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548004
Descrip.: Subrasante conformación y compactación con equipo pesado
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105009	Motoniveladora	Hora	1.00000	55.00	0.00850	0.47
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.00850	0.30
105063	Tanquero de agua (min. 3000 galones)	Hora	1.00000	20.00	0.00850	0.17
Subtotal de Equipo:						0.94

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Materiales:						0.00

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.00850	0.07	
405005	Operador de motoniveladora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.00850	0.04	
407003	Operador de rodillo autopulsado	1.00	4.09	0.00850	0.03	
406002	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.00850	0.05	
Subtotal de Mano de Obra:					0.19	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 36/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 505004
Descrip.: Sub base conformación y compactación con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105009	Motoniveladora	Hora	1.00000	55.00	0.03500	1.93
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.01500	0.53
105063	Tanquero de agua (min. 3000 galones)	Hora	1.00000	20.00	0.01500	0.30
102001	Herramientas varias	Hora	2.00000	0.40	0.03500	0.03
Subtotal de Equipo:						2.79

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202005	Agua	l	40.00000	0.01		0.40
208003	Sub base puesta en obra	m3	1.30000	17.00		22.10
Subtotal de Materiales:						22.50

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	7.00	4.05	0.03500	0.99	
405005	Operador de motoniveladora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.03500	0.15	
407003	Operador de rodillo autopropulsado	1.00	4.09	0.01500	0.06	
406002	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.01500	0.08	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.01000	0.04	
Subtotal de Mano de Obra:					1.32	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TREINTA Y UNO CON 93/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548005
Descrip.: Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105009	Motoniveladora	Hora	1.00000	55.00	0.03500	1.93
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.01500	0.53
105063	Tanquero de agua (min. 3000 galones)	Hora	1.00000	20.00	0.01500	0.30
102001	Herramientas varias	Hora	2.00000	0.40	0.03500	0.03
Subtotal de Equipo:						2.79

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
208005	Base Clase II, puesta en obra	m3	1.32000	20.00		26.40
202005	Agua	l	40.00000	0.01		0.40
Subtotal de Materiales:						26.80

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	7.00	4.05	0.03500		0.99
405005	Operador de motoniveladora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1.00	4.29	0.03500		0.15
407003	Operador de rodillo autopropulsado	1.00	4.09	0.01500		0.06
406002	Chofer tanqueros (Estr. Oc. C1)	1.00	5.62	0.01500		0.08
Subtotal de Mano de Obra:						1.28

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TREINTA Y SIETE CON 04/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548010
Descrip.: Imprimación asfáltica con barrido mecánico
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105021	Tanquero distribuidor de asfalto	Hora	1.00000	42.00	0.00500	0.21
105050	Escoba Autopropulsada/Mecánica	Hora	1.00000	22.50	0.00500	0.11
Subtotal de Equipo:						0.32

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
211002	Asfalto	gl	0.28380	1.58		0.45
235001	Diesel	gl	0.07663	2.17		0.17
Subtotal de Materiales:						0.62

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	4.00	4.05	0.00500	0.08	
407006	Operador de Distribuidor de asfalto	1.00	4.09	0.00500	0.02	
407005	Operador de barredora autopropulsada (Est. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.00500	0.02	
Subtotal de Mano de Obra:					0.12	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 27/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 548011
Descrip.: Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105001	Cargadora	Hora	1.00000	35.00	0.00500	0.18
105037	Planta asfáltica	Hora	1.00000	200.00	0.00500	1.00
105038	Rodillo Neumático	Hora	1.00000	33.21	0.00500	0.17
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1.00000	35.00	0.00500	0.18
105025	Terminadora de asfalto	Hora	1.00000	65.00	0.00500	0.33
Subtotal de Equipo:						1.86

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
211002	Asfalto	gl	3.30000	1.58		5.21
235001	Diesel	gl	0.69000	2.17		1.50
208012	Material pétreo para agregado asfáltico	m3	0.09750	20.00		1.95
211004	Aditivo para carpetas asfálticas	gl	0.01650	9.75		0.16
Subtotal de Materiales:						8.82

Transporte						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Distancia	Total
301002	Transporte de mezcla asfáltica	m3/km	0.11400	0.25	40.00	1.14
Subtotal de Transporte:						1.14

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.		Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	12.00	4.05	0.00500		0.24
405002	Operador de cargadora frontal (Payloader sobre ruedas u orugas)	1.00	4.29	0.00500		0.02
407008	Operador responsable de la planta asfáltica (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.00500		0.02
407003	Operador de rodillo autopropulsado	2.00	4.09	0.00500		0.04
407007	Operador de acabadora de pavimento asfáltico (Estr. Oc. C2 Grupo II)	1.00	4.09	0.00500		0.02
Subtotal de Mano de Obra:						0.34

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CATORCE CON 59/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507A7B
Descrip.: Hormigón premezclado f'c= 210 Kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100030	Vibrador de concreto	Hora	1.00000	3.00	0.13500	0.41
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.13500	0.05
Subtotal de Equipo:						0.46

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200ATT	Hormigón premezclado f'c=210 kg/cm2 (28) en obra	m3	1.03000	97.74		100.67
Subtotal de Materiales:						100.67

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	4.00	4.05	0.13500	2.19	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.13500	0.52	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.13500	0.55	
Subtotal de Mano de Obra:					3.26	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO VEINTE Y CINCO CON 27/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 513040
Descrip.: Acero de Refuerzo fy=4200 Kg/cm2 (Incluye corte y doblado)
Unidad: Kg

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
103001	Equipo menor	Hora	1.00000	0.20	0.08000	0.02
Subtotal de Equipo:						0.02

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200A45	Hierro varillas (corrugado)	kg	1.05000	1.11		1.17
2AQ011	Alambre de Amarre Recocido No. 18	kg	0.10000	1.50		0.15
Subtotal de Materiales:						1.32

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.08000	0.32	
402005	Fierrero (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.08000	0.31	
Subtotal de Mano de Obra:					0.63	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS
20 %
Precio Unitario Total

Son: DOS CON 36/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 512005
Descrip.: Encofrado de madera recto (2 usos)
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	3.00000	0.40	0.20000	0.24
Subtotal de Equipo:						0.24

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
201003	Pingos de eucalipto	m	3.50000	0.80		2.80
201004	Tabla ordinaria de monte 28 x 2.5 x 300 cm	u	0.80000	2.50		2.00
201005	Tiras de eucalipto 4 x 5 x 300 cm	u	0.50000	1.08		0.54
202001	Clavos	kg	0.15000	1.91		0.29
Subtotal de Materiales:						5.63

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.20000	1.62	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.20000	0.77	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.06000	0.25	
Subtotal de Mano de Obra:						2.64

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DIEZ CON 21/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 551886
Descrip.: Sum, Tuberia PVC para Alcant, U/E D=575 mm serie 3. Tipo A2.
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
227102	Tuberia PVC para Alcant, U/E D=575 mm serie 3	m	1.00000	44.32		44.32
202358	Union Novaloc D=575 mm	u	0.20000	32.39		6.48
Subtotal de Materiales:						50.80

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

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

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: SESENTA CON 96/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 552338
Descrip.: Cama de arena e= 3cm
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.10000	0.04
Subtotal de Equipo:						0.04

Materiales						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
208009	Arena puesta en obra	m3	0.04200	20.00		0.84
Subtotal de Materiales:						0.84

Transporte						
-------------------	--	--	--	--	--	--

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

Mano de Obra						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.10000	0.41
Subtotal de Mano de Obra:					0.41

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS	
--------------------------	--

20 %

Precio Unitario Total

Son: UNO CON 55/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 551468
Descrip.: Marcas de pintura termoplástica de pavimento (Pintura Blanca, ancho=100mm)
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
100074	Equipo de limpieza de curador	Hora	1.00000	310.00	0.00072	0.22
100075	Equipo aplicador	Hora	1.00000	90.00	0.00072	0.06
100076	Vehículo de apoyo	Hora	1.00000	100.00	0.00072	0.07
100077	Vehículo con caldero	Hora	1.00000	117.00	0.00072	0.08
100078	Máquina aplicadora de sellador	Hora	1.00000	50.00	0.00072	0.04
100079	Calderos	Hora	1.00000	40.00	0.00072	0.03
Subtotal de Equipo:						0.50

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200AKN	PINTURA DE TRÁFICO TERMO	Kg	1.17400	1.90		2.23
200AKM	MICROESFERAS REFLECTIVAS	Kg	0.11700	2.84		0.33
200AL0	Sellador (imprimante acrílico)	Galón	0.01000	37.06		0.37
202005	Agua	l	4.75000	0.01		0.05
Subtotal de Materiales:						2.98

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
406005	Chofer otros camiones (Estr. Oc. C1)	3.00	5.62	0.00072	0.01	
407025	Operador de equipo aplicador de pintura termoplástica	2.00	4.09	0.00072	0.01	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	12.00	4.05	0.00072	0.03	
Subtotal de Mano de Obra:					0.05	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CUATRO CON 24/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 531696
Descrip.: Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	8.00000	3.20
109001	Equipo de suelda	Hora	1.00000	0.75	8.00000	6.00
Subtotal de Equipo:						9.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202008	Suelda	kg	3.00000	2.46		7.38
202013	Varios	global	2.00000	1.60		3.20
217005	Tool 1/32" (1,2 x 2,4 m)	pla	1.00000	18.48		18.48
217006	Tubo cuadrado estructural 2x2"	u	1.50000	22.58		33.87
219053	Tubo cuadrado de 3x3" x 6m	u	1.00000	32.00		32.00
246001	Adhesivo Reflectivo para letreros de tool 2.4x1.2m	u	1.00000	110.25		110.25
Subtotal de Materiales:						205.18

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	8.00000	32.40	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	8.00000	30.96	
408001	maestro electrico/miembro/subestacion (Estr. Oc. C1)	1.00	4.29	8.00000	34.32	
Subtotal de Mano de Obra:					97.68	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO CON 47/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532003
Descrip.: Señalización con cinta
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.02000	0.01
Subtotal de Equipo:						0.01

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202027	Cinta plastica	m	1.00000	0.10		0.10
Subtotal de Materiales:						0.10

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.02000	0.08	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.00200	0.01	
Subtotal de Mano de Obra:					0.09	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 24/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532710
Descrip.: Parante con base de hormigón, 20 usos
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.50000	0.20
Subtotal de Equipo:						0.20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
217004	Varilla de 10 mm x 12 m	u	0.00125	8.22		0.01
201003	Pingos de eucalipto	m	0.07500	0.80		0.06
201007	Tabla de encofrado 24 x 3 cm x 300 cm	u	0.01850	1.90		0.04
203001	Pintura esmalte	gl	0.01000	16.93		0.17
507002	Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2	m3	0.00600	102.63		0.62
202001	Clavos	kg	0.00750	1.91		0.01
Subtotal de Materiales:						0.91

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.50000	2.03	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.50000	1.94	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.10000	0.41	
Subtotal de Mano de Obra:					4.38	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: SEIS CON 59/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507002
Descrip.: Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105039	Concretera de un saco	Hora	1.00000	3.75	0.75000	2.81
102001	Herramientas varias	Hora	5.00000	0.40	0.75000	1.50
Subtotal de Equipo:						4.31

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	6.90000	7.00		48.30
208009	Arena puesta en obra	m3	0.60000	20.00		12.00
208008	Grava puesta en obra	m3	1.00000	19.50		19.50
202005	Agua	l	180.00000	0.01		1.80
Subtotal de Materiales:						81.60

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	5.00	4.05	0.75000	15.19	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.37500	1.53	
Subtotal de Mano de Obra:					16.72	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO VEINTE Y TRES CON 16/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532006
Descrip.: Cobertura de plástico (5 usos)
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.02000	0.01
Subtotal de Equipo:						0.01

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202028	Plastico grueso	m2	0.20000	0.40		0.08
Subtotal de Materiales:						0.08

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	2.00	4.05	0.02000	0.16	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.00200	0.01	
Subtotal de Mano de Obra:					0.17	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CON 31/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 550322
Descrip.: Señalización - Letrero tipo 2
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
115001	Herramienta menor	Hora	1.00000	0.30	1.20000	0.36
Subtotal de Equipo:						0.36

Materiales						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
507002	Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2	m3	0.10000	102.63		10.26
2BV002	Rótulo metálico de acuerdo al diseño (0.50*0.50 m).	u	1.00000	85.00		85.00
Subtotal de Materiales:						95.26

Transporte						
-------------------	--	--	--	--	--	--

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

Mano de Obra						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	1.20000	4.86
Subtotal de Mano de Obra:					4.86

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

20 %

Precio Unitario Total						
------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Son: CIENTO VEINTE CON 58/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507002
Descrip.: Hormigón simple f'c = 180 kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105039	Concretera de un saco	Hora	1.00000	3.75	0.75000	2.81
102001	Herramientas varias	Hora	5.00000	0.40	0.75000	1.50
Subtotal de Equipo:						4.31

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	6.90000	7.00		48.30
208009	Arena puesta en obra	m3	0.60000	20.00		12.00
208008	Grava puesta en obra	m3	1.00000	19.50		19.50
202005	Agua	l	180.00000	0.01		1.80
Subtotal de Materiales:						81.60

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	5.00	4.05	0.75000	15.19	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.37500	1.53	
Subtotal de Mano de Obra:					16.72	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO VEINTE Y TRES CON 16/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 550A3R
Descrip.: Suministro e instalación letrero preventivo/señal vertical 0.90 x 1.50 x 1.80 m
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
-----------------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.50000	0.20
Subtotal de Equipo:						0.20

Materiales						
-------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200AET	Letrero preventivo/señal vertical 0.9 x 1.50 x 1.80 m	u	1.00000	120.00		120.00
Subtotal de Materiales:						120.00

Transporte						
-------------------	--	--	--	--	--	--

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

Mano de Obra						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.50000	2.03
Subtotal de Mano de Obra:					2.03

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

20 %

Precio Unitario Total						
------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Son: CIENTO CUARENTA Y SEIS CON 68/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 551A87
Descrip.: Suministro e instalación Letreros de Señalización segun especificacion
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.20000	0.08
Subtotal de Equipo:						0.08

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
200ATP	Letrero vial segun especificacion	u	1.00000	80.00		80.00
507003	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2	m3	0.06500	107.11		6.96
551989	Replantillo de Piedra (e=15 cm)	m2	0.16000	6.97		1.12
Subtotal de Materiales:						88.08

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.20000	0.81	
Subtotal de Mano de Obra:					0.81	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS
20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO SEIS CON 76/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 551989
Descrip.: Replantillo de Piedra (e=15 cm)
Unidad: m2

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1.00000	0.40	0.35000	0.14
Subtotal de Equipo:						0.14

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
208011	Piedra puesta en obra	m3	0.16000	22.00		3.52
208008	Grava puesta en obra	m3	0.02000	19.50		0.39
Subtotal de Materiales:						3.91

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
408003	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1.00	4.29	0.03500	0.15	
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1.00	3.87	0.35000	1.35	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1.00	4.05	0.35000	1.42	
Subtotal de Mano de Obra:					2.92	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: OCHO CON 36/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507003
Descrip.: Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
105039	Concretera de un saco	Hora	1.00000	3.75	0.76000	2.85
102001	Herramientas varias	Hora	5.00000	0.40	0.76000	1.52
Subtotal de Equipo:						4.37

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	7.50000	7.00		52.50
208009	Arena puesta en obra	m3	0.60000	20.00		12.00
208008	Grava puesta en obra	m3	1.00000	19.50		19.50
202005	Agua	l	180.00000	0.01		1.80
Subtotal de Materiales:						85.80

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

Mano de Obra						
Código	Descripción	Número	S.R.H.	Rendim.	Total	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	5.00	4.05	0.76000	15.39	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1.00	4.09	0.38000	1.55	
Subtotal de Mano de Obra:					16.94	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO VEINTE Y OCHO CON 53/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 532024
Descrip.: Difusión Social
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
Subtotal de Equipo:						0.00

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
202039	Difusión Social	u	1.00000	584.00		584.00
Subtotal de Materiales:						584.00

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

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

Costo Directo Total:

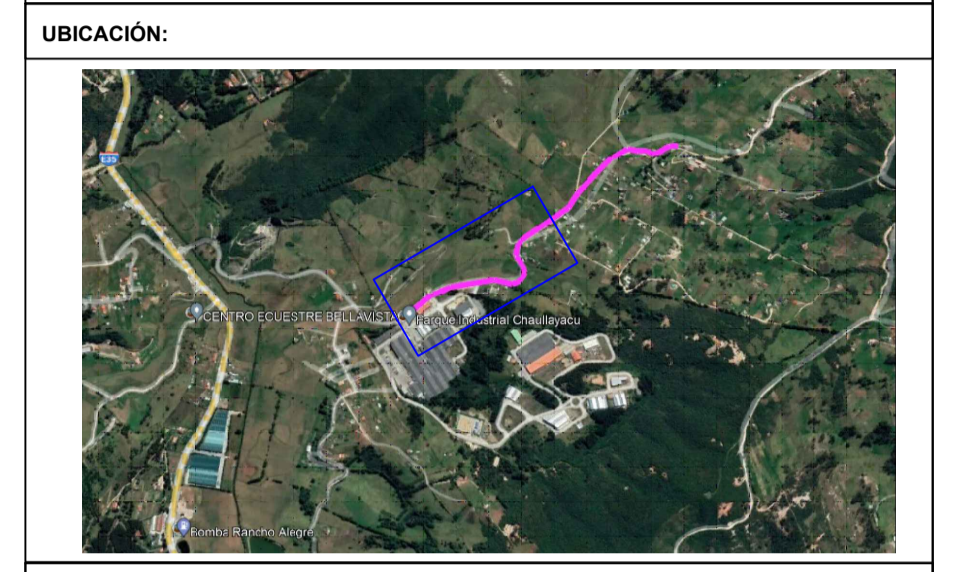
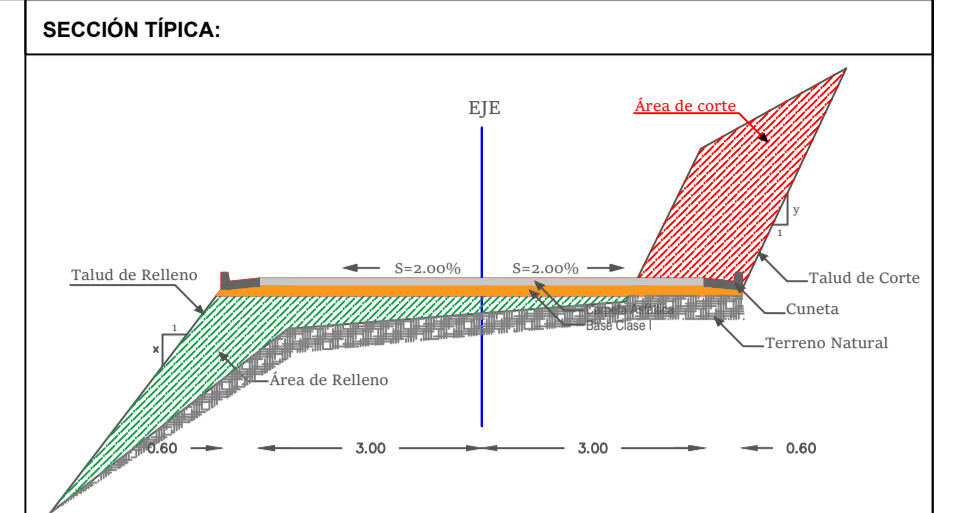
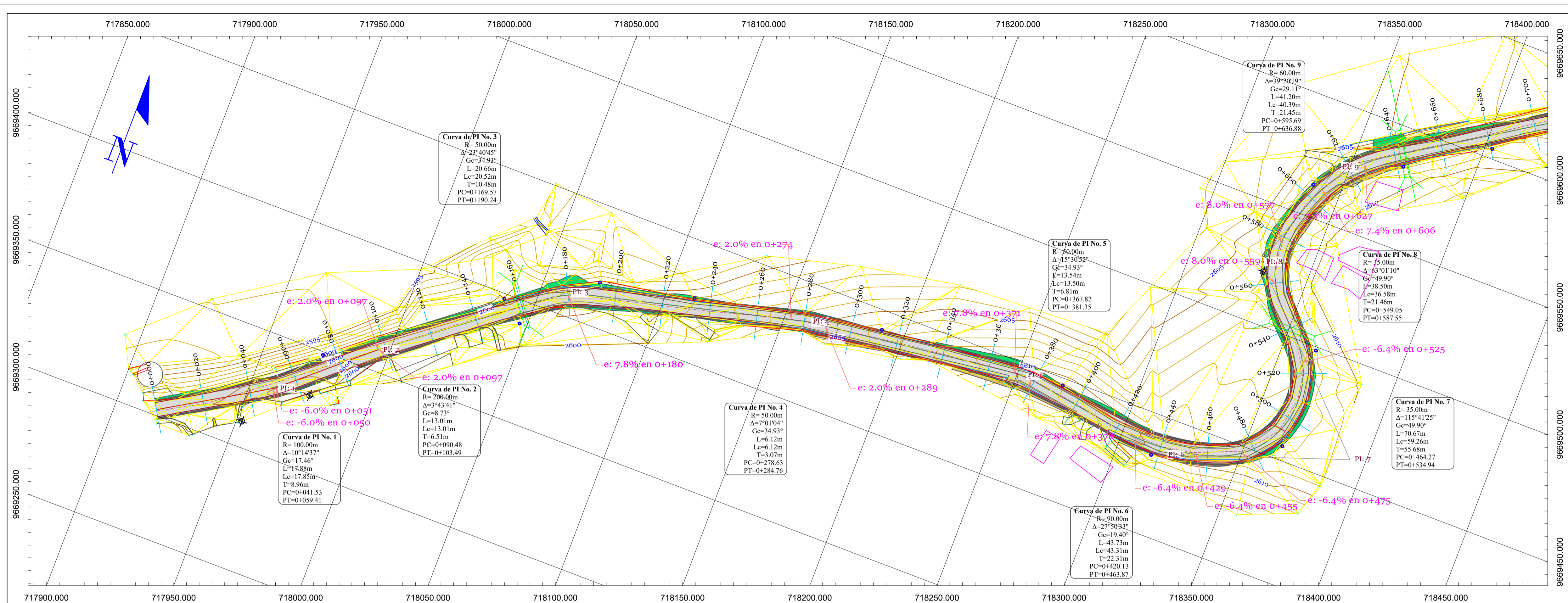
COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: SETECIENTOS CON 80/100 DÓLARES

ANEXOS DISEÑO GEOMETRICO.



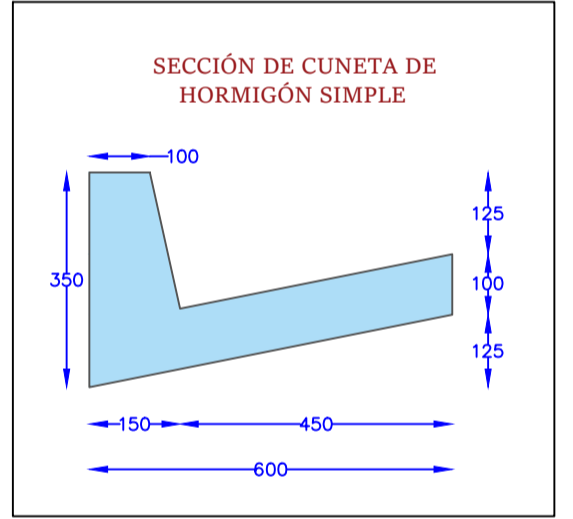
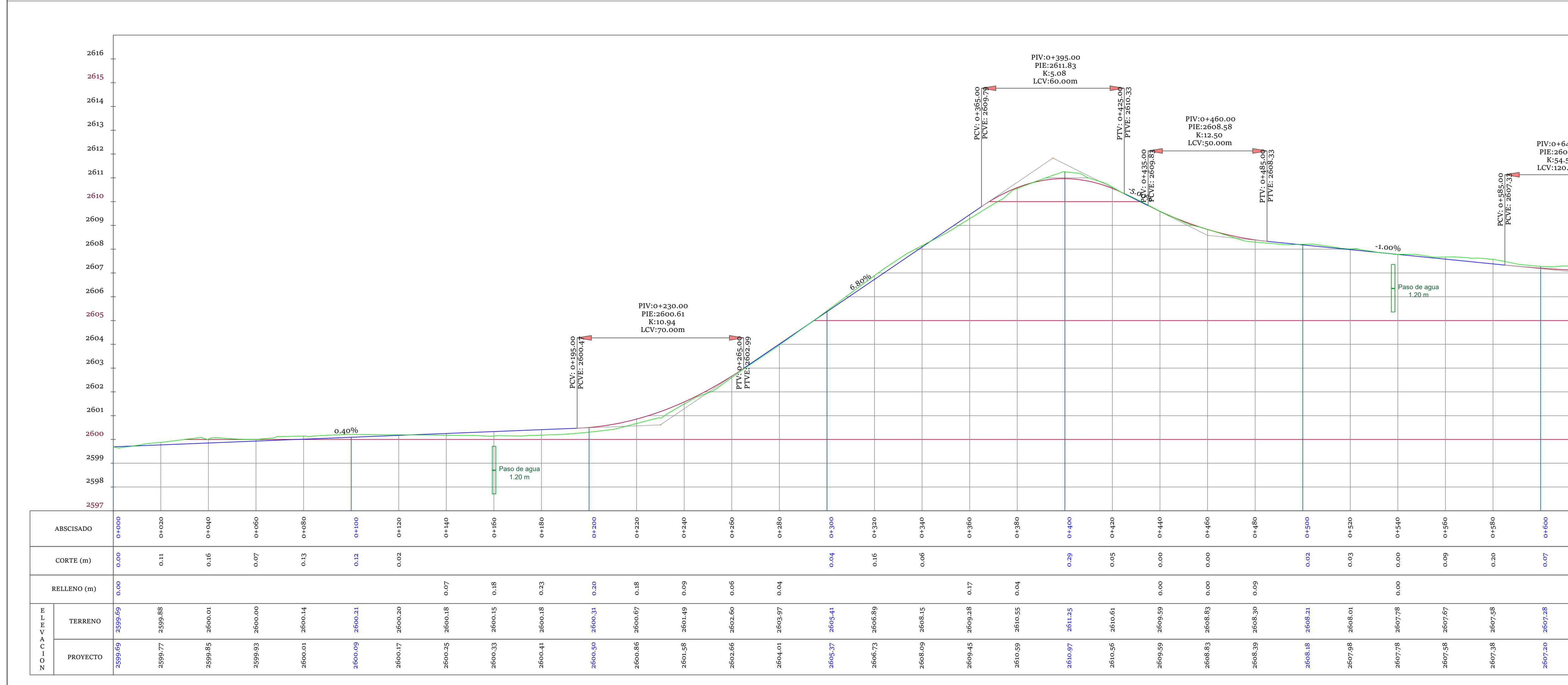
PROYECTO VIAL CHULLAYACU - ACCHUYACU

Revisión: Diseño: Joseph Danilo Puma Arias
Cesar Miguel Sarmiento Saca
Dibujo: Joseph Danilo Puma Arias
Cesar Miguel Sarmiento Saca
Fecha: 04 de mayo de 2023
Ing. Ivan Mejia Regalado
Docente
Nro. de Lamina: 1 de 4

Escala: 1:1000

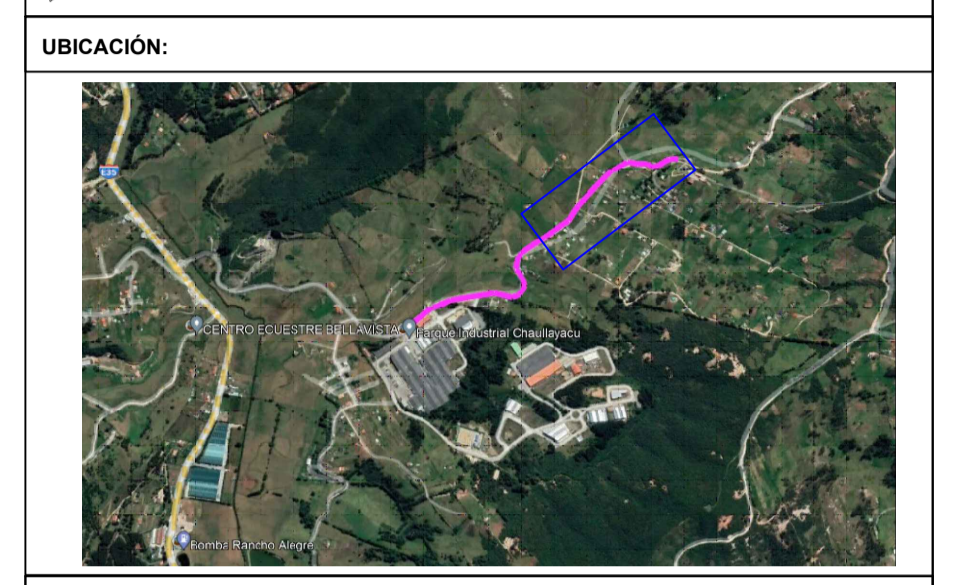
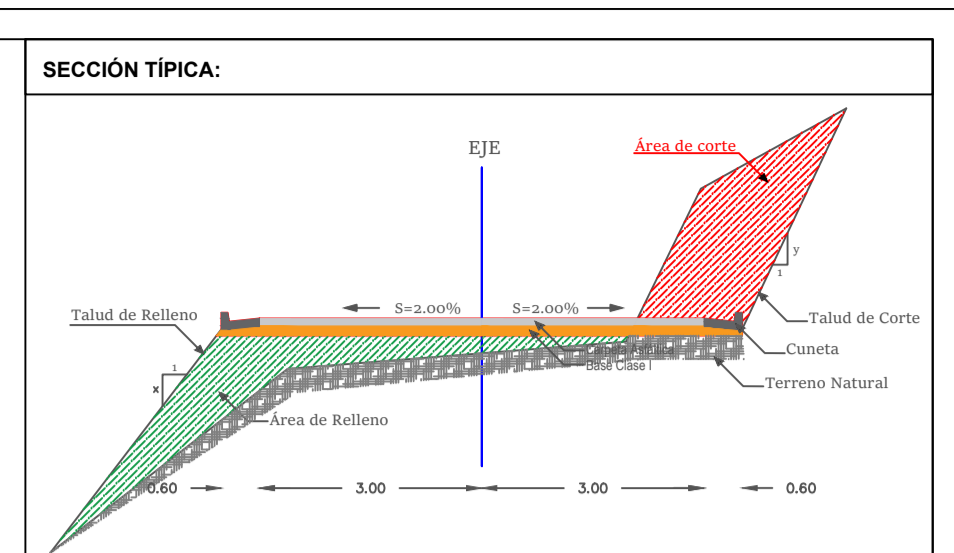
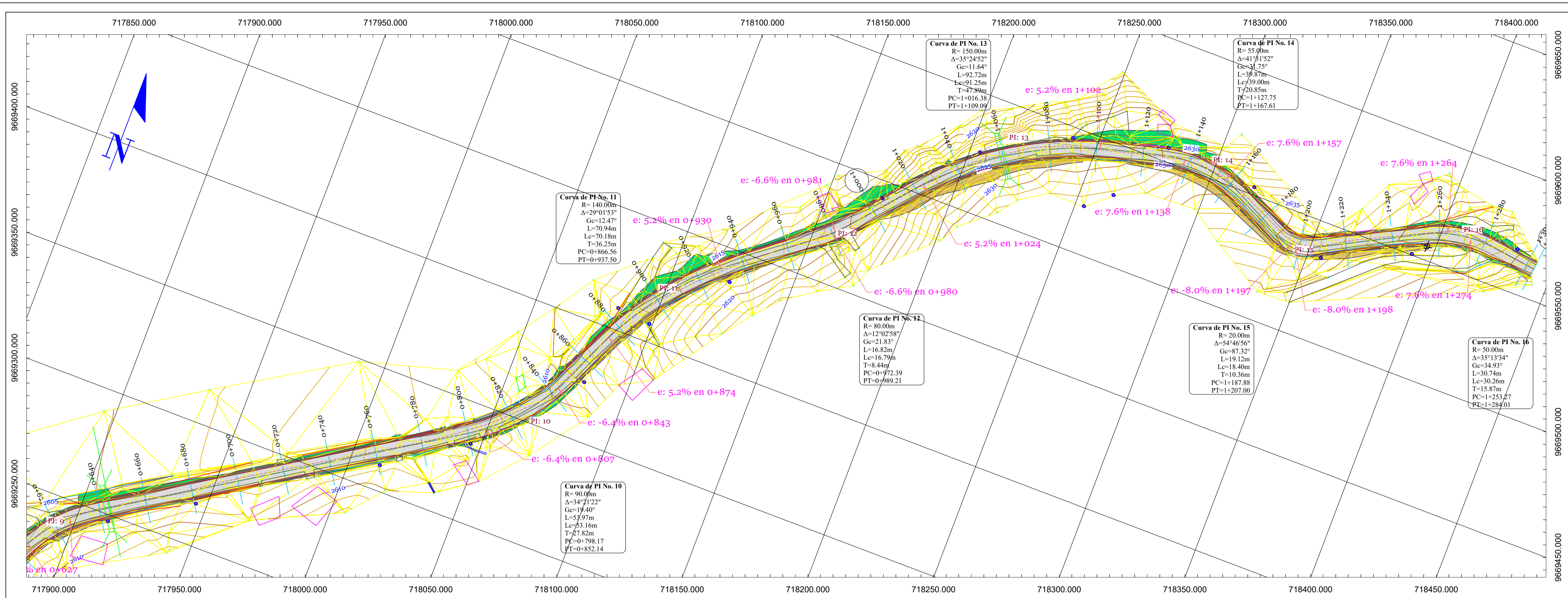
SIMBOLOGIA:

	VIVIENDAS		EJE VIAL EXISTENTE
	FOSA		LATERAL DE VIA EXISTENTE
	BMS		VEREDA
	POSTES DE LUZ		CUNETA
			ALAMBRADO
			CANAL DE DESCARGA



Curva No.	Radio (m)	Sobreechano (m)
1	100.00	0.65
2	200.00	0.40
3	50.00	1.06
4	50.00	1.06
5	50.00	1.06
6	90.00	1.20
7	35.00	1.20
8	35.00	1.20
9	60.00	0.93
10	90.00	0.70
11	140.00	0.50
12	80.00	0.75
13	150.00	0.50
14	55.00	0.97
15	20.00	1.20
16	50.00	1.06

ABSCISADO	CORTE (m)	RELLENO (m)	TERRENO	PROYECTO
0+000	0.00	0.00	2599.69	2599.69
0+020	0.11		2599.88	2599.77
0+040	0.16		2600.01	2599.85
0+060	0.07		2600.00	2599.93
0+080	0.13		2600.14	2600.01
0+100	0.12		2600.21	2600.09
0+120	0.02		2600.20	2600.17
0+140		0.07	2600.18	2600.25
0+160		0.18	2600.15	2600.33
0+180		0.23	2600.18	2600.41
0+200		0.20	2600.31	2600.50
0+220		0.18	2600.67	2600.86
0+240		0.09	2601.49	2601.58
0+260		0.06	2602.60	2602.66
0+280		0.04	2603.97	2604.01
0+300	0.04		2605.41	2605.37
0+320	0.16		2606.89	2606.73
0+340	0.06		2608.15	2608.09
0+360		0.17	2609.28	2609.45
0+380		0.04	2610.55	2610.59
0+400	0.29		2611.25	2610.97
0+420	0.05		2610.61	2610.56
0+440	0.00	0.00	2609.59	2609.59
0+460	0.00	0.00	2608.83	2608.83
0+480	0.00	0.09	2608.30	2608.39
0+500	0.02		2608.21	2608.18
0+520	0.03		2608.01	2607.98
0+540	0.00	0.00	2607.78	2607.78
0+560	0.09		2607.67	2607.58
0+580	0.20		2607.58	2607.38
0+600	0.07		2607.28	2607.20
0+620	0.16		2607.09	2607.09
0+630	0.16		2607.23	2607.07

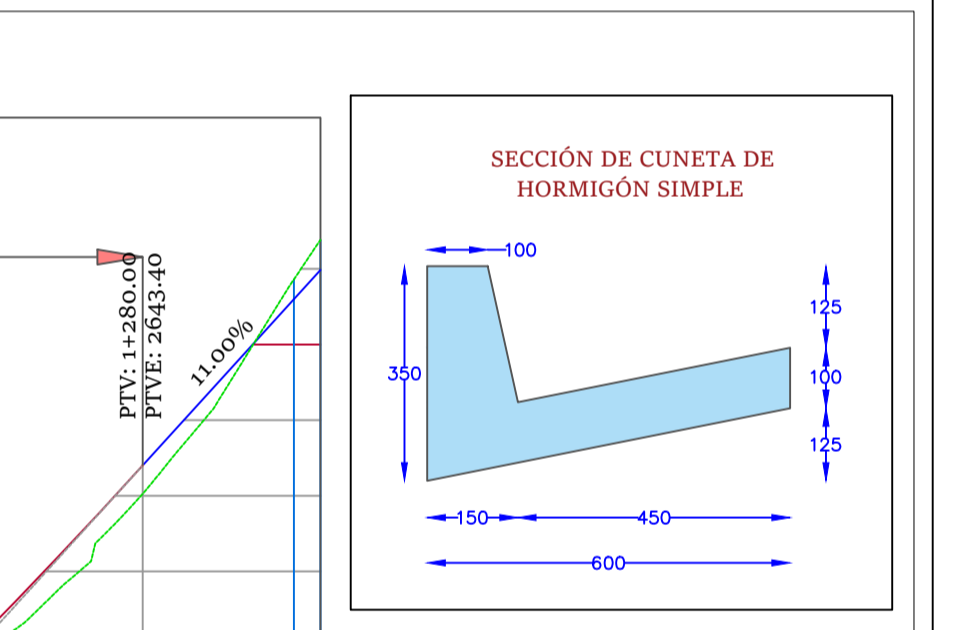
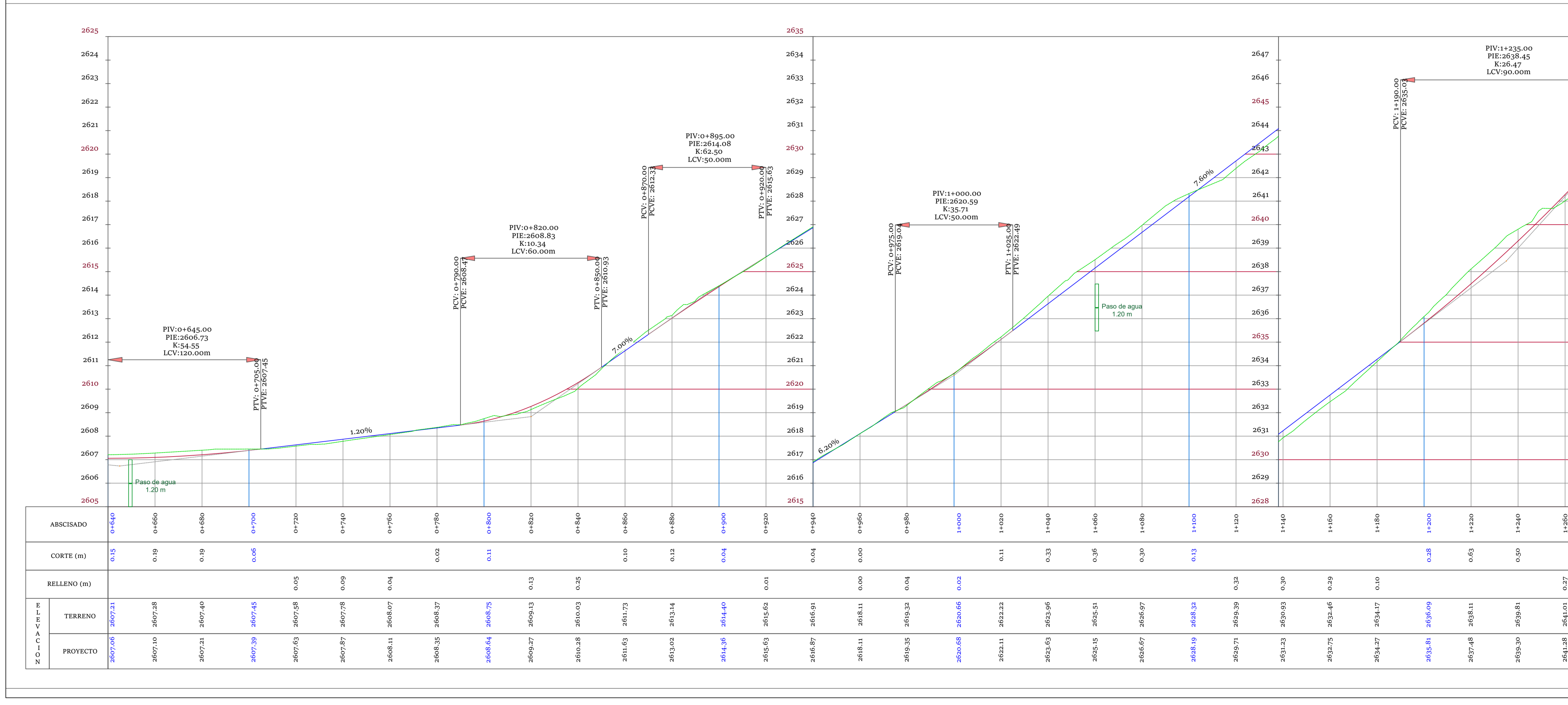


PROYECTO VIAL CHULLAYACU - ACCHUYACU

Revisión:
 Diseño: Joseph Danilo Puma Arias
 Cesar Miguel Sarmiento Saca
 Dibujo: Joseph Danilo Puma Arias
 Cesar Miguel Sarmiento Saca
 Fecha: 04 de mayo de 2023
 Ing. Ivan Mejia Regalado
 Docente
 Nro. de Lamina: 2 de 4

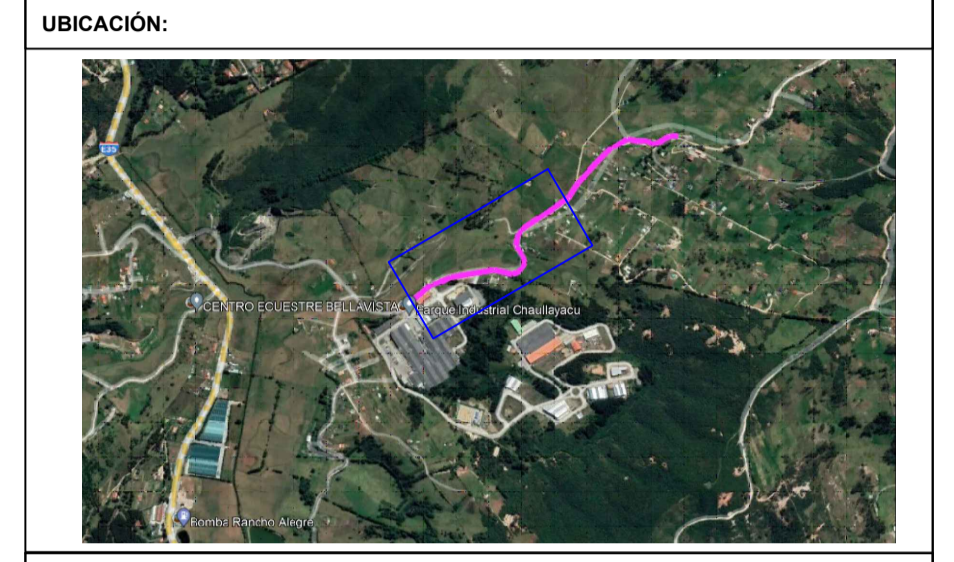
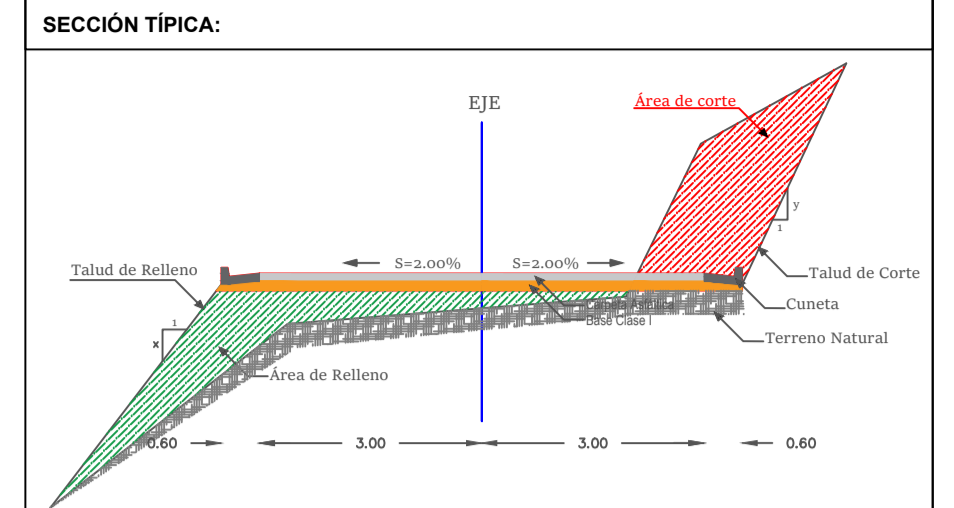
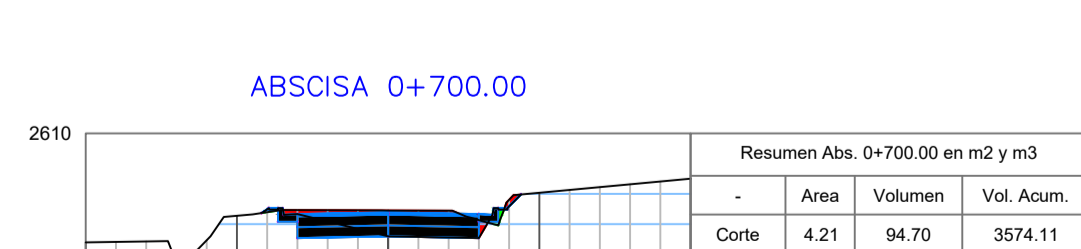
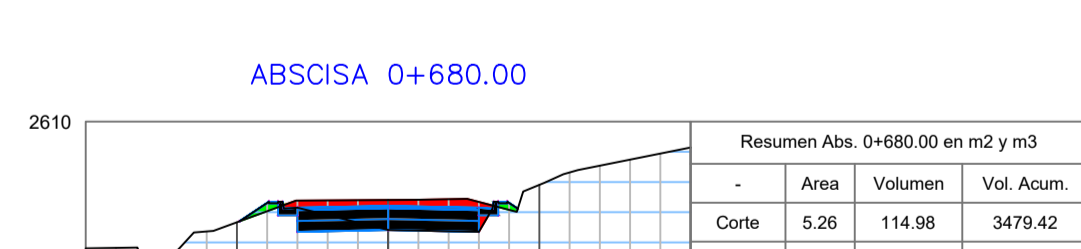
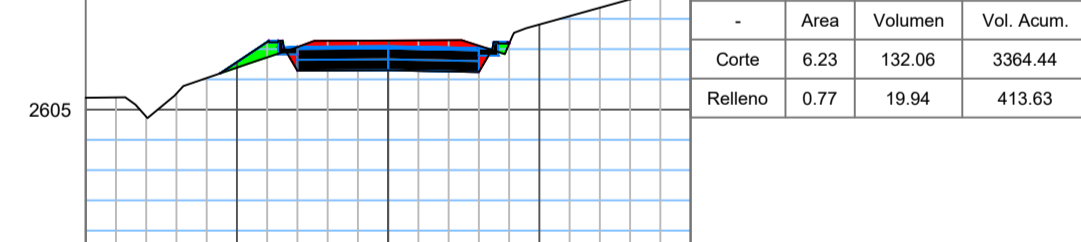
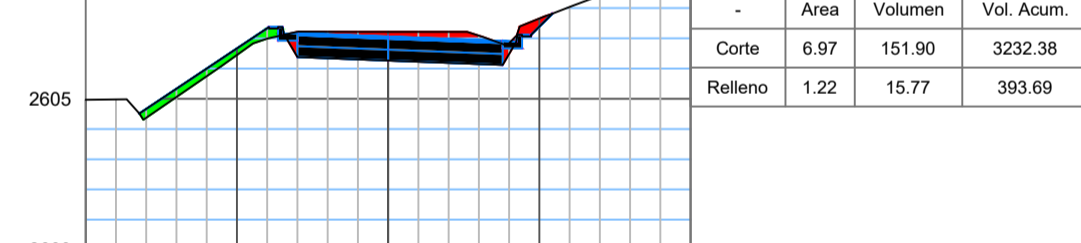
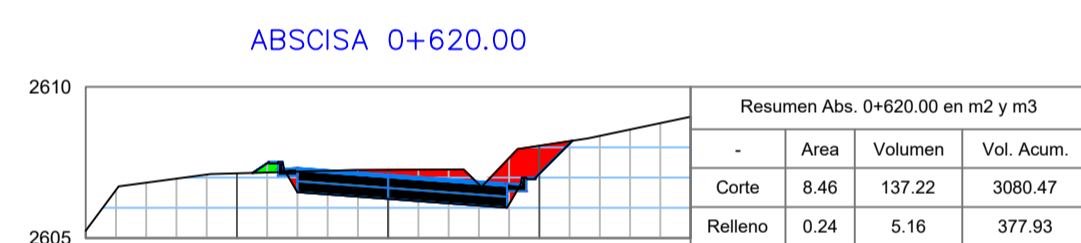
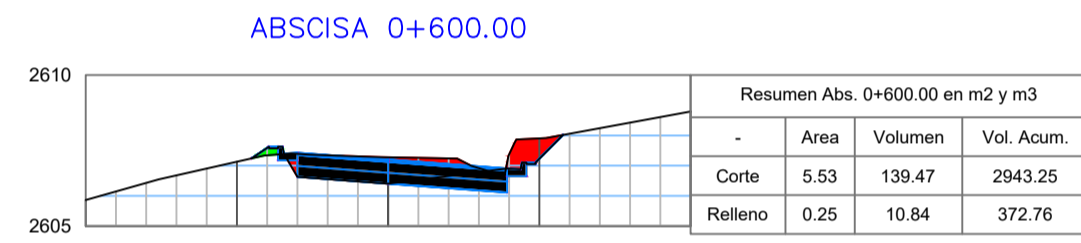
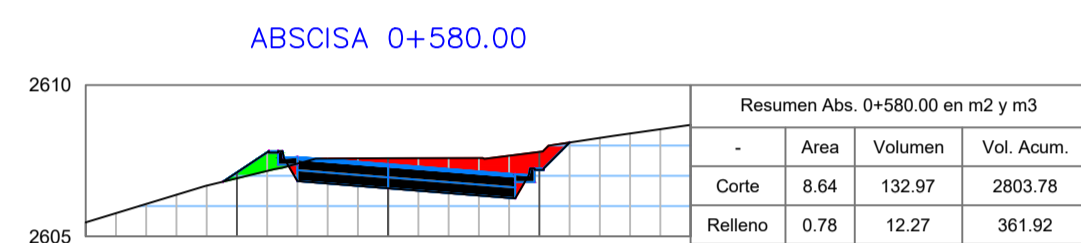
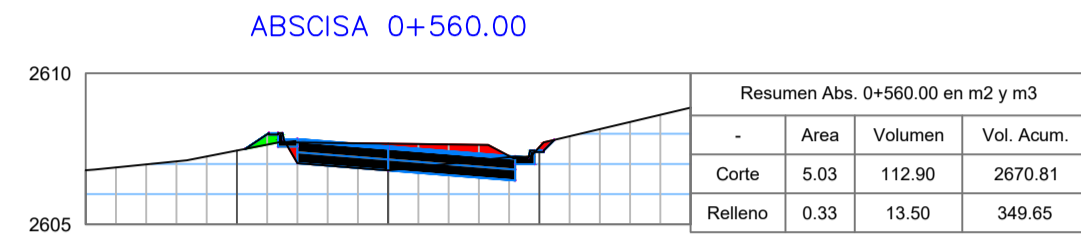
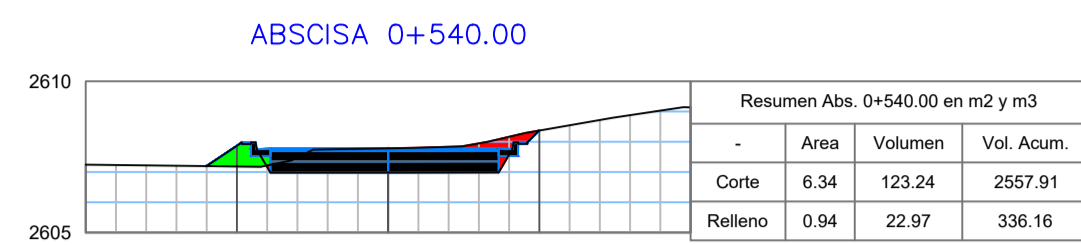
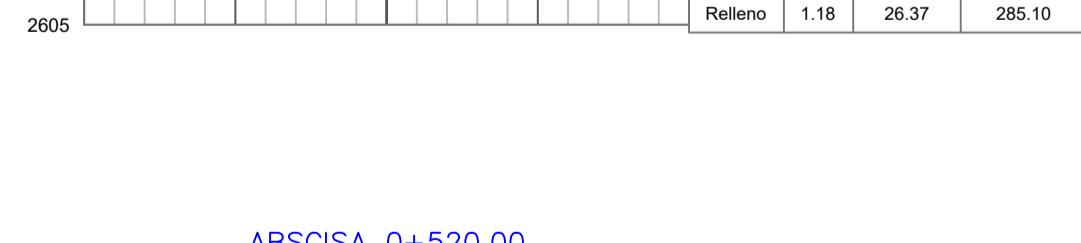
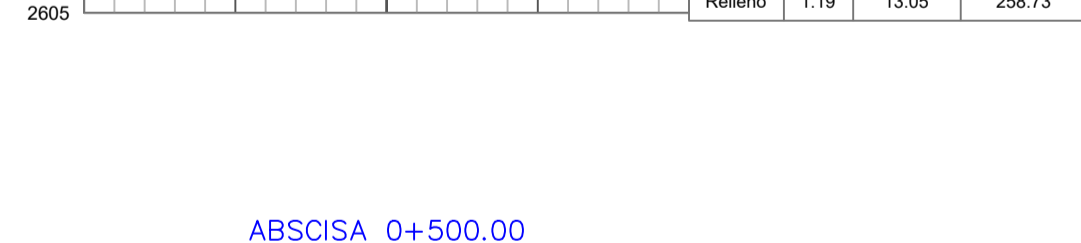
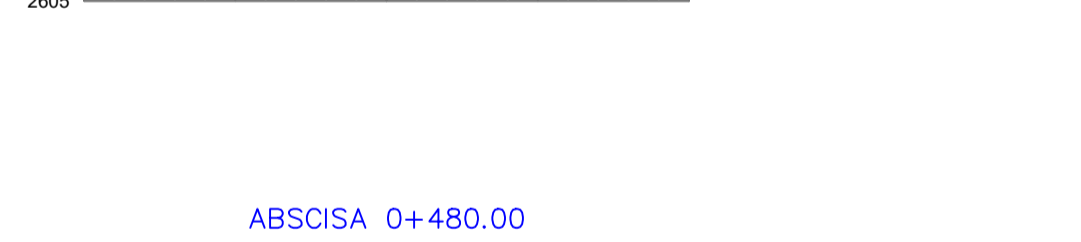
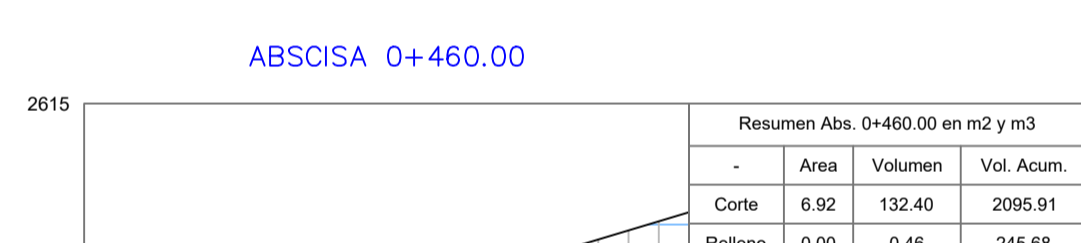
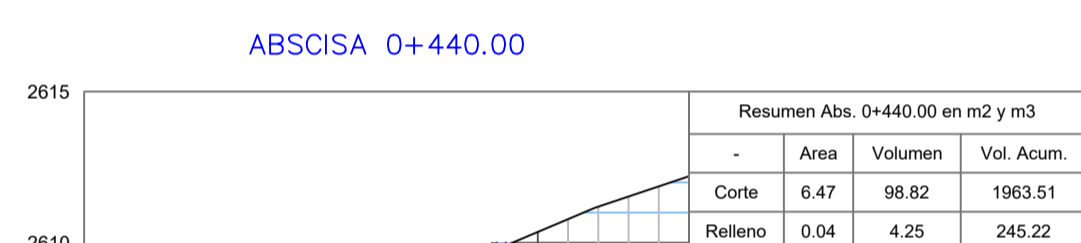
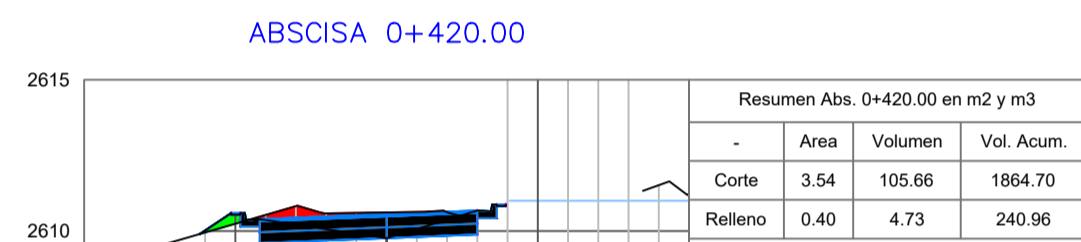
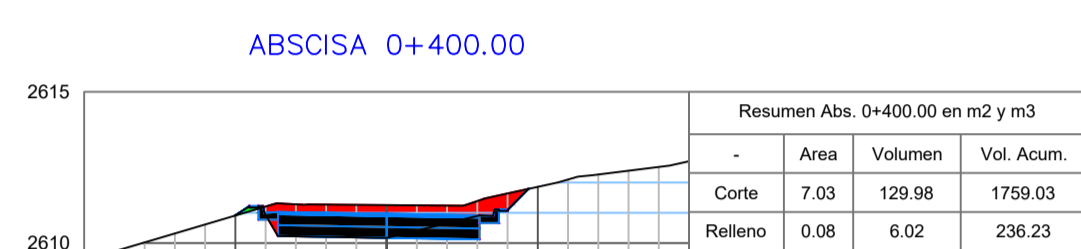
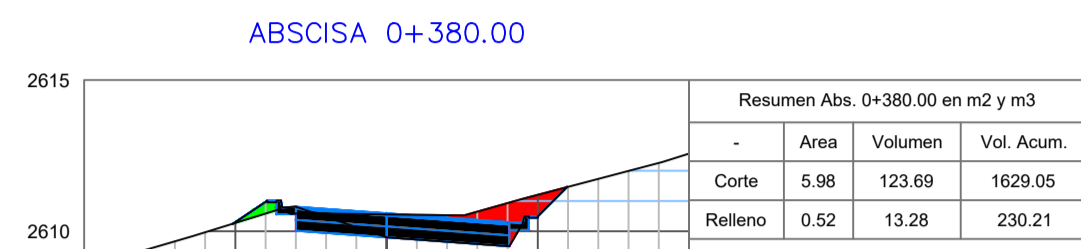
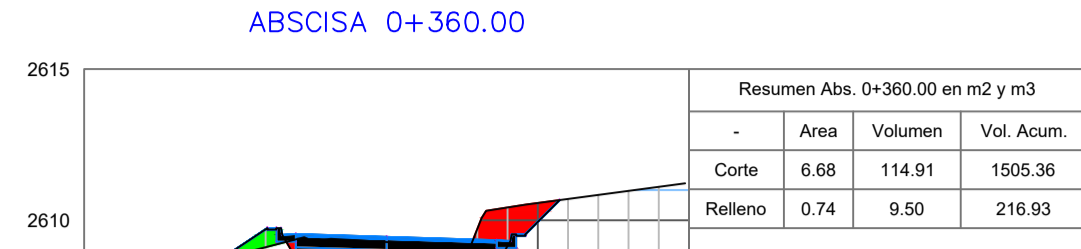
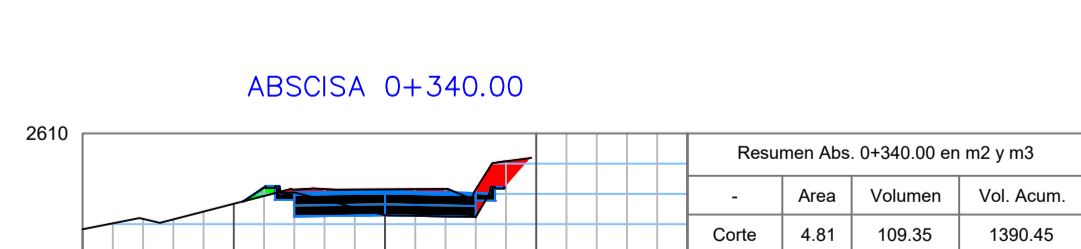
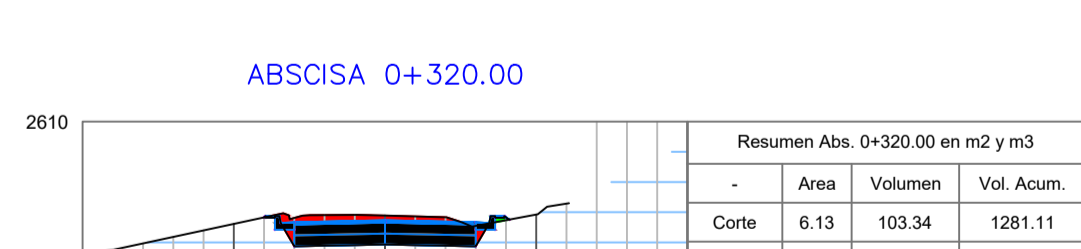
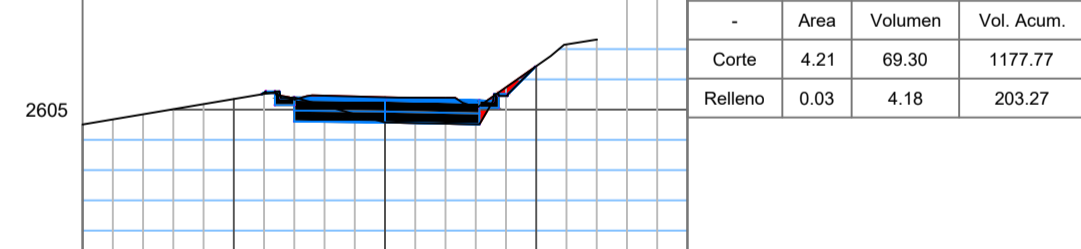
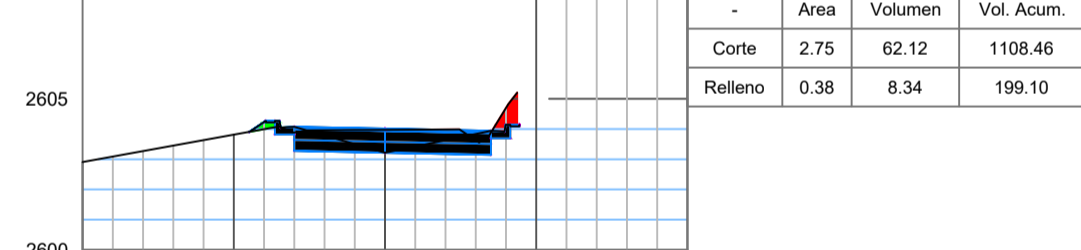
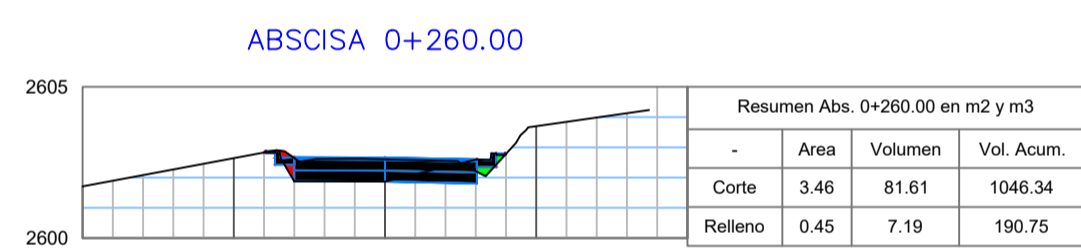
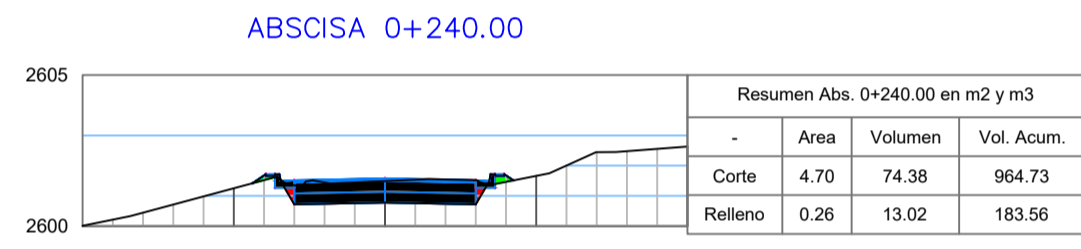
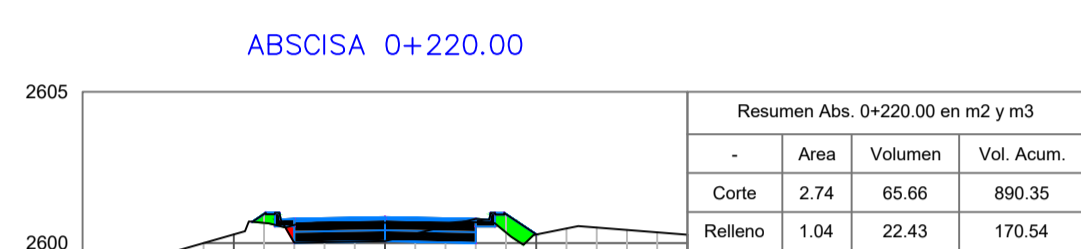
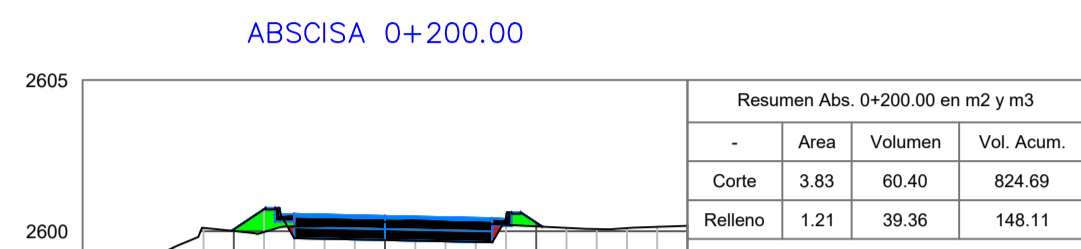
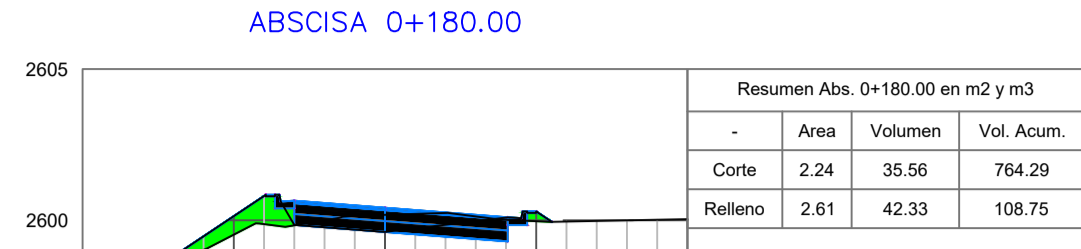
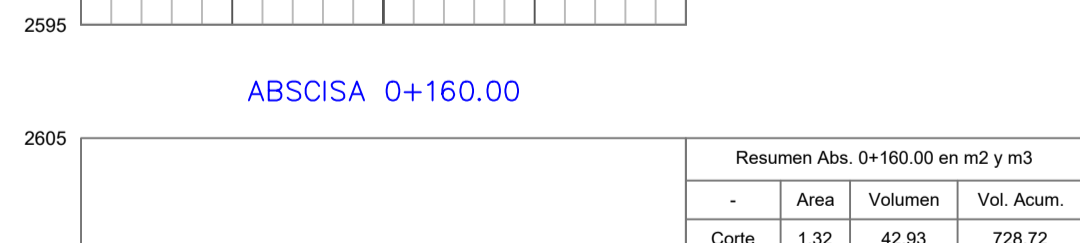
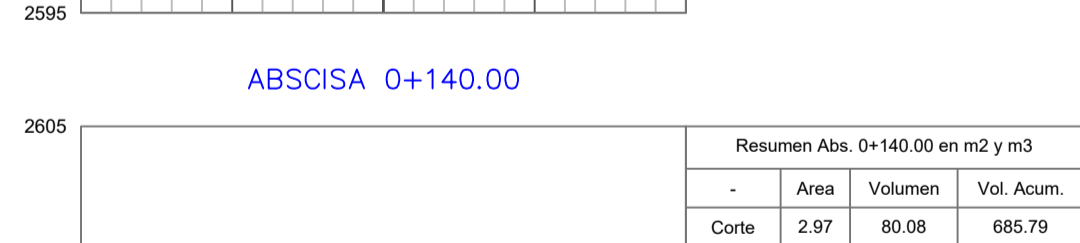
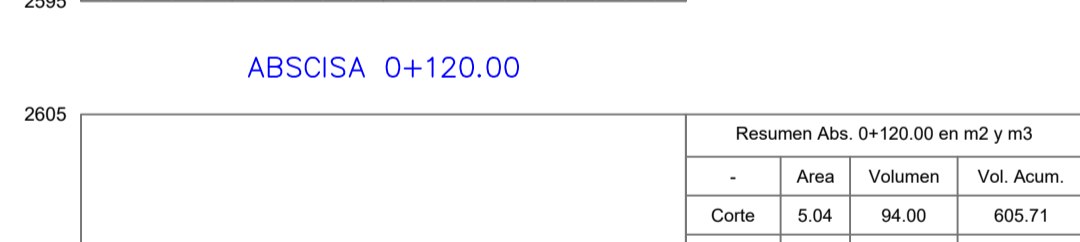
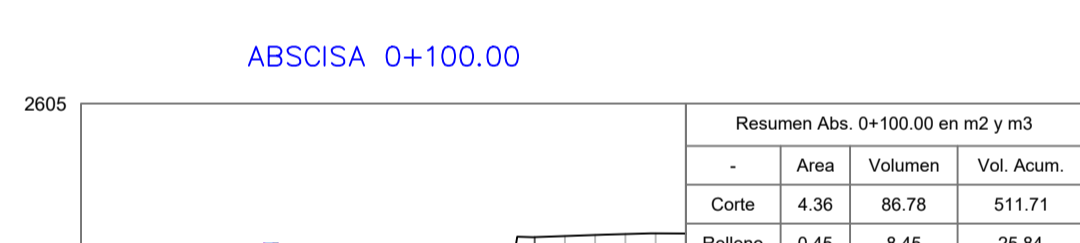
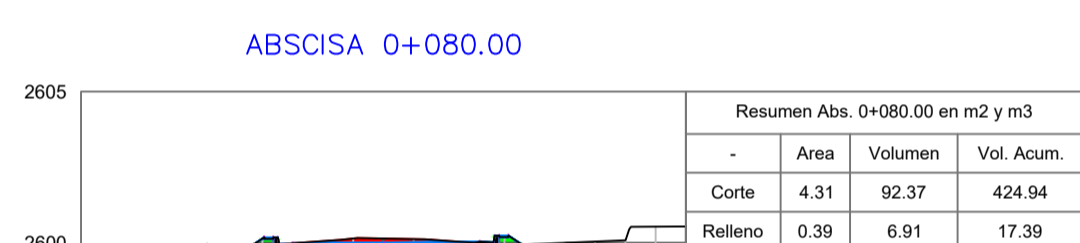
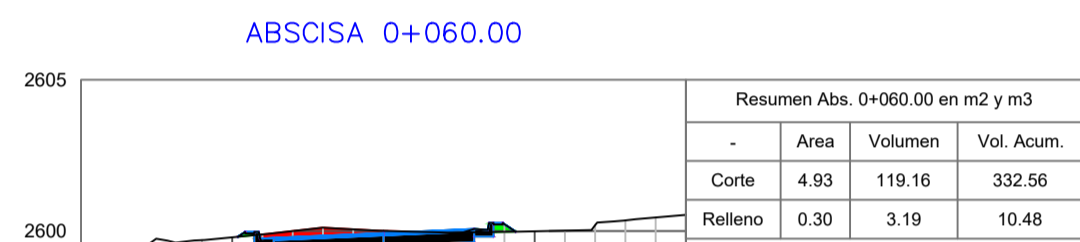
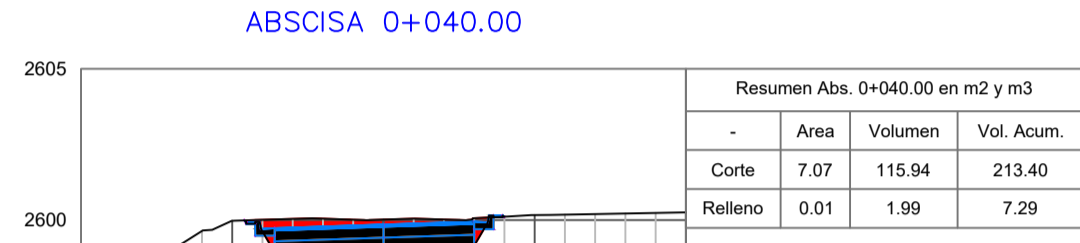
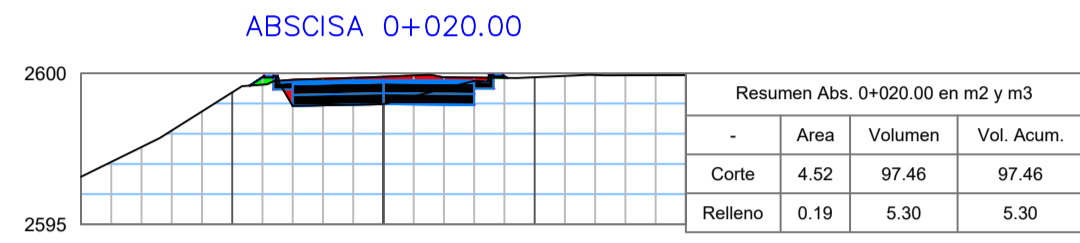
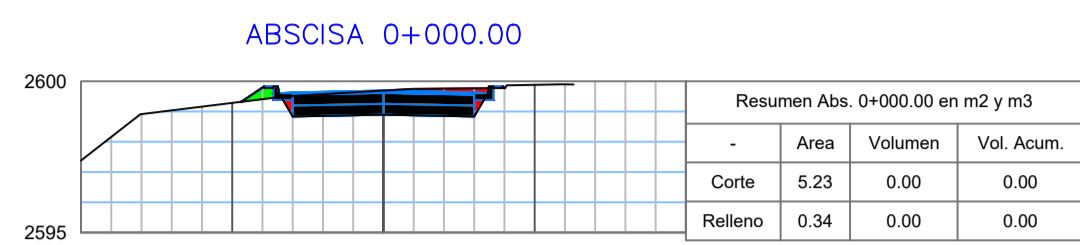
Escala: 1:1000

SIMBOLOGIA:
 VIVIENDAS
 FOSA
 BMS
 POSTES DE LUZ
 EJE VIAL EXISTENTE
 LATERAL DE VIA EXISTENTE
 VEREDA
 CUNETAS
 ALAMBRADO
 CANAL DE DESCARGA



Curva No.	Radio (m)	Sobrancho (m)
1	100.00	0.65
2	200.00	0.40
3	50.00	1.06
4	50.00	1.06
5	50.00	1.06
6	90.00	1.20
7	35.00	1.20
8	35.00	1.20
9	60.00	0.93
10	90.00	0.70
11	140.00	0.50
12	80.00	0.75
13	150.00	0.50
14	55.00	0.97
15	20.00	1.20
16	50.00	1.06

ABSCISADO	CORTE (m)	RELLENO (m)	TERRENO	PROYECTO
0+640	0.15		2607.21	2607.06
0+660	0.19		2607.28	2607.10
0+680	0.19		2607.40	2607.21
0+700	0.06		2607.45	2607.39
0+720		0.05	2607.58	2607.63
0+740		0.09	2607.78	2607.87
0+760		0.04	2608.07	2608.11
0+780		0.02	2608.37	2608.35
0+800	0.11		2608.75	2608.64
0+820		0.13	2609.13	2609.27
0+840		0.25	2610.03	2610.28
0+860		0.12	2611.73	2611.63
0+880		0.12	2613.14	2613.02
0+900	0.04		2614.40	2614.36
0+920		0.01	2615.62	2615.63
0+940	0.04		2616.91	2616.87
0+960		0.00	2618.11	2618.11
0+980		0.04	2619.32	2619.35
1+000	0.02		2620.66	2620.68
1+020	0.11		2622.22	2622.11
1+040	0.33		2623.96	2623.63
1+060	0.26		2625.51	2625.15
1+080	0.30		2626.97	2626.67
1+100	0.13		2628.32	2628.19
1+120	0.32		2629.39	2629.71
1+140	0.30		2630.93	2631.23
1+160	0.29		2632.46	2632.75
1+180	0.10		2634.17	2634.27
1+200	0.28		2635.09	2635.81
1+220	0.63		2638.11	2637.48
1+240	0.50		2639.81	2639.30
1+260	0.27		2641.01	2641.28
1+280	0.38		2643.03	2643.40
1+300	0.26		2645.86	2645.60
1+303.50	0.40		2646.38	2645.99

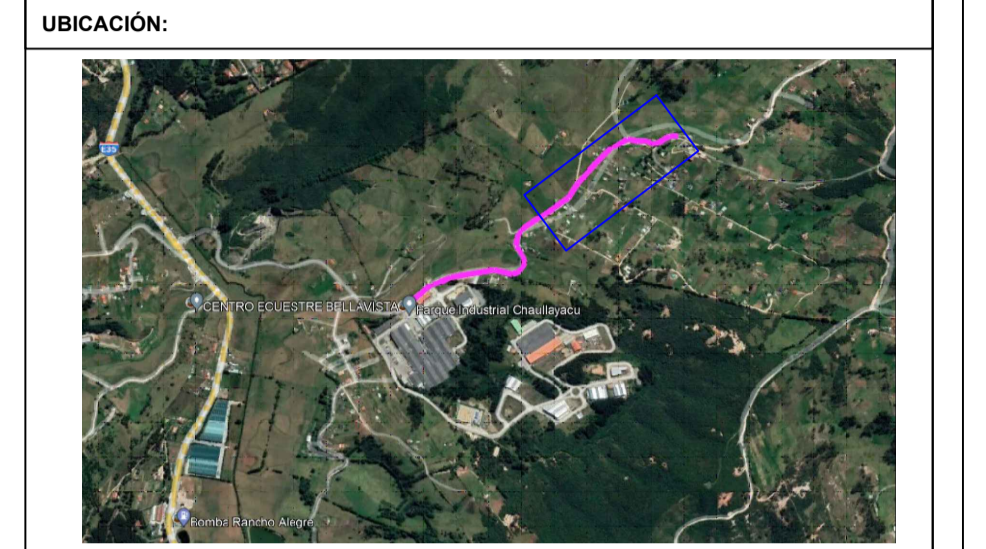
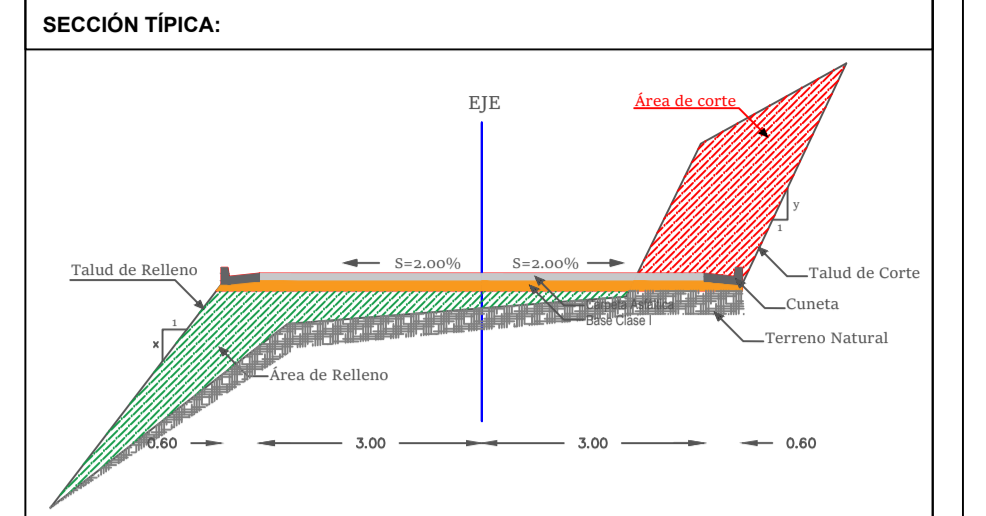
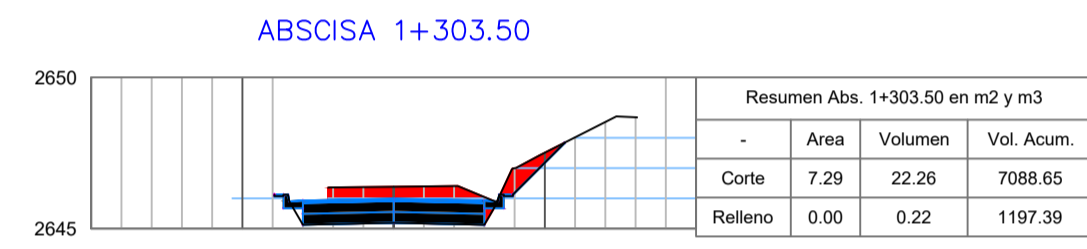
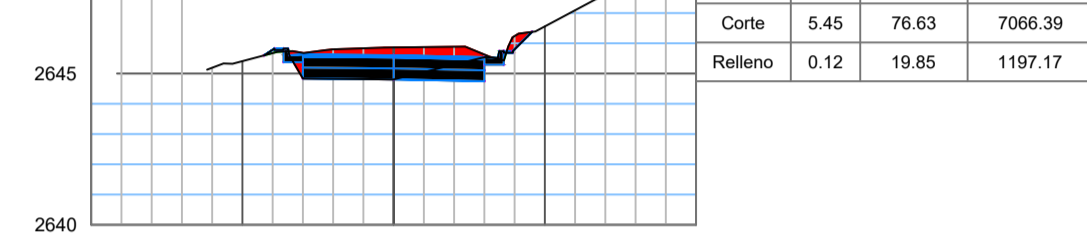
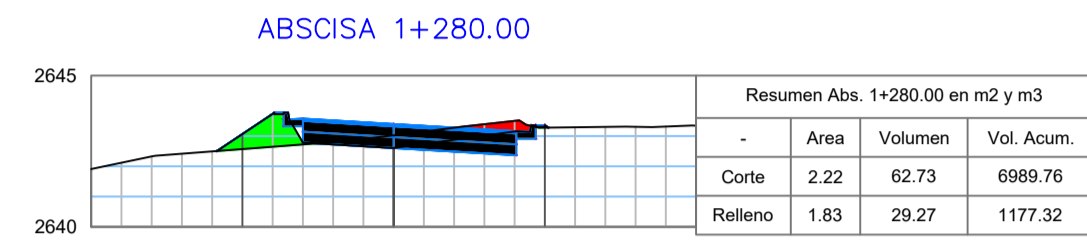
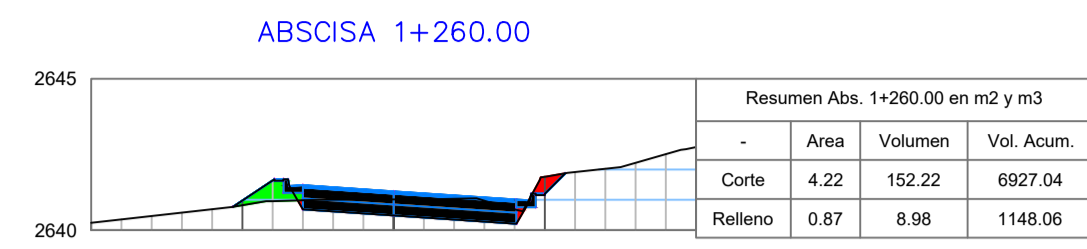
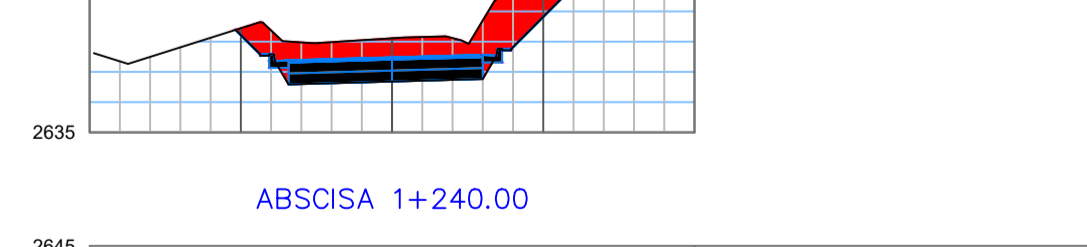
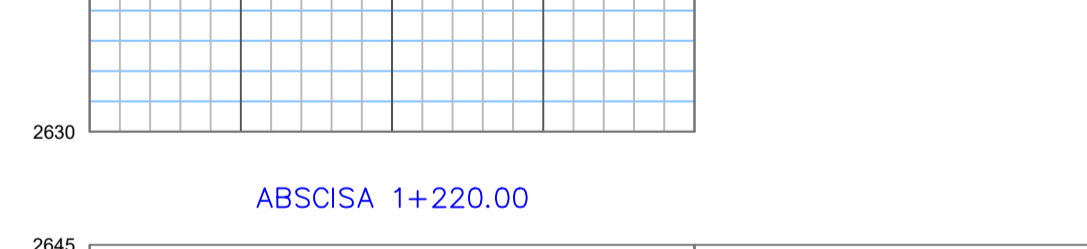
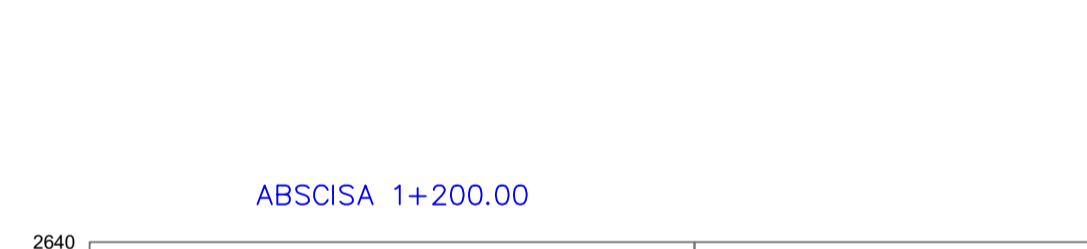
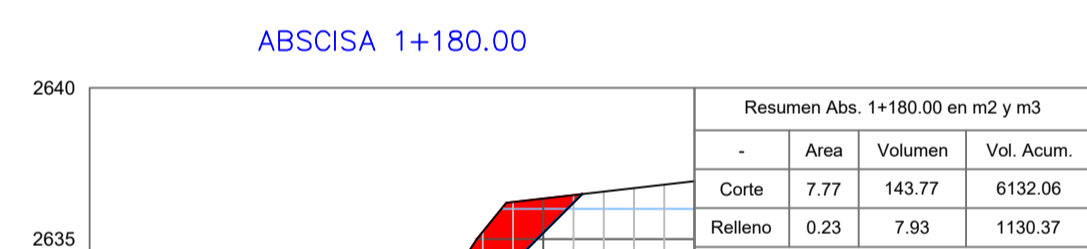
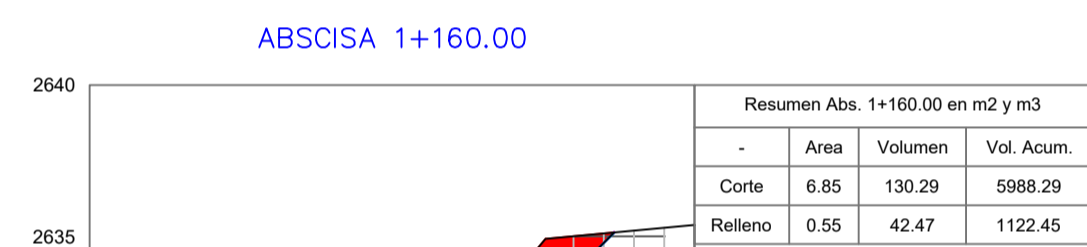
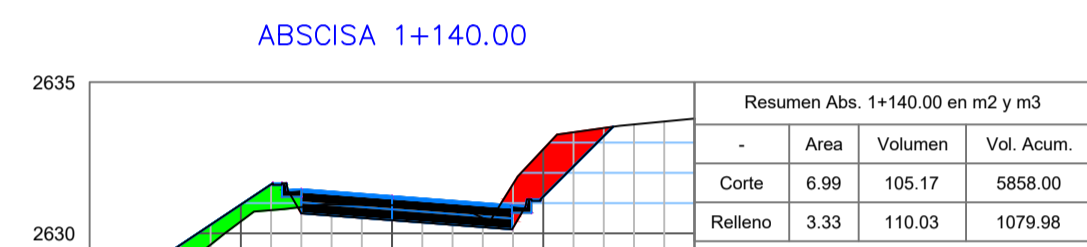
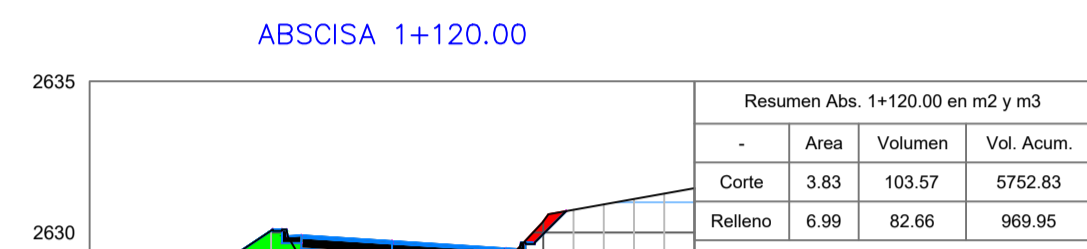
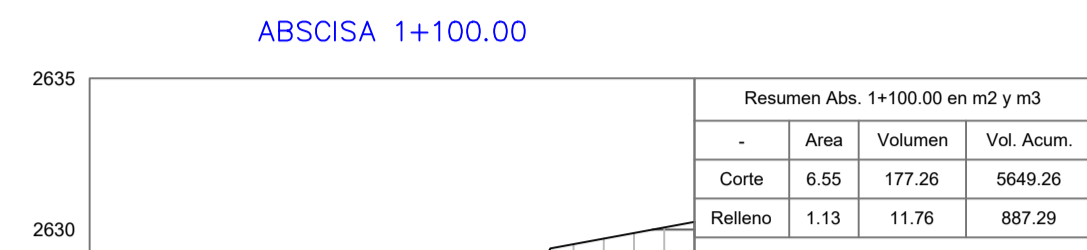
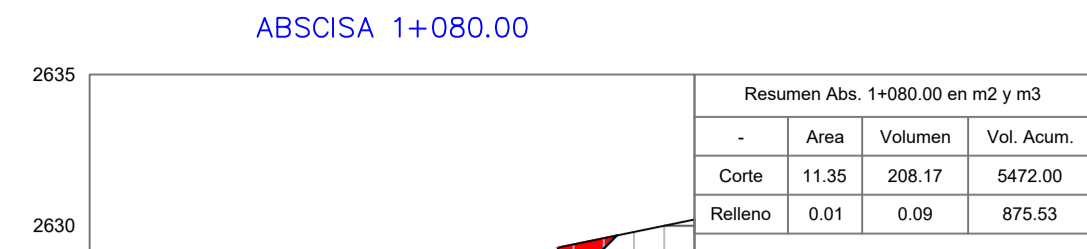
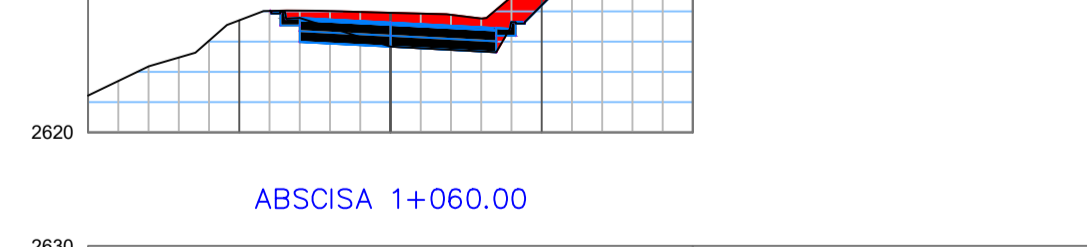
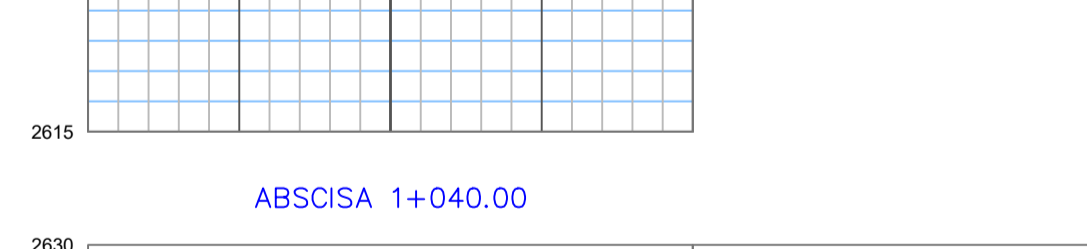
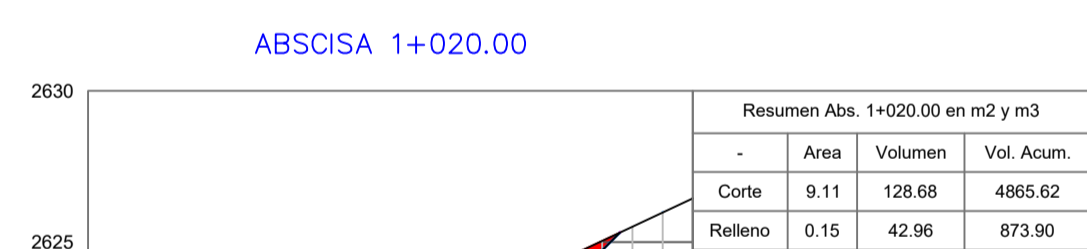
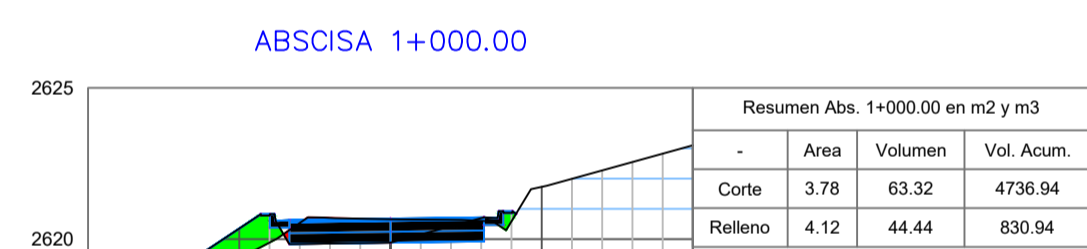
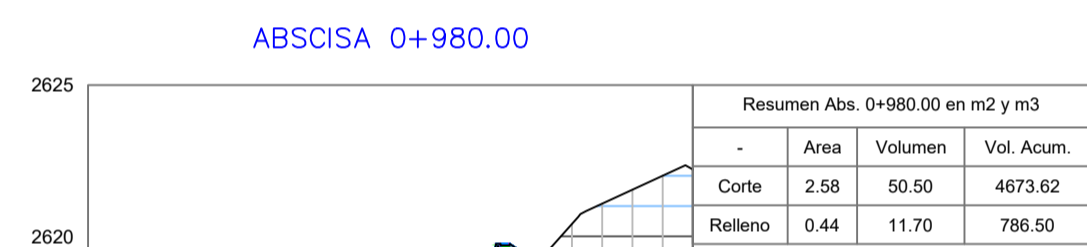
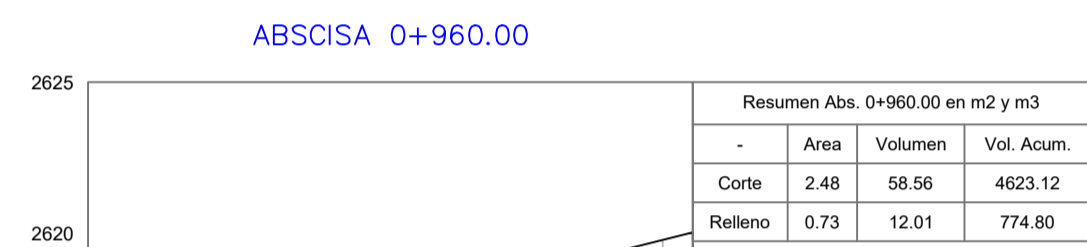
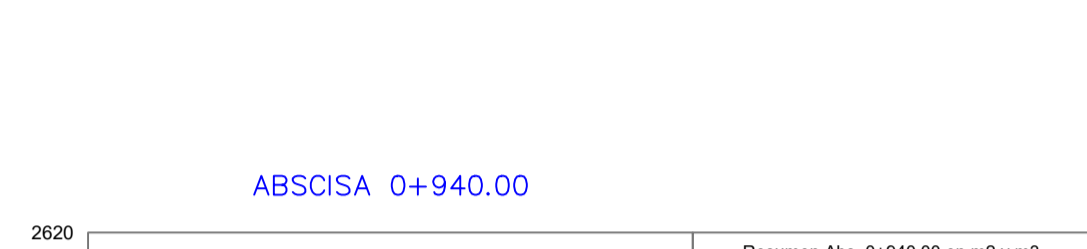
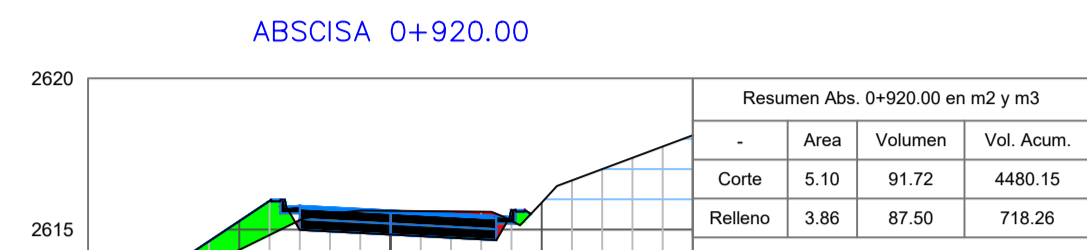
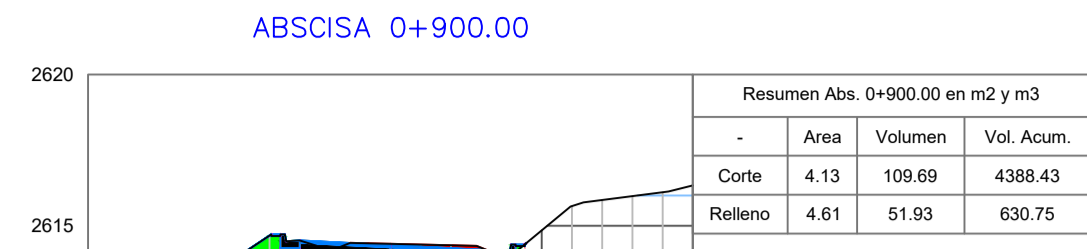
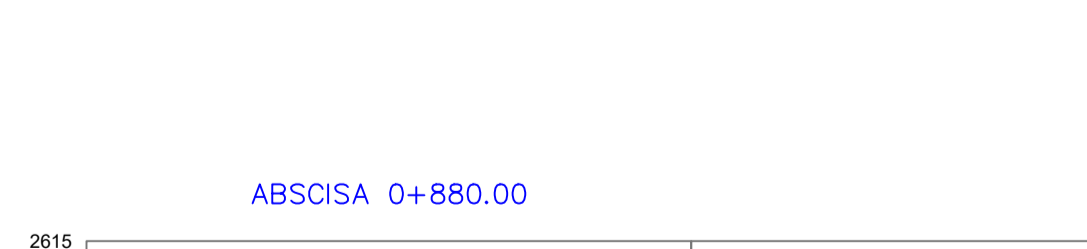
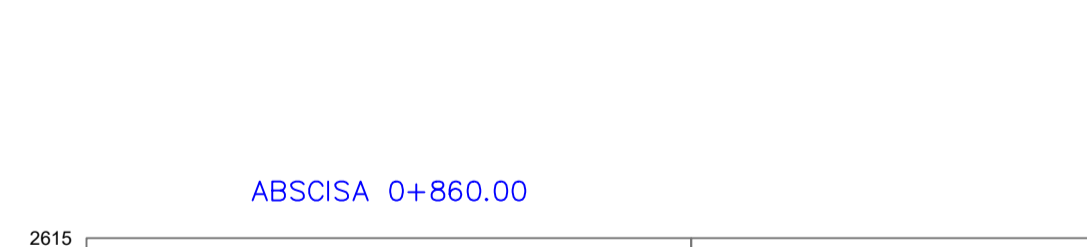
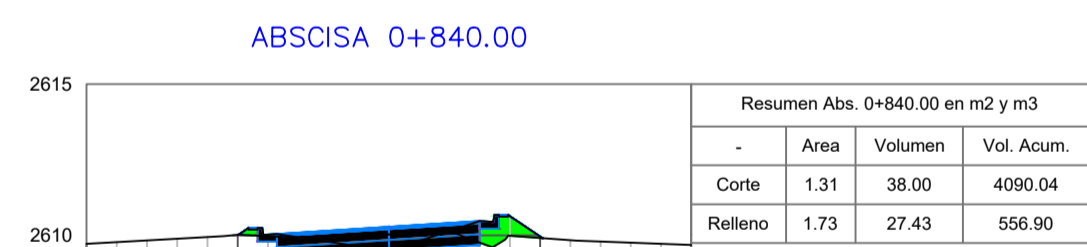
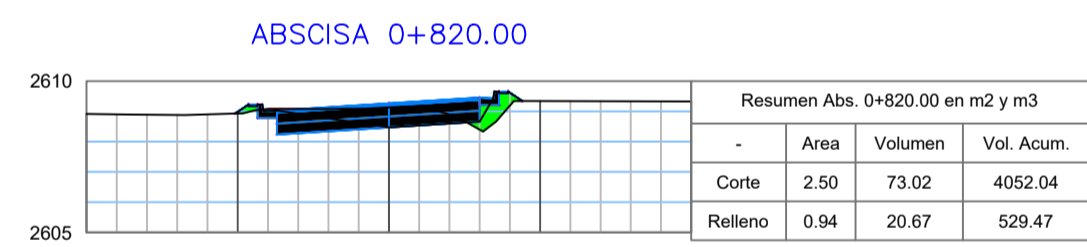
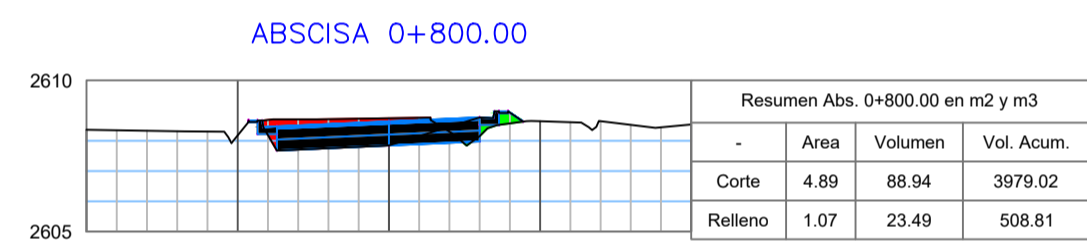
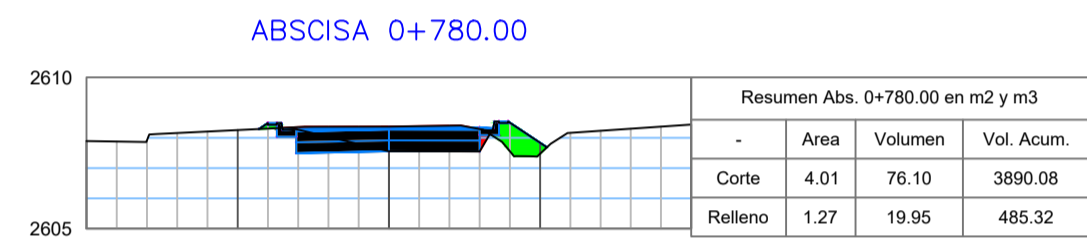
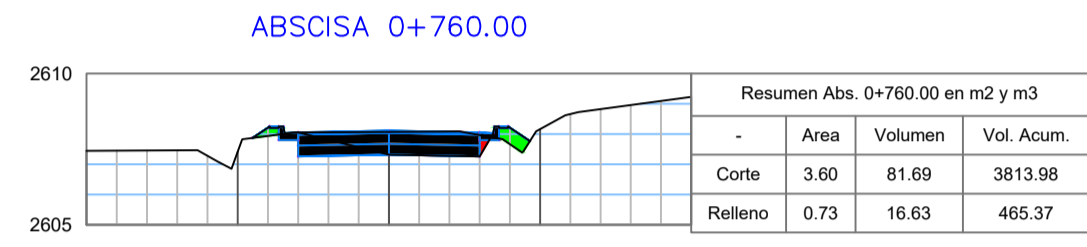
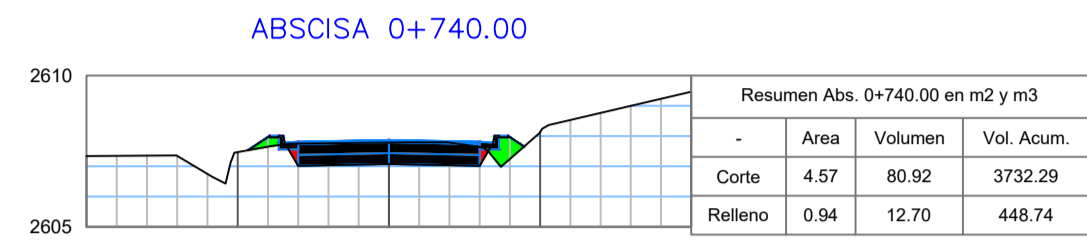
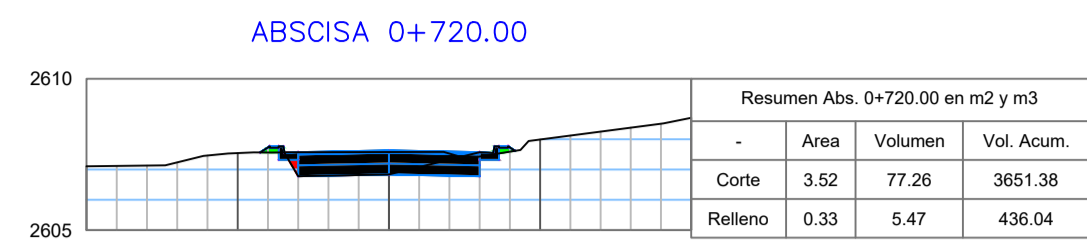


PROYECTO VIAL CHULLAYACU - ACCHUYACU

Revisión:	Diseño: Joseph Danilo Puma Arias Cesar Miguel Sarmiento Saca
Ing. Ivan Mejia Regalado Docente	Dibujo: Joseph Danilo Puma Arias Cesar Miguel Sarmiento Saca
	Fecha: 04 de mayo de 2023
Escala: 1:1000	Nro. de Lamina: 3 de 4

SIMBOLOGIA:

	VIVIENDAS		EJE VIAL EXISTENTE
	FOSA		LATERAL DE VIA EXISTENTE
	BMS		VEREDA
	POSTES DE LUZ		CUNETA
			ALAMBRADO
			CANAL DE DESCARGA



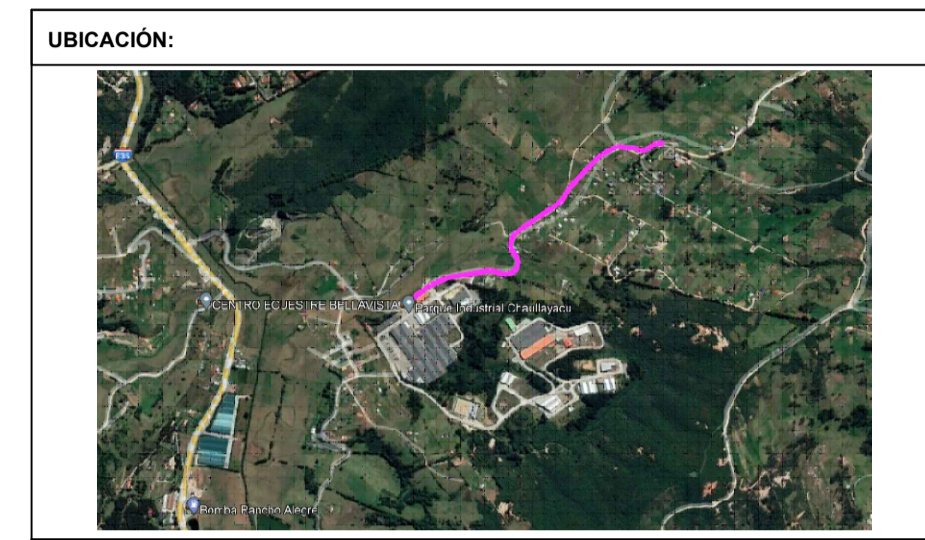
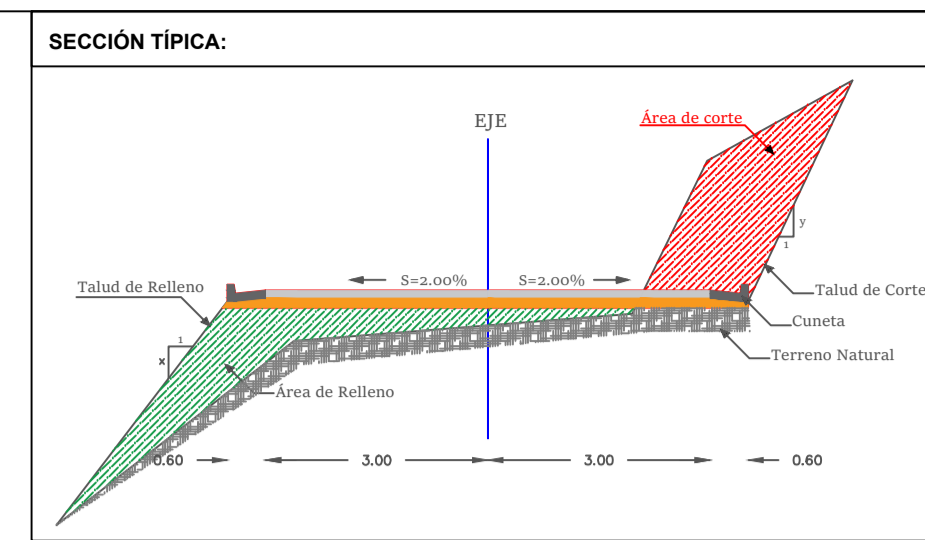
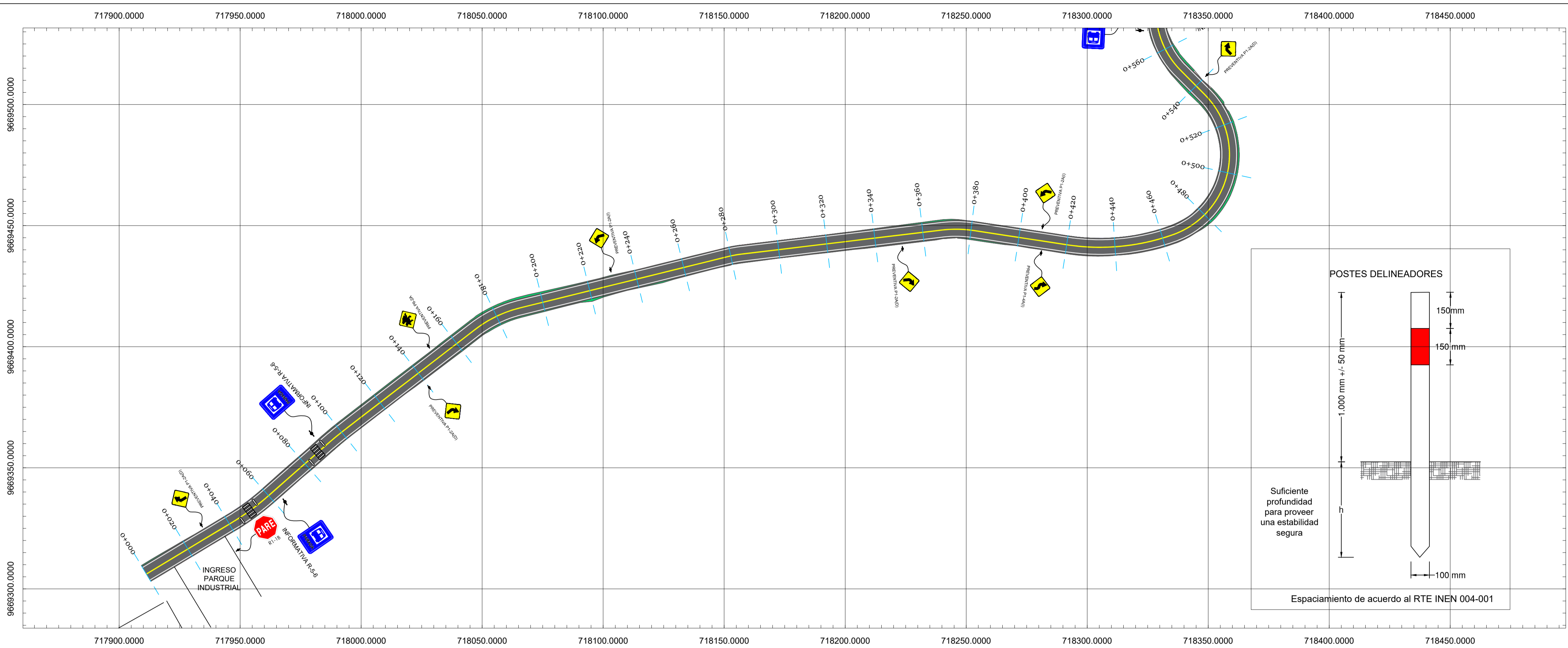
PROYECTO VIAL CHULLAYACU - ACCHUYACU

Revisión:	Diseño: Joseph Danilo Puma Arias Cesar Miguel Sarmiento Saca
Ing. Ivan Mejia Regalado Docente	Dibujo: Joseph Danilo Puma Arias Cesar Miguel Sarmiento Saca
	Fecha: 04 de mayo de 2023
Escala: 1:1000	Nro. de Lamina: 4 de 4

SIMBOLOGIA:

	VIVIENDAS		EJE VIAL EXISTENTE
	FOSA		LATERAL DE VIA EXISTENTE
	BMS		VEREDA
	POSTES DE LUZ		CUNETA
			ALAMBRADO
			CANAL DE DESCARGA

ANEXOS SEÑALIZACIÓN.



PROYECTO VIAL CHALLAYACU - ACCHUYACU

Revisión:	Diseño: Joseph Danilo Puma Arias Cesar Miguel Sarmiento Saca
Ing. Ivan Mejía Regalado Docente	Dibujo: Joseph Danilo Puma Arias Cesar Miguel Sarmiento Saca
	Fecha: 04 de mayo de 2023
	Nro. de Lamina: 1 DE 1

Escala: 1:1000
Contenido: Señalización

