



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EN LA VÍA A
LA COMUNIDAD BELLAVISTA DE LA PARROQUIA TARQUI
PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY**

Trabajo de titulación a la obtención del
título de Ingeniero Civil

AUTORES: GALO KLÉVER BARRETO LÓPEZ

CARMEN MARGARITA BERMEO CHILLOGALLI

TUTOR: ING. IVÁN ALEJANDRO MEJÍA REGALADO, MSC.

Cuenca - Ecuador

2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Galo Kléver Barreto López con documento de identificación N° 0103334850 y Carmen Margarita Bermeo Chillogalli con documento de identificación N° 0107644015; 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,



Galo Kléver Barreto López
0103334850



Carmen Margarita Bermeo Chillogalli
0107644015

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

Nosotros, Galo Kléver Barreto López con documento de identificación N° 0103334850 y Carmen Margarita Bermeo Chillogalli con documento de identificación N° 0107644015; expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto de investigación: “Diseño geométrico y estructural del pavimento en la vía a la comunidad Bellavista 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,



Galo Kléver Barreto López
0103334850



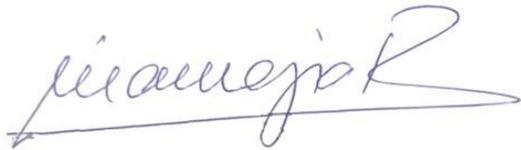
Carmen Margarita Bermeo Chillogalli
0107644015

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Iván Alejandro Mejía Regalado con documento de identificación N° 0101883841, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: DISEÑO GEOMÉTRICO Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO EN LA VÍA A LA COMUNIDAD BELLAVISTA DE LA PARROQUIA TARQUI PERTENECIENTE AL CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY, realizado por Galo Kléver Barreto López con documento de identificación N° 0103334850 y por Carmen Margarita Bermeo Chillogalli con documento de identificación N° 0107644015, 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

A mi madre, Inés López Ortega porque gracias a ella hoy puedo alcanzar este logro, es gracias a su apoyo, consejos, valores y el amor brindado durante toda esta etapa. Este logro es por ella y para ella.

Galo Klever Barreto López

Este trabajo de titulación quiero dedicar en especial a mis padres Cesar Humberto Bermeo Ayora y María Carmelina Chillogalli Vanegas que fueron y seguirán siendo mi pilar fundamental para salir adelante, todo el esfuerzo en esta etapa preparatoria fue por ellos a quien amo y respeto mucho y a mi hermana Paola Alexandra Bermeo Chillogalli que siempre ha estado apoyándome desde muy pequeña a cumplir mis sueños valoro mucho su esfuerzo y su apoyo.

Carmen Margarita Bermeo Chillogalli

AGRADECIMIENTO

Culminar esta etapa académica no hubiese sido posible sin la colaboración de grandes personas. Quiero agradecer inicialmente a Dios por haberme permitido culminar este trabajo y convertirme en profesional. Quiero expresar mi más grande y profundo agradecimiento a mi madre, quien me ha dado su apoyo incondicional, motivándome constantemente en todo momento durante mi formación académica. Al Ing. Iván Mejía por aceptar dirigir esta tesis, su esfuerzo, apoyo, confianza y amistad es invaluable para mí. A todos los profesores y amigos que me han brindado sus conocimientos y contribuyeron con mi formación profesional.

Galo Klever Barreto López

Quiero agradecer a Dios por guiarme y cuidarme en toda esta trayectoria, a mis padres que día a día me brindaron su amor y apoyo incondicional sin el esfuerzo de ellos nada de esto hubiese sido posible, a mis hermanos que fueron mis guías y mi ejemplo a seguir demostrándome que todo el esfuerzo valdrá la pena, agradezco también por todo el apoyo moral, económico y sentimental, anhelo un día ser yo la persona que les pueda apoyar como ustedes lo hicieron conmigo y que todos mis logros sean junto a ustedes, a mis sobrinos que son el motor para salir adelante y poder algún día ser yo la persona la que les pueda apoyar a cumplir sus sueños.

También quiero agradecer a mis amigos Christian L, Jonathan M, Danilo P y Juan N por brindarme parte de sus conocimientos, afecto y amistad durante toda esta etapa universitaria, me enseñaron a sacrificarme para lograr lo que hoy en día soy, agradezco a Dios y la vida por mantenernos unidos en toda esta etapa.

Carmen Margarita Bermeo Chillogalli

RESUMEN

En la actualidad las vías en el país han mejorado debido a que hoy en día es indispensable para poder movilizarse hacia los trabajos, centros médicos, escuelas, colegios lo cual influye en tiempo y comodidad. Desde este punto de vista la parroquia de Bellavista es afectada en el aspecto de movilidad debido a que el 38% de sus moradores se dedican a la agricultura, ganadería y construcción, por lo que necesitan vías en buenas condiciones para su traslado. Lo que implica una ayuda notoria al mejorar la calidad de vida al comunicar directamente a la parroquia con la vía primaria Troncal de la Sierra (E35). El presente estudio pretende generar los diseños geométricos y de pavimentos para mejorar y rehabilitar la vía Bellavista con una longitud de 0.8km, debido a que existe una necesidad de los moradores ya que actualmente la vía se encuentra en malas condiciones. Para llevar a cabo este proyecto se realizaron los estudios topográficos, tráfico promedio diario anual, diseño geométrico, diseño de la estructura de pavimentos y su presupuesto.

Para el desarrollo de este trabajo se utiliza la norma de diseño geométrico MOP 2003 en el programa Civil 3D y la norma AASHTO. Además, se realizó el plano de señalización vial lo que implica una mejora de las condiciones de seguridad vial de la vía. Finalmente, se planteó el diseño estructural que consiste en colocar un paquete estructural tradicional con los siguientes espesores; una carpeta asfáltica de 3 pulgadas, base 25cm y subbase 45cm. Por lo que el presupuesto referencial es de \$325142,79.

Palabras claves: Diseño Geométrico, TPDA, Presupuesto, Señalización vial.

ABSTRACT

Currently, the roads in the country have improved because today it is indispensable to be able to move to jobs, medical centers, schools, colleges, which influences time and comfort. From this point of view, the parish of Bellavista is affected in the aspect of mobility due to the fact that 38% of its inhabitants are engaged in agriculture, livestock and construction, so they need roads in good condition for their transfer. This implies a notorious help by improving the quality of life by communicating directly to the parish with the Troncal de la Sierra primary road (E35). The present study aims to generate the geometric and pavement designs to improve and rehabilitate the Bellavista road with a length of 0.8km, because there is a need for the inhabitants since the road is currently in poor condition. To carry out this project, topographic studies were carried out, average annual daily traffic, geometric design, design of the pavement structure and its budget.

For the development of this work, the geometric design standard MOP 2003 is used in the Civil 3D program and the AASHTO standard. In addition, the road signaling plan was made, which implies an improvement in the road safety conditions of the road. Finally, the structural design was proposed, which consists of placing a traditional structural package with the following thicknesses; a 3-inch asphalt folder, 25cm base and 45cm subbase. So the reference budget is \$325142.79.

Keywords: Geometric Design, TPDA, Budget, Road Marking.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	1
1. INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del problema.....	2
1.3 Datos Generales Del Proyecto.....	2
1.3.1 Localización y Límites del Proyecto.....	2
1.3.2 Ubicación del proyecto	3
1.4 Grupo objetivo.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Justificación.....	4
2 MARCO TEORICO	6
2.1 Tráfico	6
2.2 TPDA	6
2.3 ESAL's.....	7
2.4 Diseño geométrico.....	9
2.4.1 Alineación Horizontal.....	10
2.4.2 Alineación Vertical	10
2.4.3 Alineación transversal.....	10
2.5 Diseño de Pavimentos	10
2.6 Número estructural.....	11
2.7 Pavimento flexible.....	11
2.8 Señalización	12
2.9 Presupuesto.....	13
2.10 Velocidad de circulación.....	13
2.11 Radio mínimo de curvas horizontales	13
2.12 Distancia de visibilidad	14
2.13 Tangentes	14
2.14 Sobreanchos	14
3 METODOLOGÍA.....	15
3.1 Levantamiento topográfico	15
3.1.1 Planteamiento del equipo de trabajo	15
3.1.2 Conteo vehicular	15
3.1.3 Ejecución del levantamiento	16

3.1.4	Procesamiento de datos.....	16
3.1.5	Resultados finales	17
3.2	Características de la vía.....	17
3.2.1	Sección transversal.....	17
3.2.2	Tipo de terreno.....	17
3.2.3	Elementos identificados.....	17
3.3	Diseño geométrico actual de la vía	18
3.3.1	Geometría Horizontal.....	18
3.3.2	Geometría Vertical.....	19
3.3.3	Sección Transversal actual.....	19
3.4	Diseño geométrico planteado para el proyecto vial	19
3.4.1	Velocidad de diseño.....	19
3.4.2	Sobrancho.....	20
3.4.3	Pendiente Longitudinal.....	21
3.4.4	Curvas verticales.....	21
3.4.5	Sección transversal.....	22
3.4.6	Peralte	23
3.5	Seguridad vial y señalización (vertical y horizontal).....	24
3.5.1	Alineamiento horizontal.....	24
3.5.2	Alineamiento vertical.....	24
3.5.3	Intersecciones irregulares o inadecuadas	25
3.5.4	Señalización Vertical	25
3.5.5	Señalización Horizontal.....	26
3.6	Cálculo del TPDA.....	27
3.6.1	Factor horario.....	27
3.6.2	Factor diario.....	28
3.6.3	Factor semanal	28
3.6.4	Factor mensual.....	28
3.6.5	Cálculo del factor del TPDA.....	30
3.6.6	Corrección del TPDA	30
3.7	Proyección.....	31
3.7.1	Cálculo de la tasa de saturación	31
3.7.2	Tasa de crecimiento para el año 2023	31
3.7.3	Proyección del tráfico 2023 (proyección a los 20 años).....	32
3.7.4	Cálculo de ESALS	32

3.7.5	Clasificación vehicular.....	32
3.7.6	Cálculo del número de ejes equivalentes (EE)	34
3.7.7	Factor de carril (fc)	34
3.7.8	Diseño de pavimento flexible	35
3.7.9	Determinación del parámetro de confiabilidad.....	35
3.7.10	Índice de serviciabilidad (Δ PSI)	37
3.7.11	Módulo resiliente de la subrasante:.....	37
3.7.12	Cálculo de los coeficiente estructurales de la base y sub-base	38
3.7.13	Calculo de módulo resiliente de la mezcla asfáltica	40
3.7.14	Calculos de los coeficiente de drenaje	41
3.7.15	Calculo del número estructural requerido por la capa asfáltica.....	42
3.7.16	Espesores de la carpeta estructural	43
4	RESULTADOS	45
4.1	ESAL's.....	45
4.2	Análisis del diseño geométrico.	46
4.2.1	Curvas Horizontales.....	46
4.2.2	Curvas Verticales.....	46
4.2.3	Espesores de diseño.	48
4.3	Señalización.	48
4.3.1	Uniformidad de ubicación:	48
4.3.2	Tipos de Señales Horizontales y Verticales en el proyecto vial	49
4.4	Presupuesto.....	49
	CONCLUSIONES	51
	GLOSARIO	53
	Carretera.....	53
	Topografía.....	53
	Derecho de vía.....	53
	Bombeo	53
	GPS.....	53
	Velocidad de diseño	54
	BIBLIOGRAFÍAS	55
	ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.0.1 Ubicación del Proyecto.....	3
Figura 2.1 Cuadro demostrativo tipo de vehículos motorizados remolques y semi remolques.	8
Figura 2.2 Valores de diseño recomendado norma MOP-2003.....	9
Figura 2.3 Pavimento Flexible.....	12
Figura 3.1 Equipo de trabajo RTK.....	15
Figura 3.2 Sobreebanco de la vía.....	20
Figura 3.3 Sección transversal	22
Figura 3.4 Peralte de la vía	23
Figura 3.5 Grafica del crecimiento de la tasa de saturación.	31
Figura 3.6 Nivel de confiabilidad.	36
Figura 3.7 Desviación estándar.....	36
Figura 3.8 Serviciabilidad final.....	37
Figura 3.9 Cálculo de los coeficientes estructurales de la base.	39
Figura 3.10 Abaco correspondiente a los parámetros de resistencia de la sub-base.....	40
Figura 3.11 Ábaco cálculo del módulo resiliente.	41
Figura 3.12 Características del drenaje.....	42
Figura 3.13 Espesor del paquete estructural.	44
Figura 4.1 Curvas verticales.	47
Figura 4.2 Tramo de pendiente.	47
Figura 4.3 Distribución de los espesores del paquete estructural diseñado.	48
Figura 4.4 Señalización.....	49
Figura 4.5 Presupuesto de la vía Bellavista	50

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 2.1.....	7
Ecuación 2.2.....	11
Ecuación 3.1.....	36
Ecuación 3.2.....	38
Ecuación 3.3.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.0.1	Coordenadas UTM de la vía existente.....	3
Tabla 3.1	Formato para conteo vehicular.	16
Tabla 3.2	Velocidad de diseño.....	19
Tabla 3.3	Ingreso y salida de los vehículos en la vía de estudio.	27
Tabla 3.4	Tabla de conteo diario.....	27
Tabla 3.5	Calculo del Factor Horario para Tipo de Vehículos.	28
Tabla 3.6	Calculo del Factor Horario para Tipo de Vehículos.	28
Tabla 3.7	Calculo del Factor Horario para Tipo de Vehículos.	29
Tabla 3.8	Cálculo del Factor mensual.....	29
Tabla 3.9	Cálculo del Factor del TPDA.....	30
Tabla 3.10	Corrección del TPDA.	30
Tabla 3.11	Calculo tasa de saturación.....	31
Tabla 3.12	Tasa de crecimiento para el año 2023.....	32
Tabla 3.13	Proyección del tráfico 2023 (proyección a los 20 años).	33
Tabla 3.14	Clasificación vehicular.	33
Tabla 3.15	Cálculo del número de ejes equivalentes.....	34
Tabla 3.16	Factor Carril de proyecto.	35
Tabla 3.17	Diseño de Pavimento Flexible.	35
Tabla 3.18	Confiability.	36
Tabla 3.19	Índice de servicio.	37
Tabla 3.20	Índice de servicio Po.....	37
Tabla 3.21	Subrasante de la vía de diseño.	38
Tabla 3.22	Cálculo de los coeficientes estructurales de la base.	38
Tabla 3.23	Coeficiente estructural de la sub-base.	40
Tabla 3.24	Mezcla Asfáltica.	41
Tabla 3.25	Coeficiente de drenaje.	42
Tabla 3.26	Cálculo del número estructural.	42
Tabla 3.27	Cálculo: a1, a2, a3.....	43
Tabla 4.1	Tasa de crecimiento vehicular.	45
Tabla 4.2	Tasa de crecimiento vehicular.	45
Tabla 4.3	Curvas horizontales.....	46

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

En la actualidad en la Parroquia Tarqui comunidad Bellavista perteneciente al Cantón Cuenca Provincia del Azuay, se encuentra la escuela de educación básica Manuel Antonio Corral Jauregui, la iglesia Bellavista, productores de lácteos (leche, queso), ganadería y sus moradores, tiene la necesidad de contar con una vía de óptimas condiciones que cumplan con los parámetros adecuados (Tarqui, 2019). La vía existente tiene una longitud de 0.8 km que empieza desde el corredor de la troncal sierra E35 hasta la parroquia de Bellavista, esta carretera se encuentra en malas condiciones debido a que presenta daños tales como: baches y hundimientos. Además, que no cuenta con cunetas. Sin embargo, los moradores diariamente para llegar a sus destinos se ven obligados a transitarla debido a que necesitan salir de sus domicilios a sus puestos de trabajo ya sea dentro o fuera de la parroquia Tarqui, a esto se suma que los habitantes de la comunidad Bellavista entregan sus productos derivados del ganado a lo cual se debe entregar a los camiones que realizan sus recorridos diarios, los habitantes están expuestos a problemas de salud por el polvo que provocan los carros al transitar durante el día y noche ocasionándoles problemas respiratorios o alergias y accidentes por el pésimo estado de la vía. Por lo tanto, se necesita una vía o carretera de buena calidad para poder solventar sus necesidades tanto económicas como de salud, de tal manera que se revisará los estudios realizados por el Gad parroquial Tarqui de los suelos (CBR) para poder realizar el diseño geométrico y estructural de pavimentos, así solucionar la movilidad y el buen vivir de los moradores para el mejor desarrollo económico del sector. Cabe mencionar que el terreno es escarpado y la vía es de lastre, por este motivo los vehículos pierden tracción en sus ruedas, existiendo la probabilidad de un accidente y poniendo en riesgo la vida de las personas.

1.2 Descripción del problema

En vista de la necesidad existente de no poder contar con una red vial adecuada para la movilización de los pobladores del sector Bellavista se dio una alternativa que permita mejorar de manera sustancial la calidad de vida y productividad de la población al brindar de manera efectiva una accesibilidad, además permita su desarrollo, al tener servicios de transporte público y una infraestructura que fomenta al crecimiento económico como una mayor productividad laboral, reducción de costos de transporte, entrada y salida de productos, mayor conectividad física que desarrolla los mercados regionales y fortalece los flujos de información. (RTE INEN 004-2, 2011)

En la actualidad la vía Bellavista principal presenta visualmente un deterioro en la superficie de rodadura, debido a la falta de obras de drenaje y a los factores climáticos invernales que azotan a la zona, sumado a esto la gran cantidad de tráfico que transita por esta vía.

Es por esta razón que se decide realizar el estudio para el diseño vial para su respectivo mejoramiento, con el objetivo de que los pobladores de la zona pecuaria puedan fácilmente moverse en menor tiempo posible a los distintos lugares de trabajo, salud o educativo.

1.3 Datos Generales Del Proyecto

1.3.1 Localización y Límites del Proyecto

La vía de estudio se encuentra ubicada en el sector Bellavista perteneciente a la Parroquia de Tarqui Cantón Cuenca Provincia del Azuay.

Límites del cantón:

- Norte: Provincia de Cañar
- Sur: Cantones Girón, San Fernando y Santa Isabel

- Este: Cantones Paute, Gualaceo y Sígsig
- Oeste: Provincia del Guayas

1.3.2 Ubicación del proyecto

Este proyecto inicia en la abscisa 0+000 y sigue su recorrido por un terreno escarpado hasta finalizar en la vía primaria troncal sierra E35 en la abscisa 0+784, véase la Figura 1. En la Tabla 1.1 se visualiza las coordenadas UTM de la vía.

Tabla 1.0.1

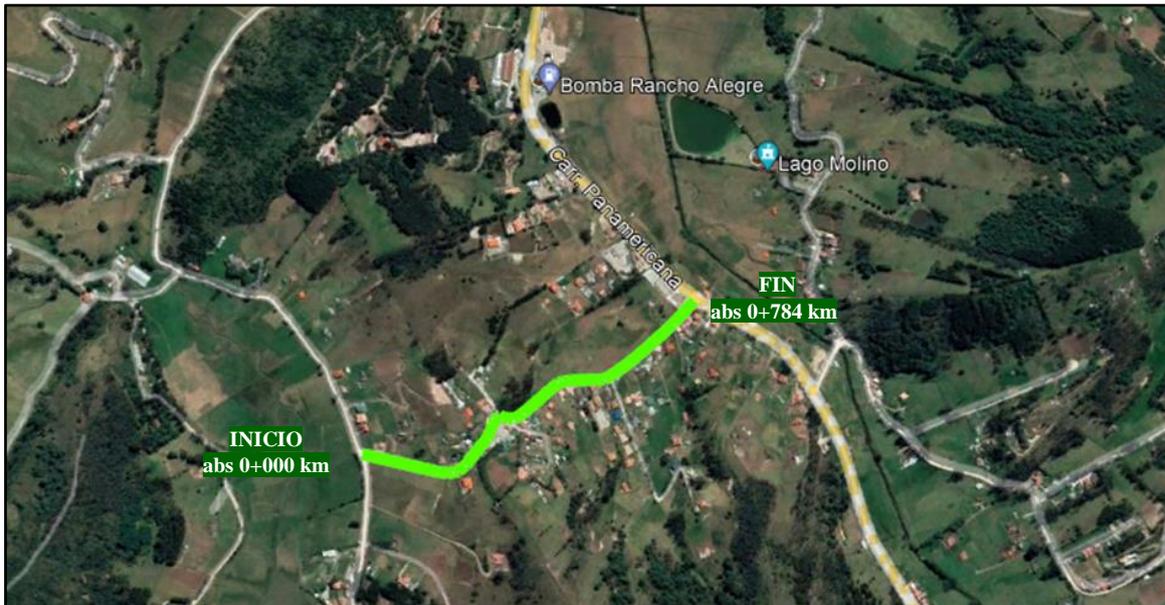
Coordenadas UTM de la vía existente

	ESTE	SUR
Inicio	716790.00 m	9667858.00 m
Fin	717424.00 m	9668152.00 m

Fuente: Elaboración propia

Figura 1.0.1

Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Earth, 2023

1.4 Grupo objetivo

Los beneficiarios del proyecto son los moradores de la Parroquia Tarqui, sector Bellavista.

1.4.1 Objetivo General

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

1.4.2 Objetivos Específicos

- Levantar la información topográfica requerida para el diseño geométrico de la vía.
- Realizar el diseño geométrico vertical y horizontal.
- Realizar la señalización en los planos para precautelar la integridad de los usuarios y de accidentabilidad vehicular.
- Diseñar el paquete estructural del pavimento flexible para la vía.
- Determinar el presupuesto referencial del proyecto.

1.5 Justificación

La parroquia Tarqui es una zona agrícola, ganadera y productora de derivados de los lácteos, los emprendedores del sector se ven afectados por no poder trasladar sus productos al mercado para realizar sus ventas, de la misma manera existe una escuela y una iglesia donde los estudiantes y los feligreses necesitan trasladarse de manera rápida cómoda y segura. Por este motivo se crea una necesidad de una vía que satisfaga las necesidades de los moradores y emprendedores del sector Bellavista.

Cabe mencionar que el terreno es escarpado y la vía es de lastre, por este motivo los vehículos pierden tracción en sus ruedas, existiendo la probabilidad de un siniestro y poniendo en riesgo la vida de las personas, es por ello que se genera

grandes problemas en temas de movilidad. La ciudadanía demanda el mejoramiento de la movilidad para el transporte de bienes y personas ya que es ayuda fundamental para el desarrollo de las actividades económicas y sociales, los servicios profesionales requeridos se enfocan en la elaboración de estudios complementarios para el diseño geométrico y estructural de pavimento en la vía. El presente proyecto tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Bellavista por lo que se propone realizar el diseño geométrico y pavimentos de la vía en cuestión, lo que va a brindar mayor comodidad y seguridad al momento de conducir debido a que es considerada una de las principales vías de comunicación de la población con otras comunidades aledañas y zonas productivas y turísticas.

La parroquia de Tarqui tiene como principales actividades la ganadería y la agricultura ya que cuenta con abundantes terrenos productivos, grandes llanuras y pastizales los cuales han contribuido para mejorar los ingresos de los habitantes; de la misma manera la producción lechera se comercializa en grandes cantidades dentro de la Parroquia y fuera de ella, llegando a ser uno de los primeros sustentos económicos de la zona.

Tarqui cuenta con una población cercana a los 10490 habitantes esto especificando en el último censo realizado por el Instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) en el año 2010.

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 Tráfico

La Normativa AASHTO 93 nos indica que los volúmenes de tráfico durante un intervalo de tiempo inferior a un día reflejan de forma más adecuada las condiciones de funcionamiento que deben utilizarse para el diseño. Los períodos breves, pero repetidos con frecuencia, de las horas pico son significativos a este respecto. En casi todos los casos, un período de tiempo práctico y adecuado es una hora. (Officials, 2011)

2.2 TPDA

La medida más básica de la demanda de tráfico de una carretera es el volumen de tráfico medio diario (TPD). Según la AASHTO-2011 se define como el volumen total durante un período de tiempo dado (en días completos), mayor a un día y menos de un año, dividido por el número de días en ese período de tiempo. El volumen actual de TPD para una carretera se puede determinar fácilmente cuando se dispone de conteos continuos de tráfico. Cuando solo es periódico se toman los conteos, el volumen de TPD se puede estimar ajustando los conteos periódicos de acuerdo con tales factores como la estación, el mes o el día de la semana. (Officials, 2011)

- Tráfico observado (T_o)
- Factor Horario (FH): nos permite transformar el volumen de tráfico que se haya registrado en un determinado número de horas a volumen diario promedio. (Mtop, 2003)
- Factor Diario (FD)
- Factor Semanal (FS): transforma el volumen semanal promedio de tráfico en volumen mensual promedio. (Mtop, 2003).

- Factor Mensual (FM): transforma el volumen mensual promedio de tráfico en Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA). (Mtop, 2003).

Donde:

Ecuación 2.1

$$TPDA = T_0 * FH * FD * FS * FM$$

2.3 ESAL's

Esal's por sus siglas en inglés "Equivalent Single Axle Load", la transformación de ejes equivalente es una tarea compleja, hay que tener claro el concepto del tipo de eje y su peso, ya que éste influye directamente al comportamiento del pavimento. Con los porcentajes de tipos de vehículos que obtenemos a través de la composición del tráfico, procedemos a convertirlos en ejes equivalentes (cargas), véase la Figura 2.1 (Barreto Cedeño et al., 2018)

El análisis de carga transforma los diferentes tipos de ejes que circulan por una vía en un sistema normalizado de ejes simples, para la variante carga podemos utilizar los pesos establecidos el MTOP o los proporcionadas por un sistema de pesaje vehicular. (Barreto Cedeño et al., 2018)

Existen dos fuerzas que se oponen al deslizamiento lateral de un vehículo, la componente W_p del peso y la fuerza de fricción trasversal desarrollada entre las llantas y el pavimento. Igualmente, para ayudar a evitar este deslizamiento, se acostumbra en las curvas darle cierta inclinación trasversal a la calzada. Esta inclinación denominada peralte, se simboliza con la letra e . (Grisales, 2015)

Figura 2.1

Cuadro demostrativo tipo de vehículos motorizados remolques y semi remolques.

CUADRO DEMOSTRATIVO TIPO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES							
TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	EJE(S) DE LAS MÁXIMAS PERMITIDAS (m/mts)			
				Long.	Zanja	Av.	
2 D			7	5,00	2,60	3,00	
2DA			10	7,50	2,60	3,50	
2DB			18	12,20	2,60	4,10	
3-A			27	12,20	2,60	4,10	
4-C			31	12,20	2,60	4,10	
4-D			32	12,20	2,60	4,10	
V2DB			18	12,20	2,60	4,10	
V3A			27	12,20	2,60	4,10	
V2S			27	12,20	2,60	4,10	
T2			18	8,50	2,60	4,10	
T3			27	8,50	2,60	4,10	
S3			24	13,00	3,00	4,30	
S2			20	13,00	3,00	4,30	
S1			11	13,00	3,00	4,30	
R2			22	10,00	3,00	4,30	
R3			31	10,00	3,00	4,30	
B1			11	10,00	3,00	4,30	

Fuente: (Mtop, 2003)

La velocidad de diseño debe seleccionarse para el tramo de carreteras más desfavorables y debe mantenerse en una longitud mínima entre 5 y 10 kilómetros. Una vez seleccionada la velocidad, todas las características propias del camino se deben condicionar a ella, para obtener un proyecto equilibrado. Siempre que sea posible se aconseja usar valores de diseños mayores a los mínimos establecidos. (Mtop, 2003).

Para la obtención de los parámetros de diseño se obtendrán de la Figura 2.2 que se encuentra vigente en el país, entre los cuales tenemos:

- Velocidad de diseño. (K.P.H).
- Radio mínimo de curvas horizontales (m).
- Distancia de visibilidad para parada (m).
- Distancia de visibilidad para rebasamiento (m).

Figura 2.2

Valores de diseño recomendado norma MOP-2003.

NORMAS	CLASE I 3 000 – 8 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE II 1 000 – 3 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE III 300 – 1 000 TPDA ⁽¹⁾						CLASE IV 100 – 300 TPDA ⁽¹⁾						CLASE V MENOS DE 100 TPDA ⁽¹⁾					
	RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA			RECOMENDABLE			ABSOLUTA		
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M
Velocidad de diseño (K.P.H.)	110	100	80	100	80	60	100	90	70	90	80	50	90	80	60	80	60	40	80	60	50	60	35	25 ⁽³⁾	60	50	40	50	35	25 ⁽³⁾
Radio mínimo de curvas horizontales (m)	430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	42	210	110	75	110	30	20	110	75	42	75	30	20 ⁽³⁾
Distancia de visibilidad para parada (m)	180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)	830	690	565	690	565	415	MÁXIMO = 10%												10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)											
Peralte																														
Coefficiente "K" para: ⁽²⁾																														
Curvas verticales convexas (m)	80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2
Curvas verticales cóncavas (m)	43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ máxima (%)	3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal ⁽³⁾ mínima (%)	0,5%																													
Ancho de pavimento (m)	7,3			7,3			7,0			6,70			6,70			6,00			6,00			4,00 ⁽⁸⁾								
Clase de pavimento	Carpeta Asfáltica y Hormigón						Carpeta Asfáltica						Carpeta Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B. Capa Granular o Empedrado						Capa Granular o Empedrado					
Ancho de espaldones ⁽⁵⁾ estables (m)	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	3,0	2,5	2,0	2,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,60 (C.V. Tipo 6 y 7)						---					
Gradiente transversal para pavimento (%)	2,0						2,0						2,0						2,5 (C.V. Tipo 6 y 7)						4,0					
Gradiente transversal para espaldones (%)	2,0 ⁽⁵⁾ - 4,0						2,0 - 4,0						2,0 - 4,0						4,0 (C.V. Tipo 5 y 5E)						---					
Curva de transición	USFENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																													
Puentes	Carga de diseño HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																													
	Ancho de la calzada (m) SFERA LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																													
	Ancho de Aceras (m) ⁽⁷⁾ 0,50 m mínimo a cada lado																													
Mínimo derecho de vía (m)	Según el Art. 3º de la Ley de Caminos y el Art. 4º del Reglamento aplicativo de dicha Ley																													
LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																														

1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 – 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno – Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.

2) Longitud de las curvas verticales: $L = KA$, en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales: $L_{min} = 0,60 V$, en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.

3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la gradiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.

4) Se puede adoptar una gradiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.

5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.

6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.

7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.

8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.

9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar $V_0 = 20$ Km/h y $R = 15$ m siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

NOTA: Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

2-R

Fuente: (Mtop, 2003)

2.4 Diseño geométrico

El diseño geométrico en donde se definen las características de la estructura vial en sus tres dimensiones, planta, alzado, sección transversal, facilidades de circulación y los elementos necesarios para la seguridad vial. Estos parámetros se determinan en función de un

volumen de tráfico y de un nivel de servicio correspondiente a un año horizonte. (Grisales, 2015)

Para el diseño geométrico del presente proyecto se usará la Norma AASHTO 93.

2.4.1 Alineación Horizontal

El diseño geométrico horizontal es la vista de planta o la proyección del eje de vía en un plano horizontal donde la forma del alineamiento en planta cambia de dirección en base al rumbo o azimut a lo largo del eje. (Grisales, 2015)

2.4.2 Alineación Vertical

Es la forma del perfil longitudinal y cambia de acuerdo con las pendientes o las cotas obtenidas del levantamiento topográfico para obtener formas geométricas verticales parabólicas. (Grisales, 2015)

2.4.3 Alineación transversal

La calzada o superficie de rodamiento, es aquella parte de la sección transversal destinada a la circulación de los vehículos, constituida por uno o más carriles para uno o dos sentidos. Cada carril tendrá un ancho suficiente para permitir la circulación de una sola fila de vehículos. El ancho y el número de los carriles de la calzada se determinan con base en un análisis de capacidad y nivel de servicio deseando al final del periodo de diseño. (Grisales, 2015)

2.5 Diseño de Pavimentos

Los pavimentos están conformados por varias capas como la carpeta asfáltica, la base y la subbase que descansan sobre la subrasante o terreno natural, toda esta estructura trasmite su carga y distribuye sus esfuerzos al terreno de fundación originados por los vehículos. Un El método AASHTO 1993 se aplica tanto para diseños de pavimentos flexibles y rígidos,

utilizando un modelo de ecuación definido, que permite obtener los números estructurales que se emplean en la determinación de los espesores. (Mshali & Steyn, 2022)

El buen diseño de la estructura debe garantizar el funcionamiento de la vía, para su diseño se consideran cargas dinámicas estimadas para un periodo de diseño, el cual está relacionado con el nivel de tránsito, para esto es necesario determinar las características mecánicas de los materiales que cumplan con los parámetros especificados en la parte estructural como funcional ya que debe garantizar al usuario parámetros físicos relacionados con el diseño geométrico y el índice de servicio necesario para su confort y seguridad. (Escobar et al., 2012)

2.6 Número estructural

La Guía AASHTO 93 para diseño de estructura de pavimentos presenta tres métodos para estimar el Número Estructural Efectivo (SN_{eff}) de pavimentos de concreto asfáltico convencionales. Uno de los métodos, llamado “Non Destructive Test (NDT)” (Método no Destructivo) es basado sobre ensayos no destructivos mediante medición e interpretación de Deflexiones. Este método asume que la capacidad estructural del pavimento está en función de su espesor total y su rigidez total. La relación entre (SN_{eff}), espesor y rigidez en la Guía AASHTO está dada por la ecuación. (Vargas Guerrero, 2017)

Ecuación 2.2

$$\text{Log}(W) = ZR * S_o + 9,36 * \text{Log}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\text{Log}\left(\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5}\right)}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 * \text{Log}(MR) - 8,07$$

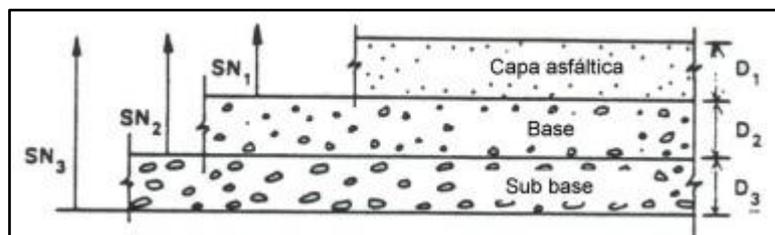
2.7 Pavimento flexible

El pavimento flexible en el mundo es el más utilizado, pero en nuestro medio en particular el pavimento rígido es el que más demandado debido a que se puede preparar en el lugar de la obra, así no podemos recorrer grandes distancias de traslado desde la planta

asfáltica. Los pavimentos están conformados por varias capas como la carpeta asfáltica, la base y la subbase que descansan sobre la subrasante o terreno natural, toda esta estructura transmite su carga y distribuye sus esfuerzos al terreno de fundación originados por los vehículos. En el método AASHTO 93 se aplica tanto para diseños de pavimentos flexibles y rígidos, utilizando un modelo de ecuación definido, que permite obtener los números estructurales que se emplean en la determinación de los espesores véase la Figura 2.3. (Mshali & Steyn, 2022).

Figura 2.3

Pavimento Flexible



Fuente: (Officials, 2011)

2.8 Señalización

En la construcción de una vía siempre se considera la seguridad para evitar la siniestralidad en el paso del tiempo, uno de los parámetros para medirlo es la velocidad. Un estudio denominado el “efecto de la velocidad del camión en la respuesta de los sistemas de pavimentos flexibles a la carga del tráfico” demostró que la medición y la interpretación de los datos de deflexión de la superficie elástica de la carretera existente deben tener en cuenta la velocidad / frecuencia de los deflectómetros, la sección del tipo de sistema de pavimentos flexibles, en particular en proyectos de rehabilitación de carreteras, debe tener en cuenta las velocidades de medias de los camiones (niveles de congestión y pendiente de las carreteras) (Mshali & Steyn, 2022).

2.9 Presupuesto

Es una etapa final donde se hace la preparación de todos los planos necesarios, hacer el análisis de la obra, cómputo, análisis de precios, presupuestos, modificaciones, etc.

En algunos casos, un intercambiador se construye por etapas, para ajustarse a los presupuestos disponibles, o para acomodarse a cambios futuros en el área, o simplemente por acompañar al crecimiento del tránsito. (Mtop, 2003)

2.10 Velocidad de circulación

La velocidad de circulación es la velocidad real de un vehículo a lo largo de una sección específica de carretera y es igual a la distancia recorrida dividida para el tiempo de circulación del vehículo, la velocidad de circulación de los vehículos en un camino es una medida de la calidad del servicio que el camino proporciona a los usuarios.

La velocidad de circulación o también conocida como velocidad de operación de un vehículo, se obtiene al dividir la distancia recorrida por el tiempo en que el vehículo se mueve para recorrer este tramo. La relación entre velocidad de diseño y velocidad de circulación establecidas por el Ministerio de Obras Públicas (Mtop, 2003) muestran que la velocidad de circulación es 23km/h.

2.11 Radio mínimo de curvas horizontales

Los radios mínimos son valores límites de la curvatura para una velocidad de diseño, se relacionan además con el peralte y coeficiente de fricción transversal escogido. La expresión de cálculo de este parámetro parte de la condición de equilibrio de un vehículo que circula en una curva y que está influenciado por: la fuerza centrífuga, fuerza de fricción entre el pavimento y sus llantas, su peso y la inclinación transversal o peralte de la curva.

2.12 Distancia de visibilidad

Una carretera debe ofrecer una visibilidad adecuada que garantice la seguridad y la eficiencia en la circulación. Esta distancia se compone de una primera denominada “Distancia de Parada” y la otra “Distancia de Visibilidad de Rebasamiento”.

2.13 Tangentes

Se define como tangente a la proyección sobre el plano de las rectas que unen las curvas. Al punto de intersección de la proyección de las tangentes se lo denomina PI y al ángulo formado entre la prolongación de una y la siguiente tangente “Delta” Δ . Tanto la longitud máxima y mínima de la tangente se ven limitadas por la normativa, la longitud máxima está limitada por la somnolencia que produce al conductor mantener la concentración en un punto fijo del camino por mucho tiempo, es por esta razón que es necesario mantener un diseño con alineaciones onduladas, este criterio no será incluido en el diseño del proyecto debido a que es un tramo corto de carretera. (Mtop, 2003)

2.14 Sobreanchos

Los vehículos, cuando recorren una curva, en razón a la rigidez del chasis y a la dificultad que siempre encierra el tenerse que inscribir a una determinada velocidad en la trayectoria que se siga, necesitan un espacio mayor del que constituye su vía, o sea del ancho definido por la separación de sus ruedas; cuyo mayor espacio es de tanta más importancia cuanto mayor sea la longitud del vehículo y cuanto menor sea el radio de la curva. En dicho caso, la dirección del eje-motor coincide sensiblemente con el radio de la curva, describiendo, en cambio, las ruedas delanteras una curva de radio superior; la diferencia entre los dos radios mencionados nos da el sobreancho necesario para una vía, el cual ha de ser considerado como mínimo. (Escobar et al., 2012)

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Levantamiento topográfico

3.1.1 Planteamiento del equipo de trabajo

Se realizó una visita de campo que permitió organizar la logística en la cual se efectuó el levantamiento topográfico, se estimaron tiempos para efectuar el trabajo y se establecieron los equipos que se utilizaron (RTK) esto permitió la identificación previa de la zona, se determinaron puntos de control cercanos que facilitaron la ejecución del trabajo, véase la Figura 3.1.

Figura 3.1

Equipo de trabajo RTK.



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Conteo vehicular

Para obtener los datos para el conteo vehicular se instaló una cámara en un punto específico que es a 100 m de la vía Panamericana (E35), la cual recopiló información durante 7 días en las fechas del 5 de diciembre del 2022, hasta el 11 de diciembre del 2022. Se utilizó el siguiente formato de conteo de tráfico que nos ayudó a tomar datos cada 15 minutos, véase la Tabla 3.1.

Tabla 3.1

Formato para conteo vehicular.

CONTEO CLASIFICADO DE GIROS DE TRAFICO										
INTERSECCION:		ENCUI		SENTIDO		<input type="checkbox"/> W-E <input type="checkbox"/> E-W <input checked="" type="checkbox"/> N-S <input type="checkbox"/> S-N		FECHA: HORA INICIO: HORA FINAL:		
ESTAC		DE FRENTE								
PERIODO HORAS	PERIODO 15 MIN	LIVIANOS		BUSES	CAMIONES			Motos	Bicis	Peatones
					2 EJES	3 EJES	TRAILER			
00H00-01H00	0-15									
	15-30									
	30-45									
	45-60									
01H00-02H00	0-15									
	15-30									
	30-45									
	45-60									

Fuente: (Mejía Regalado, 2017)

3.1.3 Ejecución del levantamiento

Se efectuó la visita en campo y se decidió usar el método de poligonal abierta, según la definición se considera abierta cuando sus extremos no coinciden en un mismo punto, es decir, si trazamos la línea empezando por uno extremo terminamos de dibujarla terminando en otro punto diferente, a diferencia de la línea poligonal es cerrada cuando los extremos sí coinciden en el mismo punto.

3.1.4 Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó la herramienta computacional de AUTOCAD CIVIL 3D. Se exportaron las coordenadas y los puntos tomados con la estación en formato: Descripción, Punto, Coordenada en X, Coordenada en Y, Cota de elevación y Observaciones. Se correlacionaron los datos mediante la herramienta de Google Earth Pro para corroborar que las coordenadas estén correctamente georreferenciadas a la ubicación del proyecto de esta manera empezamos con el diseño en el CIVIL 3D.

3.1.5 Resultados finales

El archivo entregable de la topografía son los puntos del proyecto y además las curvas de nivel del terreno y la vía en formato DWG. En este archivo se especificó los puntos de control, cambios de estación y elementos importantes del proyecto como tomas de agua, alcantarillas, que existen en la vía. Véase en la Sección de Anexos.

3.2 Características de la vía

3.2.1 Sección transversal

De acuerdo con las consideraciones físicas de la vía en estudio, se puede observar que la misma se desarrolla a lo largo de una topografía montañosa con pendientes longitudinales altas, estas son claras dificultades para emplazar la vía.

Se pueden observar numerosas viviendas a lo largo de la vía y en los sectores aledaños a esta por lo que son un condicionante principal para el diseño y para los niveles de la carretera.

La capa de rodadura de la calzada es de lastre en regulares condiciones, además no existen quebradas para el drenaje de la carretera, se encuentra la presencia de sumideros, por lo que anticipadamente se prevé que el drenaje de la calle se lo realice hasta sumideros.

3.2.2 Tipo de terreno

Las pendientes transversales y longitudinales, acompañados de otras condiciones presentes en el área obligan a la construcción de una carretera con los alineamientos prácticamente definidos por las pendientes del terreno. El tipo de terreno determinado según la norma (Mtop, 2003) es de tipo montañoso.

3.2.3 Elementos identificados

Durante la realización del levantamiento topográfico se pudieron identificar y representar en los planos para el proyecto los elementos descritos a continuación:

- Vía del proyecto y secundarias.
- Viviendas y cerramientos construidos.
- Sumideros
- Postes de alumbrado público
- Otros.

3.3 Diseño geométrico actual de la vía

En base a los recorridos preliminares que se realizaron para la ejecución del levantamiento topográfico, se han identificado diferentes elementos que componen la carretera existente, estos se describen en los apartados siguientes.

3.3.1 Geometría Horizontal

El proyecto vial en la zona de Bellavista se extiende desde la intersección con una carretera secundaria, hasta la intersección con la Panamericana Sur. En cuanto a las características geométricas que se presentan en la vía, se tienen las siguientes:

- El proyecto se desarrolla a lo largo de una topografía montañosa de pendientes transversales y longitudinales altas.
- Las curvas horizontales que presenta la vía existente se han adaptado a la topografía de la zona, con radios mínimos de 20 metros aproximadamente.
- Se puede identificar tramos cortos de tangentes, así como la presencia de curvas y contracurvas continuas, debido a la topografía montañosa.
- La vía en estudio cuenta con una estructura de lastre en ciertos tramos en mal estado.

Para la realización tanto del levantamiento topográfico y diseño se establecerá como abscisa inicial 0+000 km, la intersección con la carretera secundaria y su abscisa final en la intersección con la Panamericana Sur (E35).

3.3.2 Geometría Vertical

En base a las visitas de campo se puede identificar pendientes de ascenso a lo largo del proyecto considerando como punto de partida la intersección con la calle secundaria; las pendientes varían desde 5.00% hasta pendientes del 20.00% en ciertos tramos.

3.3.3 Sección Transversal actual

La sección transversal de la vía es constante a lo largo de toda su longitud, cuyas características son las siguientes:

- Calzada de 5.00 metros de ancho, compuesta por dos carriles.
- Taludes de corte verticales.

3.4 Diseño geométrico planteado para el proyecto vial

3.4.1 Velocidad de diseño

Es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables, esta velocidad se debe elegir en función a las condiciones físicas y de topografía del terreno, importancia del camino, volúmenes de tránsito y uso de esta, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos, permitiendo con su valor definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado. (Mtop, 2003).

Tabla 3.2

Velocidad de diseño

Volumen de tráfico	Tipo de carretera	Velocidad de diseño
300 - 1000	Clase III	40 km/h

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las características y parámetros planteados en la Tabla 3.2 la velocidad de diseño recomendada es de 40 km/h, sin embargo; se prevé que el proyecto atraviese por una zona de topografía escarpada de baja y nula consolidación de viviendas en sus alrededores.

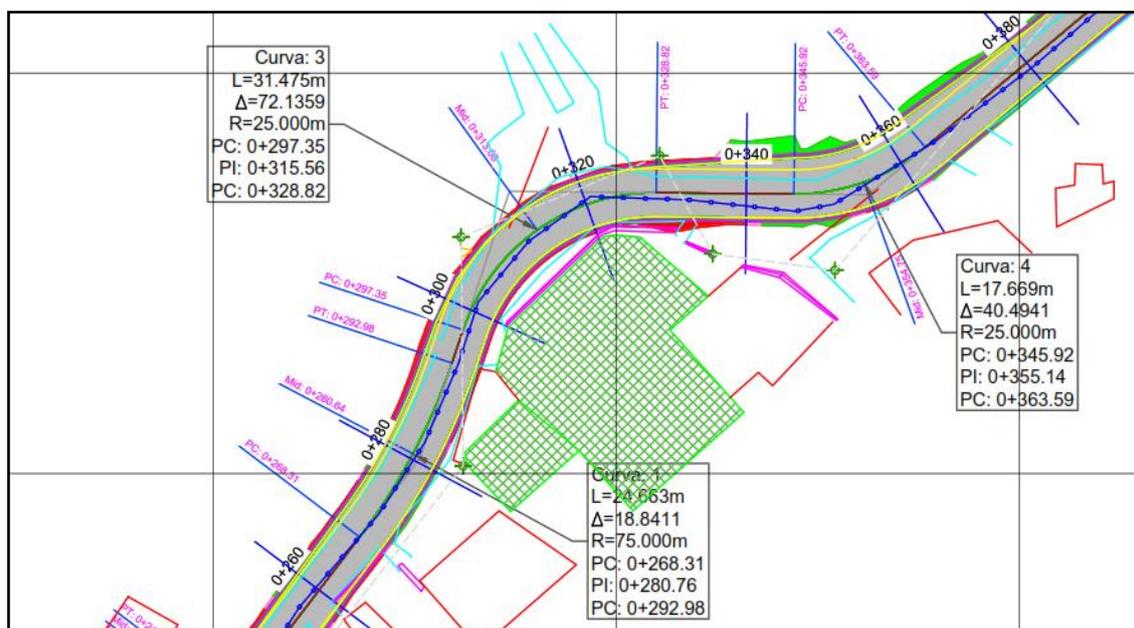
La norma, sin embargo; prevé que se emplearán estos valores cuando el TPDA es cercano al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción.

3.4.2 Sobreancho

Como se observa en el gráfico a lo largo del proyecto se encuentran zonas con presencia de viviendas y equipamientos que limitan la disponibilidad de espacio, por lo que se imposibilita el mejoramiento tanto de radios de curvatura, así como también de la implementación de sobreanchos en ciertas zonas.

Figura 3.2

Sobreancho de la vía



Fuente: Elaboración propia

3.4.3 Pendiente Longitudinal

La pendiente longitudinal de la una vía depende directamente de la topografía del área de emplazamiento del proyecto, del número de vehículos que transitan por esta y de acuerdo con la jerarquía de esta. Como se mencionó en el análisis de la geometría vertical, el proyecto cuenta con una pendiente máxima del 20%.

La Gradiente y Longitud máximas, pueden adaptarse a los siguientes valores:

- del 8—10%, La longitud máxima será de: 1.000 m,
- del 10 -12%, 500 m, y
- del 12-14%, 250 m.

En longitudes cortas se puede aumentar la gradiente en 1 por ciento, en terrenos ondulados y montañosos, a fin de reducir los costos de construcción (Para las vías de 1°, 2° y 3° clase).

En concordancia con el número de vehículos estimado para el periodo de diseño adoptado y con la topografía escarpada del área de estudio, es recomendable adoptar una pendiente máxima del 12.00% para una velocidad de diseño de 25 km/h.

Con respecto a la pendiente mínima longitudinal de una vía, esta debe garantizar un drenaje adecuado de las aguas lluvias adoptando el proyecto una pendiente mínima del 0.50%, dadas las condiciones del terreno y de la zona no se tendrán problemas con la pendiente mínima.

3.4.4 Curvas verticales

El perfil vertical de una carretera se consideró con el alineamiento horizontal y las condiciones de seguridad necesarias para garantizar una circulación segura. Las curvas verticales utilizadas en el diseño son las parábolas simétricas simples tanto cóncavas y

convexas que permiten ajustar el trazado vertical a la solución planteada para el estudio geométrico.

3.4.5 Sección transversal

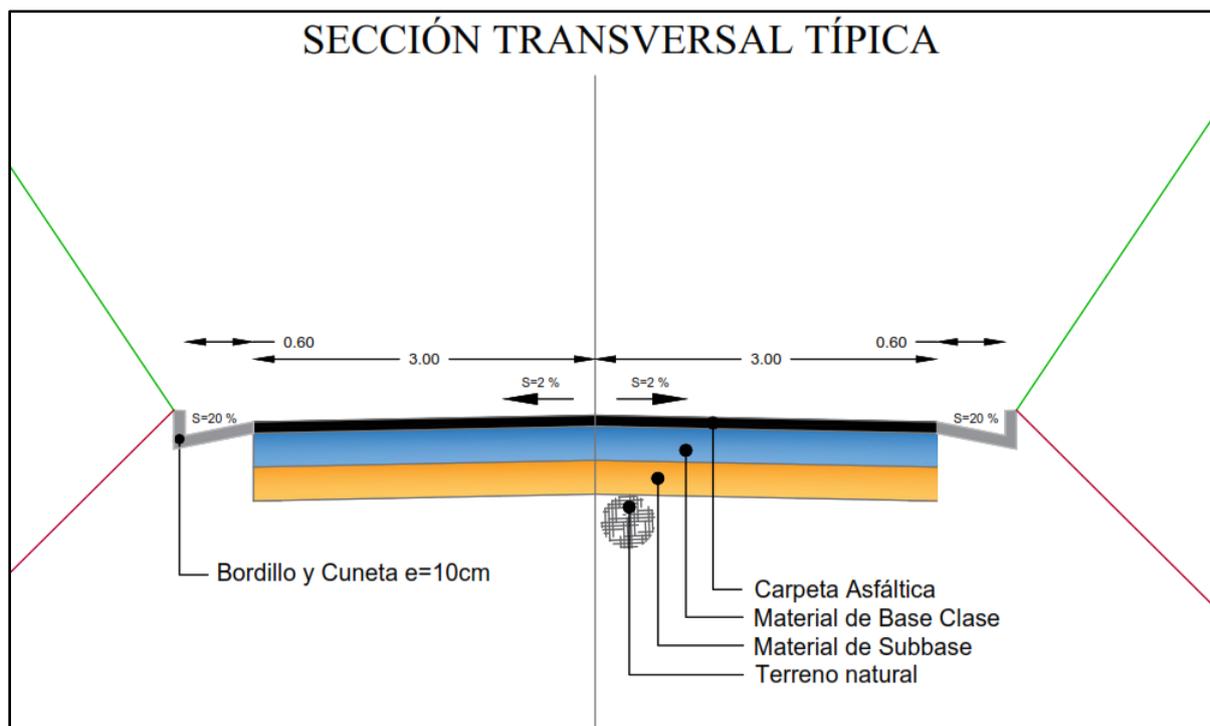
La sección transversal adoptada para el proyecto en base a la tipología de terreno, tráfico y condiciones de circulación recomendadas por la Norma (Mtop, 2003), se compone de:

- Ancho de pavimento 6.00 metros.
- Gradiente transversal de pavimento: 2.00%
- Clase de pavimento recomendado: Carpeta asfáltica

La Figura 3.3 presenta la sección transversal propuesta, en base a la normativa técnica:

Figura 3.3

Sección transversal



Fuente: Elaboración propia

3.4.6 Peralte

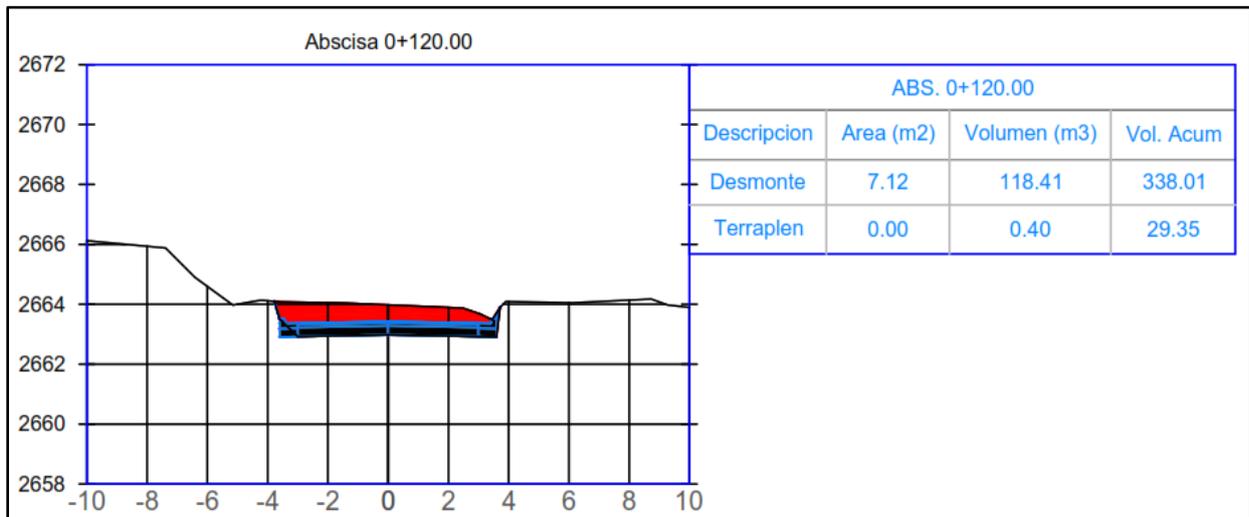
Peralte o sobreelevación es el ángulo de inclinación lateral de la calzada en curvas horizontales que ayuda a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo cuando circula a velocidades elevadas.

De acuerdo con las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, el peralte máximo asumido para la vía en estudio es del 8.00% en el caso de contar con radios mínimos de curvatura en el alineamiento horizontal y coeficiente de fricción transversal asumido en concordancia con las topográficas del terreno 0.315.(Mtop, 2003)

Las secciones transversales cuentan con el reporte del movimiento de tierras para cada una de las zonas indicas, por lo que se prevé en total un movimiento de tierras de 3,383.76 m³.

Figura 3.4

Peralte de la vía



Fuente: Elaboración propia

3.5 Seguridad vial y señalización (vertical y horizontal)

La metodología utilizada para la definición de la señalización se rige a las normativas técnicas (RTE INEN 004-1, 2011) y los diseños de las señales de vía deberán sujetarse a lo estipulado en (RTE INEN 004-2, 2011) Parte 1 y 2.

3.5.1 Alineamiento horizontal

Se ha utilizado radios mínimos en ciertas curvas por la topografía escarpada del terreno, se aprovechará la geometría del camino existente y las condiciones topográficas del terreno evitando cambios bruscos de radio amplios a radios mínimos en curvas próximas.

En tramos en donde fuera posible, se procurará mantener alineaciones largas y apropiadas longitudes de tangente, que permite mantener la velocidad de diseño y faciliten especialmente buenas condiciones de visibilidad, la velocidad de circulación se mantiene constante, en consecuencia, se minimizan los accidentes ya que el conductor no necesita reducir bruscamente la velocidad. El alineamiento horizontal se adaptará a las condiciones actuales, respetando principalmente las vías existentes, las poblaciones y las construcciones existentes. (Mtop, 2003)

3.5.2 Alineamiento vertical

El proyecto se mantendrá dentro de las gradientes máximas y mínimas que vienen especificadas en la normativa aplicable, prefiriéndose siempre un perfil longitudinal con cambios graduales, lo que tiene relación con las características del terreno, también se han evitado tangentes cortas entre curvas verticales en el mismo sentido. Al considerar las características topográficas del terreno, se diseñaron en tramos cortos gradientes superiores a las que dictaminan las normas, tratando de evitar cortes y rellenos excesivos; en casos especiales fue necesario diseñar cortes altos con la finalidad de mejores características geométricas del proyecto.

Una condición principal en la que se ha basado el diseño vertical es que la vía tenga permanente estabilidad en cualquier época del año, bajo costo de construcción y de operación.

3.5.3 Intersecciones irregulares o inadecuadas

Según las visitas de campo por la vía, se sabe que existen intersecciones para la entrada y salida del proyecto, estas intersecciones no tienen una geometría definida, la capa de rodadura no es la adecuada ya que están conformadas por lastre, sin embargo, se recomienda que dichas intersecciones sean mejoradas al momento de emplazar la vía, para mejorar la comunicación de dichas carreteras.

3.5.4 Señalización Vertical

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

Clasificación: Las señales verticales se clasifican en:

- **Señales regulatorias:** Indican cuando se aplica una norma de carácter legal. Es decir, emiten una instrucción que debe ser respetada y cumplida obligatoriamente, caso contrario se genera una infracción de tránsito.
- **Señales preventivas:** Emiten una advertencia de condiciones peligrosas o inesperadas en la vía.

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

3.5.5 Señalización Horizontal

Son marcas efectuadas sobre la superficie de la vía, tales como líneas, símbolos, leyendas u otras indicaciones conocidas como señalización horizontal. La señalización horizontal se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas y/o junto a otros dispositivos de señalización. En algunas situaciones, son el único y/o más eficaz dispositivo para comunicar instrucciones a los conductores. (RTE INEN 004-1, 2011).

Clasificación:

- **Líneas longitudinales:** Se emplean para determinar carriles y calzadas; para indicar zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar; y, para carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
- **Líneas Transversales:** Se emplean fundamentalmente en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas. (RTE INEN 004-1, 2011)
- **Símbolos y Leyendas:** Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, FLECHAS, TRIÁNGULOS CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE, BUS, CARRIL EXCLUSIVO, SOLO TROLE, TAXIS, PARADA BUS, entre otros. (RTE INEN 004-2, 2011)

3.6 Cálculo del TPDA.

En la Tabla 3.3 se visualiza el ingreso y salida de los vehículos, los mismo que van a ser nuestro punto de partida para el cálculo del TPDA.

Tabla 3.3

Ingreso y salida de los vehículos en la vía de estudio.

RESUMEN DE GIROS (Vehículos 00H00 - 24H00)						
INTERSECCION: Panamericana Sur				INTERSECCION: I1		
viernes, 16 de diciembre de 2022						
O	D	S1	S2	S3	S4	Total
	E1		0	348	0	348
	E2	0		0	343	343
		0	0	348	343	691

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se observa la Tabla 3.4 que nos indica el conteo vehicular de los 7 días de la semana durante las 24 horas, se analiza que el día viernes 9 de diciembre del 2022 es el día con mayor tránsito vehicular.

Tabla 3.4

Tabla de conteo diario.

Conteo vehicular de los 7 días	
día 1	684 lunes 5 de diciembre del 2022
día 2	677 martes 6 de diciembre del 2022
día 3	686 miércoles 7 de diciembre del 2022
día 4	678 jueves 8 de diciembre del 2022
día 5	691 viernes 9 de diciembre del 2022
día 6	689 sábado 10 de diciembre del 2022
día 7	595 domingo 11 de diciembre del 2022

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Factor horario

Obtenemos transformando el volumen de tráfico registrado en un determinado número de horas a volumen diario promedio, por lo que tenemos el factor horario igual a uno, véase la Tabla 3.5.

Tabla 3.5

Cálculo del Factor Horario para Tipo de Vehículos.

Factor Horario	en relación al conteo de un día entero de 24 horas de conteo	
	24	691
horas contadas en el mismo día	24	691
	Fh	1

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Factor diario

En la Tabla 3.6 se visualiza el factor diario, debido a que se realizó el conteo los 7 días dicho factor es uno.

Tabla 3.6

Cálculo del Factor Horario para Tipo de Vehículos.

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

Fuente: Elaboración propia

3.6.3 Factor semanal

Nuestro FS es 1.107 debido a que se realizó el conteo el mes de diciembre, véase la Tabla 3.7.

3.6.4 Factor mensual

Para la obtención del factor mensual, debemos utilizar la Tabla de combustible de un año anterior al año que se realizó el conteo vehicular. Por lo que la Tabla 3.8 nos indica el consumo de combustible en la provincia de Cuenca del año 2021, (Petroecuador, 2019).

Tabla 3.7*Cálculo del Factor Horario para Tipo de Vehículos.*

MES	N° DIAS	N° SEMANAS	Fs
Enero	31	4,428571429	1,107142857
Febrero	28	4	1
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	365		
Fs =	1,107142857		

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 3.8***Cálculo del Factor mensual*

CONSUMO DE COMBUSTIBLES PROVINCIA DEL AZUAY 2021					
Fuente:	https://www.recursosyenergia.gob.ec/biblioteca/				
	Extra	Super	Diesel Premium	suma	factor mensual
Enero	4.675.844	399.077	3.480.425	8.555.346	1,138487512
Febrero	4.648.490	412.440	3.304.785	8.365.715	1,164294335
Marzo	5.170.699	404.948	3.767.804	9.343.451	1,042457929
Abril	4.574.423	326.243	3.465.984	8.366.650	1,164164221
Mayo	4.420.854	299.164	4.178.804	8.898.822	1,094544265
Junio	5.055.097	362.108	4.614.578	10.031.783	0,970929553
Julio	5.421.990	411.595	4.827.320	10.660.905	0,913632997
Agosto	5.291.276	393.056	4.713.002	10.397.334	0,936793469
Septiembre	5.237.703	372.716	4.743.268	10.353.687	0,940742615
Octubre	5.379.903	402.645	4.704.750	10.487.298	0,928757301
Noviembre	5.266.828	371.575	4.597.030	10.235.433	0,951611386
Diciembre	5.912.326	419.071	4.854.034	11.185.431	0,870789385
	61.055.433	4.574.638	51.251.784	116.881.855	
				9.740.155	

Fuente: (PETROECUADOR, 2019)

3.6.5 Cálculo del factor del TPDA

El TPDA es el número de vehículos diarios que en promedio se estima que circula por una carretera, en cierto punto de control en la vía durante 24 horas. Una vez obtenidos el factor se procede a calcular el TPDA, y tenemos un valor de 0.964, véase la Figura 3.9.

Tabla 3.9

Cálculo del Factor del TPDA.

CALCULO DEL FACTOR DEL TPDA	
$TPDA_{2020} = T_o * F_h * F_d * F_s * F_m$	
TPDA 2022 = $T_o \times$	$1 \times 1 \times 1,10714285714286 \times$
TPDA 2022 = $T_o \times$	0,964088248 máximo valor de los 7 días contados

Fuente: Elaboración propia

3.6.6 Corrección del TPDA

En la Tabla 3.10, se visualiza la corrección de los datos iniciales. Debido a que debemos tener corregido para realizar la proyección vehicular.

Tabla 3.10

Corrección del TPDA.

CORRECCION DEL TPDA (MULTIPLICADO POR TPDA)						
viernes, 16 de diciembre de 2022			INTERSECCION: Panamericana Sur			
			E1 + E2 + E3 + E4			
	E1	E2	E3	E4	SUMA	
L	307	303	0	0	609	
B	3	6	0	0	9	
2E	26	22	0	0	48	
3E	0	0	0	0	0	
4E - 6E	0	0	0	0	0	
TOTAL	336	331	0	0	666	

Fuente: Elaboración propia

3.7 Proyección

3.7.1 Cálculo de la tasa de saturación

En la Tabla 3.11 se visualiza la obtención de la tasa de saturación la cual nos permite obtener la curva de saturación como se observa en la Figura 3.5, y se obtiene el pico más alto que es 197 que representa la tasa de saturación.

Tabla 3.11

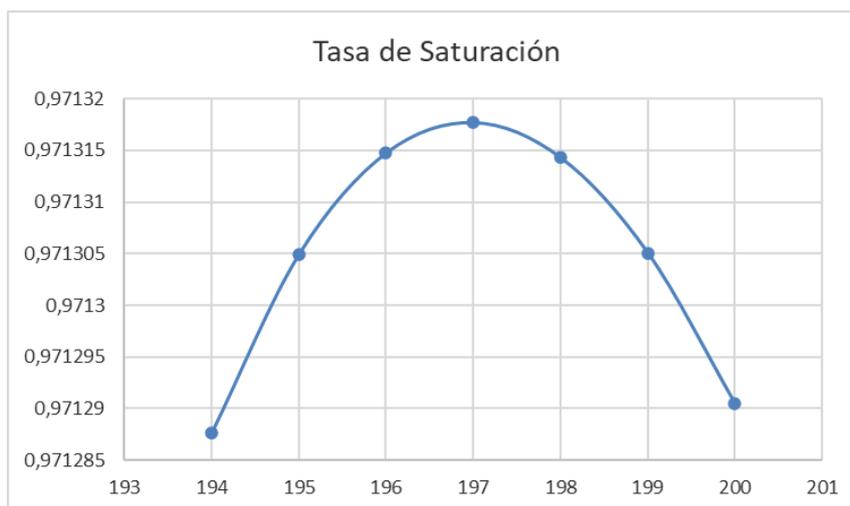
Cálculo tasa de saturación.

b	=	-0,079
a	=	2,354
r²	=	0,943
r	=	0,971318
TS	=	197

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.5

Gráfica del crecimiento de la tasa de saturación.



Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Tasa de crecimiento para el año 2023

Una vez obtenidos los datos del conteo vehicular del año 2022 con su correspondiente corrección del TPDA, realizamos el cálculo de las proyecciones del TPDA desde el año 2022-2023 debido a que es el año vigente. Finalmente, se obtiene la proyección hasta el año 2043, véase la Tabla 3.12.

Tabla 3.12

Tasa de crecimiento para el año 2023.

TASA DE CRECIMIENTO PARA EL AÑO 2023			
2022-2023	3,22%	2,13%	2,13%

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR CADA 5 AÑOS			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2023-2028	1,81%	0,93%	0,93%
2028-2033	1,60%	0,98%	0,98%
2033-2038	1,83%	1,40%	1,40%
2038-2043	1,87%	1,58%	1,58%

Fuente: Elaboración propia

3.7.3 Proyección del tráfico 2023 (proyección a los 20 años)

El diseño de la vía está propuesta para 20 años de utilidad, por lo que se debe realizar la proyección para 20 años, y se obtiene el total de vehículos que son 969 para el año 2043, este valor es indispensable debido a que nos ayuda a clasificar la vía que se va a diseñar. Se concluye que la vía es de tercer clase (MOP) es decir se encuentra en el rango de 300 a 1000 vehículos, véase la tabla 3.13.

3.7.4 Cálculo de ESALS

Ingresamos todos los datos que se recopiló al momento de realizar el conteo vehicular siendo este camiones de 2 ejes, camiones de 3 ejes, camiones articulados y vehículos livianos.

3.7.5 Clasificación vehicular

Una vez obtenidos los vehículos que transitan por la vía se procede a clasificarlos, como se observa en la Tabla 3.14. Se divide en camiones de dos ejes (2DA y 2DB) y camiones de tres ejes (3-A).

Tabla 3.13

Proyección del tráfico 2023 (proyección a los 20 años).

+	VEHICULOS	TPDA 2023	TPDA 2028	TPDA 2033	TPDA 2038	TPDA 2043
E1	L	316	346	374	410	450
	B	3	3	3	4	4
	E2	27	28	30	32	34
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	346	377	407	445	488
E2	L	312	341	369	405	444
	B	6	6	7	7	8
	E2	23	24	25	27	29
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	341	372	401	439	481
TOTAL	L	628	687	744	814	893
	B	9	9	10	11	11
	E2	50	52	55	59	64
	E3	0	0	0	0	0
	E4 - E6	0	0	0	0	0
	TOTAL	687	749	809	884	969

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.14

Clasificación vehicular.

DATOS DE TRÁFICO			
	AÑO 2023	TOTAL	Porcentajes de
	TPD TOTAL	693	Vehículos
	AUTOS	628	90,6%
	BUSES	9	1,3%
	CAMIONES	56	8,1%
63%	2DA	36	5,2%
37%	2DB	16	2,3%
	3 - A	4	0,6%
45%	4 - C	0	0,0%
55%	2S2	0	0,0%
25%	2R3	0	0,0%
75%	3S2	0	0,0%
15%	3R3	0	0,0%
85%	3S3	0	0,0%

Fuente: Elaboración propia

3.7.6 Cálculo del número de ejes equivalentes (EE)

En la vía existen cargas actuantes sobre un pavimento se llega a producir diferentes tensiones y deformaciones en la misma, el tránsito es reducido a un número equivalente de ejes de una determinada carga que producirán el mismo daño que toda composición del tránsito vehicular, vease la Tabla 3.15.

Tabla 3.15
Cálculo del número de ejes equivalentes.

CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES														
AÑO	% Crecimiento				TRANSITO PROMEDIO DIARIO					CAMIONES			W ₁₈	W ₁₈
	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	TPD TOTAL	AUTOS	BUSES	CAMION LIVIANO	CAMION PESADO	2DA	2DB	3 - A	Acumulado	Carril Diseño
2023	3,22%	2,13%	2,13%	2,13%	693	628	9	36	20	36	16	4	45512	20481
2024	2,13%	1,12%	1,12%	1,12%	707	641	9	36	20	36	16	4	91025	40961
2025	1,94%	0,99%	0,99%	0,99%	720	654	9	37	20	37	16	4	136746	61536
2026	1,78%	0,90%	0,90%	0,90%	732	665	9	37	21	37	16	4	182468	82111
2027	1,65%	0,84%	0,84%	0,84%	744	676	9	37	21	37	17	4	229834	103425
2028	1,55%	0,79%	0,79%	0,79%	755	687	9	38	21	38	17	4	277408	124834
2029	1,34%	0,64%	0,64%	0,64%	764	696	9	38	21	38	17	4	324983	146243
2030	1,61%	0,95%	0,95%	0,95%	776	707	9	38	21	38	17	4	372558	167651
2031	1,62%	1,01%	1,01%	1,01%	788	719	9	39	21	39	17	4	420343	189154
2032	1,68%	1,11%	1,11%	1,11%	801	731	9	39	22	39	17	4	468127	210657
2033	1,75%	1,22%	1,22%	1,22%	814	744	9	40	22	40	18	4	517765	232994
2034	1,80%	1,30%	1,30%	1,30%	828	757	9	40	22	40	18	4	567402	255331
2035	1,82%	1,37%	1,37%	1,37%	843	771	9	41	23	41	18	5	618865	278489
2036	1,84%	1,41%	1,41%	1,41%	858	785	9	41	23	41	18	5	670327	301647
2037	1,85%	1,45%	1,45%	1,45%	874	799	9	42	23	42	19	5	723643	325639
2038	1,84%	1,48%	1,48%	1,48%	889	814	9	42	24	42	19	5	776959	349631
2039	1,84%	1,50%	1,50%	1,50%	905	829	9	43	24	43	19	5	830484	373718
2040	1,82%	1,51%	1,51%	1,51%	921	844	9	44	24	44	19	5	884218	397898
2041	2,11%	1,82%	1,82%	1,82%	940	862	9	45	25	45	20	5	939806	422913
2042	1,82%	1,55%	1,55%	1,55%	957	878	9	45	25	45	20	5	995394	447927
2043	1,77%	1,52%	1,52%	1,52%	974	893	9	46	26	46	20	5	1051191	473036

Fuente: Elaboración propia

3.7.7 Factor de carril (fc)

El valor que se toma para el factor de carril es de 0.9, ya que depende de la cantidad de carriles que tendrá la vía. , en este caso son dos, véase la Tabla 3.16.

Tabla 3.16*Factor Carril de proyecto.*

Factor de carril			
	núm. carriles	factor de carril	rango
	1	1	1
Número de carriles 2	2	0,90	0.8-1.00
	3	0,70	0.60-0.80
	4	0,75	0.50-0.75

*Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.***3.7.8 Diseño de pavimento flexible**

El dato del CBR (0,7) se obtuvo mediante los estudios del suelo que realizó el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE TARQUI (2023). CBR 30%-80% (Mtop, 2003). El estudio de suelos de adjunta en la Sección de Anexos G.

Tabla 3.17*Diseño de Pavimento Flexible.*

CBR EE	
Sub-rasante_CBR=	0,7
Sub-base_CBR=	30
Base_CBR=	80
EE=	473036

*Fuente: Elaboración propia***3.7.9 Determinación del parámetro de confiabilidad**

El método AASHTO incorpora el criterio de la confiabilidad (R%) que representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto. Esta probabilidad está en función de la variabilidad de los factores que influyen sobre la estructura del pavimento y su comportamiento. (Choque Palacios, 2019)

Se toma los valores correspondientes a los de una carretera rural, y considerando una carretera nueva, véase la Tabla 3.18 y la Tabla 3.19.

Tabla 3.18
Confiabilidad.

CONFIABILIDAD	
R=	80
Zr=	-0,841
So=	0,45

Fuente: Elaboración propia

R = Confiabilidad

Zr = Desviación estandar

So = Error – desviación estandar

Figura 3.6
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

R (%)	50	70	75	80	85	90	92	94	95	98	99.99
Zr	0.000	-0.524	-0.674	-0.841	-1.037	-1.282	-1.405	-1.555	-1.645	-2.054	-3.750

Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

Figura 3.7
Desviación estándar.

Proyecto de pavimento	S ₀	
	Flexible	Rígido
	0.40 – 0.50	0.30 – 0.40
Construcción nueva	0.45	0.35
Sobrecapas	0.50	0.40

Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

Cálculo de indice de servicio

Ecuación 3.1

$$\Delta PSI = P_0 - P_f$$

P₀ = Servicialidad inicial

P_f = Servicialidad final

3.7.10 Índice de serviciabilidad (Δ PSI)

La serviciabilidad de un pavimento está expresada en términos del Índice de serviciabilidad presente Pavement Serviciability Index (PSI). Este PSI es obtenido de las medidas de rugosidad y daños en un momento particular durante la vida de servicio del pavimento. La escala para el PSI va de 0 a 5, con el valor de 5 representando al índice de serviciabilidad más alto” (Officials, 2011). Para este proyecto se toma los valores de carretera con serviciabilidad final de 2 y como se trata de una vía con pavimento flexible el índice inicial es de 4.2, vease la Tabla 3.21.

Tabla 3.19
Índice de servicio.

INDICE DE SERVICIO	
Po=	4,2
Pf=	2
Δ PSI=	2,2

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.8
Serviciabilidad final.

Tipo de vía	Serviciabilidad final
Autopista	2.5 – 3.0
Carreteras	2.0 – 2.5
Zonas industriales	
Pavimento urbano industrial	1.5 – 2.0
Pavimento urbano secundario	1.5 – 2.0

Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

Tabla 3.20
Índice de servicio Po.

Índices de servicio Po	
Pavimentos rígidos	4,2
Pavimentos flexibles	4,2

Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

3.7.11 Módulo resiliente de la subrasante:

En la Tabla 3.24 se obtiene el cálculo del módulo resiliente de la subrasante, dichos

estudios se pueden visualizar en la Sección de Anexos G.

Para determinar el Módulo Resiliente de la subrasante se utilizan las correlaciones propuestas por la AASHTO 2002 las cuales parten del CBR de diseño.

Ecuación 3.2

$$Mr(Psi) = 2555 * CBR^{0.65}$$

$$CBR \leq 10\% \text{ (AASHTO 2002)}$$

$$Mr(Psi) = 4326 \ln(CBR) + 241CBR > 10\%$$

Se considero la ecuación del AASHTO 2002 debido a que es una ecuación mecanística.

Tabla 3.21

Subrasante de la vía de diseño.

SUBRASASANTE	
CBR =	0,7
Mr =	2034

Fuente: Elaboración propia

3.7.12 Cálculo de los coeficiente estructurales de la base y sub-base

Se obtienen los coeficientes estructurales del sub-base y la base las cuales nos dice la MOP que se usa el 30 y 80% respectivamente. En la Tabla 3.2 se obtiene el coeficiente de la base y nos da un $a_2 = 0.134$, que corresponde al 80 % se visualiza en la Figura 3.9.

Tabla 3.22

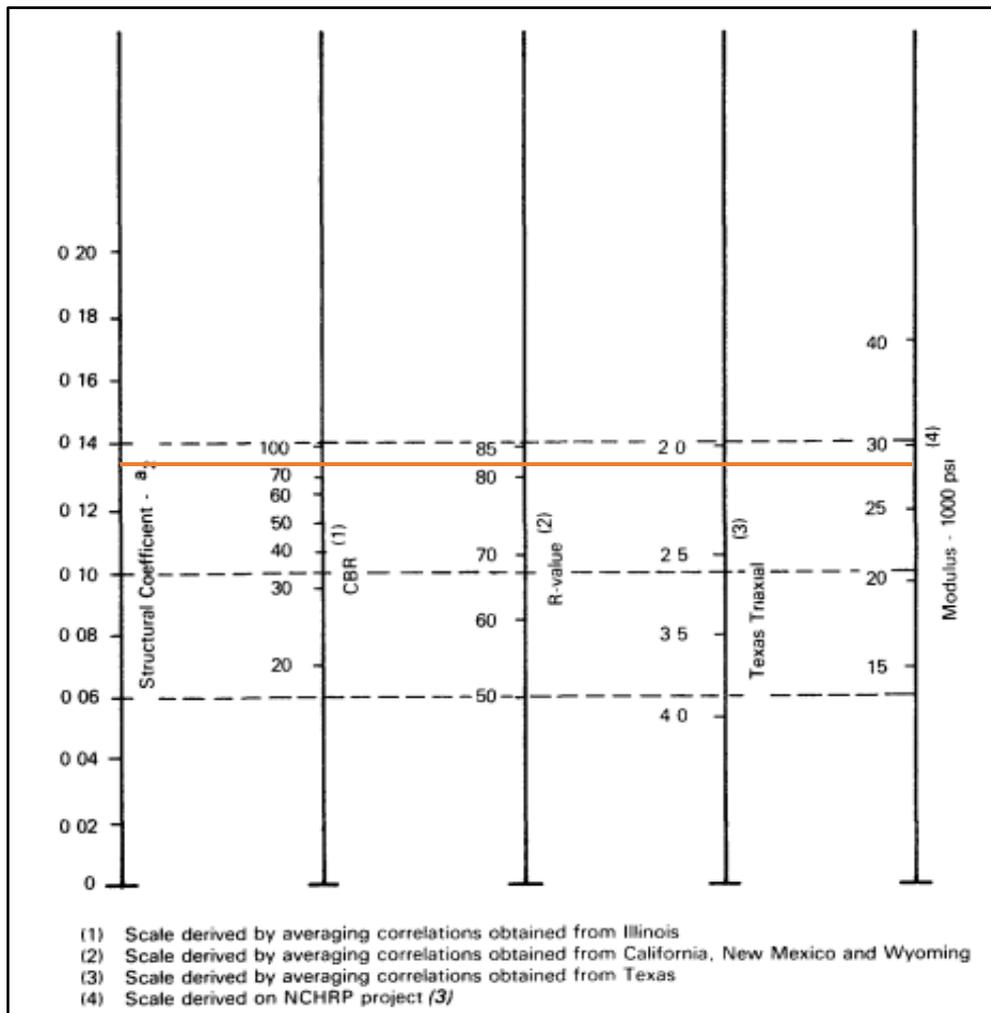
Cálculo de los coeficientes estructurales de la base.

BASE	
CBR=	80
Mr=	29000
a2=	0,134

Fuente: Elaboración propia

Figura 3.9

Cálculo de los coeficientes estructurales de la base.



Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

Coefficiente estructural de la sub-base

Para el proyecto se determinó una sub-base Clase III, la misma que cumple con las siguientes características:

Mediante los ábacos de la normativa AASHTO 93, en función del valor del CBR igual al 30%, vease la Figura 3.9, se podrá determinar el valor del Módulo resiliente y el coeficiente estructural de la sub base, vease la Tabla 3.23.

Tabla 3.23

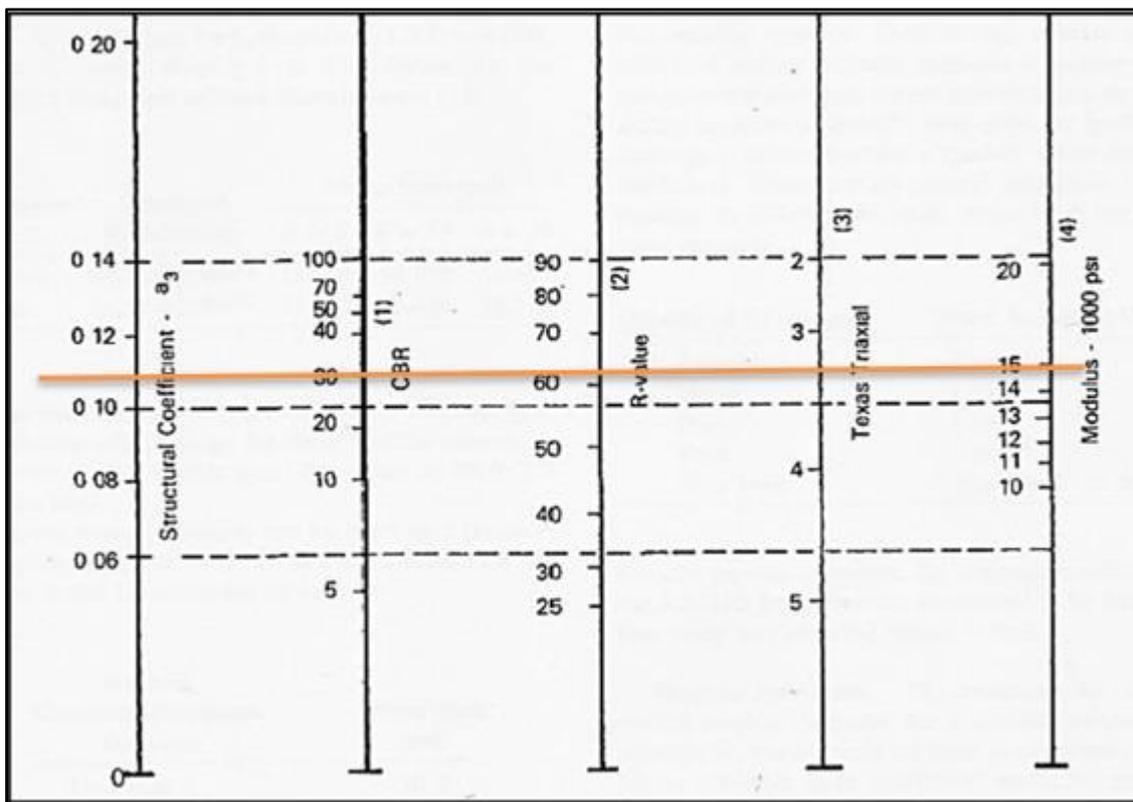
Coefficiente estructural de la sub-base.

SUB-BASE	
CBR=	30
Mr=	15000
a3=	0,109

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.10

Ábaco correspondiente a los parámetros de resistencia de la sub-base.



Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

3.7.13 Cálculo de módulo resiliente de la mezcla asfáltica

Se va utilizar el módulo resiliente del asfalto de 400000 psi que es el que recomienda (PETROECUADOR, 2019), tal como se observa en la Tabla 3.24, y se visualiza en el ábaco de la Figura 3.11.

Tabla 3.24

Mezcla Asfáltica.

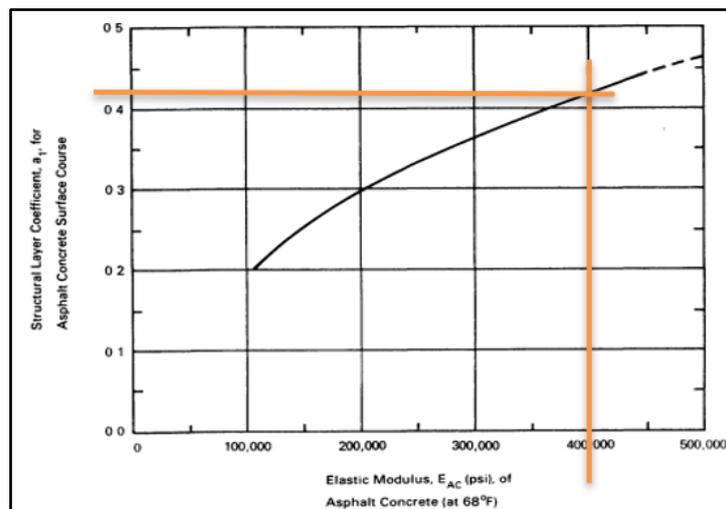
MEZCLA ASFALTICA	
Mr=	400000
a1	0,42

Fuente: Elaboración propia.

Coefficiente estructural a1 en función del módulo estático.

Figura 3.11

Ábaco cálculo del módulo resiliente.



Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

3.7.14 Cálculos de los coeficiente de drenaje

El drenaje del agua de los pavimentos ha sido siempre una consideración importante en el diseño de carreteras; sin embargo, los métodos corrientes de diseño han resultado a menudo en capas de base que no drenan bien. Este exceso de agua combinada con volúmenes y cargas de tráfico crecientes, han llevado a menudo al destroz prematuro de la estructura del pavimento. (Officials, 2011).

Debido a que la parroquia de Tarqui es un lugar lluvioso se considera que la precipitación bordea los 800 ml al año (Cuenca, 2011) por lo que tenemos un drenaje tipo bueno y se obtiene un $m_2=m_3=1$. Véase la Tabla 3.25.

Tabla 3.25
Coeficiente de drenaje.

COEFICIENTE DE DRENAJE	
Tipo de drenaje=	bueno
$m_2=m_3$	1

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3.12
Características del drenaje.

Características del drenaje	Porcentaje del tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a grados de humedad próxima a la saturación			
	Menos del 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más del 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

3.7.15 Cálculo del número estructural requerido por la capa asfáltica.

Usando el software Excel se realizó un pequeño programa que nos permite encontrar el número estructural de la vía. Y a su vez los espesores del paquete estructural. En la Tabla 3.26 se visualiza los parametros principales que usamos para efectuar dicho cálculo.

Tabla 3.26
Cálculo del número estructural.

DATOS UTILIZADOS	
W (EE) =	473036
NC (nivel cof) =	80
ZR =	-0,84
So =	0,45
SN =	4,327
DPSI =	2,2
CBR =	0,7
MR =	2034
Resolución de la igualdad	
5,674894254	5,67489023

Fuente: Elaboración propia.

Ecuación 3.3

$$\log(W_{18}) = Z_r * S_0 + 9.36 * \log(SN_1 + 1) - 0.20 + \left[\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1094}{(SN_1 + 1)^{5.19}}\right)} \right] + 2.32 * \log(M_r) - 8.07$$

Tabla 3.27

Cálculo: a1, a2, a3.

PAQUETE ESTRUCTURAL									
Cálculo del espesor del Asfalto									
a1	D(ESPESOR)	SN	Espesor (cm)	EspesorAprox	Aprox. Pulg	SN Aprox.			
0,42	3	1,26	7,62	8	3,15	1,32			
Cálculo del espesor de la Base									
a2	m(drenaje)	D(ESPESOR)	SN	Espesor (cm)	EspesorAprox	Aprox. Pulg	SN Aprox.		
0,134	1	11	1,47550812	27,94	25	9,84	1,32		
Cálculo del espesor de la Sub-Base									
a3	m(drenaje)	D(ESPESOR)	SN	Espesor (cm)	EspesorAprox	Aprox. Pulg	SN Aprox.		
0,109	1	18	1,96150888	45,72	45	17,72	1,93		
			pulg	cm					
			Total	4,7	81,28	78	30,71	<u>4,574</u>	
			SN=	<u>4,574</u>					

Fuente: Elaboración propia.

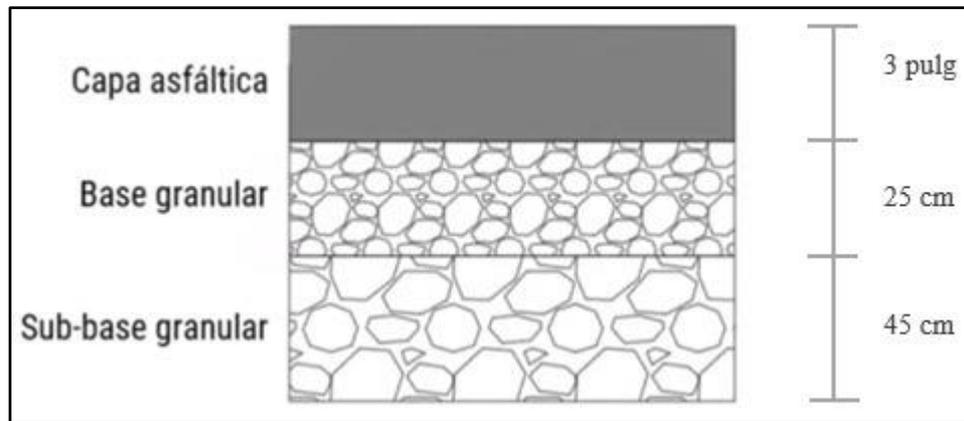
3.7.16 Espesores de la carpeta estructural

Una vez que se ha determinado el número estructural de diseño para una estructura de pavimento inicial, es necesario identificar un grupo de espesores de capas de pavimentos, que cuando son combinados proporcionaran la capacidad de carga correspondiente al número estructural de diseño. (Officials, 2011)

Los espesores que se plantea en este proyecto son los siguientes considerando un paquete tradicional: Carpeta asfáltica con un espesor de 3 pulgadas, Base granular con un espesor de 25cm y la Sub-base con un espesor de 45cm. En la Figura 3.13 se visualiza de forma didáctica el paquete estructural.

Figura 3.13

Espesor del paquete estructural.



Fuente: AASHTO, Guide for Design Of Pavement, 1993.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1 ESAL's

Una vez obtenido el TPDA y su corrección con el conteo que se realizó se procede a proyectar para 20 años y nos da como resultado la Tabla 4.1.

Tabla 4.1

Tasa de crecimiento vehicular.

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2023-2028	2,86%	2,00%	2,00%
2028-2033	2,48%	1,88%	1,88%
2033-2038	2,35%	1,94%	1,94%
2038-2043	2,10%	1,82%	1,82%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.2

Tasa de crecimiento vehicular.

TASAS DE CRECIMIENTO VEHICULAR				
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	
2022-2023	3,22%	2,13%	2,13%	1
2023-2024	2,13%	1,12%	1,12%	2
2024-2025	1,94%	0,99%	0,99%	3
2025-2026	1,78%	0,90%	0,90%	4
2026-2027	1,65%	0,84%	0,84%	5
2027-2028	1,55%	0,79%	0,79%	6
2028-2029	1,34%	0,64%	0,64%	7
2029-2030	1,61%	0,95%	0,95%	8
2030-2031	1,62%	1,01%	1,01%	9
2031-2032	1,68%	1,11%	1,11%	10
2032-2033	1,75%	1,22%	1,22%	11
2033-2034	1,80%	1,30%	1,30%	12
2034-2035	1,82%	1,37%	1,37%	13
2035-2036	1,84%	1,41%	1,41%	14
2036-2037	1,85%	1,45%	1,45%	15
2037-2038	1,84%	1,48%	1,48%	16
2038-2039	1,84%	1,50%	1,50%	17
2039-2040	1,82%	1,51%	1,51%	18
2040-2041	2,11%	1,82%	1,82%	19
2041-2042	1,82%	1,55%	1,55%	20
2042-2043	1,77%	1,52%	1,52%	21
2043-2044	1,79%	1,56%	1,56%	22

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis del diseño geométrico.

4.2.1 Curvas Horizontales.

El valor de peralte y coeficiente de fricción transversal asumido en base con las condiciones topográficas del terreno y con las normas aplicables es igual al 8.00% y 0.315 respectivamente. Si se reemplazan estos valores en la ecuación de cálculo el valor de radio mínimo calculado es de 12.48 metros y recomendablemente de 20.00m, véase la Tabla 4.3.

Tabla 4.3

Curvas horizontales.

Curva #	Radio (m)	Longitud (m)	PC	PI	PT	Tangente (m)
Curva: 1	75.00	24.66	0+268.31	0+280.76	0+292.98	12.444
Curva: 2	70.00	2.76	0+239.88	0+241.26	0+242.64	1.378
Curva: 3	25.00	31.48	0+297.35	0+315.56	0+328.82	18.209
Curva: 4	25.00	17.67	0+345.92	0+355.14	0+363.59	9.222
Curva: 5	41.00	28.17	0+445.71	0+460.37	0+473.88	14.668
Curva: 6	60.00	28.60	0+531.09	0+545.67	0+559.69	14.580
Curva: 7	100.00	18.82	0+570.75	0+580.19	0+589.57	9.440
Curva: 8	200.00	21.43	0+644.69	0+655.42	0+666.13	10.726
Curva: 9	50.00	59.50	0+157.72	0+191.56	0+217.22	33.842

Fuente: Elaboración propia

Nota: Las curvas indicadas en la tabla anterior tienen un radio superior al mínimo calculado.

4.2.2 Curvas Verticales.

El valor K asumido para las curvas convexas es 2 mientras que para curvas cóncavas es 3. De acuerdo con el diseño vial realizado se tiene los valores presentados en la tabla adjunta, en donde se ve claramente que en la zona alta de cambio de sentido de las pendientes el coeficiente K de la curva es el mínimo solicitado por lo que el diseño vertical se halla enmarcado dentro de las condiciones indicadas para las curvas, véase la Figura 4.1.

Figura 4.1
Curvas verticales.

	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Tipo de curva de perfil	Valor de K	Longitud de curva de perfil
1	0+000.00m	2645.000m			
2	0+020.00m	2646.000m	Cóncavo	3.000	30.001m
3	0+060.00m	2652.000m	Cóncavo	9.882	39.999m
4	0+165.00m	2672.000m	Convexo	10.500	60.000m
5	0+225.00m	2680.000m	Convexo	2.647	50.001m
6	0+315.00m	2675.000m	Convexo	5.294	50.000m
7	0+415.00m	2660.000m	Cóncavo	12.000	60.000m
8	0+520.00m	2649.500m	Convexo	11.000	59.999m
9	0+575.00m	2641.000m	Cóncavo	8.800	39.999m
10	0+630.00m	2635.000m	Convexo	16.500	40.000m
11	0+735.00m	2621.000m	Cóncavo	13.182	40.000m
12	0+783.55m	2616.000m			

Fuente: Elaboración propia

Otro panorama se tiene previsto para las tangentes que componen parte del diseño vertical puesto que existen tramos de tangentes que superan el valor mínimo planificado, la tabla muestra tramos de pendientes superiores al 12%, estas son 15, 19, 13 % de pendientes que se desarrollan en tramos menores a 250m de acuerdo con lo indicado en la norma, véase la Figura 4.2.

Figura 4.2
Tramo de pendiente.

	P.K. de VAV	Elevación de VAV	Inclinación de rasante T.E.
1	0+000.00m	2645.000m	
2	0+020.00m	2646.000m	5.00%
3	0+060.00m	2652.000m	15.00%
4	0+165.00m	2672.000m	19.05%
5	0+225.00m	2680.000m	13.33%
6	0+315.00m	2675.000m	-5.56%
7	0+415.00m	2660.000m	-15.00%
8	0+520.00m	2649.500m	-10.00%
9	0+575.00m	2641.000m	-15.45%
10	0+630.00m	2635.000m	-10.91%
11	0+735.00m	2621.000m	-13.33%
12	0+783.55m	2616.000m	-10.30%

Fuente: Elaboración propia

Las pendientes correspondientes a valores superiores al 14% se han tratado de minimizar generando cortes o rellenos en el terreno, sin embargo, estas zonas no cumplirán con la norma dado que no se pueden modificar sustancialmente las cotas de la rasante.

4.2.3 Espesores de diseño.

Los espesores propuestos para el paquete estructural en el presente diseño, se especifica en la siguiente Figura 4.3.

Figura 4.3

Distribución de los espesores del paquete estructural diseñado.

Descripción	ESPESORES	
	cm	pul
Capa Asfáltica	<u>8</u>	<u>3.15</u>
Base	<u>25</u>	<u>9.84</u>
Sub base	<u>45</u>	<u>17.72</u>
Espesor total	78	30.71

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Señalización.

4.3.1 Uniformidad de ubicación:

Las señales verticales deben instalarse al lado derecho de las vías, en algunas circunstancias se pueden duplicar al lado izquierdo de la misma; debiendo siempre cuidar que no se afecte su visibilidad. Las señales deben montarse alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de los vehículos por la noche.

La altura libre de la señal no debe ser menor a 1,50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. Para señales direccionales de información en intersecciones y zonas pobladas la altura libre debe ser de 2,00 m. (RTE INEN 004-1, 2011)

Figura 4.4

Señalización.



Fuente: (RTE INEN 004-1, 2011).

4.3.2 Tipos de Señales Horizontales y Verticales en el proyecto vial

- Marcas de pavimento pintura
- Señales al lado de la carretera preventivas (60x60cm)
- Señales al lado de la carretera Restricción (60x60cm)
- Letreros de señalización vertical de (60cmx60cm)

4.4 Presupuesto

A continuación, en la Figura 4.5 se muestra el presupuesto de la alternativa propuesta del diseño de la vía.

Figura 4.5

Presupuesto de la vía Bellavista

PRESUPUESTO						
Ítem	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	P.Total
1		OBRAS PRELIMINARES				52.589,09
1.1	501774	Replanteo y nivelacion	m	784,00	0,89	697,76
1.2	504279	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	3.161,50	1,99	6.291,39
1.3	549005	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	222,26	12,79	2.842,71
1.4	506002	Cargado de material con minicargadora	m3	4.398,89	1,98	8.709,80
1.5	506005	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	4.398,89	2,22	9.765,54
1.6	506007	Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km	m3-km	105.573,44	0,23	24.281,89
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				186.315,58
2.1	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	67,27	8,32	559,69
2.2	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	2.117,21	31,93	67.602,52
2.3	548005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	1.175,70	37,04	43.547,93
2.4	548010	Imprimación asfáltica con barrido mecánico	m2	4.704,00	1,27	5.974,08
2.5	548011	Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta	m2	4.704,00	14,59	68.631,36
3		OBRAS DE DRENAJE VIAL				38.608,77
3.1	507003	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm ²	m3	222,26	128,53	28.567,08
3.2	512005	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	56,40	10,21	575,84
3.3	551704	Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tubería prefabricada	m	43,20	3,68	158,98
3.4	507004	Hormigón simple f'c = 240 kg/cm ²	m3	12,00	132,73	1.592,76
3.5	505002	Pedraplén, conformación y compactación con equipo pesado	m3	2,25	25,30	56,93
3.6	512008	Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=30cm	m	1.591,93	4,81	7.657,18
4		SEÑALIZACION E IMPACTOS AMBIENTALES				12.792,62
4.1	534699	Pintura para señalización de tráfico con franjadora, ancho de franja de 12.5cm	m	2.352,00	0,96	2.257,92
4.2	531707	Letrero informativo de tool de 2.00 x 1.50 m	u	2,00	336,90	673,80
4.3	531696	Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)	u	3,00	374,47	1.123,41
4.4	549A9Q	Señalización vertical (Información de destino)	u	35,00	236,47	8.276,45
4.5	532003	Señalización con cinta	m	784,00	0,24	188,16
4.6	532710	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	32,00	6,59	210,88
4.8	532006	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	200,00	0,31	62,00
SUBTOTAL						290.306,06
					12 %	34.836,73
TOTAL						325.142,79

Son: TRESIENTOS VEINTE Y CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y DOS CON 79/100 DÓLARES

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El conteo vehicular realizado durante siete días, de lunes 5 al Domingo 11 de diciembre del 2022, de acuerdo a los resultados obtenidos el día con mayor tráfico diario es el día viernes 9 de diciembre del 2022, este día viernes pertenece al inicio del fin de semana, se concluye que al ser una vía rural perteneciente a la Parroquia Tarqui del Cantón Cuenca, llegan los visitantes (turistas) o propietarios de los predios a pasar un fin de semana con su familia, incrementando el flujo vehicular en este día. Así obtenemos el número de vehículos (691) diarios para poder determinar el TPDA.

La clasificación de los vehículos para determinar los ESAL's se distribuyó según el conteo vehicular, el 90% son vehículos livianos, el 1,3% son buses y el 8,1% son camiones. Este último se distribuyó cumpliendo la normativa MTOP de la siguiente forma, el 5.2% camiones pequeños de dos ejes (2DA), el 2.3% camiones medianos de dos ejes (2DB) y el 0.6% camiones de tres ejes (3-A). Así la proyección de los ejes equivalentes (EE) para el año 2043 es de 473.036 repeticiones.

Los parámetros de radio mínimo, velocidad de diseño, pendientes y la distancia de visibilidad, no se pueden cumplir según la norma MOP ya que a lo largo de la vía de 0.8 km, existen edificaciones y cerramientos ya definidos. De esta manera el diseño geométrico horizontal y vertical se diseñó respetando la geometría actual de la vía.

Para diseñar el paquete estructural de pavimento flexible, se definió de acuerdo a los ejes equivalentes (EE) proyectado para 20 años, el otro parámetro importante es el CBR (0,7) del suelo, éste suelo de la vía a Bellavista es de una resistencia muy baja, es por ello que las dimensiones de las capas de base y sub-base se incrementó, obteniendo el paquete estructural adecuado que resista las cargas y el tiempo de diseño.

Por otro lado, se debe dar mantenimiento correspondiente para garantizar la durabilidad de la vía y su serviciabilidad.

GLOSARIO

Carretera

Una carretera es una infraestructura de transporte especialmente acondicionada dentro de toda una faja de terreno denominada derecho de vía, con el propósito de permitir la circulación de vehículos de manera continua en el espacio y en el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad (Grisales, 2015).

Topografía

La topografía es una ciencia aplicada que se encarga de determinar las posiciones relativas o absolutas de los puntos sobre la tierra (D. A. A. García, 2014).

Derecho de vía

El derecho de vía es una zona donde se emplazará la construcción de una vía y su infraestructura. las ventajas del derecho de vía es la ampliación de la vía a futuro y la construcción de un carril para el ciclo vía, las desventajas es de indemnizar, la destrucción de la naturaleza y los litigios legales con la comunidad (Solis, 2022).

Bombeo

Diferencia de nivel entre el eje y el extremo de la calzada en tramo recto. Su objetivo es facilitar la salida rápida del agua de lluvia que cae sobre la carretera y de esta forma, evitar su infiltración al pavimento y que no moleste al tráfico (Fienco et al., 2017).

GPS

El sistema GPS nace como respuesta a la necesidad de obtener información sobre la posición en cualquier lugar, con disponibilidad las 24 horas al día y con la independencia de las condiciones meteorológica (R. P. García, 2004).

Velocidad de diseño

En el diseño geométrico de carreteras la velocidad que podrán desarrollar los vehículos sobre la vía es un parámetro fundamental y básico. La cuestión primordial estriba en cual es la velocidad más apropiada en la que se debe basar el trazado (A. G. García et al., 2012).

BIBLIOGRAFÍAS

- Barreto Cedeño, S. L., Banguera Garces, J., & Córdova Rizo, J. (2018). Análisis comparativo de ejes equivalentes obtenidos mediante método aashto 93 y los proporcionados por pesaje en balanza fija de vehículos. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 59–68.
- Choque Palacios, J. A. (2019). *Estudio comparativo del método PCI y el manual de conservación vial MTC en la evaluación superficial de pavimento flexible, Tramo Emp. Pe-3s-Atuncolla, 2017.*”.
- de Cuenca, I. M. (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del cantón Cuenca. *Municipalidad de Cuenca*, 98–99.
- Escobar, L. M. M., Vasquez, L. C. G., & Gaviria, J. M. (2012). Diseño de pavimento flexible y rígido. *Armenia: Universidad Del Quindío*.
- Fienco, M., Bravo, B., Guachisaca, V., Jaramillo, E., & Fienco, V. (2017). Elementos originales en el diseño geométrico de carreteras. *Ciencias*.
- García, A. G., Zuriaga, A. M. P., & Torregrosa, F. J. C. (2012). *Introducción al diseño geométrico de carreteras: concepción y planteamiento*.
- García, D. A. A. (2014). *Topografía y sus aplicaciones*. Grupo Editorial Patria.
- García, R. P. (2004). GPS EN LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN. OPCIÓN CINEMÁTICA EN TIEMPO REAL: RTK. *Actas de Los XIV Cursos Monográficos Sobre El Patrimonio Histórico: Reinos, Julio-Agosto 2003*, 197.
- Grisales, J. C. (2015). *Grisales, J. C. (2015). Diseño geométrico de carreteras. Ecoe ediciones. Diseño geométrico de carreteras. Ecoe ediciones.*
- Mejía Regalado, I. A. (2017). *Análisis y propuesta de solución integral al congestionamiento vehicular que se produce en la Av. 24 de Mayo y Vía al Valle, de la ciudad de Cuenca*.
- Mshali, M. R. S., & Steyn, W. J. M. (2022). Effect of truck speed on the response of flexible pavement systems to traffic loading. *International Journal of Pavement Engineering*, 23(4), 1213–1225. <https://doi.org/10.1080/10298436.2020.1797733>
- Mtop. (2003). Normas de Diseño Geométrico de Carreteras-2003 MTOP. *Ministerio de Transporte y Obras Públicas*.
- Officials, T. (2011). *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 2011*. AASHTO.
- PETROECUADOR. (2019). *EP PETROECUADOR*. <https://www.eppetroecuador.ec/?p=18374>
- RTE INEN 004-1. (2011). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera revisión. *INEN. (2011). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera Revisión. 2(SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL), 103., 2(SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL), 103.*
- RTE INEN 004-2. (2011). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera revisión. *INEN. (2011). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera Revisión. 2(SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL), 103., 2(SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL), 103.*
- Solis, J. E. B. (2022). Infraestructuras en la seguridad vial. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de La Investigación y Publicación Científico-Técnica Multidisciplinaria)*.

ISSN : 2588-090X. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 7(4), 2497–2551. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v7i4>

Tarqui, P. (2019). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia de Tarqui*. <https://docplayer.es/60165074-Plan-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial-de-la-parroquia-tarqui-cuenca-azuay.html>

Vargas Guerrero, M. A. (2017). *Metodología para la estimación del número estructural efectivo de los pavimentos flexibles recién construidos y su capacidad estructural*.

ANEXOS

ANEXO A

Análisis de Precios Unitarios

Código: 501774
Descrip.: Replanteo y nivelación
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	Rendim.	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 miniexcavadora / 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
Descripción: Sobrecarreo 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		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		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: 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	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 (Estr. 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: 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: 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: 551704

Descripción: Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tubería prefabricada

Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	0,16000	0,06
Subtotal de Equipo:						0,06

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
508003	Mortero de cemento 1:3	m3	0,00400	111,80		0,45
Subtotal de Materiales:						0,45

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	0,16000	1,94
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1,00	3,87	0,16000	0,62
Subtotal de Mano de Obra:					2,56

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TRES CON 68/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 508003
Descrip.: Mortero de cemento 1:3
Unidad: m3

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	4,00000	0,40	0,91000	1,46
105039	Concreteira de un saco	Hora	1,00000	3,75	0,91000	3,41
Subtotal de Equipo:						4,87

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
209001	Cemento Portland Tipo I puesto en obra	saco	10,00000	7,00		70,00
208009	Arena puesta en obra	m3	1,15000	20,00		23,00
202005	Agua	l	250,00000	0,01		2,50
Subtotal de Materiales:						95,50

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)	3,00	4,05	0,91000	11,06	
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1,00	4,09	0,09100	0,37	
Subtotal de Mano de Obra:					11,43	

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CIENTO TREINTA Y CUATRO CON 16/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507004
Descrip.: Hormigón simple f'c = 240 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	8,00000	7,00		56,00
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:						89,30

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 TREINTA Y DOS CON 73/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 507004
Descrip.: Hormigón simple f'c = 240 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	8,00000	7,00		56,00
208009	Arena puesta en obra	m ³	0,60000	20,00		12,00
208008	Grava puesta en obra	m ³	1,00000	19,50		19,50
202005	Agua	l	180,00000	0,01		1,80
Subtotal de Materiales:						89,30

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 TREINTA Y DOS CON 73/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 505002

Descripción: Pedraplén, 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	0,04000	2,20
105010	Rodillo Vibratorio	Hora	1,00000	35,00	0,04000	1,40
Subtotal de Equipo:						3,60

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Total
208001	Material para pedraplén puesto en obra	m3	1,00000	16,50		16,50
Subtotal de Materiales:						16,50

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)	4,00	4,05	0,04000	0,65
405005	Operador de motoniveladora (Estr. Oc. C1 Grupo I)	1,00	4,29	0,04000	0,17
407003	Operador de rodillo autopropulsado	1,00	4,09	0,04000	0,16
Subtotal de Mano de Obra:					0,98

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: VEINTE Y CINCO CON 30/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 512008
Descrip.: Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=30cm
Unidad: m

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101010	Encofrado metálico chaflán para bordillo, h=30cm	Hora	2,00000	0,18	1,00000	0,36
102001	Herramientas varias	Hora	2,00000	0,40	0,07000	0,06
Subtotal de Equipo:						0,42

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
201001	Estacas de madera 4 x 5 cm	u	2,00000	0,85		1,70
202001	Clavos	kg	0,50000	1,91		0,96
Subtotal de Materiales:						2,66

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	0,07000	0,57
402003	Albañil (Estr. Oc. D2)	1,00	3,87	0,07000	0,27
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1,00	4,09	0,02100	0,09
Subtotal de Mano de Obra:					0,93

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CUATRO CON 81/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 534699

Descrip.: Pintura para señalización de tráfico con franjadora, ancho de franja de 12.5cm

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
107006	Equipo de señalización vial-line lazer auto layout	Hora	1,00000	25,00	0,00200	0,05
Subtotal de Equipo:						0,06

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
203007	Pintura de tráfico (acrílica)	gl	0,01400	24,98		0,35
203019	Microesferas de silice	kg	0,04300	4,50		0,19
203022	Disolvente para pintura de tráfico	gl	0,00200	12,50		0,03
Subtotal de Materiales:						0,57

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
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)	1,00	3,87	0,02000	0,08
407010	Operador de tractor de ruedas (barredora, cegadora, rodillo remolcado, franjeadora)	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 96/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 531707

Descrip.: Letrero informativo de tool de 2.00 x 1.50 m

Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
109001	Equipo de suelda	Hora	1,00000	0,75	12,00000	9,00
102001	Herramientas varias	Hora	1,00000	0,40	12,00000	4,80
103004	Compresor 2 HP	Hora	1,00000	1,00	12,00000	12,00

Subtotal de Equipo: 25,80

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
245001	Tool 1/25" (1.22x2.44 m)	pla	1,10000	17,10		18,81
202008	Suelda	kg	1,50000	2,46		3,69
202013	Varios	global	2,00000	1,60		3,20
203005	Pintura anticorrosiva	gl	0,20000	19,13		3,83
2A1001	Pintura Reflectiva	gl	0,15000	25,00		3,75
513002	Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual	Kg	21,72000	3,46		75,15

Subtotal de Materiales: 108,43

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	
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1,00	4,29	12,00000	51,48	
401001	Peón (Est. Oc. E2)	1,00	4,05	12,00000	48,60	
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)	1,00	3,87	12,00000	46,44	

Subtotal de Mano de Obra: 146,52

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 90/100 DÓLARES

Análisis de Precios Unitarios

Código: 513002

Descripción: Acero estructural en perfiles, suministro y montaje con equipo manual

Unidad: Kg

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
102001	Herramientas varias	Hora	2,00000	0,40	0,12500	0,10
109001	Equipo de suelda	Hora	1,00000	0,75	0,12500	0,09
Subtotal de Equipo:						0,19

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
219001	Perfil laminado de acero	Kg	1,05000	1,35		1,42
202008	Suelda	kg	0,10000	2,46		0,25
Subtotal de Materiales:						1,67

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)	2,00	4,05	0,12500	1,01
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1,00	4,29	0,12500	0,54
404001	Técnico obras civiles (Estr. Oc. C2)	1,00	4,09	0,01250	0,05
Subtotal de Mano de Obra:					1,60

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: CUATRO CON 15/100 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		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/liniero/subestación (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: 549A9Q
Descrip.: Señalización vertical (Información de destino)
Unidad: u

COSTOS DIRECTOS

Equipo y herramienta						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
101012	Equipo de pintura	Hora	1,00000	0,20	11,00000	2,20
109001	Equipo de suelda	Hora	1,00000	0,75	11,00000	8,25
108001	Herramienta menor de carpintería	Hora	1,00000	0,25	11,00000	2,75
Subtotal de Equipo:						13,20

Materiales						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Rendim.	Total
245001	Tool 1/25" (1.22x2.44 m)	pla	0,11000	17,10		1,88
219007	Angulo (1" x 1" x 3/16" x 6 m)	u	0,03300	9,80		0,32
219008	Perfil C 80x40x4mm, 6m	u	0,42000	14,17		5,95
203018	Pintura esmalte brillante.	gl	0,02000	8,26		0,17
203005	Pintura anticorrosiva	gl	0,04000	19,13		0,77
202026	Sello para señalizacion vertical	u	1,00000	38,00		38,00
202008	Suelda	kg	1,00000	2,46		2,46
Subtotal de Materiales:						49,55

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	11,00000	44,55	
402007	Pintor (Estr. Oc. D2)	1,00	3,87	11,00000	42,57	
408001	Maestro electrico/liniero/subestación (Estr. Oc. C1)	1,00	4,29	11,00000	47,19	
Subtotal de Mano de Obra:						134,31

Costo Directo Total:

COSTOS INDIRECTOS

20 %

Precio Unitario Total

Son: DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS 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/cm ²	m ³	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	m ³	0,60000	20,00		12,00
208008	Grava puesta en obra	m ³	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

ANEXO B

Cronograma Valorado

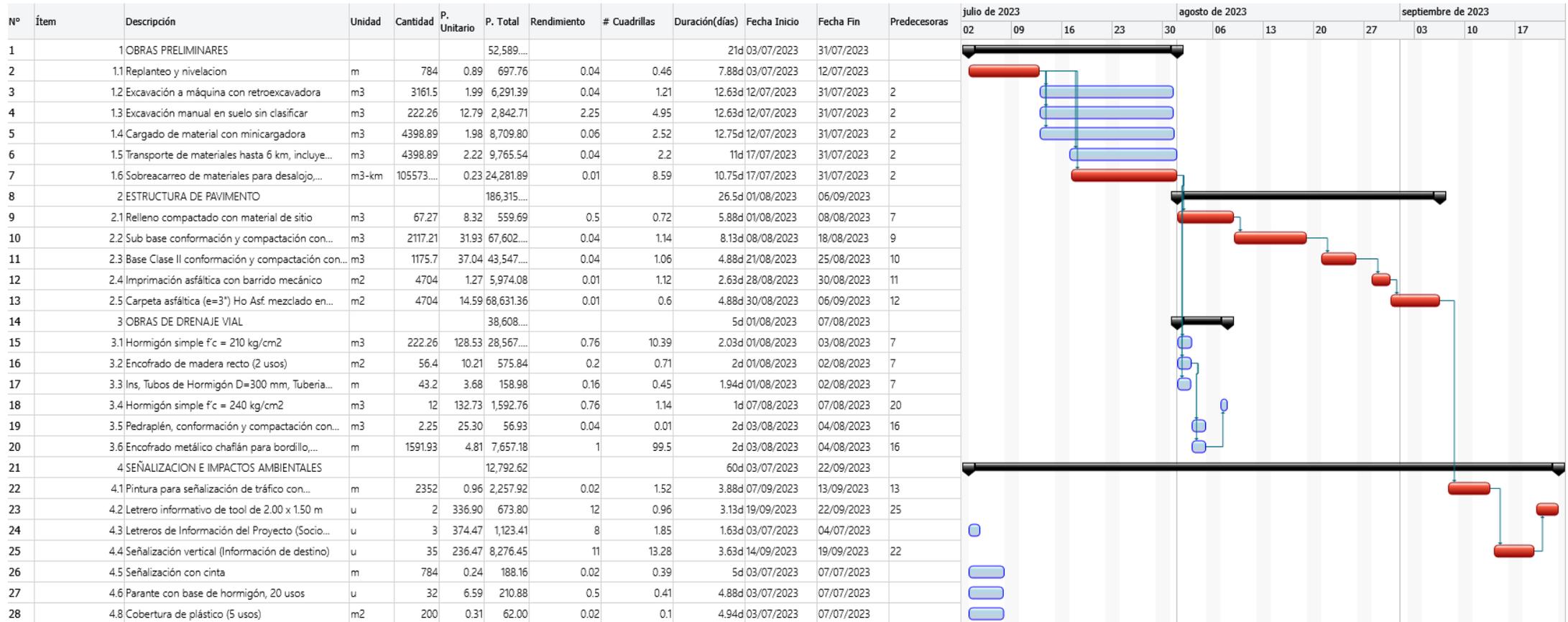
Item	Codigo	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.Unit.	P.Total	1	2	3
1		OBRAS PRELIMINARES				52.589,09	52.589,09	0,00	0,00
1.1	501774	Replanteo y nivelacion	m	784,00	0,89	697,76	784,00	0,00	0,00
							697,76	0,00	0,00
1.2	504279	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	3.161,50	1,99	6.291,39	3.161,50	0,00	0,00
							6.291,39	0,00	0,00
1.3	549005	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	222,26	12,79	2.842,71	222,26	0,00	0,00
							2.842,71	0,00	0,00
1.4	506002	Cargado de material con minicargadora	m3	4.398,89	1,98	8.709,80	4.398,89	0,00	0,00
							8.709,80	0,00	0,00
1.5	506005	Transporte de materiales hasta 6 km, incluye pago en escombrera	m3	4.398,89	2,22	9.765,54	4.398,89	0,00	0,00
							9.765,54	0,00	0,00
1.6	506007	Sobreacarreo de materiales para desalojo, lugar determinado por el Fiscalizador, distancia > 6 Km	m3-km	105.573,44	0,23	24.281,89	105.573,44	0,00	0,00
							24.281,89	0,00	0,00
2		ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				186.315,58	0,00	136.337,87	49.977,71
2.1	505008	Relleno compactado con material de sitio	m3	67,27	8,32	559,69	0,00	67,27	0,00
							0,00	559,69	0,00
2.2	505004	Sub base conformación y compactación con equipo pesado	m3	2.117,21	31,93	67.602,52	0,00	2.117,21	0,00
							0,00	67.602,52	0,00
2.3	548005	Base Clase II conformación y compactación con equipo pesado	m3	1.175,70	37,04	43.547,93	0,00	1.175,70	0,00
							0,00	43.547,93	0,00
2.4	548010	Imprimación asfáltica con barrido mecánico	m2	4.704,00	1,27	5.974,08	0,00	4.704,00	0,00
							0,00	5.974,08	0,00
2.5	548011	Carpeta asfáltica (e=3") Ho Asf. mezclado en planta	m2	4.704,00	14,59	68.631,36	0,00	1.278,52	3.425,48
							0,00	18.653,65	49.977,71
3		OBRAS DE DRENAJE VIAL				38.608,77	0,00	38.608,77	0,00
3.1	507003	Hormigón simple f'c = 210 kg/cm2	m3	222,26	128,53	28.567,08	0,00	222,26	0,00
							0,00	28.567,08	0,00
3.2	512005	Encofrado de madera recto (2 usos)	m2	56,40	10,21	575,84	0,00	56,40	0,00
							0,00	575,84	0,00
3.3	551704	Ins, Tubos de Hormigón D=300 mm, Tubería prefabricada	m	43,20	3,68	158,98	0,00	43,20	0,00
							0,00	158,98	0,00
3.4	507004	Hormigón simple f'c = 240 kg/cm2	m3	12,00	132,73	1.592,76	0,00	12,00	0,00
							0,00	1.592,76	0,00
3.5	505002	Pedraplén, conformación y compactación con equipo pesado	m3	2,25	25,30	56,93	0,00	2,25	0,00
							0,00	56,93	0,00
3.6	512008	Encofrado metálico chaffán para bordillo, h=30cm	m	1.591,93	4,81	7.657,18	0,00	1.591,93	0,00
							0,00	7.657,18	0,00
4		SEÑALIZACION E IMPACTOS AMBIENTALES				12.792,62	1.584,45	0,00	11.208,17
4.1	534699	Pintura para señalización de tráfico con franjadora, ancho de franja de 12.5cm	m	2.352,00	0,96	2.257,92	0,00	0,00	2.352,00
							0,00	0,00	2.257,92
4.2	531707	Letrero informativo de tool de 2.00 x 1.50 m	u	2,00	336,90	673,80	0,00	0,00	2,00
							0,00	0,00	673,80
4.3	531696	Letreros de Información del Proyecto (Socio Comunidad)	u	3,00	374,47	1.123,41	3,00	0,00	0,00
							1.123,41	0,00	0,00
4.4	549A9Q	Señalización vertical (Información de destino)	u	35,00	236,47	8.276,45	0,00	0,00	35,00
							0,00	0,00	8.276,45
4.5	532003	Señalización con cinta	m	784,00	0,24	188,16	784,00	0,00	0,00
							188,16	0,00	0,00
4.6	532710	Parante con base de hormigón, 20 usos	u	32,00	6,59	210,88	32,00	0,00	0,00
							210,88	0,00	0,00
4.8	532006	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	200,00	0,31	62,00	200,00	0,00	0,00
							62,00	0,00	0,00
TOTAL:						290.306,06	54.173,54	174.946,64	61.185,88
INVERSION MENSUAL							54.173,54	174.946,64	61.185,88
AVANCE PARCIAL EN %							18,66	60,26	21,08
INVERSION ACUMULADA							54.173,54	229.120,18	290.306,06
AVANCE ACUMULADO EN %							18,66	78,92	100,00

jueves, 20 de julio de 2023

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

ANEXO C

Diagrama de la Ruta Crítica



ANEXO D

Puntos topográficos de la vía.

PUNTOS	CLAVES	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
1	pl	9667939.66	717055.421	2673.437
2	a	9667940.2	717055.883	2673.005
3	a	9667941.74	717052.752	2673.946
4	a	9667947.79	717047.796	2674.929
5	ac	9667947.79	717047.792	2674.934
6	a	9667953.11	717044.539	2675.321
7	a	9667956.56	717042.524	2675.521
8	ac	9667956.16	717041.736	2675.48
9	ac	9667954.97	717039.901	2675.503
10	a	9667954.72	717039.305	2675.644
11	a	9667946.03	717044.458	2675.055
12	ac	9667946.26	717044.785	2675.023
13	ac	9667947.3	717046.42	2674.925
14	ac	9667941.27	717048.748	2674.476
15	ac	9667939.52	717051.25	2674.01
16	ac	9667942.33	717045.189	2674.92
17	ac	9667945.02	717042.681	2675.571
18	ac	9667953.74	717037.953	2675.954
19	ac	9667952.54	717035.8	2676.06
20	a	9667951.85	717034.856	2676.229
21	a	9667943.6	717039.928	2675.663
22	ac	9667943.7	717040.677	2675.595
23	ac	9667940.66	717041.987	2675.12
24	ac	9667940.38	717040.737	2674.952
25	ac	9667944.89	717038.561	2676.322
26	ac	9667942.47	717035.441	2676.087
27	ac	9667938.39	717038.45	2675.172
28	ac	9667938.41	717035.705	2675.558
29	ac	9667941.18	717033.988	2676.102
30	escuela	9667934.35	717025.602	2676.773
31	pl	9667929.53	717030.787	2676.19
32	cs	9667927.57	717030.897	2675.991
33	descarga	9667927.73	717032.012	2675.852
34	descarga	9667940.94	717040.623	2674.848
35	descarga	9667948.56	717048.631	2673.747
36	cu	9667927.13	717030.938	2675.575
37	to	9667926.9	717031.18	2675.964
38	mu	9667928.11	717030.745	2676.039
39	mu	9667927.94	717032.09	2675.92
40	to	9667926.99	717031.839	2675.952
41	cu	9667917.5	717027.421	2676.117
42	ac	9667917.14	717027.037	2676.608

43	ac	9667916.75	717028.396	2676.342
44	ac	9667914.85	717027.557	2676.42
45	ac	9667915.5	717026.227	2676.328
46	cu	9667915	717026.499	2676.133
47	to	9667914.89	717026.631	2676.452
48	v	9667914.08	717027.408	2676.475
49	ac	9667913.44	717032.96	2676.462
50	ac	9667913.62	717035.342	2676.037
51	ac	9667918.01	717036.21	2675.919
52	ac	9667919.33	717035.751	2675.865
53	ca	9667918.64	717036.612	2675.243
54	ca	9667918.79	717036.433	2675.229
55	ca	9667918.86	717036.389	2675.663
56	ca	9667930.13	717048.044	2674.483
57	ca	9667930.07	717048.11	2674.266
58	ca	9667929.86	717048.341	2674.237
59	v	9667930.89	717046.951	2674.289
60	v	9667936.07	717042.941	2674.934
61	v	9667937.03	717042.95	2674.93
62	ca	9667930.88	717049.646	2673.457
63	ca	9667930.87	717049.701	2673.256
64	ca	9667930.31	717049.814	2673.189
65	v	9667931.47	717049.844	2673.802
66	v	9667938.31	717048.736	2674.311
67	v	9667937.77	717052.11	2673.819
68	v	9667937.13	717054.522	2673.395
69	v	9667937.38	717053.85	2673.521
70	v	9667931.36	717051.923	2673.466
71	ca	9667930.07	717051.289	2673.369
72	ca	9667929.98	717051.237	2673.003
73	ca	9667929.96	717051.209	2673.041
74	cancha	9667912.71	717035.071	2676.182
75	cancha	9667918.31	717036.38	2675.89
76	cancha	9667909.16	717037.909	2676.452
77	cancha	9667902.62	717031.22	2676.857
78	cancha	9667901.01	717031.583	2677.051
79	cancha	9667895.28	717036.906	2676.994
80	iglesia	9667894.76	717038.063	2677.051
81	iglesia	9667893.98	717037.371	2677.083
82	iglesia	9667893.96	717037.352	2676.832
83	iglesia	9667894.53	717036.797	2676.787
84	iglesia	9667894.2	717036.171	2677.255
85	iglesia	9667893.72	717036.535	2677.69
86	iglesia	9667893.31	717036.602	2677.218
87	iglesia	9667893.75	717036.117	2676.902
88	iglesia	9667893.39	717035.877	2676.726

89	iglesia	9667892.81	717036.41	2676.676
90	iglesia	9667892.81	717036.335	2676.922
91	iglesia	9667893.57	717035.756	2677.118
92	iglesia	9667884.78	717026.371	2677.503
93	iglesia	9667885.98	717025.669	2678.464
94	ca	9667885.87	717026.217	2678.823
95	ca	9667885.34	717025.809	2678.771
96	ca	9667888.8	717023.419	2679.019
97	ca	9667888.49	717022.936	2678.307
98	ac	9667889.73	717024.612	2678.806
99	ac	9667887.8	717023.167	2677.995
100	ac	9667889.84	717021.536	2678.104
101	ac	9667889.97	717021.406	2678.101
102	ac	9667891.22	717022.557	2677.486
103	descarga	9667890.88	717021.503	2676.577
104	cu	9667890.38	717021.242	2677.287
105	ca	9667890.37	717021.278	2677.269
106	ca	9667890.41	717020.962	2677.361
107	to	9667890.78	717020.617	2677.582
108	to	9667891.01	717021.632	2677.454
109	to	9667891.24	717021.208	2677.524
110	to	9667895.33	717035.48	2677.258
111	to	9667894.5	717036.416	2677.149
112	to	9667891.18	717032.628	2677.295
113	to	9667886.62	717025.637	2679.29
114	to	9667890.35	717023.507	2680.559
115	to	9667892.69	717024.746	2677.266
116	to	9667899.33	717030.078	2677.063
117	pl	9667900.96	717031.026	2676.995
118	ref2	9667901.7	717030.927	2677.133
119	cu	9667901.33	717030.21	2676.863
120	v	9667901.75	717029.402	2676.886
121	v	9667897.26	717026.022	2677.135
122	cu	9667896.58	717026.69	2676.972
123	cu	9667893.31	717024.251	2677.161
124	v	9667894.1	717023.22	2677.357
125	to	9667903.02	717030.837	2676.887
126	cu	9667902.86	717031.169	2676.808
127	to	9667909.07	717037.35	2676.448
128	to	9667912.22	717034.694	2676.358
129	to	9667922.89	717029.66	2676.045
130	v	9667922.53	717030.327	2675.996
131	v	9667930.02	717034.687	2675.638
132	v	9667925.38	717041.048	2675.092
133	v	9667930.8	717047.303	2674.164
134	v	9667931.46	717049.888	2673.788

135	to	9667915.2	717025.16	2677.636
136	to	9667919.9	717017.038	2681.35
137	to	9667920.1	717017.377	2680.144
138	to	9667921.67	717018.33	2680.329
139	to	9667906.28	717010.745	2682.144
140	to	9667905.88	717020.338	2678.812
141	to	9667893.08	717012.671	2679.013
142	to	9667892.7	717010.487	2682.098
143	cu	9667907.13	717023.194	2676.486
144	v	9667906.7	717023.88	2676.854
145	cu	9667901.19	717019.963	2676.712
146	v	9667900.76	717020.884	2677.12
147	v	9667890.57	717013.577	2677.833
148	cu	9667890.96	717012.831	2677.483
149	ca	9667884.08	717014.946	2678.47
150	ca	9667883.86	717015.012	2677.958
151	to	9667883.97	717014.773	2677.698
152	ac	9667883.88	717014.605	2678.132
153	ac	9667882.24	717015.902	2678.836
154	ac	9667880.54	717013.616	2678.965
155	ac	9667881.39	717011.878	2678.751
156	ca	9667879.82	717013.103	2677.94
157	ca	9667880.03	717012.824	2678.103
158	v	9667880.41	717012.191	2678.341
159	v	9667882.01	717009.819	2678.345
160	v	9667883.07	717008.11	2678.269
161	cu	9667884.04	717006.999	2677.949
162	cs	9667883.86	717015.625	2678.069
163	to	9667871.71	717008.062	2679.458
164	ca	9667872.47	717007.852	2678.301
165	ca	9667872.69	717007.426	2678.424
166	ac	9667873	717006.674	2678.774
167	ac	9667869.95	717005.009	2678.973
168	ac	9667868.64	717006.104	2679.377
169	to	9667869.47	717005.413	2679.033
170	cu	9667869.24	717005.195	2678.676
171	ac	9667867.62	717004.972	2679.037
172	ac	9667865.08	717005.814	2679.613
173	ac	9667865.51	717002.999	2679.359
174	v	9667866.56	717002.374	2678.99
175	v	9667867.82	717000.259	2679.11
176	v	9667869.06	716998.036	2679.116
177	cu	9667869.35	716997.602	2679.002
178	cu	9667862.46	716991.968	2679.236
179	ac	9667861.35	716991.997	2679.265
180	ac	9667862.74	716989.186	2680.036

181	ac	9667860.85	716987.265	2679.84
182	ac	9667857.99	716989.228	2679.12
183	cu	9667858.47	716987.695	2678.78
184	v	9667854.75	716993.412	2678.825
185	cu	9667854.04	716994.231	2678.571
186	to	9667853.91	716994.616	2679.085
187	pl	9667844.31	716987.398	2678.466
188	cu	9667845.53	716987.165	2678.164
189	ac	9667845.77	716986.403	2678.222
190	ac	9667840.07	716984.638	2678.125
191	to	9667839.7	716985.047	2678.046
192	ac	9667840.52	716982.637	2677.981
193	ac	9667835.92	716980.498	2678.509
194	to	9667836.59	716979.727	2678.442
195	to	9667834.62	716983.078	2678.487
196	ac	9667835.15	716982.691	2678.31
197	ac	9667842.89	716982.801	2677.854
198	v	9667837.86	716977.644	2677.241
199	to	9667837.03	716978.428	2677.155
200	cu	9667836.85	716978.655	2677.112
201	v	9667842.29	716973.863	2676.951
202	cu	9667843.29	716972.789	2676.367
203	to	9667843.67	716972.447	2676.616
204	to	9667844.25	716971.787	2676.622
205	ac	9667847.09	716979.243	2677.688
206	ac	9667848.34	716977.841	2677.815
207	ac	9667848.14	716976.736	2678.021
208	ac	9667853.47	716973.775	2678.088
209	ac	9667856.53	716980.63	2678.871
210	ac	9667854.86	716984.021	2678.483
211	cu	9667854.83	716984.285	2678.179
212	ac	9667853.66	716985.844	2678.624
213	to	9667854.71	716981.295	2678.783
214	to	9667852.53	716978.004	2678.437
215	to	9667856.34	716969.173	2680.198
216	to	9667859.87	716966.418	2680.51
217	to	9667863.22	716974.287	2681.075
218	to	9667858.63	716976.368	2680.98
219	to	9667866.32	716983.603	2681.528
220	to	9667870.74	716985.057	2682.434
221	to	9667857.42	716981.807	2680.402
222	to	9667856.09	716984.319	2680.065
223	to	9667858.96	716987.037	2680.102
224	to	9667858.34	716984.098	2679.706
225	fs	9667858.03	716984.411	2679.73
226	fs	9667857.68	716984.029	2679.793

227	fs	9667857.89	716983.832	2679.78
228	to	9667864.34	716989.16	2681.074
229	to	9667863.19	716990.741	2680.347
230	to	9667865.85	716993.76	2680.128
231	to	9667867.46	716992.419	2680.856
232	to	9667867.83	716991.714	2682.278
233	to	9667871.33	716992.255	2682.572
234	vi	9667871.32	716992.288	2682.541
235	to	9667870.4	716993.128	2682.249
236	vi	9667878.01	716996.781	2683.03
237	to	9667884.66	717000.698	2683.351
238	to	9667881.81	716997.91	2683.448
239	to	9667876.94	717000.469	2680.302
240	to	9667878.1	716999.026	2681.013
241	to	9667861.79	717010.67	2682.62
242	to	9667861.51	717008.181	2682.602
243	to	9667853.12	717002.511	2682.968
244	to	9667852.3	717001.805	2682.247
245	to	9667845.11	716997.739	2683.132
246	to	9667837.2	716992.685	2682.654
247	to	9667834.13	716990.339	2682.383
248	to	9667840.11	716989.323	2680.528
249	to	9667842.9	716988.31	2679.895
250	to	9667845.62	716991.247	2681.095
251	to	9667844.27	716994.368	2682.919
252	to	9667848.86	716997.268	2682.96
253	to	9667848.49	716994.19	2681.527
254	to	9667855.53	716998.301	2681.781
255	to	9667862.58	717005.998	2682.042
256	to	9667864.63	717006.407	2681.781
257	to	9667848.95	717001.24	2683.108
258	cu	9667835.93	716977.507	2676.817
259	to	9667831.8	716981.841	2679.038
260	to	9667831.22	716982.345	2679.967
261	to	9667827.71	716972.174	2679.337
262	fs	9667821.86	716969.973	2680.19
263	to	9667819.12	716966.25	2680.044
264	to	9667812.65	716968.309	2681.422
265	to	9667811.97	716964.786	2678.881
266	to	9667821.79	716962.942	2677.223
267	to	9667818.87	716948.793	2676.083
268	to	9667819.08	716947.122	2674.844
269	to	9667808.31	716946.484	2673.894
270	to	9667808.89	716945.365	2672.731
271	to	9667813.75	716903.387	2664.103
272	to	9667814.11	716890.453	2662.2

273	to	9667830.85	716891.971	2663.034
274	to	9667831.69	716892.217	2663.36
275	to	9667829.67	716904.499	2665.459
276	to	9667841.13	716854.302	2654.663
277	to	9667824.81	716851.393	2653.756
278	to	9667826.93	716829.804	2649.32
279	to	9667844.88	716829.247	2649.192
280	to	9667846.73	716829.401	2649.851
281	to	9667851.28	716808.577	2647.129
282	to	9667849.94	716808.644	2646.422
283	to	9667851.05	716804.801	2646.884
284	to	9667848.08	716801.709	2645.958
285	to	9667831.07	716803.079	2645.311
286	pl	9667840.2	716799.583	2645.52
287	cu	9667840.89	716797.4	2644.831
288	v	9667840.92	716796.764	2645.085
289	alc	9667837.24	716797.987	2644.282
290	cu	9667824.37	716800.214	2644.772
291	v	9667824.44	716799.721	2644.978
292	a	9667824.51	716801.288	2645.352
293	v	9667823.51	716796.34	2645.147
294	v	9667823.63	716792.692	2644.967
295	cu	9667822.14	716790.704	2643.362
296	ac	9667822.98	716792.802	2644.99
297	ac	9667830.26	716792.068	2644.969
298	cu	9667831.19	716789.703	2643.555
299	ac	9667829.91	716786.422	2643.76
300	ac	9667822.14	716786.949	2643.596
301	to	9667819.19	716774.43	2641.855
302	to	9667854.93	716761.255	2641.354
303	to	9667861.48	716774.797	2643.666
304	to	9667863.19	716775.844	2644.465
305	to	9667863.55	716776.572	2643.988
306	ca	9667863.52	716776.688	2643.377
307	ca	9667863.75	716777.26	2643.154
308	ca	9667861.25	716777.717	2643.234
309	ca	9667861.31	716778.143	2643.259
310	to	9667860.95	716777.72	2644.044
311	to	9667857.89	716779.088	2643.682
312	ca	9667858	716779.138	2643.655
313	ca	9667858.41	716779.705	2643.492
314	ca	9667848.44	716784.223	2644.077
315	ca	9667848.63	716784.36	2643.596
316	ca	9667848.78	716784.933	2643.514
317	ca	9667841.02	716787.011	2643.795
318	ca	9667841.13	716787.21	2643.573

319	ca	9667841.33	716787.898	2643.691
320	ca	9667831.57	716788.913	2644.085
321	ca	9667831.55	716789.013	2644.109
322	ca	9667831.64	716789.3	2643.758
323	ca	9667832.01	716789.852	2643.497
324	a	9667837.4	716789.741	2644.858
325	v	9667837.79	716790.322	2645.081
326	v	9667839.02	716793.642	2645.223
327	to	9667839.55	716796.227	2645.16
328	cu	9667840.19	716797.486	2644.765
329	a	9667840.77	716798.479	2645.408
330	a	9667845.31	716798.052	2645.454
331	cu	9667845.62	716797.274	2645.178
332	v	9667845.63	716796.519	2645.249
333	v	9667845.19	716792.419	2645.254
334	v	9667844.75	716788.967	2645.141
335	a	9667844.91	716787.489	2644.987
336	v	9667854.72	716785.518	2645.179
337	a	9667853.88	716783.562	2644.742
338	v	9667866.22	716779.72	2645.029
339	a	9667865.8	716778.113	2644.958
340	alc	9667864.71	716778.964	2645.055
341	v	9667870.94	716777.546	2644.902
342	ac	9667870.53	716776.534	2644.842
343	ac	9667872.21	716775.955	2644.874
344	ac	9667872.55	716776.836	2644.845
345	ac	9667870.89	716771.991	2643.679
346	ac	9667869.31	716772.685	2643.776
347	ca	9667869.7	716773.738	2643.629
348	ca	9667869.76	716773.926	2643.227
349	ca	9667870.03	716774.782	2643.126
350	ca	9667870.2	716774.801	2643.76
351	ca	9667864.8	716775.922	2643.272
352	ca	9667855.3	716761.042	2641.022
353	ca	9667855.58	716761.008	2641.386
354	ca	9667855.14	716761.527	2641.456
355	to	9667877.23	716753.676	2641.257
356	to	9667882.22	716769.156	2643.493
357	ca	9667882.2	716769.496	2643.083
358	ca	9667882.61	716770.45	2643.04
359	ca	9667882.76	716770.646	2644.217
360	ca	9667871.33	716773.163	2643.545
361	ca	9667871.36	716773.257	2643.189
362	ca	9667871.64	716774.167	2643.15
363	ca	9667871.72	716774.282	2643.702
364	ca	9667864.94	716775.759	2643.612

365	ca	9667864.38	716775.986	2644.036
366	v	9667873.53	716779.177	2644.988
367	v	9667874.52	716780.98	2644.928
368	cu	9667875.09	716781.893	2644.654
369	v	9667874.5	716781.196	2644.923
370	a	9667875.64	716783.779	2645.442
371	a	9667885.96	716779.821	2645.265
372	to	9667885.82	716778.185	2644.699
373	cu	9667885.6	716777.337	2644.533
374	v	9667885.46	716777.029	2644.639
375	v	9667884.33	716774.822	2644.784
376	v	9667883.17	716772.563	2644.833
377	a	9667882.91	716771.945	2644.868
378	a	9667873.7	716784.742	2645.708
379	cu	9667872.93	716783.376	2644.794
380	v	9667872.28	716782.869	2645.024
381	v	9667869.36	716786.698	2645.198
382	to	9667870.1	716787.412	2645.255
383	to	9667870.92	716787.828	2645.215
384	cu	9667870.56	716787.701	2644.968
385	a	9667872.19	716788.462	2645.993
386	a	9667869.49	716797.91	2646.548
387	to	9667868.9	716797.765	2646.475
388	to	9667867.42	716797.355	2645.881
389	cu	9667868.12	716797.571	2645.598
390	pl	9667868.83	716798.429	2646.574
391	ac	9667869.23	716799.983	2646.587
392	ac	9667868.03	716800.162	2646.349
393	ac	9667866.7	716805.509	2646.488
394	ac	9667867.8	716805.334	2646.535
395	cu	9667866.39	716805.63	2646.289
396	a	9667867.22	716805.778	2647.462
397	to	9667865.14	716805.447	2646.765
398	v	9667864.35	716805.41	2646.749
399	v	9667860.44	716805.177	2646.751
400	v	9667856.57	716805.188	2646.526
401	to	9667855.41	716805.339	2646.569
402	cu	9667854.69	716805.344	2646.282
403	a	9667853.27	716805.315	2646.712
404	v	9667854.84	716800.389	2645.848
405	to	9667854.28	716800.756	2645.881
406	to	9667853.03	716801.674	2646.18
407	a	9667852.25	716802.027	2646.243
408	cu	9667853.43	716800.891	2645.599
409	v	9667849.11	716796.774	2645.451
410	cu	9667848.85	716798.096	2645.328

411	a	9667848.48	716799.399	2645.714
412	to	9667849.04	716798.573	2645.682
413	to	9667849.12	716795.534	2645.428
414	to	9667857.26	716791.511	2645.504
415	to	9667856.06	716796.062	2645.769
416	to	9667861.99	716789.103	2645.407
417	to	9667866.78	716785.93	2645.276
418	to	9667862.73	716796.066	2645.864
419	to	9667857.48	716798.363	2645.947
420	to	9667894.25	716789.173	2646.851
421	to	9667894.88	716787.737	2646.19
422	to	9667877.65	716783.642	2645.25
423	to	9667873.92	716784.882	2645.881
424	to	9667891.66	716778.784	2645.101
425	to	9667892.93	716808.129	2647.62
426	to	9667892.57	716808.864	2649.046
427	ref3	9667869.03	716789.473	2645.394
428	ac	9667860.87	716821.607	2648.727
429	ac	9667863.06	716822.078	2649.451
430	ac	9667862.17	716826.649	2649.737
431	ac	9667859.52	716826.253	2649.309
432	to	9667860.51	716827.83	2649.535
433	to	9667862.12	716828.211	2650.258
434	to	9667887.17	716834.137	2652.319
435	to	9667884.49	716840.6	2653.591
436	to	9667884	716843.14	2654.849
437	to	9667882.2	716853.635	2655.583
438	to	9667881.13	716855.066	2657.394
439	to	9667856.12	716853.294	2654.113
440	to	9667856.16	716853.98	2654.672
441	to	9667858.17	716844.805	2653.228
442	to	9667864.1	716842.431	2653.564
443	to	9667863.65	716840.369	2652.428
444	to	9667858.48	716843.918	2653.082
445	to	9667853.01	716867.451	2657.258
446	to	9667852.94	716868.51	2658.867
447	fs	9667855.49	716866.067	2657.363
448	fs	9667855.55	716864.134	2657.239
449	fs	9667857.39	716864.282	2657.357
450	fs	9667857.07	716866.153	2657.477
451	to	9667874.8	716870.11	2660.48
452	to	9667874.42	716869.272	2658.865
453	to	9667872.02	716882.02	2663.344
454	to	9667869.84	716889.472	2664.415
455	to	9667867.87	716903.629	2668.213
456	to	9667869.03	716917.145	2672.897

457	to	9667857.05	716922.553	2671.807
458	to	9667856.26	716923.688	2673.215
459	to	9667837.88	716931.677	2672.035
460	to	9667839.59	716932.093	2673.321
461	to	9667837.57	716937.554	2673.151
462	to	9667845.86	716929.937	2673.398
463	to	9667844.74	716910.09	2667.941
464	to	9667850.4	716911.922	2668.881
465	to	9667855.97	716908.98	2668.167
466	to	9667844.17	716897.233	2663.593
467	to	9667847.41	716882.785	2660.488
468	to	9667851.1	716868.709	2657.318
469	to	9667839.14	716918.65	2667.805
470	to	9667834.43	716938.226	2671.289
471	to	9667834.89	716952.028	2673.892
472	to	9667834.37	716956.413	2674.352
473	to	9667835.05	716955.972	2674.533
474	to	9667834.2	716955.938	2674.34
475	to	9667834.49	716959.72	2674.902
476	to	9667836.06	716963.376	2675.33
477	to	9667837.37	716962.661	2675.388
478	to	9667836.57	716955.732	2675.145
479	to	9667845.89	716949.241	2675.046
480	to	9667848.16	716951.075	2676.282
481	to	9667853.49	716967.677	2675.433
482	to	9667844.97	716971.957	2675.409
483	to	9667844.98	716972.765	2677.12
484	to	9667848.01	716976.142	2677.985
485	to	9667855.27	716967.492	2678.72
486	to	9667853.62	716974.221	2678.068
487	cu	9667839.18	716967.298	2675.486
488	to	9667839.59	716967.098	2676.118
489	to	9667840.96	716966.484	2676.127
490	to	9667838.65	716967.307	2675.846
491	v	9667838.01	716967.856	2675.954
492	v	9667832.46	716970.74	2676.201
493	cu	9667831.37	716971.73	2676.023
494	to	9667830.62	716971.82	2676.252
495	a	9667826.61	716962.989	2675.333
496	cu	9667827.28	716962.906	2674.624
497	to	9667827.91	716962.613	2675.006
498	v	9667828.71	716962.24	2674.813
499	v	9667833.88	716959.664	2674.33
500	to	9667834.51	716959.218	2674.155
501	to	9667835.42	716959.12	2674.172
502	cu	9667835.15	716959.247	2673.807

503	a	9667836.23	716958.997	2674.686
504	a	9667836.67	716960.787	2674.758
505	a	9667836.49	716955.802	2674.926
506	a	9667834.64	716955.463	2673.82
507	cu	9667834.62	716955.485	2673.815
508	ac	9667833.3	716955.535	2674.205
509	ac	9667835.88	716954.146	2674.007
510	ac	9667835.99	716951.844	2674.024
511	ac	9667832.99	716953.176	2673.819
512	cu	9667834.3	716952.293	2672.996
513	to	9667833.74	716945.64	2672.596
514	to	9667834.84	716945.638	2672.731
515	cu	9667834.51	716945.517	2672.022
516	a	9667836.56	716945.058	2674.012
517	a	9667837.48	716937.695	2673.15
518	v	9667827.1	716944.144	2672.547
519	cu	9667825.88	716944.434	2672.115
520	a	9667825.28	716944.253	2672.832
521	v	9667826.97	716954.952	2674.088
522	cu	9667826.13	716955.232	2673.777
523	a	9667825.28	716955.41	2674.436
524	a	9667827.61	716930.549	2670.102
525	cu	9667828.21	716930.642	2669.782
526	v	9667829.22	716930.802	2670.136
527	v	9667835.31	716931.591	2670.229
528	cu	9667836.73	716931.665	2669.861
529	cu	9667841.4	716913.019	2666.319
530	to	9667841.13	716912.948	2666.61
531	to	9667840.3	716912.546	2666.664
532	v	9667839.44	716912.716	2666.691
533	v	9667834.06	716910.798	2666.448
534	cu	9667833.07	716910.778	2666.018
535	a	9667832.54	716910.74	2666.564
536	pl	9667837.54	716890.09	2662.528
537	a	9667837.23	716889.575	2662.295
538	cu	9667838	716889.934	2661.827
539	v	9667838.91	716890.324	2662.195
540	v	9667844.97	716891.94	2662.503
541	to	9667846.13	716892.391	2662.448
542	cu	9667846.41	716892.458	2662.397
543	cu	9667851.53	716869.708	2656.496
544	to	9667851.11	716868.722	2657.27
545	v	9667849.87	716868.631	2657.357
546	v	9667843.33	716867.58	2657.264
547	cu	9667842.06	716867.498	2656.064
548	a	9667841.43	716867.044	2657.22

549	ac	9667852	716859.328	2655.247
550	ac	9667854.54	716859.374	2655.495
551	ac	9667856.48	716854.301	2654.833
552	ac	9667853.58	716853.18	2653.847
553	ac	9667856.6	716853.194	2654.037
554	ac	9667857.7	716848.214	2653.606
555	ac	9667854.47	716847.435	2652.695
556	v	9667848.15	716846.593	2652.837
557	to	9667847.29	716846.523	2652.699
558	cu	9667846.75	716846.503	2652.204
559	a	9667845.89	716845.948	2652.704
560	a	9667850.81	716824.268	2649.136
561	cu	9667852.02	716824.994	2648.966
562	to	9667852.27	716825.166	2649.031
563	v	9667853.7	716825.838	2649.23
564	cu	9667861.3	716826.521	2648.834
565	to	9667860.68	716826.826	2649.384
566	to	9667943.38	717053.02	2673.876
567	to	9667943.51	717052.829	2673.875
568	to	9667941.34	717055.462	2672.894
569	to	9667949.16	717061.553	2668.061
570	to	9667955.32	717056.798	2668.26
571	to	9667957.79	717053.749	2669.591
572	descarga	9667958.05	717053.203	2669.346
573	a	9667958	717052.524	2669.782
574	a	9667951.21	717049.217	2672.798
575	descarga	9667950.9	717049.44	2672.647
576	to	9667949.22	717052.931	2673.444
577	to	9667947.67	717050.727	2673.463
578	to	9667945.36	717049.17	2673.507
579	to	9667939.68	717063.993	2673.363
580	to	9667943.61	717061.706	2668.877
581	to	9667962.84	717068.288	2664.154
582	to	9667961.41	717081.585	2662.084
583	to	9667945.27	717072.988	2666.396
584	to	9667957.92	717094.846	2664.939
585	to	9667966.34	717088.293	2660.371
586	to	9667981.4	717105.461	2658.46
587	to	9667973.96	717113.161	2661.854
588	pl	9667971.21	717115.943	2661.872
589	pl	9667987.13	717128.817	2658.856
590	pl	9667991.17	717128.182	2656.684
591	pl	9667995.14	717109.121	2654.781
592	pl	9668023.29	717136.6	2649.72
593	pl	9668028.78	717161.374	2649.498
594	pl	9668009.2	717166.031	2653.88

595	to	9668009.24	717165.991	2653.878
596	to	9668007.67	717165.776	2654.873
597	pl	9667998.91	717149.583	2656.218
598	to	9668010.78	717184.354	2652.962
599	to	9668033.49	717207.56	2647.544
600	to	9668039.01	717252.039	2643.734
601	to	9668057.23	717284.224	2639.761
602	to	9668072.77	717310.531	2635.772
603	to	9668099.96	717338.341	2631.907
604	to	9668112.81	717347.251	2630.641
605	to	9668116.53	717354.458	2629.18
606	to	9668129.08	717373.96	2626.351
607	to	9668142	717387.49	2623.444
608	to	9668131.86	717397.962	2622.52
609	to	9668116.94	717382.268	2624.762
610	to	9668102.28	717366.917	2627.883
611	to	9668099.32	717361.299	2628.842
612	to	9668096.18	717360.764	2629.164
613	to	9668077.56	717341.793	2632.406
614	pl	9668076.19	717340.482	2632.546
615	to	9668058.26	717319.464	2636.137
616	to	9668039.86	717297.526	2639.237
617	pl	9668039.15	717296.329	2639.569
618	a	9668028.3	717282.608	2640.249
619	to	9668033.22	717278.913	2641.675
620	to	9668022.93	717263.028	2643.767
621	a	9668018.11	717265.435	2642.663
622	a	9668009.06	717244.791	2646.976
623	to	9668012.41	717242.949	2646.856
624	a	9668008.08	717240.353	2647.411
625	a	9668007.57	717236.008	2647.88
626	a	9668007.31	717220.936	2650.052
627	a	9668007.18	717203.679	2651.052
628	a	9668007.37	717191.508	2652.287
629	a	9668006.74	717176.71	2653.691
630	a	9668006.06	717169.37	2654.529
631	a	9668005.33	717164.452	2654.968
632	a	9668004.06	717160.576	2655.348
633	a	9668000.3	717153.851	2655.938
634	a	9667992.24	717143.69	2657.298
635	a	9667973.19	717121.21	2660.811
636	a	9667955.17	717100.469	2664.798
637	to	9667949.93	717094.169	2665.829
638	to	9667943.83	717087.901	2667.357
639	to	9667940.12	717081.686	2668.48
640	to	9667937.68	717076.22	2669.443

641	to	9667936.65	717071.369	2670.287
642	to	9667938.73	717070.846	2670.326
643	to	9667941.15	717073.552	2669.675
644	v	9667933.28	717053.696	2675.489
645	ca	9667933.22	717052.678	2676.918
646	ca	9667933.41	717052.633	2676.598
647	ca	9667933.35	717052.621	2676.858
648	ca	9667930.7	717057.527	2676.803
649	ca	9667930.6	717057.544	2676.98
650	ca	9667930.08	717057.321	2677.867
651	ca	9667929.79	717057.402	2679.161
652	ac	9667929.94	717057.294	2679.245
653	ac	9667928.68	717058.53	2679.718
654	ac	9667930.84	717059.785	2679.425
655	ac	9667931.51	717058.477	2679.622
656	ca	9667928.96	717058.641	2678.835
657	ca	9667928.98	717058.692	2679.213
658	ca	9667928.76	717058.72	2678.914
659	ca	9667928.66	717058.771	2679.053
660	ca	9667927.49	717061.997	2678.36
661	ca	9667927.25	717061.891	2678.297
662	ca	9667927.23	717061.839	2678.666
663	ca	9667927.74	717061.755	2678.564
664	pl	9667927.42	717061.972	2678.265
665	ve	9667926.89	717064.297	2679.064
666	ve	9667926.84	717064.376	2679.592
667	ve	9667927.38	717069.261	2679.934
668	ve	9667926.89	717069.206	2679.863
669	ve	9667920.16	717076.462	2681.501
670	ve	9667918.93	717076.868	2681.673
671	ca	9667919.12	717077.305	2680.729
672	ca	9667919.24	717077.47	2680.51
673	ca	9667919.26	717077.533	2680.484
674	v	9667921.35	717079.578	2680.127
675	a	9667921.77	717080.262	2679.893
676	pl	9667925.37	717077.163	2677.867
677	v	9667926.97	717073.974	2676.83
678	v	9667925.39	717070.975	2676.024
679	ca	9667925.08	717070.769	2675.711
680	ca	9667924.84	717070.563	2675.285
681	ca	9667924.46	717070.282	2674.725
682	ca	9667925.76	717065.525	2675.126
683	ca	9667925.92	717065.672	2675.309
684	ca	9667926.1	717065.706	2675.645
685	v	9667927.87	717066.248	2675.815
686	v	9667932.76	717066.745	2675.521

687	v	9667936.85	717067.32	2675.653
688	cu	9667938.45	717067.404	2675.146
689	a	9667939.5	717067.426	2675.073
690	a	9667940.06	717061.174	2676.856
691	cu	9667939.25	717064.066	2675.955
692	a	9667939.41	717071.382	2674.561
693	cu	9667938.48	717074.382	2674.103
694	v	9667936.59	717075.071	2674.206
695	v	9667932.52	717075.083	2674.504
696	v	9667929.18	717076.478	2674.718
697	v	9667927.12	717074.313	2675.261
698	cu	9667926.86	717076.93	2673.928
699	to	9667926.7	717076.681	2674.838
700	to	9667924.7	717077.323	2675.897
701	to	9667928.45	717083.342	2674.166
702	to	9667930.42	717082.721	2669.87
703	cu	9667930.88	717082.531	2669.177
704	v	9667932.02	717081.804	2669.508
705	v	9667935.88	717080.812	2669.125
706	v	9667938.79	717079.901	2668.835
707	cu	9667940.01	717079.374	2668.642
708	cu	9667941.77	717076.752	2667.747
709	cu	9667942.32	717077.181	2667.844
710	cu	9667941.83	717077.634	2669.022
711	cu	9667942.71	717077.078	2667.969
712	descarga	9667941.88	717076.768	2667.751
713	descarga	9667929.27	717077.442	2668.461
714	v	9667935.71	717087.219	2668.564
715	cu	9667934.88	717087.838	2667.965
716	to	9667934.42	717088.125	2668.638
717	v	9667938.45	717085.782	2668.359
718	v	9667941.09	717084.164	2668.241
719	cu	9667942.31	717083.285	2668.104
720	ac	9667939.17	717091.269	2667.565
721	ac	9667937.25	717094.612	2667.659
722	ac	9667940.44	717098.392	2667.595
723	ac	9667943.03	717096.041	2666.643
724	ac	9667944.49	717098.162	2666.252
725	ac	9667941.06	717099.054	2667.745
726	a	9667944.33	717103.43	2667.731
727	a	9667941.55	717100.413	2667.821
728	cu	9667937.55	717092.831	2667.579
729	cu	9667943.22	717099.69	2665.981
730	v	9667947.51	717097.488	2666.031
731	v	9667947.27	717097.477	2666.037
732	v	9667949.5	717096.012	2665.835

733	v	9667963.16	717112.389	2662.802
734	cu	9667964.53	717110.813	2662.557
735	v	9667961.33	717113.902	2662.847
736	ac	9667959.37	717116.456	2662.768
737	ac	9667957.48	717118.472	2663.062
738	ac	9667960.57	717122.253	2663.063
739	ac	9667962.62	717120.297	2662.074
740	cu	9667961.97	717121.441	2661.499
741	cu	9667958.21	717117.505	2662.404
742	to	9667956.92	717118.115	2664.461
743	to	9667948.94	717108.752	2666.346
744	a	9667946.83	717106.671	2667.098
745	a	9667940.93	717111.4	2669.279
746	to	9667945.16	717118.324	2669.054
747	a	9667948.67	717124.386	2666.073
748	a	9667957.16	717118.321	2663.524
749	a	9667961.35	717123.172	2663.062
750	a	9667965.36	717128.205	2662.344
751	cu	9667966.96	717126.317	2660.649
752	v	9667968	717125.102	2661.062
753	v	9667969.93	717123.699	2661.098
754	v	9667971.92	717122.358	2661.029
755	cu	9667973.47	717121.368	2660.688
756	to	9667966.73	717128.85	2662.586
757	a	9667953.19	717136.351	2663.948
758	to	9667963.08	717141.843	2663.162
759	to	9667971.92	717137.609	2662.335
760	v	9667967.69	717142.192	2661.779
761	v	9667969.79	717144.997	2661.556
762	to	9667963	717151.845	2662.966
763	to	9667969.16	717162.305	2659.953
764	to	9667987.07	717152.739	2658.292
765	to	9667978.21	717141.711	2659.535
766	v	9667977.72	717140.405	2659.198
767	v	9667975.52	717138.18	2659.479
768	cu	9667975.39	717137.021	2659.03
769	v	9667976.79	717135.765	2659.268
770	v	9667979.82	717139.628	2658.688
771	v	9667980.87	717140.316	2658.488
772	v	9667979.7	717139.668	2658.708
773	cu	9667978.63	717140.999	2658.495
774	v	9667976.77	717136.632	2659.228
775	v	9667976.63	717135.167	2659.386
776	ac	9667990.63	717152.362	2656.773
777	ac	9667988.33	717154.279	2657.146
778	ac	9667991.28	717157.744	2656.754

779	ac	9667993.23	717156.442	2656.236
780	cu	9667992.1	717157.35	2655.844
781	cu	9667988.9	717153.63	2656.478
782	v	9667982.91	717157.091	2658.434
783	v	9667985.34	717160.865	2658.038
784	to	9667991.67	717158.101	2656.838
785	to	9667993.82	717161.55	2656.891
786	to	9667996.22	717168.391	2655.806
787	to	9667987.29	717172.289	2657.036
788	to	9667985.13	717168.423	2658.349
789	ac	9667998.23	717167.919	2654.876
790	ac	9667994.86	717170.058	2654.983
791	ac	9667995.92	717173.806	2654.794
792	ac	9667999.1	717173.492	2654.293
793	cu	9667997.07	717165.855	2654.265
794	v	9667997.74	717165.491	2655.078
795	cu	9667996.03	717162.742	2654.898
796	v	9667996.56	717162.365	2655.453
797	v	9667992.39	717150.411	2656.854
798	v	9667994.62	717148.613	2656.91
799	cu	9667996.07	717147.757	2656.534
800	v	9668000.87	717158.461	2655.819
801	cu	9668002.03	717157.745	2655.522
802	cu	9668004.71	717165.114	2654.902
803	v	9668003.55	717165.56	2655.099
804	v	9668001.7	717166.404	2655.078
805	v	9668005.63	717176.208	2654.088
806	cu	9668007.08	717176.028	2653.634
807	v	9668003.61	717177.49	2653.974
808	pl	9667998.62	717189.582	2652.458
809	cu	9667998.41	717193.362	2651.635
810	ac	9667999.6	717193.378	2652.28
811	ac	9667998.38	717193.681	2652.403
812	ac	9667998.36	717196.006	2652.424
813	ac	9667999.62	717196.139	2651.897
814	cu	9667998.3	717196.376	2651.401
815	v	9668006.05	717187.871	2652.808
816	cu	9668007.62	717187.909	2652.426
817	to	9667997.4	717196.474	2652.534
818	to	9667997.35	717200.635	2652.487
819	to	9667997.52	717217.485	2650.205
820	cu	9667998.13	717221.865	2648.897
821	ac	9667997.96	717222.212	2649.263
822	ac	9667999.4	717221.781	2649.203
823	ac	9667999.53	717224.918	2648.677
824	ac	9667997.92	717224.971	2648.861

825	cu	9667998.17	717225.007	2648.515
826	v	9668001.92	717224.816	2648.753
827	v	9668005.24	717224.635	2648.77
828	cu	9668006.4	717224.428	2648.646
829	a	9668007.25	717224.717	2649.593
830	cu	9667998.39	717231.599	2647.417
831	ac	9667999.19	717231.709	2647.915
832	ac	9667997.9	717232.97	2648.161
833	ac	9667998.03	717238.733	2647.84
834	ac	9668000.06	717240.204	2646.838
835	cu	9667998.98	717240.334	2645.988
836	to	9667995.56	717241.019	2646.507
837	to	9667997.65	717246.931	2648.184
838	to	9667992.43	717243.512	2648.939
839	v	9668002.83	717240.027	2646.633
840	v	9668005.53	717239.647	2646.595
841	cu	9668007.2	717240.379	2646.582
842	a	9668008	717240.276	2647.397
843	v	9668001.03	717249.444	2645.828
844	v	9668000.71	717251.192	2645.602
845	v	9667998.86	717252.009	2645.76
846	v	9667994.64	717250.166	2646.359
847	v	9667993.48	717252.526	2646.297
848	v	9667996.73	717253.908	2645.853
849	v	9667993.99	717254.087	2645.322
850	v	9667995.82	717257.014	2645.389
851	v	9667999.83	717255.462	2645.651
852	v	9668002.89	717255.217	2645.117
853	v	9668004.91	717256.183	2644.605
854	v	9668005.98	717258.556	2644.213
855	to	9668003.6	717259.708	2644.393
856	to	9668003.86	717259.945	2644.282
857	to	9667994.27	717261.969	2643.595
858	to	9667999.27	717256.889	2645.785
859	cu	9668000.09	717250.713	2644.914
860	cu	9668003.43	717257.702	2643.828
861	cu	9668004.47	717259.859	2642.398
862	v	9668006.17	717258.59	2644.208
863	v	9668005.57	717260.994	2643.437
864	v	9668003.99	717261.17	2643.219
865	v	9667996.22	717263.042	2641.618
866	v	9667997.07	717265.504	2641.597
867	v	9668001.39	717264.366	2642.617
868	v	9668005.44	717264.438	2643.127
869	v	9668007.19	717264.714	2643.143
870	v	9668008.86	717265.587	2642.917

871	v	9668010.34	717268.167	2642.496
872	cu	9668007.63	717266.023	2641.929
873	v	9668004.56	717249.711	2645.447
874	v	9668007.34	717248.618	2645.283
875	cu	9668008.96	717248.279	2645.159
876	a	9668009.73	717248.171	2646.103
877	v	9668002.95	717239.891	2646.772
878	v	9668005.45	717240.036	2646.681
879	cu	9668007.24	717239.905	2646.598
880	ca	9668001.49	717265.035	2642.704
881	ca	9668004.72	717265.202	2642.999
882	ca	9668006.48	717265.976	2643.062
883	pl	9668007.75	717268.837	2642.551
884	a	9668016.5	717283.173	2640.383
885	cu	9668016.97	717282.872	2640.117
886	v	9668018.23	717281.946	2640.397
887	to	9668007.65	717279.927	2640.458
888	to	9668006.99	717286.518	2636.076
889	to	9668010.43	717293.923	2635.071
890	v	9668015.93	717305.01	2634.222
891	a	9668028.95	717300.352	2638.164
892	pl	9668027.7	717297.844	2638.689
893	v	9668029.51	717300.328	2638.001
894	v	9668031.04	717302.841	2637.944
895	v	9668022.22	717306.041	2635.336
896	v	9668021.1	717303.745	2635.413
897	pozo	9668017.49	717283.581	2640.162
898	v	9668020.89	717280.176	2640.418
899	v	9668023.01	717279.139	2640.335
900	cu	9668024.91	717278.281	2640.037
901	to	9668024.12	717278.945	2640.243
902	a	9668025.62	717278.25	2640.789
903	to	9668016.89	717267.71	2642.126
904	pozo	9668024.96	717293.873	2638.822
905	pl	9668027.37	717297.538	2638.529
906	pozo	9668029.55	717299.166	2638.269
907	v	9668031.47	717298.978	2638.205
908	v	9668030.81	717297.979	2638.319
909	v	9668030.69	717299.552	2638.157
910	v	9668032.92	717302.428	2637.862
911	v	9668034.37	717303.387	2637.64
912	cs	9668031.08	717302.906	2637.927
913	cs	9668042.13	717315.711	2636.38
914	ac	9668042.33	717315.396	2636.209
915	ac	9668041.27	717315.906	2636.2
916	ac	9668042.95	717317.89	2635.945

917	ac	9668043.71	717317.502	2635.954
918	v	9668046.72	717315.242	2635.861
919	v	9668049.16	717313.485	2635.772
920	cu	9668050.11	717312.722	2635.727
921	a	9668051.75	717311.733	2637.358
922	v	9668035.94	717300.776	2637.769
923	v	9668037.66	717299.298	2637.739
924	cu	9668038.81	717298.521	2637.445
925	cs	9668046.47	717321.976	2635.501
926	cs	9668042.99	717317.881	2635.988
927	a	9668050.72	717326.622	2634.826
928	pl	9668048.91	717325.951	2635.133
929	a	9668053.19	717329.314	2634.25
930	a	9668053.24	717329.491	2633.432
931	a	9668057.45	717334.233	2633.115
932	ac	9668058.47	717333.478	2633.196
933	ac	9668057.59	717334.21	2633.044
934	ac	9668059.69	717336.634	2632.896
935	ac	9668060.85	717335.779	2632.732
936	a	9668059.91	717336.728	2632.948
937	a	9668063.3	717340.312	2632.126
938	v	9668064.06	717338.9	2632.237
939	v	9668064.61	717340.468	2631.832
940	v	9668063.06	717341.327	2631.683
941	v	9668051.67	717345.007	2629.317
942	to	9668051.64	717344.1	2630.901
943	v	9668052.72	717347.049	2629.296
944	a	9668052.81	717347.493	2629.326
945	a	9668065.75	717343.742	2631.627
946	v	9668065.76	717342.931	2631.656
947	v	9668066.81	717342.901	2631.552
948	v	9668067.84	717343.645	2631.361
949	v	9668069.96	717341.599	2631.365
950	v	9668071.99	717339.739	2631.335
951	cu	9668072.86	717338.834	2631.469
952	pl	9668077.5	717355.803	2629.227
953	to	9668074.69	717351.901	2629.752
954	to	9668069.46	717346.552	2630.863
955	a	9668068.91	717347.494	2630.812
956	a	9668079.73	717358.86	2628.412
957	ac	9668081.39	717357.607	2628.467
958	ac	9668079.36	717359.323	2628.072
959	ac	9668081.64	717362.641	2628.113
960	ac	9668084.94	717361.108	2627.815
961	cu	9668085.33	717362.984	2627.006
962	to	9668084.18	717363.649	2627.871

963	to	9668082.57	717364.705	2627.609
964	v	9668087.45	717361.077	2627.232
965	v	9668089.71	717359.323	2627.304
966	cu	9668091.06	717358.338	2627.565
967	to	9668090.87	717358.6	2627.595
968	to	9668087.44	717368.042	2626.683
969	cu	9668092.69	717371.225	2625.183
970	ac	9668093.69	717370.976	2625.915
971	ac	9668092.18	717372.027	2625.716
972	ac	9668094.23	717374.592	2625.614
973	ac	9668096.69	717374.173	2625.33
974	cu	9668095.68	717374.858	2625.016
975	to	9668086.54	717370.994	2623.554
976	to	9668083.18	717367.169	2623.653
977	to	9668076.99	717372.523	2623.16
978	to	9668075.08	717367.616	2623.614
979	to	9668079.27	717379.312	2623.771
980	to	9668079.68	717380.103	2623.002
981	v	9668081.76	717389.291	2622.134
982	v	9668082.31	717391.293	2622.288
983	a	9668082.89	717393.821	2621.767
984	a	9668105.93	717388.783	2623.168
985	v	9668105.62	717386.879	2623.36
986	v	9668107.23	717386.554	2623.485
987	v	9668109.58	717386.818	2628.545
988	v	9668110.8	717388.059	2650.102
989	v	9668105.26	717385.471	2649.745
990	v	9668106.69	717383.327	2650.297
991	v	9668106.19	717382.414	2650.649
992	cu	9668105.21	717382.763	2648.889
993	to	9668104.15	717382.961	2651.487
994	to	9668101.84	717381.007	2652.031
995	to	9668100.38	717381.112	2650.67
996	cu	9668097.75	717375.827	2651.29
997	to	9668091.9	717371.604	2626.033
998	to	9668089.84	717369.126	2626.43
999	to	9668084.42	717363.179	2627.907
1000	to	9668082.41	717363.949	2627.884
1001	to	9668085.93	717368.314	2624.355
1002	to	9668077.99	717366.983	2623.682
1003	to	9668073.54	717373.47	2623.087
1004	to	9668077.15	717379.457	2623.827
1005	to	9668078.75	717379.868	2623.045
1006	v	9668079.64	717389.713	2622.057
1007	v	9668080.22	717391.642	2622.227
1008	a	9668079.68	717394.376	2621.666

1009	a	9668107.54	717388.011	2622.914
1010	v	9668109.32	717386.531	2623.337
1011	v	9668106.66	717386.691	2623.521
1012	v	9668102.3	717387.778	2623.105
1013	v	9668101.96	717385.323	2623.258
1014	v	9668104.42	717383.868	2623.594
1015	v	9668105.01	717382.365	2623.955
1016	v	9668104.02	717381.538	2624.123
1017	cu	9668103.88	717383.032	2623.366
1018	cu	9668108.42	717387.151	2622.675
1019	to	9668099.07	717383.444	2622.895
1020	to	9668096.44	717380.435	2623.335
1021	ac	9668097.88	717367.812	2625.996
1022	ac	9668099.39	717366.028	2626.767
1023	ac	9668102.34	717365.864	2627.866
1024	ac	9668100.13	717362.307	2627.624
1025	ac	9668093.45	717362.562	2626.965
1026	cu	9668094.54	717362.472	2626.587
1027	to	9668093.24	717361.792	2627.061
1028	to	9668089.88	717357.92	2627.777
1029	cu	9668090.54	717357.903	2627.737
1030	v	9668087.06	717359.112	2627.868
1031	v	9668097.11	717370.431	2625.763
1032	cu	9668099.51	717367.249	2625.509
1033	to	9668099.94	717368.739	2625.683
1034	v	9668112.66	717381.867	2623.405
1035	to	9668113.46	717381.428	2623.385
1036	cu	9668114.19	717381.463	2623.231
1037	a	9668116.34	717381.087	2625.049
1038	ac	9668107.26	717389.865	2622.556
1039	ac	9668109.94	717390.634	2622.652
1040	cs	9668107.11	717389.841	2622.442
1041	cs	9668090.39	717393.394	2621.532
1042	a	9668090.88	717392.126	2621.533
1043	ac	9668108.87	717386.11	2623.372
1044	ac	9668111.77	717388.604	2623.037
1045	pl	9668110.62	717389.782	2622.889
1046	v	9668114.48	717387.459	2622.957
1047	v	9668116.44	717385.934	2622.858
1048	cu	9668117.74	717384.846	2622.419
1049	to	9668117	717385.168	2622.811
1050	cs	9668110.06	717390.676	2622.694
1051	cs	9668115.06	717395.051	2623.378
1052	cs	9668115.69	717395.076	2622.628
1053	ac	9668118.09	717397.944	2621.795
1054	ac	9668118.93	717398.856	2621.742

1055	ac	9668119.28	717396.881	2621.768
1056	ac	9668120.34	717397.798	2621.595
1057	cs	9668122.21	717401.869	2621.21
1058	pozo	9668122.26	717401.246	2621.246
1059	v	9668123.28	717400.663	2621.102
1060	v	9668124.69	717398.787	2621.093
1061	v	9668126.64	717397.349	2621.004
1062	cu	9668127.5	717395.899	2620.92
1063	to	9668127.02	717396.393	2620.989
1064	to	9668131.79	717398.079	2622.512
1065	cs	9668130.62	717399.394	2620.451
1066	cs	9668133.75	717402.271	2619.463
1067	cu	9668133.48	717402.382	2619.47
1068	to	9668132.7	717402.785	2619.935
1069	v	9668132.44	717403.085	2619.922
1070	v	9668129.61	717400.423	2620.469
1071	cu	9668130.5	717399.775	2620.493
1072	ac	9668128.52	717405.551	2620.181
1073	ac	9668127.57	717407.72	2619.726
1074	ac	9668132.02	717409.181	2619.534
1075	ac	9668130.3	717411.147	2619.487
1076	cu	9668130.48	717410.831	2619.126
1077	v	9668131.24	717410.287	2619.497
1078	ca	9668131.14	717411.633	2618.691
1079	ca	9668131.1	717411.833	2618.66
1080	ca	9668130.44	717411.644	2618.857
1081	ca	9668131.24	717411.888	2619.05
1082	v	9668132.22	717411.123	2619.379
1083	cs	9668132.01	717412.613	2619.36
1084	pl	9668137.78	717417.651	2618.438
1085	ac	9668144.75	717424.33	2617.521
1086	ac	9668145.27	717423.71	2617.422
1087	ac	9668146.6	717426.04	2617.319
1088	ac	9668146.89	717425.514	2617.173
1089	cs	9668149.51	717429.271	2616.828
1090	br	9668150.58	717427.891	2616.697
1091	br	9668150.5	717427.844	2616.75
1092	br	9668150.49	717427.875	2616.871
1093	br	9668150.56	717427.958	2616.877
1094	br	9668142.83	717439.645	2616.691
1095	br	9668142.75	717439.626	2616.842
1096	br	9668142.74	717439.634	2616.834
1097	br	9668137.22	717441.71	2616.784
1098	br	9668137.22	717441.744	2616.769
1099	br	9668137.35	717441.871	2616.589
1100	br	9668138.37	717446.113	2642.818

1101	br	9668138.66	717446.513	2642.628
1102	br	9668138.73	717446.822	2642.656
1103	ve	9668156.02	717421.871	2643.432
1104	ve	9668156.44	717421.802	2643.317
1105	v	9668134.42	717407.731	2619.509
1106	a	9668147.93	717413.687	2617.799
1107	a	9668154.35	717418.596	2616.981
1108	b	9668156.08	717420.389	2616.862
1109	b	9668156.18	717420.413	2616.705
1110	b	9668166	717407.425	2616.703
1111	b	9668165.98	717407.353	2616.884
1112	cs	9668164.65	717406.083	2617.19
1113	b	9668174.79	717413.941	2616.306
1114	b	9668174.77	717413.999	2616.451
1115	b	9668167.03	717423.986	2616.282
1116	b	9668167.07	717423.997	2616.421
1117	b	9668158.94	717435.275	2616.207
1118	b	9668158.94	717435.23	2616.362
1119	b	9668146.43	717454.581	2616.135
1120	b	9668146.45	717454.525	2616.305
1121	RF4	9668161.56	717431.788	2616.405
1122	RF5	9668177.75	717410.334	2616.466
1123	a	9668178.86	717411.338	2616.233
1124	a	9668171.73	717420.494	2616.257
1125	cs	9668159.98	717436.668	2616.403
1126	cs	9668147.37	717455.712	2616.092

ANEXO F
Fotografías de la vía









ANEXO G

Estudios del suelo, cálculo del CBR.

ANEXO H

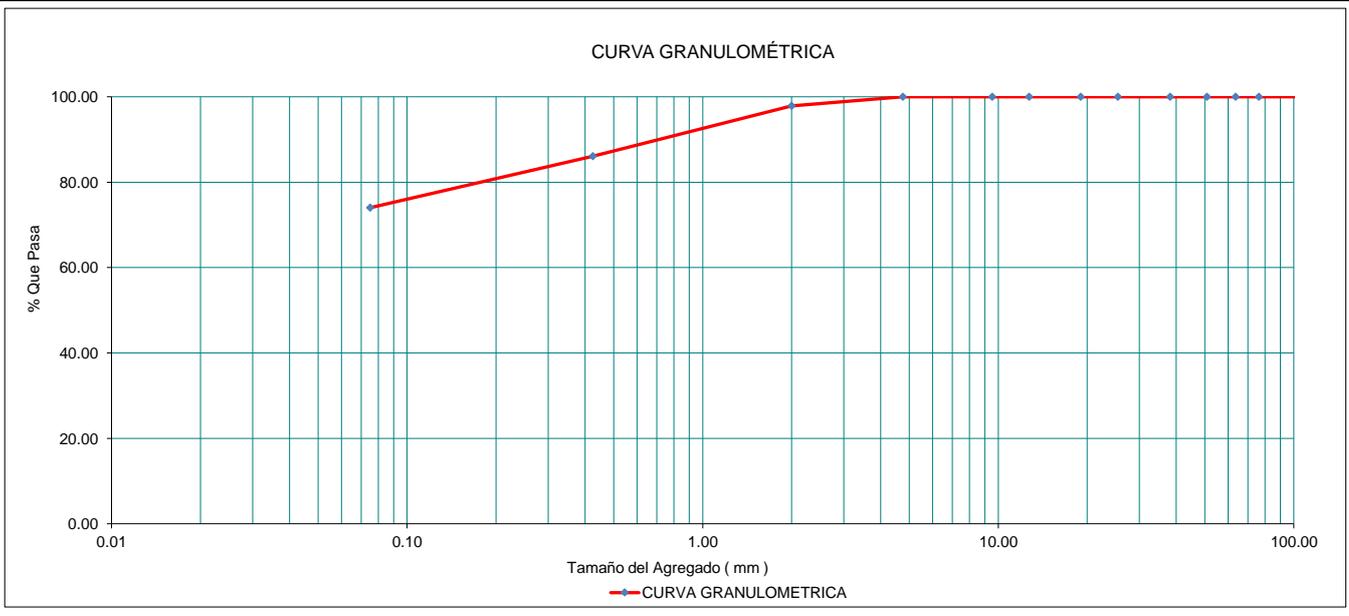
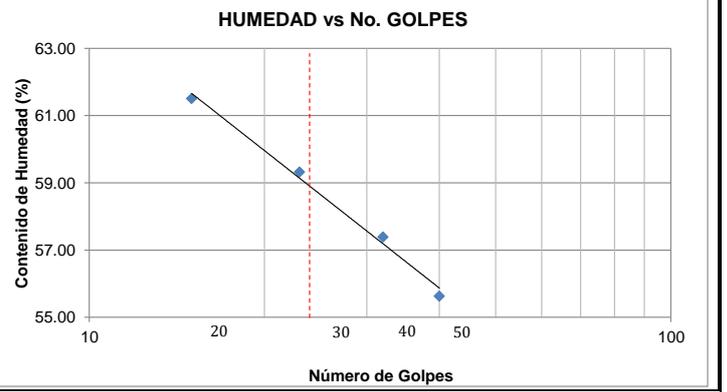
Planos de Diseño Geométrico

ANEXO I

Planos de señalización

PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS PARA LA PARROQUIA DE TARQUI, CANTÓN CUENCA, PROVINCIA DEL AZUAY		Calicata No : C10	
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	449.94	gr	
Peso de la Muestra Después del Lavado	116.90	gr	
Pérdida por Lavado	333.04	gr	
Tolerancia	25.981	%	
Tamiz		Abertura (mm)	Ret Parcial (gr)
			Ret Acumulado (gr.) (%)
			% Que Pasa
4"	101.60	---	---
3"	76.20	---	---
2½"	63.50	---	---
2"	50.80	---	---
1½"	38.10	---	---
1"	25.40	---	---
¾"	19.00	---	---
½"	12.70	---	---
3/8"	9.53	---	---
Nº4	4.75	---	---
PASA Nº4			
Nº10	2.00	9.60	9.60
Nº40	0.43	53.00	62.60
Nº200	0.075	54.30	116.90
PASA 200		2.40	
Total Retenido :	119.30		
RESUMEN			
PORCENTAJE GRANULOMETRIA		Límite Líquido:	LL = 58.64
Grava =	0	Límite Plástico:	LP = 33.05
Árena =	26	Índice de Plasticidad :	IP = 25.59
Finos =	74	Contenido de Humedad :	Wn = 33.35
		Grado de Consistencia :	Kw = 0.77
CLASIFICACIÓN DE SUELOS			
SUCS : MH Limos orgánicos de alta compresibilidad			
AASHTO : A-7-5 (21)			

HUMEDAD NATURAL						
Nº TARRO	Nº GOLPES	PESO HUMEDO (gr)	PESO SECO (gr)	PESO TARRO (gr)	% DE HUMEDAD	PROMEDIO
78		39.99	32.43	10	33.7	
92		47.12	37.88	9.88	33	33.35
LÍMITE LÍQUIDO						
110	40	27.67	21.35	9.99	55.63	
98	32	25.03	19.71	10.44	57.39	
114	23	21.88	17.55	10.25	59.32	
97	15	26.11	19.91	9.83	61.51	58.64
LÍMITE PLÁSTICO						
13		9.63	8.67	5.75	32.88	
35		9.65	8.76	6.08	33.21	33.05



PEDRO ARCE IDROVO
LABORATORISTA

ING. FLAVIO ALBARRACIN LLIVISACA
SENESCYT 1007-14-1281818

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

SOLICITA: GAD Parroquial de Tarqui

ADMINISTRADOR: Ing. Adrián Moscoso

ENSAYO : PROCTOR MODIFICADO

NORMA: ASTM D1557

Fecha de Extracción : jueves, 25 de febrero de 2021

Fecha de Ensayo: jueves, 4 de marzo de 2021

Revisado por : Ing. Flavio Albarracín Ll.

Calicata No. : C10

Profundidad: 1.50 m

Abscisa : -

Material : Suelo Natural - Subrasante

Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

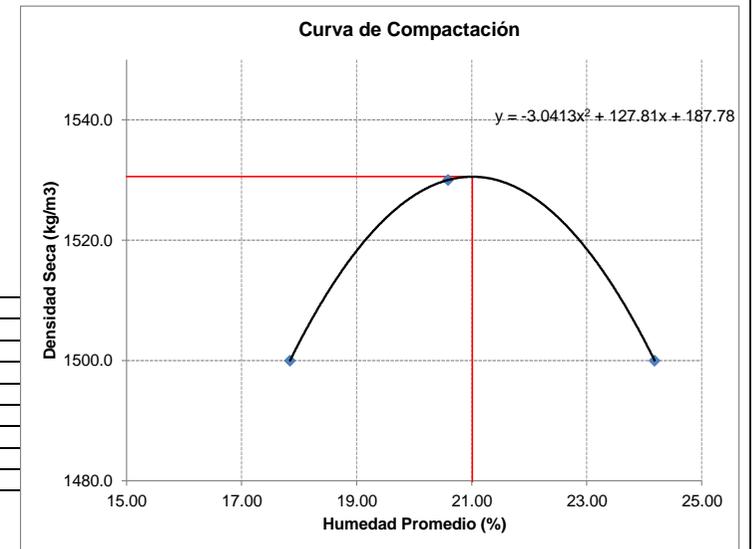
MÉTODO =	A	MOLDE # 1	Peso =	6055	gr
		# Capas / Mol = 5	Volumen =	945	cc
PROCTOR =	MODIFICADO	# Golpes / Capa = 25	Diametro =	4	pulg

DENSIDAD DE LABORATORIO				
Molde #	1	2	3	
Humedad inicial (%)	16	20	23	
Peso suelo hum + Molde (gr)	7728	7794	7808	
Densidad Húmeda (Kg/m³)	1770	1840	1860	
Densidad Seca (Kg/m³)	1500	1530	1500	

PORCENTAJE DE HUMEDAD ÓPTIMA						
Molde #	1		2		3	
Tarro #	65	109	91	90	111	73
Peso húmedo + tarro (gr)	51.72	46.43	35.13	40.00	36.26	43.75
Peso seco + tarro (gr)	45.38	40.94	30.87	34.85	31.09	37.25
Peso de tarro (gr)	10.01	10.03	10.12	9.91	9.95	10.06
% de Humedad	17.92	17.76	20.53	20.65	24.46	23.91
% Promedio humedad	17.84		20.59		24.18	

Observaciones :

Den. Máxima =	1,531 kg/m3
Hum. Óptima =	21.01 %



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. :	C10	
	Profundidad:	1.50 m	
	Abscisa :	-	
	Material :	Suelo Natural - Subrasante	
	Lugar de Extracción :	Parroquia Tarqui	

Datos de los Moldes

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

Molde	№	1M	2M	3M
Golpes	№	56	25	10

ANTES DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	12.760	12.397	12.280				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	3.944	3.682	3.431				
Peso suelo seco	Kg	3.232	3.011	2.781				
Densidad húmeda	Kg/m3	1860	1750	1610				
Densidad Seca	Kg/m3	1520	1430	1310				
HUMEDAD	Tarro №	64	71	69	95	94	91	
	Peso húmedo + recipiente	gr	51.05	48.17	46.42	49.10	44.21	44.45
	Peso seco + recipiente	gr	43.62	41.30	39.74	41.96	37.69	38.00
	Peso de agua	gr	7.43	6.87	6.68	7.14	6.52	6.45
	Peso de recipiente	gr	9.95	10.05	10.04	9.65	10.07	10.12
	Peso seco	gr	33.67	31.25	29.70	32.31	27.62	27.88
	Contenido de agua	%	22.07	21.98	22.49	22.10	23.61	23.13
	Promedio	%	22.03		22.30		23.37	

LECTURAS DE HINCHAMIENTO (0.01mm)

Inicial		0.000	0.000	0.000
24	Horas	1000.000	1190.000	1265.000
48	Horas	1159.000	1297.000	1305.000
72	Horas	1200.000	1395.000	1445.000
96	Horas	1260.000	1410.000	1490.000
Expansión	%	10.86	12.16	12.84

DESPUÉS DE INMERSIÓN

Peso suelo húmedo + molde	Kg	13.000	12.700	12.841				
Peso de molde	Kg	8.816	8.715	8.849				
Peso suelo húmedo	Kg	4.184	3.985	3.992				
Peso suelo seco	Kg	3.310	3.098	2.888				
Densidad húmeda	Kg/m3	1970	1900	1880				
Densidad Seca.	Kg/m3	1560	1470	1360				
HUMEDAD	Tarro №	93	111	91	61	116	63	
	Peso húmedo + recipiente	gr	56.86	53.06	42.10	43.16	45.89	48.46
	Peso seco + recipiente	gr	47.15	44.00	35.00	35.74	35.94	37.80
	Peso de agua	gr	9.71	9.06	7.10	7.42	9.95	10.66
	Peso de recipiente	gr	10.09	9.93	10.06	9.94	9.76	10.08
	Peso seco	gr	37.06	34.07	24.94	25.80	26.18	27.72
	Contenido de agua	%	26.20	26.59	28.47	28.76	38.01	38.46
	Promedio	%	26.40		28.61		38.23	

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

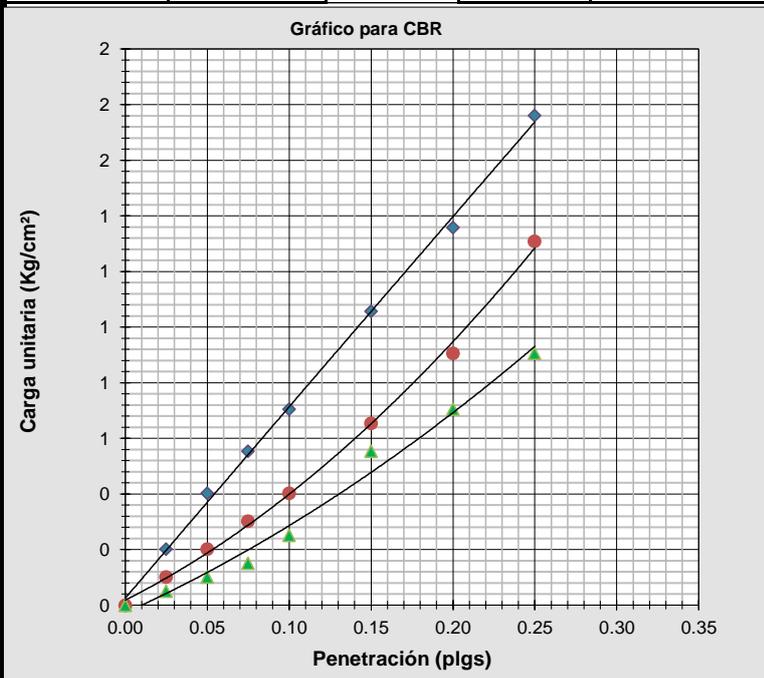
ENSAYO : CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No. : C10
Profundidad: 1.50 m
Abscisa : -
Material : Suelo Natural - Subrasante
Lugar de Extracción : Parroquia Tarqui

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

Molde №	1M	2M	3M	1M	2M	3M	
№ Golpes por capa	56	25	10	56	25	10	
Penetración		Carga de penetración en kN.			Carga de penetración en Lb.		
(mm)	(plg)						
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.64	0.025	0.04	0.02	0.01	8.99	4.50	
1.27	0.05	0.08	0.04	0.02	17.98	8.99	
1.91	0.075	0.11	0.06	0.03	24.73	13.49	
2.54	0.10	0.14	0.08	0.05	31.47	17.98	
3.81	0.15	0.21	0.13	0.11	47.21	29.23	
5.08	0.20	0.27	0.18	0.14	60.70	40.47	
6.35	0.25	0.35	0.26	0.18	78.68	58.45	
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	2.86	1.43	0.72	0.20	0.10	
1.27	0.05	5.72	2.86	1.43	0.40	0.20	
1.91	0.075	7.87	4.29	2.15	0.55	0.30	
2.54	0.10	10.02	5.72	3.58	0.70	0.40	
3.81	0.15	15.03	9.30	7.87	1.06	0.65	
5.08	0.20	19.32	12.88	10.02	1.36	0.91	
6.35	0.25	25.05	18.61	12.88	1.76	1.31	
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)	0.70
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	1.00
№ Golpes	25
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.40
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.57
№ Golpes	11
Carga Unitaria (Kg/cm ²)	0.25
Carga Unitaria Patrón (Kg/cm ²)	70.45
C.B.R (%)	0.36

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

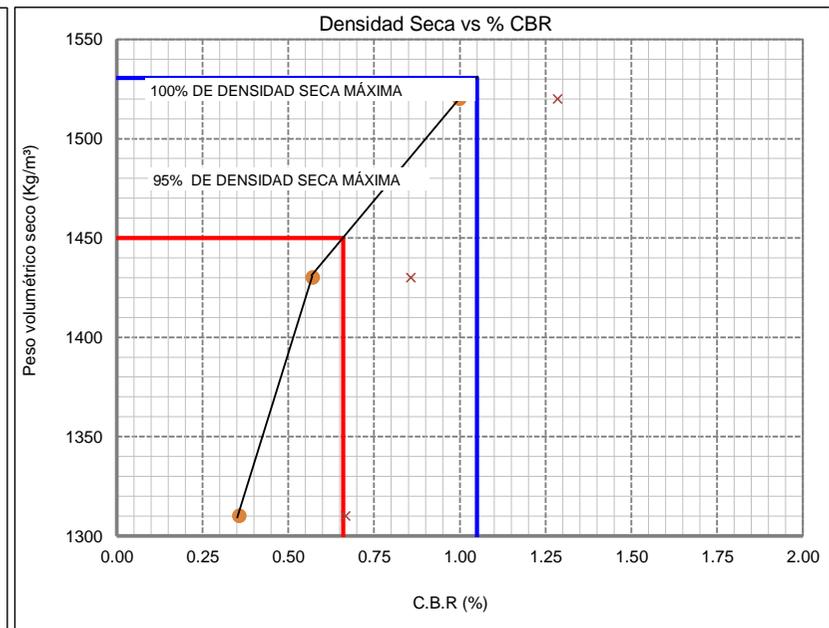
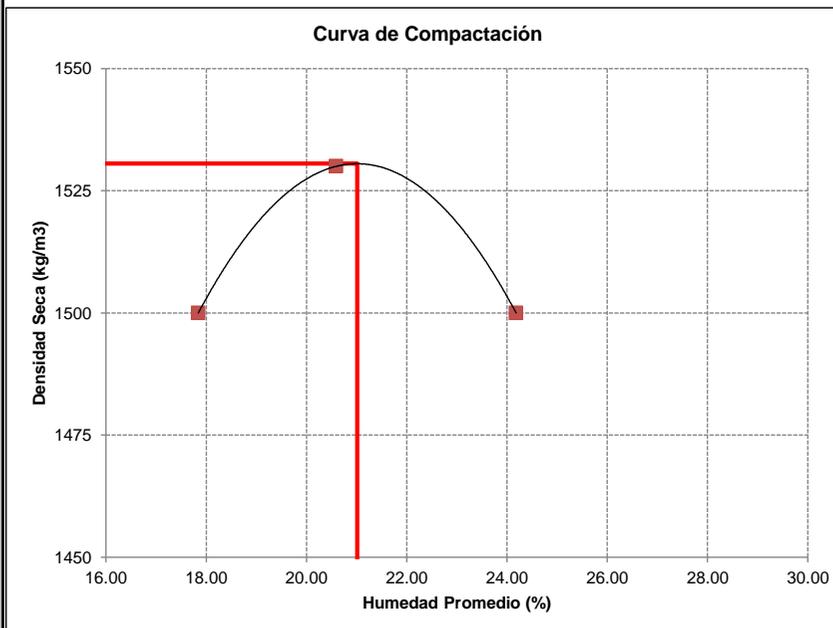
ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
NORMA: ASTM D-1883

Calicata No.: C10
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	1520	0.70	1.36	70.45	105.68	1.00	1.29	10.86
25	1430	0.40	0.91	70.45	105.68	0.57	0.86	12.16
10	1310	0.25	0.70	70.45	105.68	0.36	0.67	12.84

RESULTADOS		
Densidad seca Máxima	=	1530.6 Kg/m3
95% de Densidad seca Máxima	=	1450.0 Kg/m3
Humedad óptima	=	21.01 %
CBR al 100% para 0,10"	=	1.1 %
CBR al 95% para 0,10"	=	0.7 %
Expansión	=	10.86 %

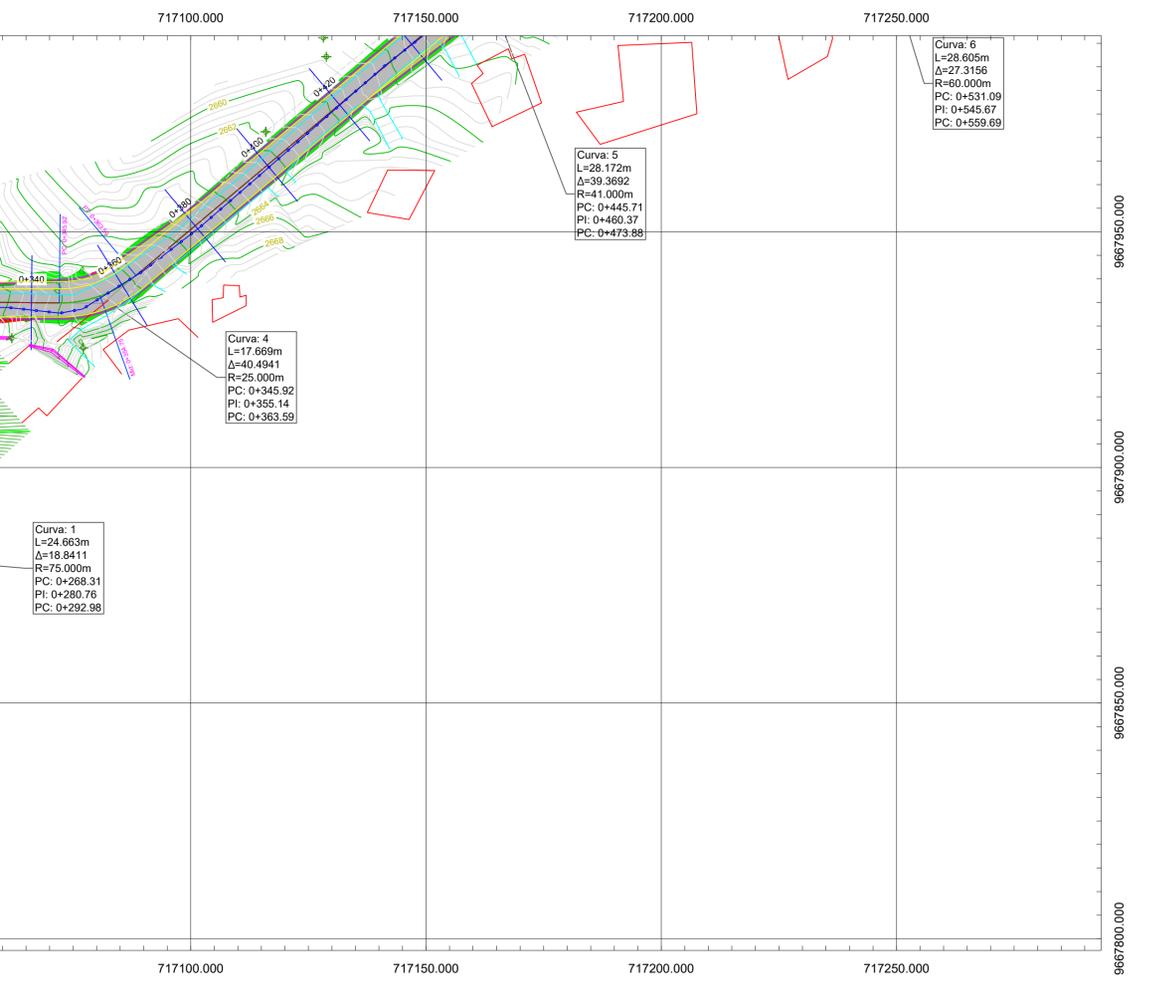
Observaciones:

.....

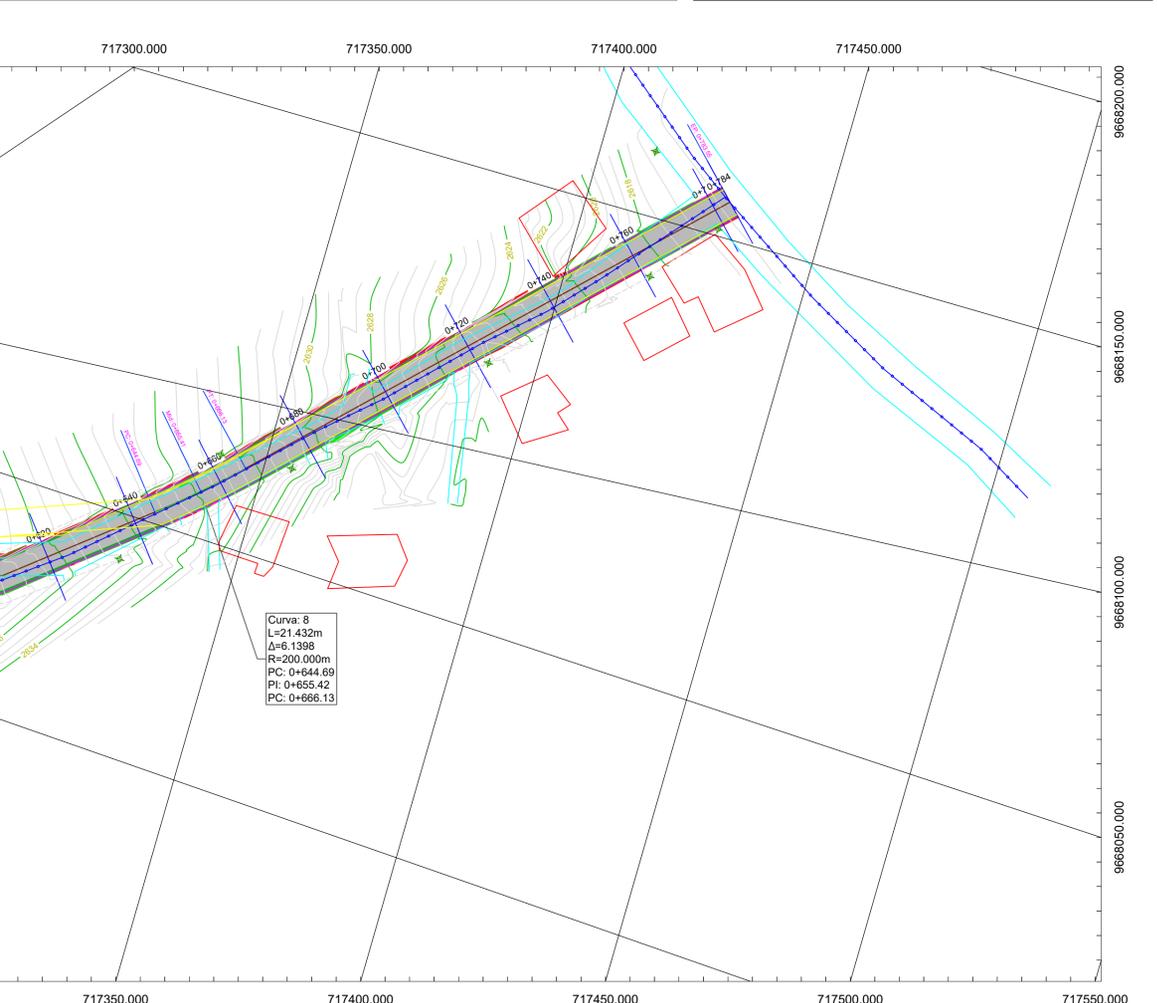
— PEDRO ARCE IDROVO —
LABORATORISTA

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

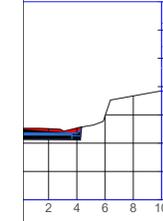
<p>Bordillo y Cuneta e=10cm</p>	<p>Diseño: Galo Kleber Barreto Lopez</p>	<p>Revisión:</p> <p>Ing Ivan Mejia Regalado Director de Proyecto</p>
	<p>Dibujo: Carmen Margarita Bermeo Chillogalli Galo Kleber Barreto Lopez</p>	
	<p>Fecha: Mayo del 2023.</p>	
	<p>Lámina: 1</p>	
<p>Escala: 1:1000</p>		<p>Contenido: Diseño Geométrico 0+000 hasta 0+400</p>



	Diseño: Galo Kleber Barreto Lopez Dibujo: Carmen Margarita Bermeo Chillogalli Galo Kleber Barreto Lopez Fecha: Mayo del 2023. Lámina: 2 Escala: 1:1000 Contenido: Diseño Geométrico 0+400 hasta 0+784	Revisión: Ing Ivan Mejia Regalado Director de Proyecto
--	---	--

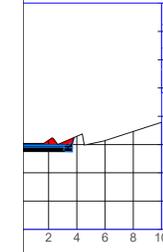


+240.00



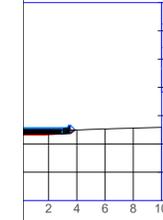
ABS. 0+240.00			
Descripcion	Area (m2)	Volumen (m3)	Vol. Acum
Desmonte	4.34	86.65	1118.83
Terraplen	0.00	0.00	42.16

+260.00



ABS. 0+260.00			
Descripcion	Area (m2)	Volumen (m3)	Vol. Acum
Desmonte	2.95	72.74	1191.57
Terraplen	0.00	0.02	42.18

+280.00



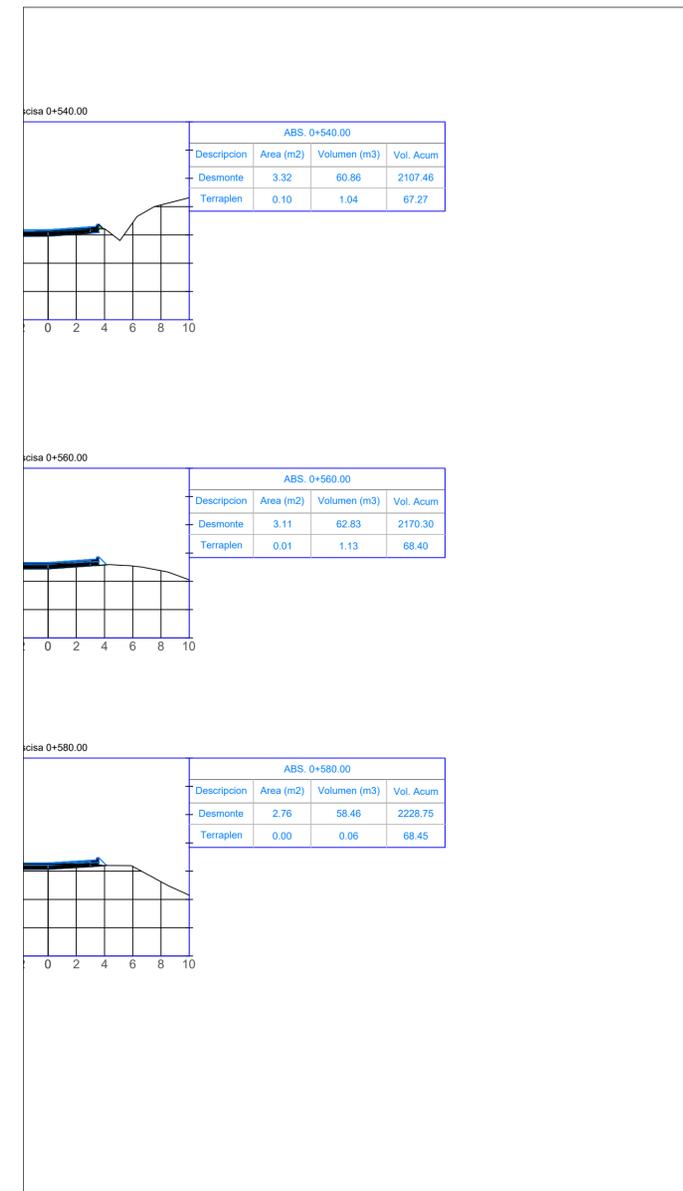
ABS. 0+280.00			
Descripcion	Area (m2)	Volumen (m3)	Vol. Acum
Desmonte	4.02	69.61	1261.18
Terraplen	0.00	0.02	42.21

Diseño: Galo Kleber Barreto Lopez	Revisión:
Dibujo: Carmen Margarita Bermeo Chillogalli Galo Kleber Barreto Lopez	Ing Ivan Mejia Regalado Director de Proyecto
Fecha: Mayo del 2023.	
Lámina: 3	
Escala: 1:1000	

Contenido: Diseño Geométrico Secciones Transversales 0+000 a 0+280

No Curva	Velocidad de diseño Km/h	Radio m	Peralte %
1	40.00	75.00	6.90
2	40.00	70.00	7.10
3	40.00	25.00	8.00
4	40.00	25.00	8.00
5	40.00	41.00	8.00
6	40.00	60.00	7.50
7	40.00	100.00	6.20
8	40.00	200.00	4.50
9	40.00	50.00	7.80

Curva No.	Radio (m)	Sobrancho (m)
1	75.00	0.60
2	70.00	0.65
3	25.00	0.00
4	25.00	1.50
5	41.00	1.00
6	60.00	0.70
7	100.00	0.50
8	200.00	0.30
9	50.00	85.00



Diseño: Galo Kleber Barreto Lopez
Dibujo: Carmen Margarita Bermeo Chillogalli
 Galo Kleber Barreto Lopez
Fecha: Mayo del 2023.
Lámina: 4
Escala: 1:1000

Revisión:

Ing Ivan Mejia Regalado
 Director de Proyecto

Contenido: Diseño Geométrico Secciones Transversales 0+300 hasta 0+580

No Curva	Velocidad de diseño Km/h	Radio m	Peralte %
1	40.00	75.00	6.90
2	40.00	70.00	7.10
3	40.00	25.00	8.00
4	40.00	25.00	8.00
5	40.00	41.00	8.00
6	40.00	60.00	7.50
7	40.00	100.00	6.20
8	40.00	200.00	4.50
9	40.00	50.00	7.80

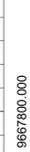
Curva No.	Radio (m)	Sobrancho (m)
1	75.00	0.60
2	70.00	0.65
3	25.00	0.00
4	25.00	1.50
5	41.00	1.00
6	60.00	0.70
7	100.00	0.50
8	200.00	0.30
9	50.00	85.00

Diseño: Galo Kleber Barreto Lopez	Revisión: Ing Ivan Mejia Regalado Director de Proyecto
Dibujo: Carmen Margarita Bermeo Chillogalli Galo Kleber Barreto Lopez	
Fecha: Mayo del 2023.	
Lámina: 5	
Escala: 1:1000	

Contenido: Diseño Geométrico Secciones Transversales 0+600 hasta 0+784

No Curva	Velocidad de diseño Km/h	Radio m	Peralte %
1	40.00	75.00	6.90
2	40.00	70.00	7.10
3	40.00	25.00	8.00
4	40.00	25.00	8.00
5	40.00	41.00	8.00
6	40.00	60.00	7.50
7	40.00	100.00	6.20
8	40.00	200.00	4.50
9	40.00	50.00	7.80

Curva No.	Radio (m)	Sobrancho (m)
1	75.00	0.60
2	70.00	0.65
3	25.00	0.00
4	25.00	1.50
5	41.00	1.00
6	60.00	0.70
7	100.00	0.50
8	200.00	0.30
9	50.00	85.00

 Z1 a=ancho d=profundidad	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SUBRASANTE</div>	 9667800.000	Diseño: Galo Kleber Barreto Lopez	Revisión: Ing Ivan Mejia Regalado Director de Proyecto
			Dibujo: Carmen Margarita Bermeo Chillogalli Galo Kleber Barreto Lopez	
Fecha: Mayo del 2023.				
Lámina: 1				
Escala: 1:1000				
Contenido: Señalización 0+000 hasta 0+780				

