



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO TÉCNICO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

**“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO
MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE A LA
PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA”**

AUTOR: Adrián Ruben Castro Vaca

TUTOR: Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez Ph.D.

AMBATO – ECUADOR

Marzo – 2023

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA”** elaborado por el Sr. **Adrián Ruben Castro Vaca** portador de la cédula de ciudadanía C.I. 1600674368, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

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

Ambato, marzo 2023



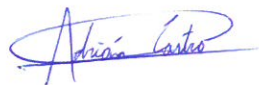
Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez Ph.D.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Adrián Ruben Castro Vaca**, con C.I. 1600674368, declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA”**. Así como también tablas, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, marzo 2023



Adrián Ruben Castro Vaca

C.I. 1600674368

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, marzo 2023



Adrián Ruben Castro Vaca

C.I. 1600674368

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Adrián Ruben Castro Vaca de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA”**.

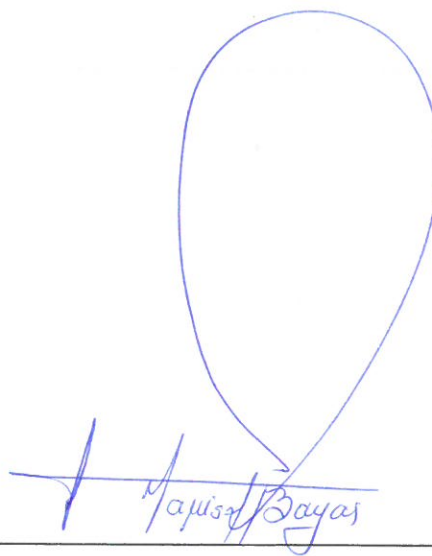
Ambato, marzo 2023

Para constancia firman:



Ing. Mg. Galo Wilfrido Núñez Aldás

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico a mis padres, Jairo y Lilia por protegerme y cuidarme durante todo este camino académico. Por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a sobresalir y seguir luchando por mis sueños.

A mi hermana, Heidi por estar pendiente de mí en todo momento y apoyarme en cada paso que tome para llegar a la vida profesional y sobre todo enseñarme el valor de la perseverancia, respeto y a luchar por mis objetivos.

A mi novia y amada pareja de vida, Karina por estar conmigo en las buenas y malas, por ser mi soporte incondicional y alentarme cuando me veía derrotado. Sus palabras de aliento y acciones que recordaré en cada una de las etapas de mi vida.

A mis profesores por brindarme su conocimiento y enseñanzas, en especial al Ing. Milton Aldás por su ayuda y paciencia durante el proceso del proyecto de integración curricular.

Adrián Ruben Castro Vaca

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, Jairo y Lilia por ser el pilar fundamental en mi vida, por su amor y cariño, por enseñarme a ser valiente y luchar ante todo obstáculo que se presente en la vida.

A mi hermana, Heidi por darme todo su apoyo y cariño de manera incondicional para luchar por mis propósitos y confiar en mis capacidades.

A mi novia, Karina por estar siempre conmigo en cada momento de lucha y tensión con sus adecuados discursos para brindarme calma y fe en mí mismo.

A mis profesores de la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica por los conocimientos impartidos y los consejos en cada etapa de mi carrera.

A mi tutor Ing. Milton Aldás que me ha guiado con paciencia y comprensión en la redacción de mi proyecto.

Adrián Ruben Castro Vaca

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| CERTIFICACIÓN | ii |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | iii |
| DERECHOS DE AUTOR | iv |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS | ix |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xi |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| CAPÍTULO I | 1 |
| 1. MARCO TEÓRICO | 1 |
| 1.1. Antecedentes Investigativos | 1 |
| 1.2. Justificación..... | 7 |
| 1.3. Objetivos | 8 |
| 1.3.1. Objetivo general | 8 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos..... | 8 |
| CAPÍTULO II | 9 |
| 2. METODOLOGÍA | 9 |
| 2.1. Materiales | 9 |
| 2.2. Métodos..... | 15 |
| CAPÍTULO III | 74 |
| 3.1. Análisis y discusión de resultados..... | 74 |
| CAPÍTULO IV | 109 |
| 4.1. Conclusiones | 109 |
| 4.2. Recomendaciones..... | 110 |
| C. MATERIALES DE REFERENCIA | 111 |
| Referencias Bibliográficas | 111 |
| Anexos | 115 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Materiales - Levantamiento Topográfico y Estudio de Tráfico | 9 |
| Tabla 2. Materiales - Estudio de suelos..... | 11 |
| Tabla 3. Materiales - Diseño del trazado Geométrico y Diseño del Pavimento Flexible | 14 |
| Tabla 4. Materiales - Elaboración de Presupuesto Referencial..... | 15 |
| Tabla 5. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) | 20 |
| Tabla 6. Clasificación de carreteras en función de TPDAf..... | 25 |
| Tabla 7. Ensayos para estudio de suelo..... | 26 |
| Tabla 8. Tamices | 27 |
| Tabla 9. Clasificación de suelos según SUCS | 29 |
| Tabla 10. Sistema AASHTO - Clasificación de Suelos | 31 |
| Tabla 11. Proctor Modificado | 34 |
| Tabla 12. Suelos según CBR..... | 35 |
| Tabla 13. Velocidad de Diseño | 38 |
| Tabla 14. Relación entre la Velocidad de Circulación y de Diseño..... | 39 |
| Tabla 15. Parámetros para Alineamiento Horizontal en función de Velocidad de Diseño | 40 |
| Tabla 16. Distancias Mínimas para Rebasamiento | 42 |
| Tabla 17. Peralte según el tipo de área..... | 43 |
| Tabla 18. Valores de gradientes longitudinales máximas | 50 |
| Tabla 19. Longitud máxima según gradiente | 51 |
| Tabla 20. Anchos de calzada..... | 54 |
| Tabla 21. Valores recomendados de bombeo..... | 55 |
| Tabla 22. Caudales y Velocidades para valores de gradientes..... | 57 |
| Tabla 23. Valores de escorrentía | 58 |
| Tabla 24. Valores de escorrentía | 59 |
| Tabla 25. Volumen del Cabezal | 60 |
| Tabla 26. Valores de Diseño Recomendables para Talud..... | 61 |
| Tabla 27. Período de diseño del pavimento en función del tipo de carretera | 65 |
| Tabla 28. Factor de Distribución por Carril | 66 |
| Tabla 29. Número de Ejes Equivalentes W18..... | 66 |
| Tabla 30. Tabla de valores a2 | 68 |
| Tabla 31. Tabla de Valores a3..... | 69 |
| Tabla 32. Calidad de drenaje..... | 70 |
| Tabla 33. Coeficientes de drenaje en función de m2 y m3 | 70 |
| Tabla 34. Resumen de estudio de conteo vehicular | 75 |
| Tabla 35. Ubicación de muestras | 77 |
| Tabla 36. Resultados de Contenido de Humedad | 78 |
| Tabla 37. Resultados de Granulometría | 79 |
| Tabla 38. Resultados de Límites de Atterberg | 80 |
| Tabla 39. Resultados de Proctor Modificado Tipo B..... | 81 |
| Tabla 40. Resultados de CBR | 82 |
| Tabla 41. Límites de resistencia..... | 91 |
| Tabla 42. CBR de diseño | 92 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 43. W18 Carril de diseño por años..... | 93 |
| Tabla 44. Valores desviación estándar..... | 94 |
| Tabla 45. Índice de serviciabilidad | 96 |
| Tabla 46. Valores de espesores | 101 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1. Infraestructura Vial - Buen Estado | 4 |
| Figura 2. Infraestructura Vial - Mal Estado | 4 |
| Figura 3. Mapa Político del Ecuador | 16 |
| Figura 4. Mapa Político Provincia de Pastaza | 17 |
| Figura 5. Tramo de proyecto a desarrollar | 18 |
| Figura 6. Estación Total | 19 |
| Figura 7. Formato para estudio de tráfico | 20 |
| Figura 8. Curva Granulométrica | 28 |
| Figura 9. Sistema SUCS – Examen Visual Manual..... | 30 |
| Figura 10. Curva de escurrimiento..... | 32 |
| Figura 11. Carta de Plasticidad | 33 |
| Figura 12. Curva de Compactación..... | 35 |
| Figura 13. Curva %CBR vs Densidad Seca..... | 36 |
| Figura 14. Alineamiento Horizontal | 37 |
| Figura 15. Transición de Peralte | 43 |
| Figura 16. Tangentes..... | 44 |
| Figura 17. Elementos de Curva Circular Simple | 45 |
| Figura 18. Curva 23 para ejemplo de cálculo | 46 |
| Figura 19. Sobreancho | 49 |
| Figura 20. Elementos de Alineamiento Vertical..... | 49 |
| Figura 21. Tangente Vertical | 50 |
| Figura 22. Elementos de Curva Vertical..... | 52 |
| Figura 23. Sección Transversal Típica..... | 53 |
| Figura 24. Secciones de Cunetas..... | 55 |
| Figura 25. Dimensiones de Cuneta Triangular | 56 |
| Figura 26. Dimensiones de Cabezal..... | 60 |
| Figura 27. Pavimento Flexible | 62 |
| Figura 28. Corte Transversal - Pavimento Flexible | 62 |
| Figura 29. Pavimento Rígido | 63 |
| Figura 30. Corte Transversal – Pavimento Rígido..... | 63 |
| Figura 31. Ábaco del coeficiente estructural a1 | 67 |
| Figura 32. Ábaco del coeficiente estructural a2..... | 68 |
| Figura 33. Ábaco del coeficiente estructural a3..... | 69 |
| Figura 34. Factor de Daño según tipo de vehículo | 90 |
| Figura 35. Resultado Ecuación AASHTO 93 | 97 |
| Figura 36. Resultados de Pavimento..... | 102 |

RESUMEN

Ante la falta de una conexión vial que ayude a mejorar la situación económica y social de la población del cantón Mera y sus alrededores se desarrolló en la provincia de Pastaza, cantón Mera, el diseño geométrico de una vía que conecta las comunidades del Sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo.

Para identificar las características del terreno se realizó un levantamiento topográfico con estación total, el cual brindó puntos específicos del trayecto de la vía a diseñar.

Posteriormente, se estudió el flujo vehicular mediante el conteo manual durante 7 días de lunes a domingo, que permitió el cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) y obteniendo un valor con proyección a 20 años igual a 192 vehículos por día.

El estudio del suelo se lo hizo por medio de excavaciones de calicatas con tramos de 500 metros y la determinación de la Capacidad de Soporte del Suelo (CBR) de diseño igual a 3.8 por ciento, sin embargo, para el cálculo de los espesores de las capas del pavimento flexible aplicando la Norma AASHTO-93 se utilizó el valor de 15 por ciento correspondiente a una capa de mejoramiento de suelo.

Finalmente se procedió al diseño geométrico de la vía que se desarrolló aplicando la norma del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO), en la cual se establece que es una vía Clase IV para el diseño horizontal, vertical y transversal, así como los volúmenes de corte y relleno.

El presupuesto referencial se obtuvo con el cálculo de volúmenes de obra y análisis de precios unitarios, permitiendo conocer que el valor total de la obra es de dos millones ciento cincuenta un mil ochocientos cincuenta con 22/100 centavos.

Palabras clave: Levantamiento topográfico, TPDA, Estudio de suelos, Diseño geométrico, Diseño de pavimento.

ABSTRACT

Given the lack of a road connection that helps improve the economic and social situation of the population of the Mera canton and its surroundings, the geometric design of a road that connects the communities of the Pindo Mirador Sector was developed in the province of Pastaza, Mera canton. and Colonia 24 de Mayo, in order to improve the transportation and marketing of products.

To identify the characteristics of the terrain, a topographic survey was carried out with a total station, which provided specific points along the path of the road to be designed.

Subsequently, the vehicle flow was studied by manual counting for 7 days from Monday to Sunday, 12 hours a day, which allowed the calculation of the Average Daily Annual Traffic (TPDA) and obtaining a value with a 20-year projection equal to 192 vehicles per day.

The study of the soil was done by means of excavations of test pits with sections of 500 meters and the determination of the Relative Value of the Soil Support Capacity (CBR) of design equal to 3.8%, but for the calculation of the thicknesses of the soil layers. flexible pavement applying the AASHTO-93 Estándar I was used 15% because it is the value of better subgrade.

Finally, the geometric design of the road was developed applying the standard of the Ministry of Transport and Public Works (MTOPE), which establishes that it is a Class IV road for the horizontal, vertical and transversal design, as well as for the radii, slopes, ditches, cut and fill volumes, which were made with the Autodesk software.

The referential budget was obtained with the calculation of work volumes and analysis of unit prices referenced in the busy guide system called Punis of the Provincial Decentralized Autonomous Government of Pastaza (GADPPz), allowing to know that the total value of the work is two million one hundred fifty one thousand eight hundred fifty with 22/100 cents.

Key words: Topographic survey, TPDA, Soil study, Geometric design, Pavement design.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

El desarrollo de una sociedad está vinculado con la adecuada implementación de infraestructura vial, es la razón que la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la considera como la base hacia el funcionamiento y desarrollo de la economía de una zona, debido a que genera una amplia gama de beneficios económicos y sociales.

A todo esto, en Latinoamérica se muestra un problema serio en cuanto a las infraestructuras en vías de comunicación y esto representa una desventaja competitiva. El Mg. Julián Rivera Especialista en Transporte menciona que: *“En países con un adecuado desarrollo en transporte los costos de traslado son menores, mientras que en la región los caminos con desvíos permanentes o tramos deteriorados incrementan los costos de traslado.”* [1]

La red de carreteras permite satisfacer las necesidades básicas de educación, trabajo, alimentación y salud; necesidades que se establecen como principales actividades para los habitantes de un país. Por lo tanto, para un país es estratégico desarrollar su sistema vial debido a que es el único modo con el que se logra satisfacer las necesidades de cada uno de sus pobladores. [1]

Además, considerando una visión estadística sobre los países de Latinoamérica y sus infraestructuras viales, es decir, conectividad y calidad, de acuerdo con el índice de competitividad global del 2018 publicado en el Foro Económico Mundial (FEM), Chile obtuvo el puntaje más alto en comparación con otros países de la región, en el lugar 16, seguido por México (24), Argentina (44), República Dominicana (58) y Ecuador (66). [2]

La conectividad y la calidad se evalúan por separado, México (7) tiene el valor más alto de índice de conectividad vial. Se refiere a la velocidad promedio y la rectitud de un itinerario de conducción que conecta al menor a 10 de las ciudades más grandes que juntas representan el 15% o más de la población total del país. [2]

Las carreteras de Chile tienen la mejor calidad, pues se clasificaron en el puesto 24, al contrario, Ecuador es un país en subdesarrollo que a partir de los años 2007-2008 implementa el Plan Nacional para el Buen Vivir, el mismo que se utiliza como instrumento para que las políticas, programas y proyectos públicos tengan dónde sujetarse, de tal forma que se presente una programación y ejecución del presupuesto del Estado. [3]

El Ecuador presenta limitaciones importantes en su infraestructura de transportes, en términos de kilómetros de vías pavimentadas, densidad de red vial nacional, el país cuenta con niveles cercanos o superiores al promedio de países de la región, los aspectos de gestión de la infraestructura presentan diferencias. El transporte interno depende fundamentalmente de carreteras, tanto para carga como para pasajeros, mientras que el transporte ferroviario y el fluvial están circunscritos en las áreas geográficas muy limitadas del territorio. [4]

Si bien la cobertura espacial de las carreteras puede considerarse adecuada, los datos disponibles indican que la red vial nacional tiene una extensión aproximada a los 42.670 Km (no se ha extendido desde el año 1992), correspondiendo 8.654 Km (74% pavimentados) a la Red Estatal bajo responsabilidad del Gob. Nacional; 12.477 Km (9,2% pavimentados) a la Red Provincial bajo responsabilidad de los Consejos Provinciales, y 22.540 Km (2% pavimentados) a la Red Cantonal a cargo de los consejos Municipales. En resumen, aproximadamente el 36% de la red vial estatal y provincial está pavimentada, y alrededor del 52% de la red vial nacional está formada por caminos terciarios y vecinales, concentrados en la Sierra y con condiciones subóptimas de circulación. [4]

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) es responsable de la Seguridad Vial (construcción y mantenimiento de obras de infraestructura, señalización, capacitación). Como medida prioritaria tendiente a mejorar el estado de las carreteras y a reducir la accidentalidad en las vías, se dispuso la emergencia vial del país. Si bien el sistema vial nacional ha mejorado notablemente en su infraestructura, cobertura y calidad de vías, aún adolece de una adecuada prevención y señalización vertical y horizontal, por lo que se requiere mejorar y complementar la señalización vial, instalación de barreras, protecciones, amortiguadores de impacto, señalización vial vertical y horizontal, eliminación de obstáculos en la zona despejada, mejora de

bermas, y otras muchas actuaciones según lo que recomiende la Auditoría de Seguridad Vial Nacional (ASV) en cada tramo vial. [4]

La falta de inversión en vialidad durante muchos años ha llevado a que la red estatal se encuentre en muy malas condiciones, con el consecuente aumento en los costos de mantenimiento, incremento de accidentes y aumentos de costos de operación vehicular que repercute en la competitividad del país. El MTOP ha venido trabajando en definir un plan de inversiones a corto, mediano y largo plazo en su red vial estatal que es estratégica y prioritaria para la conectividad y competitividad del país. Para el mediano y largo plazo, el gobierno solicitó al Banco el apoyo de asistencia técnica y financiera para el proceso de recuperación y mejoramiento de la red vial. La atención de las necesidades de la red vial requiere la aplicación de inversiones continuas por un período prolongado para alcanzar el estado deseado y sostenible de la misma, al mismo tiempo que se promueva la participación del sector privado en su gestión de conservación y mantenimiento. A tal efecto, esta asistencia técnica permitirá apoyar la preparación de una operación de préstamo a través de los estudios que se prevén realizar, así como la ejecución de estos en el plazo y con el nivel de desarrollo apropiado que resultan necesarios para procesar en el Banco el Programa de Infraestructura Vial. [4]

Durante el 2015 el estado ha invertido \$725 millones de dólares para la continuación del mejoramiento, construcción y reconstrucción de carreteras, ciclovías, terminales terrestres, aéreas y portuarios fomentando así el turismo la producción agropecuaria e industrial que permiten el desarrollo socioeconómico del país. Desde el 2007 hasta el 2015 a través del MTOP el estado ha invertido \$8.943'421.856 millones de dólares que se han usado para dar una mejor y moderna imagen a la red vial estatal del país. [5]

A partir de la inversión del estado dirigida hacia la infraestructura vial estableciendo una estadística porcentual sobre el estado de esta se resumen que:

Figura 1. Infraestructura Vial - Buen Estado

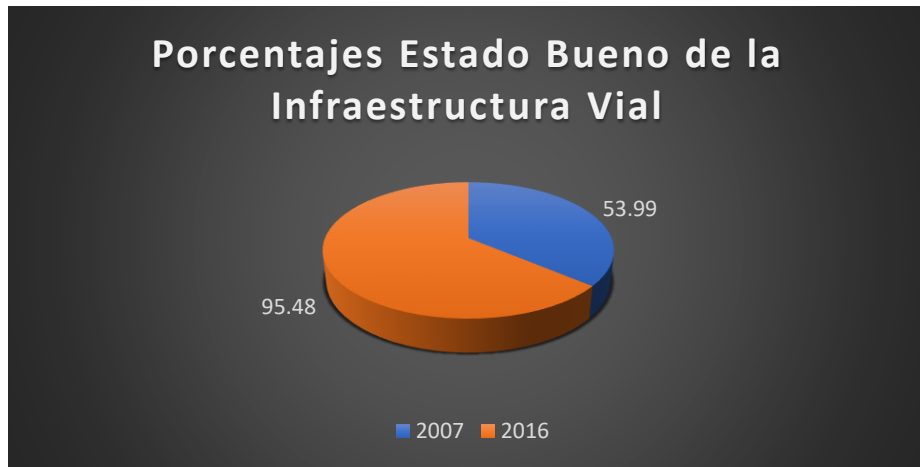
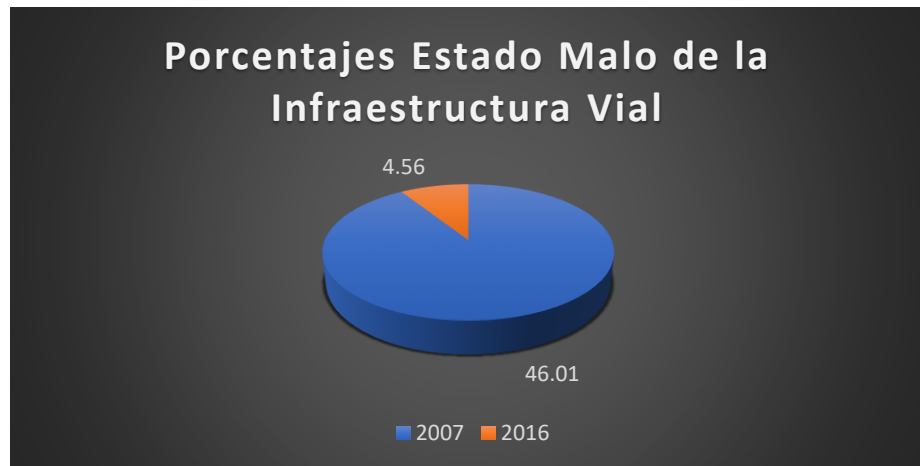


Figura 2. Infraestructura Vial - Mal Estado



A la vez en el 2016 la inversión fue de 9.265,54 MM de dólares, en el 2017 al 2018 la inversión fue más de 400.4 millones de dólares, en el 2019 se realizaron menor cantidad de obras viales a nivel nacional que se encuentran registradas en la rendición de cuentas del MTOP. [6]

En el año 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara una emergencia de salud pública de importancia internacional por lo que la economía de cada país se ve afectada de manera representativa; sin embargo, tras retomarse las actividades en cada país empieza la reactivación de las economías dónde las inversiones sociales y en infraestructura se convierten en motores claves del crecimiento. [7]

En el Ecuador durante todo el período de pandemia tuvo un golpe brusco en su economía nacional por lo que durante esos períodos no se registran muchas obras viales; cuando la pandemia finaliza y se retoman con normalidad las actividades y el

país se enfrenta a una problemática de mantenimiento y rehabilitación vial a nivel nacional alta, muchas de las principales como vías secundarias presentan un pésimo estado que requiere de atención inmediata por lo que se retoman las obras viales para intentar reestablecer y obtener una funcional infraestructura vial. En el presente año el Plan Vial Nacional 2025 tiene pensado destinar 5.200 millones de dólares para restablecer e implementar la infraestructura vial del país. [7]

La provincia de Pastaza pertenece a la zona 3 dentro del Sistema de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Ecuador, la vialidad está conformada por 1022.91 km de vías, sin incluir la zona urbana, de las cuales 139.21 km (14%) corresponden a la red estatal que es responsabilidad del MTOP, y 883.70 km que pertenecen al sistema vial provincial a cargo del Gobierno Provincial de Pastaza. [8]

Las vías de la provincia de Pastaza se encuentran conectadas a la vía estatal que es principal eje de enlace terrestre, a la cual se integran vías provinciales que conectan los distintos cantones, parroquias y asentamientos humanos, en forma de una red articulada. [8]

La red vial interprovincial tiene una longitud de 75,81 km., que se dirige hacia las provincias del Napo, Tungurahua y Morona Santiago. La red vial Inter cantonal tiene 208,09 km., de longitud, que une los cantones de la provincia con sus respectivas poblaciones. [8]

De igual importante, la red vial Inter parroquial rural tiene una longitud de 189,94 km., que conecta las parroquias de la provincia con sus respectivos asentamientos humanos. Las vías que corresponden a la conexión de cabeceras parroquiales rurales con asentamientos humanos tienen una longitud de 3,11 km., la red vial que conecta asentamientos humanos con asentamientos humanos tiene una longitud de 54,81 km. [8]

Entonces la red vial que conecta la red estatal con asentamientos humanos tiene una longitud de 48,94 km., y la red vial caracterizada por otras tiene una longitud de 303 km., siendo esta una de la red vial de mayor extensión para el acceso de las diferentes zonas pobladas.[8]

Del análisis se puede determinar que el total de vías alternas a la red estatal son 59,643.20 metros; 59.64 Km, que corresponde al 6.75% de la vialidad provincial; y

ninguna vía conduce directamente a plantas de tratamiento, a rellenos sanitarios, a proyectos sociales, a proyectos estratégicos, a proyectos de seguridad nacional y a proyectos productivos. [8]

Por otra parte, el estado de la superficie de rodadura de la red vial provincial de Pastaza presenta en su mayoría un estado regular con 508.13 Km que corresponde al 57.50%, seguido por un estado bueno con 286.40 km que corresponde al 32.41% y finalmente un estado malo con 89.16 km que corresponde al 10.09%. El Cantón Mera, es el cantón que más presenta un estado malo en su mayoría de capa de rodadura con 25.25km que corresponde al 18.17% de la vialidad del cantón. [8]

Y los anchos de la calzada de las vías provinciales son variables, tomado promedios para cada caso, en el cantón de Pastaza tenemos un ancho promedio de la calzada de 4.04 m., para el cantón Mera tenemos un ancho promedio de calzada de 4,39 m.[8]

Cabe destacar que todos los datos mencionados sobre la provincia y cantón que forma parte del presente estudio para el diseño geométrico de la vía que une el sector pindo mirador y la colonia 24 de mayo perteneciente a la parroquia Mera, han sido recopilados por el Gobierno provincial de Pastaza. [8]

Es por ello que el cantón Mera al igual que muchas ciudades y pueblos presenta una evidencia de constante crecimiento poblacional ocasionando la necesidad de implementar nuevas vías que interconecten a sectores que no cuentan aún con este servicio como es el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo.

Para el desarrollo de los estudios de prefactibilidad y diseño vial de la zona indicada, se tomará como base varias fuentes tales como la “Norma de Diseño Geométrico de Carreteras”, enunciado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, la “Guía propuesta por la AASHTO para el diseño de estructuras de pavimentos”, y ciertas consideraciones serán en base al “Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre”. [9] [10] [11]

Por esto en el proyecto integral de una carretera, el diseño geométrico es la parte más importante debido a que a través de este se establece su configuración geométrica tridimensional, con el fin de que la vía sea funcional, segura, cómoda, estética, económica y compatible con el medio ambiente. [12]

Tanto las pequeñas ciudades como los grandes países se mantienen en un constante movimiento donde el transporte juega un rol preponderante al atender diferentes demandas de una comunidad, por ello al construir una vía se debe tomar en cuenta el lugar de construcción siendo que este debe generar desarrollo, pero también se debe considerar parámetros geométricos tales como el alineamiento horizontal, vertical, elementos de la sección transversal y la señalización tanto vertical como horizontal. [13]

Entonces hay que tener en cuenta que en cada uno de los pasos en la presente realidad tridimensional del diseño se debe analizar el cumplimiento de la normativa que rige la zona y el conjunto de criterios u objetivos. [14]

También se busca que parte del trabajo y la investigación se establezcan el material completo que forma parte de un estudio de pre factibilidad en el que constarán los planos, detalles, especificaciones técnicas y presupuesto referencial de la vía entre el sector seleccionado, en base a investigaciones de similar descripción de problemática en otras zonas rurales o urbanas del país. [15]

1.2. Justificación

La construcción de vías con el paso del tiempo ha tomado gran relevancia para el hombre, su apertura permite el desarrollo en ámbito económico, social y turístico; además su importancia radica tanto en el volumen de pasajeros, como en la carga que se transporta, por ello es fundamental contar con carreteras en óptimas condiciones.

En América Latina, el transporte por carretera constituye el 80% del total con pasajeros y lo restante abarca el transporte de carga. Adicionalmente, se estima que un gobierno puede alcanzar el 20% del presupuesto nacional de gasto en el área vial generando grandes cantidades de empleo por construcción y mantenimiento. [16]

De hecho, con el paso de los años la población aumenta y por consiguiente las necesidades viales del sector Pindo Mirador y Colonia 24 de Mayo se ven reflejadas en una falta de carreteras que cumplan con la normativa vigente impuesta por el MTOP, aquellas que por factores externos se ven afectadas de manera negativa en sus características de seguridad, comodidad y fluencia que debe presentar toda vía de transporte. [17]

El diseño de la vía que conecta ambos sectores es la solución a una circulación eficiente, fijando el hecho de agilizar el transporte que beneficia en la calidad de vida de los habitantes de dichos sectores.

Finalmente, la importancia de realizar este proyecto se enfoca en desarrollar los estudios necesarios para obtener un presupuesto referencial para la realización de la vía, misma que favorecerá a toda la población del sector tanto en su transporte como en la comercialización de productos, a la vez que permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes del lugar.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar el diseño geométrico de la vía que une el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo pertenecientes a la Parroquia Mera del Cantón Mera, Provincia de Pastaza.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico de la vía que conectara el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo.
- Identificar las características geológicas del suelo entre el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo.
- Diseñar la capa de rodadura con pavimento flexible entre el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo.
- Elaborar el estudio vial en el que conste los planos, detalles, especificaciones técnicas y presupuesto referencial de la vía entre el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo.

CAPÍTULO II





2. METODOLOGÍA

2.1. Materiales

El proyecto técnico se dividió en cuatro etapas, a continuación, se presenta los materiales ocupados en el desarrollo de las mismas.

ETAPA 1: Levantamiento Topográfico y Estudio de Tráfico

Tabla 1. Materiales - Levantamiento Topográfico y Estudio de Tráfico

| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--|---|
| Estacas |  | Objeto afilado de madera que se clava en el suelo para señalar puntos de estación o replanteo. |
| Clavos de hierro |  | Es un objeto de hierro utilizado para ocupar de centro en las estacas para nivelar la estación total. |
| Pintura en Aerosol |  | Se utiliza para señalar los puntos referenciados y acciones netamente de levantamiento topográfico. |
| Libreta de Campo |  | Sirve para bosquejar una guía del trazado en el cual se está realizando el levantamiento. |

| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|--|--|--|
| <p>Estación Total</p> <p>Modelo: Topcon</p> <p>Marca: GM - 100</p> |  | <p>Es un equipo electro- óptico que se ocupa en la topografía para almacenar coordenadas geográficas de cada punto mediante un láser de precisión.</p> |
| <p>Prisma Topográfico</p> <p>Modelo: GPR121</p> |  | <p>Es un objeto constituido por cristales que se emplea para obtener la medición topográfica, refleja la señal emitida por la estación total.</p> |
| <p>Bastón del Prisma</p> |  | <p>Es un objeto de aluminio que contiene un nivel para precisión en el cual se coloca el prisma.</p> |
| <p>Trípode Topográfico</p> <p>Modelo: Topcon</p> |  | <p>Es un armazón de tres pies regulables que se ajustan a un terreno para dar soporte a la estación total.</p> |
| <p>Flexómetro</p> <p>Marca: Stanley</p> |  | <p>Es un instrumento de medición para superficies rectas y curvas.</p> |
| <p>GPS</p> <p>Modelo: Garmin</p> <p>Marca: Etrex 30x</p> |  | <p>Es un equipo de posicionamiento satelital que permite obtener coordenadas geográficas.</p> |

ETAPA 2: Estudio de suelos

Tabla 2. Materiales - Estudio de suelos






| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|-----------------------|--|--|
| Muestra de suelo |  | Es una porción representativa de suelo en estudio extraída del lugar para estudios de su estructura. |
| Horno de secado |  | Es un equipo que suministra calor a diferentes temperaturas por periodos prolongados de tiempo. |
| Balanza |  | Es un equipo de precisión para delimitar pesos de algún material con diferentes límites. |
| Recipientes metálicos |  | Son recipientes que sirven para contener muestras de materiales a ensayar. |

| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|--|--|
| Juego de tamices |  | Es un conjunto de tamices que están unidos para separar la muestra de suelo en diferentes medidas. |
| Tamizadora |  | Es un equipo en cual se coloca el juego de tamices y ejerce una vibración continua para separar los agregados en diferentes medidas. |
| Bandejas metálicas |  | Es un recipiente metálico rectangular que tiene como objetivo soportar una mayor cantidad de muestra de suelo. |
| Copa de Casagrande |  | Es un instrumento que sirve para determinar el límite de liquidez de un suelo, compuesto por un casquete de metal y una manivela. |
| Recortador |  | Es una herramienta metálica que sirve para establecer el ancho de la muestra en los ensayos. |

| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------|---|---|
| Mortero |  | Es un recipiente circular de porcelana que se utiliza para disgregar los materiales sólidos. |
| Moldes cilíndricos |  | Es un recipiente cilíndrico de metal que se ocupa en los ensayos de compactación de las muestras de suelo. |
| Martillo de compactación |  | Es un martillo que se desliza por su conducto, se usa para la compactación de muestras de suelo. |
| Máquina para ensayo de CBR |  | Es un equipo diseñado para aplicar cargas, tiene como función establecer el valor de CBR para sub-rasante y sub-base. |




ETAPA 3: Diseño del trazado Geométrico y Diseño del Pavimento Flexible

Tabla 3. Materiales - Diseño del trazado Geométrico y Diseño del Pavimento Flexible

| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|--|--|
| Laptop |  | Es un equipo electrónico que sirve para múltiples acciones a desarrollar en diversos trabajos. |
| Microsoft Excel |  | Es un software computarizado que sirve para realizar cálculos y registrar información. |
| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
| Microsoft Word |  | Es un software computarizado que sirve para redactar información recolectada y generar la misma. |
| Google Earth |  | Es un software computarizado que sirve para obtener información geográfica de todo el planeta. |
| Software Autodesk |  | Es un software computarizado que sirve para establecer un diseño planimétrico de casas o vías. |

ETAPA 4: Elaboración de Presupuesto Referencial

Tabla 4. Materiales - Elaboración de Presupuesto Referencial

| MATERIALES | IMAGEN | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|--|
| Laptop |  | Es un equipo electrónico que sirve para múltiples acciones a desarrollar en diversos trabajos. |
| Microsoft Excel |  | Es un software computarizado que sirve para realizar cálculos y registrar información. |
| Software Punis |  | Es un software computarizado que sirve para obtener un cálculo de valores referenciales de los costos de obra. |

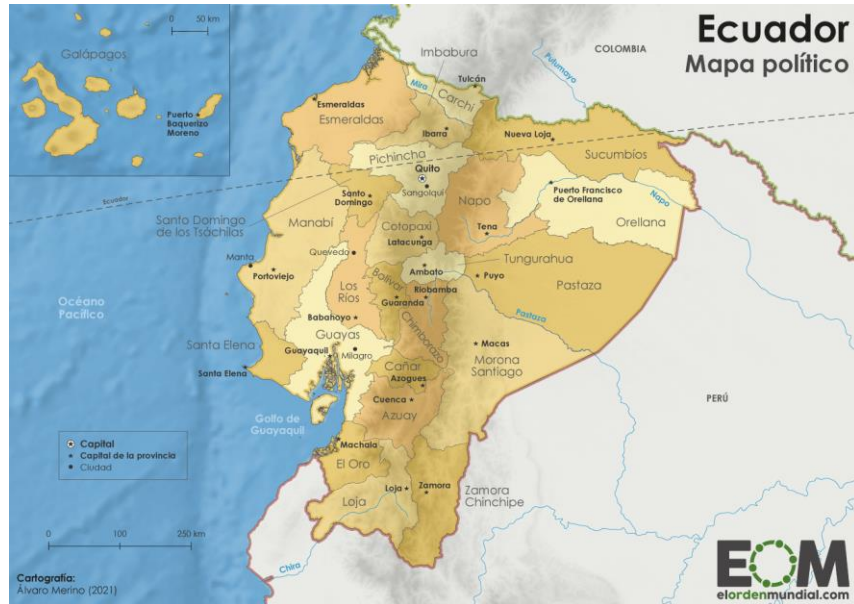
2.2. Métodos

En el presente trabajo se desarrollaron varias actividades que involucraron datos obtenidos en campo, laboratorio y bibliográficos. A continuación, como información preliminar, se expone acerca de la ubicación del proyecto de forma macro, meso y micro.

El Ecuador se encuentra dentro de América del Sur, dentro de la zona 17. Limita al norte con Colombia, al sur y este con Perú, y al oeste con el Océano Pacífico. Como tal posee una extensión territorial de 256.370 Km², que se divide en cuatro regiones que abarcan las 24 provincias del país. En la Amazonía se tiene a Sucumbíos, Napo, Pastaza, Orellana, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. En la sierra se encuentran las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas,

Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Cañar, Azuay y Loja. En la Costa en cambio se tiene a Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Guayas, El Oro y Santa Elena. Y en la Región Insular se tiene a Galápagos, que está integrada por trece islas principales.

Figura 3. Mapa Político del Ecuador



Fuente: Mapa Mundial sacado de El Orden Mundial

En consecuencia, el proyecto se ubica en la provincia de Pastaza, dentro de la región Amazónica, al este del territorio ecuatoriano. La ciudad de Puyo es la capital y ciudad con mayor población de esta provincia, se encuentra ubicada a 101 Km de distancia de la ciudad de Ambato y a 237 Km de la ciudad de Quito, capital de la República del Ecuador.

Figura 4. Mapa Político Provincia de Pastaza



Fuente: Wikipedia Provincia de Pastaza

En atención a lo expuesto se puede analizar que el cantón Mera es uno de los cuatro cantones de la provincia de Pastaza, limita al norte con la provincia de Napo, al sur con la provincia de Morona Santiago, al este con los cantones Pastaza y Santa Clara, al oeste con las provincias de Tungurahua y Morona Santiago. El cantón Mera posee una superficie de 520 Km² y parroquias que son Mera, Shell y Madre Tierra.

Por lo tanto, el proyecto está ubicado entre el sector Pindo Mirador y la Comunidad 24 de Mayo que forman parte de la Parroquia Mera en el cantón Mera. La longitud del proyecto vial es de 6+540 Km, teniendo como inicio la entrada a un camino vecinal dentro del sector Pindo Mirador y como punto final a la Comunidad 24 de Mayo. La parroquia Mera está ubicada en la vía Puyo-Baños, a 13 Km de la ciudad de Puyo, capital de la provincia de Pastaza. Limita al Norte con la parroquia Teniente Hugo Ortiz, al sur con la parroquia Shell, al este con la ciudad de Puyo y parroquia Fátima, al oeste con el río Pastaza que marca la división territorial en este punto con la provincia de Morona Santiago. [8]

Figura 5. Tramo de proyecto a desarrollar



Fuente: Google Maps - Tramo del proyecto

Para el desarrollo de este proyecto se lo dividió en etapas de trabajo que se fueron cumpliendo en función de los objetivos previamente propuestos.

ETAPA 1: Levantamiento Topográfico y Estudio de Tráfico

Para la realización del Levantamiento Topográfico y Estudio de Tráfico se utilizó dos métodos de investigación que son de campo para recolección de información y cuantitativa ya que se usa para comprender patrones y correlaciones que se ven reflejados en resultados numéricos.

En esta etapa del proyecto se abarcó el levantamiento topográfico y estudio de tráfico, para poder comenzar el desarrollo de esta fase fue fundamental determinar la ubicación de la zona de estudio mediante la investigación de campo para recolectar datos topográficos del área, así como también la cantidad y tipo de vehículos que circulan en el sector.

Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico abarca una serie de actividades en campo que sirven para obtener información de coordenadas cartesianas de varios puntos en la superficie terrestre. [19]

Para empezar con esta actividad se identificó la zona del proyecto mediante una visita al lugar mediante el camino vecinal existente para verificar la situación real del terreno natural. Se obtuvo las coordenadas inicial y final del recorrido para guardar un registro.

Se trabajó con una estación total que es un equipo de precisión, el cual brindó la elevación y coordenadas de cada uno de los puntos geográficos, la faja topográfica a trabajar fue de 20 metros de ancho. [20]

Figura 6. Estación Total



Fuente: *El levantamiento topográfico: uso del GPS y estación total, Pachas, 2009*

Es de vital importancia realizar el levantamiento topográfico ya que para realizar el diseño geométrico se deben cubrir varios apartados que se detallarán en el diseño, desde la abscisa Km 0+000 hasta la abscisa Km 6+567.90.

Estudio de Tráfico

Este estudio tiene una influencia directa en el desarrollo del diseño geométrico ya que establece una proyección de elementos necesarios para seleccionar tipo de carretera y sus parámetros, considerando un periodo de vida útil de la infraestructura. [22]

Para llevar a cabo el mismo se trabajó con un conteo vehicular manual en una estación de medición ubicada en la abscisa 0+000 Km es decir la entrada al camino vecinal en el Sector Pindo Mirador, por un periodo de tiempo de observación de 7 días durante 12 horas consecutivas desde las 06H00 hasta las 18H00 con intervalos de 15 minutos para obtener el flujo vehicular. Los datos recolectados en campo se los registro en una hoja de conteo vehicular que contiene todos los diferentes tipos de vehículos que se registran dentro de la norma NEVI-12 y MTOP 2003.

En base a la contabilización vehicular se determinó el volumen vehicular en hora pico dando como resultado de 11:00 a 12:00.

TPDA Actual

Este cálculo nos facilitó la información para determinar el TPDA Actual.

$$TPDA Actual = Tráfico Actual + Tráfico Atraído + Tráfico Generado + Tráfico Desarrollado \quad \text{Ec. 2.1}$$

Donde:

$$Tráfico Actual = \frac{Vehículos en Hora Pico}{15\%} \quad \text{Ec. 2.2}$$

$$Tráfico Atraído = Tráfico Actual * 10\% \quad \text{Ec. 2.3}$$

$$Tráfico Generado = Tráfico Actual * 20\% \quad \text{Ec. 2.4}$$

$$Tráfico Desarrollado = Tráfico Actual * 5\% \quad \text{Ec. 2.5}$$

Tráfico

Se cálculo multiplicando el TPDA actual de cada tipo de vehículos por un coeficiente de incremento igual a 5% desarrollado, 10% en atraído y 20% en generado.

Dado que el camino vecinal en el cual se realizó la inspección consta de dos sentidos, el conteo se lo realizó en sentidos Norte – Sur y Sur – Norte. Además, mediante el conteo vehicular y el respectivo cálculo de TPDA se pudo determinar el tipo de vehículo de diseño a ocupar, para esto se realizó la siguiente contabilización de información. Cada uno de los siguientes cálculos se los realizo en ambos sentidos de la vía. [25]

Comportamiento Semanal: Se tabuló los valores totales de vehículos por cada tipo durante cada uno de los días contabilizados, de los cuales se promedió por cada vehículo durante cada una de las horas medidas. Este valor es un dato promediado del comportamiento semanal.

Con lo cual se obtuvo los siguientes cálculos:

Tráfico Actual

En base a los datos recolectados con el conteo vehicular, el día con mayor número de vehículos en circulación fue el lunes de 11:00 a 12:00, brindando un total de 12 vehículos, divididos en 9 livianos, 3 buses.

$$\text{Tráfico Actual} = \frac{12}{15\%}$$

$$\text{Tráfico Actual} = 80 \text{ Veh.}$$

Vehículos Livianos

$$\text{Tráfico Actual} = \frac{9}{15\%}$$

$$\text{Tráfico Actual Liv.} = 60 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Atraído} = 60 * 10\%$$

$$\text{Tráfico Atraído Liv.} = 6 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Generado} = 60 * 20\%$$

$$\text{Tráfico Generado Liv.} = 12 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Desarrollado} = 60 * 5\%$$

$$\text{Tráfico Desarrollado Liv.} = 3 \text{ Veh.}$$

Buses

$$\text{Tráfico Actual} = \frac{3}{15\%}$$

$$\text{Tráfico Actual Bus} = 20 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Atraído} = 20 * 10\%$$

$$\text{Tráfico Atraído Bus} = 2 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Generado} = 20 * 20\%$$

$$\text{Tráfico Generado Bus} = 4 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Desarrollado} = 20 * 5\%$$

$$\text{Tráfico Desarrollado Bus} = 1 \text{ Veh.}$$

Sumatoria

$$\text{Tráfico Atraído} = \text{Tráfico Atraído Liv.} + \text{Tráfico Atraído Bus}$$

$$\text{Tráfico Atraído} = 6 + 2 = 8 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Generado} = \text{Tráfico Generado Liv.} + \text{Tráfico Generado Bus}$$

$$\text{Tráfico Generado} = 12 + 4 = 16 \text{ Veh.}$$

$$\text{Tráfico Desarrollado} = \text{Tráfico Desa. Liv.} + \text{Tráfico Desa. Bus}$$

$$\text{Tráfico Desarrollado} = 3 + 1 = 4 \text{ Veh.}$$

TPDA actual

$$\text{TPDA Actual} = 80 \text{ Veh.} + 8 \text{ Veh.} + 16 \text{ Veh.} + 4 \text{ Veh.}$$

$$\text{TPDA Actual} = 108 \text{ Veh.}$$

Tráfico Promedio Diario Anual Futuro (TPDAf)

Se realizo con una proyección a 20 años en base a tasas de crecimiento existentes en otros estudios realizados de la zona. Para la proyección se estableció el cálculo en periodos de 5 años con su respectivo porcentaje de crecimiento y apoyado en la siguiente ecuación:

$$\text{TPDAf} = \text{TPDA}_{act} * (1 + \gamma)^n \quad \text{Ec. 2.6}$$

Donde:

TPDAf = Tráfico Promedio Diario Anual Futuro.

γ = Tasa de Crecimiento

n = Periodo. [25]

Se trabajó con una tasa de crecimiento igual a 3.25% en livianos y 1.62% en buses y un periodo de cálculo a 20 años.

Con lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

Livianos

$$TPDAf = 81 Veh.* (1 + 3.25\%)^{20}$$

$$TPDAf Liv. = 154 Veh.$$

Buses

$$TPDAf = 27 Veh.* (1 + 1.62\%)^{20}$$

$$TPDAf Bus = 38 Veh.$$

TPDA Futuro

$$TPDAf = TPDAf Liv. + TPDAf Bus$$

$$TPDAf = 154 + 38 = 192 Veh.$$

Clasificación de la vía en función de TPDA FUTURO

Una vez obtenido el valor aproximado del tráfico vehicular del TPDA futuro para un diseño dentro de 20 años, se procedió a seleccionar el tipo de vía del proyecto en función de la clasificación que presenta el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOB).

Tabla 6. Clasificación de carreteras en función de TPDAf

| CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO PROYECTADO | |
|--|--------------------------|
| Clase de Carretera | Tráfico Proyectado TPDA* |
| R-I o R-II | Más de 8000 |
| I | De 3000 a 8000 |
| II | De 1000 a 3000 |
| III | De 300 a 1000 |
| IV | De 100 a 300 |
| V | Menos de 100 |

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

Fuente: “Norma de Diseño Geométrico de Carreteras”, MTOP 2003

Con los datos calculados se determinó que la vía del proyecto corresponde a una carretera TIPO IV.

ETAPA 2: Estudio de suelos

Para la realización del Estudio de Suelos se utilizó el método de investigación de campo debido a que se ocupa para la recolección de datos en el trabajo de campo para un posterior análisis.

La fase de estudio de suelos permite conocer las propiedades y comportamiento del suelo del camino vecinal, dado que sobre este se procede a desarrollar el diseño del proyecto. También sirve para establecer las características mecánicas del mismo y capacidad portante de la subrasante, lo cual es información fundamental para el diseño del pavimento. Los ensayos son los siguientes: [27]

Tabla 7. Ensayos para estudio de suelo

| ENSAYO | NORMA |
|---------------------------|---|
| Análisis granulométrico | INEN 696, AASHTO T180, ASTM D4429-93 |
| Contenido de humedad | ASTM S2216-71, AASHTO T191 |
| Límite líquido | NTE INEN 691, AASHTO T90-70, ASTM 424-71 |
| Límite plástico | NTE INEN 692, AASHTO T90-70, ASTM 424-59-74 |
| Proctor modificado Tipo B | AASHTO T-180-18, ASTM D 1883-73 |
| CBR | AASHTO T-193-13, ASTM D 1883-73 |

Fuente: Adrián Castro

Obtención de muestras

Para realizar la extracción de las muestras se aplicó la norma NTE INEN 686. Primero se marca el área a extraer que es de 1 metro cuadrado, se retira una capa de 30 cm correspondiente a capa vegetal, y se excava 1.5 metros para obtener la muestra de 50 Kg para realizar los ensayos en laboratorio. Este proceso se lo realizo en tramos de cada 500 metros. [27]

Contenido de Humedad

Este valor es la relación entre el peso del agua de una muestra en estado natural y el peso de la muestra después de someterla al horno a una temperatura de 105 grados centígrados, se trabaja con la muestra tamizada en el análisis granulométrico y se coloca dentro de los recipientes metálicos. Se ve reflejada en la siguiente ecuación:

$$w\% = \frac{W_w}{W_s} * 100 \quad \text{Ec. 2.7}$$

Donde:

W = Contenido de humedad en %.

W_w = Peso del agua presente en la muestra de suelo.

W_s = Peso del sólido en la muestra de suelo. [27]

Análisis granulométrico

La granulometría se determina mediante el uso de tamices, consiste en separar la muestra de suelo utilizando diferentes medidas de tamices que permite clasificar a todos los agregados. [27]

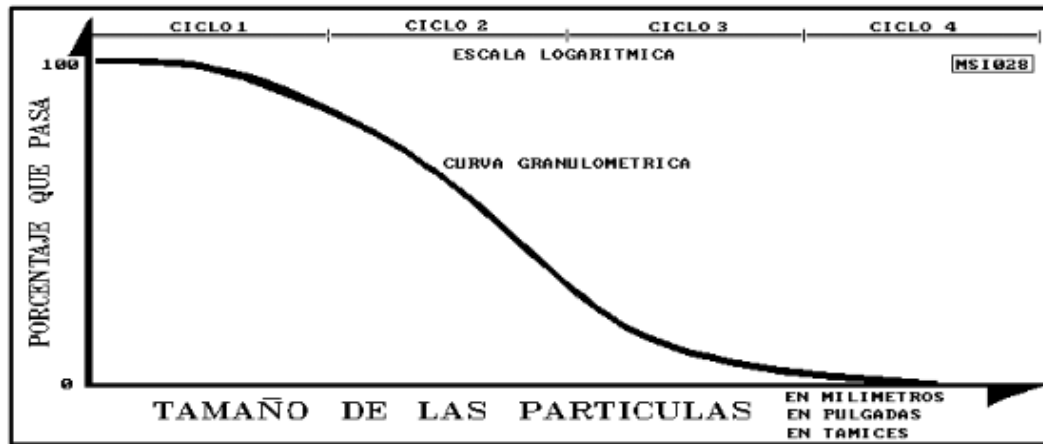
Tabla 8. Tamices

| TYLER STANDARD | | U.S. BUREAU OF STANDARDS | |
|----------------|-------------|--------------------------|-------------|
| MALLA NÚMERO | ABERTURA mm | MALLA NÚMERO | ABERTURA mm |
| 3" | 76.20 | 4" | 101.60 |
| 2" | 50.80 | 2" | 50.80 |
| -- | 26.67 | 1" | 25.40 |
| -- | 18.85 | ¾" | 19.10 |
| -- | 13.32 | ½" | 12.70 |
| -- | 9.42 | 3/8" | 9.52 |
| 3 | 6.68 | ¼" | 6.35 |
| 4 | 4.70 | # 4 | 4.76 |
| 6 | 3.33 | # 6 | 3.36 |
| 8 | 2.36 | # 8 | 2.38 |
| 9 | 1.98 | # 10 | 2.00 |
| 10 | 1.66 | 12 | 1.68 |
| 20 | 0.83 | 20 | 0.84 |
| 35 | 0.42 | 40 | 0.42 |
| 60 | 0.25 | 60 | 0.25 |
| 100 | 0.15 | 100 | 0.15 |
| 200 | 0.07 | 200 | 0.07 |
| 270 | 0.05 | 270 | 0.05 |
| 400 | 0.04 | 400 | 0.04 |

Fuente: Mecánica de suelos II, Mantilla

Para realizar este ensayo se extrajo una parte de la muestra general del suelo para poder determinar las proporciones de los granos existentes en el mismo. Este ensayo se trabajó fundamentalmente en base a tamices de diferentes medidas con los cuales se separó en función de los tamaños de las partículas de suelo. Una vez obtenida las muestras de cada tamiz, se procede a desarrollar los demás ensayos con la muestra tamizada.

Figura 8. Curva Granulométrica



Fuente: Mecánica de Suelos I, Ing. Mg. Lorena Pérez, 2004

Clasificación de Suelos

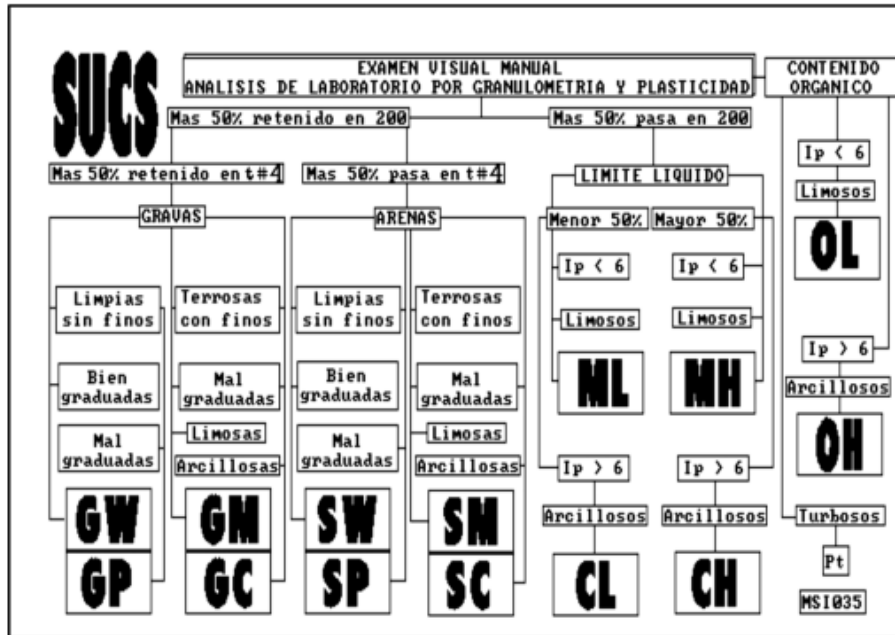
A nivel mundial, existen 2 sistemas de clasificación de los suelos generalmente utilizados en ingeniería. Primero tenemos al Sistema Unificado de Clasificación del Suelo (SUCS o USCS) que por lo general se utiliza para todos los trabajos de Ingeniería Geotécnica; como segundo tenemos al Sistema de Clasificación AASHTO que se plantea para construcción de vías y terraplenes. [28]

Tabla 9. Clasificación de suelos según SUCS

| Divisiones Mayores | | Símbolo de Grupo | Nombres Típicos | Criterios de Clasificación para suelos Granulares | | |
|---|---|---|---|--|--|---|
| Suelos de grano grueso (más del 50% de la fracción gruesa es menor que el tamiz Nro. 200) | Gravas (más de la mitad de la fracción gruesa es mayor que el tamiz Nro. 4) | Gravas Limpias (pocos o ningún fino) | GW | Gravas bien graduadas, mezclas gravosas, pocos o ningún fino. | $C_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $C_c = 1 < D_{30}^2/D_{10} * D_{60} < 3$ | |
| | | | GP | Gravas pobremente graduadas, mezclas grava-arena, pocos o ningún fino. | | No cumplir todos los requisitos de gradación para GW. |
| | | Gravas con finos (Cantidad apreciable de finos) | GM | Gravas limosas, mezclas grava arena-limo. | Límite de Atterberg por debajo de la línea A ó $I_p < 4$ | A los materiales sobre la línea A con $4 < I_p < 7$ se considera de frontera y se les asigna doble símbolo. |
| | | | GC | Grava arcillosa, mezcla grava arena-arcillosa. | Límite de Atterberg por encima de la línea A ó $I_p > 7$ | |
| | Arenas (más de la mitad de la fracción gruesa es menor que el tamiz Nro. 4) | Arenas Limpias (Poco o ningún) | SW | Arenas bien graduadas, arenas gravosas, pocos o ningún fino. | $C_u = D_{60}/D_{10} > 6$ $C_c = 1 < D_{30}^2/D_{10} * D_{60} < 3$ | |
| | | | SP | Arenas pobremente graduadas, arenas gravosas, pocos o ningún fino. | | No cumplir todos los requisitos de gradación para SW. |
| | | Arenas con finos (Cantidad apreciable de finos) | SM | Arenas limosas, mezclas arena-limo. | Límite de Atterberg por debajo de la línea A ó $I_p < 4$ | Si el material esta con $4 < I_p < 7$ se considera de frontera y se les asigna doble símbolo. |
| | | | SC | Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla. | Límite de Atterberg por encima de la línea A ó $I_p > 7$ | |
| | Suelos de grano fino (más del 50% del material pasa el tamiz Nro. 200) | Limos y arcillas (Límite Líquido $WL < 50$) | ML | Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas con poca plasticidad. | 1.Determinar el porcentaje de arenas y gravas de la curva de granulometría. 2.Dependiendo del porcentaje de fino (fracción menor que el tamiz Nro. 200) los suelos gruesos se clasifican como sigue: Menos del 5% - GW, GP, SW, SP Más del 12% - GM, GC, SM, SC. De 5 a 12% - Casos de frontera que requieren doble símbolo. | |
| | | | CL | Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a mediana, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres. | | |
| OL | | | Limos orgánicos, arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad. | | | |
| Limos y arcillas (Límite Líquido $WL > 50$) | | MH | Limos inorgánicos, suelos limosos arenosos finos, suelos elásticos. | | | |
| | | CH | Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas. | | | |
| | | OH | Arcillas orgánicas de plasticidad medias a alta, limos orgánicos. | | | |
| Suelos altamente orgánicos | | Pt | Turba y otros suelos altamente orgánicos. | | | |

Fuente: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS

Figura 9. Sistema SUCS – Examen Visual Manual



Fuente: Mecánica de Suelos I, Ing. Mg. Lorena Pérez, 2004

Tabla 10. Sistema AASHTO - Clasificación de Suelos

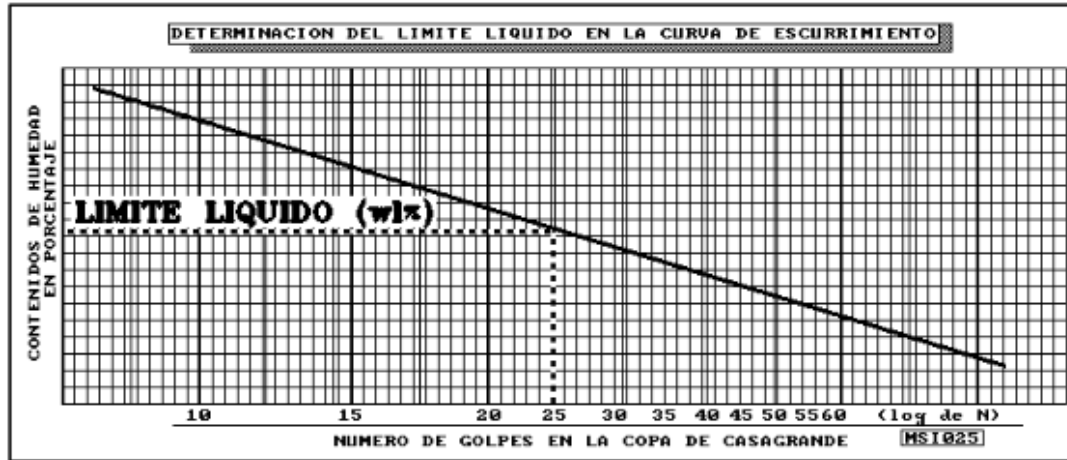
| Clasificación General | Materiales Granulares (35% o menos del total de la muestra pasada por el Tamiz Nro. 200) | | | | | | | Materiales limo-arcillosos (más del 35% del total de la muestra pasa el Tamiz Nro. 200) | | | | |
|---|--|------------------|------------------|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|---|------------------|-------------------|------------------|-------|
| | A-1 | | A-3 | A-2 | | | | A-4 | A-5 | A-6 | A-7 | |
| Clasificación de Grupo | A-1-a | A-1-b | | A-2-4 | A-2-5 | A-2-6 | A-2-7 | | | | A-7-5 | A-7-6 |
| Porcentaje de material que pasa el tamiz Nro. 10 Nro. 40 Nro. 200 | 50 max 30 max 15 max | 50 max 25 max | 51 max 10 max | 35 max | 35 max | 35 max | 35 max | 36 min | 36 min | 36 min | 36 min | |
| Características de la fracción que pasa el tamiz Nro. 40 Límite Líquido, WL Índice Plástico, Ip | 6 max | | NP | 40 max 10 max | 41 min 10 max | 40 max 11 min | 41 min 11 min | 40 max 10 max | 41 max 10 max | 40 max 11 min | 41 min 11 min | |
| Tipos comunes de materiales significativos constituyentes | Fragmentos de roca, grava y arena | | Arena fina | Limo o grava arcillosa y arena | | | | Suelos limosos | | Suelos Arcillosos | | |
| Clasificación general de la Subrasante | Excelente a bueno | | | | | | | Regular a malo | | | | |

Fuente: American Association of State Highway (AASHTO M-145)

Límite Líquido

Es el punto medio entre el estado semilíquido y plástico, se expresa en porcentaje dado que es un contenido de humedad. La determinación de límite líquido se trabaja en un laboratorio mediante un cierto número de golpes con la copa de Casagrande y que permite graficar la curva de escurrimiento. [29]

Figura 10. Curva de escurrimiento



Fuente: Mecánica de Suelos I, Ing. Mg. Lorena Pérez, 2004

Se obtiene el contenido de humedad cuando el suelo se enfrenta a leves esfuerzos, el desarrollo se lo hace al colocar la muestra con una adición de agua establecida en la copa de Casagrande, después se trazó un surco en medio de la muestra de la cuchara y se efectuó un cierto número de golpes hasta que se una la abertura realizada.

Límite Plástico

Es el punto de encuentro entre el estado plástico y semisólido. El límite plástico se determina mediante un promedio de contenidos de humedad, se obtiene enrollando pequeñas muestras de suelo de 3 mm de diámetro, las cuales se registran una vez empiezan a quebrarse. Se ve reflejada en la siguiente ecuación: [29]

$$w = \frac{W_w}{W_s} \quad \text{Ec. 2.8}$$

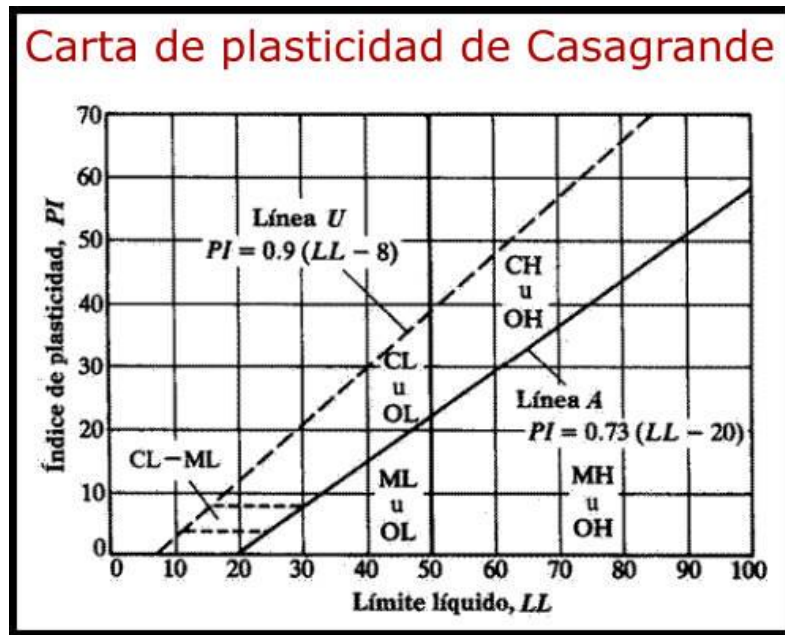
Donde:

W_w = Peso del Agua.

W_s = Peso del suelo seco.

Índice Plástico

Figura 11. Carta de Plasticidad



Fuente: Jorge Bastidas, Ingeniería Elemental

Se determina el Índice plástico de un suelo cohesivo como la diferencia numérica entre los valores de Límite líquido y Límite plástico, expresado en la siguiente ecuación: [29]

$$I_p = Wl\% - Wp\% \quad \text{Ec. 2.9}$$

$$I_p = LL - LP \quad \text{Ec. 2.10}$$

Donde:

LL = Límite Líquido

LP = Límite Plástico

Compactación del Suelo

Los ensayos de compactación se guían en la normativa AASHTO sean estándar o modificados con especificaciones que se agrupan en A, B, C o D. Consiste en compactar la muestra de suelo dentro de un molde cilíndrico en 5 capas mediante la aplicación de golpes de un martillo de ensayo desde una altura normada. [30]

Tabla 11. Proctor Modificado

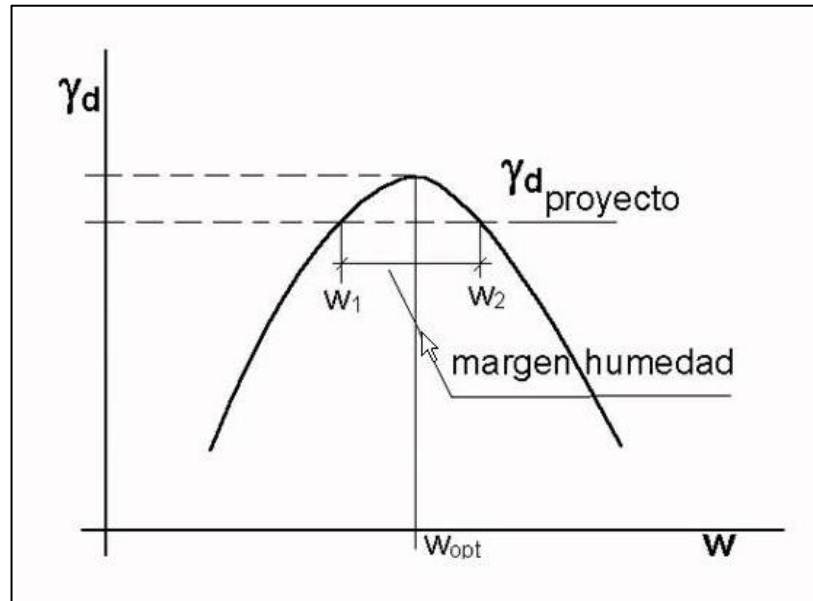
| AASHTO MODIFICADO T-180 | | | | |
|--|----------------------------|----------|------------------------|----------|
| MARTILLO 10 LIBRAS | ALTURA DE CAÍDA 18" | | | |
| Material | PASA TAMIZ #4 | | PASA TAMIZ #3/4 | |
| MÉTODOS | A | B | C | D |
| Método usado | 4" | 6" | 4" | 6" |
| Número de capas | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Número de golpes/capa | 25 | 56 | 25 | 56 |
| Volumen del molde sin collar (pies cúbicos) | 1/30 | 1/13,33 | 1/30 | 1/13,33 |
| Volumen del molde sin collar (centímetros cúbicos) | 944 | 2123 | 944 | 2123 |
| Energía de Compactación: lb pie/pie ³ | 12375 | 12317 | 12375 | 12375 |

Fuente: Correlación entre el Ensayo de CBR y el Ensayo del Próctor, Salazar, 2016

Para el desarrollo de este ensayo se procede a colocar la muestra de suelo en el molde cilíndrico dividida en 5 capas, aplicando 56 golpes por cada una de las capas. De igual manera se realizan varias medidas de humedad y densidad, lo cual permite obtener información para trazar la curva Proctor Modificado Tipo B.

Con este ensayo se pudo obtener la densidad seca máxima y humedad óptima de la muestra de suelo por cada abscisa, la cual se obtuvo en base a la apreciación en la curva de compactación, porque se seleccionó esos datos por el punto máximo en la curva dibujada de contenido de humedad vs densidad seca.

Figura 12. Curva de Compactación



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia, 2012

Valor Relativo de Capacidad de Soporte del Suelo (CBR)

Este ensayo sirve para medir el esfuerzo cortante que se genera en la compactación del suelo, la ASTM lo establece como la relación de soporte normal del suelo bajo la norma ASTM D 1883-73. Esta relación se ve reflejada en porcentaje en la siguiente ecuación: [26]

$$CBR = \frac{\text{Esfuerzo del suelo ensayado}}{\text{Esfuerzo del suelo patrón}} * 100 \qquad \text{Ec. 2.11}$$

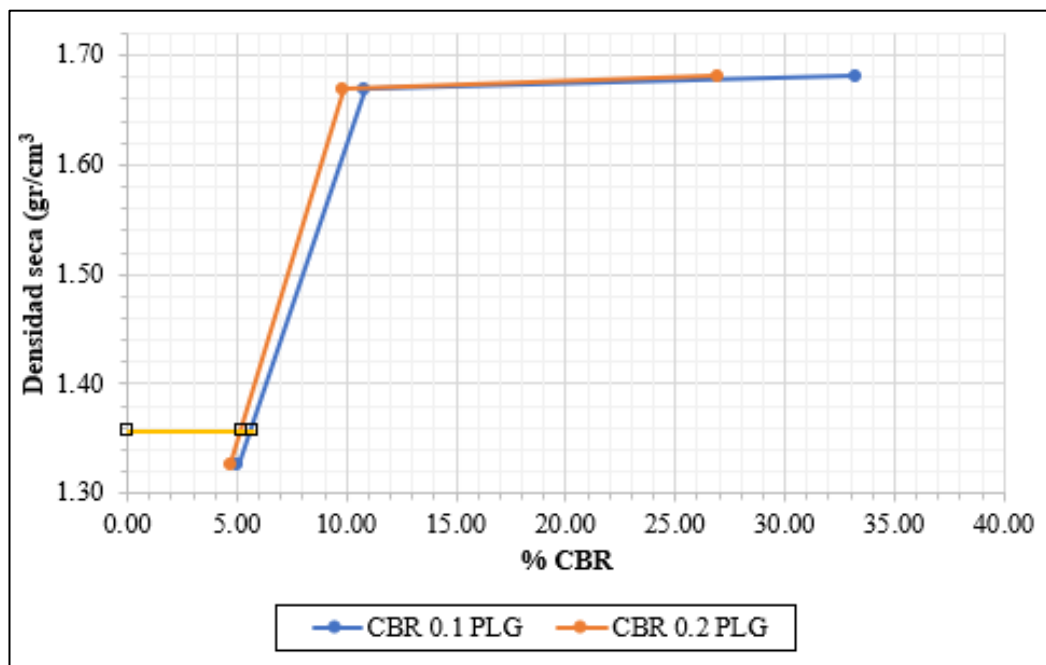
Tabla 12 Suelos según CBR

| C.B.R. | Clasificación |
|---------------|----------------------------|
| 0-5 | Subrasante muy mala |
| 5-10 | Subrasante mala |
| 10-20 | Subrasante regular a buena |
| 20-30 | Subrasante muy buena |
| 30-50 | Subbase buena |
| 50-80 | Base buena |
| 80-100 | Base muy buena |

Fuente: Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Crespo, 2004.

Esta prueba consistió en establecer una carga que se aplicó a un pistón circular para insertarlo en una muestra de suelo hasta llegar a una penetración establecida en norma. Los resultados se evidenciaron en gráficos de curvas de %CBR vs Densidad Seca, que indican la presión ejercida por el pistón. Para determinar los valores de %CBR en 0.1 y 0.2 pulgadas se trazó una recta desde el punto establecido por el 95% de Densidad Seca Máxima (DSM) en paralelo con el eje X hasta que conecte con las curvas dibujadas en el plano y determinadas por el valor de presiones, tal y como podemos observar en la siguiente imagen, correspondiente a la muestra ensayada de la abscisa 0+500.

Figura 13. Curva %CBR vs Densidad Seca



Fuente: Adrián Castro

ETAPA 3: Diseño Geométrico y Diseño del Pavimento Flexible

Para el cálculo del Diseño Geométrico y Diseño del Pavimento Flexible se utilizó el método de investigación descriptivo porque tiene como finalidad caracterizar el objeto de estudio. [26]

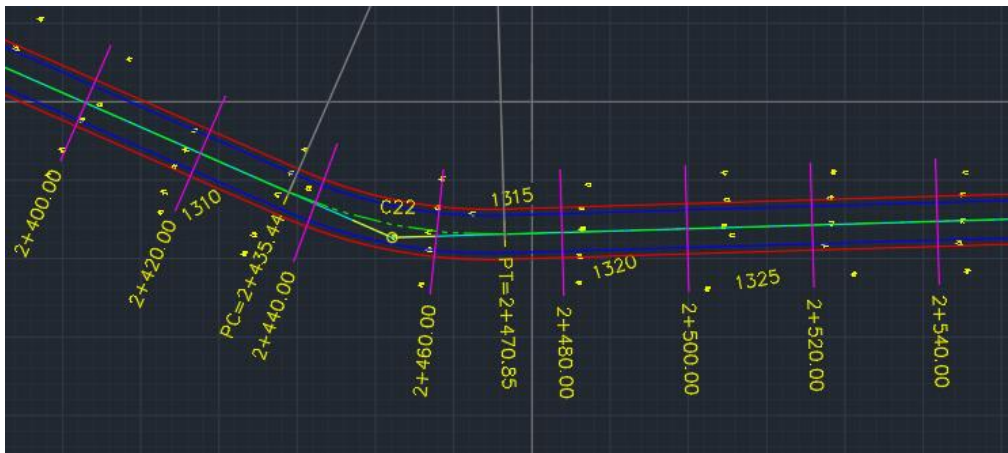
Para el diseño geométrico de la vía se calcularon los siguientes parámetros normados por la MTOP.

Alineamiento Horizontal

El diseño geométrico de una vía este compuesto por el alineamiento en planta y de perfil, además del trazado de las secciones transversales.

El alineamiento horizontal consta de una serie de líneas rectas que son trazadas bajo una línea preliminar que mantiene curvas de grados variables para lograr una transición segura y cómoda de los vehículos que transiten por dichos tramos de la vía. [9]

Figura 14. Alineamiento Horizontal



Fuente: Adrián Castro

Para el desarrollo de este alineamiento se utilizó el cálculo de las tangentes y curvas en todo lo largo de la vía siguiendo la normativa que abarca todos los requisitos de una carretera.

Vehículo de diseño

Es aquella velocidad que los vehículos pueden transitar con seguridad en la vía, se elige en función de las condiciones topográficas del terreno y del tránsito. Tanto el diseño del alineamiento horizontal y vertical se calculan con esta velocidad. [9]

Tabla 13. Velocidad de Diseño

| CATEGORÍA DE LA VÍA | TPDA ESPERADO | VELOCIDAD DE DISEÑO Km/h | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|--|-----|---|----|--|----|---|----|--|----|---|----|
| | | BÁSICA | | | | PERMISIBLE EN TRAMOS DIFÍCILES | | | | | | | |
| | | (RELIEVE LLANO) | | | | (RELIEVE ONDULADO) | | | | RELIEVE MONTAÑOSO | | | |
| | | Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal | | Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad | | Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal | | Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad | | Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal | | Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad | |
| R | A | R | A | R | A | R | A | R | A | R | A | R | A |
| R-I o R-II | >8000 | 120 | 110 | 100 | 96 | 110 | 90 | 95 | 85 | 90 | 80 | 90 | 80 |
| I | 3000-8000 | 110 | 100 | 100 | 90 | 100 | 80 | 90 | 80 | 80 | 60 | 80 | 60 |
| II | 1000-8000 | 100 | 90 | 90 | 85 | 90 | 80 | 85 | 80 | 70 | 50 | 70 | 50 |
| III | 300-1000 | 90 | 80 | 85 | 80 | 80 | 60 | 80 | 60 | 60 | 40 | 60 | 40 |
| IV | 100-300 | 80 | 60 | 80 | 60 | 60 | 35 | 60 | 35 | 50 | 25 | 60 | 25 |
| V | <100 | 60 | 50 | 60 | 50 | 50 | 35 | 50 | 35 | 40 | 25 | 40 | 25 |
| <p>Nota:</p> <p>*Los valores recomendables se emplearán cuando el TPDA es cercano al límite superior de la respectiva categoría de la vía.</p> <p>*Los valores absolutos se emplearán cuando el TPDA es cercano al límite inferior de la respectiva categoría de la vía y/o el relieve es difícil o escarpado.</p> <p>*Para la categoría IV y V orden en caso de que el relieve es escarpado se podrá reducir la Vd mínimo a 20 km/h.</p> | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: "Norma de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003.

Para la obtención de este valor se examinó los resultados del TPDA que proporciona la cantidad de vehículos que transitan por la vía, de los cuales cada coche mantiene ciertos valores estandarizados como su peso y dimensiones, haciendo que el medio de transporte de mayor circulación se convierta en el vehículo de diseño. Este vehículo

se eligió también apoyado en las condiciones físicas del terreno siendo este un terreno ondulado y se apoyó en el valor recomendado. Por todo esto el valor de Velocidad de Diseño seleccionada fue de 40 Km/h que está dentro del rango de 35 a 60 Km/h.

Velocidad de Circulación

La velocidad de circulación en una vía es un valor que brinde un servicio de calidad para los usuarios, en el diseño vial se requiere de este valor ya que es la velocidad que se estima tendrán los vehículos que circulen por la carretera.

Se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$V_c = 0.8 * V_d + 6.5 \quad \text{Ec. 2.12}$$

$$V_c = 0.8 * 40 \text{ Km/h} + 6.5$$

$$V_c = 38.5 \text{ Km/h} = 40 \text{ Km/h}$$

Tabla 14. Relación entre la Velocidad de Circulación y de Diseño

| VELOCIDAD DE DISEÑO EN Km/h | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN EN Km/h | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | Volumen de Tránsito Bajo | Volumen de Tránsito Intermedio | Volumen de Tránsito Alto |
| 25 | 24 | 23 | 22 |
| 30 | 28 | 27 | 26 |
| 40 | 37 | 35 | 34 |
| 50 | 46 | 44 | 42 |
| 60 | 55 | 51 | 48 |
| 70 | 63 | 59 | 53 |
| 80 | 71 | 66 | 57 |
| 90 | 79 | 73 | 59 |
| 100 | 86 | 79 | 60 |
| 110 | 92 | 85 | 61 |

Fuente: "Norma de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003.

Este valor se estableció en función de la velocidad de diseño determinada, en base al criterio de diseño por el volumen de vehículos en tránsito de la vía, la cual presenta un

tránsito bajo con una velocidad de circulación de 37 Km/h que está dentro del rango aprobado por la normativa del MTOP.

Distancia de Visibilidad

Es aquella distancia necesaria para que el vehículo se detenga ante cualquier eventualidad en la vía.

Se la determina mediante la siguiente ecuación:

$$dv = d_1 + d_2 \quad \text{Ec. 2.13}$$

$$d_1 = 0.278 * Vc * t \quad \text{Ec. 2.14}$$

$$d_1 = 0.278 * 37 * 2.5$$

$$d_1 = 25.72 \text{ m}$$

$$d_2 = \frac{Vc^2}{254 * f} \quad \text{Ec. 2.15}$$

Tabla 15. Parámetros para Alineamiento Horizontal en función de Velocidad de Diseño

| VELOCIDAD DE DISEÑO | VELOCIDAD DE MARCHA | TIEMPO DE PERCEPCIÓN Y REACCIÓN | | COEFICIENTE DE FRICCIÓN | DISTANCIA DE FRENADO | DISTANCIA DE PARADA |
|---------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| | | [seg.] | [m] | | | |
| Km/h | Km/h | | | f | [m] | [m] |
| 30 | 30-30 | 2.5 | 20.8-20.8 | 0.40 | 8.8-8.8 | 30-30 |
| 40 | 40-40 | 2.5 | 27.8-27.8 | 0.38 | 16.6-16.6 | 45-45 |
| 50 | 47-50 | 2.5 | 32.6-34.7 | 0.35 | 24.8-28.1 | 57-63 |
| 60 | 55-60 | 2.5 | 38.2-40.7 | 0.33 | 36.1-42.9 | 74-85 |
| 70 | 67-70 | 2.5 | 43.8-48.6 | 0.31 | 50.4-62.2 | 94-111 |
| 80 | 70-80 | 2.5 | 48.6-55.6 | 0.30 | 64.2-83.9 | 113-139 |
| 90 | 77-90 | 2.5 | 53.5-62.4 | 0.30 | 77.7-106.2 | 131-169 |
| 100 | 85-100 | 2.5 | 59.0-69.4 | 0.29 | 98.0-135.6 | 157-205 |
| 110 | 91-110 | 2.5 | 63.2-76.4 | 0.28 | 116.3-170.0 | 180-246 |

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

$$d_2 = \frac{(37)^2}{254 * 0.38}$$

$$d_2 = 14.18 \text{ m}$$

$$\therefore dv = 25.72 + 14.18$$

$$dv = 39.90 \text{ m}$$

En base a los cálculos realizados se estableció que la distancia de parada para el diseño es igual a 40 metros.

Coefficiente de Fricción Longitudinal

Es aquel valor que determina la adherencia de la textura del pavimento con respecto a los neumáticos del vehículo.

$$fl = \frac{1.15}{vc^{0.3}} \quad \text{Ec. 2.16}$$

$$fl = \frac{1.15}{(37)^{0.3}}$$

$$fl = 0.39$$

Distancia de Visibilidad de Parada (DVP)

$$DVP = 0.7(Vc) + \frac{vc^2}{254*fl} \quad \text{Ec. 2.17}$$

$$DVP = 0.7(37) + \frac{(37)^2}{254 * 0.39}$$

$$DVP = 39.72 \text{ m} = 40 \text{ m}$$

Distancia de Visibilidad para Rebasamiento (DVR)

Es la distancia que permite al conductor realizar maniobras de rebasamiento de una manera segura en la vía.

$$DVR = (9.54 * Vd) - 218 \quad \text{Ec. 2.18}$$

$$DVR = (9.54 * 40) - 218$$

$$DVR = 163.60 \text{ m}$$

Tabla 16. Distancias Mínimas para Rebasamiento

| VALORES DE DISEÑO DE LAS DISTANCIAS DE VISIBILIDAD MÍNIMAS PARA EL REBASAMIENTO DE UN VEHÍCULO (METROS) | | | | | | |
|--|---------------------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|
| Clase de carretera | Valor Recomendable | | | Valor Absoluto | | |
| | L | O | M | L | O | M |
| R-I O R-II > 8000 TPDA | 830 | 830 | 640 | 830 | 640 | 565 |
| I 3000 a 8000 TPDA | 830 | 690 | 565 | 690 | 565 | 415 |
| II 1000 a 3000 TPDA | 690 | 640 | 490 | 640 | 565 | 345 |
| III 300 a 1000 TPDA | 640 | 565 | 415 | 565 | 415 | 270 |
| IV 100 a 300 TPDA | 480 | 290 | 210 | 290 | 150 | 110 |
| V Menos de 100 TPDA | 290 | 210 | 150 | 210 | 150 | 110 |

Fuente: “Norma de Diseño Geométrico de Carreteras”, MTOP 2003

En base a la norma del MTOP, la distancia mínima de rebasamiento en una vía tipo IV de terreno ondulado es de 150 m.

Peralte

El peralte es la elevación en la parte externa de la curva en relación con su parte interna. Las curvas peraltadas se establecen en función de la velocidad que se establece para la circulación en la vía, el radio de la misma, entre otros factores. [27]

Para determinar el peralte de una vía se requirió analizar la sección transversal y su debida inclinación necesaria para facilitar el desfogue de las aguas lluvias en dirección a las cunetas. El cambio fue gradual y se lo definió como transición de peralte.

Tabla 17. Peralte según el tipo de área

| Tasa de Sobreelevación “e” en (%) | Tipo de Área |
|--------------------------------------|-----------------|
| 10 | Rural Montañosa |
| 8 | Rural Plana |
| 6 | Suburbana |
| 4 | Urbana |

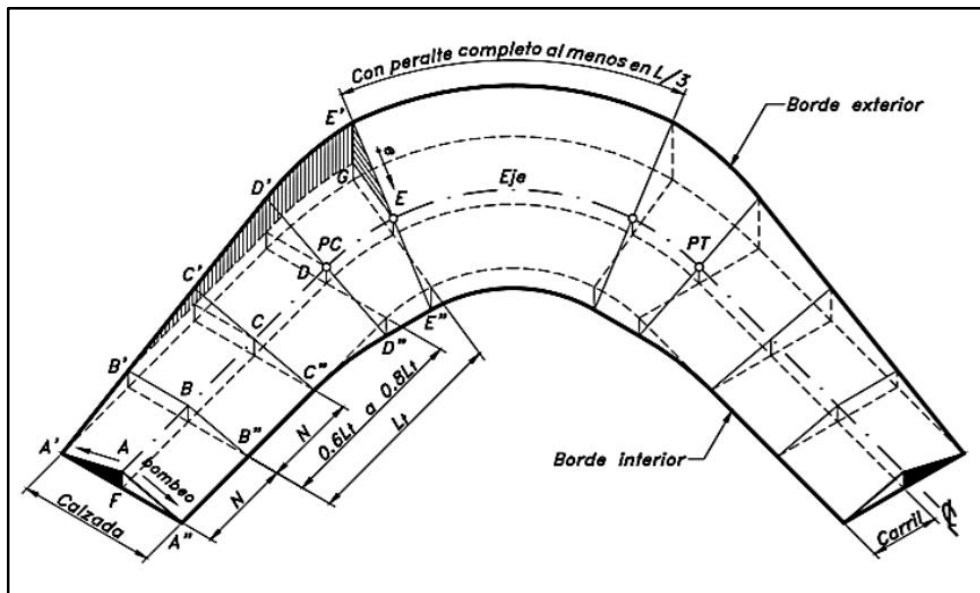
Fuente: Geometric Design of Highways and Streets

El valor establecido para el diseño vial acorde la norma del MTOP fue del 10%.

$$e = 10\%$$

Ec. 2.19

Figura 15. Transición de Peralte



Fuente: Diseño Geométrico de Carreteras, J. Cárdenas – 2008

Donde:

L_t = Longitud de transición.

N = Longitud de aplanamiento.

L = Longitud de curva circular.

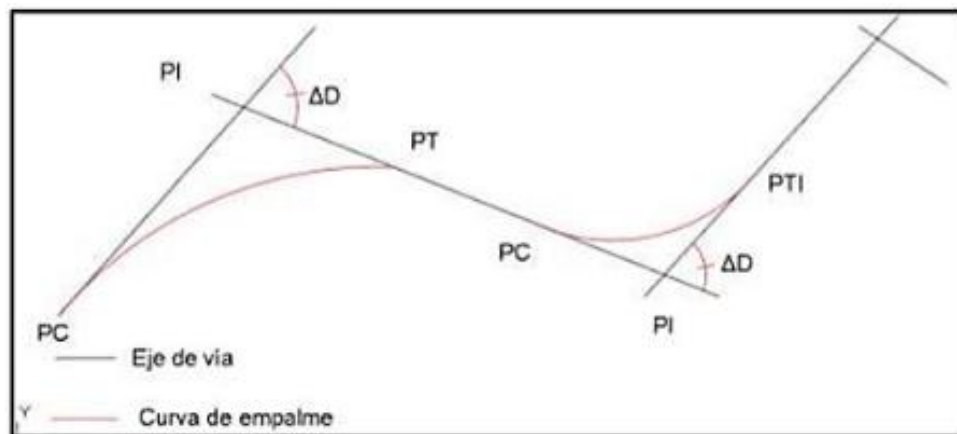
E = Peralte de curva circular.

Tangentes

Es la proyección de una línea sobre un plano en vista horizontal que se acopla a las curvas. El punto de intersección entre dos tangentes se lo denomina PI. [9]

Una tangente es una secuencia de tramos rectos que se unen mediante curvas, la longitud máxima de una tangente se establece por la seguridad de la misma para que brinde comodidad a los conductores. En base a la norma del MTOP la distancia mínima de las tangentes debe ser la igual a la distancia de parada que es igual a 40 metros.

Figura 16. Tangentes



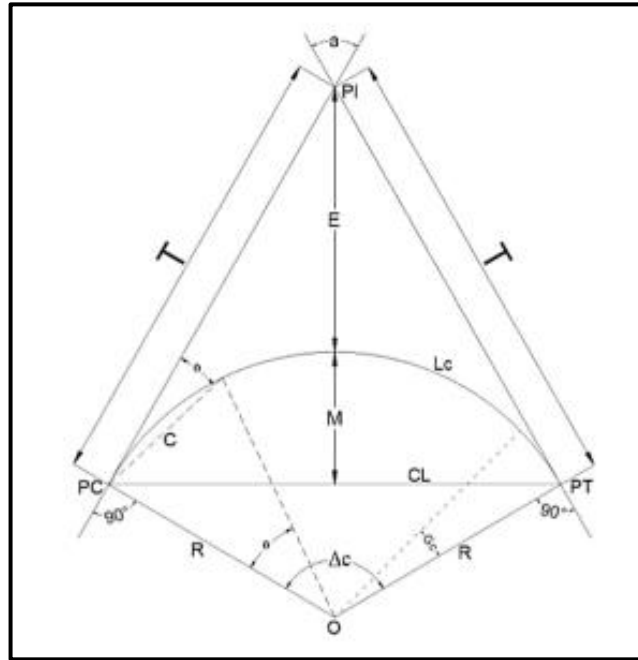
Fuente: Topografía I – Curvas Horizontales

Curvas Horizontales

Curvas Circulares

Se establecen como los arcos de circunferencia que se ocupan en las vías para realizar variaciones en las direcciones o sentidos de la misma.

Figura 17. Elementos de Curva Circular Simple



Fuente: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras – MOP 2003

Curvas Circulares Simples. – Esta conformada por un arco de circunferencia con un solo radio que une a dos tangentes consecutivas de diferente dirección y pendiente. [9]

Radio Mínimo de Curvatura

Las curvas horizontales son delimitadas en base a la ecuación que estable un radio mínimo de curvatura dispuesta por el MTOP:

$$R = \frac{vd^2}{127(e+f)} \quad \text{Ec. 2.20}$$

$$R = \frac{(40)^2}{127(0.10 + 0.221)}$$

$$R = 39.25 \text{ m} = 40 \text{ m}$$

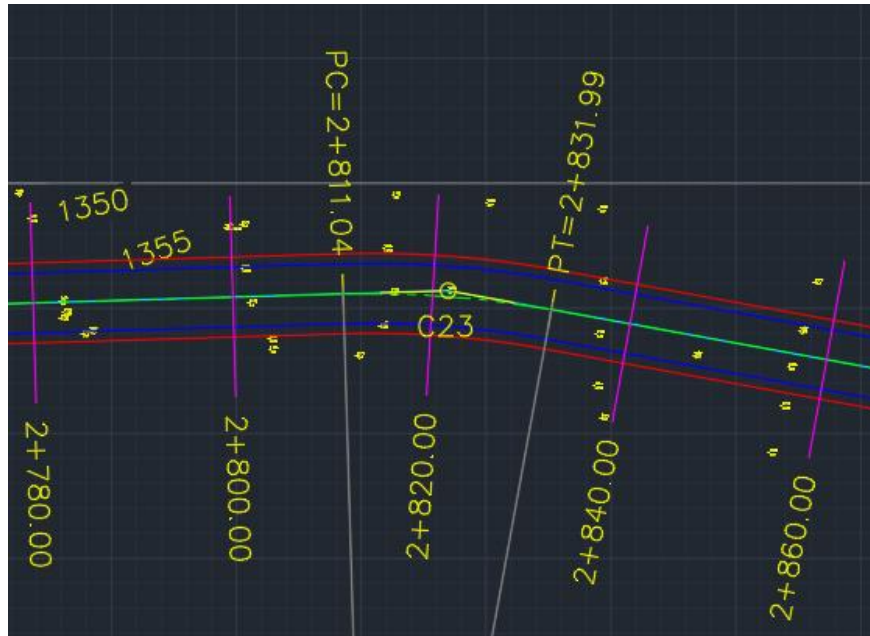
$$R_{min} = 40 \text{ m}$$

Elementos de Curva Horizontal

Se diseño la curva en función del radio mínimo, en el software de Autodesk.

A continuación, se desarrolla el cálculo de los componentes presentes en la curva con la curva 23 como ejemplo que tiene radio de 100 metros y las abscisas de la curva son: PC=2+811.04 y PT=2+831.99.

Figura 18. Curva 23 para ejemplo de cálculo



Fuente: Adrián Castro

Donde:

PI = Punto de intersección de tangentes.

PC = Punto de inicio de curva simple.

PT = Punto de final de curva simple.

A = Ángulo de deflexión de tangentes.

Δc = Ángulo central de curva.

Gc = Grado de curvatura, es el ángulo resultado de un arco de 20 metros, el máximo valor de Gc nos permite circular por la curva de una forma segura acoplado un peralte de diseño máximo. [9]

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360}{2 * \pi * R} \quad \text{Ec. 2.21}$$

$$\frac{Gc}{20} = \frac{360}{2 * \pi * (100)}$$

$$Gc = 11.46$$

Ángulo Central: En la curva 23 el ángulo central $\Delta c = \alpha = 12$, otorgado por el software computarizado.

Lc = Longitud de Curva circular, es la longitud del arco formado entre PC y el PT. [9]

$$Lc = \frac{\pi * R * \alpha}{180} \quad \text{Ec. 2.22}$$

$$Lc = \frac{\pi * 100 * 12}{180}$$

$$Lc = 20.94$$

T = Tangente de curva circular, es la distancia que se encuentra entre PI y PT. [9]

$$St = R * \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad \text{Ec. 2.23}$$

$$St = 100 * \tan\left(\frac{12}{2}\right)$$

$$St = 10.51 \text{ m}$$

E = External, es la distancia presente entre el PI y la curva circular. [9]

$$E = St \left(\tan\left(\frac{\Delta c}{4}\right) \right) \quad \text{Ec. 2.24}$$

$$E = 10.51 \left(\tan\left(\frac{12}{4}\right) \right)$$

$$E = 0.55$$

Θ = Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva, donde se forma el cruce de tangentes y prolongación de PC. [9]

$$\theta = \frac{Gc * 1}{20} \quad \text{Ec. 2.25}$$

$$\theta = \frac{11.46 * 1}{20}$$

$$\theta = 0.573$$

C = Cuerda, es la distancia en línea recta entre dos puntos de la curva. [9]

$$C = 2 * R * \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \quad \text{Ec. 2.26}$$

$$C = 2 * 100 * \sin\left(\frac{0.573}{2}\right)$$

$$C = 1.00 \text{ m}$$

CL = Cuerda Larga, es la longitud en línea recta entre PC y PT. [9]

$$CL = 2 * R * \sin\left(\frac{\Delta C}{2}\right) \quad \text{Ec. 2.27}$$

$$CL = 2 * 100 * \sin\left(\frac{12}{2}\right)$$

$$CL = 20.91 \text{ m}$$

Longitud de Transición

Es aquella distancia que ocupa el vehículo para trasladarse a través de la curva.

$$L_{min} = 0.56 * Vd \quad \text{Ec. 2.28}$$

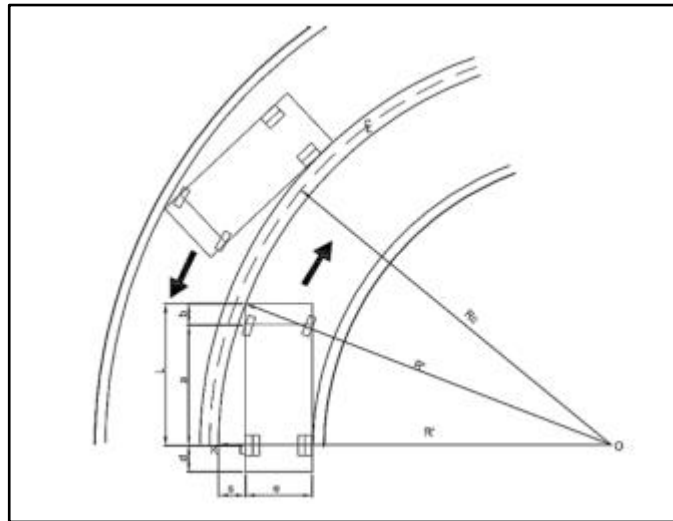
$$L_{min} = 0.56 * 40$$

$$L_{min} = 22.4 \text{ m}$$

Sobreancho

Es una ampliación adicional del ancho de la vía en los tramos de curvas para que los vehículos posean un espacio de compensación en el giro sobre la superficie de rodadura.

Figura 19. Sobreancho



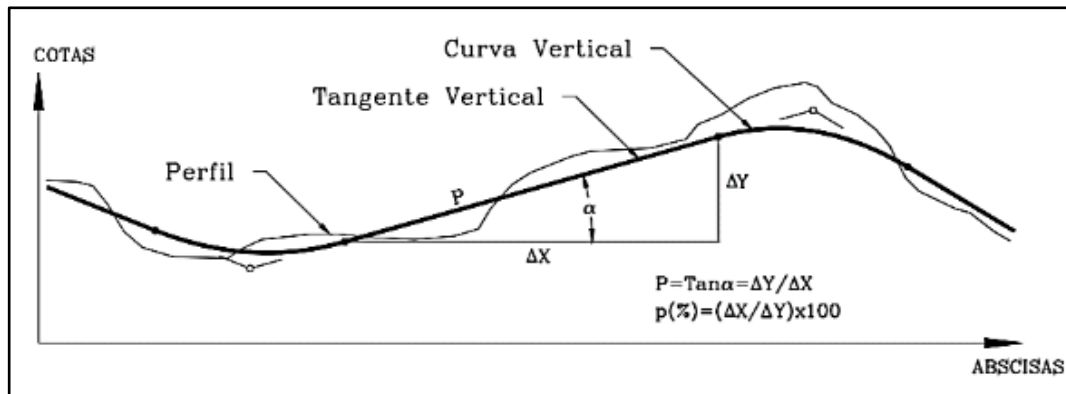
Fuente: *Diseño Avanzado de Carreteras y Seguridad Vial, URP*

Se estableció un sobreebanco de 1 metro en base a la normativa establecida por la MTOP.

Alineamiento Vertical

El perfil vertical de la vía está relacionado de manera directa con el alineamiento horizontal, con factores como la velocidad de diseño, distancias de visibilidad y las curvas horizontales. El alineamiento vertical debe permitir la circulación de los vehículos manteniendo la velocidad de diseño en los diferentes tramos de la carretera. [13]

Figura 20. Elementos de Alineamiento Vertical

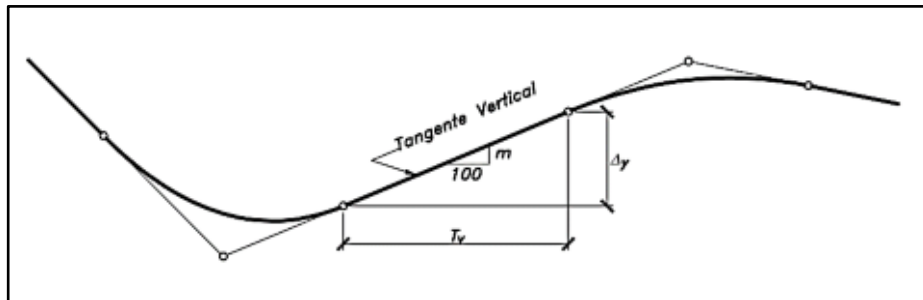


Fuente: *Diseño Geométrico de Vías, J. Agudelo – 2002*

Tangente Vertical

Las tangentes verticales se delimitan por una longitud medida de manera horizontal desde el final de una curva hasta el inicio de la siguiente curva. [13]

Figura 21. Tangente Vertical



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

Gradiente

Es el valor adimensional que se acopla a la topografía del terreno, delimita el desarrollo de las velocidades de circulación impuestas para la circulación vehicular.

Para el proyecto el valor de la gradiente se tomó de la pendiente mayor, topografía del terreno y el tipo de vía a diseñar.

Tabla 18. Valores de gradientes longitudinales máximas

| VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MÁXIMAS (%) | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------|---|---|----------------|---|----|
| Clase de Carretera | TPDA | Valor Recomendado | | | Valor Absoluto | | |
| | | L | O | M | L | O | M |
| RI o RII | > 8000 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 6 |
| I | 3000 a 8000 | 3 | 4 | 6 | 3 | 5 | 7 |
| II | 1000 a 8000 | 3 | 4 | 7 | 4 | 6 | 8 |
| III | 300 a 1000 | 4 | 6 | 7 | 6 | 7 | 9 |
| IV | 100 a 300 | 5 | 6 | 8 | 6 | 8 | 12 |
| V | < 100 | 5 | 6 | 8 | 6 | 8 | 14 |

Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

Acorde a los valores impuestos por el MTOP, la gradiente mínima es de $\pm 0.5\%$ y máxima ideal es de 8% pero por condiciones variables del terreno se diseñó en tangentes verticales en caso de ser necesario con gradientes de máximo 10% .

Los valores máximos de las longitudes de tangentes que se ocuparon dentro del diseño de la vía estuvieron marcados por los expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 19. Longitud máxima según gradiente

| GRADIENTES | LONGITUD MÁXIMA (m) |
|-------------------|----------------------------|
| 8% - 10% | 1000 |
| 10% - 12% | 500 |
| 12% - 14% | 250 |

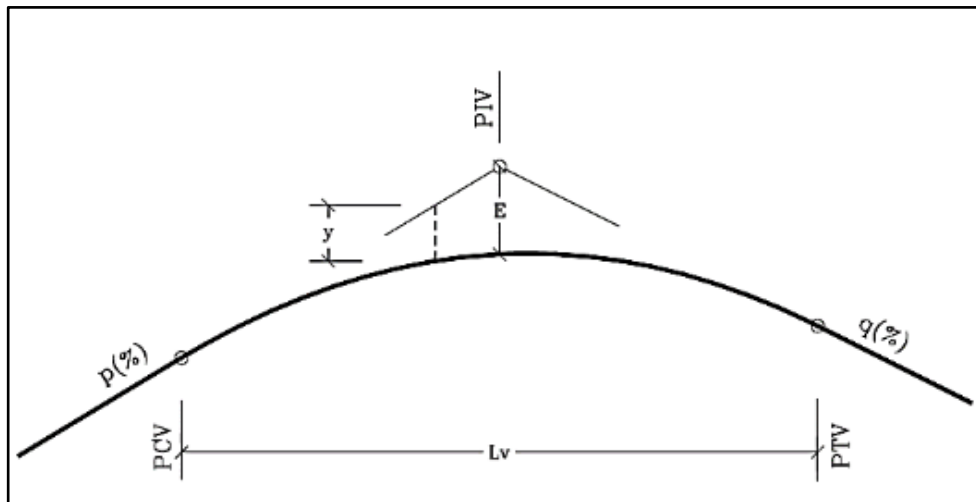
Fuente: Norma de Diseño Geométrico de Carreteras, MTOP 2003

Dentro del desarrollo del proyecto se constó con una tangente vertical de 10% que cubre 534.98 metros de longitud, lo que cumple según la norma hasta una longitud máxima de 1000 metros.

Curvas Verticales

Estas curvas sirven para enlazar las tangentes consecutivas del alineamiento vertical y se realice el seguimiento de la vía entre pendientes.

Figura 22. Elementos de Curva Vertical



Fuente: Diseño Geométrico de Vías, J. Agudelo - 2002

Se presentan dos tipos de curvas verticales que son:

Curva Vertical en Cresta: Son aquellas que se diseñan en base a la distancia de visibilidad acorde a la velocidad de diseño.

Curva Vertical Convexa: Este tipo de curva se delimita por la distancia máxima que alcanza a iluminar los faros del vehículo de diseño.

Longitud Mínima de Curva

Es aquella distancia que cubre la longitud de la curva.

$$L_{min} = 0.6 * Vd \quad \text{Ec. 2.29}$$

$$L_{min} = 0.6 * 40 \text{ Km/h}$$

$$L_{min} = 24 \text{ m}$$

Por lo tanto, según el cálculo realizado la longitud mínima que se ocupó en el diseño en distancias de curvas es de 30 metros.

Longitud de Curva Vertical

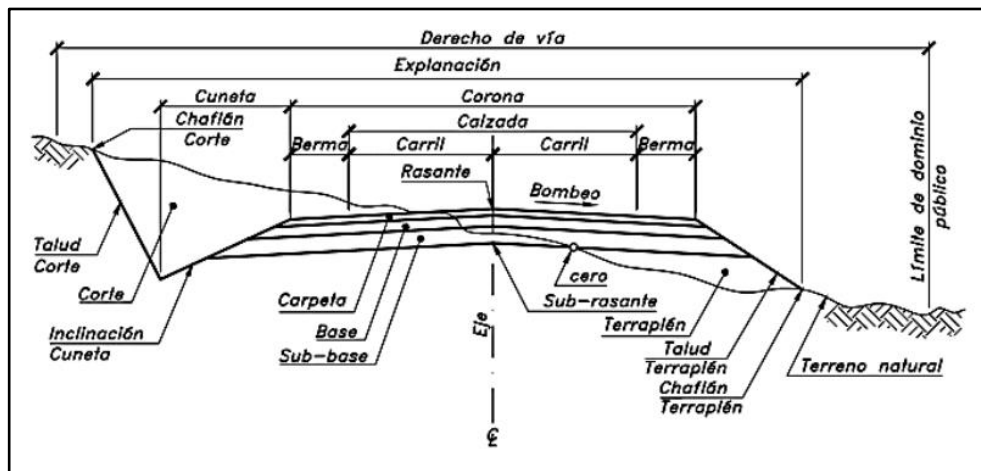
Se lo identifica como LCV, se lo calcula mediante la diferencia de las abscisas que se generan en el programa computarizado de diseño. La ecuación de cálculo es la siguiente:

$$LCV = PTV - PCV \quad \text{Ec. 2.30}$$

Sección Transversal

Esta sección transversal establece las dimensiones de los elementos que contiene la vía en relación al terreno natural. En este apartado se define el ancho de faja que ocupa la vía y así determinar los volúmenes de corte y relleno del suelo.

Figura 23. Sección Transversal Típica



Fuente: "Norma de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

Calzada: Es una parte de la sección transversal designada para que transiten los vehículos, consta de uno o varios carriles y sentidos, cada carril posee su ancho respectivo.

A continuación, se presenta una tabla con los anchos de calzada recomendados en función del tipo de carretera:

Tabla 20. Anchos de calzada

| ANCHO DE CALZADA | | |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Clases de carretera | Ancho de la Calzada (m) | |
| | Valor Recomendable | Valor Absoluto |
| R-I O R-II > 8000 TPDA | 7.30 | 7.30 |
| I 3000 a 8000 TPDA | 7.30 | 7.30 |
| II 1000 a 3000 TPDA | 7.30 | 6.50 |
| III 300 a 1000 TPDA | 6.70 | 6.00 |
| IV 100 a 300 TPDA | 6.00 | 6.00 |
| V Menos de 100 TPDA | 4.00 | 4.00 |

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

Espaldón o Bermas: Son fajas que se ubican en los filos de la calzada, sirven de soporte lateral y ayudan a evitar en lo posible la erosión de la superficie de pavimento y su humedad. Se suelen ocupar como espacios de estacionamiento de emergencia. Se consideró de 1 metro a cada lado de la vía.

Bombeo: La función es de facilitar la evacuación de las aguas provenientes de precipitaciones hacia las cunetas.

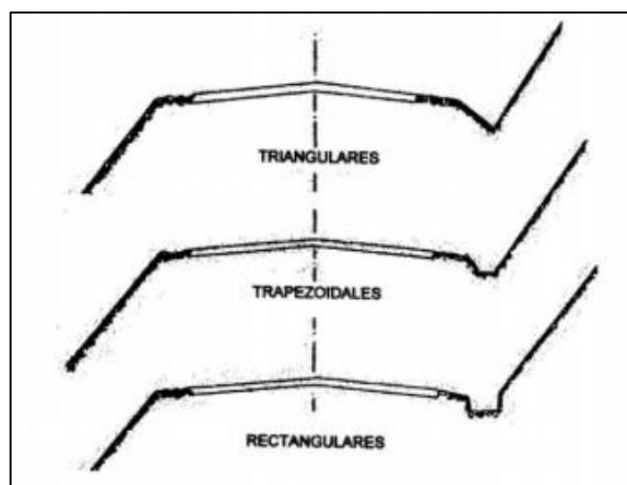
Tabla 21. Valores recomendados de bombeo

| TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA | | BOMBEO (%) |
|--------------------------------|---|------------|
| Muy buena | Superficie de concreto hidráulico o asfáltico, colocada con extendedores mecánicos. | 2 |
| Buena | Superficie de mezcla asfáltica, colocada con terminadora. Carpeta de riegos. | 2 – 3 |
| Regular a mala | Superficie de tierra o grava. | 2 – 4 |

Fuente: Instituto Nacional de Vías, *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, Bogotá 1998

Cunetas: Son estructuras a lo largo de la vía con o sin revestimiento que sirven como drenaje superficial.

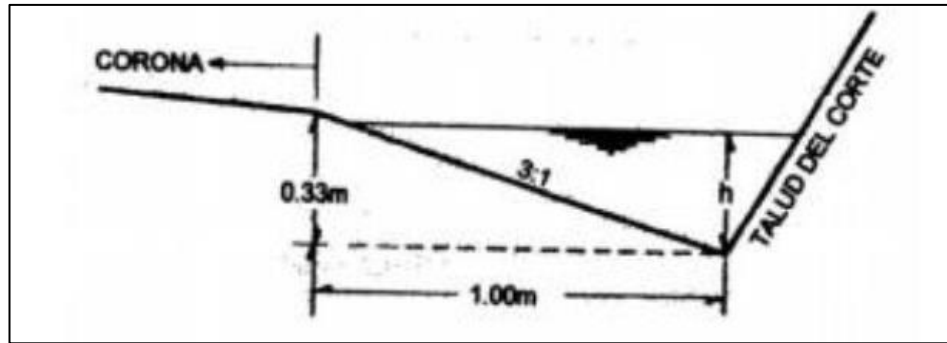
Figura 24. Secciones de Cunetas



Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

Para el proyecto se priorizó el tipo de sección triangular dado que es la más común en diseño vial.

Figura 25. Dimensiones de Cuneta Triangular



Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

Una vez determinadas las dimensiones, se procedió a calcular todas las especificaciones técnicas requeridas para su diseño, las cuales se exponen mediante las siguientes ecuaciones:

Área mojada:

$$Am = \frac{b \cdot h}{2} \quad \text{Ec. 2.31}$$

Perímetro mojado:

$$Pm = \sqrt{a^2 + b^2} + \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{Ec. 2.32}$$

Radio hidráulico:

$$Rh = \frac{Am}{Pm} \quad \text{Ec. 2.33}$$

Flujo según Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec. 2.34}$$

Caudal de Diseño:

$$Q = A * V \quad \text{Ec. 2.35}$$

Tabla 22. Caudales y Velocidades para valores de gradientes

| J% | J | V(m/s) | Q(m3/s) |
|-----------|----------|---------------|----------------|
| 0.5 | 0.005 | 1.027 | 0.139 |
| 1 | 0.01 | 1.422 | 0.196 |
| 1.5 | 0.015 | 1.778 | 0.240 |
| 2 | 0.02 | 2.053 | 0.277 |
| 2.5 | 0.025 | 2.296 | 0.310 |
| 3 | 0.03 | 2.515 | 0.339 |
| 3.5 | 0.035 | 2.716 | 0.367 |
| 4 | 0.04 | 2.904 | 0.392 |
| 4.5 | 0.045 | 3.080 | 0.416 |
| 5 | 0.05 | 3.247 | 0.438 |
| 5.5 | 0.055 | 3.405 | 0.460 |
| 6 | 0.06 | 3.557 | 0.480 |
| 6.5 | 0.065 | 3.702 | 0.500 |
| 7 | 0.07 | 3.842 | 0.519 |
| 7.5 | 0.075 | 3.976 | 0.537 |
| 8 | 0.08 | 4.107 | 0.554 |
| 8.5 | 0.085 | 4.233 | 0.571 |
| 9 | 0.09 | 4.356 | 0.588 |
| 9.5 | 0.095 | 4.475 | 0.604 |
| 10 | 0.1 | 4.592 | 0.620 |
| 10.5 | 0.105 | 4.705 | 0.635 |
| 11 | 0.11 | 4.816 | 0.650 |
| 11.5 | 0.115 | 4.924 | 0.665 |
| 12 | 0.12 | 5.030 | 0.679 |
| 12.5 | 0.125 | 5.134 | 0.693 |
| 13 | 0.13 | 5.235 | 0.707 |

Fuente: Diseño Geométrico, Vásquez, Carlos - 2021

Caudal a ser desalojado:

Se delimitan los valores de C para la escorrentía.

Tabla 23. Valores de escorrentía

| Por la Topografía | C |
|--|----------|
| Plana con pendientes 0.2 - 0.6 m/km | 0.3 |
| Moderada con pendiente de 3.0 - 4.0 m/km | 0.2 |
| Colinas con pendiente de 3.0 - 5.0 m/km | 0.1 |
| Por tipo de suelo | C |
| Arcilla compactada impermeable | 0.1 |
| Combinación de limo y arcilla | 0.2 |
| Suelo limo arenoso no muy compactado | 0.4 |
| Por la capa vegetal | C |
| Terrenos cultivados | 0.1 |
| Bosques | 0.2 |

Fuente: "Norma de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

Escorrentía:

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

$$C = 1 - (Ct + Cs + Cvg) \quad \text{Ec. 2.36}$$

Tiempo de Concentración:

Es recomendable ocupar una longitud de área de drenaje de 500 metros.

$$tc = 0.0195 * \left(\frac{l^3}{20}\right)^{0.385} \quad \text{Ec. 2.37}$$

El nivel de precipitación para esta zona durante las 24 horas registrado en la estación es de 80.8 mm.

$$Id_{TR} = \frac{Pmax}{24 h} \quad \text{Ec. 2.38}$$

Intensidad:

$$I_{TR} = 170.39 * \frac{1}{tc^{0.5052}} * 3.37 \quad \text{Ec. 2.39}$$

Área de drenaje de la cuneta por carril:

Ancho de cuneta = 1 metro

Ancho de carril = 3 metros

$$A = l * a \quad \text{Ec. 2.40}$$

Caudal máximo Q:

$$Q = \frac{C * I * A}{360} \quad \text{Ec. 2.41}$$

Debe cumplir que

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

Diseño de Alcantarilla

Se trabajó con un bombeo igual a 2% y área a drenar de 2 Ha.

Tabla 24. Valores de escorrentía

| Tipo de terreno y topografía | C |
|-------------------------------------|----------|
| Montañoso y escarpado | 1 |
| Con mucho lomerío | 0.8 |
| Con lomerío | 0.6 |
| Muy ondulado | 0.5 |
| Poco ondulado | 0.4 |
| Casi plano | 0.3 |
| Plano | 0.2 |

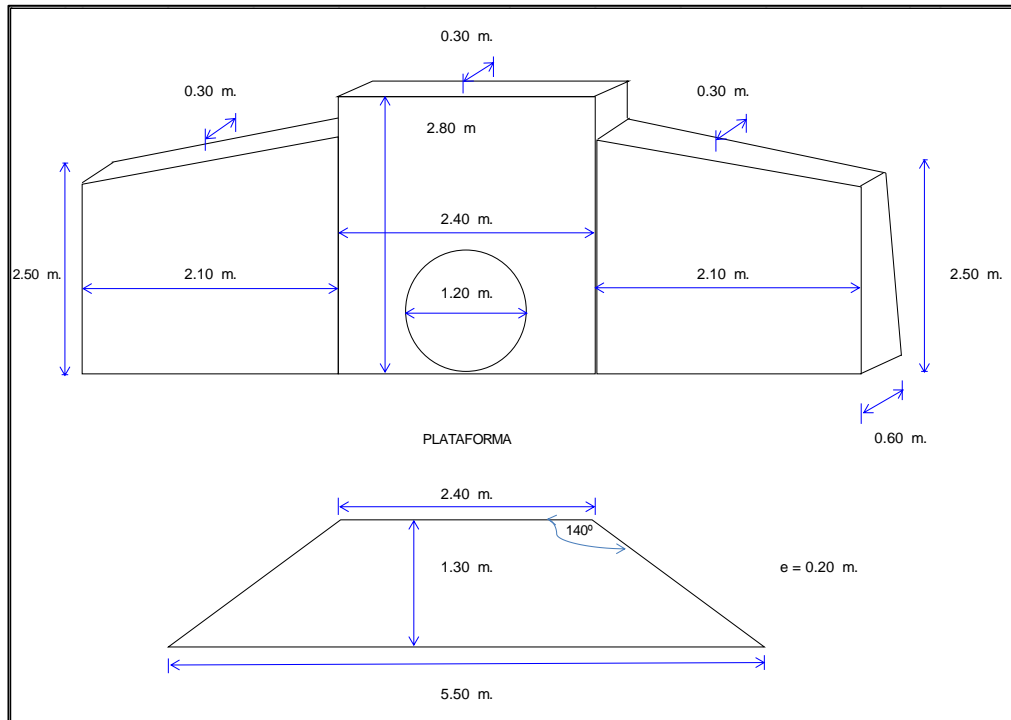
Fuente: Método de Talbot

$$A = 0.183 * c * H a^{\frac{3}{4}} * \frac{1}{100} \quad \text{Ec. 2.42}$$

$$D = \sqrt{\frac{A * 4}{\pi}} \quad \text{Ec. 2.43}$$

Con los cálculos realizados se procedió a diseñar la alcantarilla requerida y se estableció un cabezal previamente calculado acorde a las medidas requeridas en función del ármico de 1.20 metros.

Figura 26. Dimensiones de Cabezal



Fuente: Adrián Castro

Tabla 25. Volumen del Cabezal

| ITEM | RUBRO | UNIDAD | UBICACIÓN | LARGO (m) | ANCHO (m) | ALTURA (m) | SUBTOTAL (m ²) | OBSERVACIONES |
|----------|---|----------------|------------|-----------|-----------|------------|----------------------------|------------------|
| 1 | Muro de H. Simple f'c = 180 kg/cm ² Tipo B | m ² | Ala 1 | 2.10 | 0.45 | 2.50 | 2.36 | Ancho Promedio |
| 2 | | m ² | Pantalla | 2.40 | 0.45 | 2.80 | 3.02 | Ancho Promedio |
| 3 | | m ² | Ala 2 | 2.10 | 0.45 | 2.50 | 2.36 | Ancho Promedio |
| 4 | | m ² | Plataforma | 3.95 | 1.30 | 0.20 | 1.03 | Ancho Promedio |
| | | | | | | | -0.57 | Armico de 1,20 m |
| SUBTOTAL | | | | | | | 8.21 | m ² |

Fuente: Adrián Castro

Taludes: Es el área adyacente a la vía que delimita la explanada. Si se presenta en corte, el talud inicia a continuación de la cuneta, si es en terraplén el talud se conforma al finalizar la berma.

Tabla 26. Valores de Diseño Recomendables para Talud

| Clases de carretera | TALUD | |
|------------------------|---------|---------|
| | CORTE | RELLENO |
| R-I O R-II > 8000 TPDA | 3:1 | 4:1 |
| I 3000 a 8000 TPDA | 3:1 | 4:1 |
| II 1000 a 3000 TPDA | 2:1 | 3:1 |
| III 300 a 1000 TPDA | 2:1 | 2:1 |
| IV 100 a 300 TPDA | 1.8-1:1 | 1.5-2:1 |
| V Menos de 100 TPDA | 1.8-1:1 | 1.5-2:1 |

Fuente: "Normas de Diseño Geométrico de Carreteras", MTOP 2003

Rasante: Es la proyección vertical desde el eje de la vía o superficie de rodadura.

Pavimentos

Es la estructura de la vía de comunicación terrestre, está conformada por una o más capas de materiales colocados sobre un terreno previamente acondicionado, que tiene como principal objetivo soportar el tránsito vehicular cumpliendo ciertos requerimientos como: seguridad, comodidad, costo óptimo, superficie impermeable y uniforme, textura y color adecuados, resistencia a las cargas aplicadas, resistencia a las adversidades climáticas y principalmente que no transmita a las capas inferiores esfuerzos mayores a su resistencia. [31]

Tipos de Pavimentos

En la actualidad se dispone de una gran cantidad de tipos de pavimentos, sin embargo, de manera general se los clasifica en: flexibles, rígidos, mixtos o compuestos. A continuación, se analizará brevemente en que consiste cada uno de los principales. [31]

Pavimento Flexible

Este tipo de pavimento consta de una capa de rodadura de mezcla asfáltica, por lo cual se le conoce comúnmente como pavimento asfáltico. Su fabricación es más rápida y económica, sin embargo, requiere de un mantenimiento constante para prolongar su vida útil. [31]

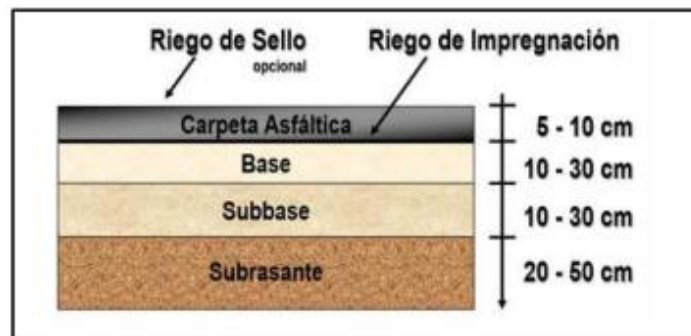
Figura 27. Pavimento Flexible



Fuente: Procedimiento de Diseño de Pavimento Flexible, IngeCivil.

Con el paso del tiempo, las cargas aplicadas en las superficies de rodadura se incrementaron, lo cual provoco aumentar la capacidad estructural del pavimento con un tratamiento de estabilización con cemento, alcanzando capas de hasta 30 cm. Este tipo de pavimento se incluye en el apartado de los flexibles ya que superficialmente su capa es asfáltica.

Figura 28. Corte Transversal - Pavimento Flexible



Fuente: Pavimentos, Giordani.

Pavimentos Rígidos

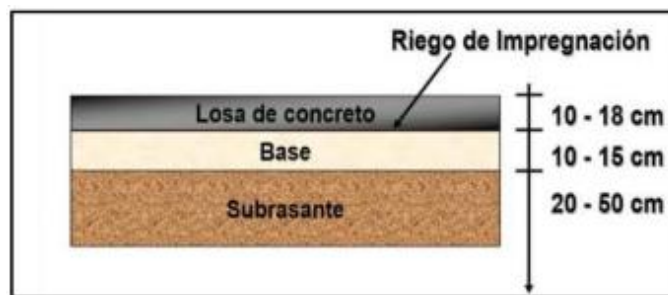
Los pavimentos rígidos están constituidos por una superficie de rodamiento conformada por losas de concreto hidráulico que en ciertos casos presentan un armado de acero en su estructura. Por la rigidez de su estructura, las cargas se distribuyen hacia las capas inferiores de la losa adyacente, dado que trabajan en conjunto para recibir de manera directa la carga. [32]

Figura 29. Pavimento Rígido



Fuente: Pavimento Rígido, Arkiplus.

Figura 30. Corte Transversal – Pavimento Rígido.



Fuente: Pavimentos, Giordani.

Pavimentos Mixtos o Compuestos: Este tipo de pavimentos están compuestos por una capa de concreto hidráulico junto con una cubierta de capa asfáltica. Estas se aplican en calles ya que, debido a la presencia de ciertos servicios bajo la vialidad, se deben proteger de las cargas de tráfico vehicular. Su estructura impide poder efectuar excavaciones a gran profundidad, a la vez que brinda una mayor capacidad de soporte y por ende mayor vida útil. [25]

Elementos Estructurales del Pavimento

Base: Es la capa ubicada debajo de la superficie de rodadura. Es aquella que recibe directamente la mayor cantidad de esfuerzos verticales emitidas por el tránsito vehicular. Para tránsito medio y liviano se trabajan con las bases granulares tradicionales, en cambio con un tránsito pesado se ocupa material granular tratado con cemento. [33]

Sub-Base: La subbase es la capa que se encuentra debajo de la base y encima de la subrasante, brinda un soporte uniforme al pavimento. Su principal función es ejercer como un cimiento uniforme de compactación. [33]

Sub-Rasante: Esta capa debe resistir todos los esfuerzos que se transmitan por el pavimento, proporciona un nivel de protección de la estructura manteniendo su integridad y condiciones de apoyo. [33]

Diseño del Pavimento

Se trabajó en función del Método AASHTO-93, este método sirve para diseñar pavimentos flexibles, los cuales se basan en identificar un “número estructural” (SN) para cada pavimento, el cual soporta el nivel de carga requerido. Para determinar el mismo se trabaja con una ecuación que funciona en base a coeficientes denominados a1, a2 y a3, los cuales se calculan mediante la ayuda de un programa computarizado que requiere ingresar datos tales como: el número de ejes equivalentes, rango de serviciabilidad, coeficiente de confiabilidad y módulo resiliente de la capa por analizar. [31]

La ecuación del método AASHTO-93 se expresa de la siguiente manera:

$$\log_{10}(N) = Z_r * S_0 + 9.36 * \log(SN + 1) - 0.20 + \left(\frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \left(\frac{1.094}{(SN+1)^{5.19}}\right)} \right) + 2.32 * \log(M_R) - 8.07 \quad \text{Ec. 2.31}$$

Donde:

N = Número de ejes equivalentes de 8.2Ton en el carril de diseño durante el periodo de tiempo de diseño.

Z_r = Valor del desviador en una curva de distribución normal, hace referencia al valor de confiabilidad del diseño.

S₀ = Error normal combinado de la previsión del tránsito y materiales.

ΔPSI = Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial Po y final Pt.

M_R = Módulo resiliente de la subrasante, de las capas base y subbase granulares.

SN = Número estructural capaz de soportar las cargas del diseño

Se lo diseñó en función de un periodo de vida útil de la vía de acuerdo al volumen de tráfico y su estructura.

Este diseño del pavimento se realizó en función de los datos de TPDA futuro y de los porcentajes de CBR obtenidos en las muestras ensayadas, se procedió a trabajar con un 15% de porcentaje de CBR puesto que es el valor que maneja la capa de mejoramiento impuesta para el diseño por el tipo de suelo.

Para el diseño del pavimento se desarrollaron parámetros que se calcularon en función de los datos previamente obtenidos, los mismo que se los expone a continuación:

Factor de daño: Es un valor delimitado que se enfoca en el tipo de vehículo que circula en la vía, obtenido mediante el TPDA.

Periodo de análisis: Es el periodo de tiempo en el cual se determina la vida útil de la estructura del pavimento.

Tabla 27. Período de diseño del pavimento en función del tipo de carretera

| Tipo de Carretera | Período de diseño (años) |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Urbana de alto volumen | 30 – 50 |
| Rural de alto volumen | 20 – 50 |
| Pavimento de bajo volumen | 15 – 25 |
| Tratado superficial de bajo volumen | 10 – 20 |

Fuente: Guía para el diseño de la estructura de pavimento

Factor de distribución por carril: Es el factor que delimita al pavimento en función del número de carriles que posea la vía.

Tabla 28. Factor de Distribución por Carril

| Número de Carriles de cada Dirección | Porcentaje de Ejes Equivalentes de 8,2 ton (W18) en el carril de Diseño |
|--------------------------------------|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 80 – 100 |
| 3 | 60 – 80 |
| 4 o mas | 50 - 75 |

Fuente: AASHTO 93

Confiabilidad: Es el valor que proporciona la probabilidad de la estructura para desempeñarse en un buen diseño.

Tabla 29. Número de Ejes Equivalentes W18

| Clasificación funcional | Nivel de confiabilidad, R, recomendado | |
|----------------------------|--|---------|
| | Urbana | Rural |
| Autopistas | 85-99,9 | 80-99,9 |
| Carreteras de primer orden | 80-99 | 75-95 |
| Carreteras secundarias | 80-95 | 75-95 |
| Caminos vecinales | 50-80 | 50-80 |

Fuente: AASHTO 93

Desviación Estándar: Está relacionada con el valor de confiabilidad.

Desviación Global: Según la norma de la AASHTO 93, recomienda usar un valor de entre 0.40 y 0.50 para pavimentos flexibles.

Índice de Serviciabilidad: Es el valor impuesto acorde al tipo de pavimento a desarrollar.

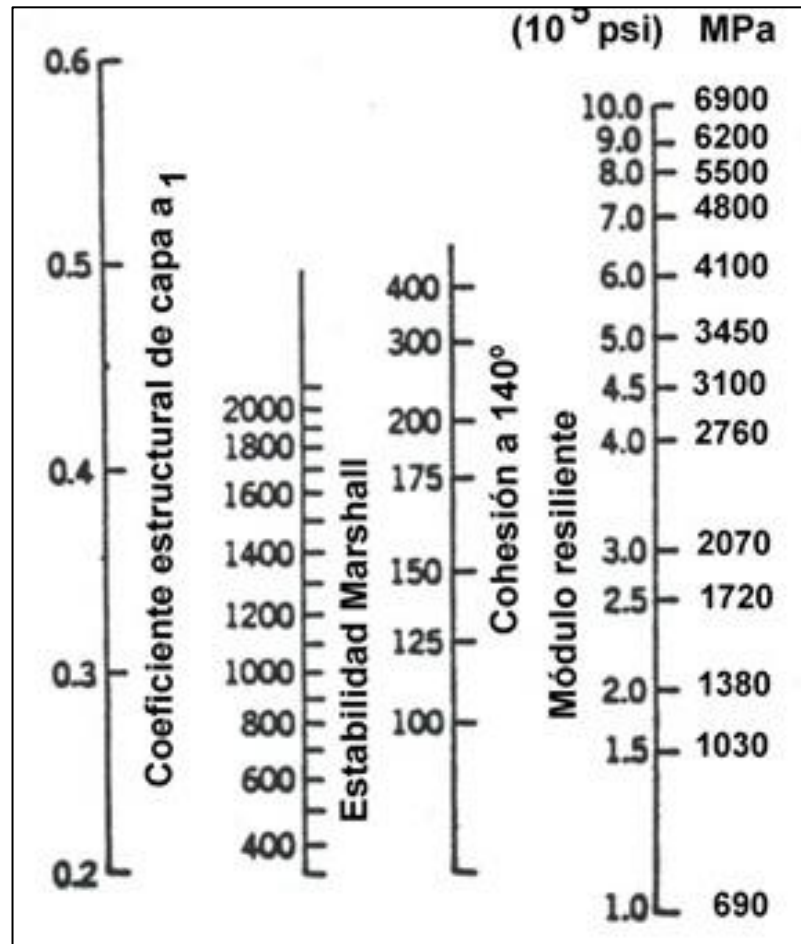
Módulo de Resiliencia: Se lo determina en base a la siguiente ecuación:

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

Coefficientes de carpeta asfáltica: Se determinaron 3 coeficientes en base a los ábacos expuestos a continuación:

Coefficiente a1:

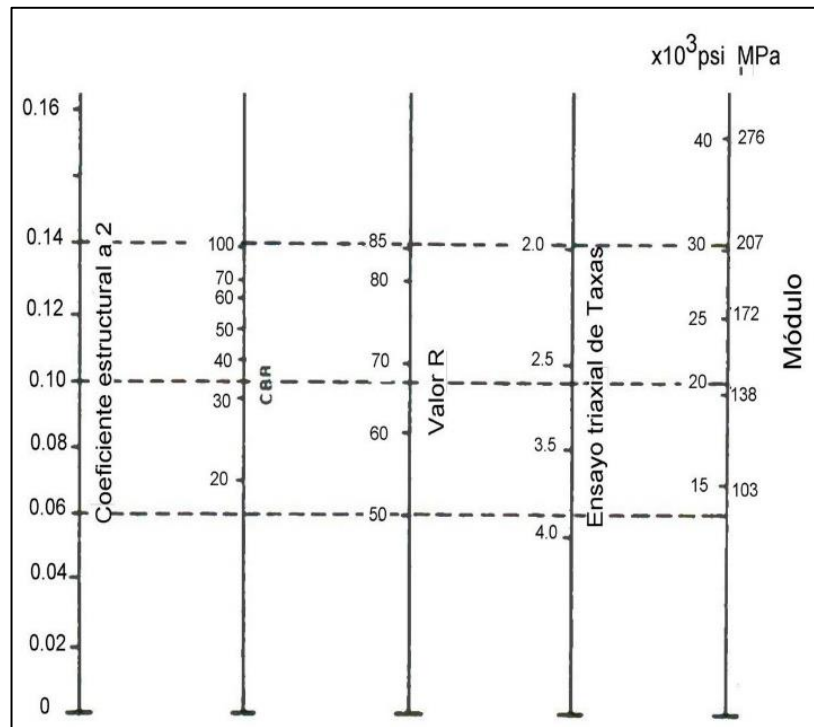
Figura 31. Ábaco del coeficiente estructural a1



Fuente: AASHTO 93

Coefficiente a2:

Figura 32. Ábaco del coeficiente estructural a2



Fuente: AASHTO 93

Se tomó en consideración que, según el MTOP, el CBR máximo de la capa base será de 80%, en base a ello se ocupó la estimación del ábaco.

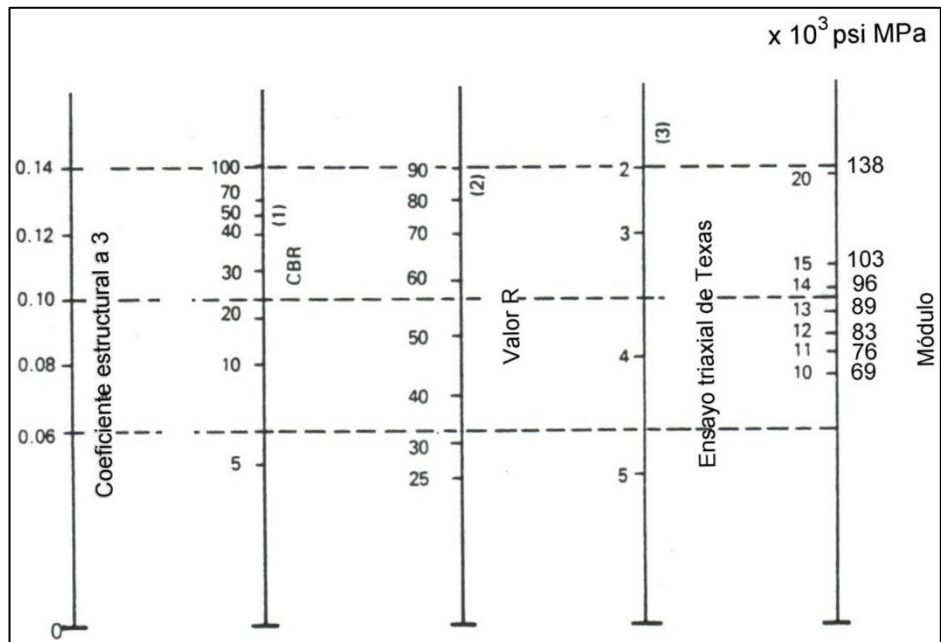
Tabla 30. Tabla de valores a2

| Base de agregados | |
|-------------------|--------------|
| CBR | a2 |
| 50 | 0.115 |
| 55 | 0.120 |
| 60 | 0.125 |
| 70 | 0.130 |
| <u>80</u> | <u>0.133</u> |
| 90 | 0.137 |
| 100 | 0.140 |

Fuente: AASHTO 93

Coeficiente a3:

Figura 33. Ábaco del coeficiente estructural a_3



Fuente: AASHTO

Se consideró que el CBR mínimo de una subbase según la norma del MTOP es del 30%.

Tabla 31. Tabla de Valores a_3

| Base de agregados | |
|-------------------|-------|
| CBR | a_3 |
| 10 | 0.080 |
| 15 | 0.090 |
| 20 | 0.093 |
| 25 | 0.102 |
| 30 | 0.108 |
| 35 | 0.115 |
| 40 | 0.120 |
| 45 | 0.125 |
| 50 | 0.128 |
| 55 | 0.13 |
| 60 | 0.135 |
| 65 | 0.138 |
| 70 | 0.14 |

Fuente: AASHTO 93

Coefficientes de drenaje “m2 y m3”: Se los determina en base a las siguientes tablas expuestas.

Tabla 32. Calidad de drenaje

| Calidad de Drenaje | Eliminación de agua |
|--------------------|---------------------|
| Excelente | 2 horas |
| Buena | 1 día |
| <u>Regular</u> | <u>1 semana</u> |
| Pobre | 1 mes |
| Deficiente | Sin drenaje |

Fuente: AASHTO 93

Tabla 33. Coeficientes de drenaje en función de m2 y m3

| Calidad De Drenaje | Porcentaje del tiempo en el que la estructura de pavimento está compuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación | | | |
|--------------------|---|-------------------|-------------|-------------|
| | Menos de 1% | 1-5% | 5-25% | Más del 25% |
| Excelente | 1,40 - 1,35 | 1,35-1,30 | 1,30 - 1,20 | 1,2 |
| Buena | 1,35 - 1,25 | 1,25-1,15 | 1,15 - 1,00 | 1 |
| <u>Regular</u> | 1,25 - <u>1,15</u> | <u>1,15</u> -1,05 | 1,00 - 0,80 | 0,8 |
| Pobre | 1,15 - 1,05 | 1,05-0,80 | 0,80 - 0,60 | 0,6 |
| Deficiente | 1,05 - 0,95 | 0,95-0,75 | 0,75 - 0,40 | 0,4 |

Fuente: AASHTO 93

Una vez determinado todos los parámetros se procedió al cálculo estructural con los valores de CBR obtenido y asumido.

ETAPA 4: Elaboración de Presupuesto Referencial

Para la Elaboración de Presupuesto Referencial se utilizó el método de investigación descriptivo porque tiene como finalidad caracterizar el objeto de estudio y exponer su resultado.

Cálculo de Volúmenes de Obra

Desbroce, desbosque y limpieza: Para este rubro se utiliza como unidad de medida la Ha, considerando una faja de 20m de ancho.

Replanteo y nivelación a nivel de asfalto: Es la longitud de la vía.

Excavación sin clasificar: Se obtiene del cálculo de movimiento de tierras.

Excavación para cunetas y encauzamiento: Es el volumen de suelo extraído para la construcción de cuneta, su unidad es el m³.

Excavación y relleno para estructuras menores: Es el volumen de tierras asumido para el desarrollo de las alcantarillas.

Limpieza de derrumbes: Es un estimado del 10% del volumen de excavación sin clasificar.

Tubería de acero corrugado D=1.20, e= 2.5mm, MP-100: Es la medida de la tubería a ocupar, con la cual se delimita la longitud total.

Hormigón Simple $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ para cunetas: Es el volumen a utilizar de hormigón en la construcción de cunetas.

Muro de H.S. $f'c=180\text{kg/cm}^2$ tipoB (CABEZALES): Es el volumen de hormigón plasmado en los cabezales sobre las tuberías.

Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado (material de mejoramiento minada, cargada y regada): Es el volumen de material de mejoramiento aplicado en toda la vía del proyecto.

Material Subbase clase 3: Es el volumen de tierras obtenida mediante el software Autodesk correspondiente a la subbase.

Material base granular de agregados: Es el volumen de tierras obtenida mediante el software Autodesk correspondiente a la base.

Transporte de material de Desalojo: Es valor especificado para el traslado del material sobrante, cubre el 10% de la excavación sin clasificar.

Transporte de material pétreo de mejoramiento: Es el volumen de suelo transportado desde la mina más cercana al centro de gravedad del proyecto, se expresa en $m^3 - Km$.

Transporte material subbase clase 3: Es el volumen de suelo transportado desde el sector o zona más cercana al proyecto, se expresa en $m^3 - Km$, corresponde a material de subbase.

Transporte material base granular de agregados: Es el volumen de suelo transportado desde el sector o zona más cercana al proyecto, se expresa en $m^3 - Km$, corresponde a material de base.

Asfalto MC-250, para imprimación: Es el volumen de imprimación del asfalto, se expresa en litros.

Capa rodadura hormigón asfáltico mezclado en planta, e=2”: Es el área a cubrir de superficie de rodadura.

Marcas en el pavimento: Son aquellas señales divisorias plasmadas en la vía.

Señales ecológicas (2.40*1.2) m: Son aquellas señales de información ecológica.

Señales informativas (2.40*1.2) m: Son aquellas señales de información ecológica.

Señales reglamentarias (0.75*0.75) m: Son aquellas señales de información ecológica.

Señales preventivas (0.75*0.75) m: Son aquellas señales de información ecológica.

Pancarta Informativas: Es la pancarta de información acerca del proyecto, en la cual constan el valor del proyecto.

Presupuesto Referencial

Una vez delimitado los cálculos, se procedió a realizar el presupuesto con el software computarizado Punis como guía, para que nos arroje los valores en cuanto a costos de la vía. El resultado fue realizado en una tabulación de Microsoft Excel, lo cual fue de utilidad para revisar su respectivo cálculo y delimitar sus costos.

Las tablas de análisis de precios unitarios se verán reflejados en la sección de Anexos.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

Una vez determinada la metodología realizada se procederá a exhibir los resultados obtenidos de las diferentes etapas comprendidas en el proyecto.

ETAPA 1: Levantamiento Topográfico y Estudio de Tráfico

Levantamiento Topográfico

Se obtuvo los puntos mediante la estación total y se procesaron al programa computarizado de Autodesk. Se obtuvo que la vía cubre una distancia de 6567.90 metros, comprendidas en las abscisas de inicio en Km 0+000 y final en la abscisa Km 6+567.90.

El levantamiento de puntos se extrajo en un archivo csv desde la estación total en el cual constan 3975 puntos topográficos que abarcan la superficie del proyecto, cada punto cubre una elevación, coordenada norte, coordenada este y una descripción de la estructura que lo identifique. Las tablas que detallan cada uno de los puntos topográficos levantados se reflejarán en el apartado de Anexos.

Estudio de Tráfico

En el estudio de tráfico se llevó a cabo el conteo vehicular manual en una estación de medición ubicada en la abscisa 0+000 Km, por un periodo de tiempo de observación de 7 días que empezó desde el lunes 12 de septiembre de 2022 hasta el domingo 18 de septiembre de 2022, durante 12 horas consecutivas desde las 06H00 hasta las 18H00 con intervalos de 15 minutos para obtener el flujo vehicular. Las tablas de conteo vehicular de cada uno de los días se detallarán en el apartado de Anexos.

Los datos recolectados en campo se los representa en la siguiente tabla:

Tabla 34. Resumen de estudio de conteo vehicular

| | | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|----------------|-----------|----------|--------------------|
| | | Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica | | | | | | | | | | | |
| | | Carrera de Ingeniería Civil | | | | | | | | | | | |
| | | Conteo Vehicular | | | | | | | | | | | |
| "DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA QUE UNE AL SECTOR PINDO MIRADOR HASTA LA COLONIA DE MAYO, | | | | | | | | | | | | | |
| AUTOR: | | ADRIÁN CASTRO | | | | | | COTA: | | | | SEMANA 1 | |
| TUROR: | | ING. MSC. MILTON ALDÁS | | | | | | SENTIDO: | | AMBOS SENTIDOS | | oct-22 | |
| DÍA | FECHA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | Otros | Total de vehículos |
| | | Automóviles | Camionetas | Motos | Livianos | Medianos | Pesados | DOS EJES | | Tres Ejes | Tres Ejes | | |
| | | | | | | | | Livianos | Medianos | | | | |
| LUNES | 12/09/2022 | 25 | 33 | 28 | 16 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 113 |
| MARTES | 13/09/2022 | 30 | 27 | 36 | 8 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 |
| MIÉRCOLES | 14/09/2022 | 32 | 26 | 26 | 12 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 |
| JUEVES | 15/09/2022 | 30 | 31 | 27 | 7 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 106 |
| VIERNES | 16/09/2022 | 28 | 27 | 30 | 7 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102 |
| SÁBADO | 17/09/2022 | 27 | 19 | 36 | 9 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 |
| DOMINGO | 18/09/2022 | 25 | 32 | 34 | 7 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107 |

Fuente: Adrián Castro

En la cual se pudo determinar que el día de mayor circulación fue lunes 12 de septiembre de 2022, con un total de 113 vehículos. Dentro de este día se estableció que la hora pico fue de 11 a 12 de la mañana, en la cual circularon un total de 12 vehículos.

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Se pudo determinar el valor de un TPDA actual igual a 108 vehículos por día mediante las ecuaciones realizadas en la metodología.

$$TPDA Actual = 108 Veh.$$

Este valor cubre el volumen de vehículos que circulan en la vía, fue determinado mediante el método de hora pico y se planteó por separado los vehículos livianos de los buses.

Tráfico Promedio Diario Anual Futuro (TPDAf)

Se trabajó con una tasa de crecimiento igual a 3.25% en livianos y 1.62% para buses, se lo realizó a un periodo de cálculo de 20 años, las ecuaciones de su cálculo se

desarrollaron en el apartado de metodología, con lo cual se determinó un TPDA futuro igual a:

$$TPDA_f = 192 \text{ Veh.}$$

Una vez se determinó el TPDA futuro se identificó que el tipo de carretera del proyecto es de Clase IV porque los 192 vehículos por día están dentro del rango de 100 a 300 impuesto en la norma del MTOP expuesta en la tabla 6 dentro de la metodología.

ETAPA 2: Estudio de suelos

Obtención de muestras

Se extrajo la muestra de suelo mediante calicatas en vía con una excavación de 1.5 metros de profundidad y se extrajo una muestra de 50 Kg aproximadamente, dado que la vía en estudio consta de afirmado se pudo evidenciar que existía una capa de mejoramiento con un ancho aproximado de 60 cm y una capa de afirmado de 10 cm aproximadamente en ciertos tramos de la vía. Por esto las muestras de suelo presentaron visualmente una combinación de arenas con limos y arcillas, las cuales se ensayaron en todas las abscisas del proyecto, es decir en total se manejaron 13 calicatas para extraer la muestra de suelo.

Tabla 35. Ubicación de muestras



| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | | |
|---|---------|-----------------|
| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | |
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | |
| RESULTADOS OBTENCIÓN DE MUESTRAS | | |
| Muestra | Abscisa | Profundidad (m) |
| 1 | 0+500 | 1.5 |
| 2 | 1+000 | 1.5 |
| 3 | 1+500 | 1.5 |
| 4 | 2+000 | 1.5 |
| 5 | 2+500 | 1.5 |
| 6 | 3+000 | 1.5 |
| 7 | 3+500 | 1.5 |
| 8 | 4+000 | 1.5 |
| 9 | 4+500 | 1.5 |
| 10 | 5+000 | 1.5 |
| 11 | 5+500 | 1.5 |
| 12 | 6+000 | 1.5 |
| 13 | 6+500 | 1.5 |

Fuente: Adrián Castro

Contenido de Humedad

Se ensayo 13 muestras, las cuales se las deposito en recipientes para pesarlas en estado natural y posteriormente colocarlas en el horno para pesarlas después de secar. Los cálculos de cada una de las muestras se verán reflejados en las tablas dentro de Anexos. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 36. Resultados de Contenido de Humedad

|  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL RESULTADOS CONTENIDO DE HUMEDAD  | | |
|--|----------------|-----------------------------|
| Muestra | Abscisa | Contenido de Humedad |
| 1 | 0+500 | 52.61% |
| 2 | 1+000 | 54.34% |
| 3 | 1+500 | 56.64% |
| 4 | 2+000 | 56.91% |
| 5 | 2+500 | 53.85% |
| 6 | 3+000 | 58.28% |
| 7 | 3+500 | 54.57% |
| 8 | 4+000 | 50.49% |
| 9 | 4+500 | 52.21% |
| 10 | 5+000 | 57.37% |
| 11 | 5+500 | 50.71% |
| 12 | 6+000 | 59.95% |
| 13 | 6+500 | 55.80% |

Fuente: Adrián Castro

Granulometría

En base al análisis granulométrico y porcentajes que sobrepasan las diferentes medidas de tamices, se clasificó a los suelos tanto en sus respectivos subtipos dentro de clasificación SUCS y AASHTO. Los análisis granulométricos de cada una de las muestras se verán reflejados en las tablas dentro de Anexos.

Tabla 37. Resultados de Granulometría

|  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  | | | |
|---|----------------|-------------|---------------|
| RESULTADOS GRANULOMETRÍA - TIPO DE SUELO | | | |
| Muestra | Abscisa | SUCS | AASHTO |
| 1 | 0+500 | SW - SM | A - 2 - 4 |
| 2 | 1+000 | SW - SM | A - 2 - 4 |
| 3 | 1+500 | SM | A - 2 - 4 |
| 4 | 2+000 | SW - SM | A - 2 - 4 |
| 5 | 2+500 | SM | A - 2 - 4 |
| 6 | 3+000 | SM | A - 2 - 4 |
| 7 | 3+500 | SW - SM | A - 2 - 4 |
| 8 | 4+000 | SM | A - 2 - 4 |
| 9 | 4+500 | SM | A - 2 - 4 |
| 10 | 5+000 | SM | A - 2 - 4 |
| 11 | 5+500 | SM | A - 2 - 4 |
| 12 | 6+000 | SM | A - 2 - 4 |
| 13 | 6+500 | SM | A - 2 - 4 |

Fuente: Adrián Castro

Donde según la clasificación SUCS, la SW son arenas bien graduadas, arenas gravosas sin finos; la SM son arenas limosas y mezclas arena-limo. Según la clasificación AASHTO es un suelo tipo A-2-4 lo cual delimita que es un suelo de limo o grava arcillosa y arena.

Límites de Atterberg

Se cubren los límites líquido y plástico de las 13 muestras de suelo, obteniendo del índice plástico que permitió identificar el suelo al que pertenece. Los valores calculados de cada una de las muestras se verán reflejados en las tablas dentro de Anexos.

Tabla 38. Resultados de Límites de Atterberg

|  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL RESULTADOS LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO  | | | | |
|---|---------|----------------|-----------------|-----------------|
| Muestra | Abscisa | Límite Líquido | Límite Plástico | Índice Plástico |
| 1 | 0+500 | 36.36% | 34.25% | 2.11% |
| 2 | 1+000 | 49.63% | 48.26% | 1.37% |
| 3 | 1+500 | 45.67% | 43.01% | 2.66% |
| 4 | 2+000 | 49.21% | 45.69% | 3.52% |
| 5 | 2+500 | 22.41% | 19.10% | 3.31% |
| 6 | 3+000 | 18.86% | 15.59% | 3.27% |
| 7 | 3+500 | 29.20% | 27.28% | 1.92% |
| 8 | 4+000 | 25.33% | 22.83% | 2.50% |
| 9 | 4+500 | 26.74% | 25.85% | 0.89% |
| 10 | 5+000 | 25.38% | 21.78% | 3.60% |
| 11 | 5+500 | 27.18% | 25.60% | 1.58% |
| 12 | 6+000 | 23.75% | 22.90% | 0.85% |
| 13 | 6+500 | 27.26% | 26.37% | 0.89% |



Fuente: Adrián Castro

En los ensayos realizado se puede evidenciar que existe una gran presencia de contenido de humedad en ciertas abscisas debido a las condiciones climáticas del lugar. Además, se evidencia que el suelo no se compromete en la vía por su propia plasticidad y permite el soporte de la capa de mejoramiento.

Compactación del suelo

El ensayo de compactación realizado fue de Proctor Modificado Tipo B, en el cual se trabajó con 5 capas de suelo y 56 golpes en cada una de ellas para determinar sus diferentes propiedades. Los cálculos de compactación de suelo de cada una de las muestras se verán reflejados en las tablas dentro de Anexos.

Tabla 39. Resultados de Proctor Modificado Tipo B

|  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL RESULTADOS PROCTOR MODIFICADO B  | | | |
|--|---------|---|----------------|
| Muestra | Abscisa | Densidad Seca Máxima (gr/cm ³) | Humedad Óptima |
| 1 | 0+500 | 1.444 | 21.10% |
| 2 | 1+000 | 1.486 | 19.23% |
| 3 | 1+500 | 1.433 | 17.82% |
| 4 | 2+000 | 1.437 | 17.64% |
| 5 | 2+500 | 1.415 | 21.17% |
| 6 | 3+000 | 1.489 | 15.35% |
| 7 | 3+500 | 1.487 | 14.95% |
| 8 | 4+000 | 1.424 | 18.36% |
| 9 | 4+500 | 1.466 | 17.44% |
| 10 | 5+000 | 1.459 | 17.46% |
| 11 | 5+500 | 1.474 | 17.28% |
| 12 | 6+000 | 1.411 | 17.29% |
| 13 | 6+500 | 1.429 | 15.14% |



Fuente: Adrián Castro

Estos valores obtenidos de densidad seca mediante el ensayo de compactación se ocuparon en cada uno de los cálculos de las diferentes abscisas en CBR.

Valor Relativo de Capacidad de Soporte del Suelo (CBR)

El ensayo se lo realizó a las 13 muestras de suelo para medir su resistencia al corte bajo ciertas condiciones de humedad y densidad, y así obtener los valores proyectados en las curvas de la gráfica expuesta en la metodología. Los cálculos de cada una de las muestras se verán reflejados en las tablas dentro de Anexos.

Tabla 40. Resultados de CBR

|  UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL RESULTADOS CBR  | | | | | |
|---|---------|---|--|---------------|---------------|
| Muestra | Abscisa | Densidad Seca Máxima (gr/cm ³) | 95% Densidad Seca Máxima (gr/cm ³) | % CBR 0.1 plg | % CBR 0.2 plg |
| 1 | 0+500 | 1.444 | 1.372 | 3.5 | 4.2 |
| 2 | 1+000 | 1.486 | 1.412 | 3.5 | 3.6 |
| 3 | 1+500 | 1.433 | 1.361 | 5.8 | 6.7 |
| 4 | 2+000 | 1.437 | 1.365 | 6.3 | 7.0 |
| 5 | 2+500 | 1.415 | 1.344 | 3.1 | 3.3 |
| 6 | 3+000 | 1.489 | 1.415 | 5.7 | 4.7 |
| 7 | 3+500 | 1.487 | 1.413 | 5.7 | 4.8 |
| 8 | 4+000 | 1.424 | 1.353 | 5.2 | 4.3 |
| 9 | 4+500 | 1.466 | 1.393 | 5.9 | 4.7 |
| 10 | 5+000 | 1.459 | 1.386 | 6.3 | 6.9 |
| 11 | 5+500 | 1.474 | 1.400 | 5.8 | 6.2 |
| 12 | 6+000 | 1.411 | 1.340 | 4.5 | 4.9 |
| 13 | 6+500 | 1.429 | 1.358 | 5.7 | 5.2 |

Fuente: Adrián Castro

Una vez obtenidos estos resultados se determinó que el valor de %CBR (0.1 pulgadas) de las muestras oscila en el margen de 3 a 7 % lo cual indica que es una Subrasante mala, sin embargo, se procedió a ocupar un valor de 15% de CBR en el diseño del pavimento dado que para la vía se asume la capa de mejoramiento de suelo.

ETAPA 3: Diseño Geométrico y Diseño del Pavimento Flexible

Diseño Geométrico

Alineamiento Horizontal

Las tablas con todos los datos de cada tangente y curvas se encuentran en el apartado de Anexos.

Velocidad de diseño

En base a la clasificación de vías que presenta el MTOP, se ocupó la tabla 13 expuesta en la metodología para delimitar el rango de velocidades permitidas en cada tipo de carretera.

Con los datos de tráfico se determinó que es una vía de Clase IV con 192 veh/día proyectado para 20 años y se desempeña en un terreno ondulado, por todo esto la velocidad de diseño fue de 40 Km/h.

Velocidad de Circulación

Se determinó mediante la ecuación 2.12 dando como resultado una velocidad de circulación de acuerdo a la ecuación igual a 40 Km/h, de la cual trabajando con la tabla 14 realizada en la metodología, en conjunto con el criterio de diseño que se mantiene que el volumen de tránsito es bajo, la velocidad de circulación es de 37 Km/h.

Distancia de Visibilidad

Se estableció mediante la ecuación 2.13 que la distancia de visibilidad de parada es igual a 39.90 m, por lo cual se ocupa que es de 40 metros.

Coefficiente de Fricción Longitudinal

Con la ecuación 2.16 se obtuvo que el coeficiente de fricción longitudinal es 0.39, por lo cual se ocupa 0.40.

Distancia de Visibilidad de Parada (DVP)

Se estableció mediante la ecuación 2.17 se determinó que la distancia de velocidad de parada es igual a 39.72 metros que se asume de 40 metros.

Distancia de Visibilidad para Rebasamiento (DVR)

Se estableció mediante la ecuación 2.18 que la distancia de rebasamiento es igual a 163.60 metros.

En base a la norma del MTOP, siguiendo la tabla 16 realizada en la metodología, la distancia mínima de rebasamiento en una vía tipo IV de terreno ondulado es de 150 m.

Peralte

El valor de peralte a utilizar fue de 10% que cubre una zona rural montañosa, para brindar seguridad al vehículo.

Radio Mínimo de Curvatura

Mediante la norma del MTOP 2003 en conjunto con el valor asignado de la velocidad de diseño de 40 Km/h, se trabajó en la ecuación 2.20 y se obtuvo el valor de radio mínimo de curva igual a 40 metros, el cual brindará seguridad a la circulación de vehículos.

$\Delta c =$ Ángulo central de curva.

Grado de curvatura

Se calculó por medio de la ecuación 2.21 con los datos de curva 23 de radio de 100 metros y se obtuvo el valor de 11.46 grados.

Ángulo Central

Se obtuvo un ángulo central de $\Delta c = \alpha = 12$ con el software computarizado de diseño vial.

Longitud de Curva circular

Se utilizó la ecuación 2.22 con los datos de curva 23, se obtuvo el valor de 20.94 metros.

Tangente de curva circular

Se calculó con la ecuación 2.23 con los datos de curva 23, el resultado fue de 10.51 metros.

External

Se utilizó la ecuación 2.24 con los datos de curva 23, el resultado fue 0.55 metros.

Ángulo de deflexión a un punto sobre la curva

Se calcula mediante la ecuación 2.25 con los datos de curva 23, se obtuvo el valor de 0.573 grados.

Cuerda

Se ocupó la ecuación 2.26 con los datos de curva 23, se determinó un valor de cuerda igual a 1 metro.

Cuerda Larga

Se utilizó la ecuación 2.27 con los datos de curva 23, se obtuvo el valor de 20.91 metros.

Longitud de Transición

Se ocupó la ecuación 2.28 y se obtuvo el valor de 22.4 metros.

Sobreancho

En base a la norma del MTOP señala que el valor mínimo de sobreancho con velocidad de diseño de hasta 50 Km/h es de 30 centímetros mínimo. Dado que el tipo de vía es Clase IV y se maneja una velocidad de diseño de 40 Km/h, se asumió un sobreancho de calzada de 1 metro a lo largo de toda la carretera.

Alineamiento Vertical

Las tablas con todos los datos de cada tangente y curvas se encuentran en el apartado de Anexos.

Gradientes

En base a la norma del MTOP, se determinó que la gradiente mínima es de 0.5% y como valor máximo según la norma establece un valor de 8%, sin embargo, dadas las condiciones del terreno se acogió una gradiente de máximo 10% por la presencia de cambios bruscos en la topografía del terreno y cumpla la distancia mínima impuesta por su valor de gradiente en las tangentes verticales.

Longitud Mínima de Curva

Se ocupó la siguiente ecuación 2.29, mediante la cual se obtuvo el valor de longitud de curva igual a 24 metros.

En base a lo calculado, la longitud mínima que se ocupó en el diseño en distancias de curvas verticales es de 30 metros, lo cual cumple con la norma impuesta por la MTOP.

Cálculo de LCV

Se tomó en cuenta para este cálculo la curva vertical 1, con la cual mediante la ecuación 2.30 se obtuvo el siguiente resultado:

$$PCV = 0 + 043.31$$

$$PTV = 0 + 073.31$$

$$LCV = (0 + 073.31) - (0 + 043.31) = 30.00 \text{ m}$$

Cálculo de PIV

Se tomó en cuenta para este cálculo la curva vertical 1.

$$PIV = PCV + \frac{LCV}{2}$$

$$PIV = (0 + 043.31) + \frac{30.00}{2} = 0 + 058.31$$

Sección Transversal

Se realizó las láminas con las secciones en las diferentes abscisas cada 100 metros, las cuales se encuentran en el apartado de Anexos.

Ancho de Calzada

El ancho de calzada se basó en la velocidad de diseño de 40 Km/h y tipo de carretera Clase IV, por lo cual el valor recomendable según la norma del MTOP es de 6.00 metros, por lo cual en el proyecto se realizó con un ancho de 6 metros, 3 metros por cada carril.

Espaldones

Dado que es una carretera de Clase IV, se optó por diseñar el espaldón de 1 metro a cada lado de la vía, estructurado con el mismo material de la calzada.

Taludes

Los taludes tanto de corte y relleno que se ocuparon en el proyecto se diseñaron en función del tipo de carretera Clase IV, siguiendo la normativa del MTOP se tiene un valor de 1.8:1 en corte y de 2:1 en relleno.

Bombeo

Se determinó un valor de bombeo de las aguas de escurrimiento que se posan sobre la calzada del 2%.

Cunetas

En base a la norma del MTOP, el diseño de las cunetas se lo realizó de forma triangular con dimensiones de 1 metro de ancho, 0.40 metros de altura y un espesor de 0.10 metros, toda estructura revestida con hormigón.

Área mojada:

$$Am = \frac{0.90 * 0.3}{2}$$

$$Am = 0.135 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado:

$$Pm = \sqrt{0.05^2 + 0.3^2} + \sqrt{0.85^2 + 0.3^2}$$

$$Pm = 1.206 \text{ m}$$

Radio hidráulico:

$$Rh = \frac{0.135 \text{ m}^2}{1.206 \text{ m}}$$

$$Rh = 0.112 \text{ m}$$

Flujo según Manning:

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.112^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 14.52 J^{\frac{1}{2}}$$

Caudal de Diseño:

$$Q = 0.135 \text{ m}^2 * 14.52j^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 1.96j^{\frac{1}{2}}$$

Se eligió una pendiente de 10% dentro de la tabla 22, debido a que es la de mayor valor en el diseño del proyecto para el cálculo del caudal.

$$Q = 1.96 * (0.1)^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 0.620 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Caudal a ser desalojado:

Se delimitan los valores de C para la escorrentía. Los cuales en función de la tabla 23, son los siguientes:

$$\text{Por la topografía} = 0.2$$

$$\text{Por tipo de suelo} = 0.4$$

$$\text{Por la capa vegetal} = 0.2$$

Escorrentía:

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

$$C = 1 - (0.2 + 0.4 + 0.2)$$

$$C = 0.20$$

Tiempo de Concentración:

Es recomendable ocupar una longitud de área de drenaje de 500 metros.

$$tc = 0.0195 * \left(\frac{500^3}{20} \right)^{0.385}$$

$$tc = 8.06 \text{ min}$$

El nivel de precipitación para esta zona durante las 24 horas registrado en la estación es de 80.8 mm.

$$I_{d_{TR}} = \frac{80.8 \text{ mm}}{24 \text{ h}}$$

$$I_{d_{TR}} = 3.37 \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

Intensidad:

$$I_{TR} = 170.39 * \frac{1}{8.06^{0.5052}} * 3.37$$

$$I_{TR} = 200.07 \frac{\text{min}}{\text{h}}$$

Área de drenaje de la cuneta por carril:

Ancho de cuneta = 1 metro

Ancho de carril = 3 metros

$$A = 500 * 3$$

$$A = 1500 \text{ m}^2$$

$$A = \frac{1500}{10000}$$

$$A = 0.15 \text{ Ha}$$

Caudal máximo Q:

$$Q = \frac{0.2 * 200.07 * 0.15}{360}$$

$$A = 0.017 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

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

$$0.707 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} > 0.017 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}, OK$$

El caudal máximo obtenido es inferior al admisible por lo tanto el diseño de la cuneta es válido.

Diseño de Alcantarilla

Se trabajó con un bombeo igual a 2% y área a drenar de 2 Ha. En base a la tabla 24, se seleccionó un valor de $C = 0.8$ que refleja un terreno con mucho lomerío.

$$A = 0.183 * 0.6 * 2.00^{\frac{3}{4}} * \frac{200.07}{100}$$

$$A = 0.493 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{0.493 * 4}{\pi}}$$

$$D = 0.79 \text{ m} \approx 0.80 \text{ m}$$

Se estableció un diámetro del ármico de 0.80 metros, sin embargo, dado que el proyecto se ubica en una zona con muchas precipitaciones se asumió un diámetro de 1.20 metros para permitir el paso de agua y limpieza con mayor fluidez y eficacia, el cabezal y sus medidas se encuentra en la figura 25 y sus volúmenes de soporte de carga en la tabla 25 ambos dentro de la metodología.

Diseño del Pavimento

Se procedió al diseño del pavimento flexible mediante el Método AASHTO-93 con un periodo de diseño asumido de 15 a 20 años.

Ejes equivalentes para el carril de diseño

Para determinar el W_{18} es necesario conocer el factor de daño (Fd) de los diferentes tipos de vehículos, dependiendo de pesos y dimensiones de un vehículo tipo.

Figura 34. Factor de Daño según tipo de vehículo

| FACTOR DE DAÑO SEGÚN EL TIPO DE VEHÍCULO | | | | | |
|--|--------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| TIPO | SIMPLE | | SIMPLE DOBLE | | FACTOR DAÑO |
| | TON | $(P/6.6)^4$ | TON | $(P/8.2)^4$ | |
| BUS | 4 | 0.14 | 8 | 0.91 | 1.05 |
| 2D | 3 | 0.04 | | | 0.18 |
| | 4 | 0.14 | | | |
| 2DA | 3 | 0.04 | 7 | 0.53 | 0.57 |

Fuente: Método AASHTO 93

Determinación del CBR de Diseño

El valor de diseño se tomará en función al número de ejes equivalentes a 8.2 Ton. Donde parte de la obtención de un W_{18} por carril, con un valor de 1118328, el cual se utilizará para determinar el percentil basado en el número de ejes equivalentes para el carril de diseño, valor que se encuentra $>1\ 000\ 000$ de ejes equivalentes, por lo tanto, el percentil a utilizar será del 87.5.

Tabla 41. Límites de resistencia

| LÍMITES PARA SELECCIÓN DE RESISTENCIA | |
|--|----------------------------|
| No. DE EJES EQUIVALENTES EN EL CARRIL DE DISEÑO | PERCENTIL DE DISEÑO |
| < 10 000 | 60 |
| Entre 10 000 y 1 000 000 | 75 |
| > 1 000 000 | 87.5 |

Fuente: AASHTO 93

De acuerdo a los CBR obtenidos a través de los ensayos se determina el porcentaje de acuerdo al número de valores iguales o mayores de cada muestra.

Tabla 42. CBR de diseño

| CBR DE DISEÑO | | | | |
|---------------|-------|-------|-------------------------------|-----------------------------------|
| POZO | COTA | CBR | No. VALORES IGUALES O MAYORES | No. VALORES IGUALES O MAYORES (%) |
| 5 | 2+500 | 3.10% | 13 | 100.00 |
| 1 | 0+500 | 3.50% | 12 | 92.30 |
| 2 | 1+000 | 3.50% | | |
| 12 | 6+000 | 4.50% | 10 | 76.90 |
| 8 | 4+000 | 5.20% | 9 | 69.20 |
| 6 | 3+000 | 5.70% | 8 | 61.50 |
| 7 | 3+500 | 5.70% | | |
| 13 | 6+500 | 5.70% | | |
| 3 | 1+500 | 5.80% | 5 | 38.50 |
| 11 | 5+500 | 5.80% | | |
| 9 | 4+500 | 5.90% | 3 | 23.10 |
| 4 | 2+000 | 6.30% | 1 | 7.70 |
| 10 | 5+000 | 6.30% | | |

CBR DE DISEÑO

| | |
|-------------------|------------|
| CBR diseño | 3.8 |
|-------------------|------------|

Fuente: Adrián Castro

Factor de distribución de tráfico por carril (DL)

El tráfico actual se distribuye a los carriles de manera proporcional a los carriles convertidos a un número de ejes equivalentes a 8.2 Ton que tiene que soportar el pavimento. Mediante la tabla 28 que se realizó en la metodología se delimitó que DL tiene el valor de 1 ya que es 1 carril en una dirección.

Factor de distribución por dirección (D_d)

Considerando que el flujo del tránsito se distribuye por carril en las dos direcciones se toma el factor del 50% para el factor de distribución.

Cálculo para determinar el número de ejes equivalentes a 8.2 Ton (W_{18})

$$W_{18 \text{ PARCIAL}} = TPDA * FD * 365$$

$$W_{18 \text{ ACUMULADO}} = W_{18 \text{ PARCIAL}} + \sum W_{18 \text{ PARCIAL}}$$

$$W_{18 \text{ POR DIRECCIÓN}} = W_{18 \text{ ACUMULADO}} * D_L * D_d$$

Tabla 43. W_{18} Carril de diseño por años

| AÑO | ÍNDICE DE CRECIMIENTO | | | TPDA | | | TPDA TOTAL | W18 ACUM. | W18 POR SENTIDO | W18 CARRIL DISEÑO |
|------|-----------------------|-------|---------|----------|-------|---------|------------|-----------|-----------------|-------------------|
| | LIVIANOS | BUSES | PESADOS | LIVIANOS | BUSES | PESADOS | | | | |
| 2022 | 3.97 | 1.97 | 1.94 | 81 | 27 | 0 | 108 | 1986768 | 993384 | 993384 |
| 2023 | 3.57 | 1.78 | 1.74 | 84 | 28 | 0 | 112 | 1997499 | 998750 | 998750 |
| 2024 | 3.57 | 1.78 | 1.74 | 87 | 28 | 0 | 115 | 2008230 | 1004115 | 1004115 |
| 2025 | 3.57 | 1.78 | 1.74 | 90 | 29 | 0 | 119 | 2019345 | 1009673 | 1009673 |
| 2026 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 93 | 29 | 0 | 122 | 2030460 | 1015230 | 1015230 |
| 2027 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 96 | 30 | 0 | 126 | 2041958 | 1020979 | 1020979 |
| 2028 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 99 | 30 | 0 | 129 | 2053456 | 1026728 | 1026728 |
| 2029 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 102 | 31 | 0 | 133 | 2065337 | 1032669 | 1032669 |
| 2030 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 105 | 31 | 0 | 136 | 2077218 | 1038609 | 1038609 |
| 2031 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 109 | 32 | 0 | 141 | 2089482 | 1044741 | 1044741 |
| 2032 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 112 | 32 | 0 | 144 | 2101746 | 1050873 | 1050873 |
| 2033 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 116 | 33 | 0 | 149 | 2114394 | 1057197 | 1057197 |
| 2034 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 119 | 33 | 0 | 152 | 2127042 | 1063521 | 1063521 |
| 2035 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 123 | 34 | 0 | 157 | 2140073 | 1070037 | 1070037 |
| 2036 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 127 | 34 | 0 | 161 | 2153104 | 1076552 | 1076552 |
| 2037 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 131 | 35 | 0 | 166 | 2166518 | 1083259 | 1083259 |
| 2038 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 136 | 35 | 0 | 171 | 2179932 | 1089966 | 1089966 |
| 2039 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 140 | 36 | 0 | 176 | 2193729 | 1096865 | 1096865 |
| 2040 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 145 | 37 | 0 | 182 | 2207910 | 1103955 | 1103955 |
| 2041 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 149 | 37 | 0 | 186 | 2222091 | 1111046 | 1111046 |
| 2042 | 3.25 | 1.62 | 1.58 | 154 | 38 | 0 | 192 | 2236655 | 1118328 | 1118328 |

Fuente: Adrián Castro

Confiabilidad (R)

Es la probabilidad de que la estructura del pavimento tenga un comportamiento igual o mejor durante todo su periodo de diseño, cuando este es sometido a las cargas preestablecidas.

De acuerdo al TPDA calculado se utilizó la tabla 29 realizada en la metodología que corresponde a un camino vecinal, el cual se encuentra en la zona rural, por tal motivo el diseño se realiza con un nivel de confiabilidad del 80%, como valor más favorable.

Desviación estándar normal (Z_r)

Cada valor de confiabilidad está relacionado con un coeficiente de desviación Estándar Normal.

Tabla 44. Valores desviación estándar

| CONFIABILIDAD | DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL |
|---------------|----------------------------|
| 50 | 0 |
| 60 | -0.253 |
| 70 | -0.524 |
| 75 | -0.674 |
| 80 | -0.841 |
| 85 | -1.037 |
| 90 | -1.282 |
| 91 | -1.340 |
| 92 | -1.405 |
| 93 | -1.476 |
| 94 | -1.555 |
| 95 | -1.645 |
| 96 | -1.751 |

Fuente: AASHTO 93

Se seleccionó un valor de -0.841 en base a la confiabilidad del 80%.

Desviación estándar global

Considera las posibles variaciones en el comportamiento del pavimento, por lo que representa a las condiciones del lugar y está directamente relacionado con el parámetro de confiabilidad.

Este factor existe tanto para pavimentos flexibles como para pavimentos rígidos y está dado a continuación:

Pavimentos flexibles: $0.40 < S_o < 0.50$ y se recomienda optar por 0.45

Pavimentos rígidos: $0.30 < S_o < 0.40$ y se recomienda usar 0.37 o 0.38

Debido a que en el proyecto se implementará el tipo de pavimento flexible se toma como valor de desviación global 0.45.

Módulo de Resiliencia (Mr)

Es necesario conocer la deformabilidad de la estructura del pavimento cuando existe la presencia de tensiones o deformaciones por tanto se requiere determinar el módulo de resiliencia, el cual es una característica de la subrasante por lo que la norma AASHTO determina un método en el que lo relaciona con el CBR ya que en el país no existen los equipos necesarios para poder determinarlo de forma manual.

$$Mr (psi) = 1500 * CBR \text{ para } CBR < 7.2\%$$

$$Mr (psi) = 3000 * CBR^{0.65} \text{ para } CBR \text{ de } 7.2\% \text{ a } 20\%$$

$$Mr (psi) = 4326 * \ln CBR + 241 \text{ para } CBR > 20\%$$

$$CBR \text{ de diseño} = 3.8 \%$$

Debido a la cantidad de CBR demasiado bajo por las características del suelo del sector se implementa una capa de material que servirá como un mejoramiento a las características del suelo obtenido inicialmente donde deben cumplir con las especificaciones de ser material granular, rocoso o una mezcla de los dos tipos, sin ninguna presencia de escombros o materia orgánica. En cuanto a su granulometría, todas las partículas deben pasar por el tamiz 4" pero no más del 20 % puede pasar por el tamiz No. 200. En cuanto a los ensayos de límites de Atterberg con el material que pase el tamiz No. 40 deberá tener las siguientes características: un $LL \leq 35\%$, $IP \leq 9$ y $CBR \geq 20\%$, esto de acuerdo a las especificaciones de la norma estipulada por el MTOP. Por lo tanto, para el cálculo del módulo de resiliencia se determina con un CBR de 15 para la subrasante.

$$Mr (psi) = 3000 * CBR^{0.65}$$

$$Mr (psi) = 3000 * 15^{0.65}$$

$$Mr (psi) = 17441.37 \text{ psi}$$

Índice de Serviciabilidad (Psi)

Se refiere a las condiciones del pavimento para brindar al usuario seguridad y confort en un periodo determinado y lo dicho tiene que basarse en el índice más bajo de tolerancia antes de que se haga una rehabilitación o una reconstrucción.

$$\Delta Psi = Psi_{INICIAL} - Psi_{FINAL}$$

El Psi inicial para pavimentos rígidos es de 4.5 mientras que para pavimentos flexibles es de 4.2. El Psi final según la AASHTO menciona 3.00, 2.5 y 2.0 donde recomienda el uso de 2.5, 3.0 para caminos principales y 2.0 para caminos secundarios.

$$\Delta Psi = 4.2 - 2$$

$$\Delta Psi = 2.2$$

Tabla 45. Índice de serviciabilidad

| ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD | CALIFICACIÓN |
|---------------------------|--------------|
| 0-1 | Muy mala |
| 1-2 | Mala |
| 2-3 | Regular |
| 3-4 | Buena |
| 1-5 | Muy buena |

Fuente: AASHTO 93

Espesores por capa

Es necesario establecer los espesores de la estructura del pavimento adecuados para cada una de las capas que lo conforman para que estas tengan la capacidad de soportar el número estructural de diseño. De acuerdo a la AASHTO se establece una ecuación a la que tiene que satisfacer la estructura del pavimento, esta está compuesta por varios factores que corresponden al drenaje para la base y subbase.

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde,

$a_1, a_2, a_3 =$ coeficientes de la carpeta, base y subbase, respectivamente

$D_1, D_2, D_3 =$ Espesores de la carpeta, base y subbase, respectivamente

$m_2, m_3 =$ coeficientes de drenaje de la base y subbase, respectivamente

Mediante el software que presenta la AASHTO 93 establecer el número estructural para pavimentos flexibles en cuanto a la subrasante.

Figura 35. Resultado Ecuación AASHTO 93

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software window. It is divided into several sections:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for 'Pavimento flexible' (selected) and 'Pavimento rígido'.
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu set to '80 % Zr=-0.841' and a text box for 'So' with the value '0.45'.
- Serviciabilidad inicial y final:** Text boxes for 'PSI inicial' (4.2) and 'PSI final' (2).
- Módulo resiliente de la subrasante:** A text box for 'Mr' with the value '17441.37 psi'.
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Four empty text boxes for 'Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi)', 'Módulo de rotura del concreto - S_c (psi)', 'Coeficiente de transmisión de carga - (J)', and 'Coeficiente de drenaje - (Cd)'.
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for 'Calcular SN' (selected) and 'Calcular W18'. A text box shows 'W18 = 1118328'.
- Número Estructural:** A text box shows 'SN = 2.34'.
- Buttons:** 'Calcular' and 'Salir' buttons at the bottom.

Fuente: Adrián Castro

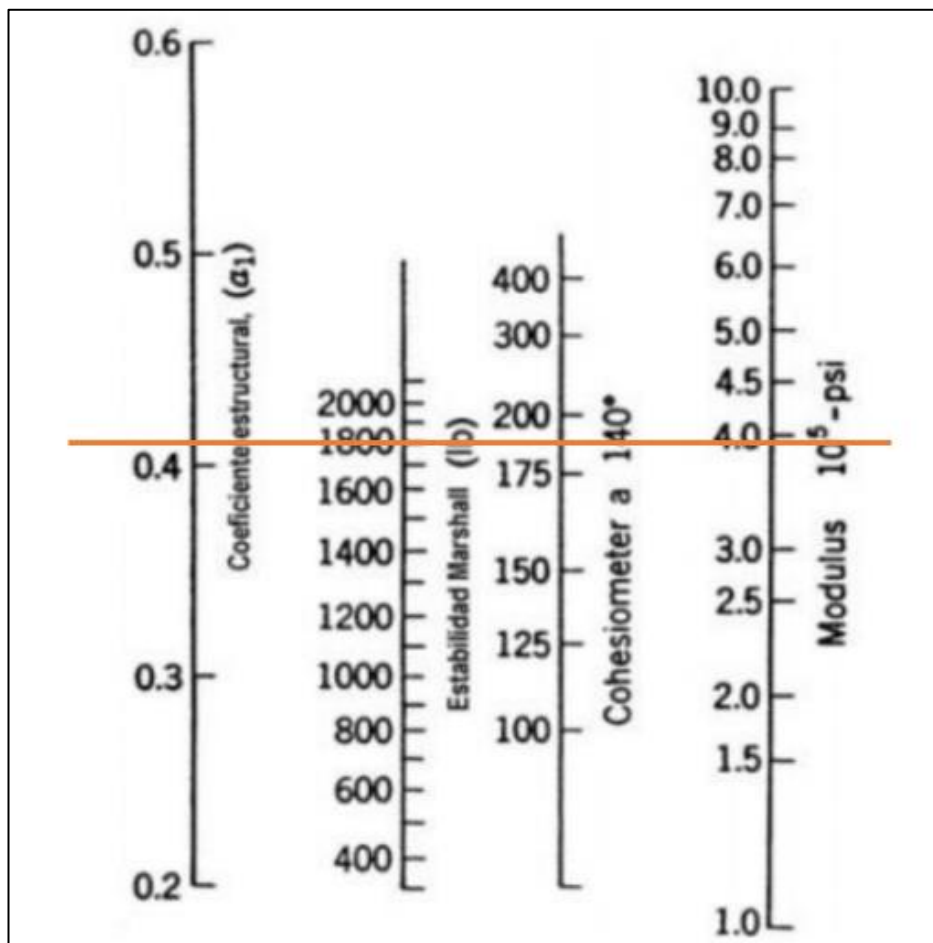
El SN requerido es de 2.34, según lo obtenido en el software computarizado.

Coefficiente estructural de la carpeta asfáltica a1

Se lo puede determinar con el módulo de elasticidad de la mezcla asfáltica en psi o la estabilidad de Marshall en libras.

En base a la tabla de criterios de diseño de la mezcla asfáltica por el método de Marshall considerando un tráfico pesado se obtiene una estabilidad de 1800 lb.

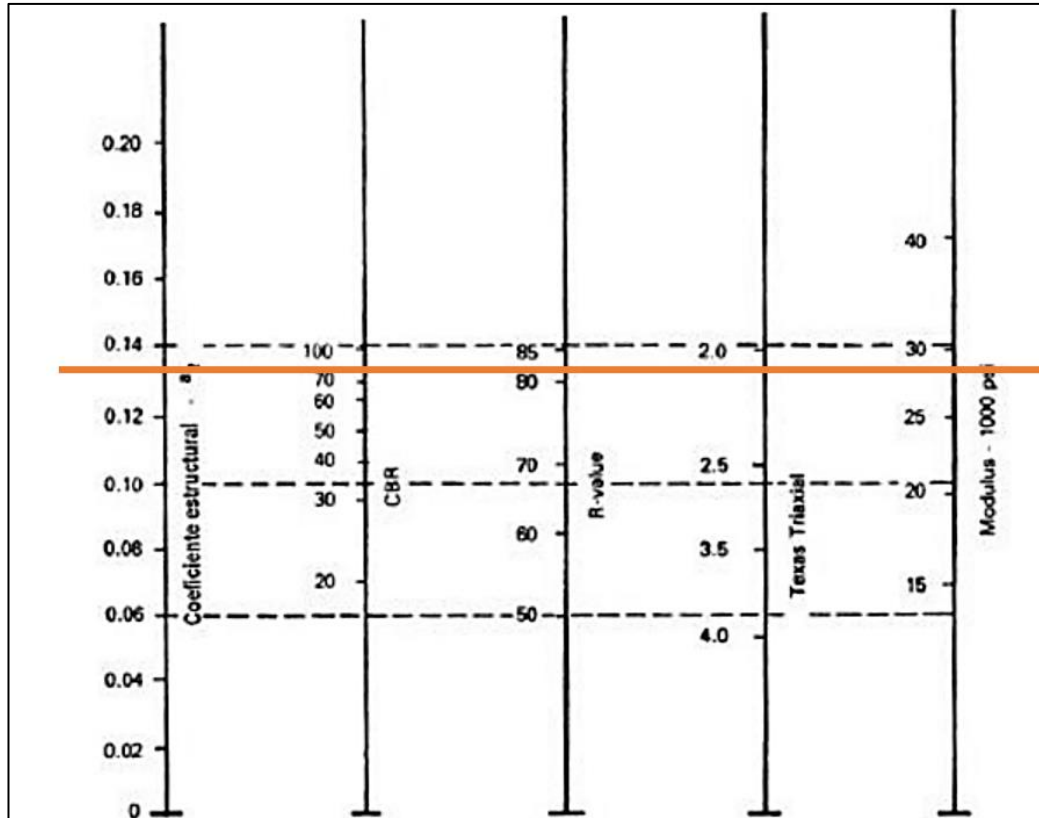
| TIPO DE TRÁFICO | MUY PESADO | | PESADO | | MEDIANO | | LIVIANO | |
|--------------------|------------|------|--------|------|---------|------|---------|------|
| | MIN. | MAX. | MIN. | MAX. | MIN. | MAX. | MIN. | MAX. |
| CRITERIOS MARSHALL | | | | | | | | |
| Nº GOLPES/CAPA | 75 | | 75 | | 50 | | 50 | |
| ESTABILIDAD (lb) | 2200 | - | 1800 | - | 1200 | - | 1000 | 2400 |
| FLUJO (in/100) | 8 | 14 | 8 | 14 | 8 | 16 | 8 | 16 |
| CAPA DE RODADURA | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| CAPA INTERMEDIA | 3 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 |
| CAPA DE BASE | 3 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 |



En base al nomograma el coeficiente estructural de la carpeta asfáltica $a_1 = 0.41$ y un módulo de elasticidad de 395 000 psi.

Coeficiente estructural para base granular a_2

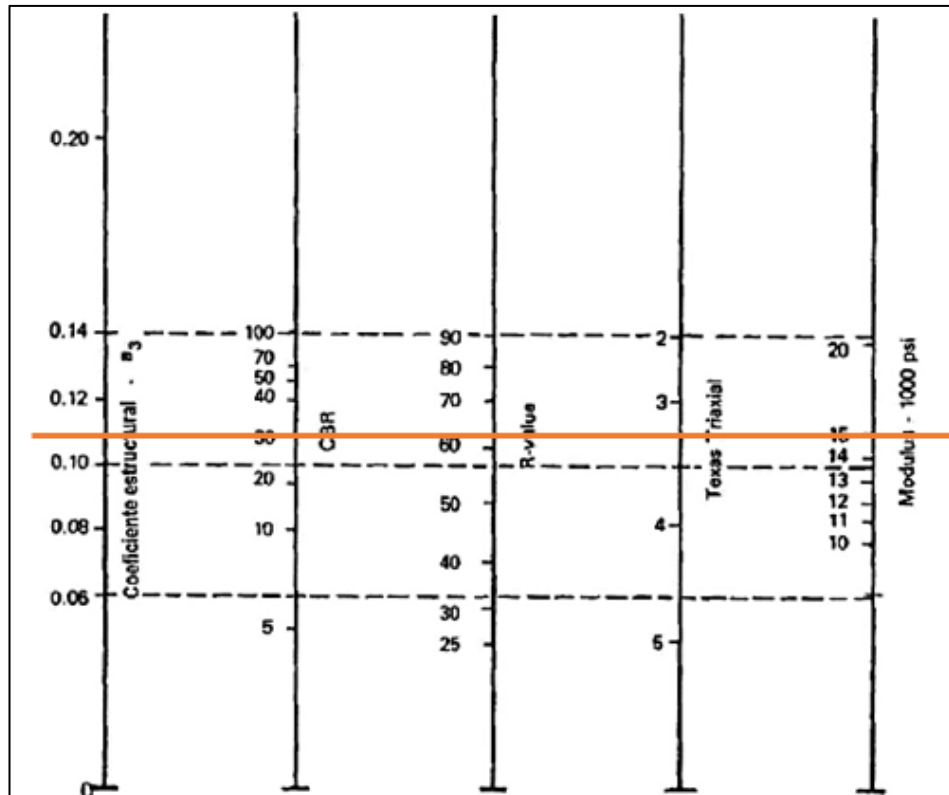
Este coeficiente se relaciona directamente con el valor del CBR mínimo para la base que es del 80%, el límite líquido tiene que ser menor o igual a 25 y un índice de plasticidad menor o igual a 6, según las especificaciones del MTOP.



El coeficiente $a_2 = 0.132$ y el módulo de resiliencia $M_r = 28500$ psi.

Coeficiente estructural para subbase granular a_3

La subbase se coloca sobre la subrasante y de acuerdo a la norma del MTOP se toma un CBR mínimo del 30% con un LL menor o igual a 25 y el índice de plasticidad menor o igual a 6.



Coeficientes de drenaje

Corresponde al tiempo que demora el agua en ser eliminada de las capas granulares, que son la capa de base y subbase, según la tabla 32 realizada en la metodología, la calidad de drenaje es regular, por lo cual el agua eliminada es de 1 semana.

Los coeficientes m₂ y m₃ se presentan en la siguiente tabla 33 de la metodología, los cuales están en función de la calidad del drenaje seleccionado en la tabla 32, donde durante el año el pavimento está sometido a diversos niveles de humedad q se acercan a la saturación.

Debido a que el proyecto se encuentra ubicado en una zona tropical, está en constante presencia la humedad, por tal motivo se selecciona más del 25% de tiempo el cual es un valor de 0.80.

Por lo tanto, el coeficiente de drenaje m₂ y m₃ correspondiente a más del 25% del tiempo en el que se va a ver expuesto el pavimento a niveles de humedad es de 0.80.

Determinación de los espesores D1, D2

El espesor D1 y D2 se relaciona con la cantidad de tráfico W18 según el número de ejes equivalentes

Tabla 46. Valores de espesores

| No. EJES EQUIVALENTES W18 | CARPETA ASFÁLTICA D1 (plg) | BASE D2 (plg) |
|------------------------------|-------------------------------|---------------|
| < 50 000 | 1 o tratamiento superficial | 4 |
| 50 001 – 150 000 | 2.0 | 4 |
| 150 001 – 500 000 | 2.5 | 4 |
| 500 001 – 2 000 000 | 3.0 | 6 |
| 2 000 001 – 7 000 000 | 3.5 | 6 |
| > 7 000 000 | 4.0 | 6 |

Fuente: AASHTO 93

Figura 36. Resultados de Pavimento

| DATOS DE ENTRADA : | | | |
|---|----------------|------------------|--------------|
| 1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES | | | DATOS |
| A. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFÁLTICA (ksi) | | | 395.00 |
| B. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi) | | | 28.50 |
| C. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi) | | | 15.00 |
| 2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE | | | |
| A. NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18) | | | 1.118.328 |
| B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) | | | 80% |
| DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr) | | | -0.841 |
| DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL (So) | | | 0.45 |
| C. MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi) | | | 17.44 |
| D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) | | | 4.2 |
| E. SERVICIABILIDAD FINAL (pf) | | | 2.5 |
| F. PERÍODO DE DISEÑO (Años) | | | 20 |
| 3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO | | | |
| A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA | | | |
| Concreto Asfáltico Convencional (a1) | | | 0.410 |
| Base granular (a2) | | | 0.132 |
| Subbase (a3) | | | 0.108 |
| B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA | | | |
| Base granular (m2) | | | 0.800 |
| Subbase (m3) | | | 0.800 |
| DATOS DE SALIDA : | | | |
| NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ}) | 2.37 | | |
| NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFÁLTICA (SN _{CA}) | 1.96 | | |
| NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG}) | 0.56 | | |
| NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB}) | -0.15 | | |
| ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO | | | |
| | | PROPUESTA | |
| | TEORICO | ESPESOR | SN* |
| ESPESOR CARPETA ASFÁLTICA (cm) | 12.1 cm | 5.0 cm | 0.81 |
| ESPESOR BASE GRANULAR (cm) | 13.5 cm | 15.0 cm | 0.62 |
| ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm) | -4.4 cm | 20.0 cm | 0.68 |
| ESPESOR TOTAL (cm) | | 40.0 cm | 2.11 |

Fuente: Adrián Castro

ETAPA 4: Elaboración de Presupuesto Referencial

Cálculo de Volúmenes de Obra

Desbroce, desbosque y limpieza: Para este rubro se utiliza como unidad de medida la Ha, considerando una faja de 20 metros de ancho, por tanto 6.597,90 metros de vía, da como resultado 13,20 Hectáreas.

Replanteo y nivelación a nivel de asfalto: Es la longitud de la vía que es de 6,60 Km.

Excavación sin clasificar: Del cálculo de movimiento de tierras se ha determinado un volumen de:

$$\begin{aligned} \text{Volumen de corte en el diseño} &= 474.702,32 \text{ m}^3 \\ \text{Total} &= 474.702,32 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Excavación para cunetas y encauzamiento: Su unidad es el m³.

Cunetas laterales:

$$\begin{aligned} \text{Área} &= 0.2541 \text{ m}^2. \\ \text{Longitud } 6.597,90 \text{ m} &\rightarrow \text{ubicado a los dos lados de la vía.} \\ \text{Volumen} &= 3.353.05 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Excavación y relleno para estructuras menores: Asumiendo áreas de corte en la base de 2,0 m y de 2,0 m de profundidad para la colocación de alcantarillas tenemos.

$$\begin{aligned} \text{Longitud} &= 144 \text{ m de tubería} + 1,00 \\ &* 12 \text{ alc. (encausamiento } 1,00 \text{ m a cada lado/alc)} \\ &= 156,00 \text{ m.} * 2,00 \text{ m} * 2,00 \text{ m} \\ \text{Volumen Total} &= 624,00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Para cabezales y muros de ala es necesario excavar un promedio de 10 m³ por alcantarilla.

$$\text{Número de alcantarillas} = 12,00$$

$$\text{Volumen} = 120,00 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Total} = 744,00 \text{ m}^3$$

Limpieza de derrumbes: Se ha estimado un 10% del volumen de excavación sin clasificar.

$$0.10 * 474.702,32 \text{ m}^3 = 47.470,23 \text{ m}^3.$$

Tubería de acero corrugado D=1.20, e= 2.5mm, MP-100:

$$\text{Longitud} = 144,00 \text{ m.}$$

Hormigón Simple f'c = 180 Kg/cm² para cunetas: El volumen a utilizarse en la construcción de cunetas laterales es igual al área de la sección por la longitud del proyecto más 350 m para las descargas y por dos lados.

$$\text{Área sección de hormigón} = 0,1372 \text{ m}^2 * (6.597,90 + 350,00) \text{ m} * 2$$

$$\text{Volumen Total de Hormigón} = 1.906,50 \text{ m}^3.$$

Muro de H.S. f'c=180kg/cm² tipo B (CABEZALES): Volumen de hormigón en Cabezales sobre tuberías de acero corrugado de 1,20 m de diámetro (entrada y salida).

$$\text{Total Volumen de Hormigón} = 197,04 \text{ m}^3$$

Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado (material de mejoramiento minada, cargada y regada): Este valor lo tenemos de las secciones transversales arrojados por el software Autodesk, pero se ha considerado un aumento de volumen para los sobrecargos y para estabilizar el terraplén.

$$\text{Volumen Subtotal} = 34.372,99 \text{ m}^3 * 1,10 \text{ (factor de sobre ancho)}$$

$$\text{Volumen Total} = 37.810,29 \text{ m}^3$$

Material Subbase clase 3: Cantidad obtenida de las secciones transversales del software Autodesk.

$$\begin{aligned} &\text{Volumen Sub – Base Clase 3} \\ &= 11.328,35 \text{ m}^3 * 1,10 \text{ (factor de sobre ancho)} \end{aligned}$$

$$\text{Volumen Total} = 12.328,19 \text{ m}^3$$

Material base granular de agregados: Cantidad obtenida de las secciones transversales del software Autodesk.

$$\text{Volumen Base} = 6.964,98 \text{ m}^3 * 1,10 \text{ (factor de sobre ancho)}$$

$$\text{Volumen Total} = 7.661,48 \text{ m}^3$$

Transporte de material de Desalojo: Para este rubro se ha considerado un 10 % de la excavación sin clasificar, pasado el acarreo libre (500,00 m) con base de 5 km, se pagará únicamente el metro cúbico desalojado.

$$\text{Volumen Total de excavación} = 474.702,32 \text{ m}^3 * 0.10 \text{ (estimado)}$$

$$\text{Volumen Total de Desalojo} = 47.470,23 \text{ m}^3$$

Transporte de material pétreo de mejoramiento: Para este proyecto se ha considerado las minas del Río Pastaza, sector de Alpayacu, Cantón Mera.

$$\text{Distancia al centro de gravedad del proyecto} = 8.30 \text{ Km}$$

$$\text{Volumen a transportarse} = 37.810,29 \text{ m}^3 * 8.30 \text{ Km}$$

$$\text{Total a transportarse} = 313.824,91 \text{ m}^3 - \text{Km.}$$

Transporte material subbase clase 3: Distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector de Madre Tierra al centro de gravedad del proyecto= 13,30 Km.

$$\text{Volumen a transportarse} = 12.328,19 \text{ m}^3 * 13,30 \text{ m Km}$$

$$\text{Total a transportarse} = 163.964,92 \text{ m}^3 - \text{Km.}$$

Transporte material base granular de agregados: Distancia desde la mina del Río Pastaza, en el sector de Madre Tierra al centro de gravedad del proyecto= 13,30 Km.

$$\text{Volumen a transportarse} = 7.661,48 \text{ m}^3 * 13,30 \text{ Km}$$

$$\text{Total a transportarse} = 101.897,68 \text{ m}^3 - \text{Km.}$$

Asfalto MC-250, para imprimación:

$$\text{Del estudio: } 42.153,56 \text{ m}^2 * 1.4 \text{ lt/m}^2 \text{ (rata de imprimación)}$$

$$\text{Litros de imprimación} = 59.014,98 \text{ lt.}$$

Capa rodadura hormigón asfáltico mezclado en planta, e=2”:

Área de Asfalto calculado por el programa = 42.153,56 m²

Área total de Asfalto = 42.153,56 m²

Marcas en el pavimento:

*Longitud de la vía = 6.597,90 m * 3,0*

Longitud Total = 19.793,70 m.

Señales ecológicas (2.40*1.2) m: 6 unidades.

Señales informativas (2.40*1.2) m: 10 unidades.

Señales reglamentarias (0.75*0.75) m: 10 unidades.

Señales preventivas (0.75*0.75) m: 108 unidades.

Pancarta Informativas: 4 unidades.

Presupuesto Referencial

Se obtuvo el siguiente presupuesto con sus respectivos rubros.

| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | | | | |
|--|---|----------------|------------|---------------------------|---------------------|--|
| PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | | | | | |
| UBICACION: PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA | | | | | | |
| OFERENTE: PRESUPUESTO REFERENCIAL | | | | | | |
| ELABORADO: ADRIAN CASTRO | | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | | |
| No. | Rubro / Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio global | |
| 1 | Desbroce, desbosque y limpieza | Ha | 13.20 | 656.16 | 8 661.31 | |
| 2 | Replanteo y nivelación a nivel de asfalto | km | 6.60 | 524.91 | 3 464.41 | |
| 3 | Excavación para cunetas y encauzamiento | m3 | 3 353.05 | 3.78 | 12 674.53 | |
| 4 | Excavación sin clasificar(mov.de tierra) | m3 | 474 702.32 | 0.99 | 469 955.30 | |
| 5 | Excavacion y relleno de estructuras menores | m3 | 744.00 | 4.91 | 3 653.04 | |
| 6 | Limpieza de derrumbes | m3 | 47 470.23 | 1.77 | 84 022.31 | |
| 7 | Tubería de acero corrugado D= 1,20 m ,e=2.5 mm, MP-100 | m | 144.00 | 290.46 | 41 826.24 | |
| 8 | Muro de H.S. f _c =180kg./cm ² tipo B(Cabezales) | m3 | 197.04 | 211.25 | 41 624.70 | |
| 9 | Material petreo de mejoramiento(minada , cargada y .regada) | m3 | 37 810.29 | 2.74 | 103 600.19 | |
| 10 | Material de subbase clase 3 | m3 | 12 328.19 | 12.10 | 149 171.10 | |
| 11 | Material de base granular de agregados | m3 | 7 661.48 | 19.12 | 146 487.50 | |
| 12 | Transporte material de desalojo | m ³ | 47 470.23 | 1.01 | 47 944.93 | |
| 13 | Transporte material petreo de mejoramiento | m3-km | 313 824.91 | 0.25 | 78 456.23 | |
| 14 | Transporte de material de subbase clase 3 | m3-km | 163 964.92 | 0.29 | 47 549.83 | |
| 15 | Transporte de material de base granular de agregados | m3-km | 101 897.68 | 0.29 | 29 550.33 | |
| 16 | Asfalto MC-250 , para imprimación | Lt | 59 014.98 | 0.95 | 56 064.23 | |
| 17 | C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=2" | m ² | 42 153.56 | 10.56 | 445 141.59 | |
| 18 | Hormigon para cunetas (F _C =180 KG/CM) | m3 | 1 906.50 | 184.85 | 352 416.53 | |
| 19 | Marcas en pavimento | ml | 19 793.70 | 0.40 | 7 917.48 | |
| 20 | Señales ecologicas (2.40 X 1.20) M | U | 6.00 | 299.65 | 1 797.90 | |
| 21 | Señales informativas (2.40x1.20)M | U | 10.00 | 300.56 | 3 005.60 | |
| 22 | Señales reglamentarias (0.75 x 0.75)M | U | 10.00 | 138.75 | 1 387.50 | |
| 23 | Señales preventivas (0.75 x 0.75)M | U | 108.00 | 138.75 | 14 985.00 | |
| 24 | Pancarta informativa (letrero)-con estructura | u | 2.00 | 246.22 | 492.44 | |
| TOTAL: | | | | | 2 151 850.22 | |
| SON : DOS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA DOLARES, 22/100 CENTAVOS | | | | | | |
| PLAZO TOTAL: 210 DIAS | | | | | | |
| ADRIAN CASTRO | | | | PUYO, 24 DE ENERO DE 2023 | | |
| ELABORADO | | | | | | |

Cronograma:

| PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MERA DEL CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|------------|-------------|---------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|----------|---|----|------------|----------|----|----|------------|-----------|-----------|-----------|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|
| UBICACION: PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS | | | | | | PERIODOS (MESES/SEMANAS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RUBRO | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | P. TOTAL | 1 MES | | | 2 MES | | | | 3 MES | | | | 4 MES | | | | 5 MES | | | | 6 MES | | | | 7 MES | | | |
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1 | Desbroce, desbosque y limpieza | Ha | 13.20 | 656.16 | 8 661.31 | | | | 2 165.33 | | | | 2 165.33 | | | | 2 165.33 | | | | 2 165.33 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Replanteo y nivelación a nivel de asfalto | km | 6.60 | 524.91 | 3 464.41 | | | 692.88 | | | | 692.88 | | | | 692.88 | | | | 692.88 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Excavación para cunetas y encauzamiento | m3 | 3 353.05 | 3.78 | 12 674.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Excavación sin clasificar(mov.de tierra) | m3 | 474 702.32 | 0.99 | 469 955.30 | | | 117 488.83 | | | | 117 488.83 | | | | 117 488.83 | | | | 117 488.83 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Excavación y relleno de estructuras menores | m3 | 744.00 | 4.91 | 3 653.04 | | | | | | | | | | | | | | | 1 826.52 | | 1 826.52 | | | | | | | | | | |
| 6 | Limpieza de derrumbes | m3 | 47 470.23 | 1.77 | 84 022.31 | | | 21 005.58 | | | | 21 005.58 | | | | 21 005.58 | | | | 21 005.58 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Tubería de acero corrugado D= 1,20 m, e=2.5 mm, M | m | 144.00 | 290.46 | 41 826.24 | | | | | | | | | | | | | | | 20 913.12 | | 20 913.12 | | | | | | | | | | |
| 8 | Muro de H.S. fc=180kg/cm2 tipo B(Cabezales) | m3 | 197.04 | 211.25 | 41 624.70 | | | | | | | | | | | | | | | 20 812.35 | | 20 812.35 | | | | | | | | | | |
| 9 | Material petreo de mejoramiento(minada , cargada y | m3 | 37 810.29 | 2.74 | 103 600.19 | | | | | | | | | | | 36 260.07 | | | | 36 260.07 | | 31 080.06 | | | | | | | | | | |
| 10 | Material de subbase clase 3 | m3 | 12 328.19 | 12.10 | 149 171.10 | | | | | | | | | | | | | | | | 74 585.55 | | 74 585.55 | | | | | | | | | |
| 11 | Material de base granular de agregados | m3 | 7 661.48 | 19.12 | 146 487.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Transporte material de desalojo | m³ | 47 470.23 | 1.01 | 47 944.93 | | | 11 986.23 | | | | 11 986.23 | | | | 11 986.23 | | | | 11 986.23 | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Transporte material petreo de mejoramiento | m3-km | 313 824.91 | 0.25 | 78 456.23 | | | | | | | | | | | 27 459.68 | | | | 27 459.68 | | 23 536.87 | | | | | | | | | | |
| 14 | Transporte de material de subbase clase 3 | m3-km | 163 964.92 | 0.29 | 47 549.83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Transporte de material de base granular de agregado | m3-km | 101 897.68 | 0.29 | 29 550.33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Asfalto MC-250 , para imprimación | Lt | 59 014.98 | 0.95 | 56 064.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=2" | m2 | 42 153.56 | 10.56 | 445 141.59 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Hormigon para cunetas (FC=180 KG/CM) | m3 | 1 906.50 | 184.85 | 352 416.53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Marcas en pavimento | ml | 19 793.70 | 0.40 | 7 917.48 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Señales ecologicas (2.40 X 1.20) M | U | 6.00 | 299.65 | 1 797.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Señales informativas (2.40x1.20)M | U | 10.00 | 300.56 | 3 005.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Señales reglamentarias (0.75 x 0.75)M | U | 10.00 | 138.75 | 1 387.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Señales preventivas (0.75 x 0.75)M | U | 108.00 | 138.75 | 14 985.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Pancarta informativa (letrero)-con estructura | u | 2.00 | 246.22 | 492.44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVERSION MENSUAL | | | | | 2 151 850.22 | 153 338.84 | 153 338.84 | 217 058.59 | 260 610.58 | 197 222.26 | 484 864.39 | 685 416.71 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVANCE MENSUAL (%) | | | | | | 7.13 | 7.13 | 10.09 | 12.11 | 9.17 | 22.53 | 31.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVERSION ACUMULADA AL 100% (linea e=1p) | | | | | | 153 338.84 | 306 677.69 | 523 736.28 | 784 346.86 | 981 569.13 | 1 466 433.51 | 2 151 850.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVANCE ACUMULADO (%) | | | | | | 7.13 | 14.25 | 24.34 | 36.45 | 45.62 | 68.15 | 100.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVERSION ACUMULADA AL 80% (linea e=0.5p) | | | | | | 122 671.08 | 245 342.15 | 418 989.02 | 627 477.49 | 785 255.30 | 1 173 146.81 | 1 721 480.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AVANCE ACUMULADO (%) | | | | | | 5.70 | 11.40 | 19.47 | 29.16 | 36.49 | 54.52 | 80.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PLAZO TOTAL: 210 DIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ADRIAN CASTRO | | | | | PUYO, 24 DE ENERO DE 2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se desarrolló el diseño geométrico con datos de la subrasante mejorada, con un valor de CBR de 15%, obteniendo un diseño de pavimento flexible de 5 cm para toda la extensión de la vía que es de 6567.9 metros con un TPDA futuro de 192 vehículos por día, que se proyecta a 20 años.
- Se realizó el levantamiento topográfico, obteniendo el abscisado y curvas de nivel a cada metro, el mismo que me sirvió para realizar el diseño horizontal y vertical del proyecto de la vía que une el sector Pindo Mirador y la Colonia 24 de Mayo pertenecientes a la Parroquia Mera del Cantón Mera, Provincia de Pastaza. También se pudo observar en base al levantamiento todas las áreas hídricas del trayecto, las mismas que proporciona datos para verificar el estado actual del terreno.
- Se identificó las características geológicas del suelo, obteniendo un suelo limo arenoso, el mismo que no brinda facilidades para las características generales de la subrasante por lo que se decide mejorar a una subrasante de 15% de CBR.
- Se diseñó la capa de rodadura con un TPDA actual de 108 veh/día y un TPDA futuro de 192 veh/día a 20 años plazo, con la cual me proporcionó que las capas de la estructura del pavimento posean las siguientes dimensiones: 5 cm de carpeta asfáltica, 15 cm de base, 20 cm de subbase.
- Se elaboró el estudio vial del proyecto que según la norma del MTOP, por lo que se determinó el radio mínimo para las curvas horizontales el cual fue de 40 metros, distancia de visibilidad es de 40 metros, distancia de parada de 40 metros y una distancia de rebasamiento de 150 metros dado que es un terreno ondulado, la sección transversal de la vía al ser una carretera de Tipo IV, se plasmó con un ancho de 6 metros, espaldón de 1 metro, cunetas de 1 metro de ancho para recolección de aguas de escorrentía, una vez concluido el diseño se pudo determinar que el presupuesto referencial del proyecto es de \$2,151,850.22 dos millones ciento cincuenta y un mil ochocientos cincuenta

dólares, 22/100 centavos, toda la información del proyecto será entregado al GADPPz.

4.2. Recomendaciones

- Realizar una inspección previa del lugar planificado para trazar la vía con la indumentaria y equipo requerido.
- Se necesita seleccionar la estación de conteo en un sitio estratégico de la vía.
- Definir el trazado vial acorde a las normas de vialidad vigentes en el país.
- Se debería solicitar un mayor apoyo a las autoridades departamentales del GADPPz para la realización de proyectos de esta índole, para de esta manera ayudar a la sociedad con proyectos.
- Se incentive en la academia a los estudiantes para que desarrollen estudios técnicos de esta rama de la ingeniería, para que el país progrese de manera más rápida.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

- [1] “‘La red vial es imprescindible para el desarrollo y crecimiento de un país’ - UDEP Hoy.” <https://www.udep.edu.pe/hoy/2015/12/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-pais/> (accessed Nov. 17, 2022).
- [2] Bnamericas, “Qué países latinoamericanos tienen la infraestructura más competitiva,” *October 17*, Republica Dominicana, 2018.
- [3] 2017 Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, “Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021,” 2017.
- [4] “‘Asistencia Técnica al Programa de Infraestructura y Conservación Vial (EC-L1065)’ FEBRERO, 2014”.
- [5] “Dirección, diseño y producción Comunicación Social”, Accessed: Nov. 17, 2022. [Online]. Available: www.obraspublicas.gob.ec
- [6] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, “Rendición de Cuentas 2016,” Ecuador, 2016. Accessed: Nov. 17, 2022. [Online]. Available: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/RC2016_5.-Presentacion.pdf
- [7] “La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.” <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia> (accessed Nov. 17, 2022).
- [8] Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador - CONGOPE, “PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE PASTAZA 2019,” *Programa de apoyo a los gobiernos autónomos descentralizados en vialidad provincial - PROVIAL*, 2019. <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Pastaza-plan-vial-integral.pdf> (accessed Nov. 17, 2022).
- [9] P. CIA. LTDA. T.A.M.S.-ASTEC, “NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS - 2003,” 2003.
- [10] F. J. Sierra, A. D. Fissore, M. Elizer, and P.- Gresham, “Libro Verde 2011 de AASHTO - Novedades en Diseño Geométrico,” 2013. [Online]. Available: <http://www2.apwa.net/Documents/Meetings/Handouts/Congress/6595.pdf>
- [11] “REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE”, Accessed: Nov. 17, 2022. [Online]. Available: www.lexis.com.ec
- [12] “Diseño geométrico de carreteras - James Cárdenas Grisales - Google Libros.” <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=1t03DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=articulos+cientificos+dise%C3%B1o+geom%C3%A9trico+de>

+carreteras&ots=v3uxRIMFZF&sig=m6_E1Ewt9zKQ_TkxVsiLpWvcUgg#v=onepage&q&f=false (accessed Nov. 17, 2022).

- [13] A. G. García, F. J. Camacho Torregrosa, A. M. Pérez Zuriaga, A. T. M. Chou, and C. Llorca García, “Nuevo proceso de diseño geométrico para unas carreteras convencionales más seguras Cuadernos Tecnológicos de la PTC”.
- [14] V. Transporte Director, “DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS Ajustado al Manual Colombiano JOHN JAIRO AGUDELO OSPINA Ingeniero Civil Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Ingeniero Civil UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-SEDE MEDELLÍN FACULTAD DE MINAS ESPECIALIZACIÓN VÍAS Y TRANSPORTE,” 2002.
- [15] “Guía para la presentación de Términos de Referencia de Estudios de Preinversión”.
- [16] I. Thomson, “El desarrollo institucional del transporte en América Latina durante los últimos 25 años,” *Publicación de las Naciones Unidas*, Mar. 2001.
- [17] N. Ecuatoriana Vial, “MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE VOLUMEN N° 3 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES”.
- [18] “POLITEXT / INGENIERÍA CIVIL UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA”.
- [19] Santamaría Peña Jacinto and Sanz Méndez Teófilo, “Manual de Prácticas de Topografía y Cartografía,” Rioja, 2005. Accessed: Nov. 18, 2022. [Online]. Available: <https://publicaciones.unirioja.es/catalogo/online/topografia.pdf>
- [20] M. I. Leopoldo and H. Valencia, “MANUAL DE OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN TOTAL”.
- [21] S. Ibáñez Asensio, J. M. Gisbert Blanquer, and H. Moreno Ramón, “El sistema de coordenadas UTM,” Accessed: Nov. 18, 2022. [Online]. Available: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10772/Coordenadas%20UTM.pdf>
- [22] “Tránsito vehicular.” <https://es-academic.com/dic.nsf/eswiki/1164365> (accessed Nov. 18, 2022).
- [23] “UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ Colegio de Ciencias e Ingenierías”.
- [24] G. Javier Moreno Armijos, “CÁLCULO DE LOS FACTORES DE MAYORACIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA) PARTIENDO DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DEL TRAMO DE LA CARRETERA DEL GRUPO N 2: ALÓAG-LATACUNGA-AMBATO-RIOBAMBA CONCESIONADO A PANAVIAL Y A MEDICIONES DE

TRÁFICO EN ESTACIONES INTERMEDIAS,” ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, Quito, 2007.

- [25] Y. Jazmín, M. Ramos, I. Milton, and R. Aldás Sánchez, “DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE LAS COLONIAS PALMA ROJA-SAN ANTONIO PERTENECIENTES A LAS PARROQUIAS TENIENTE HUGO ORTÍZ Y 10 DE AGOSTO DEL CANTÓN PASTAZA, PROVINCIA DE PASTAZA,” 2022.
- [26] J. O. Aucatoma Cando, “DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA NUEVO PORVENIR – EL GUABO – LA LORENITA – EN EL TRAMO KM 4+000 – 8+000 PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MORASPUNGO, CANTÓN PANGUA, PROVINCIA DE COTOPAXI,” 2021.
- [27] P. J. Morales Lema, “Propuesta de un diseño geométrico vial para el mejoramiento de la movilidad en la comunidad de Calpaquí perteneciente a la provincia de Imbabura,” Universidad San Francisco de Quito, Quito, 2020. Accessed: Nov. 18, 2022. [Online]. Available: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9219/1/113449.pdf>
- [28] C. Guerrero and L. Velasco, “Estudio experimental de clasificación de suelos derivados de cenizas volcánicas en el suroccidente colombiano con el método SUCS, el AASHTO y un nuevo método de clasificación de suelos,” Cauca, Jul. 2018. Accessed: Nov. 18, 2022. [Online]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/inde/v36n2/2145-9371-inde-36-02-378.pdf>
- [29] L. Olivero, B. Romina, R. Cajo, and J. Carlos, “Estabilización de Suelos Arcillosos con Cloruro de Sodio”.
- [30] D. I. Rodríguez Vinces, “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMPACTACIÓN Y HUMEDAD DE LA SUBRASANTE NATURAL Y LA SUBRASANTE UTILIZANDO PRODUCTOS QUÍMICOS BIODEGRADABLES (TERRASIL), DE LA VÍA ECOLÓGICA DEL CANTÓN QUEVEDO, PROVINCIA DE LOS RÍOS,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2016.
- [31] J. A. Cedeño Cevallos, “PROPUESTA DE METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA A LOS DISEÑOS DE PAVIMENTOS SEGÚN AASHTO 93,” Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, 2014.
- [32] FERNANDEZ PAUCAR CARLOS GIOVANNY and SUAREZ GALARZA MARIA BELEN, “CORRELACIÓN Y FUNDAMENTOS DE UTILIZACIÓN DEL MÓDULO DE REACCIÓN EN EL DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS, EN FUNCIÓN DE LOS ENSAYOS DE CBR, DCP Y ENSAYO DINÁMICO DE CARGA, CON APLICACIÓN PRÁCTICA EN LA VÍA SALADO-LENTAG EN EL TRAMO DE LAS ABSCISAS 50+000 A LA 55+000,” Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, 2012.

- [33] V. E. PEREZ MIRANDA, “GUÍA METODOLÓGICA PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS PARA EL ECUADOR,” Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, 2016.

Anexos

Anexo 1 – Puntos Topográficos

| PUNTO | NORTE | ESTE | COTA | DESCRIPCIÓN |
|-------|------------|------------|----------|-----------------|
| 1387 | 9838535.61 | 157063.12 | 1141.29 | parada |
| 1388 | 9838552.41 | 157063.12 | 1143.506 | norte |
| 1389 | 9838539.74 | 157052.658 | 1141.176 | fi asfal |
| 1390 | 9838535.58 | 157051.188 | 1141.108 | fi asfal |
| 1391 | 9838543.09 | 157032.042 | 1141.241 | asfal pindo mi |
| 1392 | 9838547.28 | 157033.63 | 1141.315 | asfal pindo mi |
| 1393 | 9838552.56 | 157015.045 | 1141.615 | asfal pindo mi |
| 1394 | 9838548.74 | 157014.311 | 1141.464 | asfal pindo mi |
| 1395 | 9838553.76 | 156995.233 | 1141.853 | asfal pindo mi |
| 1396 | 9838557.31 | 156996.152 | 1141.994 | asfal pindo mi |
| 1397 | 9838564.1 | 156976.527 | 1142.081 | asfal pindo mi |
| 1398 | 9838560.51 | 156975.386 | 1142.033 | asfal pindo mi |
| 1399 | 9838570.08 | 156950.796 | 1141.994 | asfal pindo mi |
| 1400 | 9838573.5 | 156952.17 | 1142.121 | asfal pindo mi |
| 1401 | 9838541.78 | 157052.655 | 1141.049 | asfal pindo mi |
| 1402 | 9838544.58 | 157053.789 | 1141.32 | caseta |
| 1403 | 9838541.5 | 157052.604 | 1141.374 | caseta |
| 1404 | 9838552.8 | 157025.988 | 1141.21 | cabesal |
| 1405 | 9838543.5 | 157047.764 | 1141.183 | caseta |
| 1406 | 9838550.77 | 157031.37 | 1141.19 | cabesal |
| 1407 | 9838546.56 | 157049.012 | 1141.226 | caseta |
| 1408 | 9838544.37 | 157023.446 | 1140.689 | cabesal |
| 1409 | 9838543.59 | 157025.167 | 1140.773 | cabesal |
| 1410 | 9838543.49 | 157058.028 | 1142.083 | via imber |
| 1411 | 9838542.04 | 157064.435 | 1142.166 | via imber |
| 1412 | 9838563.22 | 157050.461 | 1145.106 | via imber |
| 1413 | 9838565.9 | 157054.168 | 1145.328 | via imber |
| 1414 | 9838589.78 | 157042.165 | 1149.236 | via imber |
| 1415 | 9838588.5 | 157045.909 | 1149.003 | via imber |
| 1416 | 9838588.5 | 157045.907 | 1149.004 | via imber |
| 1417 | 9838548.37 | 157067.059 | 1143.26 | via tan |
| 1418 | 9838546.12 | 157070.206 | 1143.46 | via tan |
| 1419 | 9838559 | 157077.995 | 1146.353 | via tan |
| 1420 | 9838557.49 | 157080.971 | 1146.547 | via tan |
| 1421 | 9838574.83 | 157089.854 | 1150.21 | via tan |
| 1422 | 9838573.52 | 157092.98 | 1150.203 | via tan |
| 1423 | 9838540.58 | 157085.629 | 1142.243 | est bio pin mir |
| 1424 | 9838530.29 | 157086.808 | 1141.821 | est bio pin mir |
| 1425 | 9838540.26 | 157103.193 | 1143.16 | est bio pin mir |
| 1426 | 9838536.63 | 157103.714 | 1143.049 | est bio pin mir |
| 1427 | 9838545.07 | 157139.699 | 1146.665 | est bio pin mir |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------------|
| 1428 | 9838541.2 | 157141.107 | 1146.753 | est bio pin mir |
| 1429 | 9838533.27 | 157104.85 | 1142.507 | casa |
| 1430 | 9838530.27 | 157095.536 | 1141.926 | casa |
| 1431 | 9838526.99 | 157106.333 | 1142.169 | casa |
| 1432 | 9838524.71 | 157097.035 | 1141.947 | casa |
| 1433 | 9838527.97 | 157089.824 | 1141.59 | Top |
| 1434 | 9838521.54 | 157077.119 | 1141.368 | mue puen |
| 1435 | 9838521.55 | 157077.11 | 1141.373 | mue puen |
| 1436 | 9838521.25 | 157076.717 | 1141.371 | mue puen |
| 1437 | 9838524.63 | 157083.269 | 1141.31 | Latr |
| 1438 | 9838519.74 | 157077.947 | 1141.365 | mue puen |
| 1439 | 9838520.11 | 157078.296 | 1141.365 | mue puen |
| 1440 | 9838519.99 | 157076.918 | 1141.177 | Eje |
| 1441 | 9838519.06 | 157076.989 | 1141.343 | mue puen |
| 1442 | 9838518.72 | 157076.659 | 1141.359 | mue puen |
| 1443 | 9838515.57 | 157072.426 | 1140.686 | Latr |
| 1444 | 9838520.18 | 157075.346 | 1141.34 | mue puen |
| 1445 | 9838520.53 | 157075.745 | 1141.343 | mue puen |
| 1446 | 9838510.11 | 157067.64 | 1140.407 | Top |
| 1447 | 9838512.55 | 157084.311 | 1142.93 | puente |
| 1448 | 9838511.23 | 157082.646 | 1142.925 | puente |
| 1449 | 9838522.57 | 157070.349 | 1141.241 | Poste |
| 1450 | 9838491.91 | 157100.855 | 1143.082 | mue puen |
| 1451 | 9838490.49 | 157099.097 | 1143.047 | puente |
| 1452 | 9838487.16 | 157093.055 | 1141.982 | Latr |
| 1453 | 9838488.78 | 157103.073 | 1143.999 | mue puen |
| 1454 | 9838489.04 | 157102.208 | 1144.024 | mue puen |
| 1455 | 9838481.37 | 157075.707 | 1140.888 | Top |
| 1456 | 9838488.4 | 157102.634 | 1144.045 | mue puen |
| 1457 | 9838488.66 | 157101.641 | 1144.03 | mue puen |
| 1458 | 9838488.05 | 157102.181 | 1144.009 | mue puen |
| 1459 | 9838487.67 | 157101.362 | 1144.025 | mue puen |
| 1460 | 9838488.15 | 157101.026 | 1144.027 | mue puen |
| 1461 | 9838490.89 | 157100.122 | 1143.048 | Eje |
| 1462 | 9838493.43 | 157104.634 | 1143.126 | Latr |
| 1463 | 9838494.38 | 157109.154 | 1141.56 | Top |
| 1464 | 9838493.17 | 157114.146 | 1143.634 | Top |
| 1465 | 9838491.17 | 157126.24 | 1145.858 | Top |
| 1466 | 9838489.23 | 157110.728 | 1144.696 | Latr |
| 1467 | 9838468.5 | 157123.745 | 1151.027 | Eje |
| 1468 | 9838485.98 | 157108.456 | 1147.94 | Latr |
| 1469 | 9838471.21 | 157127.186 | 1150.902 | Latr |
| 1470 | 9838485.95 | 157104.049 | 1147.467 | Eje |
| 1471 | 9838486.36 | 157099.429 | 1145.842 | Latr |
| 1472 | 9838480.62 | 157132.751 | 1150.641 | Top |
| 1473 | 9838463.58 | 157116.974 | 1150.59 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 1474 | 9838455.59 | 157112.081 | 1151.487 | Top |
| 1475 | 9838451.96 | 157116.603 | 1151.747 | bia pri |
| 1476 | 9838454.04 | 157113.503 | 1151.704 | bia pri |
| 1477 | 9838464.52 | 157146.78 | 1158.699 | Top |
| 1478 | 9838440.2 | 157107.69 | 1154.489 | bia pri |
| 1479 | 9838439.27 | 157110.703 | 1154.597 | bia pri |
| 1480 | 9838459.39 | 157141.098 | 1159.229 | Latr |
| 1481 | 9838453.42 | 157138.293 | 1158.386 | Eje |
| 1482 | 9838451.02 | 157136.638 | 1158.803 | lat inf |
| 1483 | 9838435.34 | 157123.736 | 1164.745 | Top |
| 1484 | 9838440.84 | 157127.898 | 1166.342 | Latr |
| 1485 | 9838446.6 | 157134.336 | 1167.547 | lat sup |
| 1486 | 9838447.02 | 157134.762 | 1166.688 | pi |
| 1487 | 9838484.06 | 157082.409 | 1139.873 | supe rio |
| 1488 | 9838493.02 | 157095.789 | 1142.852 | supe rio |
| 1489 | 9838493.32 | 157113.043 | 1143.302 | supe rio |
| 1490 | 9838490.69 | 157127.636 | 1146.109 | supe rio |
| 1491 | 9838513.19 | 157083.037 | 1142.669 | A2 |
| 1492 | 9838544.51 | 157053.861 | 1141.321 | rf 1 |
| 1493 | 9838541.51 | 157052.684 | 1141.364 | rf 2 |
| 1494 | 9838543.46 | 157047.762 | 1141.184 | rf3 |
| 1495 | 9838515.34 | 157202.654 | 1142.756 | rio |
| 1496 | 9838515.62 | 157202.066 | 1144.641 | sup rio |
| 1497 | 9838509.16 | 157073.897 | 1139.841 | sup rio |
| 1498 | 9838540.25 | 157206.145 | 1142.678 | rio |
| 1499 | 9838540.29 | 157206.037 | 1146.165 | sup rio |
| 1500 | 9838507.74 | 157059.561 | 1141.31 | sup rio |
| 1501 | 9838501.1 | 157040.705 | 1140.168 | sup rio |
| 1502 | 9838505.55 | 157177.822 | 1143.22 | esp agu |
| 1503 | 9838504.66 | 157177.656 | 1143.821 | sup rio |
| 1504 | 9838490.75 | 157017.018 | 1138.602 | sup rio |
| 1505 | 9838531.25 | 157165.99 | 1142.383 | esp agu |
| 1506 | 9838532.5 | 157165.78 | 1144.384 | sup rio |
| 1507 | 9838528.32 | 157139.86 | 1142.534 | esp agu |
| 1508 | 9838532.9 | 157137.269 | 1143.191 | sup rio |
| 1509 | 9838463.17 | 156984.884 | 1137.12 | sup rio |
| 1510 | 9838462.56 | 156987.269 | 1136.217 | esp agu |
| 1511 | 9838530.37 | 157132.918 | 1143.406 | dique bie |
| 1512 | 9838529.45 | 157127.4 | 1143.383 | dique bie |
| 1513 | 9838529.41 | 157126.713 | 1142.45 | dique bie |
| 1514 | 9838528.47 | 157122.818 | 1142.432 | dique bie |
| 1515 | 9838528.35 | 157122.081 | 1141.42 | dique bie |
| 1516 | 9838527.1 | 157116.283 | 1141.427 | dique bie |
| 1517 | 9838456.05 | 156994.321 | 1136.165 | esp agu |
| 1518 | 9838530.15 | 157132.835 | 1143.389 | conpuerta |
| 1519 | 9838527.42 | 157133.369 | 1143.384 | conpuerta |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 1520 | 9838444.73 | 157017.381 | 1135.399 | esp agu |
| 1521 | 9838507.75 | 157137.403 | 1143.379 | conpuerta |
| 1522 | 9838459.01 | 157036.561 | 1135.935 | esp agu |
| 1523 | 9838505.05 | 157137.995 | 1143.372 | conpuerta |
| 1524 | 9838504.49 | 157138.331 | 1143.418 | dique bie |
| 1525 | 9838503.32 | 157132.722 | 1143.413 | dique bie |
| 1526 | 9838503.09 | 157131.974 | 1142.406 | dique bie |
| 1527 | 9838502.34 | 157128.128 | 1142.444 | dique bie |
| 1528 | 9838502.17 | 157127.373 | 1141.408 | dique bie |
| 1529 | 9838500.98 | 157121.594 | 1141.374 | dique bie |
| 1530 | 9838484.57 | 157021.595 | 1137.045 | esp agu |
| 1531 | 9838492.27 | 157042.822 | 1137.765 | esp agu |
| 1532 | 9838499.83 | 157042.77 | 1137.838 | esp agu |
| 1533 | 9838504.84 | 157060.335 | 1137.848 | esp agu |
| 1534 | 9838492.04 | 157153.228 | 1140.432 | esp agu |
| 1535 | 9838491.38 | 157153.352 | 1142.378 | sup rio |
| 1536 | 9838474.03 | 157058.233 | 1137.489 | esp agu |
| 1537 | 9838494.44 | 157119.054 | 1138.914 | esp agu |
| 1538 | 9838458.67 | 157141.382 | 1159.929 | A3 |
| 1539 | 9838504.17 | 157116.729 | 1138.917 | esp agu |
| 1540 | 9838524.51 | 157108.571 | 1141.962 | sup rio |
| 1541 | 9838512.78 | 157086.22 | 1142.371 | sup rio |
| 1542 | 9838511.25 | 157088.07 | 1140.283 | esp agu |
| 1543 | 9838491.6 | 157091.516 | 1139.575 | esp agu |
| 1544 | 9838487.51 | 157084.262 | 1139.305 | esp agu |
| 1545 | 9838506.68 | 157073.847 | 1138.307 | esp agu |
| 1546 | 9838478.62 | 157065.213 | 1137.617 | esp agu |
| 1547 | 9838499.74 | 157075.27 | 1138.244 | esp agu |
| 1548 | 9838434.67 | 157159.538 | 1158.715 | Eje |
| 1549 | 9838439.09 | 157162.692 | 1158.522 | Latr |
| 1550 | 9838431.33 | 157157.228 | 1159.27 | Latr |
| 1551 | 9838443.36 | 157165.255 | 1158.44 | Filo Barr |
| 1552 | 9838428.73 | 157154.642 | 1160.549 | Top |
| 1553 | 9838421.02 | 157173.914 | 1158.76 | Eje |
| 1554 | 9838423.51 | 157177.482 | 1157.475 | Latr |
| 1555 | 9838425.59 | 157179.779 | 1156.498 | Filo Barr |
| 1556 | 9838428.72 | 157152.087 | 1162.844 | Top |
| 1557 | 9838410.4 | 157190.579 | 1158.052 | Eje |
| 1558 | 9838413.42 | 157192.119 | 1158.288 | Latr |
| 1559 | 9838416.27 | 157192.616 | 1158.467 | Filo Barr |
| 1560 | 9838415.59 | 157167.723 | 1162.456 | Latr |
| 1561 | 9838415.02 | 157166.38 | 1163.571 | Top |
| 1562 | 9838405.37 | 157198.5 | 1159.126 | PI |
| 1563 | 9838405.78 | 157203.089 | 1159.484 | A4 |
| 1564 | 9838407.02 | 157167.326 | 1171.843 | Top |
| 1565 | 9838434.79 | 157143.741 | 1166.818 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 1566 | 9838388.86 | 157185.927 | 1178.704 | Top |
| 1567 | 9838404.04 | 157190.47 | 1163.361 | Latr |
| 1568 | 9838402.67 | 157220.952 | 1159.701 | Eje |
| 1569 | 9838406.84 | 157221.334 | 1159.71 | Latr |
| 1570 | 9838409.62 | 157221.252 | 1159.657 | Top |
| 1571 | 9838399.69 | 157221.143 | 1160.56 | Latr |
| 1572 | 9838395.46 | 157220.406 | 1162.009 | Top |
| 1573 | 9838400.46 | 157239.439 | 1162.368 | Eje |
| 1574 | 9838404.96 | 157240.714 | 1161.836 | Latr |
| 1575 | 9838397.14 | 157238.63 | 1164.378 | Latr |
| 1576 | 9838394.29 | 157238.437 | 1165.598 | Top |
| 1577 | 9838407.69 | 157241.336 | 1161.939 | Top |
| 1578 | 9838397.75 | 157260.416 | 1163.325 | A5 |
| 1579 | 9838397.97 | 157262.761 | 1162.849 | Eje |
| 1580 | 9838391.92 | 157265.403 | 1164.083 | Latr |
| 1581 | 9838384.57 | 157268.09 | 1165.198 | Top |
| 1582 | 9838401.9 | 157260.267 | 1162.225 | Latr |
| 1583 | 9838405.39 | 157259.754 | 1162.471 | Top |
| 1584 | 9838399.25 | 157279.326 | 1161.051 | pase de agua |
| 1585 | 9838403.22 | 157277.086 | 1161.199 | pase de agua |
| 1586 | 9838406.65 | 157278.347 | 1160.451 | pase de agua |
| 1587 | 9838395.74 | 157283.345 | 1161.385 | pase de agua |
| 1588 | 9838399.45 | 157282.508 | 1161.737 | Eje |
| 1589 | 9838403.9 | 157282.291 | 1161.56 | Latr |
| 1590 | 9838407.36 | 157281.584 | 1161.154 | Top |
| 1591 | 9838391.43 | 157288.754 | 1161.938 | pase de agua |
| 1592 | 9838393.18 | 157285.622 | 1161.76 | Top |
| 1593 | 9838396.08 | 157285.599 | 1162.201 | Latr |
| 1594 | 9838401.52 | 157301.711 | 1164.367 | Eje |
| 1595 | 9838405.8 | 157300.795 | 1164.301 | Latr |
| 1596 | 9838397.61 | 157301.623 | 1164.552 | Latr |
| 1597 | 9838407.7 | 157300.638 | 1166.056 | bord su |
| 1598 | 9838410.35 | 157299.847 | 1166.239 | Top |
| 1599 | 9838400.83 | 157323.247 | 1167.554 | Eje |
| 1600 | 9838403.85 | 157324.238 | 1167.486 | PI |
| 1601 | 9838405.62 | 157324.889 | 1167.819 | Latr |
| 1602 | 9838407.3 | 157325.13 | 1168.812 | Latr bord su |
| 1603 | 9838395.33 | 157302.381 | 1167.608 | bord su |
| 1604 | 9838410.21 | 157326.116 | 1168.756 | Top |
| 1605 | 9838391.98 | 157301.913 | 1168.642 | Top |
| 1606 | 9838397.04 | 157322.304 | 1167.464 | Latr |
| 1607 | 9838398.42 | 157346.638 | 1169.854 | A6 |
| 1608 | 9838392.7 | 157310.523 | 1175.249 | bor sup |
| 1609 | 9838391.36 | 157320.168 | 1175.6 | bor sup |
| 1610 | 9838389.45 | 157320.148 | 1175.803 | Top |
| 1611 | 9838394.62 | 157343.846 | 1168.919 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|---------|
| 1612 | 9838397.28 | 157345.462 | 1169.023 | Latr |
| 1613 | 9838389.91 | 157341.514 | 1169.113 | Latr |
| 1614 | 9838386.09 | 157339.421 | 1174.398 | bor sup |
| 1615 | 9838384.94 | 157339.086 | 1174.3 | Top |
| 1616 | 9838402.79 | 157348.03 | 1168.382 | Top |
| 1617 | 9838380.58 | 157358.681 | 1173.749 | bor sup |
| 1618 | 9838379.18 | 157358.051 | 1174.057 | Top |
| 1619 | 9838386.24 | 157361.473 | 1170.577 | Eje |
| 1620 | 9838382.55 | 157359.914 | 1170.441 | Latr |
| 1621 | 9838390.37 | 157363.117 | 1170.519 | Latr |
| 1622 | 9838392.58 | 157364.364 | 1170.064 | Top |
| 1623 | 9838371.88 | 157375.485 | 1175.397 | bor sup |
| 1624 | 9838377.69 | 157379.552 | 1172.709 | Eje |
| 1625 | 9838370.74 | 157374.795 | 1175.618 | Top |
| 1626 | 9838373.44 | 157376.781 | 1172.461 | Latr |
| 1627 | 9838381.24 | 157381.91 | 1172.62 | Latr |
| 1628 | 9838383.76 | 157383.79 | 1172.319 | Top |
| 1629 | 9838369.78 | 157396.373 | 1174.674 | PI |
| 1630 | 9838360.29 | 157392.551 | 1175.052 | Eje |
| 1631 | 9838360.88 | 157397.226 | 1175.109 | Latr |
| 1632 | 9838362.31 | 157400.263 | 1174.937 | Top |
| 1633 | 9838359.54 | 157385.491 | 1177.625 | bor sup |
| 1634 | 9838358.55 | 157383.954 | 1178.532 | Top |
| 1635 | 9838359.82 | 157392.936 | 1175.142 | A7 |
| 1636 | 9838360.06 | 157387.256 | 1174.715 | Latr |
| 1637 | 9838338.68 | 157389.781 | 1179.833 | bor sup |
| 1638 | 9838339.79 | 157396.011 | 1177.134 | Eje |
| 1639 | 9838338.32 | 157388.063 | 1180.094 | Top |
| 1640 | 9838338.71 | 157391.358 | 1177.173 | Latr |
| 1641 | 9838340.34 | 157399.591 | 1177.294 | Latr |
| 1642 | 9838340.17 | 157401.503 | 1177.319 | Top |
| 1643 | 9838319.04 | 157392.215 | 1181.032 | bor sup |
| 1644 | 9838318.9 | 157395.907 | 1179.61 | Eje |
| 1645 | 9838318.55 | 157393.134 | 1179.785 | Latr |
| 1646 | 9838318.56 | 157391.03 | 1181.437 | Top |
| 1647 | 9838319.18 | 157400.311 | 1179.428 | Latr |
| 1648 | 9838319.43 | 157402.431 | 1178.687 | Top |
| 1649 | 9838296.5 | 157395.664 | 1181.758 | PI |
| 1650 | 9838291.29 | 157400.761 | 1181.005 | A8 |
| 1651 | 9838300.07 | 157395.693 | 1181.508 | fin des |
| 1652 | 9838299.23 | 157398.17 | 1181.095 | fin des |
| 1653 | 9838299.61 | 157400.54 | 1181.057 | fin des |
| 1654 | 9838288.85 | 157401.934 | 1180.962 | Eje |
| 1655 | 9838287.34 | 157399.094 | 1181.936 | Latr |
| 1656 | 9838291.07 | 157405.699 | 1179.85 | Latr |
| 1657 | 9838284.74 | 157393.879 | 1182.819 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------|
| 1658 | 9838292.17 | 157407.815 | 1178.437 | estero |
| 1659 | 9838292.57 | 157410.512 | 1181.037 | Top |
| 1660 | 9838274.96 | 157413.637 | 1180.892 | Eje |
| 1661 | 9838270.57 | 157410.387 | 1181.84 | Latr |
| 1662 | 9838278.69 | 157416.945 | 1180.611 | Latr |
| 1663 | 9838268.54 | 157408.002 | 1182.392 | Top |
| 1664 | 9838280.61 | 157418.488 | 1180.02 | estero |
| 1665 | 9838282.28 | 157419.86 | 1180.665 | Top |
| 1666 | 9838261.53 | 157423.523 | 1182.237 | Eje |
| 1667 | 9838264.32 | 157423.09 | 1181.892 | PI |
| 1668 | 9838262.7 | 157426.546 | 1181.857 | estero |
| 1669 | 9838263.32 | 157427.685 | 1182.089 | Latr |
| 1670 | 9838265.26 | 157430.598 | 1182.051 | Top |
| 1671 | 9838260.6 | 157419.101 | 1184.389 | Latr |
| 1672 | 9838259.22 | 157417.291 | 1184.888 | Top |
| 1673 | 9838263.86 | 157424.33 | 1182.145 | A9 |
| 1674 | 9838243.55 | 157431.559 | 1183.395 | Eje |
| 1675 | 9838242.28 | 157427.89 | 1183.119 | Latr |
| 1676 | 9838244.28 | 157434.444 | 1184.398 | Latr |
| 1677 | 9838242.01 | 157428.248 | 1183.252 | estero |
| 1678 | 9838245.94 | 157437.095 | 1186.711 | Top |
| 1679 | 9838240.68 | 157425.547 | 1183.458 | Top |
| 1680 | 9838222.55 | 157439.335 | 1184.715 | Eje |
| 1681 | 9838223.12 | 157443.379 | 1185.448 | Latr |
| 1682 | 9838222.29 | 157437.954 | 1184.514 | estero |
| 1683 | 9838222.07 | 157436.168 | 1184.797 | Latr |
| 1684 | 9838222.48 | 157434.19 | 1185.384 | Top |
| 1685 | 9838206.89 | 157445.463 | 1186.784 | Eje |
| 1686 | 9838206.31 | 157443.909 | 1186.905 | Latr |
| 1687 | 9838205.64 | 157439.281 | 1186.16 | Top |
| 1688 | 9838204.94 | 157441.773 | 1186.14 | Latr |
| 1689 | 9838189.94 | 157445.875 | 1187.231 | A10 |
| 1690 | 9838188.35 | 157452.398 | 1186.857 | este |
| 1691 | 9838188.09 | 157452.757 | 1186.824 | Eje |
| 1692 | 9838185.56 | 157450.733 | 1187.56 | Latr |
| 1693 | 9838182.46 | 157448.02 | 1188.305 | Top |
| 1694 | 9838223.88 | 157448.917 | 1189.607 | Top |
| 1695 | 9838211.11 | 157453.915 | 1191.2 | Top |
| 1696 | 9838209.52 | 157450.813 | 1189.522 | Latr |
| 1697 | 9838192.28 | 157459.193 | 1189.476 | Top |
| 1698 | 9838190.68 | 157456.104 | 1188.268 | Latr |
| 1699 | 9838178.15 | 157456.705 | 1188.32 | PI |
| 1700 | 9838175.01 | 157459.888 | 1188.356 | Eje |
| 1701 | 9838172.79 | 157456.957 | 1189.072 | Latr |
| 1702 | 9838179.48 | 157464.706 | 1187.784 | Latr |
| 1703 | 9838171.44 | 157452.016 | 1189.908 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 1704 | 9838181.42 | 157468.192 | 1187.547 | Top |
| 1705 | 9838164.73 | 157466.205 | 1192.856 | Eje |
| 1706 | 9838169.23 | 157471.605 | 1189.337 | Latr |
| 1707 | 9838163.9 | 157462.593 | 1193.37 | Latr |
| 1708 | 9838173.95 | 157477.196 | 1189.336 | Top |
| 1709 | 9838163.24 | 157457.55 | 1193.188 | Top |
| 1710 | 9838157.8 | 157471.099 | 1193.484 | A11 |
| 1711 | 9838155.26 | 157473.828 | 1192.855 | Eje |
| 1712 | 9838152.94 | 157470.622 | 1193.904 | Latr |
| 1713 | 9838158.95 | 157482.897 | 1192.463 | Top |
| 1714 | 9838150.33 | 157467.858 | 1195.087 | Top |
| 1715 | 9838156.92 | 157477.467 | 1191.743 | Latr |
| 1716 | 9838145.03 | 157481.446 | 1193.006 | Eje |
| 1717 | 9838147.4 | 157485.783 | 1192.398 | Latr |
| 1718 | 9838143.5 | 157478.144 | 1194.07 | Latr |
| 1719 | 9838148.3 | 157489.706 | 1191.225 | Top |
| 1720 | 9838142.13 | 157476.247 | 1194.664 | Top |
| 1721 | 9838132.73 | 157488.161 | 1193.05 | Eje |
| 1722 | 9838130.55 | 157484.476 | 1194.432 | Latr |
| 1723 | 9838134.06 | 157492.26 | 1193.569 | Latr |
| 1724 | 9838135.87 | 157496.545 | 1193.496 | Top |
| 1725 | 9838128.54 | 157483.411 | 1194.791 | Top |
| 1726 | 9838116 | 157492.5 | 1196.478 | A12 |
| 1727 | 9838115.33 | 157493.986 | 1196.319 | PI |
| 1728 | 9838117.34 | 157497.676 | 1196.717 | Eje |
| 1729 | 9838115.5 | 157494.716 | 1196.415 | Latr |
| 1730 | 9838119.69 | 157501.975 | 1196.683 | Latr |
| 1731 | 9838121.61 | 157505.951 | 1196.859 | Top |
| 1732 | 9838113.57 | 157490.125 | 1195.653 | Top |
| 1733 | 9838098.02 | 157510.75 | 1198.697 | Eje |
| 1734 | 9838095.43 | 157507.87 | 1198.44 | Latr |
| 1735 | 9838101.08 | 157514.48 | 1198.771 | Latr |
| 1736 | 9838094.12 | 157506.272 | 1198.149 | Filo Barr |
| 1737 | 9838104.02 | 157517.866 | 1198.319 | Top |
| 1738 | 9838084.01 | 157522.899 | 1199.772 | Eje |
| 1739 | 9838081.14 | 157520.022 | 1199.484 | Latr |
| 1740 | 9838078.96 | 157518.962 | 1199.588 | Top |
| 1741 | 9838086.34 | 157525.714 | 1199.459 | Latr |
| 1742 | 9838088.51 | 157527.87 | 1199.697 | Top |
| 1743 | 9838068.81 | 157531.168 | 1200.245 | Latr |
| 1744 | 9838067.64 | 157528.484 | 1200.297 | Top |
| 1745 | 9838074.21 | 157538.058 | 1200.623 | Latr |
| 1746 | 9838076.67 | 157541.776 | 1200.751 | Top |
| 1747 | 9838014.98 | 157567.713 | 1206.174 | A13 |
| 1748 | 9838071.5 | 157534.57 | 1200.557 | Eje |
| 1749 | 9838055.99 | 157545.934 | 1200.024 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 1750 | 9838053.93 | 157543.15 | 1199.371 | Latr |
| 1751 | 9838051.84 | 157540.784 | 1199.698 | Top |
| 1752 | 9838059.53 | 157550.495 | 1201.154 | Latr |
| 1753 | 9838061.45 | 157554.149 | 1201.123 | Top |
| 1754 | 9838039.49 | 157555.093 | 1201.873 | Eje |
| 1755 | 9838042.28 | 157559.726 | 1202.102 | Latr |
| 1756 | 9838037.61 | 157551.867 | 1201.602 | Latr |
| 1757 | 9838044.34 | 157562.311 | 1202.497 | Top |
| 1758 | 9838036.16 | 157548.843 | 1201.057 | Top |
| 1759 | 9838018.93 | 157566.222 | 1205.77 | Eje |
| 1760 | 9838017.35 | 157563.561 | 1205.883 | Latr |
| 1761 | 9838021.6 | 157570.293 | 1205.895 | Latr |
| 1762 | 9838015.27 | 157559.899 | 1204.587 | Top |
| 1763 | 9838022.96 | 157574.223 | 1205.263 | Top |
| 1764 | 9837999.98 | 157581.499 | 1204.776 | Eje |
| 1765 | 9838002.53 | 157584.465 | 1204.762 | Latr |
| 1766 | 9838004.37 | 157586.655 | 1205.227 | Top |
| 1767 | 9837997.88 | 157579.371 | 1204.414 | Latr |
| 1768 | 9837995.47 | 157574.48 | 1204.799 | Top |
| 1769 | 9837985.48 | 157593.541 | 1207.32 | Eje |
| 1770 | 9837983.35 | 157591.614 | 1207.285 | Latr |
| 1771 | 9837981.26 | 157589.481 | 1207.171 | Top |
| 1772 | 9837989.7 | 157597.219 | 1206.81 | Latr |
| 1773 | 9837991.9 | 157599.237 | 1206.575 | Top |
| 1774 | 9837970.1 | 157606.378 | 1208.832 | Eje |
| 1775 | 9837968.1 | 157603.719 | 1208.958 | Latr |
| 1776 | 9837965.64 | 157601.51 | 1208.7 | Top |
| 1777 | 9837972.66 | 157608.393 | 1208.546 | Latr |
| 1778 | 9837976.53 | 157612.177 | 1208.326 | Top |
| 1779 | 9837955.15 | 157618.938 | 1209.852 | Eje |
| 1780 | 9837952.97 | 157615.629 | 1210.004 | Latr |
| 1781 | 9837950.48 | 157611.642 | 1210.254 | Top |
| 1782 | 9837957.79 | 157622.449 | 1209.902 | Latr |
| 1783 | 9837959.71 | 157624.857 | 1210.14 | Top |
| 1784 | 9837939.83 | 157631.739 | 1211.196 | Eje |
| 1785 | 9837937.92 | 157629.436 | 1211.2 | Latr |
| 1786 | 9837942.17 | 157633.655 | 1211.405 | Latr |
| 1787 | 9837944.29 | 157635.693 | 1211.181 | Top |
| 1788 | 9837909.69 | 157657.063 | 1213.321 | A14 |
| 1789 | 9837948.96 | 157610.92 | 1210.335 | Top |
| 1790 | 9837939.87 | 157631.796 | 1211.171 | Eje |
| 1791 | 9837942.67 | 157634.423 | 1211.234 | Latr |
| 1792 | 9837936.95 | 157628.528 | 1210.705 | Latr |
| 1793 | 9837945.42 | 157637.533 | 1211.336 | Top |
| 1794 | 9837934.35 | 157626.155 | 1210.522 | Top |
| 1795 | 9837925.5 | 157643.78 | 1212.453 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 1796 | 9837928.25 | 157647.273 | 1212.394 | Latr |
| 1797 | 9837922.26 | 157639.518 | 1212.529 | Latr |
| 1798 | 9837931.17 | 157651.198 | 1212.565 | Top |
| 1799 | 9837920.51 | 157637.289 | 1212.28 | Top |
| 1800 | 9837911 | 157655.781 | 1213.078 | Eje |
| 1801 | 9837914.64 | 157659.858 | 1212.844 | Latr |
| 1802 | 9837907.76 | 157650.284 | 1213.149 | Latr |
| 1803 | 9837904.8 | 157646.302 | 1213.113 | Top |
| 1804 | 9837917.22 | 157663.155 | 1212.604 | Top |
| 1805 | 9837895 | 157668.99 | 1213.393 | Eje |
| 1806 | 9837891.79 | 157664.483 | 1213.248 | Latr |
| 1807 | 9837888.95 | 157661.304 | 1213.035 | Top |
| 1808 | 9837896.86 | 157671.014 | 1213.264 | Latr |
| 1809 | 9837880.37 | 157681.267 | 1214.662 | Eje |
| 1810 | 9837902.65 | 157675.929 | 1212.653 | Top |
| 1811 | 9837876.69 | 157678.331 | 1214.587 | Latr |
| 1812 | 9837883.46 | 157684.101 | 1214.514 | Latr |
| 1813 | 9837873.73 | 157675.398 | 1214.398 | Top |
| 1814 | 9837868.22 | 157696.4 | 1215.749 | Eje |
| 1815 | 9837865.11 | 157693.596 | 1216.08 | Latr |
| 1816 | 9837862.68 | 157691.957 | 1215.939 | Top |
| 1817 | 9837835.2 | 157732.773 | 1218.737 | A15 |
| 1818 | 9837874.86 | 157701.997 | 1214.772 | Top |
| 1819 | 9837880.38 | 157681.4 | 1214.63 | PI |
| 1820 | 9837855.81 | 157712.104 | 1216.336 | Eje |
| 1821 | 9837860.18 | 157714.904 | 1216.091 | Latr |
| 1822 | 9837852.06 | 157709.522 | 1216.13 | Latr |
| 1823 | 9837848.83 | 157708.238 | 1216.204 | Top |
| 1824 | 9837864.19 | 157717.278 | 1215.647 | Top |
| 1825 | 9837843.12 | 157728.059 | 1217.537 | Eje |
| 1826 | 9837847.12 | 157731.52 | 1216.997 | Latr |
| 1827 | 9837838.38 | 157724.845 | 1218.556 | Latr |
| 1828 | 9837835.63 | 157722.351 | 1218.79 | Top |
| 1829 | 9837851.13 | 157734.923 | 1216.471 | Top |
| 1830 | 9837831.41 | 157742.47 | 1218.841 | PI |
| 1831 | 9837832.37 | 157745.159 | 1219.722 | Eje |
| 1832 | 9837825.6 | 157744.178 | 1219.147 | Eje |
| 1833 | 9837823.25 | 157744.123 | 1219.196 | Top |
| 1834 | 9837835.91 | 157747.59 | 1218.867 | Latr |
| 1835 | 9837839.17 | 157749.793 | 1218.646 | Top |
| 1836 | 9837825.34 | 157761.289 | 1220.143 | Eje |
| 1837 | 9837821.16 | 157760.47 | 1220.396 | Latr |
| 1838 | 9837829.35 | 157762.633 | 1220.023 | Latr |
| 1839 | 9837835.21 | 157763.021 | 1219.907 | Top |
| 1840 | 9837816.33 | 157758.993 | 1220.17 | Top |
| 1841 | 9837818.73 | 157782.202 | 1219.985 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------|
| 1842 | 9837814.76 | 157780.582 | 1218.963 | Latr |
| 1843 | 9837809.09 | 157777.367 | 1218.107 | Top |
| 1844 | 9837824.09 | 157784.415 | 1220.42 | Latr |
| 1845 | 9837829.76 | 157786.27 | 1220.819 | Top |
| 1846 | 9837800.42 | 157836.257 | 1224.294 | A16 |
| 1847 | 9837812.4 | 157801.935 | 1221.348 | Eje |
| 1848 | 9837808.17 | 157800.017 | 1221.54 | Latr |
| 1849 | 9837803.96 | 157798.332 | 1220.717 | Top |
| 1850 | 9837816.25 | 157803.07 | 1221.769 | Latr |
| 1851 | 9837820.21 | 157804.615 | 1222.077 | Top |
| 1852 | 9837806.7 | 157819.926 | 1222.569 | Eje |
| 1853 | 9837811.41 | 157821.265 | 1222.713 | Latr |
| 1854 | 9837801.65 | 157818.529 | 1222.706 | Latr |
| 1855 | 9837817.05 | 157822.908 | 1222.994 | Top |
| 1856 | 9837798.73 | 157817.085 | 1222.657 | Top |
| 1857 | 9837800.66 | 157839.338 | 1224.077 | PI |
| 1858 | 9837796.22 | 157840.577 | 1224.043 | Eje |
| 1859 | 9837797.32 | 157845.329 | 1223.866 | Latr |
| 1860 | 9837797.24 | 157848.515 | 1223.895 | Top |
| 1861 | 9837794.71 | 157835.643 | 1224.381 | Latr |
| 1862 | 9837792.2 | 157830.252 | 1224.447 | Top |
| 1863 | 9837781.85 | 157844.591 | 1224.613 | Eje |
| 1864 | 9837782.78 | 157848.294 | 1224.723 | Latr |
| 1865 | 9837783.9 | 157852.506 | 1224.449 | Top |
| 1866 | 9837780.57 | 157841.427 | 1224.559 | Latr |
| 1867 | 9837779.27 | 157836.515 | 1224.81 | Top |
| 1868 | 9837762.79 | 157849.931 | 1225.821 | Eje |
| 1869 | 9837764.71 | 157856.547 | 1225.928 | Latr |
| 1870 | 9837759.57 | 157845.541 | 1226.39 | Latr |
| 1871 | 9837759.14 | 157842.165 | 1226.656 | Top |
| 1872 | 9837766.01 | 157860.514 | 1226.026 | Top |
| 1873 | 9837729.02 | 157858.346 | 1226.875 | A17 |
| 1874 | 9837744.31 | 157855.089 | 1225.897 | Eje |
| 1875 | 9837742.59 | 157850.485 | 1224.337 | Latr |
| 1876 | 9837747.84 | 157864.849 | 1226.705 | Top |
| 1877 | 9837741.62 | 157846.454 | 1225.006 | Top |
| 1878 | 9837745.69 | 157858.674 | 1226.35 | Latr |
| 1879 | 9837728.32 | 157864.578 | 1227.031 | Eje |
| 1880 | 9837739.23 | 157869.49 | 1227.09 | Top |
| 1881 | 9837721.55 | 157861.575 | 1226.703 | Latr |
| 1882 | 9837732.78 | 157866.848 | 1227.01 | Latr |
| 1883 | 9837716.46 | 157860.335 | 1225.021 | Top |
| 1884 | 9837719.65 | 157885.529 | 1228.348 | Eje |
| 1885 | 9837715.44 | 157883.68 | 1228.143 | Latr |
| 1886 | 9837714.37 | 157882.198 | 1225.623 | estero |
| 1887 | 9837699.11 | 157915.293 | 1230.735 | A-18 |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------------|
| 1888 | 9837713.33 | 157903.222 | 1229.375 | Eje |
| 1889 | 9837712.62 | 157905.114 | 1229.374 | PI |
| 1890 | 9837725.71 | 157887.499 | 1228.116 | Latr |
| 1891 | 9837709.16 | 157901.228 | 1229.609 | Latr |
| 1892 | 9837706.11 | 157899.434 | 1229.585 | Top estero |
| 1893 | 9837732.27 | 157887.827 | 1227.91 | Top |
| 1894 | 9837709.65 | 157895.979 | 1229.144 | Latr |
| 1895 | 9837715.26 | 157885.47 | 1228.198 | sup este |
| 1896 | 9837713.74 | 157889.587 | 1228.616 | sup este |
| 1897 | 9837715.93 | 157907.215 | 1229.187 | Latr |
| 1898 | 9837721.12 | 157910.261 | 1229.243 | Top |
| 1899 | 9837729.05 | 157859.501 | 1226.847 | PI |
| 1900 | 9837694.52 | 157914.74 | 1230.72 | Eje |
| 1901 | 9837696.18 | 157919.832 | 1231.359 | Latr |
| 1902 | 9837699.21 | 157924.207 | 1231.312 | Top |
| 1903 | 9837692.53 | 157909.398 | 1230.489 | Latr |
| 1904 | 9837691.15 | 157905.512 | 1230.432 | Top |
| 1905 | 9837677.83 | 157923.671 | 1231.603 | Eje |
| 1906 | 9837675.14 | 157918.902 | 1230.993 | Latr |
| 1907 | 9837680.72 | 157928.586 | 1231.971 | Latr |
| 1908 | 9837682.82 | 157933.533 | 1232.437 | Top |
| 1909 | 9837673.54 | 157916.207 | 1230.563 | Top |
| 1910 | 9837650.29 | 157944.116 | 1233.737 | A19 |
| 1911 | 9837658.2 | 157928.096 | 1230.261 | Latr |
| 1912 | 9837656.72 | 157924.219 | 1229.542 | Top |
| 1913 | 9837660.88 | 157933.061 | 1231.833 | Eje |
| 1914 | 9837666.17 | 157944.757 | 1233.532 | Top |
| 1915 | 9837663.05 | 157937.879 | 1232.661 | Latr |
| 1916 | 9837644.28 | 157941.541 | 1232.654 | Eje |
| 1917 | 9837649.08 | 157951.61 | 1234.384 | Top |
| 1918 | 9837641.85 | 157936.554 | 1231.06 | Latr |
| 1919 | 9837646.34 | 157946.249 | 1233.746 | Latr |
| 1920 | 9837639.78 | 157932.794 | 1230.245 | Top |
| 1921 | 9837628.29 | 157950.055 | 1234.028 | Eje |
| 1922 | 9837626.32 | 157945.568 | 1232.859 | Latr |
| 1923 | 9837630.61 | 157954.009 | 1234.745 | Latr |
| 1924 | 9837625.64 | 157943.026 | 1232.539 | Top |
| 1925 | 9837633.64 | 157960.091 | 1235.15 | Top |
| 1926 | 9837614.81 | 157957.308 | 1235.312 | PI |
| 1927 | 9837617.21 | 157960.546 | 1235.751 | Eje |
| 1928 | 9837614.18 | 157956.324 | 1235.075 | Latr |
| 1929 | 9837618.16 | 157962.284 | 1236.058 | Latr |
| 1930 | 9837610.15 | 157951.218 | 1234.409 | Top |
| 1931 | 9837624.06 | 157969.961 | 1236.621 | Top |
| 1932 | 9837607.81 | 157967.854 | 1237.215 | A20 |
| 1933 | 9837609.72 | 157972.065 | 1238.134 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 1934 | 9837604.84 | 157970.882 | 1237.835 | Latr |
| 1935 | 9837614.38 | 157973.324 | 1238.023 | Latr |
| 1936 | 9837599.29 | 157971.767 | 1237.858 | Top |
| 1937 | 9837620.25 | 157972.523 | 1237.34 | Top |
| 1938 | 9837602.47 | 157992.554 | 1238.828 | Eje |
| 1939 | 9837596.28 | 157990.548 | 1238.874 | Latr |
| 1940 | 9837606.11 | 157994.253 | 1238.782 | Latr |
| 1941 | 9837609.16 | 157995.009 | 1238.667 | Top |
| 1942 | 9837595.44 | 157988.197 | 1238.453 | Top |
| 1943 | 9837601.9 | 157994.238 | 1238.923 | A21 |
| 1944 | 9837595.66 | 158011.699 | 1237.91 | Eje |
| 1945 | 9837600.48 | 158013.425 | 1237.599 | Latr |
| 1946 | 9837591.17 | 158010.218 | 1238.059 | Latr |
| 1947 | 9837587.88 | 158008.342 | 1238.033 | Top |
| 1948 | 9837604.32 | 158014.661 | 1237.321 | Top |
| 1949 | 9837588.7 | 158031.991 | 1237.434 | Eje |
| 1950 | 9837584.87 | 158031.016 | 1237.379 | Latr |
| 1951 | 9837593.48 | 158033.556 | 1237.095 | Latr |
| 1952 | 9837581.06 | 158030.051 | 1237.296 | Top |
| 1953 | 9837594.79 | 158033.946 | 1237.087 | Top |
| 1954 | 9837580.78 | 158055.206 | 1239.325 | Eje |
| 1955 | 9837575.05 | 158073.349 | 1239.841 | A22 |
| 1956 | 9837575.29 | 158053.722 | 1238.826 | Latr |
| 1957 | 9837580.65 | 158055.239 | 1239.308 | Eje |
| 1958 | 9837585.59 | 158056.989 | 1239.265 | Latr |
| 1959 | 9837572.49 | 158054.337 | 1238.407 | Top |
| 1960 | 9837591.77 | 158057.5 | 1239.348 | Top |
| 1961 | 9837576.93 | 158072.93 | 1239.733 | Eje |
| 1962 | 9837582.46 | 158073.685 | 1239.138 | Latr |
| 1963 | 9837568.48 | 158071.919 | 1239.866 | Latr |
| 1964 | 9837564.72 | 158071.34 | 1239.777 | Top |
| 1965 | 9837587.12 | 158075.924 | 1238.036 | Top |
| 1966 | 9837573.21 | 158091.984 | 1240.462 | Eje |
| 1967 | 9837569.91 | 158091.293 | 1240.721 | Latr |
| 1968 | 9837577.74 | 158093.61 | 1240.821 | Latr |
| 1969 | 9837564.36 | 158089.595 | 1240.277 | Top |
| 1970 | 9837582.65 | 158095.419 | 1240.369 | Top |
| 1971 | 9837570.11 | 158107.327 | 1240.63 | PI |
| 1972 | 9837569.32 | 158106.486 | 1240.578 | Eje |
| 1973 | 9837568.3 | 158105.305 | 1240.927 | Filo Barr |
| 1974 | 9837568.3 | 158109.68 | 1240.456 | A23 |
| 1975 | 9837574.13 | 158108.604 | 1239.721 | Filo Barr |
| 1976 | 9837555.35 | 158121.087 | 1242.331 | Eje |
| 1977 | 9837553.34 | 158118.994 | 1241.704 | Latr |
| 1978 | 9837550.72 | 158115.751 | 1240.382 | Top |
| 1979 | 9837557.92 | 158124.245 | 1242.515 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 1980 | 9837561.42 | 158127.921 | 1242.888 | Top |
| 1981 | 9837548.31 | 158106.03 | 1236.799 | Estero |
| 1982 | 9837555.31 | 158106.709 | 1236.686 | Estero |
| 1983 | 9837558.55 | 158105.345 | 1236.543 | Estero |
| 1984 | 9837558.67 | 158104.038 | 1236.37 | Estero |
| 1985 | 9837541.57 | 158133.87 | 1242.678 | Eje |
| 1986 | 9837565.03 | 158111.419 | 1240.39 | Filo Barr |
| 1987 | 9837562.12 | 158111.821 | 1240.69 | Filo Barr |
| 1988 | 9837543.7 | 158136.744 | 1243.384 | Latr |
| 1989 | 9837538.16 | 158130.386 | 1242.675 | Latr |
| 1990 | 9837537.5 | 158129.084 | 1242.456 | Top |
| 1991 | 9837546.24 | 158140.856 | 1243.548 | Top |
| 1992 | 9837526.14 | 158148.037 | 1243.883 | Eje |
| 1993 | 9837523.83 | 158146.84 | 1244.793 | Latr |
| 1994 | 9837518.04 | 158156.094 | 1245.725 | A24 |
| 1995 | 9837517.17 | 158141.294 | 1245.418 | Top |
| 1996 | 9837525.4 | 158148.065 | 1244.71 | PI |
| 1997 | 9837538.07 | 158137.768 | 1241.511 | pase agua |
| 1998 | 9837526.5 | 158148.529 | 1243.503 | Eje |
| 1999 | 9837530.23 | 158151.272 | 1244.249 | Latr |
| 2000 | 9837533.08 | 158152.857 | 1243.479 | Top |
| 2001 | 9837540.71 | 158144.084 | 1242.107 | pase agua |
| 2002 | 9837534.46 | 158132.415 | 1241.393 | pase agua |
| 2003 | 9837515.67 | 158165.997 | 1244.448 | Eje |
| 2004 | 9837515.67 | 158165.999 | 1247.446 | Eje |
| 2005 | 9837512.31 | 158163.477 | 1247.709 | Latr |
| 2006 | 9837519.66 | 158168.987 | 1246.078 | Latr |
| 2007 | 9837524.23 | 158171.922 | 1246.233 | Top |
| 2008 | 9837509.29 | 158161.573 | 1245.333 | Top |
| 2009 | 9837512.1 | 158163.631 | 1246.122 | Latr |
| 2010 | 9837505.98 | 158182.859 | 1246.849 | Eje |
| 2011 | 9837509.41 | 158185.773 | 1246.877 | Latr |
| 2012 | 9837501.4 | 158180.587 | 1246.897 | Latr |
| 2013 | 9837499.64 | 158179.456 | 1246.895 | Top |
| 2014 | 9837515.98 | 158187.412 | 1246.578 | Top |
| 2015 | 9837495.25 | 158201.649 | 1247.472 | Eje |
| 2016 | 9837491.6 | 158199.187 | 1247.789 | Latr |
| 2017 | 9837488 | 158197.013 | 1247.839 | Top |
| 2018 | 9837498.66 | 158203.602 | 1247.706 | Latr |
| 2019 | 9837501.77 | 158205.661 | 1247.789 | Top |
| 2020 | 9837485.07 | 158219.632 | 1250.741 | Eje |
| 2021 | 9837487.96 | 158221.295 | 1250.957 | Latr |
| 2022 | 9837481.27 | 158217.172 | 1251.113 | Latr |
| 2023 | 9837483.81 | 158222.309 | 1251.142 | A25 |
| 2024 | 9837476.16 | 158214.213 | 1251.519 | Top |
| 2025 | 9837492.53 | 158224.096 | 1250.734 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 2026 | 9837474.89 | 158237.589 | 1253.094 | Eje |
| 2027 | 9837470.98 | 158234.466 | 1253.051 | Latr |
| 2028 | 9837478.94 | 158241.032 | 1253.377 | Latr |
| 2029 | 9837467.9 | 158232.089 | 1252.896 | Top |
| 2030 | 9837481.57 | 158242.678 | 1253.04 | Top |
| 2031 | 9837467.31 | 158251.135 | 1255.242 | PI |
| 2032 | 9837465.04 | 158250.067 | 1255.306 | Eje |
| 2033 | 9837470.14 | 158254.525 | 1255.131 | Latr |
| 2034 | 9837460.99 | 158247.159 | 1254.851 | Latr |
| 2035 | 9837459.34 | 158246.328 | 1254.852 | Top |
| 2036 | 9837474.79 | 158257.339 | 1255.084 | Top |
| 2037 | 9837456.3 | 158256.729 | 1255.41 | A26 |
| 2038 | 9837437.46 | 158254.813 | 1251.675 | estero |
| 2039 | 9837439.81 | 158258.592 | 1251.413 | estero |
| 2040 | 9837451.79 | 158265.92 | 1255.783 | Eje |
| 2041 | 9837444.9 | 158255.125 | 1250.951 | estero |
| 2042 | 9837453.72 | 158269.455 | 1255.685 | Latr |
| 2043 | 9837449.26 | 158248.539 | 1250.402 | estero |
| 2044 | 9837456.28 | 158273.653 | 1255.501 | Top |
| 2045 | 9837458 | 158248.655 | 1255.096 | Filo Barr |
| 2046 | 9837452.19 | 158256.588 | 1255.192 | Filo Barr |
| 2047 | 9837435.96 | 158277.066 | 1256.863 | Eje |
| 2048 | 9837449.31 | 158262.29 | 1255.258 | Filo Barr |
| 2049 | 9837449.52 | 158262.629 | 1255.368 | Latr |
| 2050 | 9837444.68 | 158264.636 | 1255.995 | Filo Barr |
| 2051 | 9837439.75 | 158262.792 | 1255.724 | Filo Barr |
| 2052 | 9837437.98 | 158280.164 | 1256.603 | Latr |
| 2053 | 9837433.39 | 158273.717 | 1257.049 | Latr |
| 2054 | 9837441.35 | 158283.365 | 1256.136 | Top |
| 2055 | 9837429.17 | 158267.461 | 1257.126 | Top |
| 2056 | 9837422.15 | 158283.734 | 1255.601 | Eje |
| 2057 | 9837420.08 | 158281.096 | 1256.033 | Latr |
| 2058 | 9837419.42 | 158280.025 | 1256.351 | Top |
| 2059 | 9837393.57 | 158305.192 | 1258.225 | A27 |
| 2060 | 9837424.47 | 158286.352 | 1255.748 | Latr |
| 2061 | 9837425.66 | 158289.315 | 1255.802 | Top |
| 2062 | 9837414.82 | 158286.622 | 1254.896 | estero |
| 2063 | 9837417.01 | 158291.65 | 1255.174 | estero |
| 2064 | 9837412.83 | 158282.539 | 1254.725 | estero |
| 2065 | 9837418.18 | 158293.534 | 1255.247 | estero |
| 2066 | 9837413.37 | 158277.783 | 1254.625 | estero |
| 2067 | 9837404.15 | 158297.8 | 1256.127 | Eje |
| 2068 | 9837401.05 | 158294.776 | 1256.44 | Latr |
| 2069 | 9837408.82 | 158301.291 | 1256.064 | Latr |
| 2070 | 9837396.71 | 158290.975 | 1256.563 | Top |
| 2071 | 9837411.01 | 158304.124 | 1256.216 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2072 | 9837391.78 | 158310.219 | 1258.101 | Eje |
| 2073 | 9837395.2 | 158313.075 | 1258.28 | Latr |
| 2074 | 9837387.82 | 158307.918 | 1258.372 | Latr |
| 2075 | 9837385.7 | 158306.45 | 1258.43 | Top |
| 2076 | 9837398.77 | 158317.858 | 1257.829 | Top |
| 2077 | 9837383.64 | 158327.534 | 1259.583 | Eje |
| 2078 | 9837379.78 | 158326.115 | 1259.7 | Latr |
| 2079 | 9837393.37 | 158332.651 | 1259.199 | Top |
| 2080 | 9837376.84 | 158323.582 | 1259.647 | Top |
| 2081 | 9837388.15 | 158329.6 | 1259.642 | Latr |
| 2082 | 9837377.8 | 158340.356 | 1260.752 | Eje |
| 2083 | 9837375.22 | 158339.058 | 1260.697 | Latr |
| 2084 | 9837372.15 | 158337.431 | 1260.514 | Top |
| 2085 | 9837381.27 | 158342.283 | 1260.749 | Latr |
| 2086 | 9837384.14 | 158343.897 | 1260.607 | Top |
| 2087 | 9837372.55 | 158351.286 | 1261.652 | A28 |
| 2088 | 9837363.79 | 158369.394 | 1263.089 | Eje |
| 2089 | 9837368.47 | 158371.994 | 1263.444 | Latr |
| 2090 | 9837360.86 | 158368.398 | 1263.184 | Latr |
| 2091 | 9837373.01 | 158374.332 | 1263.79 | Top |
| 2092 | 9837357.03 | 158367.989 | 1263.099 | Top |
| 2093 | 9837356.17 | 158384.593 | 1264.607 | Eje |
| 2094 | 9837360.26 | 158386.555 | 1264.591 | Latr |
| 2095 | 9837364.5 | 158388.342 | 1264.443 | Top |
| 2096 | 9837352.93 | 158382.885 | 1264.14 | Latr |
| 2097 | 9837348.52 | 158400.24 | 1265.197 | Eje |
| 2098 | 9837351.83 | 158382.883 | 1265.108 | Top |
| 2099 | 9837352.76 | 158401.751 | 1265.245 | Latr |
| 2100 | 9837359.29 | 158404.781 | 1265.06 | Top |
| 2101 | 9837340.34 | 158419.002 | 1268.433 | A29 |
| 2102 | 9837344.3 | 158399.034 | 1265.736 | Latr |
| 2103 | 9837340.81 | 158398.815 | 1266.072 | Top |
| 2104 | 9837339.97 | 158417.723 | 1268.183 | Eje |
| 2105 | 9837335.78 | 158415.551 | 1268.892 | Latr |
| 2106 | 9837344.71 | 158419.606 | 1267.887 | Latr |
| 2107 | 9837332.97 | 158414.613 | 1269.361 | Top |
| 2108 | 9837349.23 | 158421.417 | 1266.973 | Top |
| 2109 | 9837331.25 | 158436.144 | 1271.986 | Eje |
| 2110 | 9837327.76 | 158435.163 | 1272.54 | Latr |
| 2111 | 9837335.75 | 158437.317 | 1272.15 | Latr |
| 2112 | 9837323.78 | 158433.244 | 1271.8 | Top |
| 2113 | 9837341.22 | 158438.544 | 1271.599 | Top |
| 2114 | 9837321.72 | 158456.901 | 1275.464 | Eje |
| 2115 | 9837318.62 | 158454.514 | 1275.575 | Latr |
| 2116 | 9837315.74 | 158453.421 | 1275.343 | Top |
| 2117 | 9837314.27 | 158468.499 | 1276.164 | A30 |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 2118 | 9837324.39 | 158459.445 | 1275.323 | Latr |
| 2119 | 9837328.07 | 158461.069 | 1274.787 | Top |
| 2120 | 9837310.28 | 158480.705 | 1275.739 | PI |
| 2121 | 9837308.93 | 158480.293 | 1275.744 | Eje |
| 2122 | 9837305.69 | 158479.111 | 1275.725 | Latr |
| 2123 | 9837314.05 | 158482.569 | 1275.973 | Latr |
| 2124 | 9837301.33 | 158477.209 | 1275.463 | Top |
| 2125 | 9837317.51 | 158484.452 | 1275.998 | Top |
| 2126 | 9837299.76 | 158491.89 | 1275.498 | Eje |
| 2127 | 9837297.94 | 158490.149 | 1275.481 | Latr |
| 2128 | 9837303.6 | 158495.573 | 1276.189 | Latr |
| 2129 | 9837306.07 | 158497.475 | 1276.17 | Top |
| 2130 | 9837296.02 | 158481.426 | 1276.649 | Top |
| 2131 | 9837291.88 | 158500.976 | 1276.116 | A31 |
| 2132 | 9837306.41 | 158497.603 | 1276.545 | PI |
| 2133 | 9837292.17 | 158508.65 | 1276.579 | Eje |
| 2134 | 9837283.56 | 158502.105 | 1276.078 | Top |
| 2135 | 9837289.09 | 158506.003 | 1276.425 | Latr |
| 2136 | 9837293.99 | 158511.335 | 1276.898 | Latr |
| 2137 | 9837295.61 | 158516.295 | 1277.293 | Top |
| 2138 | 9837271.69 | 158523.27 | 1277.957 | Eje |
| 2139 | 9837269.06 | 158520.723 | 1277.97 | Latr |
| 2140 | 9837273.22 | 158524.863 | 1278.038 | Latr |
| 2141 | 9837265.2 | 158517.461 | 1277.206 | Top |
| 2142 | 9837276.84 | 158528.625 | 1278.117 | Top |
| 2143 | 9837264.95 | 158524.02 | 1278.352 | Filo Barr |
| 2144 | 9837257.65 | 158533.821 | 1279.472 | Eje |
| 2145 | 9837256.2 | 158531.418 | 1279.313 | Latr |
| 2146 | 9837259.78 | 158536.103 | 1279.372 | Latr |
| 2147 | 9837263.12 | 158539.599 | 1278.914 | Top |
| 2148 | 9837238.47 | 158548.908 | 1281.683 | Eje |
| 2149 | 9837250.98 | 158527.2 | 1279.206 | Top |
| 2150 | 9837240.44 | 158551.029 | 1281.756 | Latr |
| 2151 | 9837219.76 | 158565.896 | 1283.897 | A32 |
| 2152 | 9837236.41 | 158546.028 | 1281.646 | Latr |
| 2153 | 9837233.33 | 158542.679 | 1281.37 | Top |
| 2154 | 9837243.32 | 158554.85 | 1281.722 | Top |
| 2155 | 9837223.69 | 158563.093 | 1283.636 | Eje |
| 2156 | 9837221.73 | 158561.657 | 1283.738 | PI |
| 2157 | 9837218.52 | 158559.785 | 1283.696 | Latr |
| 2158 | 9837226.84 | 158564.651 | 1283.403 | Latr |
| 2159 | 9837229.48 | 158567.05 | 1283.134 | Top |
| 2160 | 9837215.16 | 158558.359 | 1283.21 | Top |
| 2161 | 9837215.68 | 158579.947 | 1283.355 | Eje |
| 2162 | 9837220.16 | 158582.619 | 1283.498 | Latr |
| 2163 | 9837212.04 | 158578.767 | 1283.61 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2164 | 9837223.76 | 158584.668 | 1283.404 | Top |
| 2165 | 9837209.57 | 158577.25 | 1284.203 | Top |
| 2166 | 9837209.51 | 158597.957 | 1285.934 | Eje |
| 2167 | 9837212.5 | 158599.385 | 1285.947 | Latr |
| 2168 | 9837205.05 | 158596.028 | 1286.409 | Latr |
| 2169 | 9837201.69 | 158595.395 | 1286.68 | Top |
| 2170 | 9837216.46 | 158600.85 | 1285.606 | Top |
| 2171 | 9837203.32 | 158616.598 | 1288.147 | Eje |
| 2172 | 9837195.26 | 158615.064 | 1287.548 | Top |
| 2173 | 9837201.06 | 158616.067 | 1287.987 | Latr |
| 2174 | 9837206.05 | 158617.341 | 1288.35 | Latr |
| 2175 | 9837208.07 | 158618.318 | 1288.431 | Top |
| 2176 | 9837193.38 | 158642.329 | 1289.619 | A33 |
| 2177 | 9837196.86 | 158635.962 | 1288.883 | Eje |
| 2178 | 9837192.62 | 158634.04 | 1288.543 | Latr |
| 2179 | 9837187.31 | 158632.771 | 1287.985 | Top |
| 2180 | 9837200.08 | 158637.226 | 1289.081 | Latr |
| 2181 | 9837203.9 | 158638.761 | 1289.531 | Top |
| 2182 | 9837190.74 | 158654.584 | 1291.284 | PI |
| 2183 | 9837192.5 | 158656.041 | 1291.516 | Latr |
| 2184 | 9837194.81 | 158657.246 | 1292.085 | Top |
| 2185 | 9837188.72 | 158654.176 | 1290.95 | Eje |
| 2186 | 9837185.58 | 158652.249 | 1290.395 | Latr |
| 2187 | 9837182.39 | 158648.811 | 1289.531 | Top |
| 2188 | 9837180.48 | 158671.198 | 1291.813 | Eje |
| 2189 | 9837176.42 | 158669.529 | 1291.261 | Latr |
| 2190 | 9837174.52 | 158668.582 | 1291.117 | Top |
| 2191 | 9837183.65 | 158672.627 | 1293.014 | Latr |
| 2192 | 9837186.56 | 158674.082 | 1293.473 | Top |
| 2193 | 9837171.3 | 158688.321 | 1292.86 | Eje |
| 2194 | 9837165.39 | 158684.88 | 1291.98 | Top |
| 2195 | 9837170.19 | 158687.706 | 1292.438 | Latr |
| 2196 | 9837172.96 | 158691.13 | 1293.255 | Latr |
| 2197 | 9837169.77 | 158694.683 | 1294.053 | A34 |
| 2198 | 9837177.59 | 158692.088 | 1293.329 | Top |
| 2199 | 9837178.64 | 158691.727 | 1293.187 | Paso de agua |
| 2200 | 9837174.51 | 158682.55 | 1291.788 | Paso de agua |
| 2201 | 9837172.85 | 158676.133 | 1290.573 | Paso de agua |
| 2202 | 9837161.14 | 158705.577 | 1293.992 | Eje |
| 2203 | 9837158.15 | 158703.458 | 1294.126 | Latr |
| 2204 | 9837164.67 | 158707.74 | 1294.541 | Latr |
| 2205 | 9837154.3 | 158701.758 | 1293.438 | Top |
| 2206 | 9837166.72 | 158709.436 | 1294.358 | Top |
| 2207 | 9837151.26 | 158722.284 | 1295.902 | Eje |
| 2208 | 9837148.68 | 158721.195 | 1295.951 | Latr |
| 2209 | 9837154.57 | 158724.269 | 1296.471 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2210 | 9837143.72 | 158718.392 | 1295.284 | Top |
| 2211 | 9837159.39 | 158726.381 | 1297.045 | Top |
| 2212 | 9837141.1 | 158739.991 | 1298.091 | Eje |
| 2213 | 9837138.07 | 158738.649 | 1298.41 | Latr |
| 2214 | 9837135.98 | 158737.434 | 1298.507 | Top |
| 2215 | 9837143.05 | 158740.848 | 1298.37 | Latr |
| 2216 | 9837146 | 158742.812 | 1299.102 | Top |
| 2217 | 9837131.64 | 158756.04 | 1303.16 | Eje |
| 2218 | 9837128.91 | 158754.729 | 1303.721 | Latr |
| 2219 | 9837133.46 | 158756.688 | 1301.775 | Latr |
| 2220 | 9837131.7 | 158755.899 | 1302.289 | Eje |
| 2221 | 9837126.86 | 158765.782 | 1304.136 | A35 |
| 2222 | 9837136.7 | 158770.617 | 1304.36 | Eje |
| 2223 | 9837125.57 | 158752.594 | 1302.899 | Top |
| 2224 | 9837136.43 | 158760.746 | 1302.434 | Latr |
| 2225 | 9837140.27 | 158762.263 | 1301.247 | Top |
| 2226 | 9837131.6 | 158772.97 | 1303.953 | Latr |
| 2227 | 9837127.35 | 158775.187 | 1303.579 | Latr |
| 2228 | 9837126.07 | 158774.18 | 1304.383 | Top |
| 2229 | 9837137.95 | 158769.218 | 1304.034 | Latr |
| 2230 | 9837139.58 | 158769.044 | 1303.501 | Top |
| 2231 | 9837142.85 | 158789.698 | 1304.97 | Eje |
| 2232 | 9837140.58 | 158791.358 | 1305.021 | Latr |
| 2233 | 9837138.1 | 158792.44 | 1304.441 | Top |
| 2234 | 9837149.79 | 158806.435 | 1305.114 | Eje |
| 2235 | 9837148.74 | 158807.012 | 1304.871 | Latr |
| 2236 | 9837147.11 | 158807.999 | 1305.172 | Top |
| 2237 | 9837151.88 | 158805.727 | 1305 | Latr |
| 2238 | 9837144.94 | 158787.99 | 1305.288 | Latr |
| 2239 | 9837147.49 | 158783.668 | 1304.977 | Top |
| 2240 | 9837155.65 | 158800.854 | 1304.555 | Top |
| 2241 | 9837167.39 | 158851.041 | 1307 | A36 |
| 2242 | 9837156.92 | 158824.12 | 1304.941 | Eje |
| 2243 | 9837153.68 | 158825.441 | 1305.226 | Latr |
| 2244 | 9837151.51 | 158828.926 | 1305.874 | Top |
| 2245 | 9837160.6 | 158825.33 | 1304.657 | Latr |
| 2246 | 9837163.76 | 158824.547 | 1304.976 | Top |
| 2247 | 9837164.82 | 158843.329 | 1306.686 | Eje |
| 2248 | 9837161.89 | 158844.929 | 1306.833 | Latr |
| 2249 | 9837166.39 | 158842.422 | 1305.843 | Latr |
| 2250 | 9837169.84 | 158839.994 | 1306.191 | Top |
| 2251 | 9837159.35 | 158846.228 | 1306.84 | Top |
| 2252 | 9837173.27 | 158862.353 | 1306.739 | PI |
| 2253 | 9837175.55 | 158860.661 | 1305.889 | Eje |
| 2254 | 9837178.02 | 158858.722 | 1305.528 | Latr |
| 2255 | 9837170.92 | 158863.365 | 1307.357 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2256 | 9837182.51 | 158857.355 | 1304.887 | Top |
| 2257 | 9837166.98 | 158864.679 | 1308.201 | Top |
| 2258 | 9837184.91 | 158877.442 | 1304.176 | Eje |
| 2259 | 9837204.09 | 158902.802 | 1299.285 | A37 |
| 2260 | 9837184.99 | 158877.343 | 1303.865 | Eje |
| 2261 | 9837182.86 | 158878.523 | 1304.537 | Latr |
| 2262 | 9837180.07 | 158880.337 | 1305.435 | Top |
| 2263 | 9837186.88 | 158876.552 | 1303.653 | Latr |
| 2264 | 9837195.65 | 158891.107 | 1299.844 | Eje |
| 2265 | 9837191.72 | 158893.853 | 1299.914 | Latr |
| 2266 | 9837189.25 | 158895.351 | 1301.709 | Top |
| 2267 | 9837198.41 | 158875.517 | 1302.277 | Top |
| 2268 | 9837199.88 | 158889.401 | 1300.481 | Latr |
| 2269 | 9837202.23 | 158887.126 | 1300.483 | Top |
| 2270 | 9837209.54 | 158908.588 | 1297.054 | Eje |
| 2271 | 9837209.03 | 158908.826 | 1297.127 | Paso de agua |
| 2272 | 9837207.63 | 158912.504 | 1297.136 | Paso de agua |
| 2273 | 9837214.45 | 158904.681 | 1297.026 | Paso de agua |
| 2274 | 9837221 | 158912.616 | 1299.646 | Eje |
| 2275 | 9837220.06 | 158914.306 | 1298.401 | supe este |
| 2276 | 9837222.33 | 158910.776 | 1298.828 | supe este |
| 2277 | 9837217.19 | 158917.353 | 1297.776 | estero |
| 2278 | 9837222.71 | 158907.383 | 1297.82 | estero |
| 2279 | 9837235.35 | 158925.094 | 1300.731 | Eje |
| 2280 | 9837234.66 | 158926.246 | 1300.828 | Latr |
| 2281 | 9837236.88 | 158923.228 | 1300.438 | Latr |
| 2282 | 9837243.02 | 158930.379 | 1301.573 | A38 |
| 2283 | 9837230.67 | 158930.638 | 1300.809 | Top |
| 2284 | 9837238.25 | 158921.138 | 1298.989 | Top |
| 2285 | 9837252.64 | 158932.188 | 1301.221 | Latr |
| 2286 | 9837250.78 | 158936.047 | 1301.116 | Eje |
| 2287 | 9837249.48 | 158938.185 | 1301.302 | Latr |
| 2288 | 9837254.14 | 158927.64 | 1301.807 | Top |
| 2289 | 9837246.29 | 158940.251 | 1301.438 | Top |
| 2290 | 9837272.55 | 158952.161 | 1301.849 | A39 |
| 2291 | 9837265.24 | 158946.616 | 1301.101 | Eje |
| 2292 | 9837268.15 | 158941.929 | 1301.055 | Latr |
| 2293 | 9837269.36 | 158938.393 | 1301.197 | Top |
| 2294 | 9837258.55 | 158951.084 | 1301.266 | Latr |
| 2295 | 9837257.8 | 158953.034 | 1301.302 | Top |
| 2296 | 9837290.98 | 158961.989 | 1299.956 | A40 |
| 2297 | 9837280.76 | 158956.555 | 1302.064 | Eje |
| 2298 | 9837282.16 | 158953.225 | 1301.667 | Latr |
| 2299 | 9837283.82 | 158949.933 | 1301.69 | Top |
| 2300 | 9837278.94 | 158959.61 | 1302.39 | Latr |
| 2301 | 9837276.92 | 158962.345 | 1302.572 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2302 | 9837294.84 | 158966.196 | 1299.261 | Eje |
| 2303 | 9837291.89 | 158970.032 | 1300.401 | Latr |
| 2304 | 9837297.31 | 158962.778 | 1298.678 | Latr |
| 2305 | 9837288.58 | 158972.123 | 1301.52 | Top |
| 2306 | 9837299.96 | 158958.904 | 1298.607 | Top |
| 2307 | 9837305.89 | 158973.665 | 1296.358 | Eje |
| 2308 | 9837307.77 | 158971.608 | 1295.922 | Latr |
| 2309 | 9837304.8 | 158975.913 | 1296.255 | Latr |
| 2310 | 9837311.28 | 158967.058 | 1295.7 | Top |
| 2311 | 9837302.75 | 158978.464 | 1296.657 | Top |
| 2312 | 9837313.42 | 158978.864 | 1293.925 | Estero |
| 2313 | 9837311.25 | 158981.169 | 1294.104 | Estero |
| 2314 | 9837307.28 | 158983.248 | 1294.921 | Estero |
| 2315 | 9837315.74 | 158972.627 | 1293.101 | Estero |
| 2316 | 9837319.06 | 158978.83 | 1296.117 | A41 |
| 2317 | 9837122.55 | 158776.292 | 1303.736 | Eje |
| 2318 | 9837125.91 | 158777.693 | 1304.559 | Latr |
| 2319 | 9837129.2 | 158778.844 | 1304.595 | Top |
| 2320 | 9837119.13 | 158774.637 | 1302.734 | Latr |
| 2321 | 9837122.04 | 158784.12 | 1302.457 | Paso de agua |
| 2322 | 9837116.38 | 158772.756 | 1301.513 | Top |
| 2323 | 9837116.53 | 158772.811 | 1301.817 | Paso de agua |
| 2324 | 9837124 | 158786.387 | 1302.802 | Paso de agua |
| 2325 | 9837127.04 | 158786.812 | 1302.834 | Paso de agua |
| 2326 | 9837117.64 | 158776.575 | 1302.148 | Paso de agua |
| 2327 | 9837113.62 | 158797.556 | 1304.62 | Eje |
| 2328 | 9837116.33 | 158800.272 | 1304.744 | Latr |
| 2329 | 9837118.55 | 158802.265 | 1304.69 | Top |
| 2330 | 9837109.05 | 158809.057 | 1306.122 | A36 |
| 2331 | 9837110.1 | 158795.459 | 1304.716 | Latr |
| 2332 | 9837106.82 | 158794.448 | 1305.112 | Top |
| 2333 | 9837105.29 | 158814.426 | 1306.041 | Eje |
| 2334 | 9837102.14 | 158811.848 | 1306.565 | Latr |
| 2335 | 9837108.5 | 158817.231 | 1305.745 | Latr |
| 2336 | 9837099.32 | 158810.047 | 1306.581 | Top |
| 2337 | 9837113.12 | 158821.224 | 1305.623 | Top |
| 2338 | 9837096.96 | 158827.757 | 1307.036 | Eje |
| 2339 | 9837099.47 | 158830.631 | 1306.95 | Latr |
| 2340 | 9837092.27 | 158824.598 | 1307.582 | Latr |
| 2341 | 9837088.28 | 158822.412 | 1307.972 | Top |
| 2342 | 9837106.68 | 158835.419 | 1307.361 | Top |
| 2343 | 9837089.55 | 158842.488 | 1308.537 | Eje |
| 2344 | 9837095.29 | 158845.817 | 1307.441 | Top |
| 2345 | 9837085.56 | 158840.873 | 1309.101 | Latr |
| 2346 | 9837092.33 | 158844.413 | 1308.16 | Latr |
| 2347 | 9837086.15 | 158864.009 | 1311.478 | A37 |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2348 | 9837082.36 | 158840.313 | 1309.741 | Top |
| 2349 | 9837085.19 | 158859.061 | 1311.567 | Eje |
| 2350 | 9837078.73 | 158855.204 | 1311.523 | Latr |
| 2351 | 9837088.64 | 158861.124 | 1311.451 | Latr |
| 2352 | 9837092.31 | 158863.488 | 1310.246 | Top |
| 2353 | 9837075.72 | 158853.729 | 1312.529 | Top |
| 2354 | 9837078.35 | 158877.655 | 1315.847 | PI |
| 2355 | 9837079.14 | 158883.194 | 1315.725 | Eje |
| 2356 | 9837083.08 | 158884.568 | 1314.743 | Latr |
| 2357 | 9837087.69 | 158885.348 | 1313.086 | Top |
| 2358 | 9837076.35 | 158883.152 | 1317.343 | Latr |
| 2359 | 9837070.75 | 158882.022 | 1319.383 | Top |
| 2360 | 9837079.59 | 158907.673 | 1317.407 | Eje |
| 2361 | 9837075.29 | 158907.222 | 1318.556 | Latr |
| 2362 | 9837082.98 | 158907.561 | 1316.535 | Latr |
| 2363 | 9837071.05 | 158907.147 | 1319.66 | Top |
| 2364 | 9837086.68 | 158908.719 | 1313.481 | Top |
| 2365 | 9837086.65 | 158908.718 | 1314.75 | Top |
| 2366 | 9837079.74 | 158907.779 | 1317.504 | A38 |
| 2367 | 9837082.14 | 158890.128 | 1316.096 | A39 |
| 2368 | 9837080.1 | 158930.313 | 1316.83 | Eje |
| 2369 | 9837084.3 | 158930.824 | 1313.861 | Latr |
| 2370 | 9837088.62 | 158930.429 | 1312.571 | Top |
| 2371 | 9837078.7 | 158931.621 | 1318.798 | Latr |
| 2372 | 9837080.56 | 158947.502 | 1319.149 | Eje |
| 2373 | 9837084.56 | 158947.314 | 1316.475 | Latr |
| 2374 | 9837088.74 | 158947.858 | 1315.141 | Top |
| 2375 | 9837081.05 | 158968.409 | 1320.306 | Eje |
| 2376 | 9837085.18 | 158968.456 | 1317.412 | Latr |
| 2377 | 9837088.66 | 158968.992 | 1316.146 | Top |
| 2378 | 9837070.06 | 158927.692 | 1325.08 | Top |
| 2379 | 9837084.35 | 158982.325 | 1320.13 | A40 |
| 2380 | 9837077.15 | 158946.461 | 1321.506 | Latr |
| 2381 | 9837072.44 | 158951.136 | 1326.507 | Top |
| 2382 | 9837082.19 | 158993.91 | 1324.698 | Eje |
| 2383 | 9837077.49 | 158967.933 | 1322.322 | Latr |
| 2384 | 9837078.23 | 158993.768 | 1327.309 | Latr |
| 2385 | 9837072.92 | 158969.238 | 1326.202 | Top |
| 2386 | 9837086.92 | 158993.764 | 1322.428 | Latr |
| 2387 | 9837091.43 | 158993.138 | 1319.903 | Top |
| 2388 | 9837087.7 | 159022.895 | 1328.079 | A41 |
| 2389 | 9837075.07 | 158992.767 | 1329.107 | Top |
| 2390 | 9837083.58 | 159014.54 | 1327.01 | Eje |
| 2391 | 9837080.35 | 159014.806 | 1329.182 | Latr |
| 2392 | 9837074.98 | 159015.109 | 1333.501 | Top |
| 2393 | 9837087.94 | 159013.561 | 1325.835 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|---------------|
| 2394 | 9837091.24 | 159012.769 | 1325.066 | Top |
| 2395 | 9837083.49 | 159041.873 | 1330.313 | Eje |
| 2396 | 9837090.38 | 159042.613 | 1326.132 | Top |
| 2397 | 9837079.74 | 159041.37 | 1333.079 | Latr |
| 2398 | 9837086.56 | 159041.559 | 1328.698 | Latr |
| 2399 | 9837077.25 | 159041.302 | 1334.671 | Top |
| 2400 | 9837086.02 | 159058.419 | 1329.57 | Latr |
| 2401 | 9837085.6 | 159056.263 | 1329.722 | A42 |
| 2402 | 9837086.75 | 159058.736 | 1329.315 | bor su estero |
| 2403 | 9837090.36 | 159060.859 | 1329.448 | bor su estero |
| 2404 | 9837093.76 | 159059.995 | 1328.769 | Top |
| 2405 | 9837077.3 | 159058.059 | 1331.711 | Latr |
| 2406 | 9837082.17 | 159059.277 | 1328.94 | Eje |
| 2407 | 9837078 | 159059.594 | 1328.659 | bor su estero |
| 2408 | 9837085.83 | 159076.118 | 1327.577 | Eje |
| 2409 | 9837071.53 | 159067.435 | 1327.64 | pase agua |
| 2410 | 9837077.58 | 159065.443 | 1326.563 | pase agua |
| 2411 | 9837074.62 | 159057.122 | 1336.406 | Top |
| 2412 | 9837084.64 | 159067.55 | 1325.134 | pase agua |
| 2413 | 9837089.56 | 159068.87 | 1324.886 | pase agua |
| 2414 | 9837089.12 | 159075.373 | 1326.41 | Top |
| 2415 | 9837084.15 | 159077.244 | 1328.392 | Latr |
| 2416 | 9837081.48 | 159078.197 | 1331.743 | Eje |
| 2417 | 9837078 | 159078.974 | 1335.11 | Latr |
| 2418 | 9837073.82 | 159079.783 | 1338.487 | Top |
| 2419 | 9837092.62 | 159089.269 | 1330.498 | Top |
| 2420 | 9837080.45 | 159091.661 | 1337.027 | Latr |
| 2421 | 9837082.14 | 159059.253 | 1328.912 | PI |
| 2422 | 9837082.98 | 159070.995 | 1326.75 | bor su estero |
| 2423 | 9837088.22 | 159074.08 | 1326.965 | bor su estero |
| 2424 | 9837081.82 | 159073.17 | 1328.647 | bor su estero |
| 2425 | 9837079.64 | 159074.718 | 1331.452 | bor su estero |
| 2426 | 9837084.17 | 159091.138 | 1334.285 | Eje |
| 2427 | 9837081.66 | 159091.215 | 1335.932 | Latr |
| 2428 | 9837074.34 | 159090.564 | 1341.803 | Top |
| 2429 | 9837088.78 | 159090.868 | 1331.007 | Latr |
| 2430 | 9837091.01 | 159143.773 | 1340.697 | A43 |
| 2431 | 9837084.54 | 159107.168 | 1336.093 | Eje |
| 2432 | 9837087.89 | 159105.771 | 1335.023 | Latr |
| 2433 | 9837085.2 | 159120.166 | 1338.083 | Eje |
| 2434 | 9837090.72 | 159107.557 | 1334.701 | Top |
| 2435 | 9837081.24 | 159107.131 | 1337.267 | Latr |
| 2436 | 9837085.87 | 159136.849 | 1342.049 | Eje |
| 2437 | 9837078.05 | 159109.264 | 1339.453 | Top |
| 2438 | 9837088.35 | 159119.334 | 1337.252 | Latr |
| 2439 | 9837090.69 | 159118.415 | 1336.456 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 2440 | 9837079 | 159120.793 | 1340.624 | Top |
| 2441 | 9837088.96 | 159135.789 | 1340.192 | Latr |
| 2442 | 9837077.85 | 159121.394 | 1341.298 | Top |
| 2443 | 9837093.49 | 159133.567 | 1338.376 | Top |
| 2444 | 9837089.32 | 159149.191 | 1341.161 | Filo Barr |
| 2445 | 9837087.17 | 159147.921 | 1341.44 | bor inf |
| 2446 | 9837085.82 | 159156.223 | 1341.931 | Filo Barr |
| 2447 | 9837087.27 | 159164.872 | 1342.496 | Filo Barr |
| 2448 | 9837087.7 | 159164.852 | 1342.144 | Latr |
| 2449 | 9837082.24 | 159140.263 | 1345.244 | Latr |
| 2450 | 9837079.4 | 159139.983 | 1346.146 | Top |
| 2451 | 9837094.42 | 159163.383 | 1337.937 | Top |
| 2452 | 9837084.03 | 159165.449 | 1343.77 | Eje |
| 2453 | 9837088.6 | 159171.803 | 1344.083 | Filo Barr |
| 2454 | 9837081.29 | 159165.588 | 1346.544 | Latr |
| 2455 | 9837080.09 | 159166.089 | 1349.356 | Top |
| 2456 | 9837085.08 | 159176.295 | 1344.853 | Filo Barr |
| 2457 | 9837084.26 | 159176.075 | 1345.174 | bor inf |
| 2458 | 9837086.69 | 159182.938 | 1344.801 | Filo Barr |
| 2459 | 9837085.4 | 159183.355 | 1344.895 | bor inf |
| 2460 | 9837087.08 | 159190.82 | 1349.146 | Eje |
| 2461 | 9837085.42 | 159191.467 | 1352.601 | Latr |
| 2462 | 9837088.88 | 159190.575 | 1346.916 | Latr |
| 2463 | 9837083.2 | 159191.716 | 1354.905 | Top |
| 2464 | 9837084.96 | 159209.601 | 1358.835 | Top |
| 2465 | 9837088.7 | 159190.833 | 1347.053 | A44 |
| 2466 | 9837086.55 | 159207.425 | 1356.721 | Latr |
| 2467 | 9837085.27 | 159210.294 | 1358.957 | A45 |
| 2468 | 9837099.23 | 159190.201 | 1344.337 | Top |
| 2469 | 9837087.15 | 159207.733 | 1357.312 | Latr |
| 2470 | 9837088.27 | 159207.373 | 1356.15 | Eje |
| 2471 | 9837096.41 | 159204.272 | 1350.175 | Latr |
| 2472 | 9837087.98 | 159226.275 | 1359.694 | Eje |
| 2473 | 9837099.02 | 159202.952 | 1346.966 | Top |
| 2474 | 9837093.86 | 159219.045 | 1353.586 | Filo Barr |
| 2475 | 9837091.46 | 159225.59 | 1357.435 | Latr |
| 2476 | 9837095.89 | 159225.486 | 1355.793 | Top |
| 2477 | 9837095.61 | 159223.866 | 1355.025 | Filo Barr |
| 2478 | 9837098.75 | 159240.668 | 1360.274 | Top |
| 2479 | 9837093.46 | 159239.773 | 1361.587 | Latr |
| 2480 | 9837098.03 | 159250.087 | 1363.158 | A46 |
| 2481 | 9837084.39 | 159228.303 | 1363.238 | Latr |
| 2482 | 9837089.12 | 159240.504 | 1365.187 | Eje |
| 2483 | 9837083.32 | 159228.37 | 1364.143 | Top |
| 2484 | 9837089.26 | 159246.198 | 1364.817 | PI |
| 2485 | 9837084.94 | 159261.092 | 1365.961 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------------|
| 2486 | 9837090.18 | 159261.426 | 1364.857 | Latr |
| 2487 | 9837085.77 | 159239.41 | 1366.754 | Latr |
| 2488 | 9837097.43 | 159261.341 | 1364.223 | Top |
| 2489 | 9837079.75 | 159260.869 | 1367.038 | Latr |
| 2490 | 9837082.79 | 159237.021 | 1367.914 | Top |
| 2491 | 9837076.57 | 159261.534 | 1367.666 | Top |
| 2492 | 9837082.82 | 159270.81 | 1365.366 | A47 |
| 2493 | 9837081.65 | 159280.313 | 1363.91 | Eje |
| 2494 | 9837077.75 | 159279.613 | 1364.548 | Latr |
| 2495 | 9837073.08 | 159278.369 | 1366.822 | Top |
| 2496 | 9837085.31 | 159281.409 | 1363.224 | Latr |
| 2497 | 9837090.12 | 159282.911 | 1362.286 | Top |
| 2498 | 9837077.16 | 159331.367 | 1372.879 | A48 |
| 2499 | 9837078.72 | 159297.918 | 1364.357 | Eje |
| 2500 | 9837080.61 | 159297.922 | 1364.335 | bor sup |
| 2501 | 9837081.77 | 159297.628 | 1363.219 | Latr |
| 2502 | 9837085.68 | 159296.447 | 1361.57 | Top |
| 2503 | 9837075.51 | 159298.49 | 1367.598 | Latr |
| 2504 | 9837075.42 | 159314.483 | 1366.855 | Eje |
| 2505 | 9837073.6 | 159332.744 | 1374.677 | Eje |
| 2506 | 9837080.29 | 159315.021 | 1365.901 | filo baran |
| 2507 | 9837071.86 | 159301.96 | 1371.251 | Top |
| 2508 | 9837073.61 | 159313.886 | 1366.765 | Latr |
| 2509 | 9837078.25 | 159315 | 1365.961 | Latr |
| 2510 | 9837067.14 | 159333.773 | 1377.671 | Latr |
| 2511 | 9837067.06 | 159333.793 | 1377.711 | Latr |
| 2512 | 9837078.7 | 159332.134 | 1372.197 | Latr |
| 2513 | 9837082.25 | 159330.597 | 1369.827 | filo baran |
| 2514 | 9837070.63 | 159297.984 | 1372.719 | Top |
| 2515 | 9837070.71 | 159348.215 | 1380.655 | PI |
| 2516 | 9837069.85 | 159349.17 | 1381.062 | Eje |
| 2517 | 9837080.98 | 159352.344 | 1372.018 | filo baran |
| 2518 | 9837075.73 | 159350.648 | 1375.528 | Latr |
| 2519 | 9837064.5 | 159317.135 | 1377.317 | Top |
| 2520 | 9837074.65 | 159350.667 | 1377.698 | Latr |
| 2521 | 9837062.18 | 159329.455 | 1382.183 | Top |
| 2522 | 9837068.15 | 159351.256 | 1381.523 | A49 |
| 2523 | 9837063.56 | 159342.555 | 1384.058 | Top |
| 2524 | 9837065.3 | 159346.775 | 1382.961 | Latr |
| 2525 | 9837067.9 | 159348.621 | 1382.059 | A50 |
| 2526 | 9837059.31 | 159361.181 | 1381.001 | Eje |
| 2527 | 9837063.19 | 159364.084 | 1379.887 | Latr |
| 2528 | 9837068.1 | 159365.834 | 1377.963 | Top |
| 2529 | 9837056.18 | 159358.856 | 1382.448 | Latr |
| 2530 | 9837054.52 | 159356.179 | 1383.279 | Top |
| 2531 | 9837055.98 | 159364.694 | 1380.515 | A51 |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 2532 | 9837048.32 | 159372.906 | 1377.322 | Eje |
| 2533 | 9837044.51 | 159369.713 | 1378.462 | Latr |
| 2534 | 9837039.16 | 159364.685 | 1379.493 | Top |
| 2535 | 9837052.97 | 159376.314 | 1376.31 | Latr |
| 2536 | 9837058.7 | 159379.694 | 1374.697 | Top |
| 2537 | 9837043.17 | 159383.43 | 1373.264 | A52 |
| 2538 | 9837038.49 | 159384.95 | 1370.45 | Eje |
| 2539 | 9837035.42 | 159386.492 | 1369.486 | pase agua |
| 2540 | 9837033.52 | 159378.758 | 1370.421 | pase agua |
| 2541 | 9837038.7 | 159390.215 | 1369.672 | pase agua |
| 2542 | 9837033.78 | 159378.676 | 1370.377 | Latr |
| 2543 | 9837041.95 | 159388.532 | 1370.688 | Latr |
| 2544 | 9837029.76 | 159377.101 | 1370.539 | pase agua |
| 2545 | 9837045.72 | 159393.265 | 1369.372 | Top |
| 2546 | 9837029.62 | 159376.409 | 1370.765 | Top |
| 2547 | 9837042.87 | 159395.792 | 1368.208 | pase agua |
| 2548 | 9837034.89 | 159418.162 | 1374.893 | A53 |
| 2549 | 9837034.01 | 159403.6 | 1374.855 | Eje |
| 2550 | 9837030.01 | 159400.166 | 1375.658 | Latr |
| 2551 | 9837038.15 | 159404.748 | 1373.502 | Latr |
| 2552 | 9837026.89 | 159396.913 | 1376.603 | Top |
| 2553 | 9837043.13 | 159406.55 | 1372.142 | Top |
| 2554 | 9837030.24 | 159410.257 | 1376.375 | PI |
| 2555 | 9837035.45 | 159416.471 | 1374.637 | Eje |
| 2556 | 9837040.91 | 159415.79 | 1372.594 | Latr |
| 2557 | 9837029.68 | 159417.08 | 1376.373 | Latr |
| 2558 | 9837047.67 | 159412.153 | 1372.608 | Top |
| 2559 | 9837022.56 | 159418.342 | 1378.342 | Top |
| 2560 | 9837044.7 | 159427.412 | 1369.108 | Eje |
| 2561 | 9837041.64 | 159429.731 | 1370.506 | Latr |
| 2562 | 9837047.96 | 159424.458 | 1368.656 | Latr |
| 2563 | 9837052.4 | 159423.431 | 1367.714 | Top |
| 2564 | 9837037.98 | 159432.566 | 1372.044 | Top |
| 2565 | 9837052.24 | 159425.344 | 1367.064 | pase agua |
| 2566 | 9837040.57 | 159442.611 | 1368.913 | pase agua |
| 2567 | 9837047.61 | 159431.245 | 1367.67 | pase agua |
| 2568 | 9837044.95 | 159435.401 | 1367.806 | pase agua |
| 2569 | 9837056.96 | 159441.496 | 1372.017 | Eje |
| 2570 | 9837060.78 | 159440.129 | 1371.691 | Latr |
| 2571 | 9837054.13 | 159443.331 | 1372.068 | Latr |
| 2572 | 9837082.32 | 159471.586 | 1379.699 | A54 |
| 2573 | 9837070.49 | 159432.777 | 1374.648 | Top |
| 2574 | 9837049.43 | 159446.817 | 1372.898 | Top |
| 2575 | 9837068.94 | 159455.274 | 1376.153 | Eje |
| 2576 | 9837062.86 | 159459.199 | 1376.083 | Latr |
| 2577 | 9837074.64 | 159451.012 | 1376.783 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2578 | 9837057.9 | 159463.204 | 1376.373 | Top |
| 2579 | 9837081.23 | 159469.406 | 1379.342 | Eje |
| 2580 | 9837084.33 | 159439.595 | 1378.705 | Top |
| 2581 | 9837076.32 | 159473.44 | 1380.099 | Latr |
| 2582 | 9837101.69 | 159447.77 | 1381.188 | Top |
| 2583 | 9837087.35 | 159462.561 | 1379.129 | Latr |
| 2584 | 9837070.85 | 159478.791 | 1381.003 | Top |
| 2585 | 9837079.88 | 159486.337 | 1381.31 | A55 |
| 2586 | 9837095.19 | 159485.416 | 1378.142 | PI |
| 2587 | 9837093.6 | 159485.669 | 1378.753 | Eje |
| 2588 | 9837087.08 | 159487.836 | 1380.346 | Latr |
| 2589 | 9837097.78 | 159484.814 | 1377.303 | Latr |
| 2590 | 9837080.94 | 159491.166 | 1381.151 | Top |
| 2591 | 9837103.53 | 159483.986 | 1375.465 | Top |
| 2592 | 9837075.31 | 159493.718 | 1381.783 | casa |
| 2593 | 9837071.37 | 159490.49 | 1381.635 | casa |
| 2594 | 9837073.05 | 159497.278 | 1381.624 | casa |
| 2595 | 9837093.69 | 159500.768 | 1380.327 | Eje |
| 2596 | 9837076.95 | 159534.995 | 1382.039 | A56 |
| 2597 | 9837078.48 | 159501.006 | 1382.131 | Top |
| 2598 | 9837098.93 | 159500.668 | 1379.303 | Latr |
| 2599 | 9837087.8 | 159500.903 | 1381.269 | Latr |
| 2600 | 9837107.1 | 159501.483 | 1378.141 | Top |
| 2601 | 9837106.79 | 159512.786 | 1376.167 | Top |
| 2602 | 9837092.9 | 159523.141 | 1377.023 | Eje |
| 2603 | 9837099.52 | 159518.607 | 1375.681 | Latr |
| 2604 | 9837086.64 | 159525.869 | 1379.101 | Latr |
| 2605 | 9837079.79 | 159527.735 | 1380.898 | Top |
| 2606 | 9837092.48 | 159545.634 | 1376.21 | Eje |
| 2607 | 9837085.22 | 159620.41 | 1373.604 | A57 |
| 2608 | 9837076.46 | 159546.297 | 1380.726 | Top |
| 2609 | 9837100.22 | 159545.402 | 1374.656 | Latr |
| 2610 | 9837085.68 | 159545.76 | 1378.903 | Latr |
| 2611 | 9837104.03 | 159544.819 | 1373.223 | Top |
| 2612 | 9837109.92 | 159691.131 | 1386.697 | A58 |
| 2613 | 9837091.99 | 159564.79 | 1372.584 | Eje |
| 2614 | 9837074.23 | 159568.365 | 1375.129 | Top |
| 2615 | 9837097.39 | 159566.734 | 1370.42 | Latr |
| 2616 | 9837085.11 | 159564.798 | 1374.29 | Latr |
| 2617 | 9837105.07 | 159569.049 | 1367.947 | Top |
| 2618 | 9837085.08 | 159564.781 | 1374.291 | Latr |
| 2619 | 9837091.66 | 159583.502 | 1370.182 | Eje |
| 2620 | 9837107.23 | 159574.585 | 1367.88 | Paso de agua |
| 2621 | 9837086.51 | 159583.445 | 1372.133 | Latr |
| 2622 | 9837075.73 | 159583.196 | 1373.808 | Top |
| 2623 | 9837104.23 | 159583.22 | 1368.152 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2624 | 9837104.44 | 159583.997 | 1368.514 | Paso de agua |
| 2625 | 9837097.38 | 159583.117 | 1369.916 | Latr |
| 2626 | 9837095.23 | 159592.663 | 1367.655 | Paso de agua |
| 2627 | 9837091.26 | 159593.032 | 1367.902 | Paso de agua |
| 2628 | 9837077.16 | 159603.919 | 1369.276 | Paso de agua |
| 2629 | 9837091.39 | 159600.162 | 1368.946 | Eje |
| 2630 | 9837096.65 | 159599.432 | 1369.231 | Latr |
| 2631 | 9837076.44 | 159602.388 | 1369.412 | Top |
| 2632 | 9837086.33 | 159600.912 | 1368.599 | Paso de agua |
| 2633 | 9837102.64 | 159600.428 | 1370.631 | Top |
| 2634 | 9837090.69 | 159621.461 | 1373.428 | Eje |
| 2635 | 9837079.8 | 159620.176 | 1373.514 | Latr |
| 2636 | 9837097.05 | 159622.768 | 1373.906 | Latr |
| 2637 | 9837071.37 | 159619.44 | 1374.003 | Top |
| 2638 | 9837100.87 | 159624.91 | 1374.115 | Top |
| 2639 | 9837090.07 | 159633.407 | 1377.679 | PI |
| 2640 | 9837094.13 | 159641.651 | 1379.107 | Eje |
| 2641 | 9837078.15 | 159647.066 | 1380.404 | Top |
| 2642 | 9837098.14 | 159640.236 | 1378.262 | Latr |
| 2643 | 9837087.82 | 159642.936 | 1380.691 | Latr |
| 2644 | 9837102.82 | 159637.055 | 1377.585 | Top |
| 2645 | 9837102.35 | 159658.671 | 1382.996 | Eje |
| 2646 | 9837107.47 | 159655.793 | 1381.645 | Latr |
| 2647 | 9837097.08 | 159661.438 | 1383.622 | Latr |
| 2648 | 9837113.22 | 159653.703 | 1381.097 | Top |
| 2649 | 9837091.92 | 159664.785 | 1384.716 | Top |
| 2650 | 9837111.99 | 159684.064 | 1385.798 | Eje |
| 2651 | 9837118.2 | 159685.291 | 1385.345 | PI |
| 2652 | 9837118.38 | 159684.531 | 1385.178 | Latr |
| 2653 | 9837123.45 | 159684.539 | 1384.321 | Top |
| 2654 | 9837105.53 | 159681.334 | 1386.1 | Latr |
| 2655 | 9837126.24 | 159683.371 | 1383.943 | Top |
| 2656 | 9837095.65 | 159680.521 | 1386.522 | Top |
| 2657 | 9837126.47 | 159700.75 | 1383.655 | Eje |
| 2658 | 9837120.53 | 159703.51 | 1384.561 | Latr |
| 2659 | 9837130.42 | 159699.128 | 1382.672 | Latr |
| 2660 | 9837112.38 | 159709.984 | 1385.485 | Top |
| 2661 | 9837135.14 | 159698.552 | 1381.494 | Top |
| 2662 | 9837137.12 | 159721.765 | 1381.699 | Eje |
| 2663 | 9837139.52 | 159718.476 | 1381.162 | Latr |
| 2664 | 9837133.76 | 159724.583 | 1381.901 | Latr |
| 2665 | 9837126.57 | 159728.04 | 1382.285 | Top |
| 2666 | 9837134.44 | 159745.039 | 1381.186 | Top |
| 2667 | 9837139.9 | 159741.88 | 1381.719 | Latr |
| 2668 | 9837145.72 | 159738.543 | 1381.772 | Eje |
| 2669 | 9837150.38 | 159735.522 | 1381.31 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2670 | 9837144.91 | 159713.39 | 1378.281 | Top |
| 2671 | 9837155.42 | 159732.173 | 1380.597 | Top |
| 2672 | 9837153.73 | 159754.241 | 1382.637 | Eje |
| 2673 | 9837149.13 | 159758.03 | 1381.773 | Latr |
| 2674 | 9837160 | 159750.328 | 1382.998 | Latr |
| 2675 | 9837146.2 | 159760.133 | 1380.778 | Top |
| 2676 | 9837168.35 | 159745.265 | 1382.995 | Top |
| 2677 | 9837162.69 | 159771.672 | 1381.967 | Eje |
| 2678 | 9837174.37 | 159767.627 | 1382.132 | Latr |
| 2679 | 9837154.63 | 159776.083 | 1379.512 | Latr |
| 2680 | 9837185.28 | 159808.17 | 1378.48 | A59 |
| 2681 | 9837148.5 | 159779.85 | 1377.234 | Top |
| 2682 | 9837185.95 | 159807.693 | 1379.512 | A59 |
| 2683 | 9837178.22 | 159765.342 | 1382.08 | Top |
| 2684 | 9837171.12 | 159788.011 | 1380.03 | Eje |
| 2685 | 9837178.46 | 159783.52 | 1380.814 | Latr |
| 2686 | 9837165.94 | 159790.807 | 1378.675 | Latr |
| 2687 | 9837184.57 | 159778.984 | 1380.405 | Top |
| 2688 | 9837160.79 | 159793.559 | 1377.516 | Top |
| 2689 | 9837180.16 | 159805.427 | 1379.367 | Eje |
| 2690 | 9837175.02 | 159808.584 | 1378.308 | Latr |
| 2691 | 9837185.83 | 159801.703 | 1380.001 | Latr |
| 2692 | 9837168.75 | 159812.785 | 1376.727 | Top |
| 2693 | 9837189.73 | 159798.484 | 1380.103 | Top |
| 2694 | 9837189.12 | 159822.876 | 1377.094 | PI |
| 2695 | 9837194.71 | 159819.862 | 1378.146 | Latr |
| 2696 | 9837191.45 | 159822.131 | 1377.162 | Eje |
| 2697 | 9837187.85 | 159823.772 | 1376.953 | Latr |
| 2698 | 9837198.31 | 159817.677 | 1379.019 | Top |
| 2699 | 9837180.39 | 159828.598 | 1375.424 | Top |
| 2700 | 9837195.63 | 159835.368 | 1374.647 | PI |
| 2701 | 9837198.45 | 159833.332 | 1375.286 | Eje |
| 2702 | 9837191.56 | 159840.254 | 1373.458 | Latr |
| 2703 | 9837201.3 | 159831.502 | 1376.109 | Latr |
| 2704 | 9837205.38 | 159828.039 | 1377.381 | Top |
| 2705 | 9837185.26 | 159842.981 | 1372.526 | Top |
| 2706 | 9837259.73 | 159902.448 | 1372.319 | A60 |
| 2707 | 9837205.61 | 159849.903 | 1372.288 | Latr |
| 2708 | 9837202.35 | 159854.65 | 1371.314 | Top |
| 2709 | 9837288.38 | 159960.461 | 1382.777 | A61 |
| 2710 | 9837224.11 | 159853.599 | 1372.989 | Eje |
| 2711 | 9837219.89 | 159858.482 | 1370.788 | Latr |
| 2712 | 9837218.44 | 159861.333 | 1369.302 | Top |
| 2713 | 9837209.73 | 159844.233 | 1373.744 | Eje |
| 2714 | 9837238.71 | 159862.887 | 1371.056 | Eje |
| 2715 | 9837212.95 | 159839.751 | 1375.303 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2716 | 9837239.8 | 159863.469 | 1370.698 | PI |
| 2717 | 9837215.48 | 159835.631 | 1377.232 | Top |
| 2718 | 9837235.11 | 159865.925 | 1369.697 | Latr |
| 2719 | 9837226.96 | 159848.221 | 1375.062 | Latr |
| 2720 | 9837233.4 | 159866.519 | 1368.586 | Top |
| 2721 | 9837232.9 | 159838.265 | 1377.233 | Top |
| 2722 | 9837241.82 | 159858.933 | 1372.034 | Latr |
| 2723 | 9837244.67 | 159857.363 | 1371.852 | Top |
| 2724 | 9837250.11 | 159876.678 | 1362.266 | Paso de agua |
| 2725 | 9837250.11 | 159873.358 | 1362.448 | supe este |
| 2726 | 9837258.05 | 159870.974 | 1365.195 | Paso de agua |
| 2727 | 9837258.28 | 159872.919 | 1362.6 | Paso de agua |
| 2728 | 9837253.07 | 159887.023 | 1366.738 | Eje |
| 2729 | 9837259.53 | 159885.177 | 1368.161 | Latr |
| 2730 | 9837247.82 | 159889.006 | 1366.09 | Paso de agua |
| 2731 | 9837262.13 | 159884.314 | 1369.828 | Top |
| 2732 | 9837244.9 | 159879.622 | 1362.675 | Paso de agua |
| 2733 | 9837258.06 | 159896.041 | 1371.009 | Eje |
| 2734 | 9837261.81 | 159894.563 | 1372.513 | Latr |
| 2735 | 9837251.66 | 159898.23 | 1369.038 | Latr |
| 2736 | 9837267.76 | 159892.667 | 1374.085 | Top |
| 2737 | 9837247.59 | 159899.667 | 1368.513 | Top |
| 2738 | 9837243.53 | 159889.997 | 1367.106 | Top |
| 2739 | 9837266.09 | 159910.237 | 1374.881 | Eje |
| 2740 | 9837261.49 | 159913.002 | 1373.03 | Latr |
| 2741 | 9837270.6 | 159908.359 | 1376.462 | Latr |
| 2742 | 9837274.08 | 159907.309 | 1377.114 | Top |
| 2743 | 9837257.06 | 159914.038 | 1371.396 | Top |
| 2744 | 9837275.23 | 159926.087 | 1378.186 | Eje |
| 2745 | 9837278.85 | 159924.699 | 1378.944 | Latr |
| 2746 | 9837270.11 | 159928.703 | 1377.156 | Latr |
| 2747 | 9837265.26 | 159930.927 | 1375.914 | Top |
| 2748 | 9837285.45 | 159943.48 | 1381.057 | Eje |
| 2749 | 9837283.45 | 159923.155 | 1380.978 | Top |
| 2750 | 9837291.61 | 159941.063 | 1382.35 | Latr |
| 2751 | 9837281.57 | 159945.117 | 1380.235 | Latr |
| 2752 | 9837275.23 | 159947.696 | 1378.955 | Top |
| 2753 | 9837296.25 | 159939.423 | 1382.846 | Top |
| 2754 | 9837288.2 | 159948.183 | 1381.867 | PI |
| 2755 | 9837288.07 | 159968.437 | 1383.444 | Eje |
| 2756 | 9837295.03 | 159968.873 | 1383.928 | Latr |
| 2757 | 9837283.89 | 159968.327 | 1382.497 | Latr |
| 2758 | 9837298.84 | 159969.16 | 1383.937 | Top |
| 2759 | 9837280.21 | 159968.547 | 1381.351 | Top |
| 2760 | 9837288.13 | 159988.189 | 1384.128 | Eje |
| 2761 | 9837284.88 | 159988.224 | 1383.585 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2762 | 9837293.02 | 159988.621 | 1384.497 | Latr |
| 2763 | 9837297.91 | 159988.094 | 1384.489 | Top |
| 2764 | 9837279.86 | 159987.929 | 1382.926 | Top |
| 2765 | 9837287.88 | 160007.691 | 1383.179 | Eje |
| 2766 | 9837292.15 | 160008.682 | 1383.382 | Latr |
| 2767 | 9837285.89 | 160062.878 | 1385.791 | A62 |
| 2768 | 9837280.42 | 160007.198 | 1384.043 | Latr |
| 2769 | 9837278.96 | 160006.671 | 1382.93 | Top |
| 2770 | 9837286.83 | 160027.931 | 1382.483 | Eje |
| 2771 | 9837282.36 | 160028.362 | 1383.522 | Latr |
| 2772 | 9837295.55 | 160008.953 | 1382.687 | Top |
| 2773 | 9837290.91 | 160028.527 | 1382.902 | Latr |
| 2774 | 9837278.19 | 160028.339 | 1385.029 | Top |
| 2775 | 9837293.19 | 160030.042 | 1382.845 | Top |
| 2776 | 9837287.04 | 160048.202 | 1385.285 | Eje |
| 2777 | 9837282.73 | 160048.586 | 1385.803 | Latr |
| 2778 | 9837290.22 | 160047.785 | 1384.903 | Latr |
| 2779 | 9837279.01 | 160048.392 | 1386.04 | Top |
| 2780 | 9837292.38 | 160049.424 | 1384.828 | Top |
| 2781 | 9837298.54 | 160123.387 | 1386.846 | A63 |
| 2782 | 9837287.24 | 160067.358 | 1385.537 | Eje |
| 2783 | 9837290.97 | 160067.16 | 1385.185 | Latr |
| 2784 | 9837282.4 | 160068.189 | 1385.775 | Latr |
| 2785 | 9837295.13 | 160067.345 | 1384.69 | Top |
| 2786 | 9837278.33 | 160068.465 | 1386.409 | Top |
| 2787 | 9837288.68 | 160086.267 | 1386.143 | Eje |
| 2788 | 9837292.12 | 160085.948 | 1385.986 | Latr |
| 2789 | 9837283.62 | 160086.88 | 1386.271 | Latr |
| 2790 | 9837287.55 | 160107.475 | 1386.448 | PI |
| 2791 | 9837278.33 | 160087.69 | 1386.172 | Top |
| 2792 | 9837296.77 | 160086.222 | 1385.357 | Top |
| 2793 | 9837291.23 | 160106.617 | 1386.531 | Eje |
| 2794 | 9837294.98 | 160106.411 | 1386.504 | Latr |
| 2795 | 9837299.49 | 160104.067 | 1385.98 | Top |
| 2796 | 9837286.76 | 160107.539 | 1386.266 | Latr |
| 2797 | 9837301.91 | 160123.432 | 1386.508 | Eje |
| 2798 | 9837310.41 | 160133.187 | 1385.227 | Eje |
| 2799 | 9837305.18 | 160121.163 | 1386.29 | Latr |
| 2800 | 9837306.57 | 160136.979 | 1385.572 | Latr |
| 2801 | 9837308.7 | 160118.496 | 1385.925 | Top |
| 2802 | 9837279.56 | 160109.77 | 1385.784 | Top |
| 2803 | 9837313.77 | 160130.127 | 1384.947 | Latr |
| 2804 | 9837316.51 | 160128.335 | 1384.54 | Top |
| 2805 | 9837297.68 | 160127.733 | 1386.595 | Latr |
| 2806 | 9837292.17 | 160130.465 | 1386.796 | Top |
| 2807 | 9837320.8 | 160144.952 | 1382 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2808 | 9837304.56 | 160138.947 | 1385.892 | Top |
| 2809 | 9837318.98 | 160147.628 | 1382.247 | Latr |
| 2810 | 9837322.93 | 160142.599 | 1381.819 | Latr |
| 2811 | 9837316.37 | 160150.6 | 1382.452 | Latr |
| 2812 | 9837327.53 | 160138.685 | 1381.467 | Top |
| 2813 | 9837331.13 | 160156.957 | 1378.743 | Eje |
| 2814 | 9837342.57 | 160163.668 | 1380.78 | A64 |
| 2815 | 9837333.34 | 160153.413 | 1379.594 | Latr |
| 2816 | 9837328.78 | 160160.737 | 1379.209 | Latr |
| 2817 | 9837327.58 | 160163.941 | 1379.253 | Top |
| 2818 | 9837336.89 | 160148.826 | 1377.986 | Top |
| 2819 | 9837334.35 | 160159.073 | 1376.549 | Paso de agua |
| 2820 | 9837344.8 | 160147.995 | 1376.09 | Paso de agua |
| 2821 | 9837329.79 | 160165.616 | 1378.311 | Paso de agua |
| 2822 | 9837351.29 | 160153.007 | 1379.893 | Top |
| 2823 | 9837346.72 | 160157.068 | 1379.829 | Latr |
| 2824 | 9837334.97 | 160170.691 | 1380.713 | Top |
| 2825 | 9837341.41 | 160162.46 | 1380.289 | Eje |
| 2826 | 9837338.21 | 160166.54 | 1380.351 | Latr |
| 2827 | 9837359.66 | 160175.218 | 1384.855 | Eje |
| 2828 | 9837356.07 | 160179.005 | 1384.616 | Latr |
| 2829 | 9837364.42 | 160181.265 | 1385.466 | A65 |
| 2830 | 9837362.59 | 160171.647 | 1384.497 | Latr |
| 2831 | 9837365.67 | 160168.082 | 1384.413 | Top |
| 2832 | 9837351.69 | 160183.278 | 1384.419 | Top |
| 2833 | 9837373.48 | 160189.803 | 1385.395 | Eje |
| 2834 | 9837377.02 | 160187.264 | 1385.428 | Latr |
| 2835 | 9837379.87 | 160185.166 | 1385.654 | Top |
| 2836 | 9837370.46 | 160192.761 | 1384.99 | Latr |
| 2837 | 9837367.87 | 160195.316 | 1385.412 | Top |
| 2838 | 9837388.09 | 160207.563 | 1383.075 | Eje |
| 2839 | 9837374.3 | 160189.713 | 1385.05 | PI |
| 2840 | 9837390.45 | 160204.599 | 1383.395 | Latr |
| 2841 | 9837387.86 | 160198.932 | 1384.356 | A66 |
| 2842 | 9837394.46 | 160199.988 | 1383.81 | Top |
| 2843 | 9837385.2 | 160211.53 | 1382.861 | Latr |
| 2844 | 9837399.83 | 160220.566 | 1380.37 | PI |
| 2845 | 9837398.56 | 160221.059 | 1380.419 | Eje |
| 2846 | 9837382.05 | 160214.657 | 1382.353 | Top |
| 2847 | 9837402.59 | 160218.569 | 1380.441 | Latr |
| 2848 | 9837406.63 | 160215.099 | 1380.549 | Top |
| 2849 | 9837405.59 | 160237.362 | 1376.2 | Eje |
| 2850 | 9837406.32 | 160238.862 | 1375.834 | A67 |
| 2851 | 9837396.91 | 160222.145 | 1380.304 | Latr |
| 2852 | 9837410.04 | 160235.085 | 1375.979 | Latr |
| 2853 | 9837410.93 | 160252.495 | 1370.597 | PI |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 2854 | 9837406.47 | 160260.058 | 1369.347 | Paso de agua |
| 2855 | 9837402.81 | 160262.529 | 1369.017 | Paso de agua |
| 2856 | 9837413.79 | 160232.696 | 1376.682 | Top |
| 2857 | 9837394.9 | 160223.718 | 1380.368 | Top |
| 2858 | 9837410.59 | 160254.757 | 1370.376 | Paso de agua |
| 2859 | 9837414.29 | 160254.727 | 1370.08 | Paso de agua |
| 2860 | 9837401.14 | 160239.18 | 1376.446 | Latr |
| 2861 | 9837417.62 | 160250.783 | 1370.948 | Paso de agua |
| 2862 | 9837397.31 | 160239.777 | 1376.839 | Top |
| 2863 | 9837411.14 | 160281.88 | 1375.98 | A68 |
| 2864 | 9837403.84 | 160269.572 | 1371.929 | Latr |
| 2865 | 9837407.67 | 160270.001 | 1373.082 | Eje |
| 2866 | 9837412.3 | 160270.426 | 1374.302 | Latr |
| 2867 | 9837416.85 | 160270.648 | 1375.482 | Top |
| 2868 | 9837406.14 | 160277.991 | 1374.518 | PI |
| 2869 | 9837408.49 | 160279.935 | 1375.016 | Eje |
| 2870 | 9837401.08 | 160268.507 | 1370.07 | Top |
| 2871 | 9837403.4 | 160284.073 | 1374.559 | Latr |
| 2872 | 9837397.61 | 160288.707 | 1373.986 | Top |
| 2873 | 9837419.32 | 160289.198 | 1378.41 | Eje |
| 2874 | 9837421.58 | 160286.417 | 1378.144 | Latr |
| 2875 | 9837425.65 | 160282.004 | 1379.06 | Top |
| 2876 | 9837416.09 | 160293.164 | 1378.399 | Latr |
| 2877 | 9837413.23 | 160296.699 | 1377.952 | Top |
| 2878 | 9837427.58 | 160294.813 | 1379.601 | A69 |
| 2879 | 9837425.87 | 160294.78 | 1379.523 | Eje |
| 2880 | 9837427.36 | 160291.112 | 1379.846 | Latr |
| 2881 | 9837428.77 | 160288.009 | 1380.023 | Top |
| 2882 | 9837423.42 | 160298.598 | 1378.96 | Latr |
| 2883 | 9837422.18 | 160293.927 | 1379.24 | A70 |
| 2884 | 9837419.52 | 160300.783 | 1378.485 | Top |
| 2885 | 9837449.38 | 160301.376 | 1377.953 | Eje |
| 2886 | 9837447.6 | 160306.658 | 1376.772 | Latr |
| 2887 | 9837451.15 | 160297.196 | 1379.003 | Latr |
| 2888 | 9837452.85 | 160292.239 | 1380.243 | Top |
| 2889 | 9837468.98 | 160307.071 | 1379.78 | Eje |
| 2890 | 9837484.7 | 160312.689 | 1380.433 | A71 |
| 2891 | 9837485.16 | 160311.561 | 1380.408 | PI |
| 2892 | 9837446.06 | 160311.645 | 1375.925 | Top |
| 2893 | 9837469.68 | 160303.564 | 1380.282 | Latr |
| 2894 | 9837470.89 | 160299.156 | 1380.848 | Top |
| 2895 | 9837484.27 | 160313.642 | 1380.288 | Eje |
| 2896 | 9837482.1 | 160317.475 | 1379.644 | Latr |
| 2897 | 9837468.38 | 160311.873 | 1379.282 | Latr |
| 2898 | 9837487.23 | 160308.32 | 1380.511 | Latr |
| 2899 | 9837467.99 | 160317.482 | 1379.578 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2900 | 9837489.44 | 160304.265 | 1381.243 | Top |
| 2901 | 9837480.7 | 160321.492 | 1378.948 | Top |
| 2902 | 9837499.03 | 160325.937 | 1378.292 | Eje |
| 2903 | 9837501.33 | 160323.909 | 1379.011 | Latr |
| 2904 | 9837496.25 | 160329.607 | 1377.92 | Latr |
| 2905 | 9837505.83 | 160319.613 | 1379.954 | Top |
| 2906 | 9837491.16 | 160332.566 | 1377.686 | Top |
| 2907 | 9837514.16 | 160341.132 | 1376.786 | Eje |
| 2908 | 9837517.37 | 160339.358 | 1376.126 | Latr |
| 2909 | 9837511.17 | 160343.373 | 1377.111 | Latr |
| 2910 | 9837520.95 | 160336.775 | 1375.395 | Top |
| 2911 | 9837509.08 | 160345.422 | 1377.128 | Top |
| 2912 | 9837530.27 | 160352.254 | 1377.821 | Eje |
| 2913 | 9837528.13 | 160354.598 | 1378.199 | Eje |
| 2914 | 9837524.8 | 160357.581 | 1378.866 | Latr |
| 2915 | 9837535.32 | 160348.192 | 1377.175 | Top |
| 2916 | 9837545.77 | 160372.472 | 1378.6 | A72 |
| 2917 | 9837541.98 | 160368.272 | 1378.581 | Eje |
| 2918 | 9837522.02 | 160360.698 | 1379.982 | Top |
| 2919 | 9837545.16 | 160365.615 | 1378.139 | Latr |
| 2920 | 9837538.06 | 160371.148 | 1379.18 | Latr |
| 2921 | 9837548.57 | 160362.481 | 1377.895 | Top |
| 2922 | 9837534.69 | 160374.642 | 1379.531 | Top |
| 2923 | 9837555.55 | 160381.575 | 1378.23 | Eje |
| 2924 | 9837552.77 | 160384.839 | 1378.224 | Latr |
| 2925 | 9837557.93 | 160379.237 | 1378.449 | Latr |
| 2926 | 9837549.73 | 160387.738 | 1378.183 | Top |
| 2927 | 9837561.58 | 160375.975 | 1378.935 | Top |
| 2928 | 9837569.32 | 160395.02 | 1380.006 | Eje |
| 2929 | 9837567.14 | 160398.136 | 1379.666 | Latr |
| 2930 | 9837571.1 | 160392.753 | 1380.151 | Latr |
| 2931 | 9837564.74 | 160402.293 | 1379.198 | Top |
| 2932 | 9837575.95 | 160388.535 | 1380.255 | Top |
| 2933 | 9837576.19 | 160401.788 | 1379.933 | PI |
| 2934 | 9837580.81 | 160401.302 | 1379.998 | A73 |
| 2935 | 9837593.8 | 160410.299 | 1379.069 | Eje |
| 2936 | 9837596.55 | 160407.91 | 1379.482 | Latr |
| 2937 | 9837590.75 | 160413.946 | 1378.438 | Latr |
| 2938 | 9837600.2 | 160405.61 | 1379.825 | Top |
| 2939 | 9837589.05 | 160418.21 | 1377.456 | Top |
| 2940 | 9837608.64 | 160423.467 | 1377.453 | Eje |
| 2941 | 9837611.13 | 160420.602 | 1377.742 | Latr |
| 2942 | 9837608.8 | 160423.294 | 1377.595 | A74 |
| 2943 | 9837615.34 | 160417.258 | 1377.905 | Top |
| 2944 | 9837605.75 | 160426.557 | 1376.98 | Latr |
| 2945 | 9837602.24 | 160429.674 | 1375.991 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2946 | 9837618.17 | 160440.833 | 1376.064 | Eje |
| 2947 | 9837621.74 | 160438.898 | 1376.608 | Latr |
| 2948 | 9837615.07 | 160442.824 | 1375.649 | Latr |
| 2949 | 9837612.53 | 160444.765 | 1374.794 | Top |
| 2950 | 9837625.34 | 160435.346 | 1377.547 | Top |
| 2951 | 9837626.83 | 160456.57 | 1377.05 | Eje |
| 2952 | 9837628.76 | 160456.421 | 1377.484 | Latr |
| 2953 | 9837623.07 | 160458.594 | 1376.77 | Latr |
| 2954 | 9837620.17 | 160460.599 | 1376.718 | Top |
| 2955 | 9837632.67 | 160451.138 | 1377.181 | Top |
| 2956 | 9837637.97 | 160479.324 | 1376.83 | Eje |
| 2957 | 9837639.69 | 160480.234 | 1377.014 | A75 |
| 2958 | 9837634.66 | 160482.259 | 1376.829 | Latr |
| 2959 | 9837638.46 | 160480.714 | 1376.726 | PI |
| 2960 | 9837630.73 | 160486.183 | 1376.252 | Top |
| 2961 | 9837642.17 | 160476.453 | 1376.812 | Latr |
| 2962 | 9837646.24 | 160473.902 | 1376.766 | Top |
| 2963 | 9837651.21 | 160493.407 | 1376.106 | Eje |
| 2964 | 9837654.88 | 160491.329 | 1376.035 | Latr |
| 2965 | 9837648.88 | 160496.206 | 1376.041 | Latr |
| 2966 | 9837646.29 | 160499.827 | 1375.813 | Top |
| 2967 | 9837657.77 | 160486.352 | 1376.179 | Top |
| 2968 | 9837664.21 | 160507.34 | 1375.419 | Eje |
| 2969 | 9837667.32 | 160503.922 | 1375.418 | Latr |
| 2970 | 9837661.42 | 160509.703 | 1374.989 | Latr |
| 2971 | 9837682.57 | 160528.304 | 1375.687 | A76 |
| 2972 | 9837658.9 | 160512.456 | 1374.58 | Top |
| 2973 | 9837669.98 | 160501.144 | 1375.451 | Top |
| 2974 | 9837678.59 | 160522.596 | 1375.902 | Eje |
| 2975 | 9837675.97 | 160524.378 | 1375.527 | Latr |
| 2976 | 9837681.74 | 160519.626 | 1375.635 | Latr |
| 2977 | 9837672.11 | 160531.196 | 1375.006 | Top |
| 2978 | 9837687.28 | 160514.321 | 1375.219 | Top |
| 2979 | 9837696.03 | 160542.449 | 1372.27 | Eje |
| 2980 | 9837699.55 | 160541.598 | 1371.637 | Latr |
| 2981 | 9837694.22 | 160545.208 | 1372.664 | Latr |
| 2982 | 9837690.92 | 160549.02 | 1372.699 | Top |
| 2983 | 9837704.29 | 160535.56 | 1371.243 | Top |
| 2984 | 9837706.38 | 160556.4 | 1370.631 | Eje |
| 2985 | 9837709.3 | 160554.95 | 1370.224 | Latr |
| 2986 | 9837704.43 | 160558.718 | 1370.994 | Latr |
| 2987 | 9837712.99 | 160550.36 | 1369.177 | Top |
| 2988 | 9837700.81 | 160560.855 | 1370.789 | Top |
| 2989 | 9837715.73 | 160567.174 | 1369.124 | A77 |
| 2990 | 9837717.85 | 160573.514 | 1367.948 | Eje |
| 2991 | 9837721.35 | 160571.254 | 1366.986 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 2992 | 9837723.92 | 160568.467 | 1366.485 | Top |
| 2993 | 9837713.4 | 160576.845 | 1368.821 | Latr |
| 2994 | 9837710.06 | 160580.199 | 1368.907 | Top |
| 2995 | 9837720.15 | 160577.003 | 1367.603 | PI |
| 2996 | 9837733.07 | 160579.623 | 1368.305 | Eje |
| 2997 | 9837731.34 | 160583.599 | 1368.099 | Latr |
| 2998 | 9837733.82 | 160576.28 | 1367.819 | Latr |
| 2999 | 9837729.79 | 160587.709 | 1368.609 | Top |
| 3000 | 9837751.75 | 160590.726 | 1369.957 | A78 |
| 3001 | 9837736.18 | 160571.28 | 1368.065 | Top |
| 3002 | 9837752.44 | 160583.574 | 1370.181 | Eje |
| 3003 | 9837753.42 | 160577.915 | 1370.368 | Latr |
| 3004 | 9837751.4 | 160588.392 | 1369.956 | Latr |
| 3005 | 9837753.9 | 160574.543 | 1370.106 | Top |
| 3006 | 9837750.16 | 160594.425 | 1369.609 | Top |
| 3007 | 9837772.74 | 160588.007 | 1369.07 | Eje |
| 3008 | 9837771.86 | 160592.224 | 1368.233 | Latr |
| 3009 | 9837773.22 | 160585.346 | 1369.821 | Latr |
| 3010 | 9837771.12 | 160596.322 | 1367.492 | Top |
| 3011 | 9837771.89 | 160577.697 | 1370.508 | Top |
| 3012 | 9837781.99 | 160596.361 | 1366.854 | Top |
| 3013 | 9837782.47 | 160587.775 | 1368.511 | Eje |
| 3014 | 9837805.1 | 160589.328 | 1366.972 | A79 |
| 3015 | 9837782.41 | 160591.045 | 1368 | Latr |
| 3016 | 9837780.42 | 160577.306 | 1370.273 | Top |
| 3017 | 9837781.6 | 160583.13 | 1369.702 | Latr |
| 3018 | 9837799.28 | 160588.212 | 1366.97 | Eje |
| 3019 | 9837799.59 | 160583.89 | 1368.138 | Latr |
| 3020 | 9837798.65 | 160592.867 | 1366 | Latr |
| 3021 | 9837800.91 | 160578.201 | 1370.024 | Top |
| 3022 | 9837798.06 | 160596.944 | 1364.991 | Top |
| 3023 | 9837814.7 | 160588.474 | 1367.783 | PI |
| 3024 | 9837814.44 | 160590.419 | 1367.348 | Eje |
| 3025 | 9837814.27 | 160586.65 | 1368.276 | Latr |
| 3026 | 9837814.09 | 160593.224 | 1366.406 | Latr |
| 3027 | 9837813.04 | 160595.75 | 1365.596 | Top |
| 3028 | 9837815.37 | 160579.687 | 1369.671 | Top |
| 3029 | 9837831.09 | 160599.1 | 1367.954 | Eje |
| 3030 | 9837828.78 | 160601.859 | 1368.417 | Latr |
| 3031 | 9837833.64 | 160595.514 | 1367.83 | Latr |
| 3032 | 9837836.15 | 160589.055 | 1368.686 | Top |
| 3033 | 9837825.76 | 160606.636 | 1368.075 | Top |
| 3034 | 9837851.67 | 160610.186 | 1371.228 | A80 |
| 3035 | 9837846.65 | 160607.953 | 1370.212 | PI |
| 3036 | 9837848.91 | 160604.521 | 1369.717 | Latr |
| 3037 | 9837844.25 | 160612.037 | 1370.826 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 3038 | 9837847.49 | 160606.945 | 1370.004 | Eje |
| 3039 | 9837840.17 | 160619.273 | 1371.12 | Top |
| 3040 | 9837852.85 | 160598.246 | 1369.005 | Top |
| 3041 | 9837868.28 | 160615.339 | 1371.807 | Eje |
| 3042 | 9837867.1 | 160619.116 | 1371.804 | Latr |
| 3043 | 9837869.56 | 160611.402 | 1372.097 | Latr |
| 3044 | 9837866.22 | 160622.305 | 1371.625 | Top |
| 3045 | 9837869.81 | 160607.323 | 1371.496 | Top |
| 3046 | 9837889.94 | 160621.86 | 1371.698 | Eje |
| 3047 | 9837889.06 | 160625.69 | 1371.532 | Latr |
| 3048 | 9837890.87 | 160617.548 | 1371.825 | Latr |
| 3049 | 9837887.65 | 160629.538 | 1371.14 | Top |
| 3050 | 9837892.25 | 160612.578 | 1371.1 | Top |
| 3051 | 9837912.39 | 160628.562 | 1371.998 | Eje |
| 3052 | 9837926.88 | 160630.138 | 1372.403 | A81 |
| 3053 | 9837911.26 | 160632.647 | 1371.992 | Latr |
| 3054 | 9837913.37 | 160624.975 | 1372.114 | Latr |
| 3055 | 9837910.21 | 160638.5 | 1371.882 | Top |
| 3056 | 9837914.34 | 160619.943 | 1372.116 | Top |
| 3057 | 9837931.83 | 160635.398 | 1371.287 | Eje |
| 3058 | 9837931.02 | 160639.363 | 1370.819 | Latr |
| 3059 | 9837933.51 | 160631.826 | 1372.023 | Latr |
| 3060 | 9837930.59 | 160642.066 | 1370.442 | Top |
| 3061 | 9837935.72 | 160627.533 | 1372.454 | Top |
| 3062 | 9837945.56 | 160641.973 | 1369.296 | Eje |
| 3063 | 9837949.05 | 160636.712 | 1369.82 | Latr |
| 3064 | 9837945.23 | 160645.249 | 1368.791 | Latr |
| 3065 | 9837949.74 | 160632.946 | 1370.085 | Top |
| 3066 | 9837942.38 | 160647.287 | 1368.591 | Top |
| 3067 | 9837986.48 | 160664.821 | 1368.02 | A82 |
| 3068 | 9837960.01 | 160648.632 | 1366.642 | Eje |
| 3069 | 9837957.5 | 160652.261 | 1366.041 | Latr |
| 3070 | 9837962.51 | 160645.431 | 1366.249 | Latr |
| 3071 | 9837955.38 | 160655.043 | 1366.165 | Top |
| 3072 | 9837964.76 | 160641.54 | 1366.084 | Top |
| 3073 | 9837973.05 | 160668.404 | 1367.789 | Top |
| 3074 | 9837977.88 | 160664.138 | 1367.742 | Latr |
| 3075 | 9837981.97 | 160659.15 | 1367.487 | Eje |
| 3076 | 9837993.18 | 160671.806 | 1367.409 | Eje |
| 3077 | 9837985.08 | 160656.631 | 1367.218 | Latr |
| 3078 | 9837990.57 | 160675.284 | 1367.483 | Latr |
| 3079 | 9837988.36 | 160653.994 | 1367.126 | Top |
| 3080 | 9837986.75 | 160679.725 | 1367.798 | Top |
| 3081 | 9838031.36 | 160711.517 | 1363.875 | A83 |
| 3082 | 9838000.69 | 160661.33 | 1365.517 | Top |
| 3083 | 9838004.67 | 160685.555 | 1365.769 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 3084 | 9837995.99 | 160665.924 | 1367.45 | Latr |
| 3085 | 9838006.45 | 160683.342 | 1366.362 | Latr |
| 3086 | 9838002.4 | 160688.473 | 1365.717 | Latr |
| 3087 | 9838000.45 | 160690.005 | 1365.683 | Top |
| 3088 | 9838010.46 | 160679.356 | 1366.761 | Top |
| 3089 | 9838018.77 | 160702.268 | 1363.939 | Eje |
| 3090 | 9838017.01 | 160704.457 | 1363.109 | Latr |
| 3091 | 9838060.75 | 160746.99 | 1365.725 | A83 |
| 3092 | 9838022.33 | 160700.064 | 1364.332 | Latr |
| 3093 | 9838037.79 | 160698.566 | 1366.133 | Latr |
| 3094 | 9838023.15 | 160708.759 | 1363.251 | Eje |
| 3095 | 9838019.59 | 160711.339 | 1362.012 | Latr |
| 3096 | 9838017.19 | 160712.873 | 1361.377 | Top |
| 3097 | 9838036.09 | 160722.6 | 1362.443 | PI |
| 3098 | 9838033.27 | 160723.439 | 1361.088 | Eje |
| 3099 | 9838026.56 | 160726.955 | 1359.548 | Top |
| 3100 | 9838040.46 | 160721.132 | 1361.923 | Latr |
| 3101 | 9838028.43 | 160724.71 | 1360.395 | Latr |
| 3102 | 9838045.09 | 160719.455 | 1362.393 | Top |
| 3103 | 9838030.3 | 160740.693 | 1358.591 | Eje |
| 3104 | 9838039.9 | 160744.29 | 1361.304 | Latr |
| 3105 | 9838046.24 | 160746.609 | 1363.1 | Top |
| 3106 | 9838025.86 | 160739.225 | 1356.911 | Latr |
| 3107 | 9838025.4 | 160756.539 | 1357.484 | Eje |
| 3108 | 9838034.06 | 160759.598 | 1360.246 | Latr |
| 3109 | 9838018.25 | 160754.172 | 1354.577 | Latr |
| 3110 | 9838043.78 | 160761.334 | 1362.871 | Top |
| 3111 | 9838009.66 | 160751.879 | 1351.63 | Top |
| 3112 | 9838021.09 | 160770.666 | 1356.703 | Eje |
| 3113 | 9838022.37 | 160738.348 | 1355.534 | Top |
| 3114 | 9838025.55 | 160771.965 | 1357.894 | Latr |
| 3115 | 9838014.72 | 160769.063 | 1353.977 | Latr |
| 3116 | 9838033.86 | 160772.763 | 1360.379 | Top |
| 3117 | 9838008.93 | 160768.071 | 1350.585 | Top |
| 3118 | 9838017.16 | 160784.116 | 1353.977 | Eje |
| 3119 | 9838011.16 | 160784.686 | 1351.817 | Latr |
| 3120 | 9838022.17 | 160783.553 | 1355.669 | Latr |
| 3121 | 9838007.51 | 160785.235 | 1350.503 | Top |
| 3122 | 9838029.91 | 160783.827 | 1357.682 | Top |
| 3123 | 9838011.57 | 160802.568 | 1350.822 | Eje |
| 3124 | 9838017.71 | 160803.919 | 1352.881 | Latr |
| 3125 | 9838022.01 | 160805.234 | 1353.623 | Top |
| 3126 | 9838005.89 | 160801.343 | 1349.796 | Latr |
| 3127 | 9838001.63 | 160800.597 | 1348.491 | Top |
| 3128 | 9838008.55 | 160813.066 | 1351.319 | PI |
| 3129 | 9838010.33 | 160812.338 | 1351.924 | Eje |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 3130 | 9838005.86 | 160815.453 | 1350.099 | Latr |
| 3131 | 9838015.63 | 160809.717 | 1352.855 | Latr |
| 3132 | 9838002.34 | 160815.676 | 1348.725 | Top |
| 3133 | 9838019.82 | 160806.976 | 1353.208 | Top |
| 3134 | 9838021.23 | 160815.837 | 1354.471 | A85 |
| 3135 | 9838016.8 | 160820.801 | 1352.35 | Eje |
| 3136 | 9838020.75 | 160817.889 | 1354.212 | Latr |
| 3137 | 9838013.37 | 160823.197 | 1350.698 | Latr |
| 3138 | 9838026.05 | 160813.536 | 1354.11 | Top |
| 3139 | 9838010.93 | 160824.395 | 1349.833 | Top |
| 3140 | 9838022.47 | 160834.206 | 1352.532 | Eje |
| 3141 | 9838025.17 | 160832.619 | 1354.777 | Latr |
| 3142 | 9838030.54 | 160831.521 | 1355.899 | Top |
| 3143 | 9838019.21 | 160835.878 | 1350.151 | Latr |
| 3144 | 9838028.4 | 160847.661 | 1353.339 | Eje |
| 3145 | 9838027.24 | 160849.178 | 1352.874 | A86 |
| 3146 | 9838016.32 | 160838.709 | 1347.258 | Top |
| 3147 | 9838032.55 | 160846.484 | 1354.117 | Latr |
| 3148 | 9838037.11 | 160845.008 | 1355.29 | Top |
| 3149 | 9838023.85 | 160851.119 | 1350.567 | Latr |
| 3150 | 9838032.14 | 160862.58 | 1351.023 | Eje |
| 3151 | 9838028.86 | 160863.22 | 1349.713 | Latr |
| 3152 | 9838021.37 | 160852.738 | 1350.507 | Top |
| 3153 | 9838036.41 | 160861.846 | 1352.153 | Latr |
| 3154 | 9838041.74 | 160858.63 | 1352.839 | Top |
| 3155 | 9838027.61 | 160868.517 | 1348.334 | Top |
| 3156 | 9838034.9 | 160878.018 | 1350.339 | Eje |
| 3157 | 9838032.6 | 160878.78 | 1349.904 | Latr |
| 3158 | 9838042.36 | 160876.933 | 1351.631 | Latr |
| 3159 | 9838030.19 | 160879.559 | 1348.798 | Top |
| 3160 | 9838046.88 | 160875.617 | 1352.034 | Top |
| 3161 | 9838039.51 | 160895.147 | 1351.744 | A87 |
| 3162 | 9838038.23 | 160897.278 | 1350.67 | Eje |
| 3163 | 9838043.41 | 160895.348 | 1353.123 | Latr |
| 3164 | 9838047.87 | 160894.791 | 1353.588 | Top |
| 3165 | 9838035.49 | 160898.547 | 1348.828 | Latr |
| 3166 | 9838033.68 | 160899.249 | 1348.23 | Filo Barr |
| 3167 | 9838040.32 | 160907.148 | 1349.985 | Eje |
| 3168 | 9838043.74 | 160906.391 | 1351.953 | Latr |
| 3169 | 9838033.56 | 160908.829 | 1345.568 | Top |
| 3170 | 9838047.81 | 160905.568 | 1354.044 | Top |
| 3171 | 9838037.3 | 160907.508 | 1348.353 | Latr |
| 3172 | 9838047.2 | 160921.875 | 1351.5 | Latr |
| 3173 | 9838049.91 | 160920.318 | 1353.428 | Top |
| 3174 | 9838036.97 | 160924.869 | 1345.478 | Top |
| 3175 | 9838051.04 | 160936.509 | 1351.51 | A88 |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 3176 | 9838039.29 | 160924.936 | 1346.765 | Latr |
| 3177 | 9838052.43 | 160938.239 | 1351.486 | Eje |
| 3178 | 9838055.59 | 160936.355 | 1353.585 | Latr |
| 3179 | 9838059.45 | 160934.475 | 1354.264 | Top |
| 3180 | 9838042.92 | 160923.138 | 1348.764 | PI |
| 3181 | 9838059.73 | 160949.49 | 1353.392 | Eje |
| 3182 | 9838066.91 | 160959.754 | 1354.111 | A89 |
| 3183 | 9838047.3 | 160939.47 | 1347.923 | Latr |
| 3184 | 9838046.16 | 160941.76 | 1345.98 | Top |
| 3185 | 9838062.65 | 160947.707 | 1353.86 | Latr |
| 3186 | 9838053.15 | 160953.17 | 1351.876 | Latr |
| 3187 | 9838052.25 | 160956.471 | 1349.193 | Top |
| 3188 | 9838067.67 | 160961.557 | 1353.974 | PI |
| 3189 | 9838065.45 | 160943.813 | 1354.328 | Top |
| 3190 | 9838070.05 | 160961.612 | 1353.97 | Latr |
| 3191 | 9838066.86 | 160961.943 | 1353.965 | Eje |
| 3192 | 9838062.45 | 160962.971 | 1353.424 | Latr |
| 3193 | 9838058.53 | 160964.344 | 1352.099 | Top |
| 3194 | 9838073.97 | 160960.709 | 1354.017 | Top |
| 3195 | 9838069.03 | 160976.713 | 1352.663 | Eje |
| 3196 | 9838072.48 | 160976.227 | 1352.635 | Latr |
| 3197 | 9838066.56 | 160977.174 | 1352.601 | Latr |
| 3198 | 9838075.78 | 160976.016 | 1352.893 | Top |
| 3199 | 9838058.14 | 160976.251 | 1351.958 | Top |
| 3200 | 9838070.87 | 160997.963 | 1351.45 | Eje |
| 3201 | 9838067.79 | 160998.777 | 1351.447 | Latr |
| 3202 | 9838077.23 | 160997.823 | 1350.01 | Latr |
| 3203 | 9838072.33 | 161018.896 | 1350.626 | A90 |
| 3204 | 9838080.97 | 160998.973 | 1350.036 | Top |
| 3205 | 9838059.52 | 161001.472 | 1351.329 | Top |
| 3206 | 9838073.7 | 161027.205 | 1350.422 | PI |
| 3207 | 9838074.98 | 161027.128 | 1350.362 | Eje |
| 3208 | 9838070.01 | 161028.288 | 1350.447 | Latr |
| 3209 | 9838079.66 | 161025.144 | 1349.693 | Latr |
| 3210 | 9838083.59 | 161024.53 | 1349.175 | Top |
| 3211 | 9838066.48 | 161034.021 | 1350.501 | Top |
| 3212 | 9838081.61 | 161047.729 | 1350.629 | Eje |
| 3213 | 9838077.64 | 161049.42 | 1350.568 | Latr |
| 3214 | 9838071.73 | 161052.818 | 1350.429 | Top |
| 3215 | 9838082.43 | 161048.994 | 1350.421 | Top |
| 3216 | 9838092.27 | 161064.838 | 1346.674 | Eje |
| 3217 | 9838085.42 | 161046.261 | 1350.243 | Latr |
| 3218 | 9838089.99 | 161043.253 | 1349.227 | Top |
| 3219 | 9838071.75 | 161055.512 | 1349.85 | Top |
| 3220 | 9838077.52 | 161051.945 | 1350.363 | Latr |
| 3221 | 9838095.19 | 161062.081 | 1346.276 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------|
| 3222 | 9838084.9 | 161071.816 | 1347.161 | Top |
| 3223 | 9838087.96 | 161068.745 | 1347.013 | Latr |
| 3224 | 9838099.02 | 161058.519 | 1345.667 | Top |
| 3225 | 9838101.5 | 161079.361 | 1344.063 | Eje |
| 3226 | 9838093.55 | 161087.953 | 1345.02 | Top |
| 3227 | 9838104.91 | 161085.196 | 1343.631 | A92 |
| 3228 | 9838096.98 | 161084.037 | 1344.8 | Latr |
| 3229 | 9838104.55 | 161077.286 | 1342.983 | Latr |
| 3230 | 9838109.04 | 161077.854 | 1341.626 | Top |
| 3231 | 9838109.59 | 161092.095 | 1341.162 | Eje |
| 3232 | 9838112.78 | 161089.704 | 1340.507 | Latr |
| 3233 | 9838114.82 | 161087.823 | 1339.706 | Top |
| 3234 | 9838106.85 | 161093.386 | 1341.989 | Latr |
| 3235 | 9838117.29 | 161104.019 | 1337.533 | Eje |
| 3236 | 9838101.75 | 161095.968 | 1342.983 | Top |
| 3237 | 9838117.76 | 161123.699 | 1337.007 | A93 |
| 3238 | 9838120.1 | 161102.202 | 1335.956 | Latr |
| 3239 | 9838112.94 | 161107.156 | 1338.711 | Latr |
| 3240 | 9838121.92 | 161099.454 | 1334.494 | Top |
| 3241 | 9838121.26 | 161110.199 | 1334.244 | PI |
| 3242 | 9838105.1 | 161108.143 | 1340.76 | Top |
| 3243 | 9838060.72 | 160747.034 | 1365.717 | Rf4 |
| 3244 | 9838059.21 | 160749.224 | 1365.607 | Rf5 |
| 3245 | 9838063.56 | 160752.467 | 1365.771 | Rf6 |
| 3246 | 9838027.69 | 160748.859 | 1358.138 | Eje |
| 3247 | 9838020.9 | 160770.576 | 1356.599 | Eje |
| 3248 | 9838016.93 | 160784.086 | 1354.021 | Eje |
| 3249 | 9838008.36 | 160812.981 | 1351.328 | PI |
| 3250 | 9838021.1 | 160815.813 | 1354.461 | Aa84 |
| 3251 | 9838040.28 | 160843.764 | 1352.869 | Aa85 |
| 3252 | 9838070.34 | 160880.649 | 1351.75 | Aa86 |
| 3253 | 9838097.85 | 160913.619 | 1351.518 | Aa87 |
| 3254 | 9838121.87 | 160928.301 | 1354.115 | Aa88 |
| 3255 | 9838151.11 | 160979.989 | 1350.627 | Aa89 |
| 3256 | 9838172.69 | 161003.272 | 1350.426 | Aa90 |
| 3257 | 9838208.09 | 161027.035 | 1343.639 | Aa91 |
| 3258 | 9838235.62 | 161056.855 | 1337.008 | Aa92 |
| 3259 | 9838242.72 | 161049.425 | 1333.479 | Eje |
| 3260 | 9838245.25 | 161046.56 | 1332.219 | Latr |
| 3261 | 9838239.92 | 161052.354 | 1334.936 | Latr |
| 3262 | 9838248.7 | 161043.08 | 1330.318 | Top |
| 3263 | 9838230.6 | 161060.582 | 1337.725 | Top |
| 3264 | 9838248.28 | 161052.884 | 1329.228 | PI |
| 3265 | 9838244.8 | 161060.081 | 1330.624 | Latr |
| 3266 | 9838248.79 | 161058.716 | 1327.685 | Eje |
| 3267 | 9838236.9 | 161062.452 | 1335.491 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 3268 | 9838253.43 | 161059.114 | 1325.967 | Filo Barr |
| 3269 | 9838231.41 | 161084.341 | 1334.321 | Aa93 |
| 3270 | 9838249.59 | 161065.536 | 1327.13 | Eje |
| 3271 | 9838244.56 | 161066.625 | 1329.915 | Latr |
| 3272 | 9838253.38 | 161064.68 | 1325.327 | Top |
| 3273 | 9838233.21 | 161080.173 | 1334.853 | Top |
| 3274 | 9838234.77 | 161066.997 | 1336.128 | Top |
| 3275 | 9838238.97 | 161079.836 | 1332.038 | Top |
| 3276 | 9838228.88 | 161076.019 | 1336.304 | Top |
| 3277 | 9838251.07 | 161085.872 | 1322.062 | Eje |
| 3278 | 9838246.99 | 161084.579 | 1325.622 | Latr |
| 3279 | 9838254.45 | 161088.247 | 1318.678 | Latr |
| 3280 | 9838227.86 | 161090.851 | 1332.848 | Top |
| 3281 | 9838228.99 | 161100.677 | 1330.036 | Top |
| 3282 | 9838263.7 | 161093.592 | 1311.014 | Top |
| 3283 | 9838232.32 | 161112.101 | 1326.938 | Top |
| 3284 | 9838259.24 | 161097.987 | 1312.5 | Top |
| 3285 | 9838246.66 | 161096.258 | 1318.476 | Eje |
| 3286 | 9838251.76 | 161097.178 | 1315.659 | Latr |
| 3287 | 9838250.54 | 161113.196 | 1314.583 | Eje |
| 3288 | 9838255.23 | 161112.375 | 1311.853 | Latr |
| 3289 | 9838259.82 | 161110.989 | 1311.101 | Top |
| 3290 | 9838238.27 | 161091.047 | 1325.632 | Latr |
| 3291 | 9838268.61 | 161134.503 | 1307.191 | Top |
| 3292 | 9838263.2 | 161142.307 | 1311.625 | Latr |
| 3293 | 9838255.22 | 161145.728 | 1317.762 | Latr |
| 3294 | 9838258.43 | 161144.594 | 1315.565 | Eje |
| 3295 | 9838248.95 | 161148.746 | 1317.064 | Top |
| 3296 | 9838244.91 | 161112.359 | 1318.654 | Latr |
| 3297 | 9838250.81 | 161144.01 | 1318.774 | Aa94 |
| 3298 | 9838243.96 | 161123.472 | 1319.779 | Latr |
| 3299 | 9838269.12 | 161155.291 | 1312.935 | Top |
| 3300 | 9838238.64 | 161126.04 | 1322.442 | Top |
| 3301 | 9838265.43 | 161156.729 | 1315.162 | Latr |
| 3302 | 9838258.29 | 161159.932 | 1315.297 | Latr |
| 3303 | 9838265.29 | 161171.556 | 1313.491 | Eje |
| 3304 | 9838269.61 | 161170.163 | 1314.469 | Latr |
| 3305 | 9838273.98 | 161169.128 | 1313.647 | Top |
| 3306 | 9838254.54 | 161161.927 | 1313.385 | Top |
| 3307 | 9838279.98 | 161184.175 | 1312.455 | Top |
| 3308 | 9838274.9 | 161186.196 | 1313.166 | Latr |
| 3309 | 9838269.03 | 161188.134 | 1311.929 | Eje |
| 3310 | 9838270.33 | 161186.939 | 1312.927 | Aa95 |
| 3311 | 9838280.01 | 161191.817 | 1312.36 | Top |
| 3312 | 9838275.33 | 161192.834 | 1311.525 | Latr |
| 3313 | 9838261.23 | 161173.812 | 1311.656 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 3314 | 9838270.55 | 161194.647 | 1309.713 | Eje |
| 3315 | 9838257.26 | 161173.724 | 1309.388 | Top |
| 3316 | 9838264.41 | 161189.465 | 1310.302 | Latr |
| 3317 | 9838261.41 | 161189.538 | 1308.057 | Top |
| 3318 | 9838271.48 | 161196.09 | 1308.302 | borde sup |
| 3319 | 9838271.95 | 161198.68 | 1306.051 | borde inf |
| 3320 | 9838267.36 | 161195.635 | 1307.986 | Latr |
| 3321 | 9838273.4 | 161206.015 | 1303.056 | Eje |
| 3322 | 9838276.93 | 161204.971 | 1304.207 | Latr |
| 3323 | 9838264.18 | 161196.246 | 1306.934 | Top |
| 3324 | 9838281.97 | 161202.508 | 1307.246 | Top |
| 3325 | 9838279.56 | 161228.645 | 1297.917 | Aa96 |
| 3326 | 9838278.05 | 161225.068 | 1299.125 | Eje |
| 3327 | 9838282 | 161224.248 | 1299.432 | Latr |
| 3328 | 9838269.1 | 161207.887 | 1301.461 | Latr |
| 3329 | 9838284.82 | 161223.512 | 1298.933 | Top |
| 3330 | 9838265.22 | 161210.902 | 1299.809 | Top |
| 3331 | 9838288.34 | 161236.202 | 1294.21 | Eje |
| 3332 | 9838292.54 | 161233.185 | 1295.008 | Latr |
| 3333 | 9838276.16 | 161231.751 | 1296.034 | Latr |
| 3334 | 9838295.05 | 161231.537 | 1295.45 | Top |
| 3335 | 9838274.86 | 161235.467 | 1294.18 | Top |
| 3336 | 9838297.32 | 161241.508 | 1289.083 | Eje |
| 3337 | 9838286.06 | 161239.496 | 1291.873 | Latr |
| 3338 | 9838300.18 | 161239.097 | 1288.876 | Latr |
| 3339 | 9838284.2 | 161240.466 | 1290.995 | Top |
| 3340 | 9838302.92 | 161234.69 | 1292.065 | Top |
| 3341 | 9838318.58 | 161254.122 | 1286.422 | Aa97 |
| 3342 | 9838294.68 | 161247.424 | 1286.291 | Latr |
| 3343 | 9838312.65 | 161252.568 | 1285.696 | Eje |
| 3344 | 9838293.63 | 161253.922 | 1283.092 | Top |
| 3345 | 9838315.09 | 161250.099 | 1287.331 | Latr |
| 3346 | 9838320.06 | 161243.99 | 1290.272 | Top |
| 3347 | 9838310.05 | 161255.655 | 1284.589 | Latr |
| 3348 | 9838306.7 | 161259.034 | 1283.161 | Top |
| 3349 | 9838330.09 | 161252.197 | 1285.679 | Top |
| 3350 | 9838326.13 | 161254.428 | 1285.06 | Latr |
| 3351 | 9838320.67 | 161259.562 | 1284.294 | Eje |
| 3352 | 9838317.29 | 161261.291 | 1283.674 | Latr |
| 3353 | 9838323.82 | 161262.614 | 1282.246 | borde sup |
| 3354 | 9838327.52 | 161257.016 | 1283.539 | borde sup |
| 3355 | 9838331.94 | 161254.903 | 1284.139 | borde sup |
| 3356 | 9838315.55 | 161265.031 | 1281.944 | Top |
| 3357 | 9838332.57 | 161258.182 | 1281.179 | borde inf |
| 3358 | 9838330.56 | 161263.059 | 1279.369 | borde inf |
| 3359 | 9838324.27 | 161270.331 | 1279.519 | borde sup |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 3360 | 9838328.03 | 161266.18 | 1277.362 | borde inf |
| 3361 | 9838317.41 | 161272.885 | 1279.374 | borde sup |
| 3362 | 9838343.13 | 161256.663 | 1286.991 | borde sup |
| 3363 | 9838348.06 | 161288.8 | 1275.017 | Aa98 |
| 3364 | 9838335.83 | 161267.989 | 1283.02 | borde sup |
| 3365 | 9838348.74 | 161288.275 | 1274.855 | PI |
| 3366 | 9838331.62 | 161270.711 | 1279.28 | Eje |
| 3367 | 9838349.26 | 161286.946 | 1274.814 | Eje |
| 3368 | 9838319.63 | 161277.987 | 1273.616 | borde inf |
| 3369 | 9838320.2 | 161278.172 | 1273.675 | desbanque |
| 3370 | 9838321.08 | 161288.069 | 1272.942 | desbanque |
| 3371 | 9838337.64 | 161276.753 | 1274.771 | borde inf |
| 3372 | 9838338.9 | 161288.851 | 1274.12 | desbanque |
| 3373 | 9838342.14 | 161277.998 | 1274.985 | desbanque |
| 3374 | 9838342.31 | 161276.992 | 1275.528 | borde inf |
| 3375 | 9838341.45 | 161269.906 | 1283.23 | borde sup |
| 3376 | 9838342.57 | 161268.178 | 1284.656 | Top |
| 3377 | 9838363.39 | 161280.432 | 1282.1 | borde sup |
| 3378 | 9838363.79 | 161278.147 | 1282.708 | Top |
| 3379 | 9838360.98 | 161292.537 | 1274.68 | desbanque |
| 3380 | 9838361.85 | 161287.572 | 1274.598 | desbanque |
| 3381 | 9838361.98 | 161287.06 | 1274.811 | borde inf |
| 3382 | 9838361.09 | 161294.743 | 1276.45 | borde sup |
| 3383 | 9838359.74 | 161297.549 | 1276.329 | Top |
| 3384 | 9838361.59 | 161290.873 | 1274.467 | Eje |
| 3385 | 9838395.64 | 161294.209 | 1271.253 | Aa99 |
| 3386 | 9838381.48 | 161294.79 | 1273.071 | Eje |
| 3387 | 9838381.82 | 161287.392 | 1277.059 | borde sup |
| 3388 | 9838381.54 | 161290.466 | 1273.152 | desbanque |
| 3389 | 9838381.61 | 161289.884 | 1273.425 | borde inf |
| 3390 | 9838381.63 | 161296.595 | 1274.518 | desbanque |
| 3391 | 9838381.18 | 161296.83 | 1273.76 | desbanque |
| 3392 | 9838380.79 | 161297.266 | 1274.503 | borde sup |
| 3393 | 9838382.76 | 161284.104 | 1277.21 | Top |
| 3394 | 9838380.24 | 161300.797 | 1277.919 | borde sup |
| 3395 | 9838380.53 | 161305.037 | 1277.673 | Top |
| 3396 | 9838399.37 | 161298.483 | 1270.333 | Eje |
| 3397 | 9838400.43 | 161293.742 | 1270.547 | desbanque |
| 3398 | 9838400.96 | 161290.668 | 1271.094 | Latr |
| 3399 | 9838396.19 | 161308.4 | 1273.521 | borde sup |
| 3400 | 9838396.31 | 161311.447 | 1274.028 | Top |
| 3401 | 9838402.08 | 161288.584 | 1271.838 | Top |
| 3402 | 9838398.28 | 161305.383 | 1271.377 | borde inf |
| 3403 | 9838399.41 | 161301.537 | 1270.377 | desbanque |
| 3404 | 9838414.79 | 161312.562 | 1266.726 | desbanque |
| 3405 | 9838414.35 | 161313.838 | 1266.96 | borde inf |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------------|
| 3406 | 9838415.04 | 161320.19 | 1269.986 | borde sup |
| 3407 | 9838414.93 | 161324.421 | 1270.818 | Top |
| 3408 | 9838416.04 | 161302.137 | 1266.856 | Eje |
| 3409 | 9838417.69 | 161298.448 | 1266.382 | desbanque |
| 3410 | 9838417.98 | 161295.066 | 1265.593 | Top |
| 3411 | 9838434.96 | 161306.32 | 1262.962 | PI |
| 3412 | 9838435.81 | 161308.733 | 1263.461 | Eje |
| 3413 | 9838436.86 | 161298.5 | 1262.568 | Latr |
| 3414 | 9838444.99 | 161309.004 | 1264.586 | Aa100 |
| 3415 | 9838438.04 | 161317.054 | 1267.874 | Latr |
| 3416 | 9838437.43 | 161320.913 | 1269.123 | Top |
| 3417 | 9838437.58 | 161311.851 | 1265.309 | Latr |
| 3418 | 9838443.42 | 161289.822 | 1260.443 | Top |
| 3419 | 9838452.22 | 161293.65 | 1259.115 | Top |
| 3420 | 9838449.51 | 161300.114 | 1259.261 | Latr |
| 3421 | 9838445.18 | 161325.976 | 1268.299 | Top |
| 3422 | 9838448.3 | 161305.485 | 1261.506 | Latr |
| 3423 | 9838446.1 | 161320.136 | 1267.392 | Latr |
| 3424 | 9838445.95 | 161315.493 | 1266.395 | Latr |
| 3425 | 9838457.39 | 161297.274 | 1258.186 | bor sup rio |
| 3426 | 9838456.53 | 161296.995 | 1258.429 | Top |
| 3427 | 9838447.64 | 161309.948 | 1264.035 | Eje |
| 3428 | 9838456.66 | 161303.78 | 1258.023 | Latr |
| 3429 | 9838461.14 | 161305.409 | 1257.565 | bor sup rio |
| 3430 | 9838465.88 | 161310.823 | 1256.02 | bor sup rio |
| 3431 | 9838469.37 | 161316.645 | 1255.04 | Eje |
| 3432 | 9838457.69 | 161313.17 | 1258.48 | Eje |
| 3433 | 9838470.57 | 161314.678 | 1255.047 | bor sup rio |
| 3434 | 9838476.74 | 161320.879 | 1253.178 | bor sup rio |
| 3435 | 9838478.56 | 161321.467 | 1252.451 | uni rio m j r puyo |
| 3436 | 9838471.31 | 161312.913 | 1253.895 | rio mama jua |
| 3437 | 9838473.03 | 161308.675 | 1253.366 | rio mama jua |
| 3438 | 9838476.88 | 161302.624 | 1253.471 | rio mama jua |
| 3439 | 9838477.25 | 161302.306 | 1253.804 | bor sup rio |
| 3440 | 9838472.83 | 161297.324 | 1254.062 | bor sup rio |
| 3441 | 9838472.4 | 161297.714 | 1253.777 | rio mama jua |
| 3442 | 9838467.66 | 161300.449 | 1253.638 | rio mama jua |
| 3443 | 9838463.04 | 161302.088 | 1253.478 | rio mama jua |
| 3444 | 9838456 | 161319.889 | 1261.331 | Latr |
| 3445 | 9838481.54 | 161308.055 | 1251.988 | fio puyo |
| 3446 | 9838481.54 | 161307.296 | 1252.257 | bor sup rio |
| 3447 | 9838490.62 | 161313.646 | 1252.407 | rio puyo |
| 3448 | 9838490.97 | 161313.989 | 1252.817 | bor sup rio |
| 3449 | 9838494.65 | 161311.39 | 1252.42 | esp agua |
| 3450 | 9838495.13 | 161311.859 | 1252.856 | bor sup rio |
| 3451 | 9838532.72 | 161336.401 | 1255.545 | Aa101 |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-------------------|
| 3452 | 9838492.7 | 161307.82 | 1253.25 | esp agua |
| 3453 | 9838491.49 | 161304.814 | 1254.856 | bor sup rio |
| 3454 | 9838456.11 | 161322.825 | 1261.662 | Top |
| 3455 | 9838492.78 | 161313.917 | 1254.171 | Top |
| 3456 | 9838491.03 | 161317.992 | 1253.771 | Latr |
| 3457 | 9838487.85 | 161321.894 | 1253.024 | unio ri puy ma ju |
| 3458 | 9838488.55 | 161321.914 | 1253.594 | bor sup rio |
| 3459 | 9838483.83 | 161321.851 | 1252.455 | esp agua |
| 3460 | 9838483.81 | 161321.003 | 1252.523 | esp agua |
| 3461 | 9838507.39 | 161326.6 | 1254.154 | Eje |
| 3462 | 9838490.22 | 161321.858 | 1253.654 | Eje |
| 3463 | 9838508.99 | 161323.044 | 1254.505 | Latr |
| 3464 | 9838489.13 | 161325.41 | 1253.642 | Latr |
| 3465 | 9838506.43 | 161331.125 | 1254.498 | Latr |
| 3466 | 9838527.37 | 161331.943 | 1254.928 | Eje |
| 3467 | 9838470.99 | 161322.707 | 1255.31 | Latr |
| 3468 | 9838479.96 | 161312.765 | 1252.937 | A102 |
| 3469 | 9838469.71 | 161327.742 | 1255.425 | Latr |
| 3470 | 9838530.53 | 161333.043 | 1255.288 | PI |
| 3471 | 9838469.51 | 161329.942 | 1254.263 | Top |
| 3472 | 9838479.84 | 161326.392 | 1252.307 | esp agua |
| 3473 | 9838483.54 | 161325.814 | 1252.309 | esp agua |
| 3474 | 9838487.27 | 161325.737 | 1252.837 | max rio |
| 3475 | 9838488.92 | 161326.008 | 1253.547 | sup de rio |
| 3476 | 9838475.21 | 161343.415 | 1252.284 | esp agua |
| 3477 | 9838480.92 | 161345.909 | 1252.127 | esp agua |
| 3478 | 9838481.6 | 161346.224 | 1252.73 | sup de rio |
| 3479 | 9838479.6 | 161353.033 | 1252.168 | esp agua |
| 3480 | 9838481.15 | 161352.954 | 1252.549 | sup de rio |
| 3481 | 9838475.57 | 161311.301 | 1253.309 | esp agua |
| 3482 | 9838472.74 | 161314.713 | 1253.211 | esp agua |
| 3483 | 9838500.23 | 161310.054 | 1253.381 | esp agua |
| 3484 | 9838500.2 | 161311.423 | 1253.702 | max rio |
| 3485 | 9838500.26 | 161312.431 | 1254.12 | sup de rio |
| 3486 | 9838500.82 | 161307.053 | 1253.394 | esp agua |
| 3487 | 9838501.04 | 161305.844 | 1254.476 | sup de rio |
| 3488 | 9838469.18 | 161305.308 | 1253.37 | esp agua |
| 3489 | 9838467.68 | 161306.979 | 1253.373 | esp agua |
| 3490 | 9838472.13 | 161351.466 | 1252.141 | esp agua |
| 3491 | 9838470.82 | 161350.993 | 1253.415 | sup de rio |
| 3492 | 9838513.12 | 161308.229 | 1253.795 | esp agua |
| 3493 | 9838513.23 | 161307.498 | 1254.063 | sup de rio |
| 3494 | 9838462.9 | 161288.22 | 1253.607 | esp agua |
| 3495 | 9838459.49 | 161287.559 | 1253.596 | esp agua |
| 3496 | 9838473.94 | 161374.373 | 1251.838 | esp agua |
| 3497 | 9838472.01 | 161374.77 | 1252.674 | sup de rio |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|------------|
| 3498 | 9838479.39 | 161370.65 | 1251.852 | esp agua |
| 3499 | 9838481.16 | 161370.13 | 1251.991 | max rio |
| 3500 | 9838504.57 | 161337.715 | 1254.097 | Top |
| 3501 | 9838478.65 | 161334.826 | 1252.33 | esp agua |
| 3502 | 9838474.66 | 161334.308 | 1253.013 | max rio |
| 3503 | 9838473.09 | 161333.402 | 1253.698 | sup de rio |
| 3504 | 9838523.73 | 161336.385 | 1255.215 | rasante |
| 3505 | 9838513 | 161315.518 | 1254.62 | Top |
| 3506 | 9838513.13 | 161314.841 | 1254.651 | filo rio |
| 3507 | 9838521.58 | 161339.598 | 1255.269 | Top |
| 3508 | 9838539.98 | 161347.374 | 1255.969 | Eje |
| 3509 | 9838533.32 | 161328.05 | 1254.656 | filo rio |
| 3510 | 9838543.01 | 161344.992 | 1255.878 | rasante |
| 3511 | 9838534.02 | 161353.952 | 1255.527 | Top |
| 3512 | 9838536.9 | 161349.925 | 1255.752 | rasante |
| 3513 | 9838544.16 | 161340.35 | 1255.047 | filo rio |
| 3514 | 9838552.88 | 161367.219 | 1257.142 | Eje |
| 3515 | 9838550.75 | 161368.849 | 1256.438 | rasante |
| 3516 | 9838564.09 | 161383.583 | 1259.163 | Aa103 |
| 3517 | 9838547.49 | 161372.384 | 1256.239 | Top |
| 3518 | 9838559.9 | 161363.575 | 1256.269 | Top |
| 3519 | 9838560.72 | 161363.091 | 1255.892 | filo rio |
| 3520 | 9838564.86 | 161385.864 | 1259.371 | Eje |
| 3521 | 9838562.47 | 161386.807 | 1258.598 | rasante |
| 3522 | 9838569.3 | 161383.583 | 1259.309 | rasante |
| 3523 | 9838597.63 | 161436.48 | 1265.007 | Aa104 |
| 3524 | 9838559.67 | 161389.361 | 1256.98 | Top |
| 3525 | 9838575.53 | 161401.996 | 1261.862 | Eje |
| 3526 | 9838572.09 | 161403.664 | 1262.057 | rasante |
| 3527 | 9838571.4 | 161381.624 | 1258.754 | filo rio |
| 3528 | 9838580.6 | 161399.517 | 1261.68 | rasante |
| 3529 | 9838568.85 | 161403.115 | 1261.811 | Top |
| 3530 | 9838581.8 | 161398.306 | 1261.644 | Filo Barr |
| 3531 | 9838586.78 | 161419.241 | 1264.044 | Eje |
| 3532 | 9838591.02 | 161416.216 | 1263.929 | Filo Barr |
| 3533 | 9838590.32 | 161417.328 | 1263.936 | rasante |
| 3534 | 9838569.26 | 161361.696 | 1256.762 | Rf7 |
| 3535 | 9838565.66 | 161357.931 | 1256.537 | Rf8 |
| 3536 | 9838563.13 | 161355.186 | 1256.498 | Rf9 |
| 3537 | 9838584.93 | 161425.251 | 1264.641 | deesbanque |
| 3538 | 9838598.94 | 161436.207 | 1264.739 | Eje |
| 3539 | 9838600.7 | 161433.374 | 1264.417 | deesbanque |
| 3540 | 9838582.1 | 161420.818 | 1266.109 | Latr Sp |
| 3541 | 9838618.74 | 161442.767 | 1264.798 | Eje |
| 3542 | 9838595.09 | 161440.521 | 1265.159 | deesbanque |
| 3543 | 9838619.47 | 161438.218 | 1264.645 | deesbanque |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|----------------|
| 3544 | 9838603.06 | 161430.271 | 1262.622 | Top |
| 3545 | 9838618.29 | 161446.19 | 1265.026 | deesbanque |
| 3546 | 9838594.88 | 161444.055 | 1268.632 | Latr Sp |
| 3547 | 9838595.07 | 161446.392 | 1268.473 | Top |
| 3548 | 9838620.01 | 161435.252 | 1263.394 | Top |
| 3549 | 9838644.3 | 161449.796 | 1263.819 | Eje |
| 3550 | 9838642.78 | 161453.325 | 1263.895 | deesbanque |
| 3551 | 9838646.65 | 161446.502 | 1263.865 | deesbanque |
| 3552 | 9838646.84 | 161443.681 | 1263.444 | Top |
| 3553 | 9838578.88 | 161429.596 | 1271.211 | Latr Sp |
| 3554 | 9838578.05 | 161430.24 | 1271.199 | Top |
| 3555 | 9838617.84 | 161447.109 | 1265.569 | Latr Sp |
| 3556 | 9838617.56 | 161447.748 | 1266.005 | Filo Barr |
| 3557 | 9838661.47 | 161459.168 | 1265.195 | Aa105 |
| 3558 | 9838644.36 | 161449.675 | 1263.811 | PI |
| 3559 | 9838643.82 | 161451.19 | 1263.711 | Eje |
| 3560 | 9838641.47 | 161457.649 | 1263.52 | Top |
| 3561 | 9838659.26 | 161458.94 | 1264.857 | Eje |
| 3562 | 9838657.28 | 161462.732 | 1264.768 | Desbanque |
| 3563 | 9838661.69 | 161455.243 | 1264.955 | Desbanque |
| 3564 | 9838654.69 | 161466.294 | 1263.524 | Top |
| 3565 | 9838662.07 | 161452.945 | 1264.627 | Top |
| 3566 | 9838676.44 | 161469.264 | 1266.647 | Eje |
| 3567 | 9838674.38 | 161472.876 | 1266.313 | Desbanque |
| 3568 | 9838678.05 | 161466.026 | 1266.514 | Desbanque |
| 3569 | 9838673.94 | 161473.844 | 1266.233 | Filo Barr |
| 3570 | 9838672 | 161475.888 | 1264.953 | Top |
| 3571 | 9838678.43 | 161464.549 | 1265.764 | Top |
| 3572 | 9838692.57 | 161478.794 | 1267.958 | PI |
| 3573 | 9838693.03 | 161478 | 1267.907 | Eje |
| 3574 | 9838697.99 | 161478.245 | 1268.484 | Aa106 |
| 3575 | 9838691.96 | 161481.372 | 1267.773 | Desbanque |
| 3576 | 9838691.23 | 161482.811 | 1267.487 | Filo Barr |
| 3577 | 9838690.77 | 161483.47 | 1267.161 | bor sup estero |
| 3578 | 9838693.59 | 161475.609 | 1267.818 | Desbanque |
| 3579 | 9838694.22 | 161473.785 | 1267.725 | Top |
| 3580 | 9838713.87 | 161474.081 | 1269.606 | Eje |
| 3581 | 9838714.28 | 161476.472 | 1269.354 | Desbanque |
| 3582 | 9838714.06 | 161477.543 | 1269.038 | Latr |
| 3583 | 9838713.04 | 161471.144 | 1270.328 | Desbanque |
| 3584 | 9838713.86 | 161478.866 | 1268.65 | bor sup estero |
| 3585 | 9838731.47 | 161470.305 | 1271.329 | Eje |
| 3586 | 9838731.76 | 161473.506 | 1271.33 | Desbanque |
| 3587 | 9838731.97 | 161475.158 | 1271.212 | Latr |
| 3588 | 9838732.18 | 161476.146 | 1270.804 | bor sup estero |
| 3589 | 9838712.25 | 161470.028 | 1270.613 | Top |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|----------------|
| 3590 | 9838747.66 | 161466.782 | 1272.63 | Eje |
| 3591 | 9838748.24 | 161470.301 | 1272.461 | Desbanque |
| 3592 | 9838748.36 | 161471.613 | 1272.414 | Latr |
| 3593 | 9838748.47 | 161472.871 | 1271.814 | bor sup estero |
| 3594 | 9838731.12 | 161467.438 | 1270.788 | Desbanque |
| 3595 | 9838767.89 | 161462.302 | 1274.281 | Eje |
| 3596 | 9838768.48 | 161464.773 | 1274.132 | Desbanque |
| 3597 | 9838769.31 | 161467.914 | 1273.184 | bor sup estero |
| 3598 | 9838747.08 | 161463.873 | 1272.634 | Desbanque |
| 3599 | 9838730.52 | 161466.272 | 1271.371 | Top |
| 3600 | 9838767.61 | 161458.068 | 1274.317 | Desbanque |
| 3601 | 9838788.76 | 161462.344 | 1277.174 | Aa1o7 |
| 3602 | 9838748.88 | 161460.101 | 1275.03 | Top |
| 3603 | 9838778.55 | 161459.932 | 1275.556 | PI |
| 3604 | 9838766.72 | 161456.252 | 1274.628 | Top |
| 3605 | 9838767.1 | 161454.166 | 1276.23 | Top |
| 3606 | 9838793.1 | 161463.667 | 1277.599 | Eje |
| 3607 | 9838791.8 | 161468.058 | 1277.255 | Desbanque |
| 3608 | 9838794.66 | 161459.222 | 1277.682 | Desbanque |
| 3609 | 9838795.6 | 161457.282 | 1278.718 | Top |
| 3610 | 9838791.13 | 161471.015 | 1276.308 | Top |
| 3611 | 9838807.96 | 161467.561 | 1279.673 | Eje |
| 3612 | 9838808.28 | 161466.994 | 1279.856 | Desbanque |
| 3613 | 9838806.16 | 161473.137 | 1279.567 | Desbanque |
| 3614 | 9838809.64 | 161464.279 | 1281.886 | borde sup |
| 3615 | 9838809.73 | 161463.829 | 1282.68 | Top |
| 3616 | 9838825.4 | 161472.033 | 1280.848 | Eje |
| 3617 | 9838818.01 | 161470.579 | 1280.592 | Desbanque |
| 3618 | 9838816.29 | 161477.561 | 1280.655 | Desbanque |
| 3619 | 9838803.27 | 161475.972 | 1278.772 | Top |
| 3620 | 9838821.78 | 161477.506 | 1280.266 | Filo Barr |
| 3621 | 9838839.16 | 161476.122 | 1282.98 | Aa108 |
| 3622 | 9838842.91 | 161476.271 | 1283.176 | PI |
| 3623 | 9838842.52 | 161477.1 | 1283.251 | Eje |
| 3624 | 9838840.09 | 161479.586 | 1283.168 | Desbanque |
| 3625 | 9838825.95 | 161468.327 | 1280.908 | Desbanque |
| 3626 | 9838826.4 | 161464.435 | 1281.29 | Top |
| 3627 | 9838823.4 | 161479.745 | 1278.504 | Top |
| 3628 | 9838834.39 | 161468.492 | 1280.577 | pase de agua |
| 3629 | 9838830.45 | 161473.352 | 1279.92 | pase de agua |
| 3630 | 9838830.41 | 161473.323 | 1279.011 | pase de agua |
| 3631 | 9838841.3 | 161457.55 | 1281.403 | pase de agua |
| 3632 | 9838829.57 | 161480.095 | 1277.763 | pase de agua |
| 3633 | 9838850.06 | 161473.626 | 1285.878 | Top |
| 3634 | 9838835.66 | 161482.887 | 1281.986 | Top |
| 3635 | 9838845.5 | 161474.781 | 1282.861 | Desbanque |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|--------------|
| 3636 | 9838855.31 | 161493.098 | 1285.633 | Eje |
| 3637 | 9838851.14 | 161495.954 | 1285.526 | Desbanque |
| 3638 | 9838857.8 | 161491.547 | 1285.306 | Desbanque |
| 3639 | 9838849.39 | 161497.158 | 1285.457 | Top |
| 3640 | 9838859.93 | 161488.517 | 1286.877 | Top |
| 3641 | 9838867.24 | 161509.286 | 1287.518 | Eje |
| 3642 | 9838864.66 | 161511.918 | 1287.503 | Desbanque |
| 3643 | 9838871.32 | 161507.252 | 1287.332 | Desbanque |
| 3644 | 9838872.11 | 161506.909 | 1287.368 | Top |
| 3645 | 9838861.95 | 161513.545 | 1287.522 | Top |
| 3646 | 9838881.49 | 161528.601 | 1288.587 | PI |
| 3647 | 9838880.21 | 161528.96 | 1288.639 | Eje |
| 3648 | 9838878.34 | 161525.543 | 1288.731 | Aa109 |
| 3649 | 9838875.67 | 161526.917 | 1288.064 | Desbanque |
| 3650 | 9838883.92 | 161528.202 | 1288.215 | Desbanque |
| 3651 | 9838869.28 | 161523.459 | 1287.659 | Filo Barr |
| 3652 | 9838892.09 | 161532.098 | 1288.998 | Top |
| 3653 | 9838883.23 | 161535.245 | 1286.949 | Paso de agua |
| 3654 | 9838876.74 | 161533.299 | 1285.994 | Paso de agua |
| 3655 | 9838868.42 | 161528.356 | 1285.259 | Paso de agua |
| 3656 | 9838865.82 | 161535.754 | 1288.723 | Eje |
| 3657 | 9838867.75 | 161539.367 | 1289.128 | Desbanque |
| 3658 | 9838863.82 | 161529.516 | 1284.462 | Paso de agua |
| 3659 | 9838869.53 | 161544.657 | 1288.94 | Top |
| 3660 | 9838864.91 | 161534.988 | 1288.258 | Filo Barr |
| 3661 | 9838864.96 | 161531.198 | 1286.052 | Top |
| 3662 | 9838851.39 | 161542.192 | 1291.342 | Eje |
| 3663 | 9838851.82 | 161545.001 | 1291.245 | Desbanque |
| 3664 | 9838850.55 | 161538.264 | 1291.459 | Desbanque |
| 3665 | 9838850.83 | 161548.031 | 1293.447 | Top |
| 3666 | 9838850.47 | 161537.238 | 1290.97 | Filo Barr |
| 3667 | 9838834.28 | 161549.777 | 1293.86 | Eje |
| 3668 | 9838836.22 | 161552.666 | 1293.792 | Desbanque |
| 3669 | 9838832.42 | 161545.985 | 1293.945 | Desbanque |
| 3670 | 9838836.27 | 161554.382 | 1293.447 | Top |
| 3671 | 9838832.42 | 161542.723 | 1294.67 | Top |
| 3672 | 9838807.38 | 161570.565 | 1299.074 | Aa110 |
| 3673 | 9838821.39 | 161556.976 | 1296.188 | Eje |
| 3674 | 9838804.22 | 161561.137 | 1297.365 | PI |
| 3675 | 9838818.22 | 161554.475 | 1296.143 | Desbanque |
| 3676 | 9838824.54 | 161560.611 | 1295.866 | Desbanque |
| 3677 | 9838815.42 | 161552.121 | 1295.812 | Top |
| 3678 | 9838824.98 | 161562.435 | 1295.628 | Top |
| 3679 | 9838810.32 | 161570.31 | 1298.775 | Eje |
| 3680 | 9838816.37 | 161571.244 | 1298.449 | Desbanque |
| 3681 | 9838804.85 | 161568.84 | 1298.513 | Desbanque |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 3682 | 9838801.48 | 161567.402 | 1298 | Top |
| 3683 | 9838818.99 | 161572.018 | 1298.329 | Top |
| 3684 | 9838813.25 | 161590.402 | 1301.162 | Eje |
| 3685 | 9838809.06 | 161591.689 | 1301.068 | Desbanque |
| 3686 | 9838816.04 | 161590.859 | 1300.957 | Desbanque |
| 3687 | 9838817.97 | 161590.375 | 1300.958 | Top |
| 3688 | 9838805.78 | 161592.378 | 1300.68 | Top |
| 3689 | 9838819.65 | 161611.029 | 1303.839 | PI |
| 3690 | 9838818.5 | 161610.959 | 1303.912 | Eje |
| 3691 | 9838816.23 | 161611.109 | 1303.462 | Desbanque |
| 3692 | 9838824.02 | 161610.673 | 1303.88 | Desbanque |
| 3693 | 9838815.76 | 161611.355 | 1302.983 | Filo Barr |
| 3694 | 9838817.31 | 161621.37 | 1305.055 | Aa111 |
| 3695 | 9838816.01 | 161634.291 | 1306.278 | Eje |
| 3696 | 9838810.87 | 161633.489 | 1306.558 | Desbanque |
| 3697 | 9838818.9 | 161634.538 | 1306.155 | Desbanque |
| 3698 | 9838820.45 | 161635.415 | 1307.811 | Top |
| 3699 | 9838807.77 | 161633.108 | 1307.631 | Top |
| 3700 | 9838814.6 | 161649.528 | 1308.042 | PI |
| 3701 | 9838815.68 | 161649.561 | 1308.086 | Eje |
| 3702 | 9838812.99 | 161649.714 | 1308.055 | Desbanque |
| 3703 | 9838818.99 | 161649.188 | 1307.899 | Top |
| 3704 | 9838811.48 | 161649.611 | 1306.312 | Top |
| 3705 | 9838821.31 | 161648.908 | 1310.873 | Top |
| 3706 | 9838826.2 | 161612.669 | 1304.85 | Top |
| 3707 | 9838818.19 | 161657.612 | 1309.068 | AA112 |
| 3708 | 9838827.51 | 161666.831 | 1310.412 | Eje |
| 3709 | 9838838.49 | 161681.631 | 1312.853 | Eje |
| 3710 | 9838828.75 | 161666.13 | 1310.312 | Desbanque |
| 3711 | 9838833.96 | 161684.262 | 1312.629 | Desbanque |
| 3712 | 9838830.91 | 161665.719 | 1312.025 | Top |
| 3713 | 9838822.69 | 161669.371 | 1310.328 | Desbanque |
| 3714 | 9838820.58 | 161669.748 | 1310.385 | Top |
| 3715 | 9838829.98 | 161686.572 | 1312.834 | Top |
| 3716 | 9838840.24 | 161679.82 | 1312.71 | Desbanque |
| 3717 | 9838827.48 | 161675.315 | 1311.254 | Filo Barr |
| 3718 | 9838827.41 | 161677.519 | 1311.262 | Filo Barr |
| 3719 | 9838841.99 | 161678.904 | 1314.722 | Top |
| 3720 | 9838825.53 | 161672.711 | 1310.772 | Filo Barr |
| 3721 | 9838821.88 | 161671.665 | 1310.868 | Filo Barr |
| 3722 | 9838850.61 | 161697.875 | 1315.19 | PI |
| 3723 | 9838850.04 | 161698.34 | 1315.191 | Eje |
| 3724 | 9838854.49 | 161696.424 | 1315.861 | Latr |
| 3725 | 9838855.98 | 161695.588 | 1315.771 | Top |
| 3726 | 9838852.53 | 161701.121 | 1315.614 | Aa103 |
| 3727 | 9838847.82 | 161699.14 | 1314.923 | deesba |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------|
| 3728 | 9838846.95 | 161699.477 | 1314.279 | Filo Barr |
| 3729 | 9838854.93 | 161708.452 | 1316.019 | afirmado |
| 3730 | 9838849.46 | 161707.16 | 1316.079 | afirmado |
| 3731 | 9838856.18 | 161709.046 | 1315.252 | cuneta |
| 3732 | 9838856.55 | 161709.02 | 1315.921 | Top |
| 3733 | 9838848.09 | 161706.273 | 1315.709 | Top |
| 3734 | 9838849.22 | 161725.295 | 1317.327 | afirmado |
| 3735 | 9838847.74 | 161749.355 | 1318.821 | Aa104 |
| 3736 | 9838843.78 | 161724.462 | 1317.026 | afirmado |
| 3737 | 9838850.06 | 161725.201 | 1316.712 | cuneta |
| 3738 | 9838850.76 | 161724.898 | 1317.178 | Top |
| 3739 | 9838842.15 | 161723.834 | 1317.381 | Top |
| 3740 | 9838846.49 | 161742.98 | 1318.434 | afirmado |
| 3741 | 9838844.77 | 161742.89 | 1318.662 | Top |
| 3742 | 9838850.49 | 161741.552 | 1318.326 | afirmado |
| 3743 | 9838851.98 | 161741.346 | 1317.846 | cuneta |
| 3744 | 9838848.5 | 161744.751 | 1318.583 | PI |
| 3745 | 9838852.69 | 161741.296 | 1318.504 | Top |
| 3746 | 9838852.78 | 161767.154 | 1319.349 | Top |
| 3747 | 9838859.08 | 161765.965 | 1320.125 | afirmado |
| 3748 | 9838860.07 | 161765.675 | 1319.352 | cuneta |
| 3749 | 9838855.66 | 161767.059 | 1319.95 | afirmado |
| 3750 | 9838861.01 | 161765.037 | 1320.913 | Top |
| 3751 | 9838858.86 | 161771.916 | 1320.46 | PI |
| 3752 | 9838859.75 | 161775.705 | 1320.656 | afirmado |
| 3753 | 9838857.13 | 161775.588 | 1320.727 | afirmado |
| 3754 | 9838861.28 | 161775.905 | 1321.217 | Top |
| 3755 | 9838855.73 | 161775.049 | 1320.761 | Top |
| 3756 | 9838857.55 | 161779.018 | 1320.968 | Aa115 |
| 3757 | 9838856.26 | 161789.559 | 1321.635 | afirmado |
| 3758 | 9838853.19 | 161789.281 | 1321.616 | afirmado |
| 3759 | 9838851.04 | 161789.192 | 1321.167 | Top |
| 3760 | 9838858.47 | 161789.738 | 1322.416 | Top |
| 3761 | 9838852.89 | 161807.372 | 1322.613 | PI |
| 3762 | 9838854.74 | 161805.141 | 1322.442 | afirmado |
| 3763 | 9838851.35 | 161805.55 | 1322.344 | afirmado |
| 3764 | 9838856.86 | 161803.583 | 1322.668 | Top |
| 3765 | 9838849.76 | 161805.553 | 1322.155 | Top |
| 3766 | 9838855.21 | 161815.013 | 1323.22 | Aa116 |
| 3767 | 9838856.9 | 161812.603 | 1323.148 | afirmado |
| 3768 | 9838858.55 | 161812.283 | 1322.64 | cuneta |
| 3769 | 9838852.86 | 161813.504 | 1322.872 | afirmado |
| 3770 | 9838851.62 | 161813.662 | 1322.434 | Top |
| 3771 | 9838859.33 | 161812.032 | 1323.781 | Top |
| 3772 | 9838861.78 | 161832.306 | 1324.867 | afirmado |
| 3773 | 9838865.13 | 161831.247 | 1324.784 | afirmado |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|----------------|
| 3774 | 9838859.26 | 161833.171 | 1324.436 | Top |
| 3775 | 9838866.87 | 161830.798 | 1324.047 | cuneta |
| 3776 | 9838868.24 | 161830.437 | 1324.657 | Top |
| 3777 | 9838872.82 | 161857.939 | 1326.514 | afirmado |
| 3778 | 9838869.24 | 161858.931 | 1326.876 | Top |
| 3779 | 9838886.82 | 161869.621 | 1326.904 | Aa117 |
| 3780 | 9838876.2 | 161853.891 | 1326.239 | afirmado |
| 3781 | 9838877.75 | 161853.119 | 1325.713 | cuneta |
| 3782 | 9838878.31 | 161852.53 | 1326.452 | Top |
| 3783 | 9838884.96 | 161863.977 | 1326.669 | afirmado |
| 3784 | 9838881.55 | 161866.707 | 1326.761 | afirmado |
| 3785 | 9838887.67 | 161861.786 | 1327.744 | Top |
| 3786 | 9838880.38 | 161868.065 | 1327.129 | Top |
| 3787 | 9838893.37 | 161870.076 | 1326.919 | afirmado |
| 3788 | 9838892.4 | 161875.029 | 1326.95 | afirmado |
| 3789 | 9838895.06 | 161867.295 | 1327.952 | Top |
| 3790 | 9838891.03 | 161877.095 | 1326.862 | Top |
| 3791 | 9838901.94 | 161872.036 | 1326.906 | afirmado |
| 3792 | 9838902.54 | 161876.348 | 1327.022 | afirmado |
| 3793 | 9838901.83 | 161869.466 | 1327.237 | Top |
| 3794 | 9838902.19 | 161877.983 | 1326.587 | Top |
| 3795 | 9838922.59 | 161871.372 | 1326.61 | afirmado |
| 3796 | 9838922.97 | 161875.188 | 1326.621 | afirmado |
| 3797 | 9838922.14 | 161869.132 | 1326.421 | Top |
| 3798 | 9838922.4 | 161876.669 | 1326.577 | Top |
| 3799 | 9838943.91 | 161872.144 | 1327.394 | afirmado |
| 3800 | 9838944.26 | 161870.494 | 1327.68 | Top |
| 3801 | 9838943.73 | 161875.897 | 1327.312 | afirmado |
| 3802 | 9838943.14 | 161877.424 | 1327.307 | Top |
| 3803 | 9838963.14 | 161878.245 | 1328.318 | afirmado |
| 3804 | 9838964.52 | 161874.818 | 1329.804 | Top |
| 3805 | 9838961.62 | 161882.157 | 1328.262 | afirmado |
| 3806 | 9838960.17 | 161882.938 | 1328.011 | Top |
| 3807 | 9838877.68 | 161867.226 | 1328.244 | PI |
| 3808 | 9838987.28 | 161884.318 | 1329.368 | Aa118 |
| 3809 | 9838968.35 | 161885.337 | 1328.687 | afirmado |
| 3810 | 9838970.37 | 161881.83 | 1328.703 | Top |
| 3811 | 9838973.77 | 161877.906 | 1330.095 | Top |
| 3812 | 9838972.47 | 161893.178 | 1329.029 | afirmado |
| 3813 | 9838980.22 | 161878.093 | 1330.675 | Top |
| 3814 | 9838981.06 | 161883.627 | 1329.264 | afirmado |
| 3815 | 9838970.99 | 161916.498 | 1328.773 | via 24 de mayo |
| 3816 | 9838976.63 | 161911.711 | 1328.57 | via 24 de mayo |
| 3817 | 9838976.98 | 161903.752 | 1328.61 | via 24 de mayo |
| 3818 | 9838971.1 | 161902.2 | 1328.835 | via 24 de mayo |
| 3819 | 9838980.83 | 161895.572 | 1328.932 | via 24 de mayo |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|----------------------|
| 3820 | 9838976.03 | 161891.96 | 1329.123 | via 24 de mayo |
| 3821 | 9838987.52 | 161887.05 | 1329.147 | via 24 de mayo |
| 3822 | 9838982.56 | 161884.651 | 1329.274 | via 24 de mayo |
| 3823 | 9838995.24 | 161879.172 | 1329.48 | via 24 de mayo |
| 3824 | 9838992.01 | 161876.171 | 1329.415 | via 24 de mayo |
| 3825 | 9839001.83 | 161870.915 | 1329.738 | via 24 de mayo |
| 3826 | 9838997.93 | 161866.9 | 1329.712 | via 24 de mayo |
| 3827 | 9839007.46 | 161862.282 | 1330.147 | via 24 de mayo |
| 3828 | 9839003.5 | 161858.582 | 1330.198 | via 24 de mayo |
| 3829 | 9839016.08 | 161848.294 | 1330.962 | via 24 de mayo |
| 3830 | 9839012.35 | 161845.773 | 1331.176 | via 24 de mayo |
| 3831 | 9839026.26 | 161832.183 | 1332.878 | via 24 de mayo |
| 3832 | 9839022.6 | 161829.183 | 1332.948 | via 24 de mayo |
| 3833 | 9839020.76 | 161839.277 | 1331.836 | Filo Barr |
| 3834 | 9839032.85 | 161814.855 | 1334.372 | via 24 de mayo |
| 3835 | 9839037.21 | 161817.06 | 1334.325 | via 24 de mayo |
| 3836 | 9838968.86 | 161894.734 | 1329.078 | caseta |
| 3837 | 9838971.98 | 161895.855 | 1329.087 | caseta |
| 3838 | 9838969.98 | 161901.277 | 1329.097 | caseta |
| 3839 | 9838969.9 | 161895.843 | 1329.077 | caseta |
| 3840 | 9838968.36 | 161899.935 | 1329.09 | caseta |
| 3841 | 9838967.07 | 161899.879 | 1329.039 | caseta |
| 3842 | 9838971.87 | 161896.047 | 1329.113 | Rf10 |
| 3843 | 9838969.65 | 161895.622 | 1329.108 | Rf11 |
| 3844 | 9838970.27 | 161900.606 | 1329.119 | Rf12 |
| 3845 | 9838957.99 | 161924.369 | 1330.368 | Poste |
| 3846 | 9839004.15 | 161851.238 | 1333.65 | Poste |
| 3847 | 9838450.08 | 157140.122 | 1158.841 | Latr |
| 3848 | 9838453.11 | 157144.137 | 1159.031 | Eje |
| 3849 | 9838459.72 | 157149.525 | 1158.446 | Filo Barr |
| 3850 | 9838542.61 | 157211.046 | 1144.397 | bor sup rio pin gran |
| 3851 | 9838543.07 | 157200.326 | 1148.574 | bor sup rio pin gran |
| 3852 | 9838540 | 157205.924 | 1142.683 | Espejo Agua |
| 3853 | 9838467.11 | 157144.157 | 1158.526 | borde supe |
| 3854 | 9838533.76 | 157202.349 | 1142.732 | Espejo Agua |
| 3855 | 9838459.1 | 157137.955 | 1159.881 | borde supe |
| 3856 | 9838454.44 | 157130.619 | 1157.319 | borde supe |
| 3857 | 9838524.66 | 157183.933 | 1142.189 | Espejo Agua |
| 3858 | 9838468.68 | 157126.716 | 1151.54 | Eje |
| 3859 | 9838516.45 | 157189.166 | 1142.723 | marge de rio |
| 3860 | 9838482.62 | 157136.277 | 1150.346 | Filo Barr |
| 3861 | 9838481.37 | 157126.199 | 1151.472 | Filo Barr |
| 3862 | 9838479.44 | 157121.575 | 1151.366 | Filo Barr |
| 3863 | 9838528.79 | 157183.999 | 1142.374 | Espejo Agua |
| 3864 | 9838468.18 | 157113.544 | 1149.324 | Top |
| 3865 | 9838474.9 | 157118.459 | 1147.724 | Latr |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------------|
| 3866 | 9838483.58 | 157110.144 | 1145.496 | Latr |
| 3867 | 9838483.22 | 157101.473 | 1144.154 | Latr |
| 3868 | 9838485.87 | 157108.493 | 1147.886 | late sup |
| 3869 | 9838485.51 | 157100.171 | 1146.351 | late sup |
| 3870 | 9838543.12 | 157182.965 | 1146.17 | sup rio pin gra |
| 3871 | 9838538.21 | 157181.437 | 1142.338 | marge de rio |
| 3872 | 9838490.49 | 157099.077 | 1144.645 | puen peaton |
| 3873 | 9838491.79 | 157100.617 | 1144.583 | puen peaton |
| 3874 | 9838493.32 | 157101.66 | 1143.549 | superior de rio |
| 3875 | 9838492.59 | 157096.355 | 1143.492 | superior de rio |
| 3876 | 9838530.67 | 157132.804 | 1143.42 | dique |
| 3877 | 9838529.49 | 157127.315 | 1143.384 | dique |
| 3878 | 9838529.36 | 157126.709 | 1142.452 | dique |
| 3879 | 9838528.38 | 157122.638 | 1142.432 | dique |
| 3880 | 9838528.13 | 157122.054 | 1141.427 | dique |
| 3881 | 9838526.85 | 157116.255 | 1141.434 | dique |
| 3882 | 9838537.95 | 157153.988 | 1144.671 | sup rio pin gra |
| 3883 | 9838526.71 | 157116.213 | 1140.372 | dique |
| 3884 | 9838523.97 | 157116.806 | 1140.361 | dique |
| 3885 | 9838523.7 | 157116.773 | 1141.413 | dique |
| 3886 | 9838530.35 | 157156.862 | 1142.215 | marge de rio |
| 3887 | 9838523.26 | 157117.022 | 1139.9 | dique |
| 3888 | 9838521.93 | 157160.973 | 1141.901 | Espejo Agua |
| 3889 | 9838524.8 | 157122.619 | 1141.421 | dique |
| 3890 | 9838524.99 | 157123.243 | 1142.391 | dique |
| 3891 | 9838525.76 | 157127.241 | 1142.418 | dique |
| 3892 | 9838525.92 | 157127.912 | 1143.415 | dique |
| 3893 | 9838519.6 | 157168.525 | 1142.272 | Espejo Agua |
| 3894 | 9838527.1 | 157133.599 | 1143.392 | dique |
| 3895 | 9838526.71 | 157133.16 | 1142.497 | dique |
| 3896 | 9838526.31 | 157131.724 | 1141.929 | dique |
| 3897 | 9838526.25 | 157131.3 | 1141.326 | dique |
| 3898 | 9838526.15 | 157130.779 | 1140.743 | dique |
| 3899 | 9838526.08 | 157130.559 | 1139.959 | dique |
| 3900 | 9838507.87 | 157134.123 | 1140.263 | dique |
| 3901 | 9838508.04 | 157134.683 | 1139.925 | dique |
| 3902 | 9838508.15 | 157135.27 | 1141.925 | dique |
| 3903 | 9838508.41 | 157136.828 | 1142.609 | dique |
| 3904 | 9838507.95 | 157137.372 | 1143.551 | dique |
| 3905 | 9838506.85 | 157131.916 | 1143.429 | dique |
| 3906 | 9838506.91 | 157131.199 | 1142.388 | dique |
| 3907 | 9838506.08 | 157127.219 | 1142.416 | dique |
| 3908 | 9838505.96 | 157126.546 | 1141.408 | dique |
| 3909 | 9838504.68 | 157120.685 | 1141.39 | dique |
| 3910 | 9838504.36 | 157120.848 | 1140.33 | dique |
| 3911 | 9838501.16 | 157121.338 | 1141.366 | dique |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|----------------------|
| 3912 | 9838502.44 | 157127.249 | 1141.404 | dique |
| 3913 | 9838502.58 | 157127.836 | 1142.442 | dique |
| 3914 | 9838526.69 | 157111.323 | 1142.275 | superior de rio |
| 3915 | 9838503.36 | 157131.877 | 1142.424 | dique |
| 3916 | 9838503.49 | 157132.465 | 1143.413 | dique |
| 3917 | 9838511.34 | 157113.562 | 1141.267 | superior de rio |
| 3918 | 9838504.37 | 157137.93 | 1144.274 | dique |
| 3919 | 9838508.2 | 157088.649 | 1138.838 | Espejo Agua |
| 3920 | 9838509.64 | 157091.357 | 1139.396 | marge de rio |
| 3921 | 9838512.78 | 157089.213 | 1141.898 | superior de rio |
| 3922 | 9838509.2 | 157074.432 | 1139.983 | superior de rio |
| 3923 | 9838508.35 | 157074.26 | 1138.652 | marge de rio |
| 3924 | 9838506.11 | 157075.214 | 1138.324 | Espejo Agua |
| 3925 | 9838499.37 | 157078.805 | 1138.432 | Espejo Agua |
| 3926 | 9838494.4 | 157054.05 | 1137.833 | Espejo Agua |
| 3927 | 9838502.49 | 157049.597 | 1137.991 | Espejo Agua |
| 3928 | 9838504.95 | 157050.613 | 1140.051 | superior de rio |
| 3929 | 9838494.56 | 157026.238 | 1138.031 | superior de rio |
| 3930 | 9838512.23 | 157082.302 | 1142.716 | A2 |
| 3931 | 9838484.63 | 157028.894 | 1137.145 | Espejo Agua |
| 3932 | 9838475.54 | 157039.218 | 1137.638 | marge de rio |
| 3933 | 9838459.21 | 157013.858 | 1137.209 | marge de rio |
| 3934 | 9838464.72 | 157009.669 | 1136.482 | Espejo Agua |
| 3935 | 9838472.68 | 157000.972 | 1136.543 | Espejo Agua |
| 3936 | 9838475.8 | 156999.757 | 1137.733 | superior de rio |
| 3937 | 9838544.3 | 157053.685 | 1141.336 | Aux1 |
| 3938 | 9838541.28 | 157052.5 | 1141.389 | Aux2 |
| 3939 | 9838543.27 | 157047.622 | 1141.209 | Aux3 |
| 3940 | 9838539.89 | 157051.725 | 1141.19 | fin asfal pin mlra |
| 3941 | 9838535.99 | 157049.511 | 1141.098 | fin asfal pin mlra |
| 3942 | 9838542.7 | 157033.078 | 1141.263 | Asfal pindo mi |
| 3943 | 9838546.34 | 157034.422 | 1141.343 | Asfal pindo mi |
| 3944 | 9838552.28 | 157015.682 | 1141.622 | Asfal pindo mi |
| 3945 | 9838548.38 | 157014.598 | 1141.483 | Asfal pindo mi |
| 3946 | 9838553.68 | 156995.018 | 1141.919 | Asfal pindo mi |
| 3947 | 9838556.83 | 156996.172 | 1142.014 | Asfal pindo mi |
| 3948 | 9838563.18 | 156978.955 | 1142.118 | Asfal pindo mi |
| 3949 | 9838559.45 | 156977.544 | 1142.054 | Asfal pindo mi |
| 3950 | 9838535.44 | 157062.937 | 1141.275 | PI |
| 3951 | 9838522.26 | 157070.421 | 1141.278 | Poste |
| 3952 | 9838512.1 | 157084.439 | 1143.026 | puen peatonal |
| 3953 | 9838510.84 | 157082.733 | 1142.987 | puen peatonal |
| 3954 | 9838491.63 | 157100.704 | 1143.129 | puen peatonal |
| 3955 | 9838490.49 | 157099.12 | 1143.236 | puen peatonal |
| 3956 | 9838493.59 | 157171.198 | 1143.357 | tuberia agua potable |

| | | | | |
|------|------------|------------|----------|-----------------------|
| 3957 | 9838489.63 | 157160.352 | 1143.771 | tuberia agua potaable |
| 3958 | 9838483.67 | 157143.002 | 1148.747 | tuberia agua potaable |
| 3959 | 9838478.58 | 157127.967 | 1151.301 | tuberia agua potaable |
| 3960 | 9838426.17 | 157076.69 | 1153.192 | tuberia agua potaable |
| 3961 | 9838467.96 | 157113.456 | 1149.19 | tuberia agua potaable |
| 3962 | 9838435.34 | 157086.681 | 1148.283 | tuberia agua potaable |
| 3963 | 9838444.95 | 157092.103 | 1145.104 | tuberia agua potaable |
| 3964 | 9838449.47 | 157097.892 | 1146.591 | tuberia agua potaable |
| 3965 | 9838530.15 | 157132.584 | 1143.399 | conpuerta |
| 3966 | 9838530.03 | 157086.713 | 1141.817 | Es Bio pindo mirador |
| 3967 | 9838527.43 | 157133.202 | 1143.387 | conpuerta |
| 3968 | 9838539.92 | 157085.497 | 1142.513 | Es Bio pindo mirador |
| 3969 | 9838540.88 | 157064.25 | 1142.048 | Entrada viveros |
| 3970 | 9838543.49 | 157057.665 | 1142.286 | Entrada viveros |
| 3971 | 9838537.03 | 157108.363 | 1143.481 | Es Bio pindo mirador |
| 3972 | 9838560.94 | 157050.123 | 1144.882 | Entrada viveros |
| 3973 | 9838564.3 | 157056.084 | 1145.105 | Entrada viveros |
| 3974 | 9838541.08 | 157106.46 | 1143.646 | Es Bio pindo mirador |
| 3975 | 9838529.56 | 157128.343 | 1143.413 | Bm1 |

Anexo 2 – Conteo Vehicular

SENTIDO NORTE - SUR



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE - SUR

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|---------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | N-S | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 12/09/2022 | DÍA: | 1 LUNES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 1 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------------------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | LIVIANOS MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 7 - 8 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8 - 9 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 10 - 11 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 11 - 12 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 12 - 13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 13 - 14 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 14 - 15 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 15 - 16 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 - 17 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 17 - 18 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 11 | 16 | 14 | 5 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 41 | | | 5 | | | 6 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 52 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO













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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE-SUR

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | N-S | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 13/09/2022 | DÍA: | 2 MARTES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 4 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|--|---|--|---|--|--|---|---|--|---|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES  | CAMIONETAS  | MOTOS  | LIVIANOS  | MEDIANOS  | PESADOS  | LIVIANOS MEDIANOS  | DOS EJES  | TRES EJES  | >TRES EJES  | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 8 - 9 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 10 - 11 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 11 - 12 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 12 - 13 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 13 - 14 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14 - 15 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 15 - 16 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 - 17 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 17 - 18 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 12 | 12 | 18 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 42 | | | 4 | | | 4 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 50 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO













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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE -SUR

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-------------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | N-S | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 14/09/2022 | DÍA: | 3 MIÉRCOLES | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 7 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|--|---|--|---|--|--|---|---|--|---|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES  | CAMIONETAS  | MOTOS  | LIVIANOS  | MEDIANOS  | PESADOS  | LIVIANOS MEDIANOS  | DOS EJES  | TRES EJES  | >TRES EJES  | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 8 - 9 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 - 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 11 - 12 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 12 - 13 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 13 - 14 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 14 - 15 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 15 - 16 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 - 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 17 - 18 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 16 | 14 | 12 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 42 | | | 4 | | | 4 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 50 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE - SUR

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | N-S | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 15/09/2022 | DIA: | 4 JUEVES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 10 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------------------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | LIVIANOS MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 7 - 8 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8 - 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 9 - 10 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 10 - 11 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 11 - 12 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 12 - 13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 13 - 14 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 14 - 15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 15 - 16 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 16 - 17 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 17 - 18 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 16 | 14 | 12 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 42 | | | 4 | | | 5 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 51 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DIA/ SENTIDO













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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE - SUR

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | N-S | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 16/09/2022 | DÍA: | 5 VIERNES | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 13 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|--|---|--|---|--|--|--|---|--|---|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES  | CAMIONETAS  | MOTOS  | LIVIANOS  | MEDIANOS  | PESADOS  | LIVIANOS MEDIANOS  | DOS EJES  | TRES EJES  | >TRES EJES  | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 7 - 8 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 8 - 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 9 - 10 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 - 11 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 - 12 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 12 - 13 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 13 - 14 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 14 - 15 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 15 - 16 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 16 - 17 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 17 - 18 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 10 | 17 | 14 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 41 | | | 4 | | | 5 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 50 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO













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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE - SUR

| | | | | | | | | |
|-----------|---|------|----------|--------------------|---|--------------|---------------|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | SENTIDO: | N-S | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 17/09/2022 | DIA: | 6 SÁBADO | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | HOJA No: 16 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|--|---|--|---|--|--|--|---|--|---|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES  | CAMIONETAS  | MOTOS  | LIVIANOS  | MEDIANOS  | PESADOS  | LIVIANOS MEDIANOS  | DOS EJES  | TRES EJES  | >TRES EJES  | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 7 - 8 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 8 - 9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 9 - 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 - 11 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 - 12 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 12 - 13 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 13 - 14 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14 - 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 15 - 16 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 16 - 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 17 - 18 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 16 | 8 | 18 | 5 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 42 | | | 5 | | | 6 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 53 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DIA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO NORTE - SUR

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | N-S | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 18/09/2022 | DÍA: | 7 DOMINGO | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 19 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------------------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | LIVIANOS MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 7 - 8 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8 - 9 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 9 - 10 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 - 11 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 11 - 12 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 12 - 13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 13 - 14 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14 - 15 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 15 - 16 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 16 - 17 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 17 - 18 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 11 | 18 | 16 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 45 | | | 4 | | | 5 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 54 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO

SENTIDO SUR – NORTE



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR - NORTE

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|---------|--------------------|---|--------------|---------------|-------|------------------|--------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S - N | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 12/09/2022 | DÍA: | 1 LUNES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 2 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 8 - 9 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 10 - 11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 11 - 12 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 12 - 13 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 13 - 14 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14 - 15 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 15 - 16 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 16 - 17 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 17 - 18 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 14 | 17 | 14 | 11 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 45 | | | 11 | | | 5 | | | 0 | |
| SUMA 3 | 61 | | | | | | 5 | | | 0 | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR NORTE

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|----------|------------|---|---------|----------|--------------|---------------|-------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S -N | | ING. M.SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 13/09/2022 | DÍA: | 2 MARTES | | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | HOJA No: 5 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 8 - 9 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 9 - 10 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 10 - 11 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 11 - 12 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 12 - 13 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 13 - 14 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14 - 15 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 15 - 16 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 16 - 17 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 - 18 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 18 | 15 | 18 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 51 | | | 4 | | | 2 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 57 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR NORTE

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|-------------|------------|---|---------|----------|--------------|---------------|-------------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S -N | | ING. M.SC. MILTON ALDÁS |
| FECHA: | 14/09/2022 | DÍA: | 3 MIÉRCOLES | | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | HOJA No: 8 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 7 - 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8 - 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 10 - 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 11 - 12 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 12 - 13 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 13 - 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 14 - 15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 15 - 16 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 - 17 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 - 18 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 16 | 12 | 14 | 8 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 42 | | | 8 | | | 3 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR NORTE

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S -N | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 15/09/2022 | DÍA: | 4 JUEVES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 11 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8 - 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 9 - 10 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 - 11 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 - 12 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 12 - 13 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 13 - 14 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 14 - 15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 15 - 16 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 16 - 17 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 17 - 18 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 14 | 17 | 15 | 3 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 46 | | | 3 | | | 6 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 55 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR NORTE

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-----------|------------|---|---------|----------|--------------|---------------|--------------------------|-------------------|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S -N | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 16/09/2022 | DÍA: | 5 VIERNES | | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 14 de 21 |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 8 - 9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 9 - 10 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 10 - 11 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 - 12 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 12 - 13 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 13 - 14 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14 - 15 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 15 - 16 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 - 17 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 17 - 18 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 18 | 10 | 16 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 44 | | | 3 | | | 5 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 52 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR NORTE

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S -N | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 17/09/2022 | DÍA: | 6 SÁBADO | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 17 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 - 8 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 8 - 9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 10 - 11 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 11 - 12 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 12 - 13 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 13 - 14 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 14 - 15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 15 - 16 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 16 - 17 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 17 - 18 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 11 | 11 | 18 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 40 | | | 4 | | | 6 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 50 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO SENTIDO SUR NORTE

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | S - N | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 18/09/2022 | DIA: | 7 DOMINGO | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 20 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 7 - 8 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8 - 9 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 9 - 10 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 10 - 11 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 11 - 12 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 12 - 13 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 13 - 14 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 14 - 15 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 15 - 16 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 16 - 17 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 17 - 18 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 14 | 14 | 18 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 46 | | | 3 | | | 4 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 53 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DIA/ SENTIDO

AMBOS SENTIDOS



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|---------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 12/09/2022 | DÍA: | 1 LUNES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 3 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 7 - 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 8 - 9 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 9 - 10 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 10 - 11 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 11 - 12 | 2 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 12 - 13 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 13 - 14 | 0 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 14 - 15 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 15 - 16 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 16 - 17 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 17 - 18 | 3 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 25 | 33 | 28 | 16 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 86 | | | 16 | | | 11 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 113 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 13/09/2022 | DÍA: | 2 MARTES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 6 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 7 - 8 | 3 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 8 - 9 | 3 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 9 - 10 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 10 - 11 | 2 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 11 - 12 | 3 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 12 - 13 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 13 - 14 | 2 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 14 - 15 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 15 - 16 | 3 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 16 - 17 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 17 - 18 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 30 | 27 | 36 | 8 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 93 | | | 8 | | | 6 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 107 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-------------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 14/09/2022 | DÍA: | 3 MIÉRCOLES | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 9 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 7 - 8 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 8 - 9 | 4 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 9 - 10 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 10 - 11 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 11 - 12 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 12 - 13 | 1 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 13 - 14 | 3 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 14 - 15 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 15 - 16 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 16 - 17 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 17 - 18 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 32 | 26 | 26 | 12 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 84 | | | 12 | | | 7 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 103 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 15/09/2022 | DÍA: | 14 JUEVES | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 12 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 7 - 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 8 - 9 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 9 - 10 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 10 - 11 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 11 - 12 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 12 - 13 | 4 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 13 - 14 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 14 - 15 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 15 - 16 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 16 - 17 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 17 - 18 | 2 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 30 | 31 | 27 | 7 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 88 | | | 7 | | | 11 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 106 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DIA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------|-----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 16/09/2022 | DÍA: | 5 VIERNES | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 15 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 7 - 8 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 8 - 9 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 9 - 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 10 - 11 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 11 - 12 | 2 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 12 - 13 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 13 - 14 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 14 - 15 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 15 - 16 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 16 - 17 | 4 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 17 - 18 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 28 | 27 | 30 | 7 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 85 | | | 7 | | | 10 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 102 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DÍA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 17/09/2022 | DÍA: | 6 SÁBADO | ESTADO DEL TIEMPO: | NUBLADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 18 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 7 - 8 | 1 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 8 - 9 | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 9 - 10 | 1 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 10 - 11 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 11 - 12 | 4 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 12 - 13 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 13 - 14 | 2 | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 14 - 15 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 15 - 16 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 16 - 17 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 17 - 18 | 3 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 27 | 19 | 36 | 9 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 82 | | | 9 | | | 12 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 103 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
 SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
 SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DIA/ SENTIDO



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



VOLUMEN DE TRÁNSITO AMBOS SENTIDOS

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------|-----------|--------------------|---|--|--------------|---------------|--|--------------------------|--|
| PROYECTO: | SECTOR PINDO MIRADOR - COLONIA 24 DE MAYO | | | UBICACIÓN: | PARROQUIA MERA, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | SENTIDO: | DOS SENTIDOS | | ING. M. SC. MILTON ALDÁS | |
| FECHA: | 18/09/2022 | DÍA: | 7 DOMINGO | ESTADO DEL TIEMPO: | SOLEADO | | RESPONSABLE: | ADRIÁN CASTRO | | HOJA No: 21 de 21 | |

| HORA | LIVIANOS | | | BUSES | | | CAMIONES | | | | OTROS No EJES | SUMATORIA TOTAL POR HORA |
|---------|-------------|------------|-------|----------|----------|---------|----------|----------|-----------|------------|------------------|--------------------------------|
| | AUTOMOVILES | CAMIONETAS | MOTOS | LIVIANOS | MEDIANOS | PESADOS | MEDIANOS | DOS EJES | TRES EJES | >TRES EJES | | |
| 0 - 1 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 1 - 2 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 2 - 3 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 - 4 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 4 - 5 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 - 6 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 6 - 7 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 7 - 8 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 8 - 9 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 9 - 10 | 2 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 10 - 11 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 11 - 12 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 12 - 13 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 13 - 14 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 14 - 15 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 15 - 16 | 3 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 16 - 17 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 17 - 18 | 2 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 18 - 19 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 19 - 20 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 20 - 21 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 21 - 22 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 22 - 23 | | | | | | | | | | | | 0 |
| 23 - 24 | | | | | | | | | | | | 0 |
| SUMA 1 | 25 | 32 | 34 | 7 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| SUMA 2 | 91 | | | 7 | | | 9 | | | | 0 | |
| SUMA 3 | 107 | | | | | | | | | | | |

SUMA 1 = SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR TIPO
SUMA 2= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR AGRUPACIÓN
SUMA 3= SUMA TOTAL DE VEHÍCULOS POR DIA/ SENTIDO

Anexo 3 – Estudio de Suelos

CONTENIDO DE HUMEDAD



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 17 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 0+500 | ID Muestra: | M1 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 100.54 | 78.76 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 71.42 | 68.47 |
| Masa recipiente (gr) | 33.41 | 32.51 |
| Masa de agua Ww (gr) | 29.12 | 10.29 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 38.01 | 35.96 |
| Contenido de humedad (W%) | 76.61% | 28.62% |
| W Promedio (%) | 52.61% | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 24 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 1+000 | ID Muestra: | M2 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 99.42 | 80.1 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 74.05 | 69.85 |
| Masa recipiente (gr) | 42.74 | 32.78 |
| Masa de agua Ww (gr) | 25.37 | 10.25 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 31.31 | 37.07 |
| Contenido de humedad (W%) | 81.03% | 27.65% |
| W Promedio (%) | 54.34% | |

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 31 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 1+500 | ID Muestra: | M3 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 75.68 | 100.84 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 58.45 | 84.57 |
| Masa recipiente (gr) | 35.71 | 41.2 |
| Masa de agua Ww (gr) | 17.23 | 16.27 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 22.74 | 43.37 |
| Contenido de humedad (W%) | 75.77% | 37.51% |
| W Promedio (%) | 56.64% | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 07 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 2+000 | ID Muestra: | M4 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 98.42 | 105.4 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 65.98 | 94.2 |
| Masa recipiente (gr) | 31.45 | 37.85 |
| Masa de agua Ww (gr) | 32.44 | 11.2 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 34.53 | 56.35 |
| Contenido de humedad (W%) | 93.95% | 19.88% |
| W Promedio (%) | 56.91% | |

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 14 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 2+500 | ID Muestra: | M5 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 108.54 | 86.47 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 72.5 | 78.4 |
| Masa recipiente (gr) | 31.45 | 37.85 |
| Masa de agua Ww (gr) | 36.04 | 8.07 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 41.05 | 40.55 |
| Contenido de humedad (W%) | 87.80% | 19.90% |
| W Promedio (%) | 53.85% | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 21 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 3+000 | ID Muestra: | M6 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 96.12 | 88.45 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 79.68 | 67.87 |
| Masa recipiente (gr) | 40.2 | 40.4 |
| Masa de agua Ww (gr) | 16.44 | 20.58 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 39.48 | 27.47 |
| Contenido de humedad (W%) | 41.64% | 74.92% |
| W Promedio (%) | 58.28% | |

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 28 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 3+500 | ID Muestra: | M7 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 104.2 | 96.86 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 72.68 | 80.32 |
| Masa recipiente (gr) | 30.4 | 32.5 |
| Masa de agua Ww (gr) | 31.52 | 16.54 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 42.28 | 47.82 |
| Contenido de humedad (W%) | 74.55% | 34.59% |
| W Promedio (%) | 54.57% | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 05 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 4+000 | ID Muestra: | M8 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 106.54 | 92.6 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 80.74 | 79.85 |
| Masa recipiente (gr) | 41.98 | 42.8 |
| Masa de agua Ww (gr) | 25.8 | 12.75 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 38.76 | 37.05 |
| Contenido de humedad (W%) | 66.56% | 34.41% |
| W Promedio (%) | 50.49% | |

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 12 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 4+500 | ID Muestra: | M9 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|---------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 115.76 | 100.831 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 82.47 | 88.63 |
| Masa recipiente (gr) | 40.1 | 41.43 |
| Masa de agua Ww (gr) | 33.29 | 12.201 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 42.37 | 47.2 |
| Contenido de humedad (W%) | 78.57% | 25.85% |
| W Promedio (%) | 52.21% | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 19 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 5+000 | ID Muestra: | M10 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 104.51 | 96.12 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 72.54 | 84.71 |
| Masa recipiente (gr) | 37.85 | 34.2 |
| Masa de agua Ww (gr) | 31.97 | 11.41 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 34.69 | 50.51 |
| Contenido de humedad (W%) | 92.16% | 22.59% |
| W Promedio (%) | 57.37% | |

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 02 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 5+500 | ID Muestra: | M11 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 108.97 | 110.45 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 85.7 | 87.4 |
| Masa recipiente (gr) | 40.54 | 41.2 |
| Masa de agua Ww (gr) | 23.27 | 23.05 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 45.16 | 46.2 |
| Contenido de humedad (W%) | 51.53% | 49.89% |
| W Promedio (%) | 50.71% | |



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 09 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 6+000 | ID Muestra: | M12 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 101.8 | 100.65 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 79.42 | 74.9 |
| Masa recipiente (gr) | 34.6 | 38.1 |
| Masa de agua Ww (gr) | 22.38 | 25.75 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 44.82 | 36.8 |
| Contenido de humedad (W%) | 49.93% | 69.97% |
| W Promedio (%) | 59.95% | |

Ing. Milton Aldás

TUTOR DEL PROYECTO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro

ESTUDIANTE

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T 191 2014



| | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 16 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 6+500 | ID Muestra: | M13 Subrasante |

Contenido de humedad (W%)

| N° Recipiente | A | B |
|--------------------------------------|--------|--------|
| Masa suelo humedo + recipiente (gr) | 97.84 | 96.32 |
| Masa de suelo seco + recipiente (gr) | 81.2 | 71.5 |
| Masa recipiente (gr) | 40.5 | 36.4 |
| Masa de agua Ww (gr) | 16.64 | 24.82 |
| Masa suelo seco Ws (gr) | 40.7 | 35.1 |
| Contenido de humedad (W%) | 40.88% | 70.71% |
| W Promedio (%) | 55.80% | |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milón Aldás |
| Vía: | Piñón Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 18 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 0+500 | ID Muestra: | M1 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

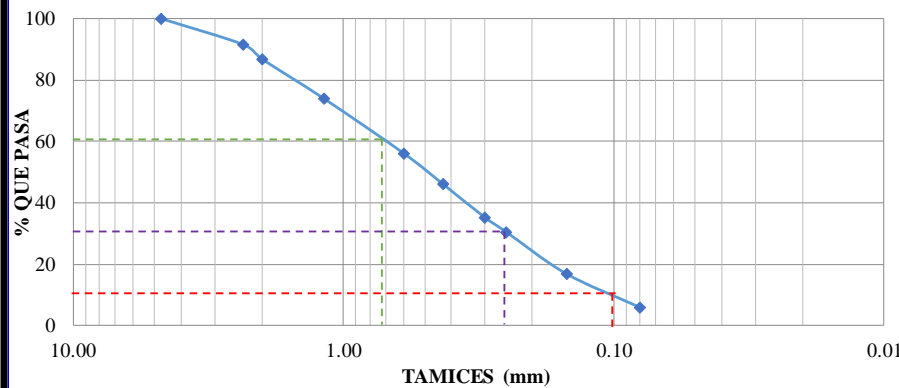
ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 42.33 | 42.33 | 8.47 | 91.53 |
| #10 | 2.00 | 24.25 | 66.58 | 13.32 | 86.68 |
| #16 | 1.18 | 64.30 | 130.88 | 26.18 | 73.82 |
| #30 | 0.60 | 88.49 | 219.37 | 43.87 | 56.13 |
| #40 | 0.43 | 49.76 | 269.13 | 53.83 | 46.17 |
| #50 | 0.30 | 54.71 | 323.84 | 64.77 | 35.23 |
| #60 | 0.25 | 23.63 | 347.47 | 69.49 | 30.51 |
| #100 | 0.15 | 67.82 | 415.29 | 83.06 | 16.94 |
| #200 | 0.08 | 54.78 | 470.07 | 94.01 | 5.99 |
| Fuente | - | 28.54 | 498.61 | 99.72 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA

CURVA GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 7.20 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.72 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.26 | Cc= | 0.94 | Error Calculado= | 0.28% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.1 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 94.01 | 5.99 |
| AASHTO | 8.47 | 85.55 | 5.99 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una arena bien graduada con mezcla de arena-limo **SW - SM**.
Mediante el método AASHTO se determinó que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que está compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milón Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



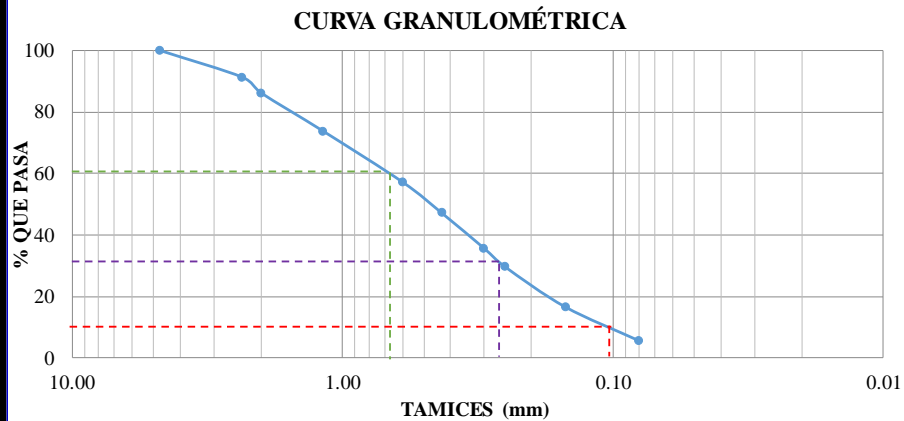
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 25 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 1+000 | ID Muestra: | M2 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 43.45 | 43.45 | 8.69 | 91.31 |
| #10 | 2.00 | 26.14 | 69.59 | 13.92 | 86.08 |
| #16 | 1.18 | 61.87 | 131.46 | 26.29 | 73.71 |
| #30 | 0.60 | 82.69 | 214.15 | 42.83 | 57.17 |
| #40 | 0.43 | 50.12 | 264.27 | 52.85 | 47.15 |
| #50 | 0.30 | 57.20 | 321.47 | 64.29 | 35.71 |
| #60 | 0.25 | 30.54 | 352.01 | 70.40 | 29.60 |
| #100 | 0.15 | 64.80 | 416.81 | 83.36 | 16.64 |
| #200 | 0.08 | 54.87 | 471.68 | 94.34 | 5.66 |
| Fuente | - | 26.41 | 498.09 | 99.62 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 6.18 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.68 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.28 | Cc= | 1.05 | Error Calculado= | 0.38% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.11 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 94.34 | 5.66 |
| AASHTO | 8.69 | 85.65 | 5.66 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una arena bien graduada con mezcla de arena-limo **SW - SM**.
Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



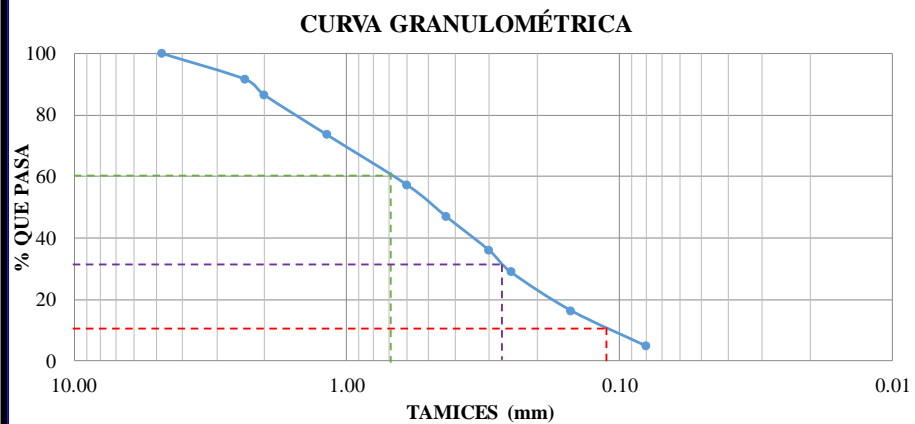
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aklás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 01 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 1+500 | ID Muestra: | M3 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 41.98 | 41.98 | 8.40 | 91.60 |
| #10 | 2.00 | 25.96 | 67.94 | 13.59 | 86.41 |
| #16 | 1.18 | 64.51 | 132.45 | 26.49 | 73.51 |
| #30 | 0.60 | 81.63 | 214.08 | 42.82 | 57.18 |
| #40 | 0.43 | 51.78 | 265.86 | 53.17 | 46.83 |
| #50 | 0.30 | 54.69 | 320.55 | 64.11 | 35.89 |
| #60 | 0.25 | 34.87 | 355.42 | 71.08 | 28.92 |
| #100 | 0.15 | 62.84 | 418.26 | 83.65 | 16.35 |
| #200 | 0.08 | 56.97 | 475.23 | 95.05 | 4.95 |
| Fuente | - | 23.52 | 498.75 | 99.75 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 5.69 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.7 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.27 | Cc= | 0.85 | Error Calculado= | 0.25% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.123 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 95.05 | 4.95 |
| AASHTO | 8.40 | 86.65 | 4.95 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aklás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



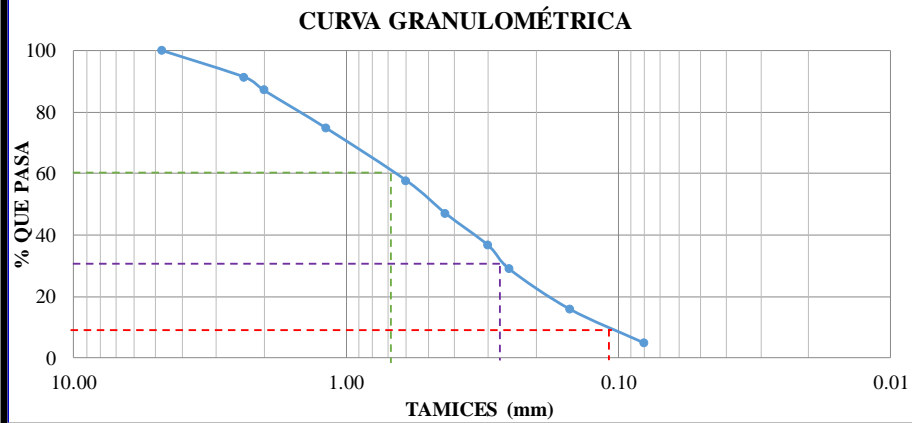
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 08 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 2+000 | ID Muestra: | M4 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 43.60 | 43.60 | 8.72 | 91.28 |
| #10 | 2.00 | 21.54 | 65.14 | 13.03 | 86.97 |
| #16 | 1.18 | 61.54 | 126.68 | 25.34 | 74.66 |
| #30 | 0.60 | 84.87 | 211.55 | 42.31 | 57.69 |
| #40 | 0.43 | 53.61 | 265.16 | 53.03 | 46.97 |
| #50 | 0.30 | 51.74 | 316.90 | 63.38 | 36.62 |
| #60 | 0.25 | 38.94 | 355.84 | 71.17 | 28.83 |
| #100 | 0.15 | 64.75 | 420.59 | 84.12 | 15.88 |
| #200 | 0.08 | 54.86 | 475.45 | 95.09 | 4.91 |
| Fuente | - | 22.96 | 498.41 | 99.68 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 6.94 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.84 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.27 | Cc= | 0.72 | Error Calculado= | 0.32% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.121 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 95.09 | 4.91 |
| AASHTO | 8.72 | 86.37 | 4.91 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una arena bien graduada con mezcla de arena-limo **SW - SM**. Mediante el método AASHTO se determinó que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que está compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



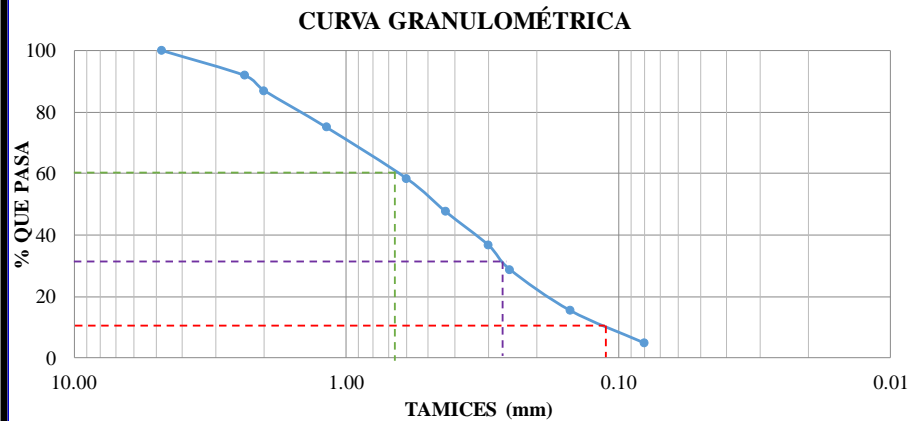
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 15 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 2+500 | ID Muestra: | M5 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 40.78 | 40.78 | 8.16 | 91.84 |
| #10 | 2.00 | 24.56 | 65.34 | 13.07 | 86.93 |
| #16 | 1.18 | 59.87 | 125.21 | 25.04 | 74.96 |
| #30 | 0.60 | 82.96 | 208.17 | 41.63 | 58.37 |
| #40 | 0.43 | 54.32 | 262.49 | 52.50 | 47.50 |
| #50 | 0.30 | 54.25 | 316.74 | 63.35 | 36.65 |
| #60 | 0.25 | 39.61 | 356.35 | 71.27 | 28.73 |
| #100 | 0.15 | 66.74 | 423.09 | 84.62 | 15.38 |
| #200 | 0.08 | 52.88 | 475.97 | 95.19 | 4.81 |
| Fuente | - | 21.93 | 497.90 | 99.58 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 5.45 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.67 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.27 | Cc= | 0.88 | Error Calculado= | 0.42% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.123 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 95.19 | 4.81 |
| AASHTO | 8.16 | 87.04 | 4.81 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



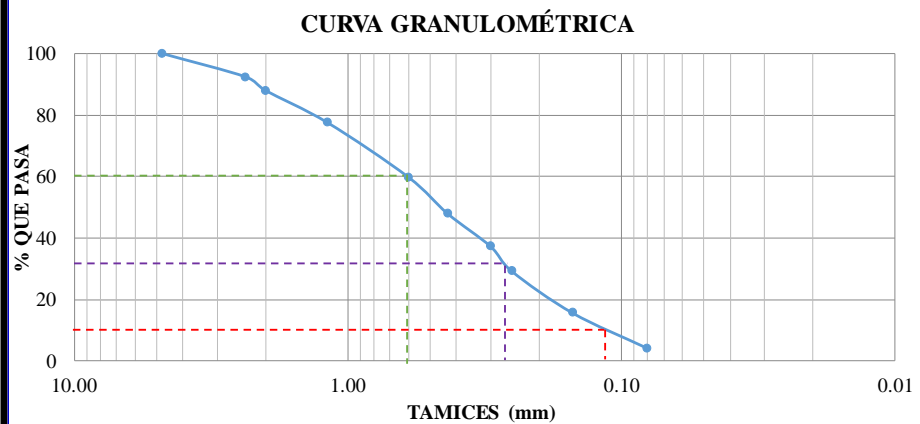
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 22 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 3+000 | ID Muestra: | M6 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

I. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 37.86 | 37.86 | 7.57 | 92.43 |
| #10 | 2.00 | 21.90 | 59.76 | 11.95 | 88.05 |
| #16 | 1.18 | 52.74 | 112.50 | 22.50 | 77.50 |
| #30 | 0.60 | 87.96 | 200.46 | 40.09 | 59.91 |
| #40 | 0.43 | 59.64 | 260.10 | 52.02 | 47.98 |
| #50 | 0.30 | 52.98 | 313.08 | 62.62 | 37.38 |
| #60 | 0.25 | 40.87 | 353.95 | 70.79 | 29.21 |
| #100 | 0.15 | 67.54 | 421.49 | 84.30 | 15.70 |
| #200 | 0.08 | 57.12 | 478.61 | 95.72 | 4.28 |
| Fuente | - | 20.40 | 499.01 | 99.80 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 4.80 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.605 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.274 | Cc= | 0.98 | Error Calculado= | 0.20% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.126 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 95.72 | 4.28 |
| AASHTO | 7.57 | 88.15 | 4.28 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



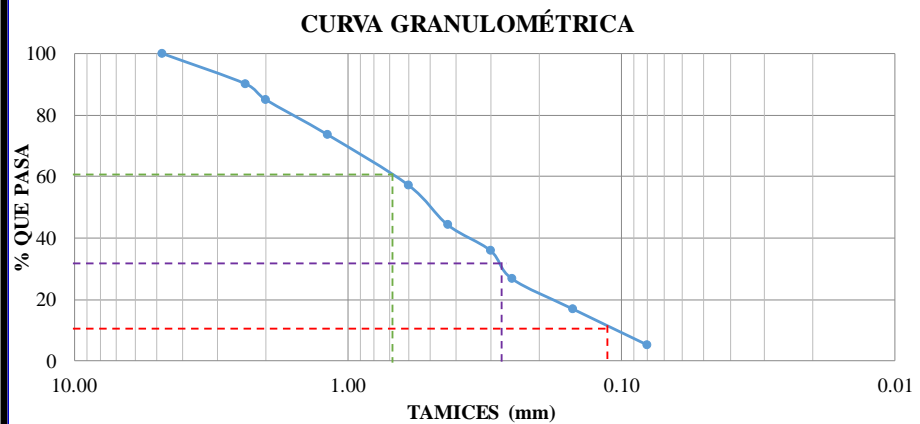
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 29 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 3+500 | ID Muestra: | M7 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

I. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 49.32 | 49.32 | 9.86 | 90.14 |
| #10 | 2.00 | 25.11 | 74.43 | 14.89 | 85.11 |
| #16 | 1.18 | 57.66 | 132.09 | 26.42 | 73.58 |
| #30 | 0.60 | 81.47 | 213.56 | 42.71 | 57.29 |
| #40 | 0.43 | 64.79 | 278.35 | 55.67 | 44.33 |
| #50 | 0.30 | 41.74 | 320.09 | 64.02 | 35.98 |
| #60 | 0.25 | 45.96 | 366.05 | 73.21 | 26.79 |
| #100 | 0.15 | 48.88 | 414.93 | 82.99 | 17.01 |
| #200 | 0.08 | 58.45 | 473.38 | 94.68 | 5.32 |
| Fuente | - | 25.24 | 498.62 | 99.72 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 6.04 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.695 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.282 | Cc= | 0.99 | Error Calculado= | 0.28% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.115 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 94.68 | 5.32 |
| AASHTO | 9.86 | 84.81 | 5.32 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una arena bien graduada con mezcla de arena-limo **SW - SM**. Mediante el método AASHTO se determinó que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que está compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



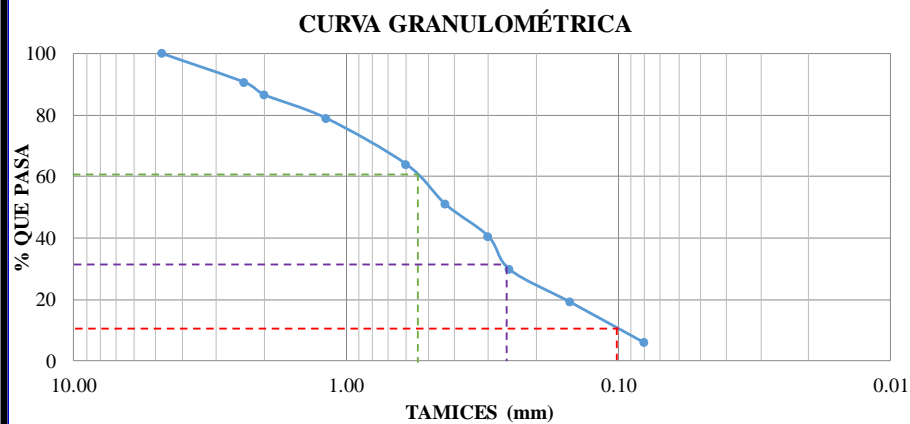
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 06 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 4+000 | ID Muestra: | M8 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 47.10 | 47.10 | 9.42 | 90.58 |
| #10 | 2.00 | 20.14 | 67.24 | 13.45 | 86.55 |
| #16 | 1.18 | 38.42 | 105.66 | 21.13 | 78.87 |
| #30 | 0.60 | 74.98 | 180.64 | 36.13 | 63.87 |
| #40 | 0.43 | 65.36 | 246.00 | 49.20 | 50.80 |
| #50 | 0.30 | 51.74 | 297.74 | 59.55 | 40.45 |
| #60 | 0.25 | 54.33 | 352.07 | 70.41 | 29.59 |
| #100 | 0.15 | 52.75 | 404.82 | 80.96 | 19.04 |
| #200 | 0.08 | 66.18 | 471.00 | 94.20 | 5.80 |
| Fuente | - | 27.88 | 498.88 | 99.78 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 5.24 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.55 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.28 | Cc= | 1.36 | Error Calculado= | 0.22% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.105 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 94.20 | 5.80 |
| AASHTO | 9.42 | 84.78 | 5.80 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



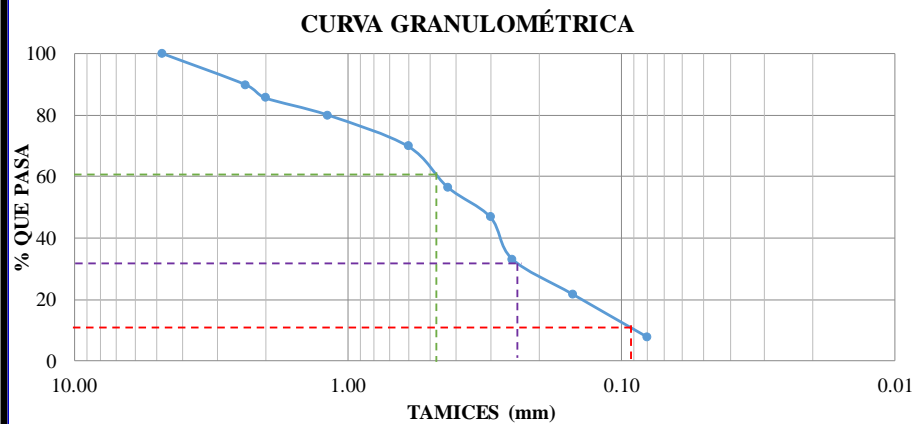
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 13 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 4+500 | ID Muestra: | M9 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 50.68 | 50.68 | 10.14 | 89.86 |
| #10 | 2.00 | 21.40 | 72.08 | 14.42 | 85.58 |
| #16 | 1.18 | 27.96 | 100.04 | 20.01 | 79.99 |
| #30 | 0.60 | 50.87 | 150.91 | 30.18 | 69.82 |
| #40 | 0.43 | 66.45 | 217.36 | 43.47 | 56.53 |
| #50 | 0.30 | 48.67 | 266.03 | 53.21 | 46.79 |
| #60 | 0.25 | 67.88 | 333.91 | 66.78 | 33.22 |
| #100 | 0.15 | 57.41 | 391.32 | 78.26 | 21.74 |
| #200 | 0.08 | 69.56 | 460.88 | 92.18 | 7.82 |
| Fuente | - | 37.91 | 498.79 | 99.76 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 5.27 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.485 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.245 | Cc= | 1.35 | Error Calculado= | 0.24% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.092 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 92.18 | 7.82 |
| AASHTO | 10.14 | 82.04 | 7.82 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



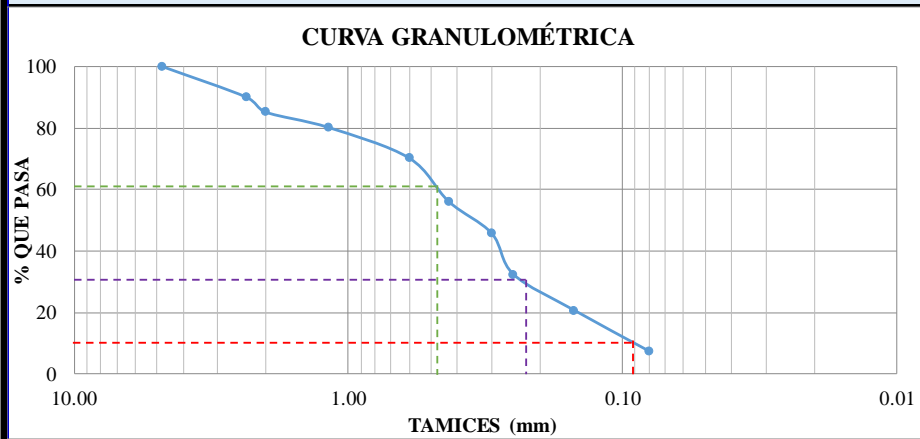
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 20 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 5+000 | ID Muestra: | M10 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

I. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 49.45 | 49.45 | 9.89 | 90.11 |
| #10 | 2.00 | 24.58 | 74.03 | 14.81 | 85.19 |
| #16 | 1.18 | 24.98 | 99.01 | 19.80 | 80.20 |
| #30 | 0.60 | 49.66 | 148.67 | 29.73 | 70.27 |
| #40 | 0.43 | 70.85 | 219.52 | 43.90 | 56.10 |
| #50 | 0.30 | 51.54 | 271.06 | 54.21 | 45.79 |
| #60 | 0.25 | 66.63 | 337.69 | 67.54 | 32.46 |
| #100 | 0.15 | 58.41 | 396.10 | 79.22 | 20.78 |
| #200 | 0.08 | 66.41 | 462.51 | 92.50 | 7.50 |
| Fuente | - | 36.04 | 498.55 | 99.71 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 5.33 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.485 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.225 | Cc= | 1.15 | Error Calculado= | 0.29% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.091 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 92.50 | 7.50 |
| AASHTO | 9.89 | 82.61 | 7.50 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



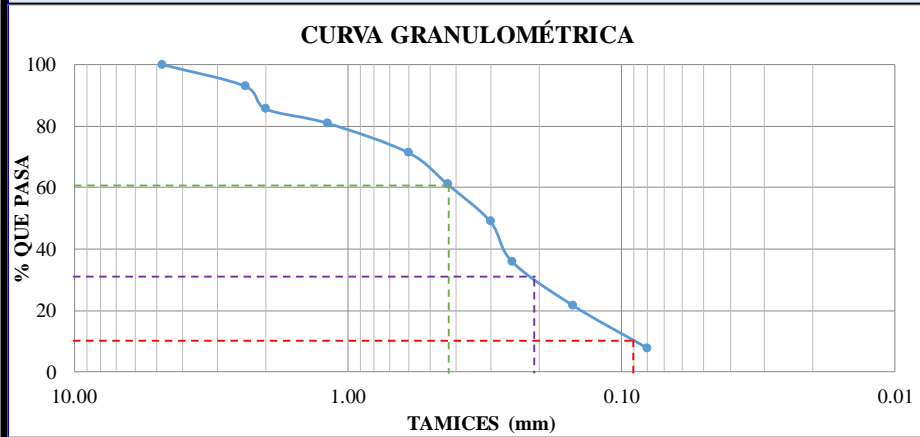
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 03 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 5+500 | ID Muestra: | M11 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 35.48 | 35.48 | 7.10 | 92.90 |
| #10 | 2.00 | 36.45 | 71.93 | 14.39 | 85.61 |
| #16 | 1.18 | 23.48 | 95.41 | 19.08 | 80.92 |
| #30 | 0.60 | 47.56 | 142.97 | 28.59 | 71.41 |
| #40 | 0.43 | 51.63 | 194.60 | 38.92 | 61.08 |
| #50 | 0.30 | 60.54 | 255.14 | 51.03 | 48.97 |
| #60 | 0.25 | 64.85 | 319.99 | 64.00 | 36.00 |
| #100 | 0.15 | 70.84 | 390.83 | 78.17 | 21.83 |
| #200 | 0.08 | 69.33 | 460.16 | 92.03 | 7.97 |
| Fuente | - | 38.60 | 498.76 | 99.75 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 0.48 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.43 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.215 | Cc= | 0.12 | Error Calculado= | 0.25% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.9 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 92.03 | 7.97 |
| AASHTO | 7.10 | 84.94 | 7.97 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



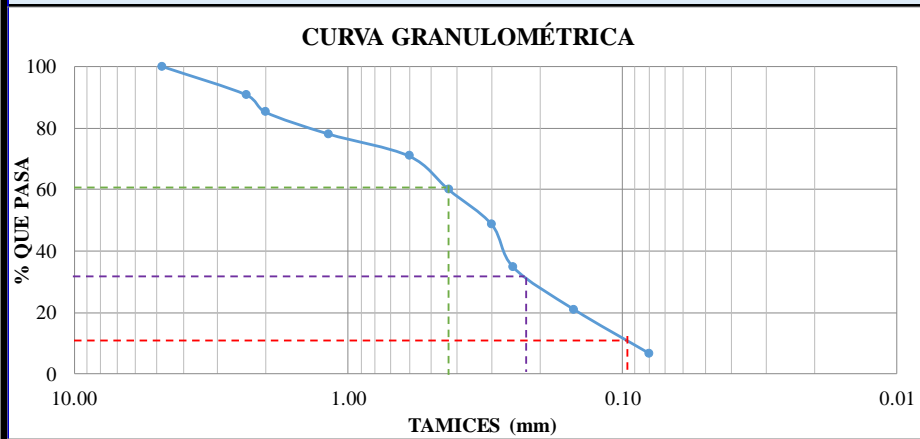
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 10 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 6+000 | ID Muestra: | M12 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

I. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 45.78 | 45.78 | 9.16 | 90.84 |
| #10 | 2.00 | 28.45 | 74.23 | 14.85 | 85.15 |
| #16 | 1.18 | 35.41 | 109.64 | 21.93 | 78.07 |
| #30 | 0.60 | 35.86 | 145.50 | 29.10 | 70.90 |
| #40 | 0.43 | 54.85 | 200.35 | 40.07 | 59.93 |
| #50 | 0.30 | 56.33 | 256.68 | 51.34 | 48.66 |
| #60 | 0.25 | 69.67 | 326.35 | 65.27 | 34.73 |
| #100 | 0.15 | 68.54 | 394.89 | 78.98 | 21.02 |
| #200 | 0.08 | 70.98 | 465.87 | 93.17 | 6.83 |
| Fuente | - | 32.21 | 498.08 | 99.62 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 4.48 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.43 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.23 | Cc= | 1.28 | Error Calculado= | 0.38% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.096 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 93.17 | 6.83 |
| AASHTO | 9.16 | 84.02 | 6.83 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - ASTM D4429-93



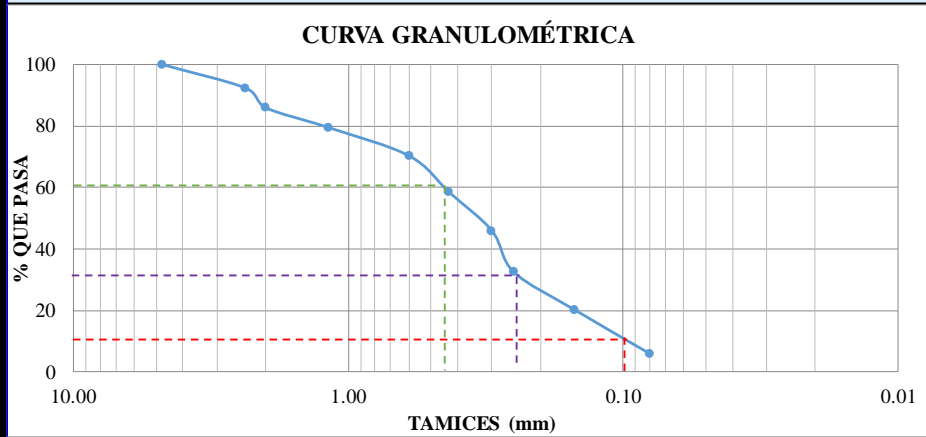
| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 17 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 6+500 | ID Muestra: | M13 Subrasante |
| Peso muestra: | 500 gr | Profundidad: | 1.5 m |

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

1. DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

| Tamiz # | Abertura(mm) | Peso Retenido Por Tamiz (gr) | Peso Retenido Acumulado (gr) | % Peso Retenido | % Que Pasa |
|---------|--------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
| #4 | 4.76 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| #8 | 2.36 | 38.45 | 38.45 | 7.69 | 92.31 |
| #10 | 2.00 | 31.69 | 70.14 | 14.03 | 85.97 |
| #16 | 1.18 | 32.23 | 102.37 | 20.47 | 79.53 |
| #30 | 0.60 | 46.12 | 148.49 | 29.70 | 70.30 |
| #40 | 0.43 | 58.74 | 207.23 | 41.45 | 58.55 |
| #50 | 0.30 | 62.89 | 270.12 | 54.02 | 45.98 |
| #60 | 0.25 | 66.78 | 336.90 | 67.38 | 32.62 |
| #100 | 0.15 | 61.44 | 398.34 | 79.67 | 20.33 |
| #200 | 0.08 | 70.98 | 469.32 | 93.86 | 6.14 |
| Fuente | - | 29.10 | 498.42 | 99.68 | - |

2. GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3. PARÁMETROS GRANULOMÉTRICOS

| | | | | | |
|------------------------------|-------|-----|------|------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo (TNM)= | 2.00 | Cu= | 4.55 | Error Permitido= | 1.00% |
| Diámetro Dimensional (D60)= | 0.455 | | | | |
| Diámetro EQUIPARABLE (D30)= | 0.26 | Cc= | 1.49 | Error Calculado= | 0.32% |
| Diámetro Efectivo (D10)= | 0.1 | | | | |

4. PORCENTAJE DE MATERIAL

| | Grava (% G) | Arena (% S) | Limo y arcilla (% Finos) |
|--------|-------------|-------------|--------------------------|
| SUCS | 0.00 | 93.86 | 6.14 |
| AASHTO | 7.69 | 86.17 | 6.14 |

Por el método SUCS el suelo se clasifica como una mezcla de arenas limosas **SM**. Mediante el método AASHTO se determino que se trata de un suelo tipo **A-2-4**, que esta compuesto por limo, grava arcillosa y arena.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO



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



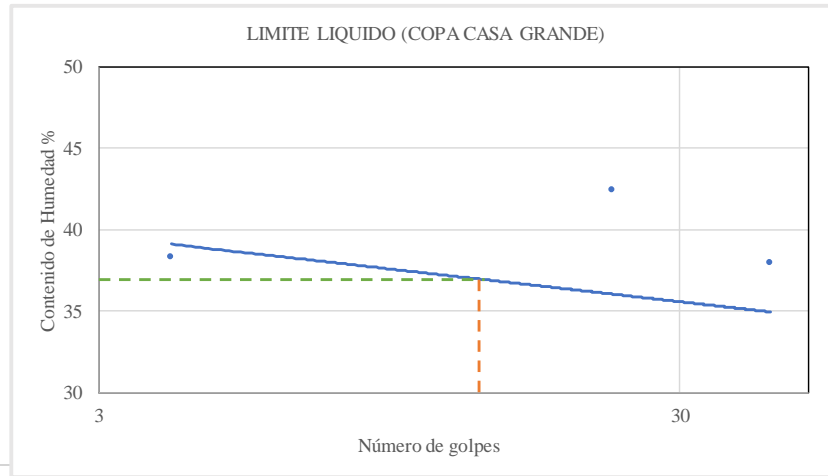
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 19 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 0+500 | ID Muestra: | M1 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | # <i>CAPS.</i> | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 43 | 14 | 8.46 | 14.58 | 12.54 | 50.00 | 37.923 |
| | 77 | 8.35 | 17.65 | 15.74 | 25.85 | |
| 34 | 26 | 8.42 | 15.23 | 13.87 | 24.95 | 26.855 |
| | 10 | 7.98 | 16.98 | 14.97 | 28.76 | |
| 23 | 28 | 8.48 | 15.61 | 12.87 | 62.41 | 42.395 |
| | 18 | 8.41 | 16.45 | 14.98 | 22.37 | |
| 4 | 39 | 8.36 | 16.87 | 14.04 | 49.82 | 38.264 |
| | 26 | 8.43 | 17.54 | 15.62 | 26.70 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 19 |
| Limite Liquido LI% | 36.36 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| # <i>CAPS.</i> | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | <i>LP.</i> |
|----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|
| 177 | 10.74 | 11.54 | 11.36 | 29.03 | 34.25 |
| 5 | 10.53 | 11.89 | 11.68 | 18.26 | |
| 3 | 10.61 | 11.76 | 11.33 | 59.72 | |
| 10 | 10.52 | 11.56 | 11.31 | 31.65 | |
| 74 | 10.63 | 11.81 | 11.52 | 32.58 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 36.36 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 34.25 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 2.11 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



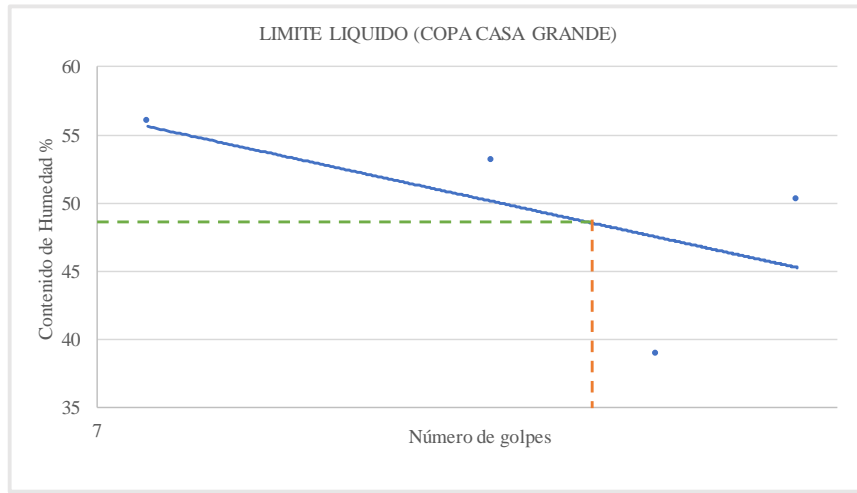
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 26 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 1+000 | ID Muestra: | M2 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | # <i>CAPS.</i> | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 45 | 07A | 10.42 | 16.56 | 14.87 | 37.98 | 50.324 |
| | 31 | 10.35 | 16.32 | 14.02 | 62.67 | |
| 31 | 27 | 10.63 | 15.47 | 14.79 | 16.35 | 39.021 |
| | 20 | 10.45 | 15.98 | 13.87 | 61.70 | |
| 20 | 40 | 10.48 | 15.98 | 13.78 | 66.67 | 53.159 |
| | 04A | 10.43 | 16.84 | 15.02 | 39.65 | |
| 8 | 19 | 10.63 | 15.96 | 14.21 | 48.88 | 56.035 |
| | 65 | 10.61 | 16.55 | 14.25 | 63.19 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 24 |
| Limite Liquido L1% | 49.63 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| # <i>CAPS.</i> | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | <i>LP.</i> |
|----------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|
| 15 | 10.62 | 11.87 | 11.41 | 58.23 | 48.26 |
| 3B | 10.78 | 11.64 | 11.48 | 22.86 | |
| 3 | 10.65 | 11.75 | 11.39 | 48.65 | |
| 2E | 10.8 | 11.91 | 11.42 | 79.03 | |
| P6 | 10.61 | 11.75 | 11.47 | 32.56 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO L1% | 49.63 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 48.26 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 1.37 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



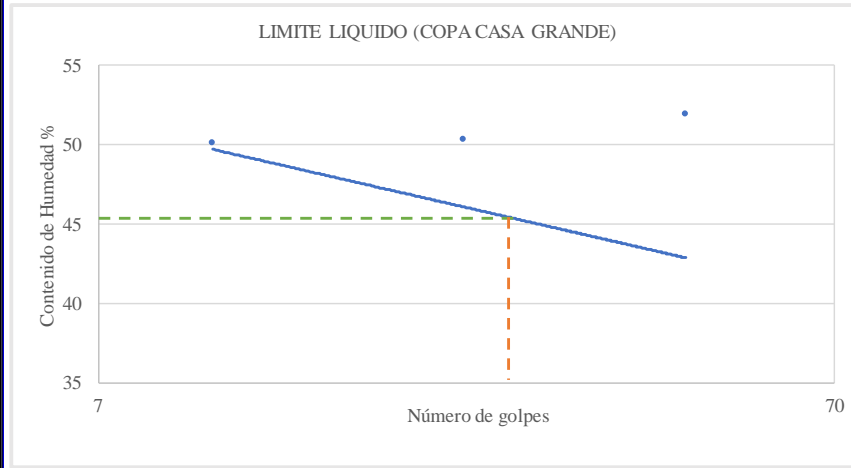
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 02 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abcisa: | Km 1+500 | ID Muestra: | M3 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 44 | 71 | 11.56 | 17.58 | 15.88 | 39.35 | 51.863 |
| | 41 | 11.49 | 16.75 | 14.69 | 64.38 | |
| 34 | 79 | 11.87 | 16.87 | 15.99 | 21.36 | 30.426 |
| | 33A | 11.5 | 17.01 | 15.45 | 39.49 | |
| 22 | 17 | 11.62 | 17.32 | 15.11 | 63.32 | 50.289 |
| | 64 | 11.52 | 16.42 | 15.09 | 37.25 | |
| 10 | 31 | 11.6 | 17.12 | 15.12 | 56.82 | 50.089 |
| | 14 | 11.58 | 16.87 | 15.27 | 43.36 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 26 |
| Limite Liquido L1% | 45.67 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | LP. |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------|
| 12 | 10.759 | 12.23 | 12.06 | 13.07 | 43.01 |
| 3B | 10.555 | 12.12 | 11.98 | 9.82 | |
| P7 | 10.658 | 12.34 | 12.11 | 15.84 | |
| P5 | 10.754 | 12.04 | 11.85 | 17.34 | |
| 25 | 10.743 | 12.6 | 11.46 | 159.00 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO L1% | 45.67 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 43.01 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 2.65 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



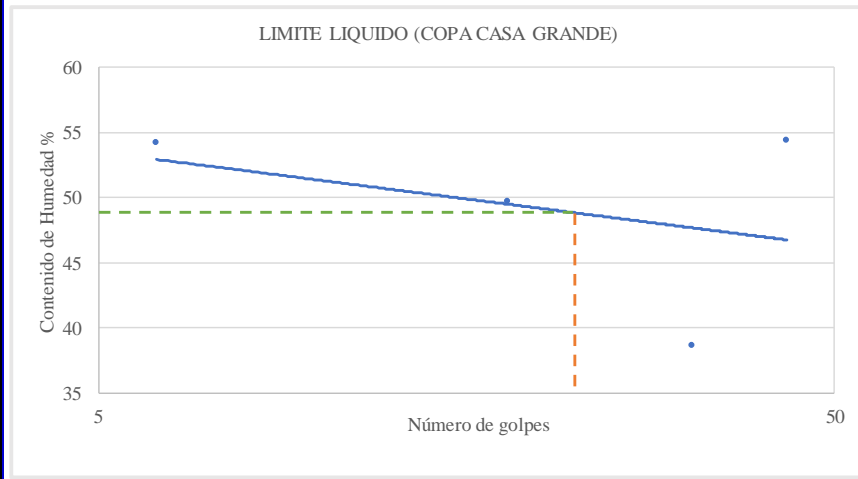
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 09 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 2+000 | ID Muestra: | M4 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| N Golpes. | #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | % w _{PROM.} |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 43 | 84 | 11.524 | 16.87 | 15.03 | 52.48 | 54.353 |
| | 61 | 11.395 | 16.98 | 14.97 | 56.22 | |
| 32 | 12 | 10.9 | 17.02 | 15.21 | 42.00 | 38.645 |
| | 37 | 11.34 | 16.86 | 15.42 | 35.29 | |
| 18 | 77 | 11.408 | 17.24 | 15.13 | 56.69 | 49.645 |
| | 3 | 11.492 | 16.58 | 15.06 | 42.60 | |
| 6 | 60 | 10.844 | 16.36 | 14.56 | 48.44 | 54.209 |
| | 36 | 11.252 | 17.04 | 14.87 | 59.98 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 25 |
| Limite Liquido LI% | 49.21 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | LP. |
|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| 45 | 6.065 | 6.48 | 6.28 | 93.02 | 45.69 |
| 86 | 6.138 | 6.7 | 6.56 | 33.18 | |
| 110 | 5.959 | 6.73 | 6.61 | 18.43 | |
| 878 | 5.952 | 6.34 | 6.23 | 39.57 | |
| 50 | 5.951 | 6.44 | 6.29 | 44.25 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 49.21 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 45.69 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 3.52 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



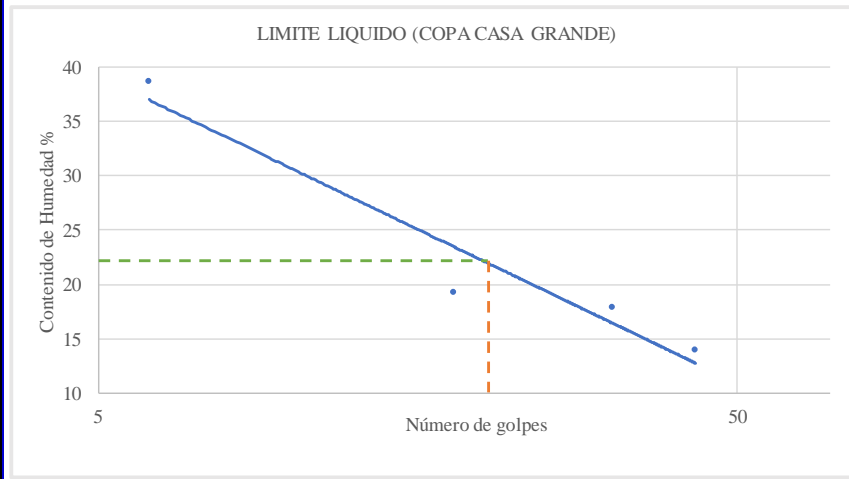
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 16 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 2+500 | ID Muestra: | M5 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 43 | 86 | 11.52 | 28.5 | 26.74 | 11.56 | 13.898 |
| | 61 | 11.4 | 29.66 | 27.11 | 16.23 | |
| 32 | 12 | 11.45 | 29.45 | 26.33 | 20.97 | 17.872 |
| | 45 | 11.62 | 29.02 | 26.78 | 14.78 | |
| 18 | 74 | 11.53 | 24.56 | 22.23 | 21.78 | 19.253 |
| | 3B | 11.47 | 26.96 | 24.74 | 16.73 | |
| 6 | 62 | 11.25 | 25.12 | 22 | 29.02 | 38.634 |
| | 25 | 11.61 | 21.75 | 18.45 | 48.25 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 24 |
| Limite Liquido LI% | 22.41 |



ENSAYO LIMITE PLASTICIO LP

| #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | LP. |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------|
| 51 | 6.065 | 6.97 | 6.82 | 19.87 | 19.10 |
| 85 | 6.138 | 6.57 | 6.49 | 22.73 | |
| 110 | 5.959 | 6.76 | 6.66 | 14.27 | |
| 785 | 5.952 | 6.42 | 6.32 | 27.17 | |
| 65 | 5.951 | 6.73 | 6.65 | 11.44 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 22.41 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 19.10 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 3.32 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



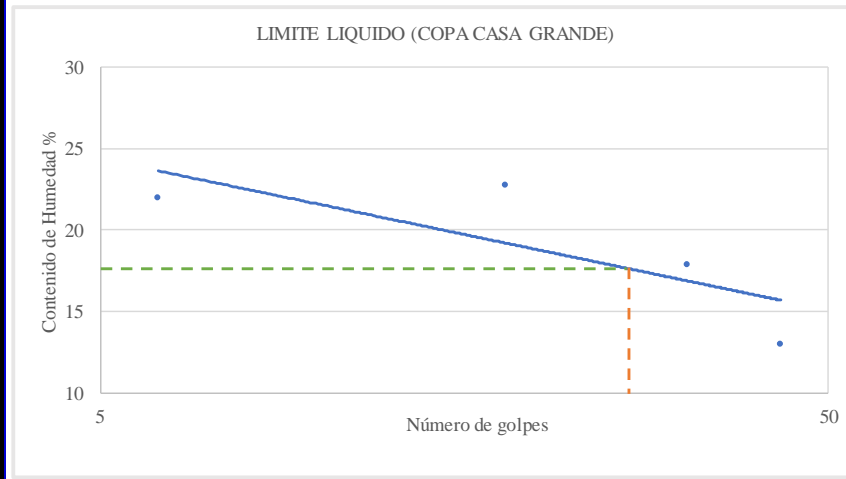
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 23 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 3+000 | ID Muestra: | M6 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N Golpes.</i> | <i>#CAPS.</i> | <i>W_{CAPS.} (gr)</i> | <i>W_{HUM.} (gr)</i> | <i>W_{SECO.} (gr)</i> | <i>% w_{nat.}</i> | <i>% w_{PROM.}</i> |
|------------------|---------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 43 | 64 | 11.524 | 28.74 | 26.78 | 12.85 | 12.958 |
| | 62 | 11.395 | 29.91 | 27.77 | 13.07 | |
| 32 | 13 | 10.9 | 30.48 | 26.73 | 23.69 | 17.815 |
| | 35 | 11.34 | 29.62 | 27.67 | 11.94 | |
| 18 | 78 | 11.408 | 23.32 | 20.84 | 26.29 | 22.710 |
| | 32 | 11.492 | 26.44 | 24.04 | 19.13 | |
| 6 | 55 | 10.844 | 23.52 | 21.47 | 19.29 | 21.956 |
| | 46 | 11.252 | 25.02 | 22.3 | 24.62 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 28 |
| Limite Liquido L1% | 18.86 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| <i>#CAPS.</i> | <i>W_{CAPS.} (gr)</i> | <i>W_{HUM.} (gr)</i> | <i>W_{SECO.} (gr)</i> | <i>% w_{nat.}</i> | <i>LP.</i> |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|
| 61 | 6.06 | 6.54 | 6.45 | 23.08 | 15.59 |
| 91 | 6.04 | 6.61 | 6.57 | 7.55 | |
| 115 | 6.1 | 6.62 | 6.57 | 10.64 | |
| 791 | 5.98 | 6.38 | 6.32 | 17.65 | |
| 50 | 5.87 | 6.37 | 6.29 | 19.05 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO L1% | 18.86 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 15.59 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 3.27 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



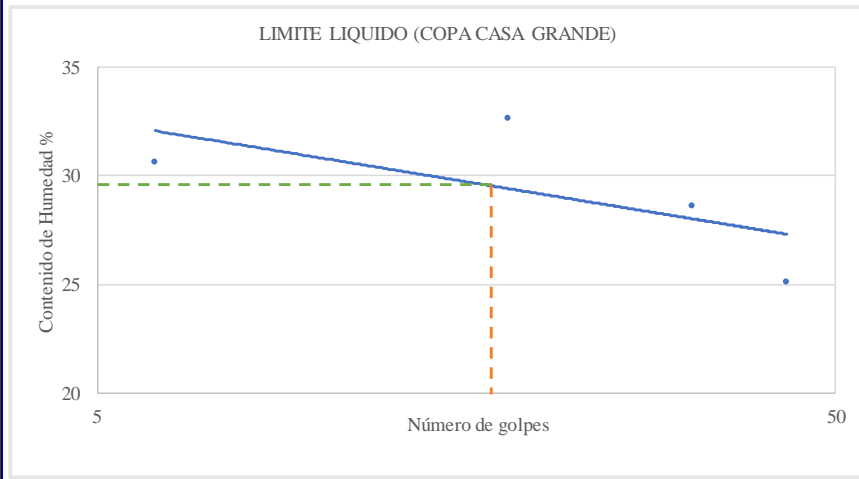
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 30 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 3+500 | ID Muestra: | M7 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| N Golpes. | #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | % w _{PROM.} |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 43 | 64 | 11.524 | 29.85 | 24.26 | 43.89 | 25.070 |
| | 51 | 11.395 | 28.74 | 27.72 | 6.25 | |
| 32 | 14 | 10.9 | 28.63 | 25.02 | 25.57 | 28.567 |
| | 45 | 11.34 | 29.47 | 25.12 | 31.57 | |
| 18 | 85 | 11.408 | 26.36 | 21.35 | 50.39 | 32.591 |
| | 3 | 11.492 | 26.55 | 24.61 | 14.79 | |
| 6 | 52 | 10.844 | 24.53 | 20.67 | 39.28 | 30.574 |
| | 78 | 11.252 | 24.74 | 22.32 | 21.86 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 16 |
| Limite Liquido LI% | 29.20 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | LP. |
|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| 71 | 6.06 | 6.84 | 6.75 | 13.04 | 27.28 |
| 85 | 6.13 | 6.61 | 6.56 | 11.63 | |
| 112 | 5.95 | 6.72 | 6.67 | 6.94 | |
| 785 | 5.97 | 6.48 | 6.41 | 15.91 | |
| 60 | 5.99 | 6.67 | 6.35 | 88.89 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 29.20 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 27.28 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 1.92 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



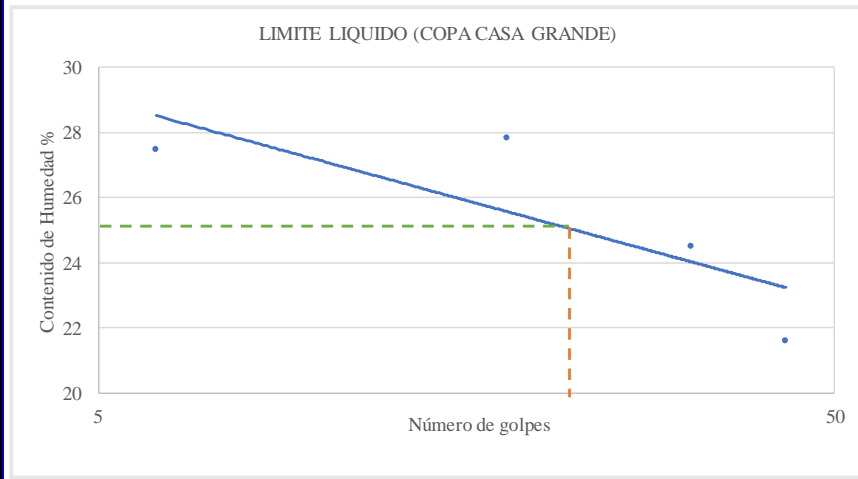
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 07 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 4+000 | ID Muestra: | M8 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 43 | 64 | 11.25 | 27.44 | 24.11 | 25.89 | 21.601 |
| | 23 | 11.28 | 30.19 | 27.4 | 17.31 | |
| 32 | 12 | 11.12 | 29.49 | 25.62 | 26.69 | 24.476 |
| | 36 | 11.43 | 28.18 | 25.13 | 22.26 | |
| 18 | 78 | 11.26 | 24.15 | 21.48 | 26.13 | 27.801 |
| | 4 | 11.37 | 27.93 | 24.16 | 29.48 | |
| 6 | 30 | 11.29 | 22.21 | 19.85 | 27.57 | 27.446 |
| | 35 | 11.14 | 25.54 | 22.45 | 27.32 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 22 |
| Limite Liquido LI% | 25.33 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | LP. |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------|
| 61 | 6.05 | 6.54 | 6.42 | 32.43 | 22.83 |
| 81 | 6.12 | 6.61 | 6.52 | 22.50 | |
| 116 | 6.14 | 6.72 | 6.64 | 16.00 | |
| 784 | 6.16 | 6.86 | 6.76 | 16.67 | |
| 40 | 6.03 | 6.65 | 6.52 | 26.53 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 25.33 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 22.83 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 2.50 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



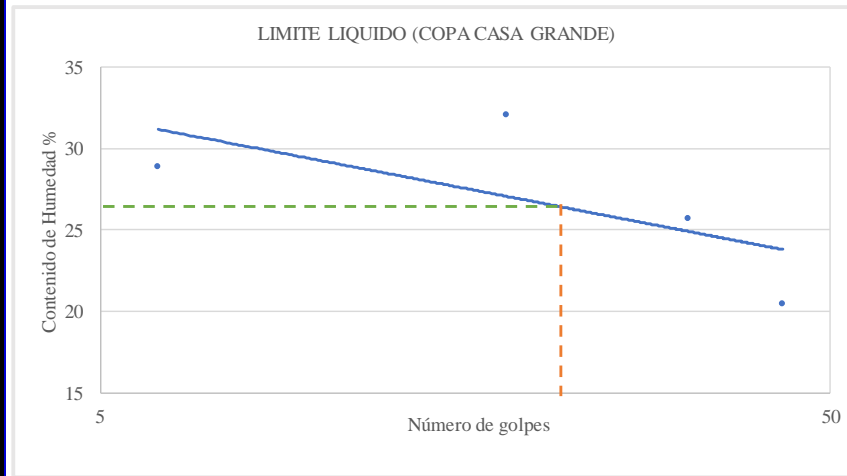
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 14 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 4+500 | ID Muestra: | M9 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| N Golpes. | #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | % w _{PROM.} |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 43 | 64 | 11.54 | 27.57 | 24.16 | 27.02 | 20.406 |
| | 71 | 11.45 | 29.85 | 27.62 | 13.79 | |
| 32 | 13 | 11.56 | 28.78 | 25.31 | 25.24 | 25.647 |
| | 38 | 11.42 | 28.69 | 25.12 | 26.06 | |
| 18 | 78 | 11.25 | 25.22 | 21.42 | 37.36 | 32.042 |
| | 4A | 11.36 | 27.58 | 24.16 | 26.72 | |
| 6 | 55 | 11.47 | 23.25 | 20.06 | 37.14 | 28.874 |
| | 46 | 11.25 | 24.65 | 22.36 | 20.61 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 22 |
| Limite Liquido L1% | 26.74 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | LP. |
|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| 50 | 6.05 | 6.84 | 6.77 | 9.72 | 25.85 |
| 45 | 6.12 | 6.61 | 6.54 | 16.67 | |
| 80 | 6.03 | 6.27 | 6.21 | 33.33 | |
| 65 | 6.24 | 6.45 | 6.38 | 50.00 | |
| 70 | 6.18 | 6.67 | 6.59 | 19.51 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO L1% | 26.74 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 25.85 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 0.90 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



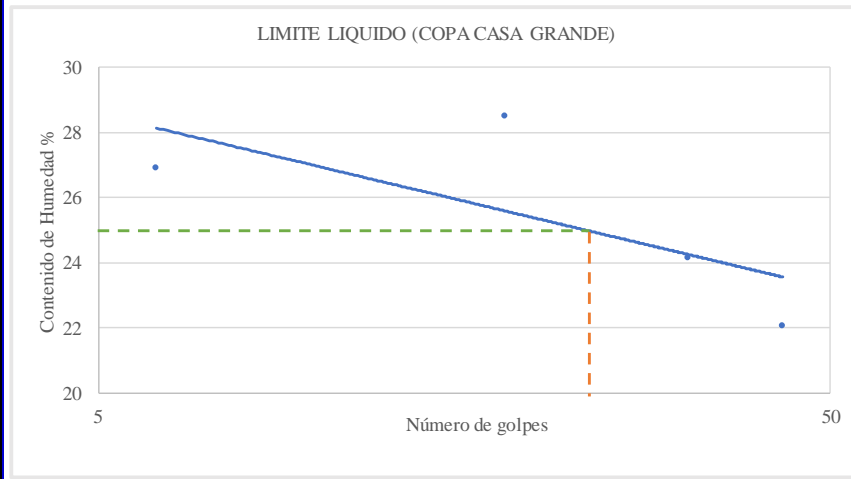
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 21 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 5+000 | ID Muestra: | M10 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 43 | 64 | 11.6 | 27.74 | 24.13 | 28.81 | 22.064 |
| | 52 | 11.52 | 30.19 | 27.71 | 15.32 | |
| 32 | 35 | 11.46 | 29.39 | 25.74 | 25.56 | 24.117 |
| | 36 | 11.58 | 28.19 | 25.12 | 22.67 | |
| 18 | 85 | 11.48 | 24.15 | 21.46 | 26.95 | 28.481 |
| | 74 | 11.51 | 27.93 | 24.14 | 30.01 | |
| 6 | 62 | 10.95 | 22.21 | 19.85 | 26.52 | 26.874 |
| | 15 | 11.23 | 25.34 | 22.32 | 27.23 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 24 |
| Limite Liquido LI% | 25.38 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | <i>LP.</i> |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|
| 64 | 6.06 | 6.78 | 6.65 | 22.03 | 21.78 |
| 94 | 6.13 | 6.67 | 6.56 | 25.58 | |
| 120 | 6.05 | 6.72 | 6.64 | 13.56 | |
| 78 | 6.11 | 6.48 | 6.41 | 23.33 | |
| 30 | 6.08 | 6.59 | 6.49 | 24.39 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 25.38 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 21.78 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 3.60 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



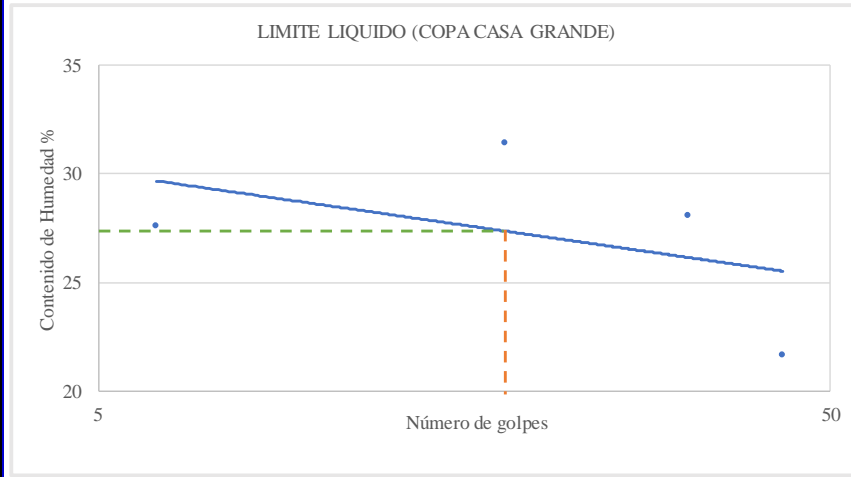
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 04 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 5+500 | ID Muestra: | M11 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| N Golpes. | #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | % W _{PROM.} |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 43 | 61 | 11.52 | 27.45 | 24.16 | 26.03 | 21.633 |
| | 74 | 11.48 | 29.98 | 27.26 | 17.24 | |
| 32 | 14 | 11.51 | 30.45 | 25.21 | 38.25 | 28.072 |
| | 40 | 11.54 | 27.68 | 25.23 | 17.90 | |
| 18 | 60 | 11.27 | 25.12 | 21.72 | 32.54 | 31.411 |
| | 4 | 11.38 | 28.2 | 24.29 | 30.29 | |
| 6 | 86 | 11.34 | 23.36 | 19.86 | 41.08 | 27.592 |
| | 18 | 11.52 | 24.14 | 22.58 | 14.10 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 17 |
| Limite Liquido LI% | 27.18 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | LP. |
|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| 50 | 6.08 | 6.78 | 6.67 | 18.64 | 25.60 |
| 78 | 6.014 | 6.35 | 6.26 | 36.59 | |
| 14 | 6.05 | 6.64 | 6.51 | 28.26 | |
| 65 | 5.95 | 6.45 | 6.37 | 19.05 | |
| 36 | 5.98 | 6.67 | 6.53 | 25.45 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 27.18 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 25.60 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 1.58 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



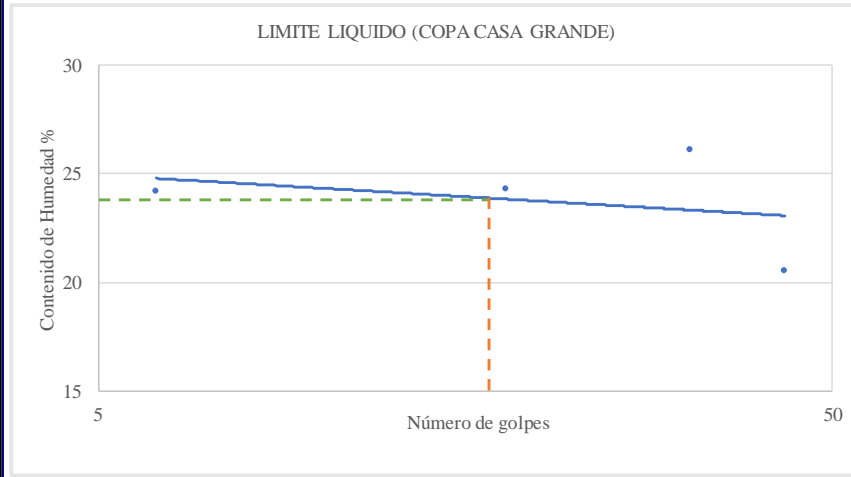
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 11 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 6+000 | ID Muestra: | M12 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| <i>N</i> Golpes. | #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | % <i>w</i> _{PROM.} |
|------------------|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 43 | 75 | 11.52 | 27.76 | 24.16 | 28.48 | 20.487 |
| | 45 | 11.4 | 29.68 | 27.65 | 12.49 | |
| 32 | 12A | 10.95 | 29.85 | 25.71 | 28.05 | 26.072 |
| | 62B | 11.32 | 28.47 | 25.14 | 24.10 | |
| 18 | 86 | 11.41 | 25.22 | 22.02 | 30.16 | 24.286 |
| | 10 | 11.48 | 26.98 | 24.57 | 18.41 | |
| 6 | 51 | 10.98 | 23.45 | 20.78 | 27.24 | 24.171 |
| | 42 | 11.24 | 25.36 | 22.9 | 21.10 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 16 |
| Limite Liquido LI% | 23.75 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | <i>W</i> _{CAPS.} (gr) | <i>W</i> _{HUM.} (gr) | <i>W</i> _{SECO.} (gr) | % <i>w</i> _{nat.} | LP. |
|--------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------|
| 61 | 6.05 | 6.78 | 6.67 | 17.74 | 22.90 |
| 91 | 6.12 | 6.61 | 6.45 | 48.48 | |
| 115 | 6.04 | 6.72 | 6.64 | 13.33 | |
| 791 | 5.98 | 6.69 | 6.61 | 12.70 | |
| 50 | 6.1 | 6.54 | 6.46 | 22.22 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LIMITE LIQUIDO LI% | 23.75 |
| LIMITE PLASTICO Lp% | 22.90 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 0.86 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



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



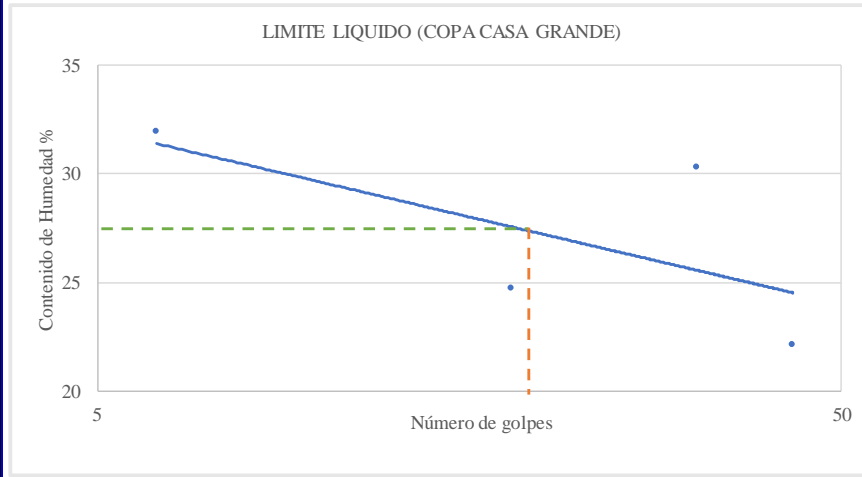
NORMA: NTE INEN 691, NTE INEN 692, AASHTO: T- 90-70

| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 18 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | Km 6+500 | ID Muestra: | M13 Subrasante |

ENSAYO LIMITE LIQUIDO COPA CASAGRANDE

| N Golpes. | #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | % w _{PROM.} |
|-----------|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 43 | 74 | 11.24 | 27.46 | 24.26 | 24.58 | 22.119 |
| | 36 | 11.52 | 30.51 | 27.39 | 19.66 | |
| 32 | 70 | 10.97 | 30.14 | 25.31 | 33.68 | 30.266 |
| | 40 | 11.26 | 28.74 | 25.04 | 26.85 | |
| 18 | 77 | 11.08 | 24.15 | 21.72 | 22.84 | 24.714 |
| | 4A | 11.35 | 27.68 | 24.25 | 26.59 | |
| 6 | 62 | 11.41 | 22.21 | 19.61 | 31.71 | 31.944 |
| | 45 | 11.5 | 26.41 | 22.78 | 32.18 | |

| | |
|--------------------|-------|
| Numero de golpes | 19 |
| Límite Líquido Ll% | 27.26 |



ENSAYO LIMITE PLASTICO LP

| #CAPS. | W _{CAPS.} (gr) | W _{HUM.} (gr) | W _{SECO.} (gr) | % w _{nat.} | LP. |
|--------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|-------|
| 65 | 6.03 | 6.78 | 6.64 | 22.95 | 26.37 |
| 45 | 6.13 | 6.45 | 6.36 | 39.13 | |
| 71 | 6.08 | 6.66 | 6.55 | 23.40 | |
| 852 | 6.12 | 6.98 | 6.85 | 17.81 | |
| 632 | 6.05 | 6.41 | 6.33 | 28.57 | |

| | |
|---------------------------|-------|
| LÍMITE LIQUIDO Ll% | 27.26 |
| LÍMITE PLASTICO Lp% | 26.37 |
| INDICE DE PLASTICIDAD Ip% | 0.89 |

Ing. Milton Aldás
TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROCTOR MODIFICADO TIPO B



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Miltón Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 20 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 0+500 | ID Muestra: | M1 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| Nº de Golpes: | 56 | Nº capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13810 gr | Vol. Molde: | 2283.2 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft ³ | Diámetro: | 15.25 cm | Altura: | 12.4 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

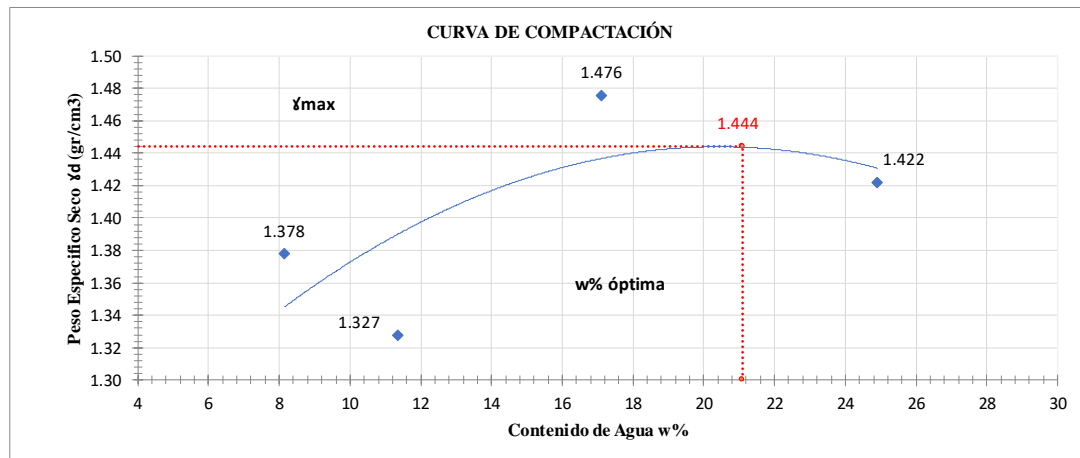
| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 8 | 13 | 18 | 23 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17212 | 17185 | 17756 | 17865 |
| Masa Molde (gr) | 13810 | 13810 | 13810 | 13810 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3402 | 3375 | 3946 | 4055 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.490 | 1.478 | 1.728 | 1.776 |

2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente Nº | 95 | 92 | 36 | 15 | 94 | 110 | 43 | 1 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 31.52 | 32.04 | 31.48 | 32.62 | 31.22 | 31.06 | 31.33 | 31.18 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 115.03 | 123.25 | 219.95 | 201.13 | 219.35 | 213.45 | 293.08 | 265.76 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 112.87 | 112.3 | 200.27 | 184.35 | 192.65 | 186.04 | 240.56 | 219.26 |
| Masa del agua (gr) | 2.16 | 10.95 | 19.68 | 16.78 | 26.70 | 27.41 | 52.52 | 46.50 |
| Masa suelo seco (gr) | 81.35 | 80.26 | 168.79 | 151.73 | 161.43 | 154.98 | 209.23 | 188.08 |
| Contenido de agua en (%) | 2.66 | 13.64 | 11.66 | 11.06 | 16.54 | 17.69 | 25.10 | 24.72 |
| w (%) Promedio | 8.149 | | 11.359 | | 17.113 | | 24.913 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.378 | | 1.327 | | 1.476 | | 1.422 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

| | | | |
|----------------------|--------------------------|----------------|--------|
| Densidad Seca Maxima | 1.444 gr/cm ³ | Humedad Óptima | 21.1 % |
|----------------------|--------------------------|----------------|--------|



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.444 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 21.1%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Miltón Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Miltón Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 27 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 1+000 | ID Muestra: | M2 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13815 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Humedad inicial añadida en % | 8 | 13 | 18 | 23 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17278 | 17189 | 17700 | 17400 |
| Masa Molde (gr) | 13815 | 13815 | 13815 | 13815 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3463 | 3374 | 3885 | 3585 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.568 | 1.527 | 1.759 | 1.623 |

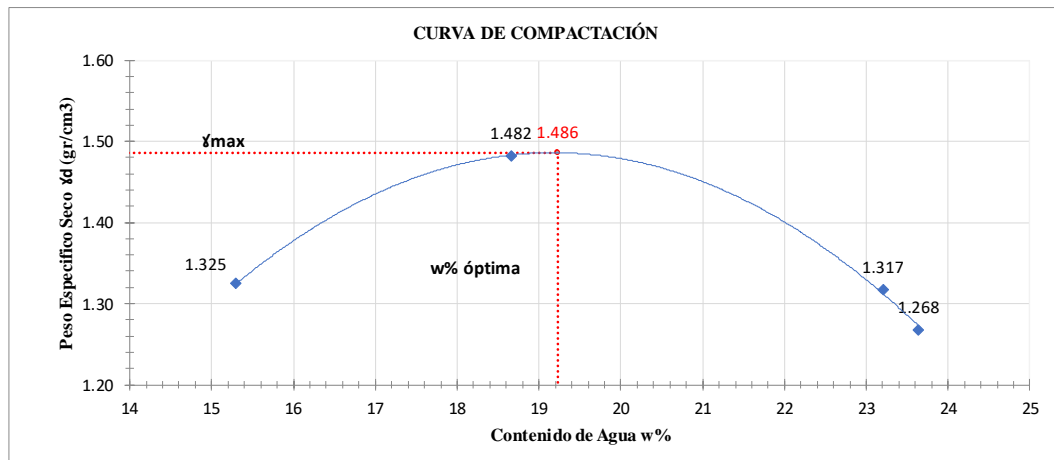
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| | | | | | | | | |
|--|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Recipiente N° | 5A | 90 | 92 | 12 | 18 | 43 | 1 | 100 |
| Masa del recipiente | 25.21 | 24.04 | 30.23 | 30.28 | 30.86 | 30.84 | 30.89 | 30.92 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 114.98 | 97.52 | 97.67 | 110.54 | 112.02 | 136.32 | 208.06 | 193.54 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 86.78 | 96.45 | 88.53 | 100.12 | 99.63 | 119.25 | 173.58 | 163.95 |
| Masa del agua (gr) | 28.2 | 1.07 | 9.14 | 10.42 | 12.39 | 17.07 | 34.48 | 29.59 |
| Masa suelo seco (gr) | 61.57 | 72.41 | 58.3 | 69.84 | 68.77 | 88.41 | 142.69 | 133.03 |
| Contenido de agua en (%) | 45.80 | 1.48 | 15.68 | 14.92 | 18.02 | 19.31 | 24.16 | 22.24 |
| w (%) Promedio | 23.640 | | 15.299 | | 18.662 | | 23.204 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.268 | | 1.325 | | 1.482 | | 1.317 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima **1.486 gr/cm³**

Humedad Óptima **19.23 %**



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.486 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo(w% óptima) de 19.23%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Miltón Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 03 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 1+500 | ID Muestra: | M3 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

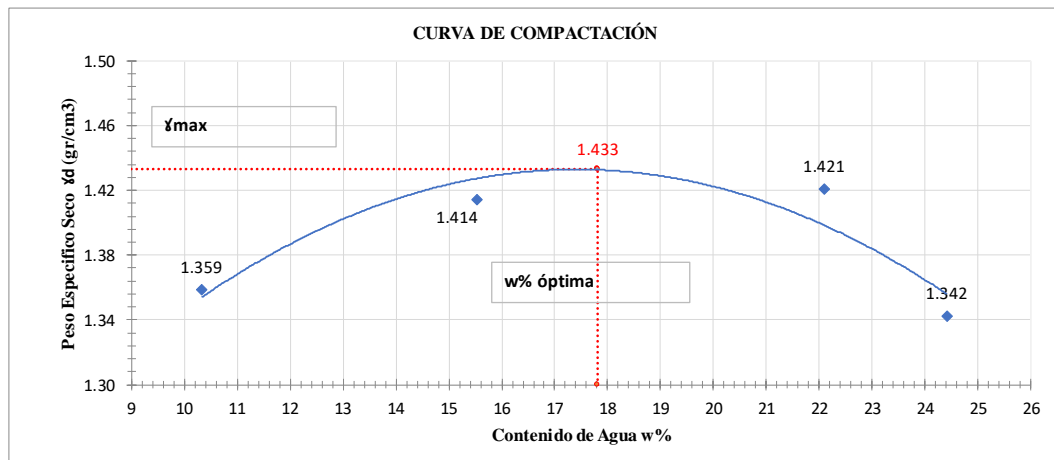
| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17122 | 17420 | 17642 | 17500 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3311 | 3609 | 3831 | 3689 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.499 | 1.634 | 1.734 | 1.670 |

2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 80 | 69 | 84 | 86 | 7 | 14 | 15 | 25 |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 48.57 | 30.91 | 35.87 | 35.96 | 30.75 | 30.41 | 26.88 | 24.78 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 149.1 | 115.66 | 144.36 | 125.21 | 121.24 | 126.95 | 110.41 | 142.53 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 139.54 | 107.85 | 129.32 | 113.6 | 105.01 | 109.33 | 93.63 | 119.99 |
| Masa del agua (gr) | 9.56 | 7.81 | 15.04 | 11.61 | 16.23 | 17.62 | 16.78 | 22.54 |
| Masa suelo seco (gr) | 90.97 | 76.94 | 93.45 | 77.64 | 74.26 | 78.92 | 66.75 | 95.21 |
| Contenido de agua en (%) | 10.51 | 10.15 | 16.09 | 14.95 | 21.86 | 22.33 | 25.14 | 23.67 |
| w (%) Promedio | 10.330 | | 15.524 | | 22.091 | | 24.406 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.359 | | 1.414 | | 1.421 | | 1.342 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

| | | | |
|----------------------|--------------------------|----------------|---------|
| Densidad Seca Maxima | 1.433 gr/cm ³ | Humedad Óptima | 17.82 % |
|----------------------|--------------------------|----------------|---------|



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.433 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 17.82%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 10 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 2+000 | ID Muestra: | M4 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17125 | 17432 | 17639 | 17512 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3314 | 3621 | 3828 | 3701 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.500 | 1.639 | 1.733 | 1.675 |

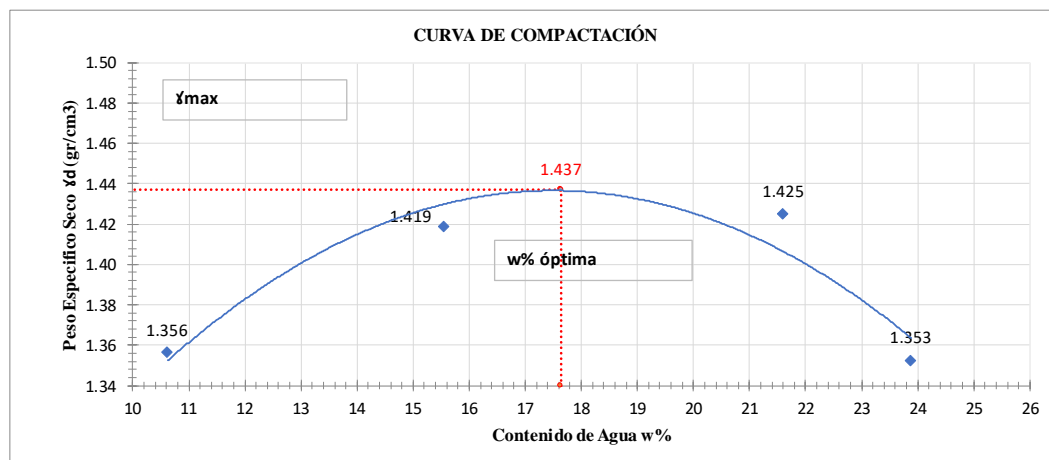
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 12 | 60 | 21 | 85 | 32 | 40 | 87 | 67 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.69 | 116.54 | 119.62 | 95.62 | 136.97 | 164.23 | 147.7 | 123.67 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 167.25 | 108.4 | 106.85 | 86.41 | 117.56 | 141.74 | 125.63 | 105.47 |
| Masa del agua (gr) | 14.44 | 8.14 | 12.77 | 9.21 | 19.41 | 22.49 | 22.07 | 18.2 |
| Masa suelo seco (gr) | 134.69 | 77.39 | 79.86 | 60.9 | 86.64 | 108.11 | 94.54 | 74.57 |
| Contenido de agua en (%) | 10.72 | 10.52 | 15.99 | 15.12 | 22.40 | 20.80 | 23.34 | 24.41 |
| w (%) Promedio | 10.620 | | 15.557 | | 21.603 | | 23.876 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.356 | | 1.419 | | 1.425 | | 1.353 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.437 gr/cm³

Humedad Óptima 17.64 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.437 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo ($w\%$ óptima) de 17.64%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 17 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 2+500 | ID Muestra: | M5 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17125 | 17432 | 17639 | 17512 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3314 | 3621 | 3828 | 3701 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.500 | 1.639 | 1.733 | 1.675 |

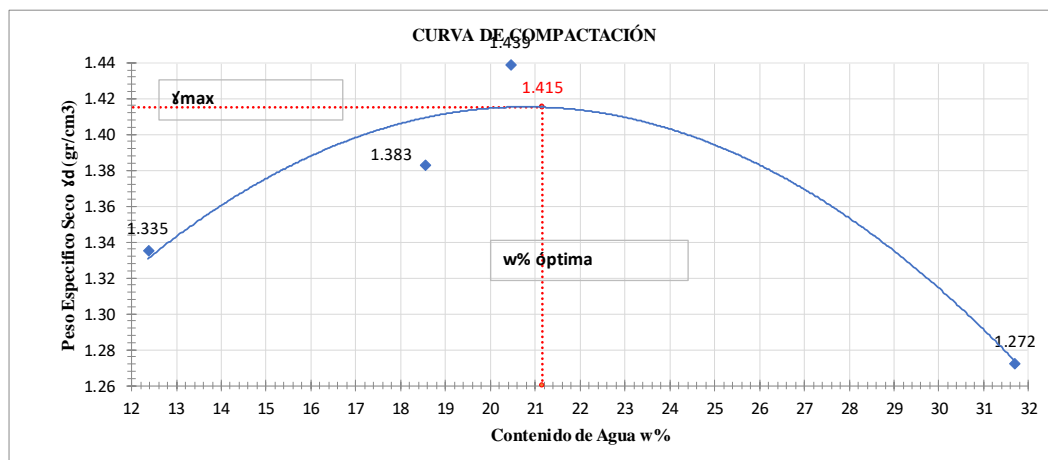
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 14 | 12 | 24 | 45 | 32 | 21 | 78 | 52 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| Masa del recipiente | 31.56 | 31.28 | 30.14 | 30.59 | 30.98 | 30.08 | 31.09 | 30.71 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.73 | 116.41 | 119.63 | 96.58 | 138.71 | 166.2 | 150.74 | 125.1 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 163.85 | 107.82 | 106.35 | 85.74 | 119.67 | 144.07 | 129.08 | 97.52 |
| Masa del agua (gr) | 17.88 | 8.59 | 13.28 | 10.84 | 19.04 | 22.13 | 21.66 | 27.58 |
| Masa suelo seco (gr) | 132.29 | 76.54 | 76.21 | 55.15 | 88.69 | 113.99 | 97.99 | 66.81 |
| Contenido de agua en (%) | 13.52 | 11.22 | 17.43 | 19.66 | 21.47 | 19.41 | 22.10 | 41.28 |
| w (%) Promedio | 12.369 | | 18.541 | | 20.441 | | 31.693 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.335 | | 1.383 | | 1.439 | | 1.272 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.415 gr/cm³

Humedad Óptima 21.17 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.415 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo ($w\%$ óptima) de 21.17%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 24 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 3+000 | ID Muestra: | M6 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-----------|----------|--------------|------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm3 |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft3 | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm3 |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17427 | 17589 | 17696 | 17563 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3616 | 3778 | 3885 | 3752 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm3) | 1.637 | 1.710 | 1.759 | 1.699 |

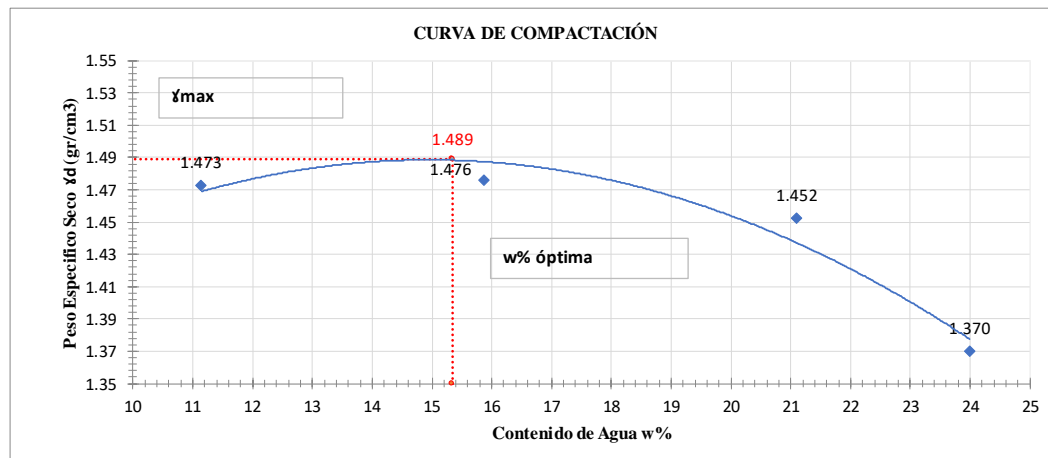
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 45 | 8 | 12 | 62 | 3 | 54 | 69 | 93 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.52 | 115.3 | 118.66 | 94.6 | 137.71 | 165.12 | 148.52 | 124.69 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.22 | 107.05 | 105.74 | 85.41 | 118.85 | 142.52 | 126.04 | 106.35 |
| Masa del agua (gr) | 15.3 | 8.25 | 12.92 | 9.19 | 18.86 | 22.6 | 22.48 | 18.34 |
| Masa suelo seco (gr) | 133.66 | 76.04 | 78.75 | 59.9 | 87.93 | 108.89 | 94.95 | 75.45 |
| Contenido de agua en (%) | 11.45 | 10.85 | 16.41 | 15.34 | 21.45 | 20.75 | 23.68 | 24.31 |
| w (%) Promedio | 11.148 | | 15.874 | | 21.102 | | 23.992 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm3) | 1.473 | | 1.476 | | 1.452 | | 1.370 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.489 gr/cm3

Humedad Óptima 15.35 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.489 gr/cm3 y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 15.35%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 01 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 3+500 | ID Muestra: | M7 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17429 | 17585 | 17692 | 17560 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3618 | 3774 | 3881 | 3749 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.638 | 1.709 | 1.757 | 1.697 |

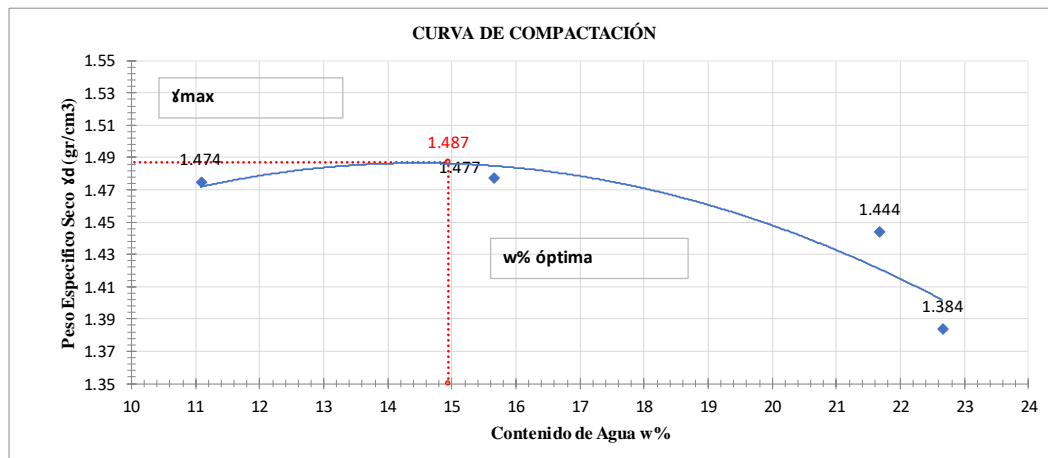
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 4 | 6 | 28 | 35 | 45 | 62 | 86 | 93 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.57 | 115.4 | 118.63 | 94.42 | 137.78 | 165.78 | 148.98 | 124.52 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.3 | 107.21 | 105.74 | 85.47 | 118.86 | 142.1 | 126.74 | 107.6 |
| Masa del agua (gr) | 15.27 | 8.19 | 12.89 | 8.95 | 18.92 | 23.68 | 22.24 | 16.92 |
| Masa suelo seco (gr) | 133.74 | 76.2 | 78.75 | 59.96 | 87.94 | 108.47 | 95.65 | 76.7 |
| Contenido de agua en (%) | 11.42 | 10.75 | 16.37 | 14.93 | 21.51 | 21.83 | 23.25 | 22.06 |
| w (%) Promedio | 11.083 | | 15.647 | | 21.673 | | 22.656 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.474 | | 1.477 | | 1.444 | | 1.384 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.487 gr/cm³

Humedad Óptima 14.95 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.487 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 14.95%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 08 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 4+000 | ID Muestra: | M8 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17127 | 17428 | 17648 | 17546 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3316 | 3617 | 3837 | 3735 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.501 | 1.637 | 1.737 | 1.691 |

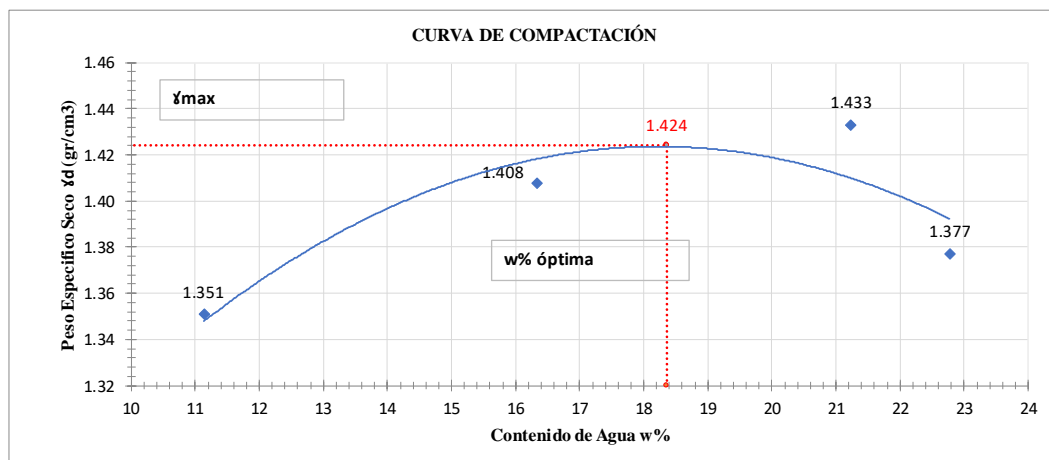
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 12 | 2 | 7 | 45 | 36 | 85 | 74 | 20 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.56 | 115.3 | 118.63 | 95.62 | 137.78 | 165.74 | 149.85 | 124.12 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.27 | 107.06 | 105.82 | 85.74 | 118.98 | 142.7 | 127.85 | 106.8 |
| Masa del agua (gr) | 15.29 | 8.24 | 12.81 | 9.88 | 18.8 | 23.04 | 22 | 17.32 |
| Masa suelo seco (gr) | 133.71 | 76.05 | 78.83 | 60.23 | 88.06 | 109.07 | 96.76 | 75.9 |
| Contenido de agua en (%) | 11.44 | 10.83 | 16.25 | 16.40 | 21.35 | 21.12 | 22.74 | 22.82 |
| w (%) Promedio | 11.135 | | 16.327 | | 21.237 | | 22.778 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.351 | | 1.408 | | 1.433 | | 1.377 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.424 gr/cm³

Humedad Óptima 18.36 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.424 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 18.36%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 15 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 4+500 | ID Muestra: | M9 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17204 | 17523 | 17642 | 17539 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3393 | 3712 | 3831 | 3728 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.536 | 1.680 | 1.734 | 1.688 |

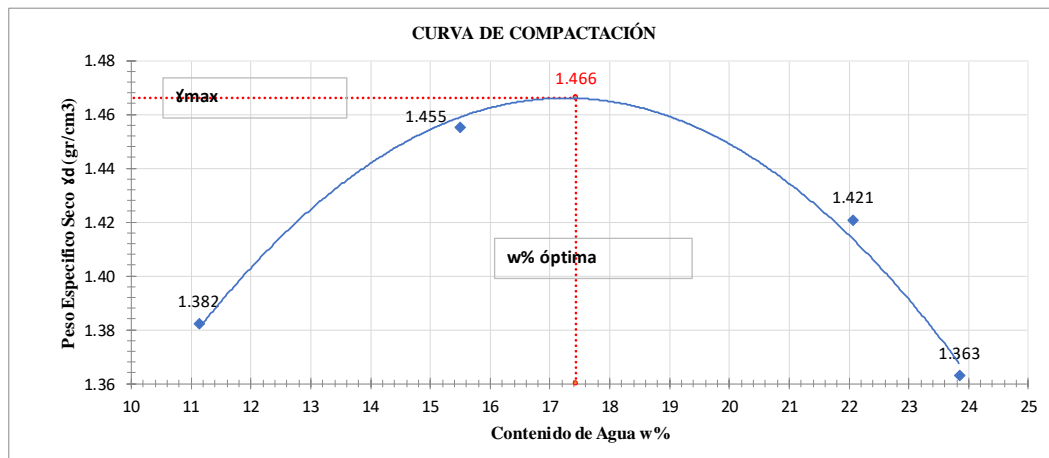
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 47 | 25 | 32 | 14 | 24 | 48 | 87 | 92 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.59 | 115.23 | 118.64 | 94.53 | 137.7 | 166.4 | 148.52 | 124.78 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.26 | 107.02 | 105.74 | 85.74 | 118.12 | 142.75 | 126.12 | 106.54 |
| Masa del agua (gr) | 15.33 | 8.21 | 12.9 | 8.79 | 19.58 | 23.65 | 22.4 | 18.24 |
| Masa suelo seco (gr) | 133.7 | 76.01 | 78.75 | 60.23 | 87.2 | 109.12 | 95.03 | 75.64 |
| Contenido de agua en (%) | 11.47 | 10.80 | 16.38 | 14.59 | 22.45 | 21.67 | 23.57 | 24.11 |
| w (%) Promedio | 11.134 | | 15.488 | | 22.064 | | 23.843 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.382 | | 1.455 | | 1.421 | | 1.363 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.466 gr/cm³

Humedad Óptima 17.44 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.466 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo ($w\%$ óptima) de 17.44%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 22 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 5+000 | ID Muestra: | M10 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17128 | 17456 | 17642 | 17518 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3317 | 3645 | 3831 | 3707 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.502 | 1.650 | 1.734 | 1.678 |

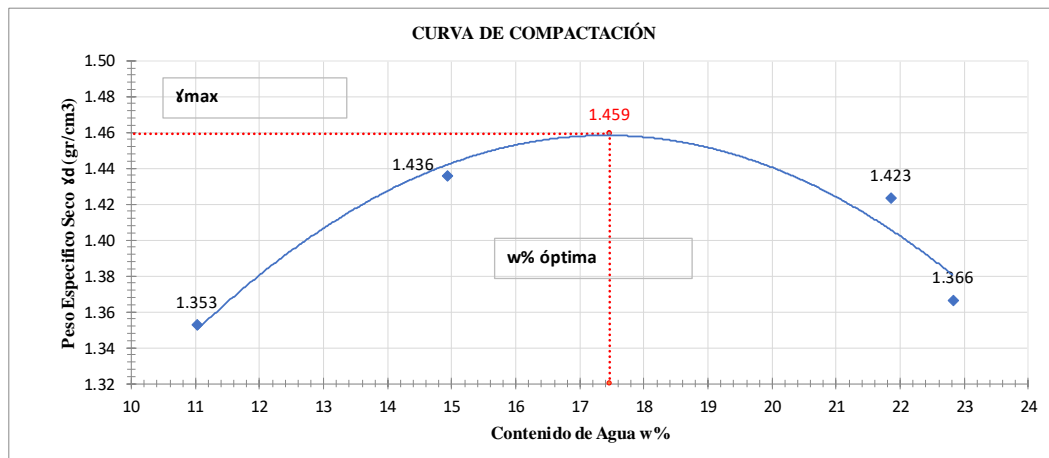
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 74 | 21 | 5 | 62 | 41 | 69 | 36 | 91 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.59 | 115.89 | 118.75 | 95.68 | 138.01 | 166.41 | 148.54 | 124.78 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 167.5 | 107.06 | 106.03 | 87.2 | 118.09 | 143.51 | 126.04 | 107.89 |
| Masa del agua (gr) | 14.09 | 8.83 | 12.72 | 8.48 | 19.92 | 22.9 | 22.5 | 16.89 |
| Masa suelo seco (gr) | 134.94 | 76.05 | 79.04 | 61.69 | 87.17 | 109.88 | 94.95 | 76.99 |
| Contenido de agua en (%) | 10.44 | 11.61 | 16.09 | 13.75 | 22.85 | 20.84 | 23.70 | 21.94 |
| w (%) Promedio | 11.026 | | 14.920 | | 21.846 | | 22.817 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.353 | | 1.436 | | 1.423 | | 1.366 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.459 gr/cm³

Humedad Óptima 17.46 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.459 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 17.46%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 05 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 5+500 | ID Muestra: | M11 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17203 | 17474 | 17640 | 17515 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3392 | 3663 | 3829 | 3704 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.536 | 1.658 | 1.733 | 1.677 |

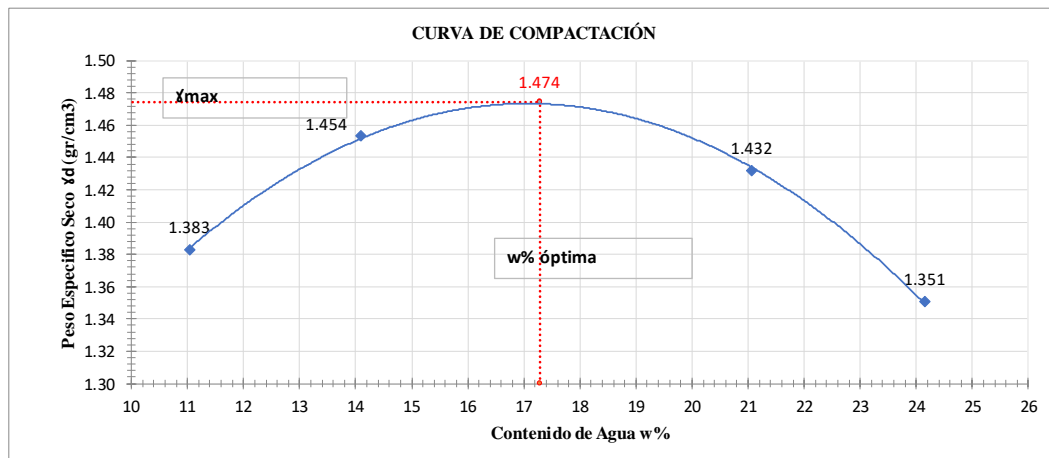
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 14 | 16 | 17 | 25 | 2 | 57 | 7 | 36 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.5 | 115.24 | 118.61 | 94.57 | 137.71 | 165.02 | 148.52 | 125.02 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.31 | 107.08 | 105.83 | 87.2 | 118.8 | 142.57 | 126.01 | 106.45 |
| Masa del agua (gr) | 15.19 | 8.16 | 12.78 | 7.37 | 18.91 | 22.45 | 22.51 | 18.57 |
| Masa suelo seco (gr) | 133.75 | 76.07 | 78.84 | 61.69 | 87.88 | 108.94 | 94.92 | 75.55 |
| Contenido de agua en (%) | 11.36 | 10.73 | 16.21 | 11.95 | 21.52 | 20.61 | 23.71 | 24.58 |
| w (%) Promedio | 11.042 | | 14.078 | | 21.063 | | 24.147 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.383 | | 1.454 | | 1.432 | | 1.351 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.474 gr/cm³

Humedad Óptima 17.28 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.474 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo ($w\%$ óptima) de 17.28%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T -180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 12 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 6+000 | ID Muestra: | M12 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17132 | 17431 | 17638 | 17452 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3321 | 3620 | 3827 | 3641 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.503 | 1.639 | 1.733 | 1.648 |

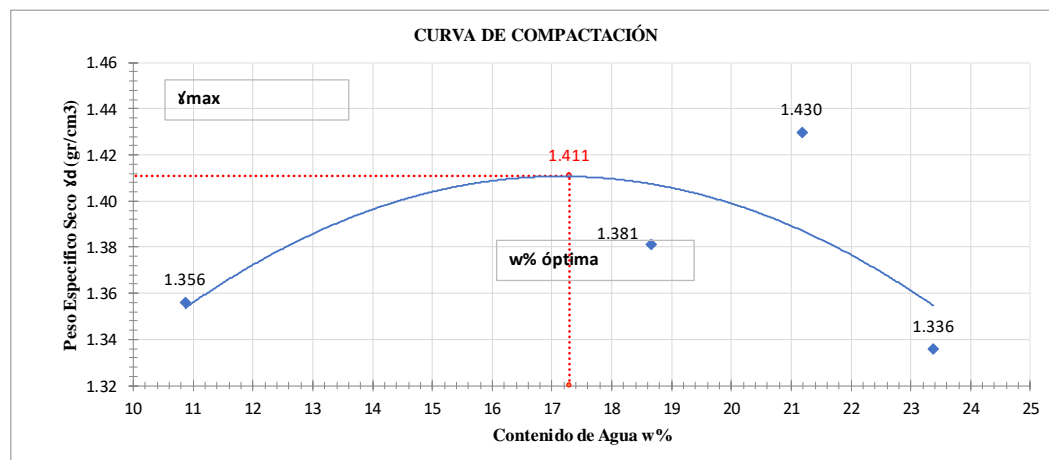
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 7 | 14 | 85 | 3 | 78 | 20 | 74 | 96 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 181.59 | 115.27 | 119.05 | 94.56 | 138.02 | 165.12 | 148.57 | 124.69 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.37 | 107.36 | 107.52 | 81.65 | 118.96 | 142.58 | 126.54 | 106.74 |
| Masa del agua (gr) | 15.22 | 7.91 | 11.53 | 12.91 | 19.06 | 22.54 | 22.03 | 17.95 |
| Masa suelo seco (gr) | 133.81 | 76.35 | 80.53 | 56.14 | 88.04 | 108.95 | 95.45 | 75.84 |
| Contenido de agua en (%) | 11.37 | 10.36 | 14.32 | 23.00 | 21.65 | 20.69 | 23.08 | 23.67 |
| w (%) Promedio | 10.867 | | 18.657 | | 21.169 | | 23.374 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.356 | | 1.381 | | 1.430 | | 1.336 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.411 gr/cm³

Humedad Óptima 17.29 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.411 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 17.29%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: AASHTO T-180 - 18



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 19 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 6+500 | ID Muestra: | M13 Subrasante |

PROCTOR MODIFICADO TIPO B

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|------------------------|
| N° de Golpes: | 56 | N° capas: | 5 | P. martillo: | 10 lb |
| Altura de caída: | 18" o 1.5 ft | P. molde: | 13811 gr | Vol. Molde: | 2208.9 cm ³ |
| Energía de compactación: | 55986 lb/ft/ft ³ | Diámetro: | 15 cm | Altura: | 12.5 cm ³ |

1. PROCESO DE COMPACTACIÓN

| Ensayo número | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Humedad inicial añadida en % | 10 | 15 | 20 | 25 |
| Peso inicial (gr) | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Suelo húmedo + molde (gr) | 17226 | 17468 | 17638 | 17521 |
| Masa Molde (gr) | 13811 | 13811 | 13811 | 13811 |
| Masa suelo húmedo (gr) | 3415 | 3657 | 3827 | 3710 |
| Peso Unitario Hum (gr/cm ³) | 1.546 | 1.656 | 1.733 | 1.680 |

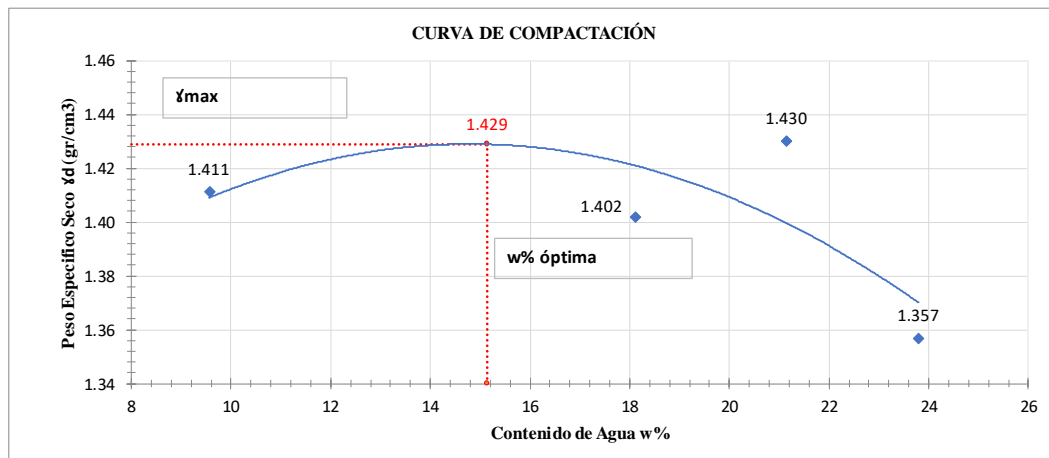
2. CONTENIDO DE HUMEDAD

| Recipiente N° | 25 | 32 | 1 | 24 | 74 | 96 | 52 | 14 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Masa del recipiente | 32.56 | 31.01 | 26.99 | 25.51 | 30.92 | 33.63 | 31.09 | 30.9 |
| Masa suelo hum+recipiente (gr) | 180.9 | 114.08 | 119.03 | 95.31 | 137.78 | 165.2 | 148.51 | 124.61 |
| Masa suelo seco+recipiente (gr) | 166.78 | 107.5 | 104.7 | 84.78 | 118.85 | 142.59 | 126.74 | 105.98 |
| Masa del agua (gr) | 14.12 | 6.58 | 14.33 | 10.53 | 18.93 | 22.61 | 21.77 | 18.63 |
| Masa suelo seco (gr) | 134.22 | 76.49 | 77.71 | 59.27 | 87.93 | 108.96 | 95.65 | 75.08 |
| Contenido de agua en (%) | 10.52 | 8.60 | 18.44 | 17.77 | 21.53 | 20.75 | 22.76 | 24.81 |
| w (%) Promedio | 9.561 | | 18.103 | | 21.140 | | 23.787 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.411 | | 1.402 | | 1.430 | | 1.357 | |

3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA

Densidad Seca Maxima 1.429 gr/cm³

Humedad Óptima 15.14 %



4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Mediante el ensayo Proctor modificado tipo B se determinó que la densidad máxima (γ_{max}) alcanzada es de 1.429 gr/cm³ y el contenido de humedad óptimo (w% óptima) de 15.14%, este resultado puede variar ligeramente al apreciar la curva de compactación.

 Ing. Milton Aldás
TUTOR DE PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

VALOR RELATIVO DE CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (CBR)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 21 de octubre de 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 0+500 | ID Muestra: | M1 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

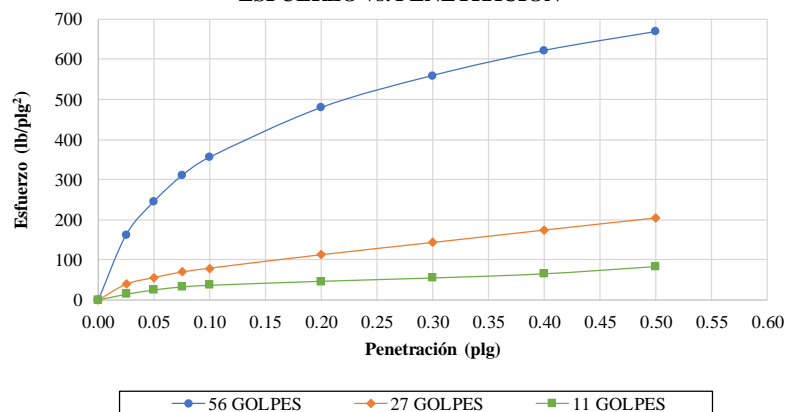
CONTENIDO DE HUMEDAD

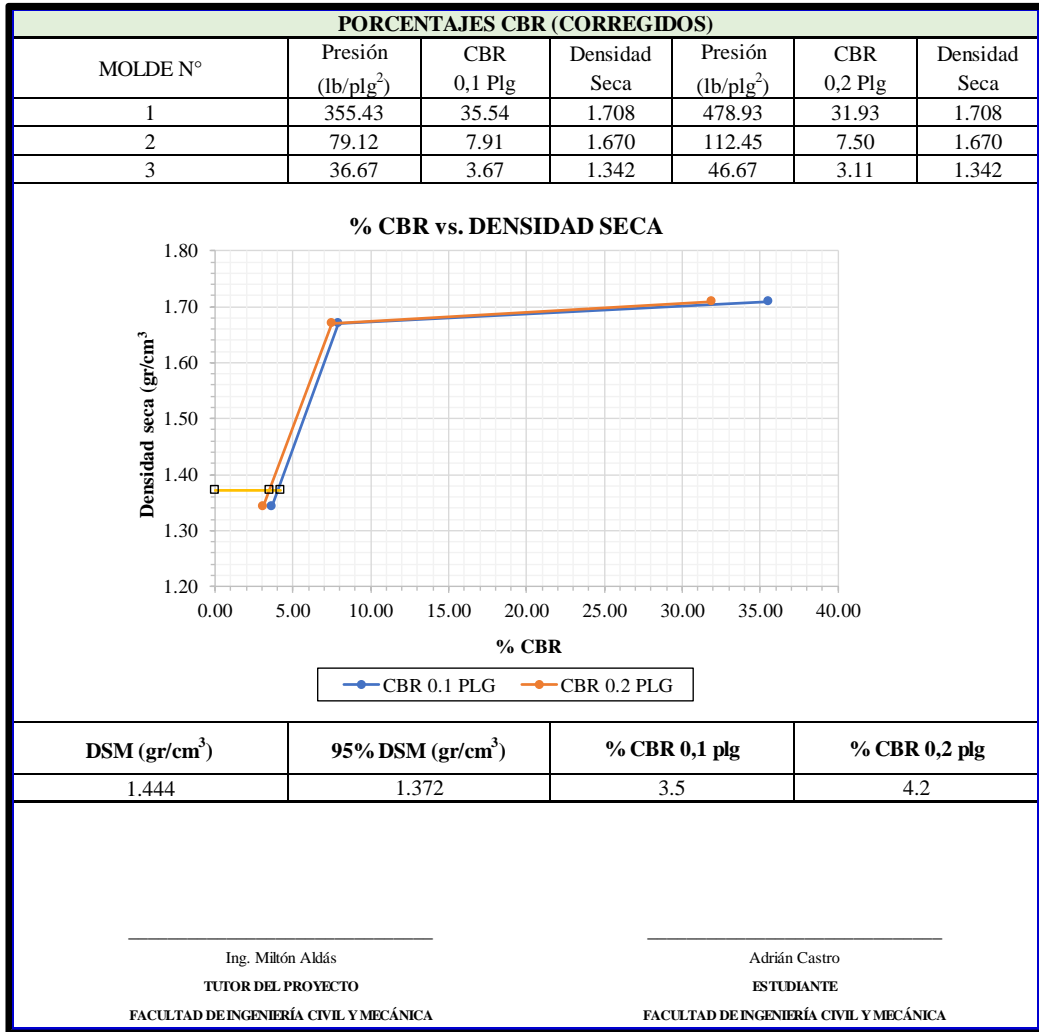
| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 95 | 15 | 23 | 74 | 60 | 58 |
| P. Hum. + Recipiente | 130.91 | 128.03 | 154.98 | 167.88 | 107.88 | 72.41 |
| P. Seco + Recipiente | 117.25 | 114.35 | 138.11 | 148.75 | 101.01 | 66.75 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 13.66 | 13.68 | 16.87 | 19.13 | 6.87 | 5.66 |
| Peso de Sólidos | 84.82 | 83.78 | 105.16 | 117.94 | 43.36 | 35.88 |
| Contenido Humedad % | 16.10 | 16.33 | 16.04 | 16.22 | 15.84 | 15.77 |
| Con. Hum. Prom. % | 16.22 | | 16.13 | | 15.81 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.708 | | 1.670 | | 1.342 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 486.6 | 162.2 | 117.9 | 39.3 | 42.7 | 14.2 |
| 0.050 | 735.8 | 245.3 | 167.4 | 55.8 | 75.0 | 25.0 |
| 0.075 | 928.3 | 309.4 | 208.3 | 69.4 | 98.0 | 32.7 |
| 0.100 | 1066.3 | 355.4 | 237.4 | 79.1 | 110.0 | 36.7 |
| 0.200 | 1436.8 | 478.9 | 337.4 | 112.5 | 140.0 | 46.7 |
| 0.300 | 1675.3 | 558.4 | 428.3 | 142.8 | 165.0 | 55.0 |
| 0.400 | 1862.3 | 620.8 | 520.7 | 173.6 | 196.0 | 65.3 |
| 0.500 | 2003.2 | 667.7 | 610.7 | 203.6 | 250.0 | 83.3 |

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milón Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 28 de octubre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 1+000 | ID Muestra: | M2 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 16.90 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 13634 | 12137 | 12167 |
| Masa Molde (gr) | 9264 | 7927 | 8268 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4370 | 4210 | 3899 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2264.91 | 2264.91 | 2264.91 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.929 | 1.859 | 1.721 |

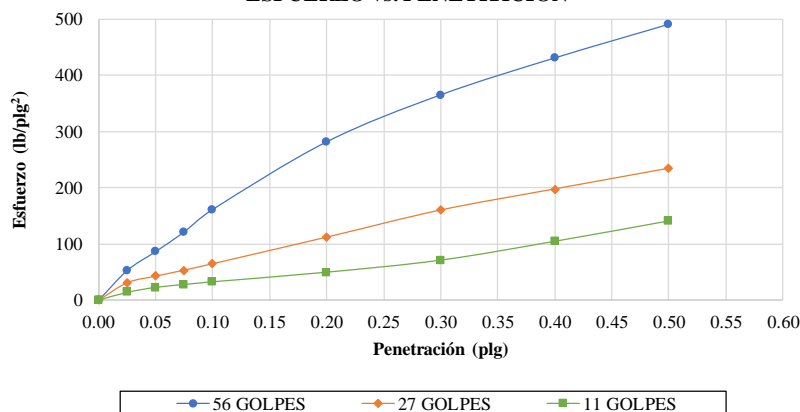
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Recipiente N° | 6 | 22 | 15 | 13 | 84 | 14 |
| P. Hum. + Recipiente | 135.33 | 112.55 | 116.27 | 118.48 | 143.88 | 159.34 |
| P. Seco + Recipiente | 119.21 | 100.75 | 103.01 | 104.58 | 124.54 | 132.58 |
| Peso Recipiente | 24.79 | 31.93 | 25.49 | 22.89 | 30.92 | 26.99 |
| Peso Agua | 16.12 | 11.80 | 13.26 | 13.90 | 19.34 | 26.76 |
| Peso de Sólidos | 94.42 | 68.82 | 77.52 | 81.69 | 93.62 | 105.59 |
| Contenido Humedad % | 17.07 | 17.15 | 17.11 | 17.02 | 20.66 | 25.34 |
| Con. Hum. Prom. % | 17.11 | | 17.06 | | 23.00 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.648 | | 1.588 | | 1.400 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 158.3 | 52.8 | 92.3 | 30.8 | 40.9 | 13.6 |
| 0.050 | 259.1 | 86.4 | 127.2 | 42.4 | 67.6 | 22.5 |
| 0.075 | 363.6 | 121.2 | 159.3 | 53.1 | 82.5 | 27.5 |
| 0.100 | 483.2 | 161.1 | 193.4 | 64.5 | 97.3 | 32.4 |
| 0.200 | 843.6 | 281.2 | 334.9 | 111.6 | 148.2 | 49.4 |
| 0.300 | 1093.7 | 364.6 | 479.2 | 159.7 | 212.3 | 70.8 |
| 0.400 | 1290.2 | 430.1 | 591.3 | 197.1 | 312.4 | 104.1 |
| 0.500 | 1469.5 | 489.8 | 701.2 | 233.7 | 420.8 | 140.3 |

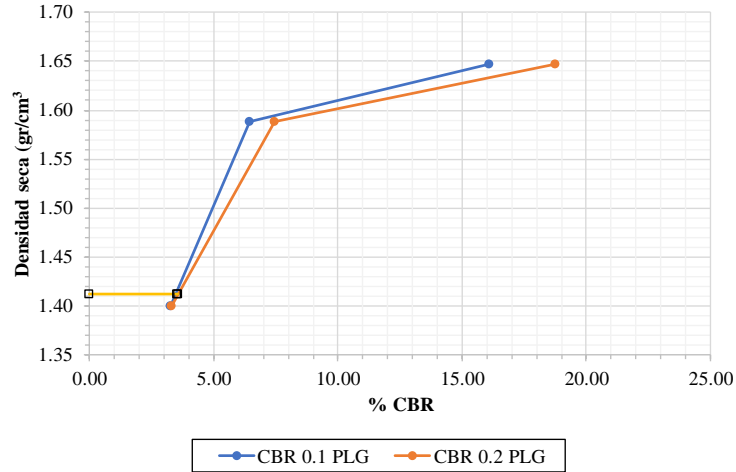
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 161.07 | 16.11 | 1.648 | 281.20 | 18.75 | 1.648 |
| 2 | 64.47 | 6.45 | 1.588 | 111.63 | 7.44 | 1.588 |
| 3 | 32.43 | 3.24 | 1.400 | 49.40 | 3.29 | 1.400 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.486 | 1.412 | 3.5 | 3.6 |

 Ing. Milton Akdás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 04 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | I+500 | ID Muestra: | M3 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.40 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12296 | 12368 | 10503 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8390 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4386 | 3978 | 3256 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2252.21 | 2252.21 | 2252.21 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.947 | 1.766 | 1.446 |

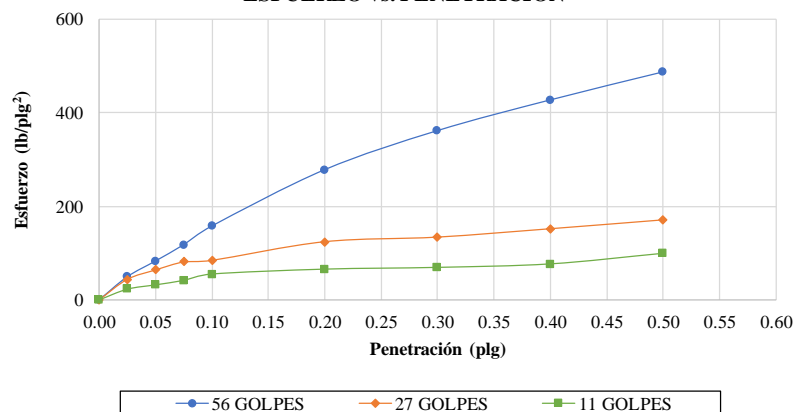
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| Recipiente N° | 20 | 45 | 87 | 56 | 60 | 32 |
| P. Hum. + Recipiente | 124.91 | 122.85 | 148.54 | 83.80 | 107.88 | 72.41 |
| P. Seco + Recipiente | 112.10 | 110.20 | 137.50 | 74.90 | 100.90 | 67.30 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 31.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 12.81 | 12.65 | 11.04 | 8.90 | 6.98 | 5.11 |
| Peso de Sólidos | 79.67 | 79.63 | 105.55 | 44.09 | 43.25 | 36.43 |
| Contenido Humedad % | 16.08 | 15.89 | 10.46 | 20.19 | 16.14 | 14.03 |
| Con. Hum. Prom. % | 15.98 | | 15.32 | | 15.08 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.679 | | 1.532 | | 1.256 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 148.3 | 49.4 | 131.7 | 43.9 | 68.4 | 22.8 |
| 0.050 | 249.1 | 83.0 | 191.9 | 64.0 | 96.2 | 32.1 |
| 0.075 | 353.6 | 117.9 | 243.4 | 81.1 | 124.7 | 41.6 |
| 0.100 | 473.2 | 157.7 | 253.4 | 84.5 | 165.4 | 55.1 |
| 0.200 | 833.6 | 277.9 | 373.2 | 124.4 | 196.7 | 65.6 |
| 0.300 | 1083.7 | 361.2 | 402.6 | 134.2 | 207.9 | 69.3 |
| 0.400 | 1280.2 | 426.7 | 456.3 | 152.1 | 230.1 | 76.7 |
| 0.500 | 1459.5 | 486.5 | 513.2 | 171.1 | 297.7 | 99.2 |

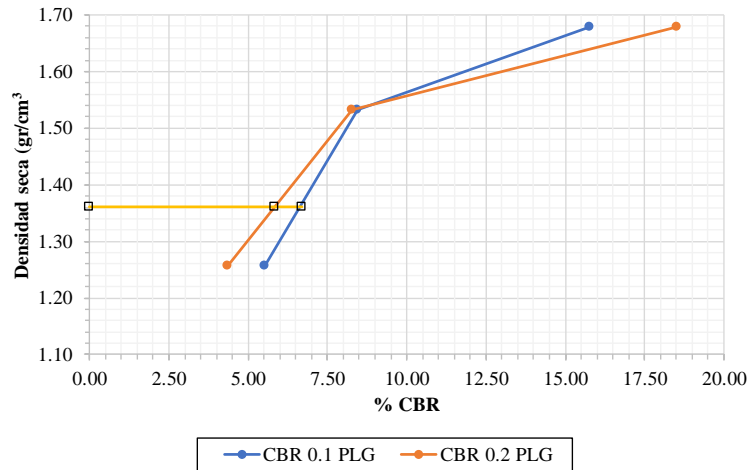
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 157.73 | 15.77 | 1.679 | 277.87 | 18.52 | 1.679 |
| 2 | 84.47 | 8.45 | 1.532 | 124.40 | 8.29 | 1.532 |
| 3 | 55.13 | 5.51 | 1.256 | 65.57 | 4.37 | 1.256 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.433 | 1.361 | 5.8 | 6.7 |

 Ing. Milton Aklás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Akdás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 11 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 2+000 | ID Muestra: | M4 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 16.50 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 13212 | 10100 | 11814 |
| Masa Molde (gr) | 9229 | 6326 | 9998 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 3983 | 3774 | 1816 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 1961.19 | 1961.19 | 1961.19 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 2.031 | 1.924 | 0.926 |

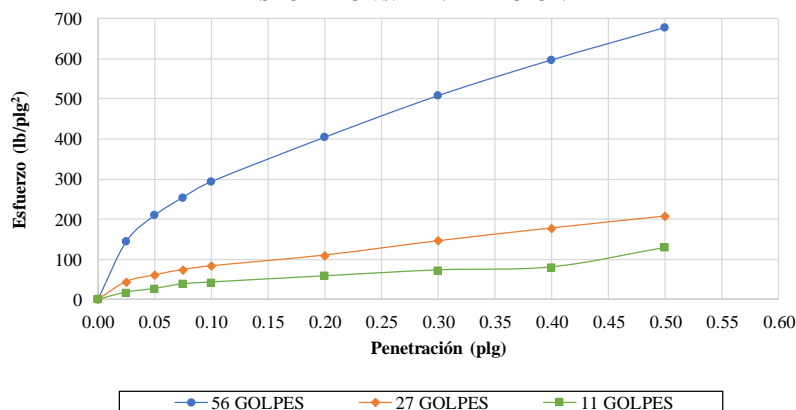
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Recipiente N° | 4 | 8 | 24 | 74 | 6 | 2 |
| P. Hum. + Recipiente | 154.25 | 135.62 | 111.96 | 148.32 | 127.03 | 132.74 |
| P. Seco + Recipiente | 136.74 | 120.35 | 100.54 | 131.52 | 113.34 | 118.64 |
| Peso Recipiente | 30.76 | 24.81 | 30.68 | 28.91 | 30.38 | 30.90 |
| Peso Agua | 17.51 | 15.27 | 11.42 | 16.80 | 13.69 | 14.10 |
| Peso de Sólidos | 105.98 | 95.54 | 69.86 | 102.61 | 82.96 | 87.74 |
| Contenido Humedad % | 16.52 | 15.98 | 16.35 | 16.37 | 16.50 | 16.07 |
| Con. Hum. Prom. % | 16.25 | | 16.36 | | 16.29 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.747 | | 1.654 | | 0.796 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 433.5 | 144.5 | 133.5 | 44.5 | 52.3 | 17.4 |
| 0.050 | 628.3 | 209.4 | 183.0 | 61.0 | 80.4 | 26.8 |
| 0.075 | 763.6 | 254.5 | 223.9 | 74.6 | 114.7 | 38.2 |
| 0.100 | 881.0 | 293.7 | 251.2 | 83.7 | 127.8 | 42.6 |
| 0.200 | 1213.7 | 404.6 | 332.6 | 110.9 | 174.2 | 58.1 |
| 0.300 | 1525.4 | 508.5 | 440.2 | 146.7 | 218.2 | 72.7 |
| 0.400 | 1793.0 | 597.7 | 536.3 | 178.8 | 240.8 | 80.3 |
| 0.500 | 2035.9 | 678.6 | 626.3 | 208.8 | 385.7 | 128.6 |

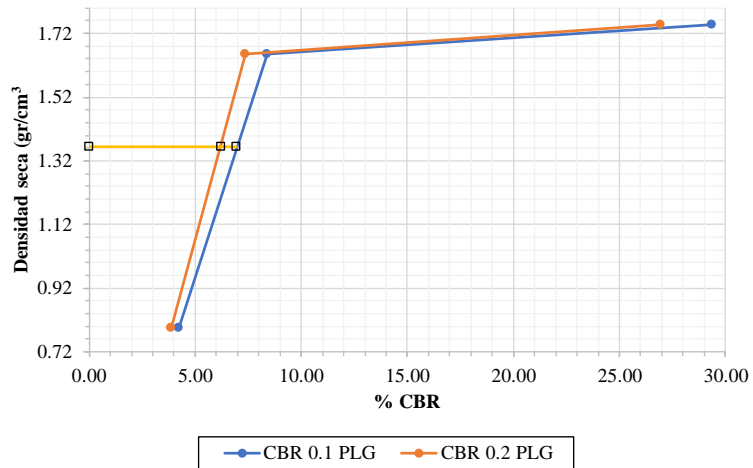
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 293.67 | 29.37 | 1.747 | 404.57 | 26.97 | 1.747 |
| 2 | 83.73 | 8.37 | 1.654 | 110.87 | 7.39 | 1.654 |
| 3 | 42.60 | 4.26 | 0.796 | 58.07 | 3.87 | 0.796 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.437 | 1.365 | 6.3 | 7.0 |

 Ing. Milton Akdás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 18 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 2+500 | ID Muestra: | M5 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

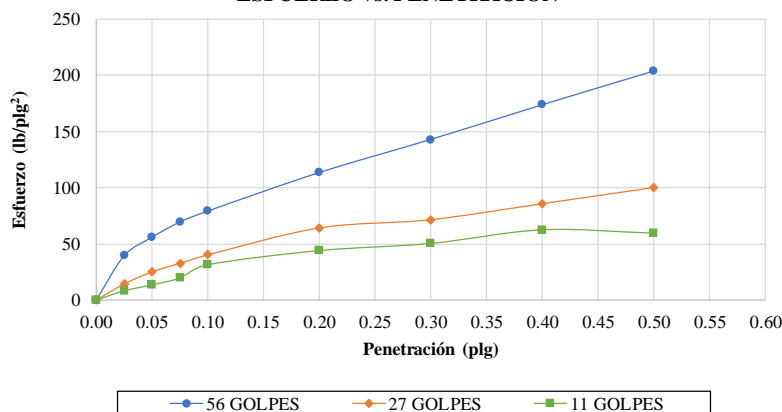
CONTENIDO DE HUMEDAD

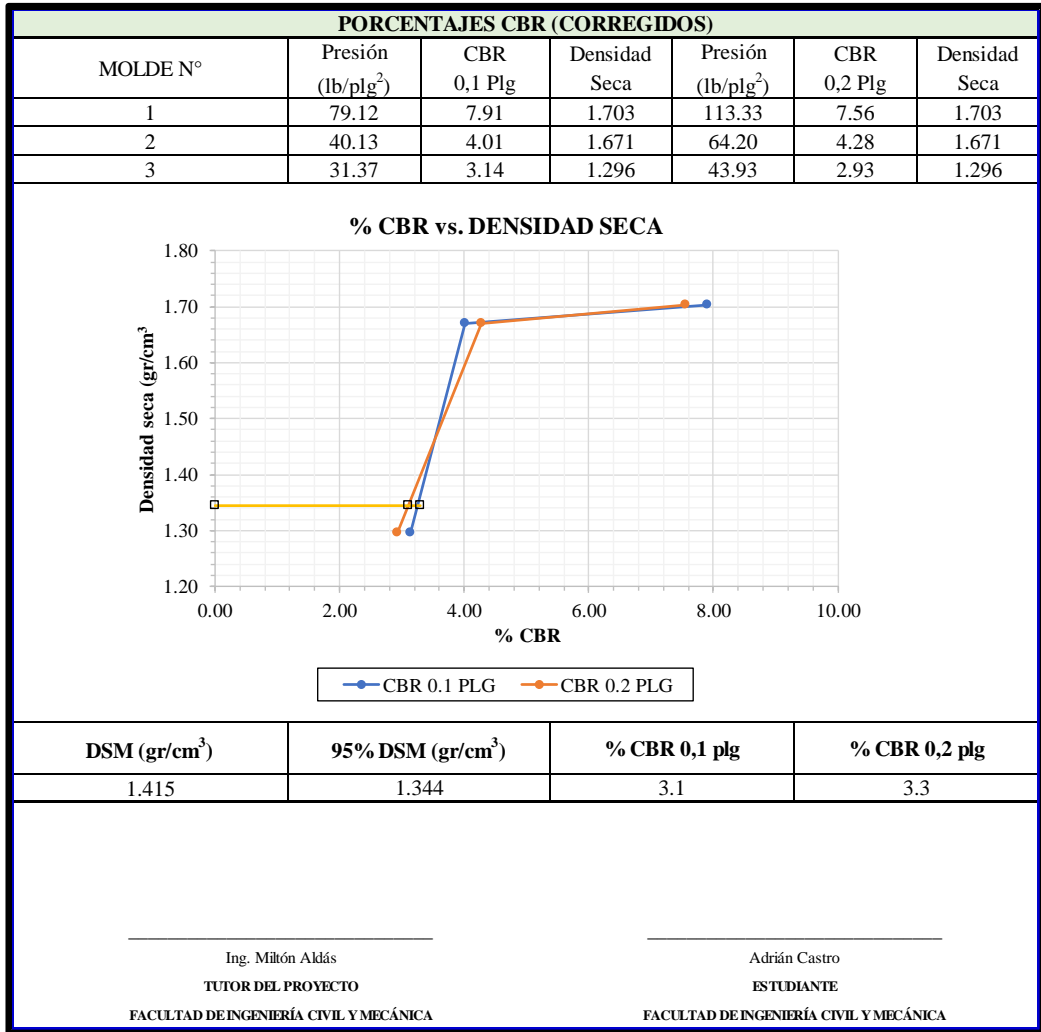
| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 85 | 52 | 68 | 54 | 74 | 47 |
| P. Hum. + Recipiente | 130.92 | 128.57 | 154.96 | 167.85 | 107.85 | 72.42 |
| P. Seco + Recipiente | 117.24 | 114.36 | 138.12 | 148.74 | 100.10 | 65.00 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 13.68 | 14.21 | 16.84 | 19.11 | 7.75 | 7.42 |
| Peso de Sólidos | 84.81 | 83.79 | 105.17 | 117.93 | 42.45 | 34.13 |
| Contenido Humedad % | 16.13 | 16.96 | 16.01 | 16.20 | 18.26 | 21.74 |
| Con. Hum. Prom. % | 16.54 | | 16.11 | | 20.00 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.703 | | 1.671 | | 1.296 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 117.9 | 39.3 | 42.7 | 14.2 | 24.5 | 8.2 |
| 0.050 | 167.4 | 55.8 | 75.0 | 25.0 | 40.5 | 13.5 |
| 0.075 | 208.3 | 69.4 | 98.0 | 32.7 | 58.6 | 19.5 |
| 0.100 | 237.4 | 79.1 | 120.4 | 40.1 | 94.1 | 31.4 |
| 0.200 | 340.0 | 113.3 | 180.6 | 64.2 | 131.8 | 43.9 |
| 0.300 | 428.3 | 142.8 | 214.6 | 71.5 | 150.9 | 50.3 |
| 0.400 | 520.7 | 173.6 | 257.3 | 85.8 | 187.2 | 62.4 |
| 0.500 | 610.7 | 203.6 | 300.4 | 100.1 | 178.2 | 59.4 |

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 25 de noviembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 3+000 | ID Muestra: | M6 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

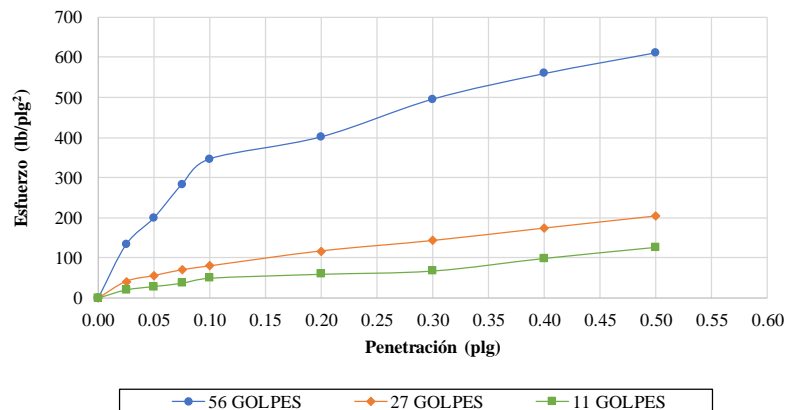
CONTENIDO DE HUMEDAD

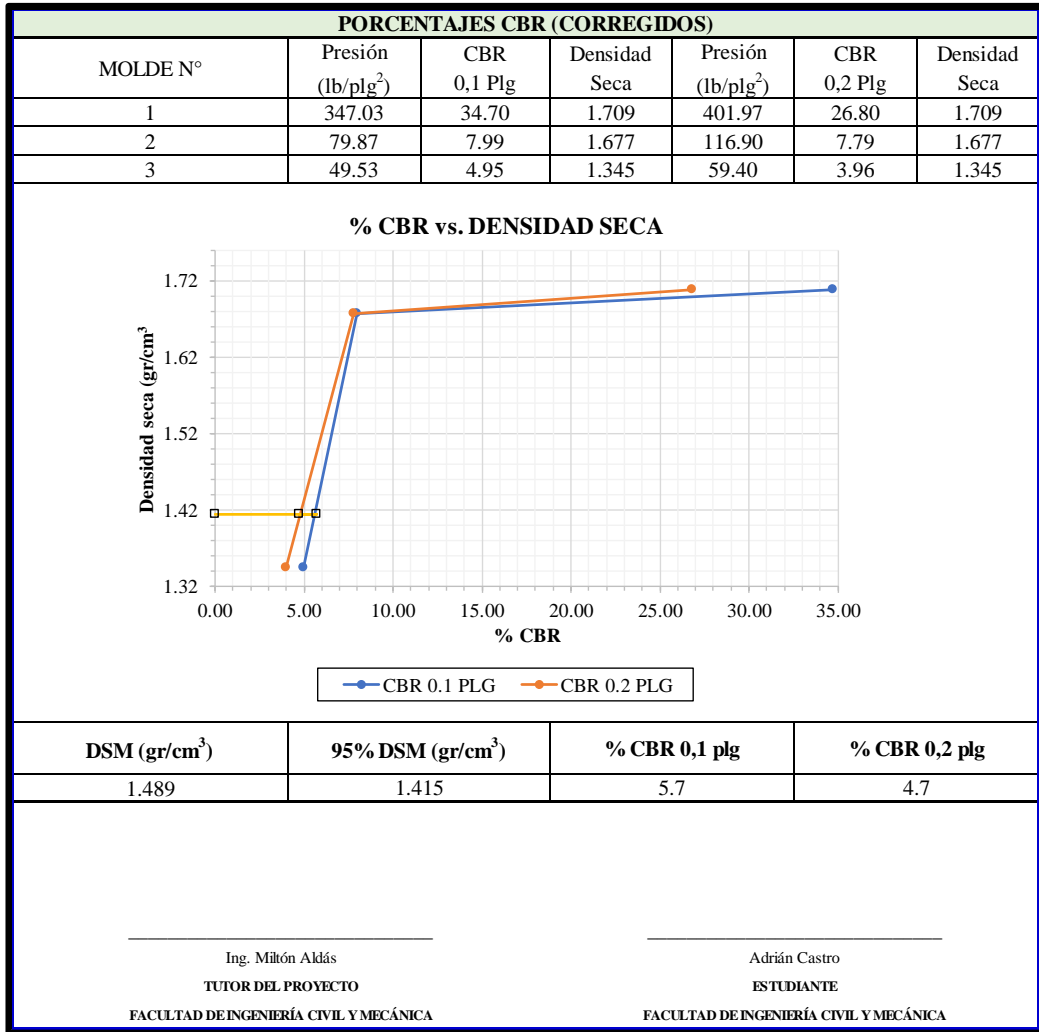
| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 74 | 98 | 65 | 85 | 15 | 20 |
| P. Hum. + Recipiente | 130.92 | 128.05 | 154.96 | 167.48 | 107.96 | 72.53 |
| P. Seco + Recipiente | 117.26 | 114.50 | 138.63 | 148.74 | 101.40 | 66.74 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 13.66 | 13.55 | 16.33 | 18.74 | 6.56 | 5.79 |
| Peso de Sólidos | 84.83 | 83.93 | 105.68 | 117.93 | 43.75 | 35.87 |
| Contenido Humedad % | 16.10 | 16.14 | 15.45 | 15.89 | 14.99 | 16.14 |
| Con. Hum. Prom. % | 16.12 | | 15.67 | | 15.57 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.709 | | 1.677 | | 1.345 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 400.3 | 133.4 | 124.5 | 41.5 | 60.7 | 20.2 |
| 0.050 | 600.8 | 200.3 | 167.3 | 55.8 | 86.4 | 28.8 |
| 0.075 | 850.6 | 283.5 | 210.5 | 70.2 | 110.5 | 36.8 |
| 0.100 | 1041.1 | 347.0 | 239.6 | 79.9 | 148.6 | 49.5 |
| 0.200 | 1205.9 | 402.0 | 350.7 | 116.9 | 178.2 | 59.4 |
| 0.300 | 1487.3 | 495.8 | 428.3 | 142.8 | 202.7 | 67.6 |
| 0.400 | 1678.3 | 559.4 | 520.7 | 173.6 | 297.2 | 99.1 |
| 0.500 | 1833.9 | 611.3 | 610.7 | 203.6 | 380.5 | 126.8 |

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 02 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 3+500 | ID Muestra: | M7 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

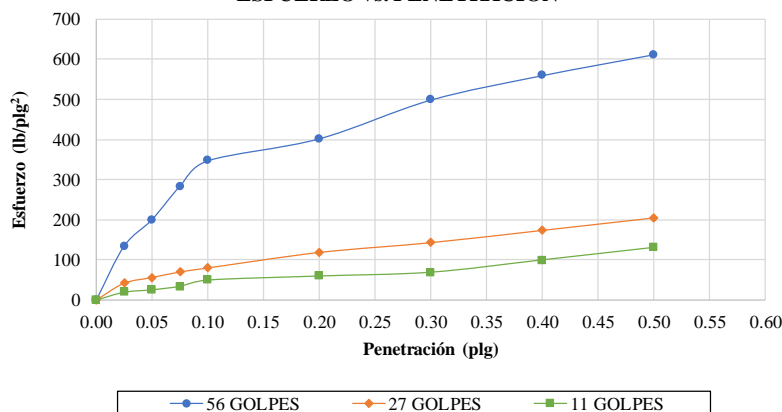
CONTENIDO DE HUMEDAD

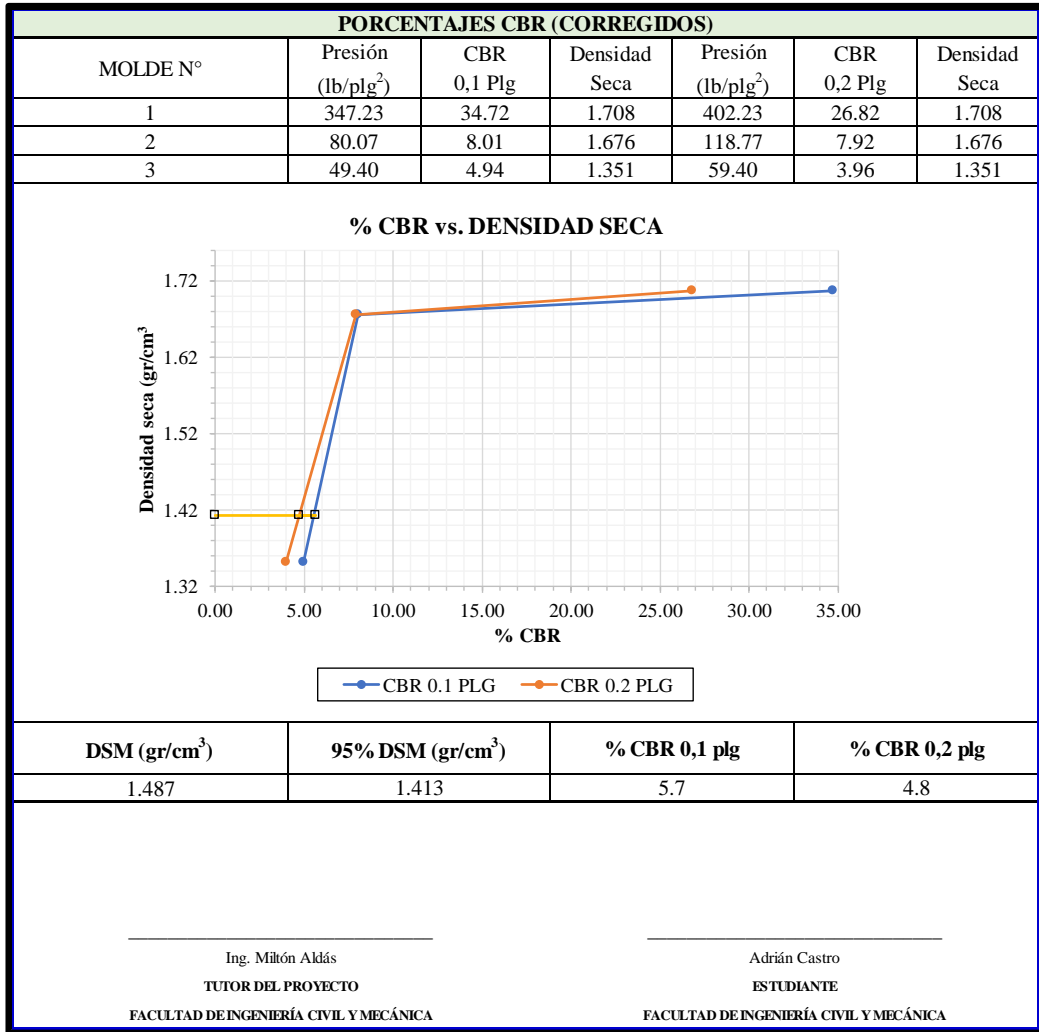
| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 52 | 32 | 45 | 20 | 47 | 63 |
| P. Hum. + Recipiente | 130.97 | 128.20 | 154.87 | 167.52 | 107.87 | 72.58 |
| P. Seco + Recipiente | 117.28 | 114.48 | 138.54 | 148.69 | 101.70 | 66.81 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 13.69 | 13.72 | 16.33 | 18.83 | 6.17 | 5.77 |
| Peso de Sólidos | 84.85 | 83.91 | 105.59 | 117.88 | 44.05 | 35.94 |
| Contenido Humedad % | 16.13 | 16.35 | 15.47 | 15.97 | 14.01 | 16.05 |
| Con. Hum. Prom. % | 16.24 | | 15.72 | | 15.03 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.708 | | 1.676 | | 1.351 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 403.3 | 134.4 | 125.7 | 41.9 | 57.6 | 19.2 |
| 0.050 | 601.8 | 200.6 | 168.2 | 56.1 | 75.9 | 25.3 |
| 0.075 | 851.5 | 283.8 | 210.3 | 70.1 | 101.7 | 33.9 |
| 0.100 | 1041.7 | 347.2 | 240.2 | 80.1 | 148.2 | 49.4 |
| 0.200 | 1206.7 | 402.2 | 356.3 | 118.8 | 178.2 | 59.4 |
| 0.300 | 1496.2 | 498.7 | 429.7 | 143.2 | 206.4 | 68.8 |
| 0.400 | 1679.2 | 559.7 | 521.8 | 173.9 | 297.8 | 99.3 |
| 0.500 | 1835.9 | 612.0 | 615.1 | 205.0 | 390.4 | 130.1 |

ESFUERZO vs. PENETRACIÓN







UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 09 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 4+000 | ID Muestra: | M8 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

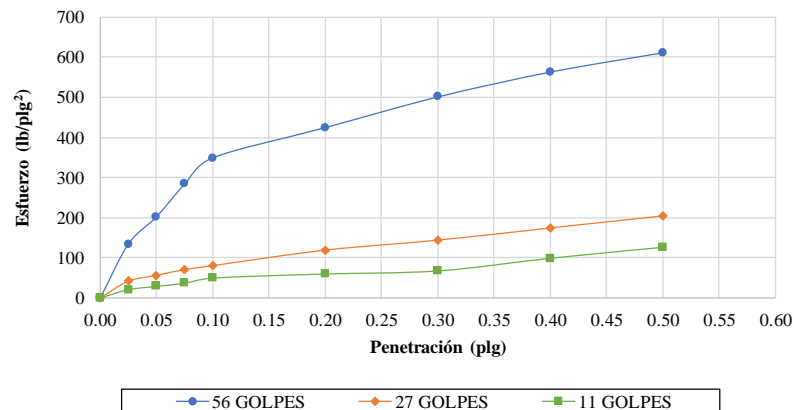
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 110 | 52 | 40 | 96 | 74 | 24 |
| P. Hum. + Recipiente | 131.89 | 128.50 | 154.85 | 167.51 | 107.79 | 72.84 |
| P. Seco + Recipiente | 116.78 | 114.51 | 138.45 | 148.96 | 101.56 | 66.12 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 15.11 | 13.99 | 16.40 | 18.55 | 6.23 | 6.72 |
| Peso de Sólidos | 84.35 | 83.94 | 105.50 | 118.15 | 43.91 | 35.25 |
| Contenido Humedad % | 17.91 | 16.67 | 15.55 | 15.70 | 14.19 | 19.06 |
| Con. Hum. Prom. % | 17.29 | | 15.62 | | 16.63 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.692 | | 1.678 | | 1.333 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 403.8 | 134.6 | 125.4 | 41.8 | 61.8 | 20.6 |
| 0.050 | 608.2 | 202.7 | 168.2 | 56.1 | 87.3 | 29.1 |
| 0.075 | 852.4 | 284.1 | 211.4 | 70.5 | 110.4 | 36.8 |
| 0.100 | 1048.3 | 349.4 | 240.6 | 80.2 | 149.7 | 49.9 |
| 0.200 | 1274.1 | 424.7 | 356.1 | 118.7 | 180.2 | 60.1 |
| 0.300 | 1503.7 | 501.2 | 430.0 | 143.3 | 203.6 | 67.9 |
| 0.400 | 1689.4 | 563.1 | 521.2 | 173.7 | 298.8 | 99.6 |
| 0.500 | 1834.2 | 611.4 | 610.6 | 203.5 | 381.4 | 127.1 |

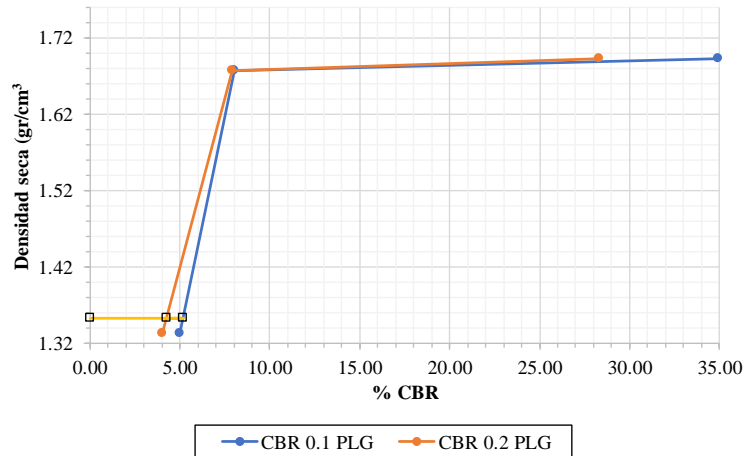
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 349.43 | 34.94 | 1.692 | 424.70 | 28.31 | 1.692 |
| 2 | 80.20 | 8.02 | 1.678 | 118.70 | 7.91 | 1.678 |
| 3 | 49.90 | 4.99 | 1.333 | 60.07 | 4.00 | 1.333 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.424 | 1.353 | 5.2 | 4.3 |

 Ing. Milton Aklás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milón Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 16 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 4+500 | ID Muestra: | M9 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

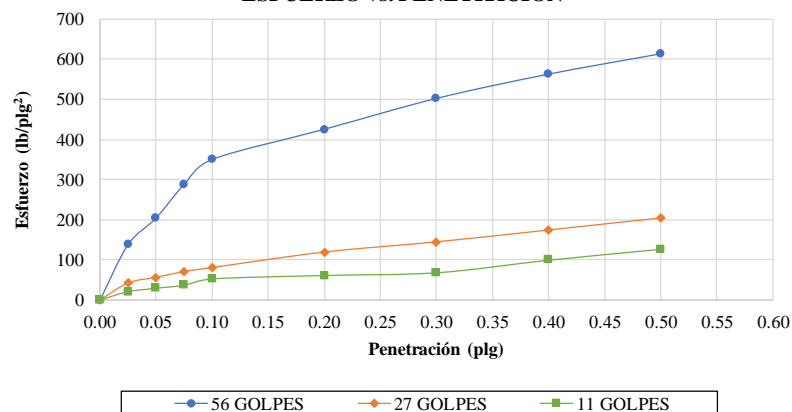
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 110 | 52 | 40 | 96 | 74 | 24 |
| P. Hum. + Recipiente | 131.88 | 129.52 | 154.87 | 167.41 | 108.04 | 74.52 |
| P. Seco + Recipiente | 116.52 | 114.63 | 139.02 | 147.96 | 102.40 | 67.40 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 15.36 | 14.89 | 15.85 | 19.45 | 5.64 | 7.12 |
| Peso de Sólidos | 84.09 | 84.06 | 106.07 | 117.15 | 44.75 | 36.53 |
| Contenido Humedad % | 18.27 | 17.71 | 14.94 | 16.60 | 12.60 | 19.49 |
| Con. Hum. Prom. % | 17.99 | | 15.77 | | 16.05 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.682 | | 1.676 | | 1.340 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 413.5 | 137.8 | 126.4 | 42.1 | 62.2 | 20.7 |
| 0.050 | 612.4 | 204.1 | 168.7 | 56.2 | 88.4 | 29.5 |
| 0.075 | 863.7 | 287.9 | 211.9 | 70.6 | 111.2 | 37.1 |
| 0.100 | 1049.9 | 350.0 | 241.6 | 80.5 | 158.9 | 53.0 |
| 0.200 | 1275.3 | 425.1 | 356.8 | 118.9 | 184.7 | 61.6 |
| 0.300 | 1505.6 | 501.9 | 432.6 | 144.2 | 204.9 | 68.3 |
| 0.400 | 1687.0 | 562.3 | 521.1 | 173.7 | 299.3 | 99.8 |
| 0.500 | 1839.3 | 613.1 | 610.7 | 203.6 | 381.6 | 127.2 |

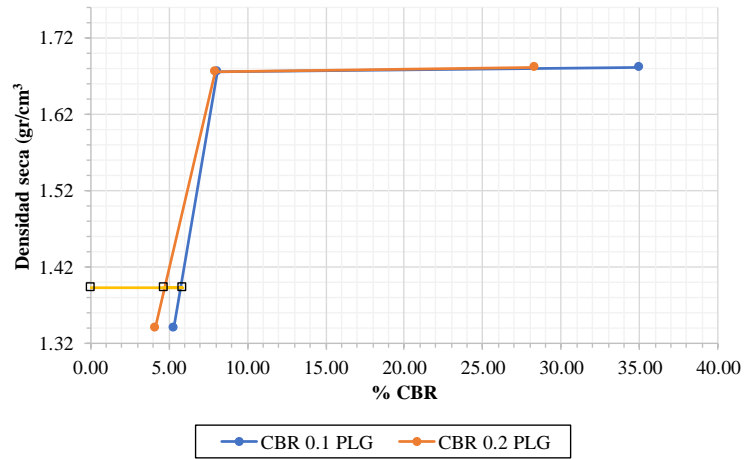
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 349.96 | 35.00 | 1.682 | 425.10 | 28.34 | 1.682 |
| 2 | 80.53 | 8.05 | 1.676 | 118.93 | 7.93 | 1.676 |
| 3 | 52.97 | 5.30 | 1.340 | 61.57 | 4.10 | 1.340 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.466 | 1.393 | 5.9 | 4.7 |

 Ing. Milton Aldás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aldás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 23 de diciembre del 2022 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 5+000 | ID Muestra: | M10 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.40 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12296 | 12368 | 10503 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8390 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4386 | 3978 | 3256 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2252.21 | 2252.21 | 2252.21 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.947 | 1.766 | 1.446 |

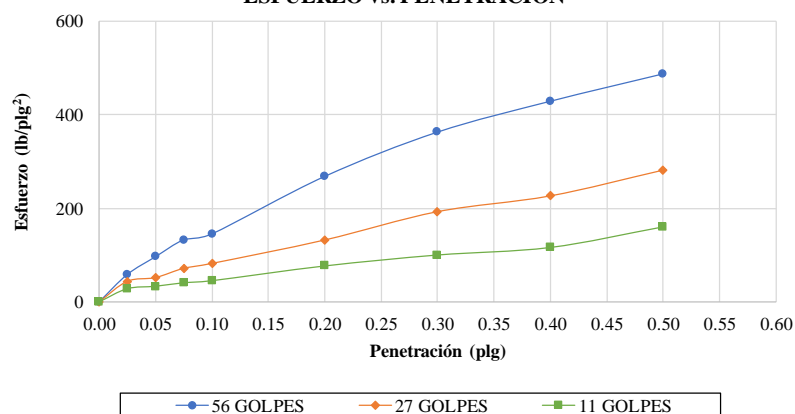
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| Recipiente N° | 21 | 42 | 88 | 54 | 59 | 26 |
| P. Hum. + Recipiente | 124.93 | 122.00 | 148.51 | 83.97 | 107.85 | 72.46 |
| P. Seco + Recipiente | 112.60 | 111.05 | 137.48 | 75.02 | 101.08 | 67.38 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 31.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 12.33 | 10.95 | 11.03 | 8.95 | 6.77 | 5.08 |
| Peso de Sólidos | 80.17 | 80.48 | 105.53 | 44.21 | 43.43 | 36.51 |
| Contenido Humedad % | 15.38 | 13.61 | 10.45 | 20.24 | 15.59 | 13.91 |
| Con. Hum. Prom. % | 14.49 | | 15.35 | | 14.75 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.701 | | 1.531 | | 1.260 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 175.8 | 58.6 | 132.2 | 44.1 | 84.7 | 28.2 |
| 0.050 | 289.7 | 96.6 | 156.3 | 52.1 | 100.4 | 33.5 |
| 0.075 | 398.5 | 132.8 | 215.8 | 71.9 | 122.8 | 40.9 |
| 0.100 | 436.1 | 145.4 | 247.1 | 82.4 | 136.0 | 45.3 |
| 0.200 | 804.9 | 268.3 | 397.4 | 132.5 | 230.5 | 76.8 |
| 0.300 | 1089.1 | 363.0 | 579.2 | 193.1 | 300.6 | 100.2 |
| 0.400 | 1287.0 | 429.0 | 680.4 | 226.8 | 348.9 | 116.3 |
| 0.500 | 1462.7 | 487.6 | 845.6 | 281.9 | 480.7 | 160.2 |

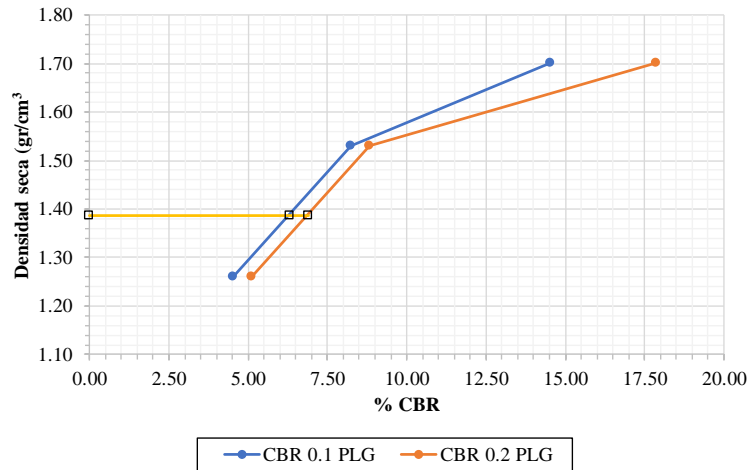
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 145.37 | 14.54 | 1.701 | 268.30 | 17.89 | 1.701 |
| 2 | 82.37 | 8.24 | 1.531 | 132.47 | 8.83 | 1.531 |
| 3 | 45.33 | 4.53 | 1.260 | 76.83 | 5.12 | 1.260 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.459 | 1.386 | 6.3 | 6.9 |

 Ing. Milton Aklás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aklás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 06 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 5+500 | ID Muestra: | M11 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

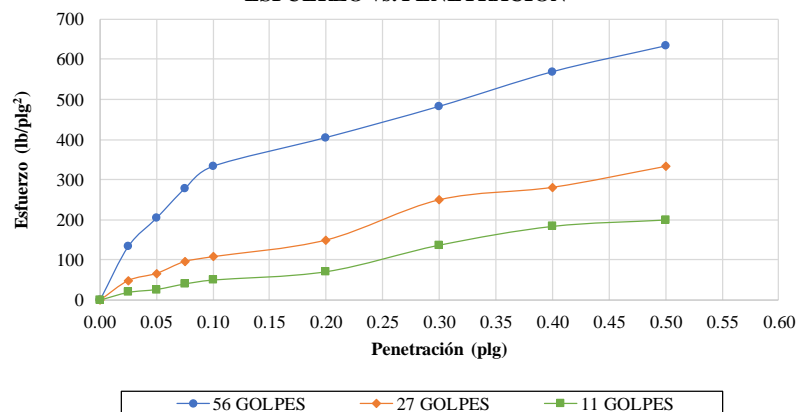
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 11 | 54 | 85 | 3 | 57 | 20 |
| P. Hum. + Recipiente | 131.85 | 128.75 | 154.86 | 167.47 | 107.70 | 72.87 |
| P. Seco + Recipiente | 116.58 | 114.69 | 138.41 | 148.92 | 101.39 | 66.27 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 15.27 | 14.06 | 16.45 | 18.55 | 6.31 | 6.60 |
| Peso de Sólidos | 84.15 | 84.12 | 105.46 | 118.11 | 43.74 | 35.40 |
| Contenido Humedad % | 18.15 | 16.71 | 15.60 | 15.71 | 14.43 | 18.64 |
| Con. Hum. Prom. % | 17.43 | | 15.65 | | 16.54 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.690 | | 1.677 | | 1.334 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 400.7 | 133.6 | 146.5 | 48.8 | 57.1 | 19.0 |
| 0.050 | 612.2 | 204.1 | 200.1 | 66.7 | 79.5 | 26.5 |
| 0.075 | 832.7 | 277.6 | 289.4 | 96.5 | 120.7 | 40.2 |
| 0.100 | 998.6 | 332.9 | 325.1 | 108.4 | 150.4 | 50.1 |
| 0.200 | 1213.4 | 404.5 | 450.0 | 150.0 | 212.9 | 71.0 |
| 0.300 | 1446.2 | 482.1 | 750.7 | 250.2 | 411.7 | 137.2 |
| 0.400 | 1704.2 | 568.1 | 843.9 | 281.3 | 552.3 | 184.1 |
| 0.500 | 1897.5 | 632.5 | 1000.7 | 333.6 | 600.2 | 200.1 |

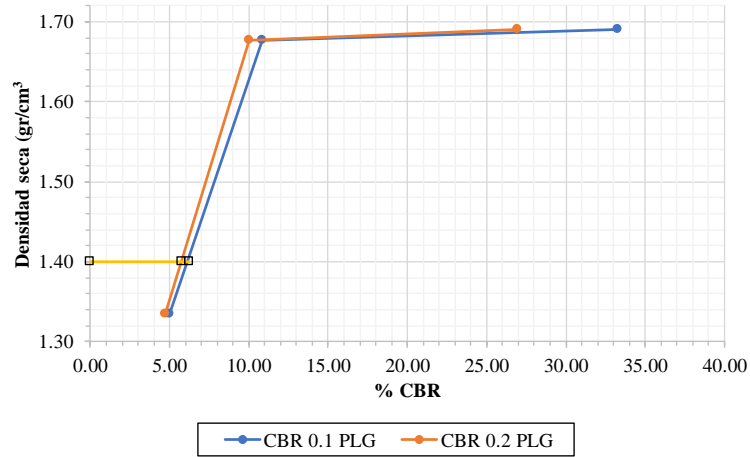
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 332.87 | 33.29 | 1.690 | 404.47 | 26.96 | 1.690 |
| 2 | 108.37 | 10.84 | 1.677 | 150.00 | 10.00 | 1.677 |
| 3 | 50.13 | 5.01 | 1.334 | 70.97 | 4.73 | 1.334 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.474 | 1.400 | 5.8 | 6.2 |

 Ing. Milton Aldás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aklás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 06 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 6+000 | ID Muestra: | M12 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

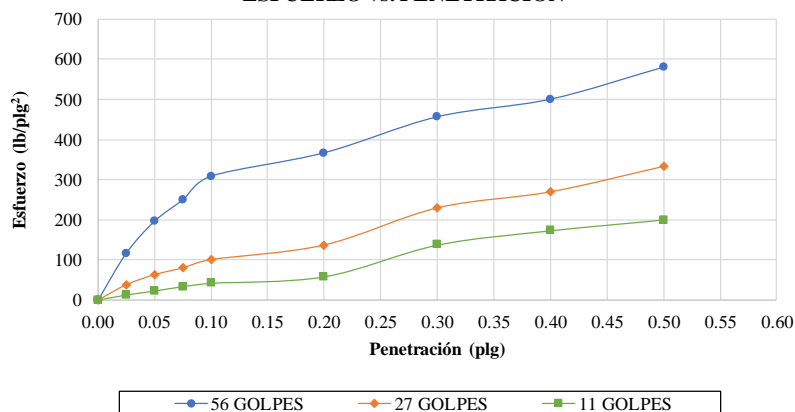
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 12 | 25 | 21 | 14 | 75 | 32 |
| P. Hum. + Recipiente | 131.87 | 128.72 | 154.03 | 167.86 | 107.64 | 72.83 |
| P. Seco + Recipiente | 116.59 | 114.78 | 138.40 | 148.56 | 100.98 | 64.78 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 15.28 | 13.94 | 15.63 | 19.30 | 6.66 | 8.05 |
| Peso de Sólidos | 84.16 | 84.21 | 105.45 | 117.75 | 43.33 | 33.91 |
| Contenido Humedad % | 18.16 | 16.55 | 14.82 | 16.39 | 15.37 | 23.74 |
| Con. Hum. Prom. % | 17.35 | | 15.61 | | 19.55 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.692 | | 1.678 | | 1.300 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 350.4 | 116.8 | 114.8 | 38.3 | 37.6 | 12.5 |
| 0.050 | 589.4 | 196.5 | 189.6 | 63.2 | 68.1 | 22.7 |
| 0.075 | 750.2 | 250.1 | 240.7 | 80.2 | 100.7 | 33.6 |
| 0.100 | 925.6 | 308.5 | 302.1 | 100.7 | 125.7 | 41.9 |
| 0.200 | 1100.7 | 366.9 | 411.2 | 137.1 | 174.5 | 58.2 |
| 0.300 | 1369.3 | 456.4 | 687.8 | 229.3 | 412.8 | 137.6 |
| 0.400 | 1500.8 | 500.3 | 807.6 | 269.2 | 520.4 | 173.5 |
| 0.500 | 1740.6 | 580.2 | 997.4 | 332.5 | 601.9 | 200.6 |

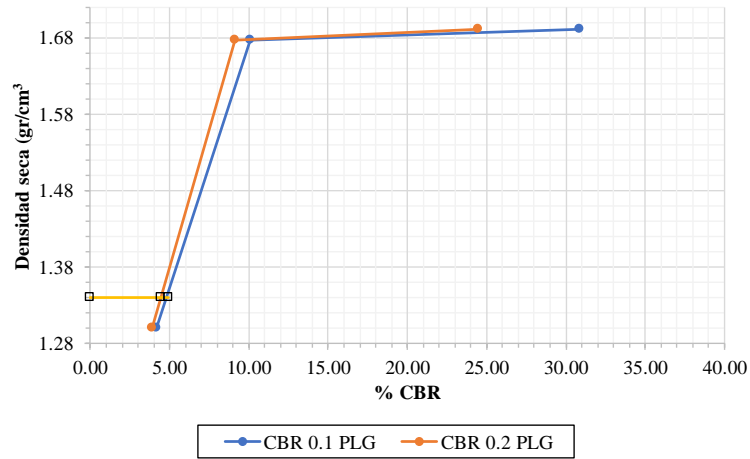
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 308.53 | 30.85 | 1.692 | 366.90 | 24.46 | 1.692 |
| 2 | 100.70 | 10.07 | 1.678 | 137.07 | 9.14 | 1.678 |
| 3 | 41.90 | 4.19 | 1.300 | 58.17 | 3.88 | 1.300 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.411 | 1.340 | 4.5 | 4.9 |

 Ing. Milton Aldás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
NORMA: ASTM D-1883



| | | | |
|---------------|----------------------------------|---------------|------------------------------------|
| Parroquia: | Mera | Revisado por: | Ing. Mg. Milton Aklás |
| Vía: | Pindo Mirador-Colonia 24 de Mayo | Fecha: | 06 de enero del 2023 |
| Ensayado por: | Adrián Castro | Proyecto: | Proyecto de Integración Curricular |
| Abscisa: | 6+500 | ID Muestra: | M13 Subrasante |

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.)

DATOS DE MOLDEO

| | | | |
|--|---------|---------|---------|
| Contenido de Humedad Óptima (%): | 15.70 | | |
| MOLDE N° | 1 | 2 | 3 |
| N° de Capas | 5 | 5 | 5 |
| N° de Golpes | 56 | 27 | 11 |
| Muestra húmeda + molde (gr) | 12295 | 12668 | 10681 |
| Masa Molde (gr) | 7910 | 8383 | 7247 |
| Masa Muestra Humeda (gr) | 4385 | 4285 | 3434 |
| Volumen Muestra (cm ³) | 2208.93 | 2208.93 | 2208.93 |
| Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³) | 1.985 | 1.940 | 1.555 |

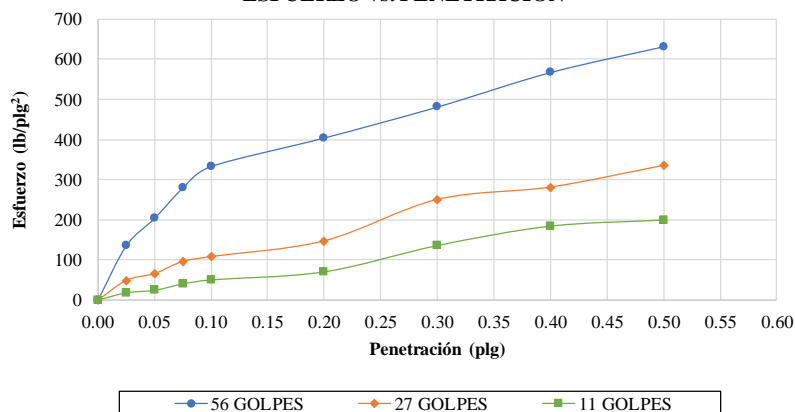
CONTENIDO DE HUMEDAD

| | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo | Arriba | Abajo |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Recipiente N° | 12 | 21 | 41 | 5 | 20 | 87 |
| P. Hum. + Recipiente | 130.70 | 129.68 | 154.87 | 167.05 | 107.89 | 72.90 |
| P. Seco + Recipiente | 115.87 | 114.25 | 138.96 | 146.80 | 101.74 | 65.71 |
| Peso Recipiente | 32.43 | 30.57 | 32.95 | 30.81 | 57.65 | 30.87 |
| Peso Agua | 14.83 | 15.43 | 15.91 | 20.25 | 6.15 | 7.19 |
| Peso de Sólidos | 83.44 | 83.68 | 106.01 | 115.99 | 44.09 | 34.84 |
| Contenido Humedad % | 17.77 | 18.44 | 15.01 | 17.46 | 13.95 | 20.64 |
| Con. Hum. Prom. % | 18.11 | | 16.23 | | 17.29 | |
| Peso Unitario Seco (gr/cm ³) | 1.681 | | 1.669 | | 1.325 | |

ENSAYO CBR

| Máquina de compresión simple | Área Pistón = 3 plg ² | | Vel.Carga = 1,27 mm/min (0,05 pulg/min) | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|
| MOLDE N° | 1 | | 2 | | 3 | |
| N° de golpes | 56 | | 27 | | 11 | |
| Penetración (plg) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) | Dial | Presión (lb/plg ²) |
| 0.000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.025 | 405.6 | 135.2 | 147.5 | 49.2 | 54.2 | 18.1 |
| 0.050 | 610.3 | 203.4 | 198.2 | 66.1 | 72.5 | 24.2 |
| 0.075 | 837.6 | 279.2 | 289.4 | 96.5 | 120.7 | 40.2 |
| 0.100 | 997.8 | 332.6 | 324.9 | 108.3 | 150.6 | 50.2 |
| 0.200 | 1211.1 | 403.7 | 442.5 | 147.5 | 210.7 | 70.2 |
| 0.300 | 1442.6 | 480.9 | 750.8 | 250.3 | 407.0 | 135.7 |
| 0.400 | 1700.3 | 566.8 | 843.1 | 281.0 | 551.8 | 183.9 |
| 0.500 | 1893.4 | 631.1 | 1004.7 | 334.9 | 597.5 | 199.2 |

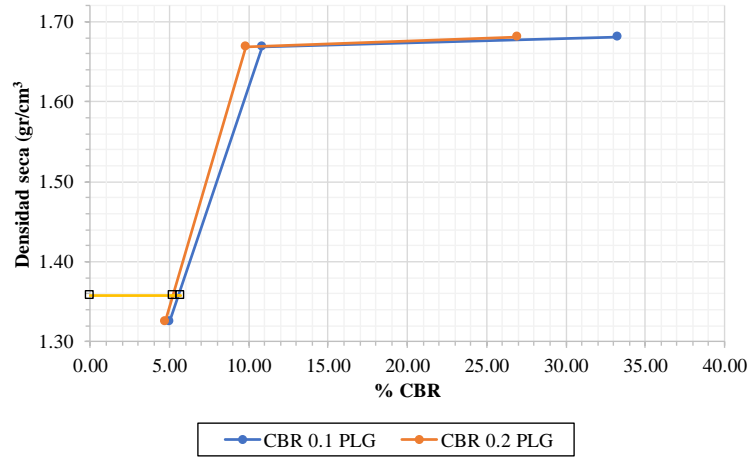
ESFUERZO vs. PENETRACIÓN



PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)

| MOLDE N° | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,1 Plg | Densidad Seca | Presión (lb/plg ²) | CBR 0,2 Plg | Densidad Seca |
|----------|-----------------------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| 1 | 332.60 | 33.26 | 1.681 | 403.70 | 26.91 | 1.681 |
| 2 | 108.30 | 10.83 | 1.669 | 147.50 | 9.83 | 1.669 |
| 3 | 50.20 | 5.02 | 1.325 | 70.23 | 4.68 | 1.325 |

% CBR vs. DENSIDAD SECA



| DSM (gr/cm ³) | 95% DSM (gr/cm ³) | % CBR 0,1 plg | % CBR 0,2 plg |
|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| 1.429 | 1.358 | 5.7 | 5.2 |

 Ing. Milton Aldás
 TUTOR DEL PROYECTO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

 Adrián Castro
 ESTUDIANTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Anexo 4

PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 24

RUBRO : 1

UNIDAD: Ha

DETALLE : Desbroce, desbosque y limpieza

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 9.94 |
| Excavadora sobre orugas | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 8.000 | 280.00 |
| Motosierra | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 8.000 | 16.00 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 305.94 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 8.000 | 36.40 |
| Engrasador o abastecedor resp. | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 8.000 | 32.80 |
| Peón | 4.00 | 4.05 | 16.20 | 8.000 | 129.60 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 198.80 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 504.74 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 151.42 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 656.16 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 656.16 |

SON: SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS DOLARES, 16/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 24

RUBRO : 2

UNIDAD: km

DETALLE : Replanteo y nivelación a nivel de asfalto

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 11.80 |
| Equipo topografico | | 1.00 | 8.00 | 8.00 | 14.000 | 112.00 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | | 123.80 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Topógrafo 2 | EO C1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 14.000 | 63.70 |
| Cadeneros | EO D2 | 3.00 | 4.10 | 12.30 | 14.000 | 172.20 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | | 235.90 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Estacas de madera | | u | 200.000 | 0.20 | 40.00 | |
| Pintura esmalte | | gl | 0.300 | 13.59 | 4.08 | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | | 44.08 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0.00 |
| | | | | | | ===== |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 403.78 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% | 121.13 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 524.91 |
| VALOR UNITARIO | | | | | | 524.91 |

SON: QUINIENTOS VEINTE Y CUATRO DOLARES, 91/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
 ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 24

RUBRO : 3

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación para cunetas y encauzamiento

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.04 |
| Bodcat | 1.00 | 20.00 | 20.00 | 0.100 | 2.00 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 2.04 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 1 | OP C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.100 | 0.46 |
| Engrasador o abastecedor resp. | ST D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 0.100 | 0.41 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.87 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 2.91 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 0.87 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 3.78 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 3.78 |

SON: TRES DOLARES, 78/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 24

RUBRO : 4

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación sin clasificar(mov.de tierra)

| <i>EQUIPO</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| <i>DESCRIPCION</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 0.01 |
| Excavadora sobre orugas | | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.017 | 0.60 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0.61 |
| <i>MANO DE OBRA</i> | | <i>CANTIDAD</i> | <i>JORNAL/HR</i> | <i>COSTO HORA</i> | <i>RENDIMIENTO</i> | <i>COSTO</i> |
| <i>DESCRIPCION</i> | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | <i>R</i> | <i>D=CxR</i> |
| Operador 1 | OP C1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.017 | 0.08 |
| Engrasador o abastecedor resp. | ST D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 0.017 | 0.07 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0.15 |
| <i>MATERIALES</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>PRECIO UNIT.</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCION</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD</i> | <i>TARIFA</i> | <i>COSTO</i> | |
| <i>DESCRIPCION</i> | | | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C=AxB</i> | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 0.76 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% | 0.23 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 0.99 |
| VALOR UNITARIO | | | | | | 0.99 |

SON: CERO DOLARES, 99/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
 ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 24

RUBRO : 5

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavacion y relleno de estructuras menores

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.04 | |
| Excavadora sobre orugas | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.030 | 1.05 | |
| | | | | | ===== | |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.09 | |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> | |
| Operador 1 | OP C1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.030 | 0.14 |
| Engrasador o abastecedor resp. | ST D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 0.030 | 0.12 |
| Peón | EO E2 | 4.00 | 4.05 | 16.20 | 0.030 | 0.49 |
| Maestro mayor | EO C1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.030 | 0.14 |
| | | | | | ===== | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.89 | |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | | |
| Material de relleno | m3 | 1.200 | 1.50 | 1.80 | | |
| | | | | ===== | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1.80 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | | |
| | | | | ===== | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3.78 | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% | |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 4.91 | |
| VALOR UNITARIO | | | | | 4.91 | |

SON: CUATRO DOLARES, 91/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 24

RUBRO : 6

UNIDAD: m3

DETALLE : Limpieza de derrumbes

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.01 |
| Excavadora sobre orugas | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.020 | 0.70 |
| Volquete | 1.00 | 19.00 | 19.00 | 0.020 | 0.38 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.09 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.020 | 0.09 |
| Engrasador o abastecedor resp. | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 0.020 | 0.08 |
| Chofer | 1.00 | 5.15 | 5.15 | 0.020 | 0.10 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.27 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL O | | | | 0.00 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 1.36 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 0.41 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1.77 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 1.77 |

SON: UN DOLAR, 77/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 24

RUBRO : 7

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería de acero corrugado D= 1,20 m ,e=2.5 mm, MP-100

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.55 |
| Excavadora sobre orugas | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.333 | 11.66 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 12.21 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Maestro de obra | EO C2 1.00 | 4.33 | 4.33 | 0.333 | 1.44 |
| Peón | EO E2 5.00 | 4.05 | 20.25 | 0.333 | 6.74 |
| Operador 1 | OP C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.333 | 1.52 |
| Ayudante de maquinaria | ST C3 1.00 | 4.16 | 4.16 | 0.333 | 1.39 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 11.09 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| TUB. ACERO CORRUGADO D=1200mm | ML | 1.050 | 190.60 | 200.13 | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL O | | | | 200.13 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 223.43 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 67.03 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | 290.46 | |
| VALOR UNITARIO | | | | 290.46 | |

SON: DOSCIENTOS NOVENTA DOLARES, 46/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 24

RUBRO : 8

UNIDAD: m3

DETALLE : Muro de H.S. f'c=180kg./cm2 tipo B(Cabezales)

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 2.49 |
| Concretera 1 saco | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.100 | 5.50 |
| Vibrador | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 1.100 | 5.50 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 13.49 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Albañil/carpintero | EO D2 3.00 | 4.10 | 12.30 | 1.100 | 13.53 |
| Peón | EO E2 7.00 | 4.05 | 28.35 | 1.100 | 31.19 |
| Maestro mayor | EO C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 1.100 | 5.01 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 49.73 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Cemento portland | saco | 6.000 | 8.20 | 49.20 | |
| Pétreos,arena negra | m3 | 0.750 | 6.50 | 4.88 | |
| Pétreos,ripio triturado | m3 | 0.750 | 13.50 | 10.13 | |
| Madera, tabla encofrado/ 20cm | u | 8.000 | 1.20 | 9.60 | |
| Madera, puntales | m | 21.000 | 0.80 | 16.80 | |
| Clavos de 2" a 4" | kg | 0.800 | 1.21 | 0.97 | |
| Madera,listones para muros 6*6 | m | 10.000 | 0.75 | 7.50 | |
| Alambre de amarre galv. | kg | 0.050 | 4.08 | 0.20 | |
| Agua | m3 | 0.168 | 0.01 | 0.00 | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | 99.28 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| | | | | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 162.50 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 48.75 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 211.25 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 211.25 |

SON: DOSCIENTOS ONCE DOLARES, 25/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 24

RUBRO : 9

UNIDAD: m3

DETALLE : Material petreo de mejoramiento(minada , cargada y .regada)

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 0% de M.O. | | | | | | 0.00 |
| Tractor de carril D4 | | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.013 | 0.46 |
| Excavadora sobre oruga | | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.013 | 0.46 |
| Motoniveladora | | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.013 | 0.46 |
| Rodillo vibratorio | | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.013 | 0.33 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | | 1.71 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 1 | OP C1 | 3.00 | 4.55 | 13.65 | 0.013 | 0.18 |
| Ayudante de maquinaria | ST C3 | 3.00 | 4.16 | 12.48 | 0.013 | 0.16 |
| Operador 2 | OP C2 | 1.00 | 4.33 | 4.33 | 0.013 | 0.06 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0.40 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0.00 |

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 2.11 |
| INDIRECTOS (%) | 30.00% 0.63 |
| UTILIDAD (%) | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 2.74 |
| VALOR UNITARIO | 2.74 |

OBSERVACIONES: NO INCLUYE COSTO DE MATERIAL
 SON: DOS DOLARES, 74/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
 ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 24

RUBRO : 10

UNIDAD: m3

DETALLE : Material de subbase clase 3

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.02 |
| Motoniveladora | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.014 | 0.49 |
| Rodillo vibratorio liso | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.014 | 0.35 |
| Camion cisterna | 1.00 | 20.00 | 20.00 | 0.014 | 0.28 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.14 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 1 | OP C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.014 | 0.06 |
| Operador 2 | OP C2 1.00 | 4.33 | 4.33 | 0.014 | 0.06 |
| Engrasador o abastecedor resp. | ST D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 0.014 | 0.06 |
| Chofer | CH C1 1.00 | 5.15 | 5.15 | 0.014 | 0.07 |
| Maestro mayor | EO C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.014 | 0.06 |
| Peón | EO E2 1.00 | 4.05 | 4.05 | 0.014 | 0.06 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.37 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Material subbase clase 3 | m3 | 1.200 | 6.50 | 7.80 | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL O | | | | 7.80 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 9.31 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 2.79 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 12.10 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 12.10 |

SON: DOCE DOLARES, 10/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 24

RUBRO : 11

UNIDAD: m3

DETALLE : Material de base granular de agregados

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.02 |
| Motoniveladora | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.014 | 0.49 |
| Rodillo vibratorio liso | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.014 | 0.35 |
| Camion cisterna | 1.00 | 20.00 | 20.00 | 0.014 | 0.28 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.14 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 1 | OP C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.014 | 0.06 |
| Operador 2 | OP C2 1.00 | 4.33 | 4.33 | 0.014 | 0.06 |
| Chofer | CH C1 1.00 | 5.15 | 5.15 | 0.014 | 0.07 |
| Engrasador o abastecedor resp. | ST D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 0.014 | 0.06 |
| Maestro mayor | EO C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.014 | 0.06 |
| Peón | EO E2 1.00 | 4.05 | 4.05 | 0.014 | 0.06 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.37 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Base granular de agregados | m3 | 1.200 | 11.00 | 13.20 | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL O | | | | 13.20 | |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 | |
| | | | | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 14.71 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 4.41 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 19.12 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 19.12 |

SON: DIECINUEVE DOLARES, 12/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 24

RUBRO : 12

UNIDAD: m³

DETALLE : Transporte material de desalojo

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.01 |
| Volquete | 1.00 | 19.00 | 19.00 | 0.032 | 0.61 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.62 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Chofer | 1.00 | 5.15 | 5.15 | 0.032 | 0.16 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.16 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0.78 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 0.23 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 1.01 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 1.01 |

SON: UN DOLAR, 01/100 CENTAVO
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 24

RUBRO : 13

UNIDAD: m3-km

DETALLE : Transporte material petreo de mejoramiento

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 0% de M.O. | | | | | 0.00 |
| Volquete | 1.00 | 19.00 | 19.00 | 0.008 | 0.15 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.15 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Chofer | CH C1 1.00 | 5.15 | 5.15 | 0.008 | 0.04 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.04 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0.19 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 0.06 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0.25 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 0.25 |

SON: CERO DOLARES, 25/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 24

RUBRO : 14

UNIDAD: m3-km

DETALLE : Transporte de material de subbase clase 3

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.00 |
| Volquete 12 m3 | 1.00 | 19.00 | 19.00 | 0.009 | 0.17 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.17 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Chofer | 1.00 | 5.95 | 5.95 | 0.009 | 0.05 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.05 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0.22 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 0.07 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0.29 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 0.29 |

SON: CERO DOLARES, 29/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 24

RUBRO : 15

UNIDAD: m3-km

DETALLE : Transporte de material de base granular de agregados

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 0% de M.O. | | | | | 0.00 |
| Volquete | 1.00 | 19.00 | 19.00 | 0.009 | 0.17 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.17 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Chofer | 1.00 | 5.95 | 5.95 | 0.009 | 0.05 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.05 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.00 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0.22 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 0.07 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0.29 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 0.29 |

SON: CERO DOLARES, 29/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 24

RUBRO : 16

UNIDAD: Lt

DETALLE : Asfalto MC-250 , para imprimación

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.00 |
| Distribuidor de asfalto | 1.00 | 55.00 | 55.00 | 0.001 | 0.06 |
| Escoba mecanica | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.001 | 0.03 |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.09 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Operador 2 | 1.00 | 4.33 | 4.33 | 0.001 | 0.00 |
| Chofer | 1.00 | 5.15 | 5.15 | 0.001 | 0.01 |
| Peón | 4.00 | 4.05 | 16.20 | 0.001 | 0.02 |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.03 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Asfalto diluido rc-250 | kg | 1.100 | 0.40 | 0.44 | |
| Diesel | lt | 0.330 | 0.51 | 0.17 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.61 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0.73 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 0.22 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0.95 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 0.95 |

SON: CERO DOLARES, 95/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 24

RUBRO : 17

UNIDAD: m2

DETALLE : C. rodadura hormigon asf. Mezclado en planta, e=2"

| EQUIPO DESCRIPCION | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.02 |
| Plt. de asfalto completa | 1.00 | 160.00 | 160.00 | 0.005 | 0.80 |
| Cargadora frontal | 1.00 | 35.00 | 35.00 | 0.005 | 0.18 |
| Terminadora de asfalto | 1.00 | 65.00 | 65.00 | 0.005 | 0.33 |
| Rodillo vibratorio liso | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.005 | 0.13 |
| Rodillo vibratorio neumatico | 1.00 | 25.00 | 25.00 | 0.005 | 0.13 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 1.59 |
| MANO DE OBRA DESCRIPCION | CANTIDAD A | JORNAL/HR B | COSTO HORA C=AxB | RENDIMIENTO R | COSTO D=CxR |
| Operador 1 | OP C1 2.00 | 4.55 | 9.10 | 0.005 | 0.05 |
| Operador 2 | OP C2 3.00 | 4.33 | 12.99 | 0.005 | 0.06 |
| Engrasador o abastecedor resp. | ST D2 5.00 | 4.10 | 20.50 | 0.005 | 0.10 |
| Peón | EO E2 12.00 | 4.05 | 48.60 | 0.005 | 0.24 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.45 |
| MATERIALES DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | PRECIO UNIT. B | COSTO C=AxB | |
| Asfalto ap-3 | kg | 8.250 | 0.40 | 3.30 | |
| Agregados triturados | m3 | 0.050 | 14.00 | 0.70 | |
| Diesel generador planta | gl | 0.570 | 1.95 | 1.11 | |
| Arena negra | m3 | 0.040 | 5.00 | 0.20 | |
| Transporte mezcla asfaltica | m3*km | 3.690 | 0.21 | 0.77 | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL O | | | | 6.08 | |
| TRANSPORTE DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD A | TARIFA B | COSTO C=AxB | |
| | | | | ===== | |
| SUBTOTAL P | | | | 0.00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 8.12 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 2.44 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 10.56 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 10.56 |

SON: DIEZ DOLARES, 56/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 24

RUBRO : 18

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigon para cunetas (F'c=180 KG/CM)

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 2.29 |
| Concretera 1 saco | 1.00 | 5.00 | 5.00 | 0.800 | 4.00 |
| SUBTOTAL M | | | | | 6.29 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Albañil/carpintero | EO D2 3.00 | 4.10 | 12.30 | 0.800 | 9.84 |
| Peón | EO E2 10.00 | 4.05 | 40.50 | 0.800 | 32.40 |
| Maestro mayor | EO C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 0.800 | 3.64 |
| SUBTOTAL N | | | | | 45.88 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| Cemento portland | saco | 6.000 | 8.20 | 49.20 | |
| Pétreos,arena negra | m3 | 0.750 | 6.50 | 4.88 | |
| Pétreos,ripio triturado | m3 | 0.750 | 13.50 | 10.13 | |
| Madera, tabla encofrado/ 20cm | u | 12.000 | 1.20 | 14.40 | |
| Alfagia | u | 3.000 | 2.80 | 8.40 | |
| Pingo | m | 8.000 | 0.20 | 1.60 | |
| Clavos de 2" a 4" | kg | 0.900 | 1.21 | 1.09 | |
| Aceite quemado | gln | 0.900 | 0.36 | 0.32 | |
| Agua | m3 | 0.200 | 0.01 | 0.00 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 90.02 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 142.19 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% 42.66 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 184.85 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 184.85 |

SON: CIENTO OCHENTA Y CUATRO DOLARES, 85/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 24

RUBRO : 19

UNIDAD: ml

DETALLE : Marcas en pavimento

ESPECIFICACIONES: LA PINTURA DE TRAFICO SERÁ DE ALTA CALIDAD

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 0.00 |
| MECANISMO ROCIADOR | 1.00 | 3.50 | 3.50 | 0.001 | 0.00 |
| CAMIONETA | 1.00 | 6.00 | 6.00 | 0.001 | 0.01 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | 0.01 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| Chofer | TD D1 1.00 | 5.95 | 5.95 | 0.001 | 0.01 |
| Peón | EO E2 2.00 | 4.05 | 8.10 | 0.001 | 0.01 |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | 0.02 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| PINTURA SEÑALAMIENTO DE TRAFIC | LT | 0.040 | 7.00 | 0.28 | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | 0.28 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| | | | | | ===== |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0.31 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 0.09 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0.40 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 0.40 |

SON: CERO DOLARES, 40/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 24

RUBRO : 20

UNIDAD: U

DETALLE : Señales ecologicas (2.40 X 1.20) M

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 3.10 |
| SOLDADORA ELECTRICA | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 3.000 | 7.50 |
| SUBTOTAL M | | | | | 10.60 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 3.000 | 12.30 |
| Peón | EO E2 1.00 | 4.05 | 4.05 | 3.000 | 12.15 |
| AY. SOLDADOR | ST C3 1.00 | 4.10 | 4.10 | 3.000 | 12.30 |
| Maestro de obra | EO C2 1.00 | 4.33 | 4.33 | 3.000 | 12.99 |
| PINTOR | EO D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 3.000 | 12.30 |
| SUBTOTAL N | | | | | 62.04 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16) | U | 1.000 | 41.79 | 41.79 | |
| TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2MM | ML | 7.000 | 4.13 | 28.91 | |
| PERNOS INOXIDABLES | U | 4.000 | 0.48 | 1.92 | |
| HORMIGON CLASE B F' C= 180 KG/C | M3 | 0.140 | 165.00 | 23.10 | |
| TUBO CUAD. NEGRO 1"*1"*1.5MM | M | 9.760 | 1.42 | 13.86 | |
| PINTURA ANTICORROSIVA | GL | 0.200 | 12.50 | 2.50 | |
| PAPEL REFLECTIVO | ML | 3.200 | 14.00 | 44.80 | |
| ELECTRODOS | KG | 0.280 | 3.50 | 0.98 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 157.86 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 230.50 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 69.15 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 299.65 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 299.65 |

SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE DOLARES, 65/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 24

RUBRO : 21

UNIDAD: U

DETALLE : Señales informativas (2.40x1.20)M

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 3.14 |
| SOLDADORA ELECTRICA | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 3.000 | 7.50 |
| SUBTOTAL M | | | | | 10.64 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| ALBAÑIL | EO D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 3.000 | 12.30 |
| PEON | EO E2 1.00 | 4.05 | 4.05 | 3.000 | 12.15 |
| AY. SOLDADOR | ST C3 1.00 | 4.10 | 4.10 | 3.000 | 12.30 |
| MAESTRO SOLDADOR | EO C1 1.00 | 4.55 | 4.55 | 3.000 | 13.65 |
| PINTOR | EO D2 1.00 | 4.10 | 4.10 | 3.000 | 12.30 |
| SUBTOTAL N | | | | | 62.70 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| TOOL GALV. (1.22*2.44)(1/16) | U | 1.000 | 41.79 | 41.79 | |
| TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2MM | ML | 7.000 | 4.13 | 28.91 | |
| PERNOS INOXIDABLES | U | 4.000 | 0.48 | 1.92 | |
| HORMIGON CLASE B F' C= 180 KG/C | M3 | 0.140 | 165.00 | 23.10 | |
| TUBO CUAD. NEGRO 1"X1"X1.5MM | M | 9.760 | 1.42 | 13.86 | |
| PINTURA ANTICORROSIVA | GL | 0.200 | 12.50 | 2.50 | |
| PAPEL REFLECTIVO | ML | 3.200 | 14.00 | 44.80 | |
| ELECTRODOS | KG | 0.280 | 3.50 | 0.98 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 157.86 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 231.20 |
| INDIRECTOS (%) | | | | 30.00% | 69.36 |
| UTILIDAD (%) | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 300.56 |
| VALOR UNITARIO | | | | | 300.56 |

SON: TRESCIENTOS DOLARES, 56/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 24

RUBRO : 22

UNIDAD: U

DETALLE : Señales reglamentarias (0.75 x 0.75)M

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 2.09 |
| SOLDADORA ELECTRICA | | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 2.000 | 5.00 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | | 7.09 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO SOLDADOR | EO C1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 2.000 | 9.10 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| AY. SOLDADOR | ST C3 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| PEON | EO E2 | 1.00 | 4.05 | 4.05 | 2.000 | 8.10 |
| PINTOR | EO D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | | 41.80 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| TOOL GALV. (1/16) | | M2 | 0.640 | 17.00 | 10.88 | |
| TUBO CUAD. GALV. 2"X2"X2MM | | ML | 3.500 | 4.13 | 14.46 | |
| PERNOS INOXIDABLES | | U | 2.000 | 0.48 | 0.96 | |
| HORMIGON CLASE B F'c= 180 KG/C | | M3 | 0.070 | 165.00 | 11.55 | |
| ANGULO 30 X 3mm | | M | 3.200 | 1.45 | 4.64 | |
| PINTURA ANTICORROSIVA | | GL | 0.080 | 12.50 | 1.00 | |
| PAPEL REFLECTIVO | | ML | 1.000 | 14.00 | 14.00 | |
| ELECTRODOS | | KG | 0.100 | 3.50 | 0.35 | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | | 57.84 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 106.73 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% | 32.02 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 138.75 |
| VALOR UNITARIO | | | | | | 138.75 |

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO DOLARES, 75/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 24

RUBRO : 23

UNIDAD: U

DETALLE : Señales preventivas (0.75 x 0.75)M

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|--------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | | 2.09 |
| SOLDADORA ELECTRICA | | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 2.000 | 5.00 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL M | | | | | | 7.09 |
| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
| MAESTRO SOLDADOR | EO C1 | 1.00 | 4.55 | 4.55 | 2.000 | 9.10 |
| ALBAÑIL | EO D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| AY. SOLDADOR | ST C3 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| PEON | EO E2 | 1.00 | 4.05 | 4.05 | 2.000 | 8.10 |
| PINTOR | EO D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL N | | | | | | 41.80 |
| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| TOOL GALV. (1/16) | | M2 | 0.640 | 17.00 | 10.88 | |
| TUBO CUAD.GALV. 2"X2"X2MM | | ML | 3.500 | 4.13 | 14.46 | |
| PERNOS INOXIDABLES | | U | 2.000 | 0.48 | 0.96 | |
| HORMIGON CLASE B F'C= 180 KG/C | | M3 | 0.070 | 165.00 | 11.55 | |
| ANGULO 30 X 3mm | | M | 3.200 | 1.45 | 4.64 | |
| PINTURA ANTICORROSIVA | | GL | 0.080 | 12.50 | 1.00 | |
| PAPEL REFLECTIVO | | ML | 1.000 | 14.00 | 14.00 | |
| ELECTRODOS | | KG | 0.100 | 3.50 | 0.35 | |
| | | | | | | ===== |
| SUBTOTAL O | | | | | | 57.84 |
| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0.00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | | 106.73 |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 30.00% | 32.02 |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0.00% | 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | | 138.75 |
| VALOR UNITARIO | | | | | | 138.75 |

SON: CIENTO TREINTA Y OCHO DOLARES, 75/100 CENTAVOS
 ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
 ELABORADO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 24

RUBRO : 24

UNIDAD: u

DETALLE : Pancarta informativa (letrero)-con estructura

ESPECIFICACIONES: Incluye elaboración de leyenda

| <i>EQUIPO DESCRIPCION</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Herramienta Menor 5% de M.O. | | | | | 1.17 |
| Soldadora electrica | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 0.500 | 1.50 |

SUBTOTAL M 2.67

| <i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i> | | <i>CANTIDAD A</i> | <i>JORNAL/HR B</i> | <i>COSTO HORA C=AxB</i> | <i>RENDIMIENTO R</i> | <i>COSTO D=CxR</i> |
|-------------------------------------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|
| Perfilero | EO C2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| Fierrero/Pintor/Plomero | EO D2 | 1.00 | 4.10 | 4.10 | 2.000 | 8.20 |
| Ayudante | EO E2 | 1.00 | 3.51 | 3.51 | 2.000 | 7.02 |

SUBTOTAL N 23.42

| <i>MATERIALES DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>PRECIO UNIT. B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| Plancha de tol 1.22*2.44*1.4mm | u | 1.000 | 43.28 | 43.28 |
| Pintura anticorrosiva | gl | 0.200 | 16.00 | 3.20 |
| Suelda 60/11 | kg | 0.100 | 3.56 | 0.36 |
| Perfiles y canales de acero | kg | 45.600 | 1.00 | 45.60 |
| Hierro estructural | Kg | 3.550 | 1.00 | 3.55 |
| H.Ciclopio de 180 kg/cm2 | m3 | 0.720 | 93.50 | 67.32 |

SUBTOTAL O 163.31

| <i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i> | <i>UNIDAD</i> | <i>CANTIDAD A</i> | <i>TARIFA B</i> | <i>COSTO C=AxB</i> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| | | | | 0.00 |

SUBTOTAL P 0.00

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | 189.40 |
| INDIRECTOS (%) | 30.00% 56.82 |
| UTILIDAD (%) | 0.00% 0.00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | 246.22 |
| VALOR UNITARIO | 246.22 |

SON: DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS DOLARES, 22/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO

CUADRILLA TIPO

| DESCRIPCION | COST.DIRECT. | SRH | #HOR./HOM. | COEF. |
|---------------------------|---------------------|------------|-------------------|--------------|
| CHOFER LICENCIA TIPO D D1 | 13 491.07 | 5.95 | 2 267.41 | 0.036 |
| OPERADOR EQUIPO PESADO C1 | 54 707.34 | 4.55 | 12 023.59 | 0.191 |
| OPERADOR EQUIPO PESADO C2 | 5 997.21 | 4.33 | 1 385.04 | 0.022 |
| SIN TITULO C3 | 7 414.21 | 4.16 | 1 782.26 | 0.028 |
| SIN TITULO D2 | 44 338.51 | 4.10 | 10 814.27 | 0.172 |
| CHOFER C1 | 26 884.68 | 5.15 | 5 220.33 | 0.083 |
| ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1 | 10 861.09 | 4.55 | 2 387.05 | 0.038 |
| ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2 | 301.70 | 4.10 | 73.59 | 0.001 |
| ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2 | 24 907.63 | 4.10 | 6 075.03 | 0.096 |
| ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2 | 84 820.83 | 4.05 | 20 943.41 | 0.333 |
| | 273 724.27 | | 62 971.98 | 1.000 |

PUYO, 24 DE ENERO DE 2023

ADRIAN CASTRO
ELABORADO



Anexo 5

FOTOGRAFÍAS



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

| Fotografía #1 | Fotografía #2 |
|---|--|
|  |  |
| Ubicación de punto de referencia. | Ajuste de mira con estaca de eje. |
| Fotografía #3 | Fotografía #4 |
|  |  |
| Levantamiento topográfico de puntos. | Anote de presencia de puente peatonal. |

CONTEO VEHICULAR

| Fotografía #5 | Fotografía #6 |
|---|--|
|  |  |
| Estación de conteo de vehículos. | Conteo de vehículos. |

ESTUDIO DE SUELOS

| Fotografía #7 | Fotografía #8 |
|---|--|
|  |  |
| Delimitación de espacio de calicata. | Calicata |

| | |
|---|--|
| <p align="center">Fotografía #9</p> | <p align="center">Fotografía #10</p> |
|  |  |
| <p>Colocación de muestras en recipientes.</p> | <p>Colocación de muestras en el horno.</p> |
| <p align="center">Fotografía #11</p> | <p align="center">Fotografía #12</p> |
|  |  |
| <p>Molde para ensayo de compactación.</p> | <p>Ensayo de CBR</p> |

Anexo 6

CURVAS HORIZONTALES

| ESTACION | | deflexión | CUERDA INVERSA | DATOS DE CURVA | Azimuth |
|----------|------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------|
| KM | TIPO | | | | |
| 0+000,00 | | | | | |
| 0+020,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+040,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+060,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+080,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+100,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+120,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+140,00 | | | 20,000 | | 136° 9' 37.01" |
| 0+144,29 | PC | | 4,294 | $\Delta = 48^\circ 16' 8.70''$ izq | 136° 9' 37.01" |
| 0+160,00 | | 355° 30' 1.68" | 15,690 | ST = 44,805 | 131° 39' 38.69" |
| 0+180,00 | | 349° 46' 15.20" | 35,517 | PI = 0+189,10 | 125° 55' 52.21" |
| 0+200,00 | | 344° 2' 28.72" | 54,989 | Gc = 11° 27' 32.96" | 120° 12' 5.73" |
| 0+220,00 | | 338° 18' 42.24" | 73,911 | Lc = 84,245 | 114° 28' 19.25" |
| 0+228,54 | PT | 335° 51' 55.65" | 81,776 | Rc = 100,000 | 112° 1' 32.66" |
| 0+240,00 | | | 11,461 | | 87° 53' 28.31" |
| 0+260,00 | | | 20,000 | | 87° 53' 28.31" |
| 0+280,00 | | | 20,000 | | 87° 53' 28.31" |
| 0+289,78 | PC | | 9,778 | $\Delta = 27^\circ 23' 26.10''$ der | 87° 53' 28.31" |
| 0+300,00 | | 2° 55' 42.58" | 10,218 | ST = 24,369 | 90° 49' 10.90" |
| 0+320,00 | | 8° 39' 29.06" | 30,107 | PI = 0+314,15 | 96° 32' 57.38" |
| 0+337,58 | PT | 13° 41' 43.05" | 47,352 | Gc = 11° 27' 32.96" | 101° 35' 11.36" |
| | | | | Lc = 47,806 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 0+340,00 | | | 2,417 | | 115° 16' 54.41" |
| 0+360,00 | | | 20,000 | | 115° 16' 54.41" |
| 0+367,37 | PC | | 7,374 | $\Delta = 65^\circ 16' 21.07''$ der | 115° 16' 54.41" |
| 0+380,00 | | 9° 2' 34.07" | 12,574 | ST = 25,617 | 124° 19' 28.48" |
| 0+400,00 | | 23° 22' 0.27" | 31,729 | PI = 0+392,99 | 138° 38' 54.68" |
| 0+412,94 | PT | 32° 38' 10.54" | 43,144 | Gc = 28° 38' 52.40" | 147° 55' 4.95" |
| | | | | Lc = 45,569 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 0+420,00 | | | 7,057 | | 180° 33' 15.49" |
| 0+440,00 | | | 20,000 | | 180° 33' 15.49" |
| 0+441,92 | PC | | 1,920 | $\Delta = 40^\circ 59' 51.82''$ izq | 180° 33' 15.49" |
| 0+460,00 | | 349° 38' 27.87" | 17,981 | ST = 18,693 | 170° 11' 43.36" |
| 0+477,70 | PT | 339° 30' 4.09" | 35,019 | PI = 0+460,61 | 160° 3' 19.58" |
| | | | | Gc = 22° 55' 5.92" | |
| | | | | Lc = 35,777 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 0+480,00 | | | 2,302 | | 139° 33' 23.67" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|
| 0+491,17 | PC | | 11,171 | $\Delta = 19^\circ 8' 0.68''$ der | 139° 33' 23.67" |
| 0+500,00 | | 4° 12' 56.63" | 8,821 | ST = 10,112 | 143° 46' 20.30" |
| 0+511,21 | PT | 9° 34' 0.34" | 19,944 | PI = 0+501,28 | 149° 7' 24.01" |
| | | | | Gc = 19° 5' 54.94" | |
| | | | | Lc = 20,037 | |
| | | | | Rc = 60,000 | |
| 0+520,00 | | | 8,793 | | 158° 41' 24.35" |
| 0+540,00 | | | 20,000 | | 158° 41' 24.35" |
| 0+560,00 | | | 20,000 | | 158° 41' 24.35" |
| 0+580,00 | | | 20,000 | | 158° 41' 24.35" |
| 0+581,61 | PC | | 1,614 | $\Delta = 13^\circ 39' 43.34''$ izq | 158° 41' 24.35" |
| 0+600,00 | | 354° 43' 57.86" | 18,360 | ST = 11,979 | 153° 25' 22.21" |
| 0+605,46 | PT | 353° 10' 8.33" | 23,788 | PI = 0+593,59 | 151° 51' 32.67" |
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |
| | | | | Lc = 23,845 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 0+620,00 | | | 14,541 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+640,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+660,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+680,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+700,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+720,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+740,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+760,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+780,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+800,00 | | | 20,000 | | 145° 1' 41.00" |
| 0+800,39 | PC | | 0,388 | $\Delta = 4^\circ 53' 10.04''$ izq | 145° 1' 41.00" |
| 0+817,44 | PT | 357° 33' 24.98" | 17,051 | ST = 8,533 | 142° 35' 5.99" |
| | | | | PI = 0+808,92 | |
| | | | | Gc = 5° 43' 46.48" | |
| | | | | Lc = 17,056 | |
| | | | | Rc = 200,000 | |
| 0+820,00 | | | 2,556 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+840,00 | | | 20,000 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+860,00 | | | 20,000 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+880,00 | | | 20,000 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+900,00 | | | 20,000 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+920,00 | | | 20,000 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+940,00 | | | 20,000 | | 140° 8' 30.97" |
| 0+956,84 | PC | | 16,836 | $\Delta = 11^\circ 24' 56.98''$ izq | 140° 8' 30.97" |
| 0+960,00 | | 359° 5' 36.53" | 3,164 | ST = 9,995 | 139° 14' 7.49" |
| 0+976,76 | PT | 354° 17' 31.51" | 19,891 | PI = 0+966,83 | 134° 26' 2.48" |
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |
| | | | | Lc = 19,924 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|
| 0+980,00 | | | 3,240 | | 128° 43' 33.99" |
| 1+000,00 | | | 20,000 | | 128° 43' 33.99" |
| 1+020,00 | | | 20,000 | | 128° 43' 33.99" |
| 1+026,41 | PC | | 6,407 | $\Delta = 21^\circ 6' 54.02''$ izq | 128° 43' 33.99" |
| 1+040,00 | | 356° 6' 21.51" | 13,582 | ST = 18,638 | 124° 49' 55.50" |
| 1+060,00 | | 350° 22' 35.03" | 33,435 | PI = 1+045,05 | 119° 6' 9.02" |
| 1+063,26 | PT | 349° 26' 32.99" | 36,644 | Gc = 11° 27' 32.96" | 118° 10' 6.98" |
| | | | | Lc = 36,853 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 1+080,00 | | | 16,740 | | 107° 36' 39.97" |
| 1+100,00 | | | 20,000 | | 107° 36' 39.97" |
| 1+119,30 | PC | | 19,296 | $\Delta = 56^\circ 39' 46.88''$ der | 107° 36' 39.97" |
| 1+120,00 | | 0° 24' 12.65" | 0,704 | ST = 26,958 | 108° 0' 52.62" |
| 1+140,00 | | 11° 51' 45.61" | 20,557 | PI = 1+146,25 | 119° 28' 25.58" |
| 1+160,00 | | 23° 19' 18.57" | 39,590 | Gc = 22° 55' 5.92" | 130° 55' 58.54" |
| 1+168,74 | PT | 28° 19' 53.44" | 47,457 | Lc = 49,448 | 135° 56' 33.41" |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 1+180,00 | | | 11,256 | | 164° 16' 26.85" |
| 1+195,59 | PC | | 15,593 | $\Delta = 54^\circ 27' 49.58''$ izq | 164° 16' 26.85" |
| 1+200,00 | | 356° 50' 37.49" | 4,405 | ST = 20,585 | 161° 7' 4.34" |
| 1+220,00 | | 342° 31' 11.29" | 24,030 | PI = 1+216,18 | 146° 47' 38.14" |
| 1+233,62 | PT | 332° 46' 5.21" | 36,607 | Gc = 28° 38' 52.40" | 137° 2' 32.06" |
| | | | | Lc = 38,023 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 1+240,00 | | | 6,384 | | 109° 48' 37.27" |
| 1+246,12 | PC | | 6,117 | $\Delta = 42^\circ 6' 14.72''$ der | 109° 48' 37.27" |
| 1+260,00 | | 9° 56' 35.95" | 13,814 | ST = 15,396 | 119° 45' 13.22" |
| 1+275,51 | PT | 21° 3' 7.36" | 28,737 | PI = 1+261,51 | 130° 51' 44.63" |
| | | | | Gc = 28° 38' 52.40" | |
| | | | | Lc = 29,394 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 1+280,00 | | | 4,489 | | 151° 54' 51.99" |
| 1+300,00 | | | 20,000 | | 151° 54' 51.99" |
| 1+320,00 | | | 20,000 | | 151° 54' 51.99" |
| 1+340,00 | | | 20,000 | | 151° 54' 51.99" |
| 1+351,15 | PC | | 11,154 | $\Delta = 43^\circ 15' 24.34''$ izq | 151° 54' 51.99" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|
| 1+360,00 | | 354° 55' 54.25" | 8,834 | ST = 19,825 | 146° 50' 46.24" |
| 1+380,00 | | 343° 28' 21.29" | 28,447 | PI = 1+370,98 | 135° 23' 13.28" |
| 1+388,90 | PT | 338° 22' 17.83" | 36,859 | Gc = 22° 55' 5.92" | 130° 17' 9.82" |
| | | | | Lc = 37,749 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 1+400,00 | | | 11,097 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+420,00 | | | 20,000 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+440,00 | | | 20,000 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+460,00 | | | 20,000 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+480,00 | | | 20,000 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+500,00 | | | 20,000 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+520,00 | | | 20,000 | | 108° 39' 27.65" |
| 1+520,17 | PC | | 0,172 | $\Delta = 29^\circ 0' 8.96''$ der | 108° 39' 27.65" |
| 1+540,00 | | 9° 28' 1.38" | 19,738 | ST = 15,518 | 118° 7' 29.03" |
| 1+550,54 | PT | 14° 30' 4.48" | 30,048 | PI = 1+535,69 | 123° 9' 32.13" |
| | | | | Gc = 19° 5' 54.94" | |
| | | | | Lc = 30,371 | |
| | | | | Rc = 60,000 | |
| 1+560,00 | | | 9,456 | | 137° 39' 36.61" |
| 1+574,23 | PC | | 14,234 | $\Delta = 18^\circ 15' 12.25''$ izq | 137° 39' 36.61" |
| 1+580,00 | | 357° 14' 48.28" | 5,764 | ST = 9,639 | 134° 54' 24.89" |
| 1+593,35 | PT | 350° 52' 23.88" | 19,034 | PI = 1+583,87 | 128° 32' 0.48" |
| | | | | Gc = 19° 5' 54.94" | |
| | | | | Lc = 19,115 | |
| | | | | Rc = 60,000 | |
| 1+600,00 | | | 6,651 | | 119° 24' 24.36" |
| 1+620,00 | | | 20,000 | | 119° 24' 24.36" |
| 1+640,00 | | | 20,000 | | 119° 24' 24.36" |
| 1+660,00 | | | 20,000 | | 119° 24' 24.36" |
| 1+680,00 | | | 20,000 | | 119° 24' 24.36" |
| 1+684,76 | PC | | 4,764 | $\Delta = 24^\circ 20' 55.05''$ der | 119° 24' 24.36" |
| 1+700,00 | | 5° 27' 21.05" | 15,213 | ST = 17,259 | 124° 51' 45.42" |
| 1+718,76 | PT | 12° 10' 27.53" | 33,742 | PI = 1+702,02 | 131° 34' 51.89" |
| | | | | Gc = 14° 19' 26.20" | |
| | | | | Lc = 33,997 | |
| | | | | Rc = 80,000 | |
| 1+720,00 | | | 1,239 | | 143° 45' 19.42" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|
| 1+740,00 | | | 20,000 | | 143° 45' 19.42" |
| 1+760,00 | | | 20,000 | | 143° 45' 19.42" |
| 1+772,71 | PC | | 12,714 | $\Delta = 28^\circ 22' 4.20''$ izq | 143° 45' 19.42" |
| 1+780,00 | | 357° 23' 27.27" | 7,283 | ST = 20,219 | 141° 8' 46.69" |
| 1+800,00 | | 350° 13' 44.17" | 27,154 | PI = 1+792,93 | 133° 59' 3.59" |
| 1+812,32 | PT | 345° 48' 57.90" | 39,206 | Gc = 14° 19' 26.20" | 129° 34' 17.31" |
| | | | | Lc = 39,609 | |
| | | | | Rc = 80,000 | |
| 1+820,00 | | | 7,677 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+840,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+860,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+880,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+900,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+920,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+940,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+960,00 | | | 20,000 | | 115° 23' 15.21" |
| 1+969,11 | PC | | 9,110 | $\Delta = 25^\circ 40' 28.64''$ der | 115° 23' 15.21" |
| 1+980,00 | | 2° 4' 47.37" | 10,888 | ST = 34,182 | 117° 28' 2.58" |
| 2+000,00 | | 5° 53' 58.35" | 30,835 | PI = 2+003,29 | 121° 17' 13.57" |
| 2+020,00 | | 9° 43' 9.34" | 50,646 | Gc = 7° 38' 21.97" | 125° 6' 24.55" |
| 2+036,33 | PT | 12° 50' 14.32" | 66,655 | Lc = 67,216 | 128° 13' 29.53" |
| | | | | Rc = 150,000 | |
| 2+040,00 | | | 3,674 | | 141° 3' 43.85" |
| 2+060,00 | | | 20,000 | | 141° 3' 43.85" |
| 2+080,00 | | | 20,000 | | 141° 3' 43.85" |
| 2+086,29 | PC | | 6,286 | $\Delta = 32^\circ 39' 35.37''$ izq | 141° 3' 43.85" |
| 2+100,00 | | 354° 23' 14.72" | 13,692 | ST = 20,509 | 135° 26' 58.57" |
| 2+120,00 | | 346° 12' 8.32" | 33,389 | PI = 2+106,79 | 127° 15' 52.17" |
| 2+126,19 | PT | 343° 40' 12.31" | 39,363 | Gc = 16° 22' 12.80" | 124° 43' 56.17" |
| | | | | Lc = 39,902 | |
| | | | | Rc = 70,000 | |
| 2+140,00 | | | 13,813 | | 108° 24' 8.48" |
| 2+160,00 | | | 20,000 | | 108° 24' 8.48" |
| 2+172,45 | PC | | 12,452 | $\Delta = 11^\circ 49' 15.33''$ der | 108° 24' 8.48" |
| 2+180,00 | | 0° 43' 14.91" | 7,548 | ST = 31,057 | 109° 7' 23.39" |
| 2+200,00 | | 2° 37' 50.41" | 27,539 | PI = 2+203,51 | 111° 1' 58.88" |
| 2+220,00 | | 4° 32' 25.90" | 47,499 | Gc = 3° 49' 10.99" | 112° 56' 34.38" |
| 2+234,35 | PT | 5° 54' 37.66" | 61,784 | Lc = 61,894 | 114° 18' 46.14" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|
| | | | | Rc = 300,000 | |
| 2+240,00 | | | 5,654 | | 120° 13' 23.81" |
| 2+260,00 | | | 20,000 | | 120° 13' 23.81" |
| 2+280,00 | | | 20,000 | | 120° 13' 23.81" |
| 2+300,00 | | | 20,000 | | 120° 13' 23.81" |
| 2+303,51 | PC | | 3,507 | $\Delta = 6^\circ 33' 43.57''$ izq | 120° 13' 23.81" |
| 2+320,00 | | 358° 25' 29.98" | 16,491 | ST = 17,198 | 118° 38' 53.79" |
| 2+337,87 | PT | 356° 43' 8.22" | 34,340 | PI = 2+320,70 | 116° 56' 32.02" |
| | | | | Gc = 3° 49' 10.99" | |
| | | | | Lc = 34,359 | |
| | | | | Rc = 300,000 | |
| 2+340,00 | | | 2,134 | | 113° 39' 40.24" |
| 2+360,00 | | | 20,000 | | 113° 39' 40.24" |
| 2+380,00 | | | 20,000 | | 113° 39' 40.24" |
| 2+400,00 | | | 20,000 | | 113° 39' 40.24" |
| 2+420,00 | | | 20,000 | | 113° 39' 40.24" |
| 2+435,45 | PC | | 15,447 | $\Delta = 25^\circ 21' 22.85''$ izq | 113° 39' 40.24" |
| 2+440,00 | | 358° 22' 11.12" | 4,552 | ST = 17,997 | 112° 1' 51.36" |
| 2+460,00 | | 351° 12' 28.02" | 24,456 | PI = 2+453,44 | 104° 52' 8.26" |
| 2+470,85 | PT | 347° 19' 18.58" | 35,116 | Gc = 14° 19' 26.20" | 100° 58' 58.82" |
| | | | | Lc = 35,404 | |
| | | | | Rc = 80,000 | |
| 2+480,00 | | | 9,148 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+500,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+520,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+540,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+560,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+580,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+600,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+620,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+640,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+660,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+680,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+700,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+720,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+740,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+760,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+780,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+800,00 | | | 20,000 | | 88° 18' 17.39" |
| 2+811,05 | PC | | 11,049 | $\Delta = 12^\circ 0' 0.95''$ der | 88° 18' 17.39" |
| 2+820,00 | | 2° 33' 51.81" | 8,948 | ST = 10,511 | 90° 52' 9.20" |
| 2+831,99 | PT | 6° 0' 0.47" | 20,906 | PI = 2+821,56 | 94° 18' 17.86" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|------------------------|--------------------|
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |
| | | | | Lc = 20,944 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 2+840,00 | | | 8,007 | | 100° 18' 18.34" |
| 2+860,00 | | | 20,000 | | 100° 18' 18.34" |
| 2+880,00 | | | 20,000 | | 100° 18' 18.34" |
| 2+900,00 | | | 20,000 | | 100° 18' 18.34" |
| 2+908,12 | PC | | 8,119 | Δ = 31° 43' 54.28" der | 100° 18' 18.34" |
| 2+920,00 | | 5° 40' 21.72" | 11,861 | ST = 17,053 | 105° 58' 40.06" |
| 2+940,00 | | 15° 13' 19.19" | 31,507 | PI = 2+925,17 | 115° 31' 37.53" |
| 2+941,35 | PT | 15° 51' 57.14" | 32,806 | Gc = 19° 5' 54.94" | 116° 10' 15.48" |
| | | | | Lc = 33,229 | |
| | | | | Rc = 60,000 | |
| 2+960,00 | | | 18,651 | | 132° 2' 12.62" |
| 2+965,03 | PC | | 5,025 | Δ = 82° 47' 0.76" izq | 132° 2' 12.62" |
| 2+980,00 | | 347° 44' 34.70" | 14,861 | ST = 30,848 | 119° 46' 47.31" |
| 3+000,00 | | 331° 22' 21.90" | 33,538 | PI = 2+995,87 | 103° 24' 34.51" |
| 3+015,59 | PT | 318° 36' 29.62" | 46,284 | Gc = 32° 44' 25.60" | 90° 38' 42.24" |
| | | | | Lc = 50,570 | |
| | | | | Rc = 35,000 | |
| 3+020,00 | | | 4,405 | | 49° 15' 11.86" |
| 3+040,00 | | | 20,000 | | 49° 15' 11.86" |
| 3+060,00 | | | 20,000 | | 49° 15' 11.86" |
| 3+080,00 | | | 20,000 | | 49° 15' 11.86" |
| 3+080,03 | PC | | 0,030 | Δ = 42° 43' 28.85" der | 49° 15' 11.87" |
| 3+100,00 | | 14° 18' 9.16" | 19,763 | ST = 15,646 | 63° 33' 21.02" |
| 3+109,86 | PT | 21° 21' 44.42" | 29,141 | PI = 3+095,68 | 70° 36' 56.28" |
| | | | | Gc = 28° 38' 52.40" | |
| | | | | Lc = 29,827 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 3+120,00 | | | 10,143 | | 91° 58' 40.71" |
| 3+140,00 | | | 20,000 | | 91° 58' 40.71" |
| 3+160,00 | | | 20,000 | | 91° 58' 40.71" |
| 3+180,00 | | | 20,000 | | 91° 58' 40.71" |
| 3+200,00 | | | 20,000 | | 91° 58' 40.71" |
| 3+220,00 | | | 20,000 | | 91° 58' 40.71" |
| 3+226,45 | PC | | 6,454 | Δ = 29° 34' 18.52" izq | 91° 58' 40.71" |
| 3+240,00 | | 353° 31' 56.42" | 13,517 | ST = 15,837 | 85° 30' 37.13" |
| 3+257,42 | PT | 345° 12' 50.74" | 30,625 | PI = 3+242,29 | 77° 11' 31.45" |
| | | | | Gc = 19° 5' 54.94" | |
| | | | | Lc = 30,968 | |
| | | | | Rc = 60,000 | |
| 3+260,00 | | | 2,578 | | 62° 24' 22.19" |

| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|-------------------------------------|----------------|
| 3+280,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+300,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+320,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+340,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+360,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+380,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+400,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+420,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+440,00 | | | 20,000 | | 62° 24' 22.19" |
| 3+442,73 | PC | | 2,727 | $\Delta = 29^\circ 56' 27.65''$ izq | 62° 24' 22.19" |
| 3+460,00 | | 355° 3' 5.75" | 17,252 | ST = 26,740 | 57° 27' 27.94" |
| 3+480,00 | | 349° 19' 19.27" | 37,058 | PI = 3+469,47 | 51° 43' 41.46" |
| 3+494,98 | PT | 345° 1' 46.17" | 51,664 | Gc = 11° 27' 32.96" | 47° 26' 8.36" |
| | | | | Lc = 52,257 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 3+500,00 | | | 5,016 | | 32° 27' 54.53" |
| 3+508,22 | PC | | 8,223 | $\Delta = 27^\circ 47' 38.58''$ der | 32° 27' 54.53" |
| 3+520,00 | | 6° 44' 50.95" | 11,749 | ST = 12,371 | 39° 12' 45.48" |
| 3+532,48 | PT | 13° 53' 49.29" | 24,018 | PI = 3+520,59 | 46° 21' 43.82" |
| | | | | Gc = 22° 55' 5.92" | |
| | | | | Lc = 24,255 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 3+540,00 | | | 7,522 | | 60° 15' 33.11" |
| 3+560,00 | | | 20,000 | | 60° 15' 33.11" |
| 3+580,00 | | | 20,000 | | 60° 15' 33.11" |
| 3+600,00 | | | 20,000 | | 60° 15' 33.11" |
| 3+604,29 | PC | | 4,288 | $\Delta = 29^\circ 58' 24.67''$ der | 60° 15' 33.11" |
| 3+620,00 | | 9° 0' 8.94" | 15,648 | ST = 13,385 | 69° 15' 42.05" |
| 3+630,44 | PT | 14° 59' 12.34" | 25,860 | PI = 3+617,67 | 75° 14' 45.45" |
| | | | | Gc = 22° 55' 5.92" | |
| | | | | Lc = 26,157 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 3+640,00 | | | 9,555 | | 90° 13' 57.79" |
| 3+660,00 | | | 20,000 | | 90° 13' 57.79" |
| 3+680,00 | | | 20,000 | | 90° 13' 57.79" |
| 3+700,00 | | | 20,000 | | 90° 13' 57.79" |
| 3+720,00 | | | 20,000 | | 90° 13' 57.79" |
| 3+740,00 | | | 20,000 | | 90° 13' 57.79" |
| 3+755,83 | PC | | 15,828 | $\Delta = 44^\circ 38' 7.54''$ izq | 90° 13' 57.79" |
| 3+760,00 | | 357° 36' 35.08" | 4,171 | ST = 20,525 | 87° 50' 32.86" |
| 3+780,00 | | 346° 9' 2.12" | 23,937 | PI = 3+776,35 | 76° 22' 59.90" |
| 3+794,78 | PT | 337° 40' 56.23" | 37,974 | Gc = 22° 55' 5.92" | 67° 54' 54.01" |
| | | | | Lc = 38,952 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 3+800,00 | | | 5,220 | | 45° 35' 50.24" |
| 3+820,00 | | | 20,000 | | 45° 35' 50.24" |
| 3+840,00 | | | 20,000 | | 45° 35' 50.24" |
| 3+860,00 | | | 20,000 | | 45° 35' 50.24" |
| 3+880,00 | | | 20,000 | | 45° 35' 50.24" |

| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|-------------------------------------|----------------|
| 3+900,00 | | | 20,000 | | 45° 35' 50.24" |
| 3+920,00 | | | 20,000 | | 45° 35' 50.24" |
| 3+923,44 | PC | | 3,439 | $\Delta = 38^\circ 16' 10.86''$ der | 45° 35' 50.24" |
| 3+940,00 | | 9° 29' 20.33" | 16,486 | ST = 17,348 | 55° 5' 10.57" |
| 3+956,84 | PT | 19° 8' 5.43" | 32,779 | PI = 3+940,79 | 64° 43' 55.67" |
| | | | | Gc = 22° 55' 5.92" | |
| | | | | Lc = 33,397 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 3+960,00 | | | 3,165 | | 83° 52' 1.11" |
| 3+980,00 | | | 20,000 | | 83° 52' 1.11" |
| 3+982,46 | PC | | 2,463 | $\Delta = 66^\circ 55' 6.18''$ izq | 83° 52' 1.11" |
| 4+000,00 | | 343° 15' 11.72" | 17,289 | ST = 19,826 | 67° 7' 12.82" |
| 4+017,50 | PT | 326° 32' 26.91" | 33,081 | PI = 4+002,29 | 50° 24' 28.02" |
| | | | | Gc = 38° 11' 49.87" | |
| | | | | Lc = 35,038 | |
| | | | | Rc = 30,000 | |
| 4+020,00 | | | 2,499 | | 16° 56' 54.93" |
| 4+040,00 | | | 20,000 | | 16° 56' 54.93" |
| 4+055,34 | PC | | 15,342 | $\Delta = 28^\circ 11' 42.78''$ der | 16° 56' 54.93" |
| 4+060,00 | | 1° 40' 5.46" | 4,658 | ST = 20,091 | 18° 37' 0.39" |
| 4+080,00 | | 8° 49' 48.56" | 24,561 | PI = 4+075,43 | 25° 46' 43.49" |
| 4+094,71 | PT | 14° 5' 51.39" | 38,972 | Gc = 14° 19' 26.20" | 31° 2' 46.32" |
| | | | | Lc = 39,368 | |
| | | | | Rc = 80,000 | |
| 4+100,00 | | | 5,290 | | 45° 8' 37.71" |
| 4+120,00 | | | 20,000 | | 45° 8' 37.71" |
| 4+140,00 | | | 20,000 | | 45° 8' 37.71" |
| 4+160,00 | | | 20,000 | | 45° 8' 37.71" |
| 4+178,97 | PC | | 18,970 | $\Delta = 9^\circ 1' 20.41''$ izq | 45° 8' 37.71" |
| 4+180,00 | | 359° 42' 17.98" | 1,030 | ST = 7,890 | 44° 50' 55.69" |
| 4+194,72 | PT | 355° 29' 19.80" | 15,731 | PI = 4+186,86 | 40° 37' 57.51" |
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |
| | | | | Lc = 15,747 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 4+200,00 | | | 5,283 | | 36° 7' 17.30" |
| 4+220,00 | | | 20,000 | | 36° 7' 17.30" |
| 4+229,98 | PC | | 9,976 | $\Delta = 26^\circ 21' 59.90''$ der | 36° 7' 17.30" |
| 4+240,00 | | 5° 44' 36.11" | 10,007 | ST = 11,712 | 41° 51' 53.42" |
| 4+252,99 | PT | 13° 10' 59.95" | 22,807 | PI = 4+241,69 | 49° 18' 17.25" |
| | | | | Gc = 22° 55' 5.92" | |
| | | | | Lc = 23,009 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 4+260,00 | | | 7,015 | | 62° 29' 17.20" |
| 4+280,00 | | | 20,000 | | 62° 29' 17.20" |
| 4+283,13 | PC | | 3,130 | $\Delta = 11^\circ 39' 16.07''$ izq | 62° 29' 17.20" |
| 4+300,00 | | 355° 10' 1.21" | 16,850 | ST = 10,206 | 57° 39' 18.42" |
| 4+303,47 | PT | 354° 10' 21.96" | 20,306 | PI = 4+293,34 | 56° 39' 39.17" |
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|--------------------|
| | | | | Lc = 20,341 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 4+320,00 | | | 16,529 | | 50° 50' 1.13" |
| 4+340,00 | | | 20,000 | | 50° 50' 1.13" |
| 4+360,00 | | | 20,000 | | 50° 50' 1.13" |
| 4+380,00 | | | 20,000 | | 50° 50' 1.13" |
| 4+400,00 | | | 20,000 | | 50° 50' 1.13" |
| 4+412,62 | PC | | 12,623 | $\Delta = 41^\circ 50' 42.49''$ izq | 50° 50' 1.13" |
| 4+420,00 | | 355° 46' 24.82" | 7,370 | ST = 19,116 | 46° 36' 25.95" |
| 4+440,00 | | 344° 18' 51.86" | 27,036 | PI = 4+431,74 | 35° 8' 52.99" |
| 4+449,14 | PT | 339° 4' 38.75" | 35,711 | Gc = 22° 55' 5.92" | 29° 54' 39.89" |
| | | | | Lc = 36,517 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 4+460,00 | | | 10,860 | | 8° 59' 18.64" |
| 4+480,00 | | | 20,000 | | 8° 59' 18.64" |
| 4+500,00 | | | 20,000 | | 8° 59' 18.64" |
| 4+515,95 | PC | | 15,946 | $\Delta = 12^\circ 24' 59.37''$ der | 8° 59' 18.64" |
| 4+520,00 | | 1° 9' 40.70" | 4,053 | ST = 10,878 | 10° 8' 59.34" |
| 4+537,62 | PT | 6° 12' 29.68" | 21,628 | PI = 4+526,82 | 15° 11' 48.32" |
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |
| | | | | Lc = 21,671 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 4+540,00 | | | 2,383 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+560,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+580,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+600,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+620,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+640,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+660,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+680,00 | | | 20,000 | | 21° 24' 18.01" |
| 4+680,60 | PC | | 0,597 | $\Delta = 29^\circ 30' 38.60''$ der | 21° 24' 18.01" |
| 4+700,00 | | 5° 33' 30.86" | 19,373 | ST = 26,338 | 26° 57' 48.87" |
| 4+720,00 | | 11° 17' 17.34" | 39,149 | PI = 4+706,93 | 32° 41' 35.35" |
| 4+732,10 | PT | 14° 45' 19.30" | 50,938 | Gc = 11° 27' 32.96" | 36° 9' 37.31" |
| | | | | Lc = 51,506 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 4+740,00 | | | 7,897 | | 50° 54' 56.61" |
| 4+760,00 | | | 20,000 | | 50° 54' 56.61" |
| 4+770,99 | PC | | 10,991 | $\Delta = 54^\circ 47' 29.56''$ der | 50° 54' 56.61" |
| 4+780,00 | | 7° 22' 26.30" | 8,984 | ST = 18,139 | 58° 17' 22.92" |
| 4+800,00 | | 23° 44' 39.10" | 28,186 | PI = 4+789,13 | 74° 39' 35.72" |
| 4+804,46 | PT | 27° 23' 44.78" | 32,209 | Gc = 32° 44' 25.60" | 78° 18' 41.39" |
| | | | | Lc = 33,470 | |
| | | | | Rc = 35,000 | |
| 4+820,00 | | | 15,539 | | 105° 42' 26.17" |
| 4+840,00 | | | 20,000 | | 105° 42' 26.17" |
| 4+854,81 | PC | | 14,806 | $\Delta = 63^\circ 23' 46.57''$ izq | 105° 42' 26.17" |
| 4+860,00 | | 357° 31' 12.01" | 5,192 | ST = 37,054 | 103° 13' 38.19" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|------------------------|----------------|
| 4+880,00 | | 347° 58' 14.54" | 25,009 | PI = 4+891,86 | 93° 40' 40.72" |
| 4+900,00 | | 338° 25' 17.07" | 44,133 | Gc = 19° 5' 54.94" | 84° 7' 43.25" |
| 4+920,00 | | 328° 52' 19.60" | 62,034 | Lc = 66,388 | 74° 34' 45.78" |
| 4+921,19 | PT | 328° 18' 6.71" | 63,053 | Rc = 60,000 | 74° 0' 32.89" |
| 4+940,00 | | | 18,806 | | 42° 18' 39.60" |
| 4+960,00 | | | 20,000 | | 42° 18' 39.60" |
| 4+980,00 | | | 20,000 | | 42° 18' 39.60" |
| 5+000,00 | | | 20,000 | | 42° 18' 39.60" |
| 5+017,45 | PC | | 17,454 | Δ = 17° 39' 39.63" der | 42° 18' 39.60" |
| 5+020,00 | | 0° 29' 10.43" | 2,546 | ST = 23,303 | 42° 47' 50.04" |
| 5+040,00 | | 4° 18' 21.42" | 22,525 | PI = 5+040,76 | 46° 37' 1.02" |
| 5+060,00 | | 8° 7' 32.40" | 42,403 | Gc = 7° 38' 21.97" | 50° 26' 12.01" |
| 5+063,69 | PT | 8° 49' 49.82" | 46,054 | Lc = 46,236 | 51° 8' 29.42" |
| | | | | Rc = 150,000 | |
| 5+080,00 | | | 16,309 | | 59° 58' 19.24" |
| 5+094,22 | PC | | 14,220 | Δ = 26° 56' 53.48" izq | 59° 58' 19.24" |
| 5+100,00 | | 358° 20' 38.56" | 5,780 | ST = 23,960 | 58° 18' 57.80" |
| 5+120,00 | | 352° 36' 52.08" | 25,709 | PI = 5+118,18 | 52° 35' 11.32" |
| 5+140,00 | | 346° 53' 5.60" | 45,382 | Gc = 11° 27' 32.96" | 46° 51' 24.84" |
| 5+141,25 | PT | 346° 31' 33.26" | 46,601 | Lc = 47,033 | 46° 29' 52.50" |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 5+160,00 | | | 18,747 | | 33° 1' 25.75" |
| 5+180,00 | | | 20,000 | | 33° 1' 25.75" |
| 5+195,00 | PC | | 15,005 | Δ = 52° 54' 9.16" der | 33° 1' 25.75" |
| 5+200,00 | | 2° 51' 43.62" | 4,993 | ST = 24,876 | 35° 53' 9.37" |
| 5+220,00 | | 14° 19' 16.58" | 24,736 | PI = 5+219,88 | 47° 20' 42.33" |
| 5+240,00 | | 25° 46' 49.54" | 43,492 | Gc = 22° 55' 5.92" | 58° 48' 15.29" |
| 5+241,17 | PT | 26° 27' 4.58" | 44,544 | Lc = 46,166 | 59° 28' 30.33" |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 5+260,00 | | | 18,829 | | 85° 55' 34.91" |
| 5+274,39 | PC | | 14,392 | Δ = 11° 35' 20.31" izq | 85° 55' 34.91" |
| 5+280,00 | | 359° 11' 48.12" | 5,608 | ST = 20,296 | 85° 7' 23.03" |
| 5+300,00 | | 356° 19' 54.88" | 25,591 | PI = 5+294,69 | 82° 15' 29.79" |
| 5+314,85 | PT | 354° 12' 19.84" | 40,384 | Gc = 5° 43' 46.48" | 80° 7' 54.75" |
| | | | | Lc = 40,453 | |
| | | | | Rc = 200,000 | |
| 5+320,00 | | | 5,155 | | 74° 20' 14.60" |
| 5+340,00 | | | 20,000 | | 74° 20' 14.60" |
| 5+360,00 | | | 20,000 | | 74° 20' 14.60" |
| 5+376,62 | PC | | 16,621 | Δ = 32° 14' 42.15" izq | 74° 20' 14.60" |
| 5+380,00 | | 358° 23' 12.45" | 3,378 | ST = 17,344 | 72° 43' 27.05" |
| 5+400,00 | | 348° 50' 14.98" | 23,231 | PI = 5+393,96 | 63° 10' 29.58" |
| 5+410,39 | PT | 343° 52' 38.93" | 33,323 | Gc = 19° 5' 54.94" | 58° 12' 53.52" |
| | | | | Lc = 33,767 | |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|-------------------------------------|----------------|
| | | | | Rc = 60,000 | |
| 5+420,00 | | | 9,612 | | 42° 5' 32.45" |
| 5+440,00 | | | 20,000 | | 42° 5' 32.45" |
| 5+457,70 | PC | | 17,700 | $\Delta = 30^\circ 16' 17.49''$ izq | 42° 5' 32.45" |
| 5+460,00 | | 359° 20' 27.81" | 2,300 | ST = 27,049 | 41° 26' 0.25" |
| 5+480,00 | | 353° 36' 41.33" | 22,254 | PI = 5+484,75 | 35° 42' 13.77" |
| 5+500,00 | | 347° 52' 54.85" | 41,985 | Gc = 11° 27' 32.96" | 29° 58' 27.29" |
| 5+510,53 | PT | 344° 51' 51.26" | 52,221 | Lc = 52,834 | 26° 57' 23.70" |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 5+520,00 | | | 9,466 | | 11° 49' 14.96" |
| 5+540,00 | | | 20,000 | | 11° 49' 14.96" |
| 5+560,00 | | | 20,000 | | 11° 49' 14.96" |
| 5+561,62 | PC | | 1,618 | $\Delta = 3^\circ 48' 3.31''$ der | 11° 49' 14.96" |
| 5+580,00 | | 1° 45' 19.18" | 18,379 | ST = 9,954 | 13° 34' 34.14" |
| 5+581,52 | PT | 1° 54' 1.66" | 19,898 | PI = 5+571,57 | 13° 43' 16.62" |
| | | | | Gc = 3° 49' 10.99" | |
| | | | | Lc = 19,902 | |
| | | | | Rc = 300,000 | |
| 5+600,00 | | | 18,480 | | 15° 37' 18.27" |
| 5+620,00 | | | 20,000 | | 15° 37' 18.27" |
| 5+640,00 | | | 20,000 | | 15° 37' 18.27" |
| 5+651,67 | PC | | 11,673 | $\Delta = 41^\circ 52' 20.15''$ der | 15° 37' 18.27" |
| 5+660,00 | | 4° 46' 15.98" | 8,318 | ST = 19,129 | 20° 23' 34.25" |
| 5+680,00 | | 16° 13' 48.94" | 27,950 | PI = 5+670,80 | 31° 51' 7.21" |
| 5+688,21 | PT | 20° 56' 10.07" | 35,733 | Gc = 22° 55' 5.92" | 36° 33' 28.34" |
| | | | | Lc = 36,540 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 5+700,00 | | | 11,787 | | 57° 29' 38.42" |
| 5+720,00 | | | 20,000 | | 57° 29' 38.42" |
| 5+740,00 | | | 20,000 | | 57° 29' 38.42" |
| 5+760,00 | | | 20,000 | | 57° 29' 38.42" |
| 5+776,77 | PC | | 16,767 | $\Delta = 42^\circ 34' 49.19''$ izq | 57° 29' 38.42" |
| 5+780,00 | | 357° 41' 4.93" | 3,232 | ST = 15,587 | 55° 10' 43.35" |
| 5+800,00 | | 343° 21' 38.73" | 22,908 | PI = 5+792,35 | 40° 51' 17.15" |
| 5+806,49 | PT | 338° 42' 35.41" | 29,047 | Gc = 28° 38' 52.40" | 36° 12' 13.82" |
| | | | | Lc = 29,727 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 5+820,00 | | | 13,506 | | 14° 54' 49.23" |
| 5+825,90 | PC | | 5,905 | $\Delta = 16^\circ 12' 53.13''$ der | 14° 54' 49.23" |
| 5+840,00 | | 4° 2' 16.66" | 14,083 | ST = 14,245 | 18° 57' 5.89" |
| 5+854,20 | PT | 8° 6' 26.57" | 28,206 | PI = 5+840,15 | 23° 1' 15.80" |
| | | | | Gc = 11° 27' 32.96" | |
| | | | | Lc = 28,300 | |
| | | | | Rc = 100,000 | |
| 5+860,00 | | | 5,795 | | 31° 7' 42.36" |
| 5+880,00 | | | 20,000 | | 31° 7' 42.36" |
| 5+884,32 | PC | | 4,318 | $\Delta = 43^\circ 30' 9.42''$ izq | 31° 7' 42.36" |
| 5+900,00 | | 345° 1' 28.20" | 15,504 | ST = 11,970 | 16° 9' 10.57" |

| | | | | | |
|----------|----|--------------------|--------|--|--------------------|
| 5+907,10 | PT | 338° 14' 55.29" | 22,235 | PI = 5+896,29 Gc = 38° 11' 49.87" Lc = 22,778 Rc = 30,000 | 9° 22' 37.65" |
| 5+920,00 | | | 12,904 | | 347° 37' 32.95" |
| 5+940,00 | | | 20,000 | | 347° 37' 32.95" |
| 5+959,49 | PC | | 19,489 | Δ = 26° 37' 4.09" der | 347° 37' 32.95" |
| 5+960,00 | | 0° 8' 46.60" | 0,511 | ST = 23,655 | 347° 46' 19.54" |
| 5+980,00 | | 5° 52' 33.08" | 20,475 | PI = 5+983,14 | 353° 30' 6.02" |
| 6+000,00 | | 11° 36' 19.56" | 40,234 | Gc = 11° 27' 32.96" | 359° 13' 52.50" |
| 6+005,95 | PT | 13° 18' 32.05" | 46,040 | Lc = 46,457 Rc = 100,000 | 0° 56' 4.99" |
| 6+020,00 | | | 14,054 | | 14° 14' 37.04" |
| 6+034,39 | PC | | 14,393 | Δ = 39° 21' 17.86" der | 14° 14' 37.04" |
| 6+040,00 | | 4° 0' 56.77" | 5,602 | ST = 14,304 | 18° 15' 33.80" |
| 6+060,00 | | 18° 20' 22.97" | 25,172 | PI = 6+048,70 | 32° 35' 0.00" |
| 6+061,87 | PT | 19° 40' 38.93" | 26,938 | Gc = 28° 38' 52.40" Lc = 27,475 Rc = 40,000 | 33° 55' 15.97" |
| 6+076,07 | PC | | 14,204 | Δ = 101° 10' 35.83" der | 53° 35' 54.90" |
| 6+080,00 | | 3° 45' 3.12" | 3,925 | ST = 36,507 | 57° 20' 58.02" |
| 6+100,00 | | 22° 50' 58.06" | 23,299 | PI = 6+112,58 | 76° 26' 52.96" |
| 6+120,00 | | 41° 56' 52.99" | 40,107 | Gc = 38° 11' 49.87" | 95° 32' 47.89" |
| 6+129,05 | PT | 50° 35' 17.92" | 46,356 | Lc = 52,976 Rc = 30,000 | 104° 11' 12.82" |
| 6+140,00 | | | 10,952 | | 154° 46' 30.73" |
| 6+150,75 | PC | | 10,747 | Δ = 81° 57' 44.88" izq | 154° 46' 30.73" |
| 6+160,00 | | 351° 9' 52.10" | 9,216 | ST = 26,061 | 145° 56' 22.83" |
| 6+180,00 | | 332° 3' 57.16" | 28,107 | PI = 6+176,81 | 126° 50' 27.90" |
| 6+193,66 | PT | 319° 1' 7.56" | 39,349 | Gc = 38° 11' 49.87" Lc = 42,915 Rc = 30,000 | 113° 47' 38.30" |
| 6+200,00 | | | 6,337 | | 72° 48' 45.86" |
| 6+207,55 | PC | | 7,546 | Δ = 24° 39' 52.57" der | 72° 48' 45.86" |
| 6+220,00 | | 8° 55' 9.86" | 12,404 | ST = 8,745 | 81° 43' 55.72" |
| 6+224,77 | PT | 12° 19' 56.28" | 17,086 | PI = 6+216,29 Gc = 28° 38' 52.40" Lc = 17,219 Rc = 40,000 | 85° 8' 42.14" |
| 6+240,00 | | | 15,235 | | 97° 28' 38.42" |
| 6+242,68 | PC | | 2,681 | Δ = 44° 9' 22.31" izq | 97° 28' 38.42" |
| 6+260,00 | | 343° 27' 41.91" | 17,079 | ST = 12,168 | 80° 56' 20.33" |
| 6+265,80 | PT | 337° 55' 18.84" | 22,552 | PI = 6+254,85 | 75° 23' 57.27" |

| | | | | | |
|----------|----|-----------------|--------|-------------------------------------|-----------------|
| | | | | Gc = 38° 11' 49.87" | |
| | | | | Lc = 23,120 | |
| | | | | Rc = 30,000 | |
| 6+280,00 | | | 14,199 | | 53° 19' 16.11" |
| 6+300,00 | | | 20,000 | | 53° 19' 16.11" |
| 6+303,22 | PC | | 3,220 | $\Delta = 39^\circ 14' 42.57''$ der | 53° 19' 16.11" |
| 6+320,00 | | 16° 1' 24.31" | 16,562 | ST = 10,696 | 69° 20' 40.42" |
| 6+323,77 | PT | 19° 37' 21.29" | 20,149 | PI = 6+313,92 | 72° 56' 37.40" |
| | | | | Gc = 38° 11' 49.87" | |
| | | | | Lc = 20,549 | |
| | | | | Rc = 30,000 | |
| 6+340,00 | | | 16,231 | | 92° 33' 58.68" |
| 6+349,63 | PC | | 9,629 | $\Delta = 23^\circ 25' 44.10''$ izq | 92° 33' 58.68" |
| 6+360,00 | | 354° 3' 27.42" | 10,353 | ST = 10,368 | 86° 37' 26.11" |
| 6+370,07 | PT | 348° 17' 7.95" | 20,303 | PI = 6+360,00 | 80° 51' 6.64" |
| | | | | Gc = 22° 55' 5.92" | |
| | | | | Lc = 20,446 | |
| | | | | Rc = 50,000 | |
| 6+380,00 | | | 9,926 | | 69° 8' 14.59" |
| 6+380,62 | PC | | 0,624 | $\Delta = 30^\circ 24' 33.46''$ der | 69° 8' 14.59" |
| 6+396,55 | PT | 15° 12' 16.73" | 15,736 | ST = 8,153 | 84° 20' 31.32" |
| | | | | PI = 6+388,78 | |
| | | | | Gc = 38° 11' 49.87" | |
| | | | | Lc = 15,922 | |
| | | | | Rc = 30,000 | |
| 6+400,00 | | | 3,454 | | 99° 32' 48.05" |
| 6+412,86 | PC | | 12,858 | $\Delta = 32^\circ 3' 1.01''$ izq | 99° 32' 48.05" |
| 6+420,00 | | 354° 53' 5.75" | 7,133 | ST = 11,489 | 94° 25' 53.80" |
| 6+435,23 | PT | 343° 58' 29.49" | 22,085 | PI = 6+424,35 | 83° 31' 17.55" |
| | | | | Gc = 28° 38' 52.40" | |
| | | | | Lc = 22,375 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 6+440,00 | | | 4,767 | | 67° 29' 47.04" |
| 6+460,00 | | | 20,000 | | 67° 29' 47.04" |
| 6+469,24 | PC | | 9,244 | $\Delta = 68^\circ 58' 4.45''$ izq | 67° 29' 47.04" |
| 6+480,00 | | 352° 17' 48.60" | 10,723 | ST = 27,475 | 59° 47' 35.64" |
| 6+500,00 | | 337° 58' 22.40" | 30,004 | PI = 6+496,72 | 45° 28' 9.44" |
| 6+517,39 | PT | 325° 30' 57.77" | 45,294 | Gc = 28° 38' 52.40" | 33° 0' 44.81" |
| | | | | Lc = 48,149 | |
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 6+520,00 | | | 2,607 | | 358° 31' 42.59" |
| 6+540,00 | | | 20,000 | | 358° 31' 42.59" |
| 6+545,08 | PC | | 5,077 | $\Delta = 25^\circ 16' 52.66''$ der | 358° 31' 42.59" |
| 6+560,00 | | 10° 41' 16.38" | 14,837 | ST = 8,971 | 9° 12' 58.97" |
| 6+562,73 | PT | 12° 38' 26.33" | 17,507 | PI = 6+554,05 | 11° 10' 8.92" |
| | | | | Gc = 28° 38' 52.40" | |
| | | | | Lc = 17,650 | |

| | | | | | |
|----------|--|--|--------|-------------|----------------|
| | | | | Rc = 40,000 | |
| 6+580,00 | | | 17,273 | | 23° 48' 35.25" |
| 6+591,31 | | | 11,314 | | 23° 48' 35.25" |

CURVAS VERTICALES

| Datos de curva (1) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 0,000 | 8,430 | 0+058,066 | 1141,6195 | 40,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | -8,430% | Tipo de curva: | En columpio |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 0+038,066 | 1141,619 | 1141,619 |
| 1 | | 0+058,066 | 1141,619 | 1142,041 |
| 2 | PTV | 0+078,066 | 1143,305 | 1143,305 |

| Datos de curva (2) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 8,430 | 5,070 | 0+786,227 | 1203,0000 | 200,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | 3,359% | Tipo de curva: | En cresta |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 0+686,227 | 1194,570 | 1194,570 |
| 1 | | 0+706,227 | 1196,256 | 1196,223 |
| 2 | | 0+726,227 | 1197,942 | 1197,808 |
| 3 | | 0+746,227 | 1199,628 | 1199,326 |
| 4 | | 0+766,227 | 1201,314 | 1200,777 |
| 5 | | 0+786,227 | 1203,000 | 1202,160 |
| 6 | | 0+806,227 | 1204,014 | 1203,477 |
| 7 | | 0+826,227 | 1205,028 | 1204,726 |
| 8 | | 0+846,227 | 1206,042 | 1205,908 |
| 9 | | 0+866,227 | 1207,056 | 1207,023 |
| 10 | PTV | 0+886,227 | 1208,070 | 1208,070 |

| Datos de curva (3) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 5,070 | 8,999 | 1+820,000 | 1255,4142 | 200,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | -3,929% | Tipo de curva: | En columpio |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 1+720,000 | 1250,344 | 1250,344 |
| 1 | | 1+740,000 | 1251,358 | 1251,397 |
| 2 | | 1+760,000 | 1252,372 | 1252,529 |
| 3 | | 1+780,000 | 1253,386 | 1253,740 |
| 4 | | 1+800,000 | 1254,400 | 1255,029 |
| 5 | | 1+820,000 | 1255,414 | 1256,396 |
| 6 | | 1+840,000 | 1257,214 | 1257,843 |
| 7 | | 1+860,000 | 1259,014 | 1259,367 |
| 8 | | 1+880,000 | 1260,814 | 1260,971 |
| 9 | | 1+900,000 | 1262,613 | 1262,653 |
| 10 | PTV | 1+920,000 | 1264,413 | 1264,413 |

| Datos de curva (4) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 8,999 | -4,383 | 3+220,000 | 1381,4004 | 200,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | 13,382% | Tipo de curva: | En cresta |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 3+120,000 | 1372,401 | 1372,401 |
| 1 | | 3+140,000 | 1374,201 | 1374,067 |
| 2 | | 3+160,000 | 1376,001 | 1375,466 |
| 3 | | 3+180,000 | 1377,801 | 1376,596 |
| 4 | | 3+200,000 | 1379,601 | 1377,459 |
| 5 | | 3+220,000 | 1381,400 | 1378,055 |
| 6 | | 3+240,000 | 1380,524 | 1378,383 |
| 7 | | 3+260,000 | 1379,647 | 1378,443 |
| 8 | | 3+280,000 | 1378,770 | 1378,235 |
| 9 | | 3+300,000 | 1377,894 | 1377,760 |
| 10 | PTV | 3+320,000 | 1377,017 | 1377,017 |

| Datos de curva (5) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| -4,383 | 7,891 | 3+525,714 | 1368,0000 | 100,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | -12,274% | Tipo de curva: | En columpio |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 3+475,714 | 1370,192 | 1370,192 |
| 1 | | 3+495,714 | 1369,315 | 1369,560 |
| 2 | | 3+515,714 | 1368,438 | 1369,420 |
| 3 | | 3+535,714 | 1368,789 | 1369,771 |
| 4 | | 3+555,714 | 1370,367 | 1370,613 |
| 5 | PTV | 3+575,714 | 1371,946 | 1371,946 |

| Datos de curva (6) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 7,891 | -6,250 | 3+770,695 | 1387,3316 | 200,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | 14,141% | Tipo de curva: | En cresta |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 3+670,695 | 1379,441 | 1379,441 |
| 1 | | 3+690,695 | 1381,019 | 1380,877 |
| 2 | | 3+710,695 | 1382,597 | 1382,031 |
| 3 | | 3+730,695 | 1384,175 | 1382,902 |
| 4 | | 3+750,695 | 1385,753 | 1383,491 |
| 5 | | 3+770,695 | 1387,332 | 1383,796 |
| 6 | | 3+790,695 | 1386,082 | 1383,819 |
| 7 | | 3+810,695 | 1384,832 | 1383,559 |

| | | | | |
|----|------------|-----------|----------|----------|
| 8 | | 3+830,695 | 1383,582 | 1383,016 |
| 9 | | 3+850,695 | 1382,332 | 1382,190 |
| 10 | <i>PTV</i> | 3+870,695 | 1381,082 | 1381,082 |

| Datos de curva (7) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| -6,250 | 0,221 | 3+968,000 | 1375,0000 | 100,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | -6,471% | Tipo de curva: | En columpio |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | <i>PCV</i> | 3+918,000 | 1378,125 | 1378,125 |
| 1 | | 3+938,000 | 1376,875 | 1377,004 |
| 2 | | 3+958,000 | 1375,625 | 1376,143 |
| 3 | | 3+978,000 | 1375,022 | 1375,540 |
| 4 | | 3+998,000 | 1375,066 | 1375,196 |
| 5 | <i>PTV</i> | 4+018,000 | 1375,111 | 1375,111 |

| Datos de curva (8) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| -3,579 | -10,710 | 4+620,000 | 1362,0000 | 200,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | 7,131% | Tipo de curva: | En cresta |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | <i>PCV</i> | 4+520,000 | 1365,579 | 1365,579 |
| 1 | | 4+540,000 | 1364,864 | 1364,792 |
| 2 | | 4+560,000 | 1364,148 | 1363,862 |
| 3 | | 4+580,000 | 1363,432 | 1362,790 |
| 4 | | 4+600,000 | 1362,716 | 1361,575 |
| 5 | | 4+620,000 | 1362,000 | 1360,217 |
| 6 | | 4+640,000 | 1359,858 | 1358,717 |
| 7 | | 4+660,000 | 1357,716 | 1357,074 |
| 8 | | 4+680,000 | 1355,574 | 1355,289 |
| 9 | | 4+700,000 | 1353,432 | 1353,360 |
| 10 | <i>PTV</i> | 4+720,000 | 1351,290 | 1351,290 |

| Datos de curva (9) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| -10,710 | 0,000 | 5+600,367 | 1257,0000 | 40,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | -10,710% | Tipo de curva: | En columpio |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | <i>PCV</i> | 5+580,367 | 1259,142 | 1259,142 |
| 1 | | 5+600,367 | 1257,000 | 1257,536 |
| 2 | <i>PTV</i> | 5+620,367 | 1257,000 | 1257,000 |

| Datos de curva (10) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 0,000 | 9,976 | 5+780,000 | 1257,0000 | 100,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | -9,976% | Tipo de curva: | En columpio |

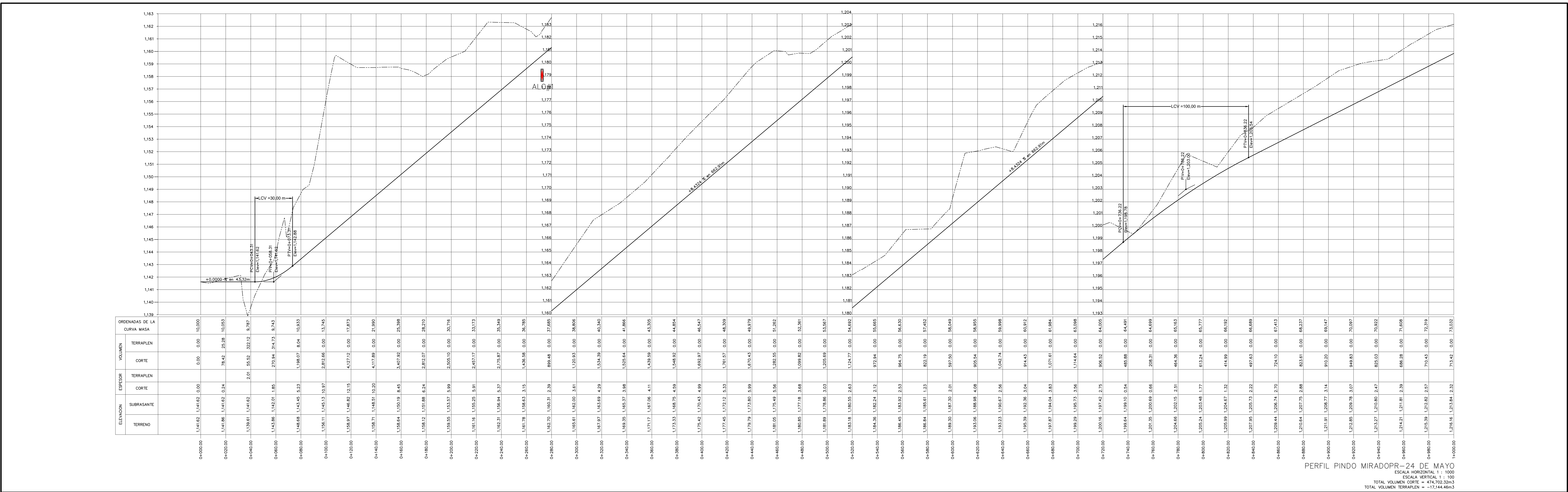
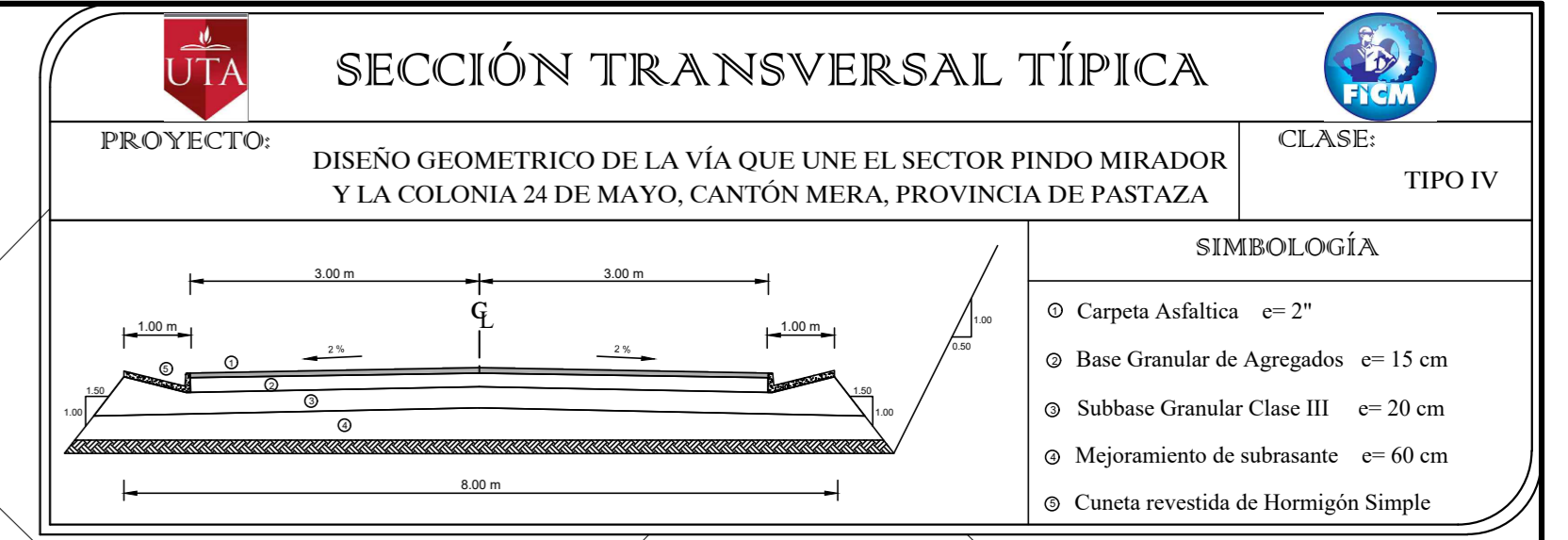
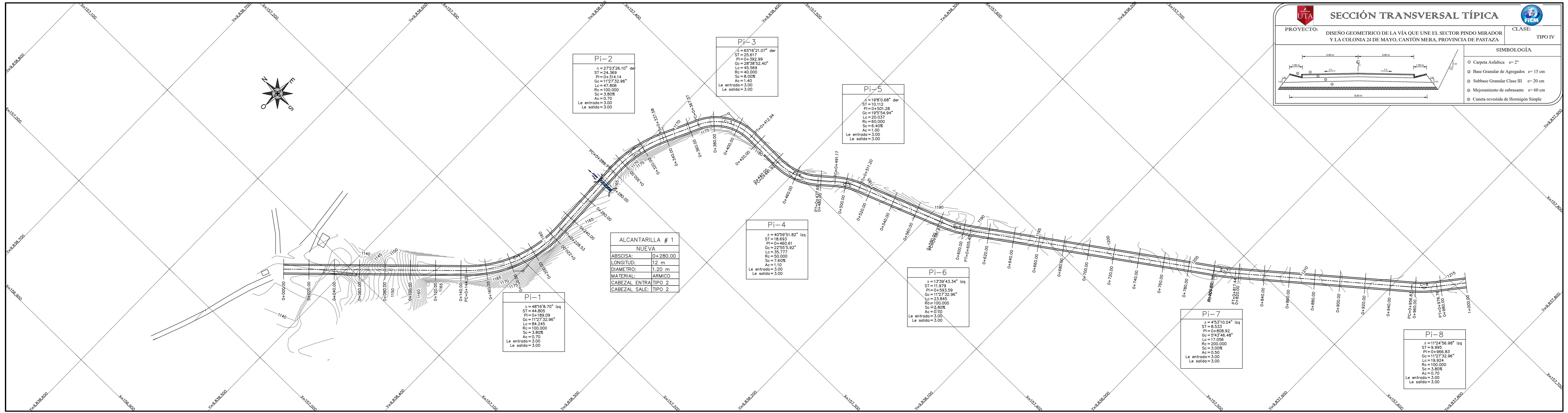
| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 5+730,000 | 1257,000 | 1257,000 |
| 1 | | 5+750,000 | 1257,000 | 1257,200 |
| 2 | | 5+770,000 | 1257,000 | 1257,798 |
| 3 | | 5+790,000 | 1257,998 | 1258,796 |
| 4 | | 5+810,000 | 1259,993 | 1260,192 |
| 5 | PTV | 5+830,000 | 1261,988 | 1261,988 |

| Datos de curva (11) | | | | | |
|--|-------------|-----------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| Pendiente % | | PIV | | Longitud de curva (N) | Intervalo entre estaciones (mts) |
| Entrada (P1) | Salida (P2) | Estación | Elevación | | |
| 9,976 | 4,971 | 6+440,000 | 1322,8404 | 80,00 | 20,00 |
| Diferencia algebraica de pendientes (A) = | | | 5,005% | Tipo de curva: | En cresta |

| Z (n) | Descripción | Estación | Elev. (S/Tang.) | Elev. (S/Curva) |
|-------|-------------|-----------|-----------------|-----------------|
| 0 | PCV | 6+400,000 | 1318,850 | 1318,850 |
| 1 | | 6+420,000 | 1320,845 | 1320,720 |
| 2 | | 6+440,000 | 1322,840 | 1322,340 |
| 3 | | 6+460,000 | 1323,835 | 1323,709 |
| 4 | PTV | 6+480,000 | 1324,829 | 1324,829 |

Anexo 8

PLANOS



SIMBOLOGÍA

| PROYECTO: | DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | CLASE: | TIPO IV |
|------------------------|--|------------------------|------------------------------------|
| Alcantarilla en perfil | ST | Tangente | Perfil Vertical de terreno |
| Alcantarilla en planta | PI | Punto de Intersección | Perfil Vertical de Proyecto |
| Eje definitivo | Gc | Grado de curvatura | Dirección de flujo en alcantarilla |
| PI horizontal | Lc | Longitud de la curva | Norte |
| PI vertical | Re | Radio de curvatura | |
| Canetas | Sc | Peralte | |
| Vía Actual | Ac | Sobreechanco | |
| Ángulo de deflexión | Le | Longitud de la Espiral | |

CUADRO DE CURVAS

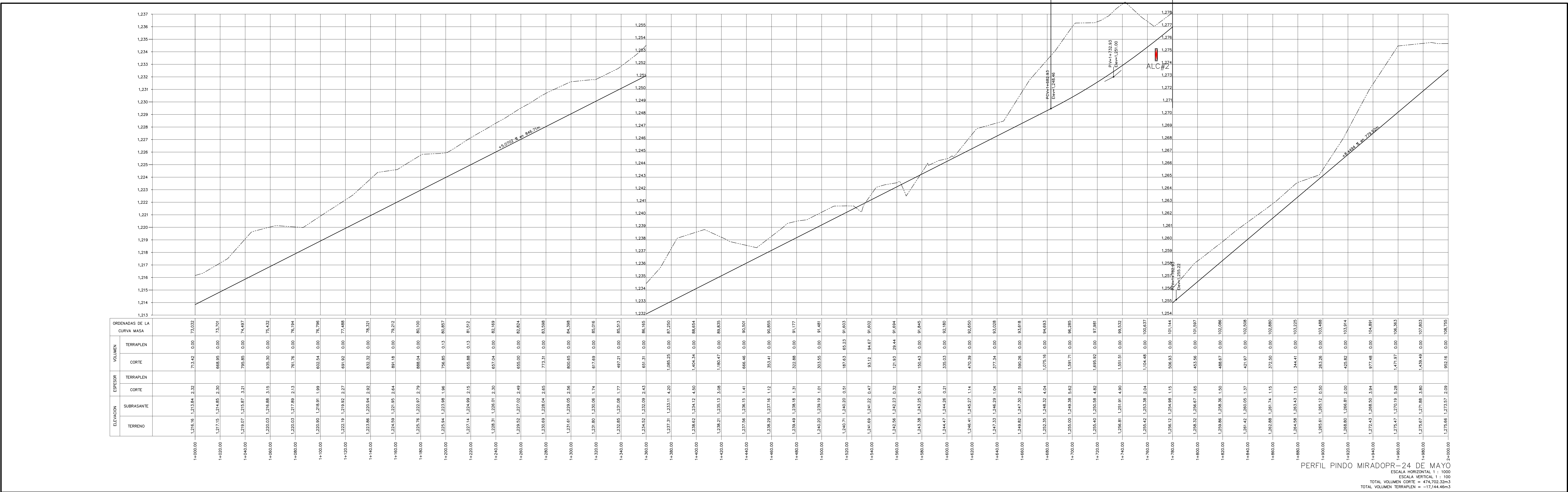
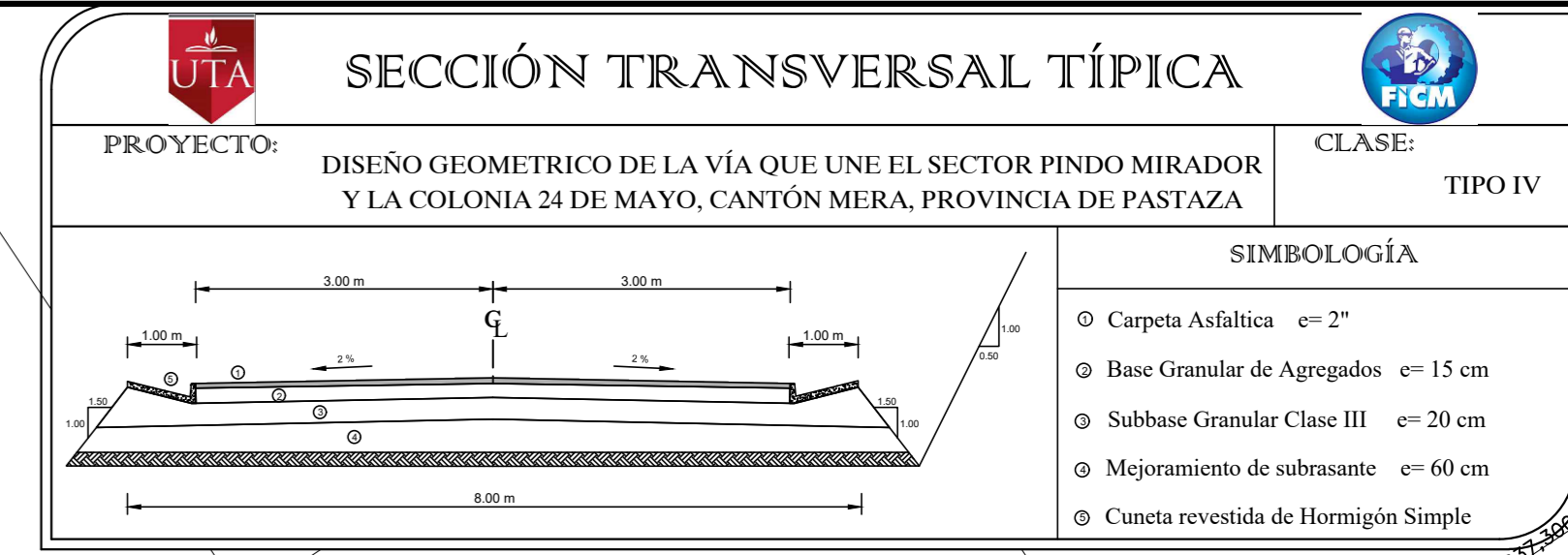
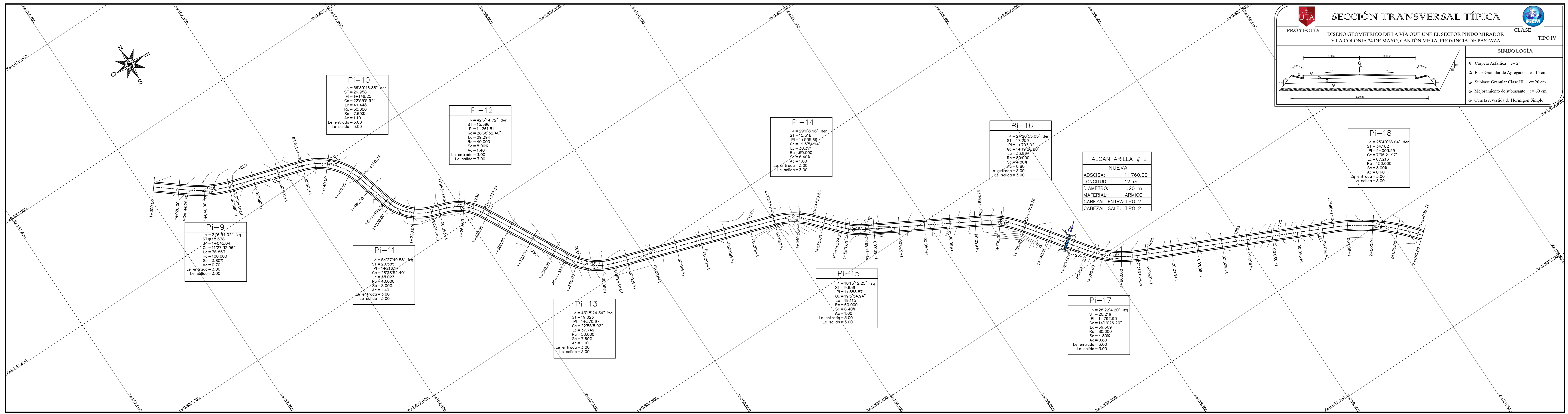
| CURVA | DELTA | RADIO | ARCO | STAN | CUERDA | Gc | RUMBO CUERDA |
|-------|--------------|---------|--------|--------|--------|-----------|------------------|
| C1 | 48°16'8.70" | 100.000 | 84.245 | 44.805 | 81.776 | 11°27'33" | N 67°58'27.34" W |
| C2 | 27°23'26.10" | 100.000 | 47.806 | 24.369 | 47.352 | 11°27'33" | S 78°24'48.64" E |
| C3 | 65°16'21.07" | 40.000 | 48.569 | 23.617 | 43.144 | 26°38'33" | S 32°04'45.07" E |
| C4 | 40°59'51.82" | 50.000 | 35.777 | 18.633 | 35.019 | 22°55'58" | N 19°54'40.42" W |
| C5 | 19°50'48.68" | 60.000 | 20.037 | 10.112 | 19.944 | 19°55'58" | S 30°52'35.99" E |
| C6 | 13°59'43.34" | 100.000 | 23.845 | 11.979 | 23.788 | 11°27'33" | N 28°52'40.42" W |
| C7 | 04°53'10.04" | 200.000 | 17.056 | 8.533 | 17.051 | 05°43'47" | N 37°24'54.01" W |
| C8 | 11°24'56.98" | 100.000 | 19.924 | 9.955 | 19.891 | 11°27'33" | N 45°33'57.52" W |

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE EJE

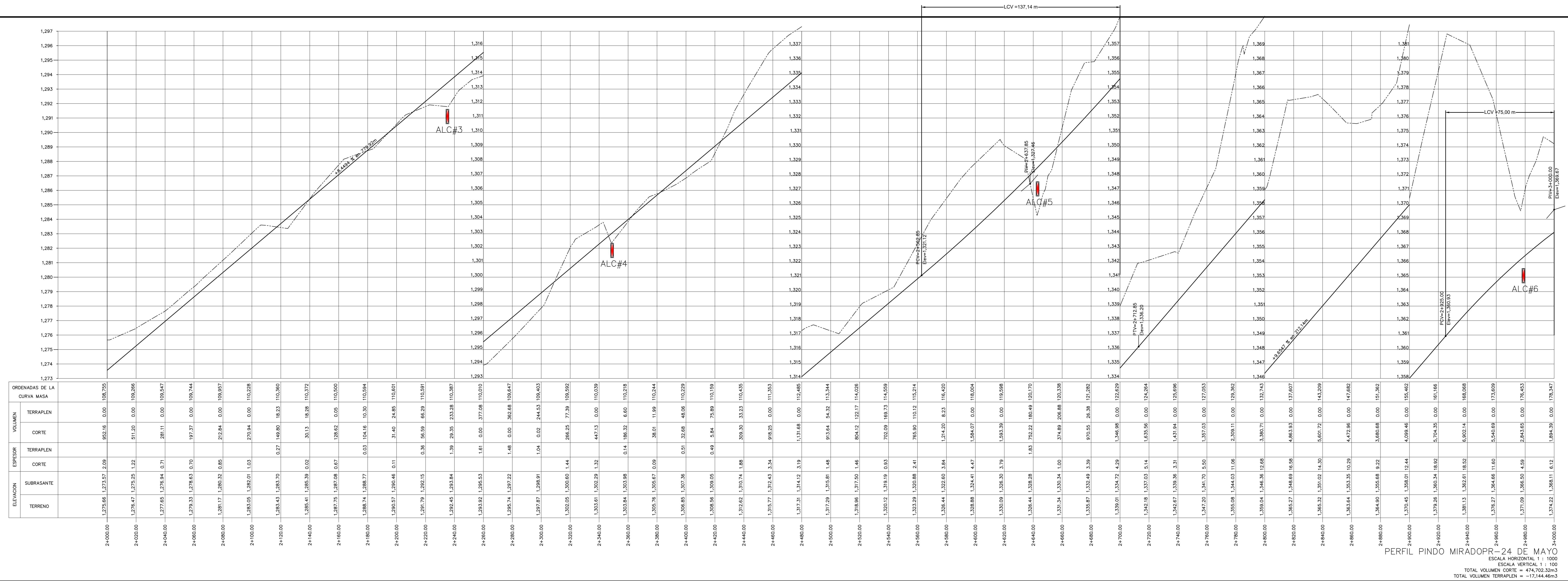
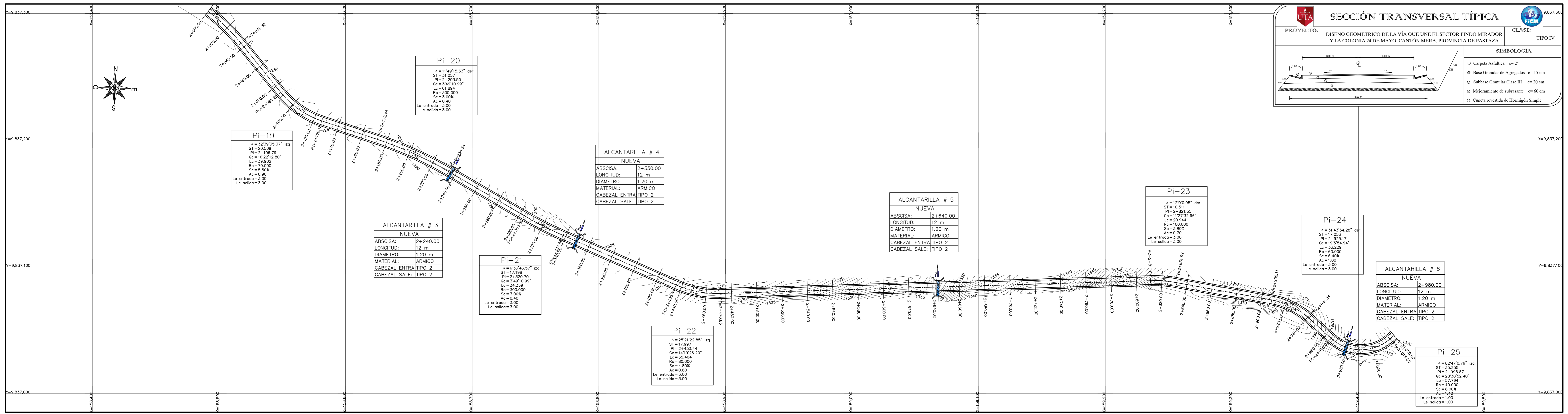
| EST | LADO | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS |
|---------------|------|----|-------|-----------|-------------|----------------|
| | | | | | | X Y |
| PS1=0+000.00 | | | | | 157.0823370 | 8.838.535.4440 |
| PC=0+144.29 | | | | | 157.1628810 | 8.838.431.3678 |
| PT=0+288.57 | | | | | 157.2434290 | 8.838.328.2916 |
| PC=0+432.86 | | | | | 157.3239770 | 8.838.225.2154 |
| PT=0+577.14 | | | | | 157.4045250 | 8.838.122.1392 |
| PC=0+721.43 | | | | | 157.4850730 | 8.838.019.1130 |
| PT=0+865.71 | | | | | 157.5656210 | 8.837.916.0368 |
| PC=0+1010.00 | | | | | 157.6461690 | 8.837.813.0606 |
| PT=0+1154.29 | | | | | 157.7267170 | 8.837.710.0844 |
| PC=0+1298.57 | | | | | 157.8072650 | 8.837.607.1082 |
| PT=0+1442.86 | | | | | 157.8878130 | 8.837.504.1320 |
| PC=0+1587.14 | | | | | 157.9683610 | 8.837.401.1558 |
| PT=0+1731.43 | | | | | 158.0489090 | 8.837.298.1796 |
| PC=0+1875.71 | | | | | 158.1294570 | 8.837.195.2034 |
| PT=0+2020.00 | | | | | 158.2100050 | 8.837.092.2272 |
| PC=0+2164.29 | | | | | 158.2905530 | 8.836.989.2510 |
| PT=0+2308.57 | | | | | 158.3711010 | 8.836.886.2748 |
| PC=0+2452.86 | | | | | 158.4516490 | 8.836.783.2986 |
| PT=0+2597.14 | | | | | 158.5321970 | 8.836.680.3224 |
| PC=0+2741.43 | | | | | 158.6127450 | 8.836.577.3462 |
| PT=0+2885.71 | | | | | 158.6932930 | 8.836.474.3700 |
| PC=0+3030.00 | | | | | 158.7738410 | 8.836.371.3938 |
| PT=0+3174.29 | | | | | 158.8543890 | 8.836.268.4176 |
| PC=0+3318.57 | | | | | 158.9349370 | 8.836.165.4414 |
| PT=0+3462.86 | | | | | 159.0154850 | 8.836.062.4652 |
| PC=0+3607.14 | | | | | 159.0960330 | 8.835.959.4890 |
| PT=0+3751.43 | | | | | 159.1765810 | 8.835.856.5128 |
| PC=0+3895.71 | | | | | 159.2571290 | 8.835.753.5366 |
| PT=0+4040.00 | | | | | 159.3376770 | 8.835.650.5604 |
| PC=0+4184.29 | | | | | 159.4182250 | 8.835.547.5842 |
| PT=0+4328.57 | | | | | 159.4987730 | 8.835.444.6080 |
| PC=0+4472.86 | | | | | 159.5793210 | 8.835.341.6318 |
| PT=0+4617.14 | | | | | 159.6598690 | 8.835.238.6556 |
| PC=0+4761.43 | | | | | 159.7404170 | 8.835.135.6794 |
| PT=0+4905.71 | | | | | 159.8209650 | 8.835.032.7032 |
| PC=0+5050.00 | | | | | 159.9015130 | 8.834.929.7270 |
| PT=0+5194.29 | | | | | 159.9820610 | 8.834.826.7508 |
| PC=0+5338.57 | | | | | 160.0626090 | 8.834.723.7746 |
| PT=0+5482.86 | | | | | 160.1431570 | 8.834.620.7984 |
| PC=0+5627.14 | | | | | 160.2237050 | 8.834.517.8222 |
| PT=0+5771.43 | | | | | 160.3042530 | 8.834.414.8460 |
| PC=0+5915.71 | | | | | 160.3848010 | 8.834.311.8698 |
| PT=0+6060.00 | | | | | 160.4653490 | 8.834.208.8936 |
| PC=0+6204.29 | | | | | 160.5458970 | 8.834.105.9174 |
| PT=0+6348.57 | | | | | 160.6264450 | 8.834.002.9412 |
| PC=0+6492.86 | | | | | 160.7069930 | 8.833.899.9650 |
| PT=0+6637.14 | | | | | 160.7875410 | 8.833.796.9888 |
| PC=0+6781.43 | | | | | 160.8680890 | 8.833.694.0126 |
| PT=0+6925.71 | | | | | 160.9486370 | 8.833.591.0364 |
| PC=0+7070.00 | | | | | 161.0291850 | 8.833.488.0602 |
| PT=0+7214.29 | | | | | 161.1097330 | 8.833.385.0840 |
| PC=0+7358.57 | | | | | 161.1902810 | 8.833.282.1078 |
| PT=0+7502.86 | | | | | 161.2708290 | 8.833.179.1316 |
| PC=0+7647.14 | | | | | 161.3513770 | 8.833.076.1554 |
| PT=0+7791.43 | | | | | 161.4319250 | 8.832.973.1792 |
| PC=0+7935.71 | | | | | 161.5124730 | 8.832.870.2030 |
| PT=0+8080.00 | | | | | 161.5930210 | 8.832.767.2268 |
| PC=0+8224.29 | | | | | 161.6735690 | 8.832.664.2506 |
| PT=0+8368.57 | | | | | 161.7541170 | 8.832.561.2744 |
| PC=0+8512.86 | | | | | 161.8346650 | 8.832.458.2982 |
| PT=0+8657.14 | | | | | 161.9152130 | 8.832.355.3220 |
| PC=0+8801.43 | | | | | 161.9957610 | 8.832.252.3458 |
| PT=0+8945.71 | | | | | 162.0763090 | 8.832.149.3696 |
| PC=0+9090.00 | | | | | 162.1568570 | 8.832.046.3934 |
| PT=0+9234.29 | | | | | 162.2374050 | 8.831.943.4172 |
| PC=0+9378.57 | | | | | 162.3179530 | 8.831.840.4410 |
| PT=0+9522.86 | | | | | 162.3985010 | 8.831.737.4648 |
| PC=0+9667.14 | | | | | 162.4790490 | 8.831.634.4886 |
| PT=0+9811.43 | | | | | 162.5595970 | 8.831.531.5124 |
| PC=0+9955.71 | | | | | 162.6401450 | 8.831.428.5362 |
| PT=0+10000.00 | | | | | 162.7206930 | 8.831.325.5600 |

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE EJE

| EST | LADO | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS |
|--------------|------|----|-------|-----------|-------------|----------------|
| | | | | | | X Y |
| PS1=0+000.00 | | | | | 157.0823370 | 8.838.535.4440 |
| PC=0+144.29 | | | | | 157.1628810 | 8.838.431.3678 |
| PT=0+288.57 | | | | | 157.2434290 | 8.838.328.2916 |
| PC=0+432.86 | | | | | 157.3239770 | 8.838.225.2154 |
| PT=0+577.14 | | | | | 157.4045250 | 8.838.122.1392 |
| PC=0+721.43 | | | | | 157.4850730 | 8.838.019.1130 |
| PT=0+865.71 | | | | | 157.5656210 | 8.837.916.0368 |
| PC=0+1010.00 | | | | | 157.6461690 | 8.837.813.0606 |
| PT=0+1154.29 | | | | | 157.7267170 | 8.837.710.0844 |
| PC=0+1298.57 | | | | | 157.8072650 | 8.837.6 |



| ORDENADAS DE LA CURVA MASA | 1+000.00 | 1+100.00 | 1+200.00 | 1+300.00 | 1+400.00 | 1+500.00 | 1+600.00 | 1+700.00 | 1+800.00 | 1+900.00 | 1+000.00 | 1+100.00 | 1+200.00 | 1+300.00 | 1+400.00 | 1+500.00 | 1+600.00 | 1+700.00 | 1+800.00 | 1+900.00 | 1+000.00 | 1+100.00 | 1+200.00 | 1+300.00 | 1+400.00 | 1+500.00 | 1+600.00 | 1+700.00 | 1+800.00 | 1+900.00 | 2+000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
| TERRAPLEN | 0.00 | 71.142 | 0.00 | 71.301 | 0.00 | 71.497 | 0.00 | 71.734 | 0.00 | 72.012 | 0.00 | 72.331 | 0.00 | 72.691 | 0.00 | 73.091 | 0.00 | 73.531 | 0.00 | 74.011 | 0.00 | 74.531 | 0.00 | 75.091 | 0.00 | 75.691 | 0.00 | 76.331 | 0.00 | 77.011 | 0.00 | 77.731 | 0.00 | 78.491 | 0.00 | 79.291 | 0.00 | 80.131 | 0.00 | 81.011 | 0.00 | 81.931 | 0.00 | 82.891 | 0.00 | 83.891 | 0.00 | 84.931 | 0.00 | 86.011 | 0.00 | 87.131 | 0.00 | 88.291 | 0.00 | 89.491 | 0.00 | 90.731 | 0.00 | 92.011 | 0.00 | 93.331 | 0.00 | 94.691 | 0.00 | 96.091 | 0.00 | 97.531 | 0.00 | 99.011 | 0.00 | 100.531 | 0.00 | 102.091 | 0.00 | 103.691 | 0.00 | 105.331 | 0.00 | 107.011 | 0.00 | 108.731 | 0.00 | 110.491 | 0.00 | 112.291 | 0.00 | 114.131 | 0.00 | 116.011 | 0.00 | 117.931 | 0.00 | 119.891 | 0.00 | 121.891 | 0.00 | 123.931 | 0.00 | 126.011 | 0.00 | 128.131 | 0.00 | 130.291 | 0.00 | 132.491 | 0.00 | 134.731 | 0.00 | 137.011 | 0.00 | 139.331 | 0.00 | 141.691 | 0.00 | 144.091 | 0.00 | 146.531 | 0.00 | 149.011 | 0.00 | 151.531 | 0.00 | 154.091 | 0.00 | 156.691 | 0.00 | 159.331 | 0.00 | 162.011 | 0.00 | 164.731 | 0.00 | 167.491 | 0.00 | 170.291 | 0.00 | 173.131 | 0.00 | 176.011 | 0.00 | 178.931 | 0.00 | 181.891 | 0.00 | 184.891 | 0.00 | 187.931 | 0.00 | 191.011 | 0.00 | 194.131 | 0.00 | 197.291 | 0.00 | 200.491 | 0.00 | 203.731 | 0.00 | 207.011 | 0.00 | 210.331 | 0.00 | 213.691 | 0.00 | 217.091 | 0.00 | 220.531 | 0.00 | 224.011 | 0.00 | 227.531 | 0.00 | 231.091 | 0.00 | 234.691 | 0.00 | 238.331 | 0.00 | 242.011 | 0.00 | 245.731 | 0.00 | 249.491 | 0.00 | 253.291 | 0.00 | 257.131 | 0.00 | 261.011 | 0.00 | 264.891 | 0.00 | 268.811 | 0.00 | 272.731 | 0.00 | 276.691 | 0.00 | 280.691 | 0.00 | 284.731 | 0.00 | 288.811 | 0.00 | 292.931 | 0.00 | 297.091 | 0.00 | 301.291 | 0.00 | 305.531 | 0.00 | 309.811 | 0.00 | 314.131 | 0.00 | 318.491 | 0.00 | 322.891 | 0.00 | 327.331 | 0.00 | 331.811 | 0.00 | 336.331 | 0.00 | 340.891 | 0.00 | 345.491 | 0.00 | 350.131 | 0.00 | 354.811 | 0.00 | 359.531 | 0.00 | 364.291 | 0.00 | 369.091 | 0.00 | 373.931 | 0.00 | 378.811 | 0.00 | 383.731 | 0.00 | 388.691 | 0.00 | 393.691 | 0.00 | 398.731 | 0.00 | 403.811 | 0.00 | 408.931 | 0.00 | 414.091 | 0.00 | 419.291 | 0.00 | 424.531 | 0.00 | 429.811 | 0.00 | 435.131 | 0.00 | 440.491 | 0.00 | 445.891 | 0.00 | 451.331 | 0.00 | 456.811 | 0.00 | 462.331 | 0.00 | 467.891 | 0.00 | 473.491 | 0.00 | 479.131 | 0.00 | 484.811 | 0.00 | 490.531 | 0.00 | 496.291 | 0.00 | 502.091 | 0.00 | 507.931 | 0.00 | 513.811 | 0.00 | 519.731 | 0.00 | 525.691 | 0.00 | 531.691 | 0.00 | 537.731 | 0.00 | 543.811 | 0.00 | 549.931 | 0.00 | 556.091 | 0.00 | 562.291 | 0.00 | 568.531 | 0.00 | 574.811 | 0.00 | 581.131 | 0.00 | 587.491 | 0.00 | 593.891 | 0.00 | 600.331 | 0.00 | 606.811 | 0.00 | 613.331 | 0.00 | 619.891 | 0.00 | 626.491 | 0.00 | 633.131 | 0.00 | 639.811 | 0.00 | 646.531 | 0.00 | 653.291 | 0.00 | 660.091 | 0.00 | 666.931 | 0.00 | 673.811 | 0.00 | 680.731 | 0.00 | 687.691 | 0.00 | 694.691 | 0.00 | 701.731 | 0.00 | 708.811 | 0.00 | 715.931 | 0.00 | 723.091 | 0.00 | 730.291 | 0.00 | 737.531 | 0.00 | 744.811 | 0.00 | 752.131 | 0.00 | 759.491 | 0.00 | 766.891 | 0.00 | 774.331 | 0.00 | 781.811 | 0.00 | 789.331 | 0.00 | 796.891 | 0.00 | 804.491 | 0.00 | 812.131 | 0.00 | 819.811 | 0.00 | 827.531 | 0.00 | 835.291 | 0.00 | 843.091 | 0.00 | 850.931 | 0.00 | 858.811 | 0.00 | 866.731 | 0.00 | 874.691 | 0.00 | 882.691 | 0.00 | 890.731 | 0.00 | 898.811 | 0.00 | 906.931 | 0.00 | 915.091 | 0.00 | 923.291 | 0.00 | 931.531 | 0.00 | 939.811 | 0.00 | 948.131 | 0.00 | 956.491 | 0.00 | 964.891 | 0.00 | 973.331 | 0.00 | 981.811 | 0.00 | 990.331 | 0.00 | 998.891 | 0.00 | 1007.491 | 0.00 | 1016.131 | 0.00 | 1024.811 | 0.00 | 1033.531 | 0.00 | 1042.291 | 0.00 | 1051.091 | 0.00 | 1059.931 | 0.00 | 1068.811 | 0.00 | 1077.731 | 0.00 | 1086.691 | 0.00 | 1095.691 | 0.00 | 1104.731 | 0.00 | 1113.811 | 0.00 | 1122.931 | 0.00 | 1132.091 | 0.00 | 1141.291 | 0.00 | 1150.531 | 0.00 | 1159.811 | 0.00 | 1169.131 | 0.00 | 1178.491 | 0.00 | 1187.891 | 0.00 | 1197.331 | 0.00 | 1206.811 | 0.00 | 1216.331 | 0.00 | 1225.891 | 0.00 | 1235.491 | 0.00 | 1245.131 | 0.00 | 1254.811 | 0.00 | 1264.531 | 0.00 | 1274.291 | 0.00 | 1284.091 | 0.00 | 1293.931 | 0.00 | 1303.811 | 0.00 | 1313.731 | 0.00 | 1323.691 | 0.00 | 1333.691 | 0.00 | 1343.731 | 0.00 | 1353.811 | 0.00 | 1363.931 | 0.00 | 1374.091 | 0.00 | 1384.291 | 0.00 | 1394.531 | 0.00 | 1404.811 | 0.00 | 1415.131 | 0.00 | 1425.491 | 0.00 | 1435.891 | 0.00 | 1446.331 | 0.00 | 1456.811 | 0.00 | 1467.331 | 0.00 | 1477.891 | 0.00 | 1488.491 | 0.00 | 1499.131 | 0.00 | 1509.811 | 0.00 | 1520.531 | 0.00 | 1531.291 | 0.00 | 1542.091 | 0.00 | 1552.931 | 0.00 | 1563.811 | 0.00 | 1574.731 | 0.00 | 1585.691 | 0.00 | 1596.691 | 0.00 | 1607.731 | 0.00 | 1618.811 | 0.00 | 1629.931 | 0.00 | 1641.091 | 0.00 | 1652.291 | 0.00 | 1663.531 | 0.00 | 1674.811 | 0.00 | 1686.131 | 0.00 | 1697.491 | 0.00 | 1708.891 | 0.00 | 1720.331 | 0.00 | 1731.811 | 0.00 | 1743.331 | 0.00 | 1754.891 | 0.00 | 1766.491 | 0.00 | 1778.131 | 0.00 | 1789.811 | 0.00 | 1801.531 | 0.00 | 1813.291 | 0.00 | 1825.091 | 0.00 | 1836.931 | 0.00 | 1848.811 | 0.00 | 1860.731 | 0.00 | 1872.691 | 0.00 | 1884.691 | 0.00 | 1896.731 | 0.00 | 1908.811 | 0.00 | 1920.931 | 0.00 | 1933.091 | 0.00 | 1945.291 | 0.00 | 1957.531 | 0.00 | 1969.811 | 0.00 | 1982.131 | 0.00 | 1994.491 | 0.00 | 2006.891 | 0.00 | 2019.331 | 0.00 | 2031.811 | 0.00 | 2044.331 | 0.00 | 2056.891 | 0.00 | 2069.491 | 0.00 | 2082.131 | 0.00 | 2094.811 | 0.00 | 2107.531 | 0.00 | 2120.291 | 0.00 | 2133.091 | 0.00 | 2145.931 | 0.00 | 2158.811 | 0.00 | 2171.731 | 0.00 | 2184.691 | 0.00 | 2197.691 | 0.00 | 2210.731 | 0.00 | 2223.811 | 0.00 | 2236.931 | 0.00 | 2250.091 | 0.00 | 2263.291 | 0.00 | 2276.531 | 0.00 | 2289.811 | 0.00 | 2303.131 | 0.00 | 2316.491 | 0.00 | 2329.891 | 0.00 | 2343.331 | 0.00 | 2356.811 | 0.00 | 2370.331 | 0.00 | 2383.891 | 0.00 | 2397.491 | 0.00 | 2411.131 | 0.00 | 2424.811 | 0.00 | 2438.531 | 0.00 | 2452.291 | 0.00 | 2466.091 | 0.00 | 2479.931 | 0.00 | 2493.811 | 0.00 | 2507.731 | 0.00 | 2521.691 | 0.00 | 2535.691 | 0.00 | 2549.731 | 0.00 | 2563.811 | 0.00 | 2577.931 | 0.00 | 2592.091 | 0.00 | 2606.291 | 0.00 | 2620.531 | 0.00 | 2634.811 | 0.00 | 2649.131 | 0.00 | 2663.491 | 0.00 | 2677.891 | 0.00 | 2692.331 | 0.00 | 2706.811 | 0.00 | 2721.331 | 0.00 | 2735.891 | 0.00 | 2750.491 | 0.00 | 2765.131 | 0.00 | 2779.811 | 0.00 | 2794.531 | 0.00 | 2809.291 | 0.00 | 2824.091 | 0.00 | 2838.931 | 0.00 | 2853.811 | 0.00 | 2868.731 | 0.00 | 2883.691 | 0.00 | 2898.691 | 0.00 | 2913.731 | 0.00 | 2928.811 | 0.00 | 2943.931 | 0.00 | 2959.091 | 0.00 | 2974.291 | 0.00 | 2989.531 | 0.00 | 3004.811 | 0.00 | 3020.131 | 0.00 | 3035.491 | 0.00 | 3050.891 | 0.00 | 3066.331 | 0.00 | 3081.811 | 0.00 | 3097.331 | 0.00 | 3112.891 | 0.00 | 3128.491 | 0.00 | 3144.131 | 0.00 | 3159.811 | 0.00 | 3175.531 | 0.00 | 3191.291 | 0.00 | 3207.091 | 0.00 | 3222.931 | 0.00 | 3238.811 | 0.00 | 3254.731 | 0.00 | 3270.691 | 0.00 | 3286.691 | 0.00 | 3302.731 | 0.00 | 3318.811 | 0.00 | 3334.931 | 0.00 | 3351.091 | 0.00 | 3367.291 | 0.00 | 3383.531 | 0.00 | 3399.811 | 0.00 | 3416.131 | 0.00 | 3432.491 | 0.00 | 3448.891 | 0.00 | 3465.331 | 0.00 | 3481.811 | 0.00 | 3498.331 | 0.00 | 3514.891 | 0.00 | 3531.491 | 0.00 | 3548.131 | 0.00 | 3564.811 | 0.00 | 3581.531 | 0.00 | 3598.291 | 0.00 | 3615.091 | 0.00 | 3631.931 | 0.00 | 3648.811 | 0.00 | 3665.731 | 0.00 | 3682.691 | 0.00 | 3699.691 | 0.00 | 3716.731 | 0.00 | 3733.811 | 0.00 | 3750.931 | 0.00 | 3768.091 | 0.00 | 3785.291 | 0.00 | 3802.531 | 0.00 | 3819.811 | 0.00 | 3837.131 | 0.00 | 3854.491 | 0.00 | 3871.891 | 0.00 | 3889.331 | 0.00 | 3906.811 | 0.00 | 3924.331 | 0.00 | 3941.891 | 0.00 | 3959.491 | 0.00 | 3977.131 | 0.00 | 3994.811 | 0.00 | 4012.531 | 0.00 | 4030.291 | 0.00 | 4048.091 | 0.00 | 4065.931 | 0.00 | 4083.811 | 0.00 | 4101.731 | 0.00 | 4119.691 | 0.00 | 4137.691 | 0.00 | 4155.731 | 0.00 | 4173.811 | 0.00 | 4191.931 | 0.00 | 4210.091 | 0.00 | 4228.291 | 0.00 | 4246.531 | 0.00 | 4264.811 | 0.00 | 4283.131 | 0.00 | 4301.491 | 0.00 | 4319.891 | 0.00 | 4338.331 | 0.00 | 4356.811 | 0.00 | 4375.331 | 0.00 | 4393.891 | 0.00 | 4412.491 | 0.00 | 4431.131 | 0.00 | 4449.811 | 0.00 | 4468.531 | 0.00 | 4487.291 | 0.00 | 4506.091 | 0.00 | 4524.931 | 0.00 | 4543.811 | 0.00 | 4562.731 | 0.00 | 4581.691 | 0.00 | 4600.691 | 0.00 | 4619.731 | 0.00 | 4638.811 | 0.00 | 4657.931 | 0.00 | 4677.091 | 0.00 | 4696.291 | 0.00 | 4715.531 | 0.00 | 4734.811 | 0.00 | 4754.131 | 0.00 | 4773.491 | 0.00 | 4792.891 | 0.00 | 4812.331 | 0.00 | 4831.811 | 0.00 | 4851.331 | 0.00 | 4870.891 | 0.00 | 4890.491 | 0.00 |



UTA **SIMBOLOGÍA** **FCM**

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO IV

| | | | | | |
|--|------------------------|----|------------------------|--|------------------------------------|
| | Alcantarilla en perfil | ST | Tangente | | Perfil Vertical de terreno |
| | Alcantarilla en planta | PI | Punto de Intersección | | |
| | Eje definitivo | Gc | Grado de curvatura | | Perfil Vertical de Proyecto |
| | PI horizontal | Lc | Longitud de la curva | | |
| | Cunetas | Re | Radio de curvatura | | Dirección de flujo en alcantarilla |
| | Vía Actual | Sc | Peralte | | |
| | Ángulo de deflexión | Ac | Sobreechancho | | Norte |
| | | Le | Longitud de la Espiral | | |

CUADRO DE CURVAS

| CURVA | DELTA | RADIO | ARCO | STAN | CUERDA | Gc | RUMBO CUERDA |
|-------|--------------|---------|--------|--------|--------|-----------|------------------|
| C19 | 32°39'55.37" | 70,000 | 39,902 | 20,509 | 39,363 | 16°22'13" | N 50°16'33.85" W |
| C20 | 11°49'15.33" | 300,000 | 61,894 | 31,057 | 61,384 | 03°49'11" | S 65°41'23.86" E |
| C21 | 06°53'43.57" | 300,000 | 34,359 | 17,198 | 34,340 | 03°49'11" | S 65°41'23.86" E |
| C22 | 25°21'22.85" | 80,000 | 35,404 | 17,997 | 35,116 | 14°19'28" | N 79°01'01.18" E |
| C23 | 12°01'05" | 100,000 | 20,944 | 10,511 | 20,908 | 11°27'33" | S 85°41'42.14" E |
| C24 | 31°43'54.28" | 60,000 | 33,229 | 17,053 | 32,808 | 19°55'55" | S 63°49'44.52" E |
| C25 | 62°47'0.76" | 40,000 | 57,794 | 35,255 | 52,896 | 28°38'53" | N 89°21'17.78" W |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PVI | RUMBO | DISTANCIA | V | X | Y |
|-------------|-------------|--|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|
| PC=2+086.28 | PT=2+108.18 | S 50°16'33.85" E Lc = 70.000 R = 70.000 | 39.363 S 03°49'11" E ST = 20.509 | PT=2+108.18 PC=2+108.18 | 158.686 283 158.681 790 | 8.837 215 105 8.837 221 820 | |
| PT=2+108.18 | PC=2+172.45 | S 71°29'15.33" E Lc = 34.359 R = 300.000 | 46.284 S 03°49'11" E ST = 17.198 | PC=2+172.45 PT=2+172.45 | 158.622 148 158.622 148 | 8.837 205 844 8.837 205 844 | |
| PC=2+172.45 | PT=2+124.34 | S 65°41'23.86" E Lc = 61.894 R = 300.000 | 45.784 S 14°19'28" E ST = 31.057 | PT=2+124.34 PC=2+124.34 | 158.686 497 158.654 580 | 8.837 171 088 8.837 192 742 | |
| PT=2+124.34 | PC=2+303.50 | S 59°46'34.91" E Lc = 34.340 R = 300.000 | 69.161 S 03°49'11" E ST = 17.198 | PC=2+303.50 PT=2+303.50 | 158.741 174 158.731 708 | 8.837 142 291 8.837 154 358 | |
| PC=2+303.50 | PT=2+337.86 | S 63°49'44.52" E Lc = 35.404 R = 80.000 | 45.784 S 14°19'28" E ST = 31.057 | PT=2+337.86 PC=2+337.86 | 158.754 060 158.754 060 | 8.837 131 836 8.837 131 836 | |
| PT=2+337.86 | PC=2+435.44 | S 67°01'01.18" E Lc = 35.116 R = 80.000 | 87.028 S 79°01'01.18" E ST = 17.997 | PC=2+435.44 PT=2+435.44 | 158.861 171 158.861 171 | 8.837 085 376 8.837 078 854 | |
| PC=2+435.44 | PT=2+470.85 | S 79°01'01.18" E Lc = 35.116 R = 80.000 | 35.116 S 14°19'28" E ST = 17.997 | PT=2+470.85 PC=2+470.85 | 158.862 438 158.871 650 | 8.837 078 854 8.837 078 310 | |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PVI | RUMBO | DISTANCIA | V | X | Y |
|-------------|-------------|--|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|
| PT=2+470.85 | PC=2+81.04 | N 89°15'37" E Lc = 20.306 R = 100.000 | 340.197 S 89°46'14" E ST = 10.511 | PC=2+81.04 PT=2+81.04 | 158.235 699 158.235 699 | 8.837 088 671 8.837 087 378 | |
| PC=2+81.04 | PT=2+831.59 | S 24°28'59" E Lc = 20.306 R = 100.000 | 20.306 S 89°46'14" E ST = 10.511 | PT=2+831.59 PC=2+831.59 | 158.235 699 158.235 699 | 8.837 087 378 8.837 086 280 | |
| PT=2+831.59 | PC=2+908.11 | S 79°41'46" E Lc = 60.000 R = 60.000 | 38.108 S 12°01'05" E ST = 17.053 | PC=2+908.11 PT=2+908.11 | 158.331 433 158.340 804 | 8.837 073 798 8.837 059 303 | |
| PC=2+908.11 | PT=2+941.34 | S 63°49'44.52" E Lc = 35.404 R = 80.000 | 32.808 S 14°19'28" E ST = 31.057 | PT=2+941.34 PC=2+941.34 | 158.340 804 158.340 804 | 8.837 059 303 8.837 059 303 | |
| PT=2+941.34 | PC=2+960.61 | S 47°57'42.38" E Lc = 19.270 R = 100.000 | 19.270 S 89°46'14" E ST = 10.511 | PC=2+960.61 PT=2+960.61 | 158.375 192 158.375 192 | 8.837 046 380 8.837 046 380 | |
| PC=2+960.61 | PT=2+984.41 | S 89°46'14" E Lc = 23.794 R = 100.000 | 38.108 S 24°28'59" E ST = 10.511 | PT=2+984.41 PC=2+984.41 | 158.386 084 158.401 374 | 8.837 046 380 8.837 022 763 | |
| PT=2+984.41 | PC=3+076.48 | N 49°15'16" E Lc = 58.073 R = 60.000 | 58.073 S 89°46'14" E ST = 10.511 | PC=3+076.48 PT=3+076.48 | 158.472 083 158.472 083 | 8.837 083 694 8.837 083 694 | |

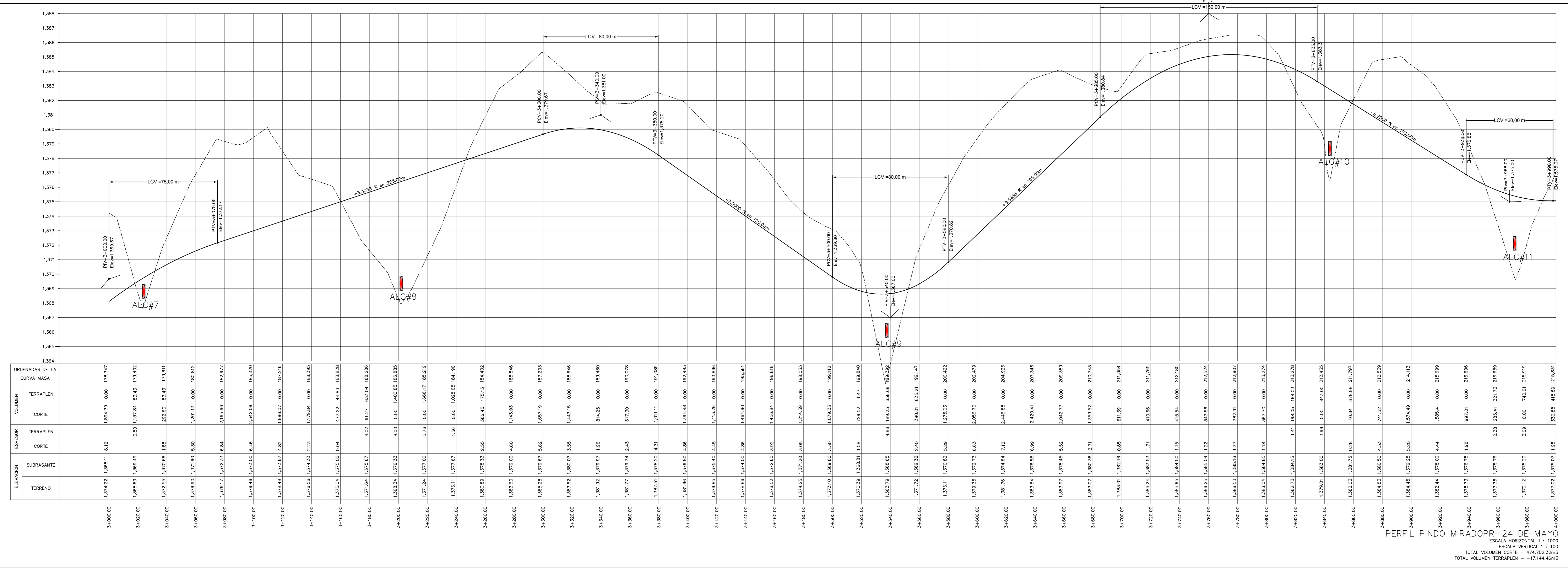
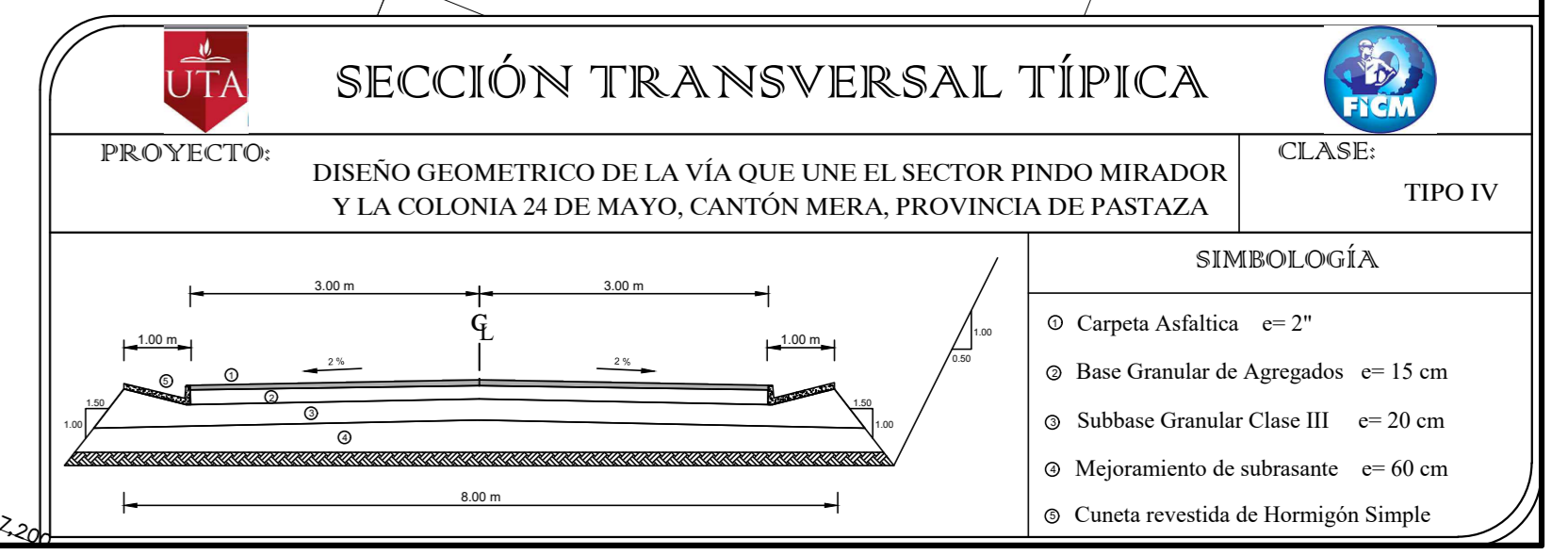
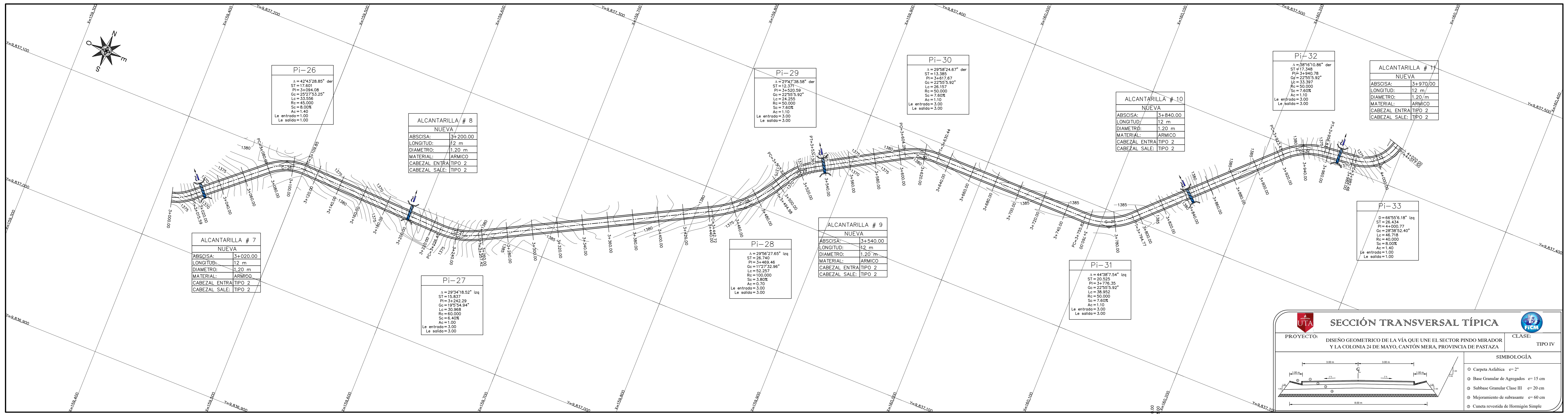
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA. CLASE: TIPO IV

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES. ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL: 1:1000, PROYECTO VERTICAL: 1:100. TRAMO: DESDE: 2+000.00, HASTA: 3+000.00.

UBICACION DEL PROYECTO: SECTOR PINO MIRADOR, CANTÓN MERA, PROVINCIA PASTAZA.

TUTOR: INGENIERO MILTON RODRIGUEZ ALDAS SANCHEZ, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. DISEÑO: ADRIAN CASTRO. LÁMINA: 3/10. FECHA: ENERO / 2023.



SIMBOLOGÍA

| PROYECTO: | DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | CLASE: | TIPO IV |
|------------------------|--|------------------------|------------------------------------|
| Alcantarilla en perfil | ST | Tangente | Perfil Vertical de terreno |
| Alcantarilla en planta | PI | Punto de Intersección | Perfil Vertical de Proyecto |
| Eje definitivo | Ge | Grado de curvatura | |
| PI horizontal | Le | Longitud de la curva | Dirección de flujo en alcantarilla |
| PI vertical | Re | Radio de curvatura | |
| Cunetas | Se | Peralte | Norte |
| Vía Actual | Ac | Sobreechancho | |
| Angulo de deflexión | Le | Longitud de la Espiral | |

CUADRO DE CURVAS

| CURVA | DELTA | RADIO | ARCO | STAN | CUERDA | Gc | RUMBO QUERDA |
|-------|--------------|---------|--------|--------|--------|-----------|------------------|
| C26 | 42°42'28.85" | 45.000 | 33.556 | 17.601 | 32.784 | 22°27'54" | N 70°36'56.38" E |
| C27 | 29°34'18.52" | 60.000 | 30.968 | 15.837 | 30.625 | 19°55'50" | S 77°11'31.45" W |
| C28 | 29°56'27.65" | 100.000 | 52.257 | 26.740 | 51.664 | 11°27'33" | N 46°21'43.82" E |
| C29 | 27°47'38.58" | 50.000 | 24.255 | 12.371 | 24.018 | 22°55'9" | N 46°21'43.82" E |
| C30 | 28°58'24.67" | 50.000 | 28.157 | 13.385 | 25.860 | 22°55'9" | N 75°14'45.45" E |
| C31 | 44°38'7.54" | 50.000 | 38.982 | 20.525 | 37.974 | 22°55'9" | S 67°54'54.01" W |
| C32 | 58°10'10.86" | 60.000 | 28.717 | 13.878 | 26.223 | 28°38'53" | N 44°43'56.07" E |
| C33 | 66°55'5.18" | 40.000 | 46.718 | 26.434 | 44.107 | 28°38'53" | S 50°24'28.02" W |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | X | Y |
|-------------|-------------|--------------------|--------|-----------|-------|-------------|----------|---------|
| PC=3+078.48 | PI=3+110.04 | N 70°36'56.38" E | 37.784 | 159.503 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+110.04 | PI=3+142.68 | N 42°42'28.85" der | 33.556 | 158.485 | 1.900 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+142.68 | PI=3+175.32 | N 29°34'18.52" E | 30.968 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+175.32 | PI=3+208.00 | N 29°56'27.65" E | 52.257 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+208.00 | PI=3+240.68 | N 27°47'38.58" E | 24.255 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+240.68 | PI=3+273.36 | N 28°58'24.67" E | 28.157 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+273.36 | PI=3+306.04 | N 44°38'7.54" E | 38.982 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+306.04 | PI=3+338.72 | N 58°10'10.86" E | 28.717 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+338.72 | PI=3+371.40 | N 66°55'5.18" E | 46.718 | 154.641 | 1.944 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | X | Y |
|-------------|-------------|------------------|--------|-----------|-------|-------------|----------|---------|
| PC=3+428.87 | PI=3+461.55 | N 75°14'45.45" E | 25.860 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+461.55 | PI=3+494.23 | N 46°21'43.82" E | 24.018 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+494.23 | PI=3+526.91 | N 46°21'43.82" E | 24.018 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+526.91 | PI=3+559.59 | N 75°14'45.45" E | 25.860 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+559.59 | PI=3+592.27 | N 75°14'45.45" E | 25.860 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+592.27 | PI=3+624.95 | N 44°38'7.54" E | 38.982 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+624.95 | PI=3+657.63 | N 58°10'10.86" E | 28.717 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |
| PC=3+657.63 | PI=3+690.31 | N 66°55'5.18" E | 46.718 | 159.591 | 0.087 | 8.837 | 288.1476 | 159.591 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA

CLASE: TIPO IV

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES

UBICACION DEL PROYECTO: SECTOR PINDO MIRADOR, CANTÓN MERA, PROVINCIA PASTAZA

TRAMO: DESDE: 3+000.00 HASTA: 4+000.00

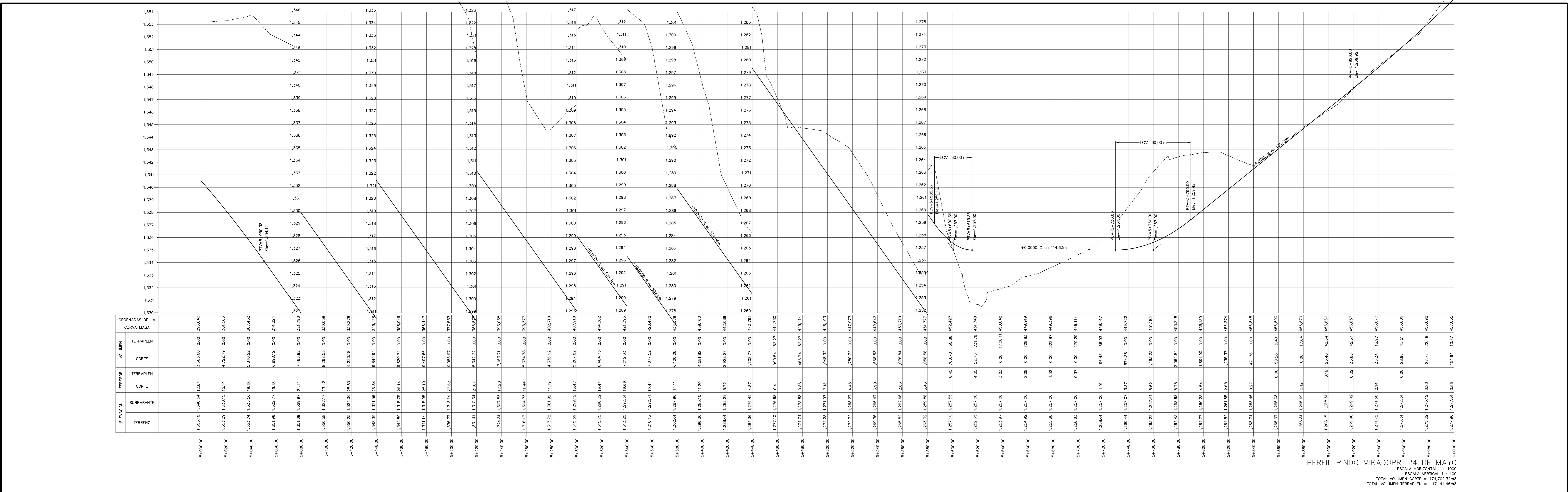
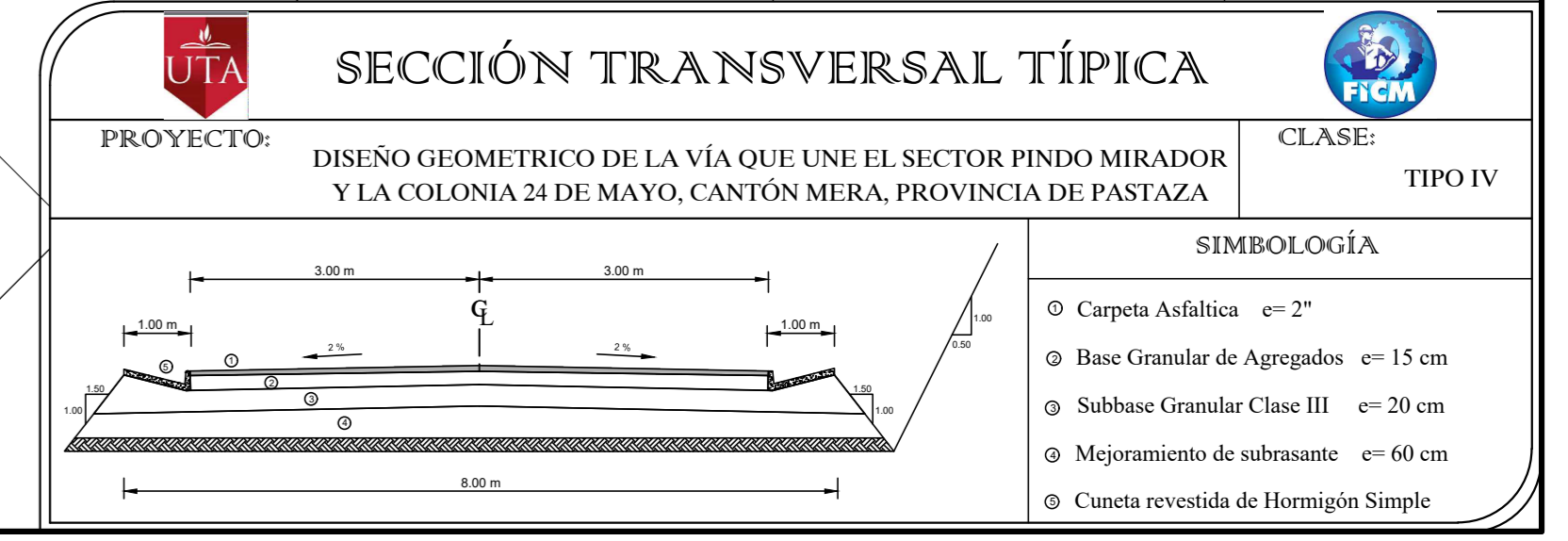
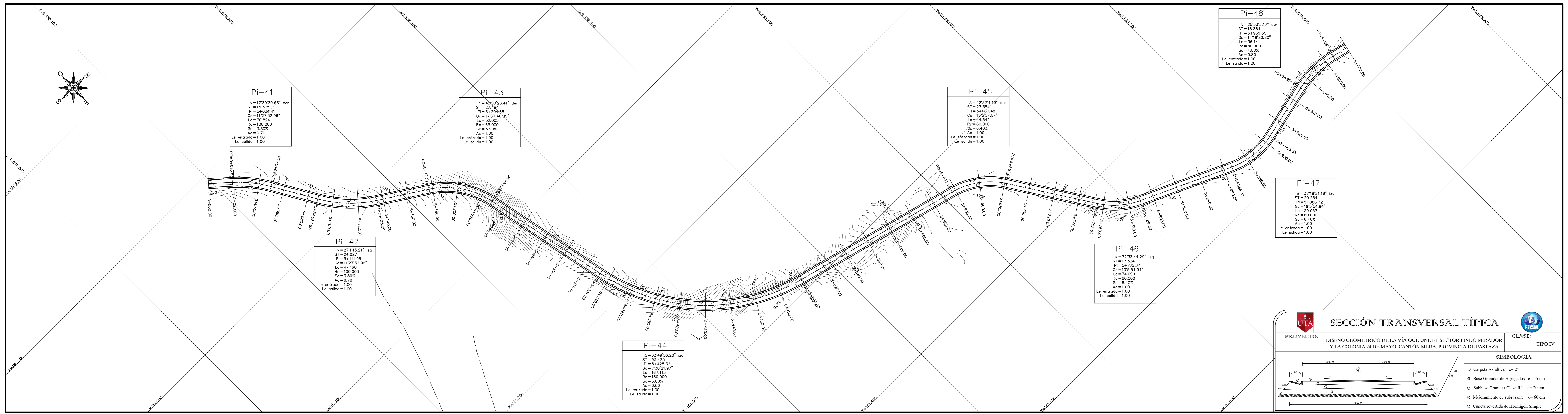
TUTOR: INGENIERO MIGUEL ALFONSO SANCHEZ UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

DISEÑO: ADRIAN CASTRO

LÁMINA: 4/10

FECHA: ENERO / 2023

TOTAL VOLUMEN CORTE = 474,702.32m³
 TOTAL VOLUMEN TERRAPLEN = -17,144.46m³



SIMBOLOGÍA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA

CLASE: TIPO IV

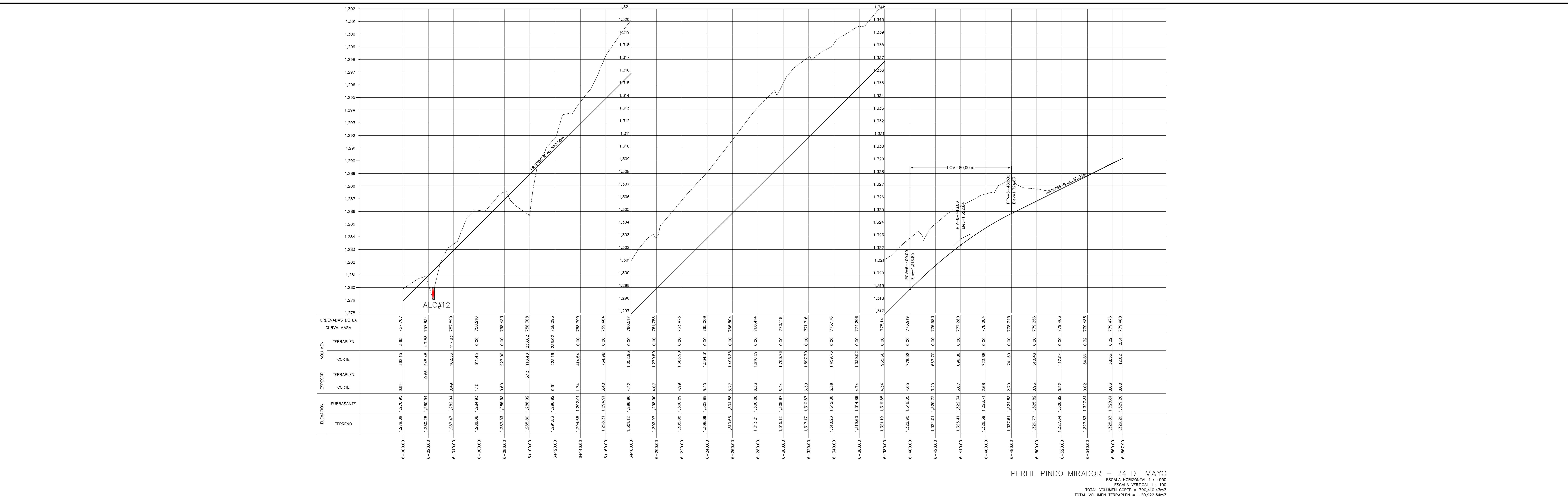
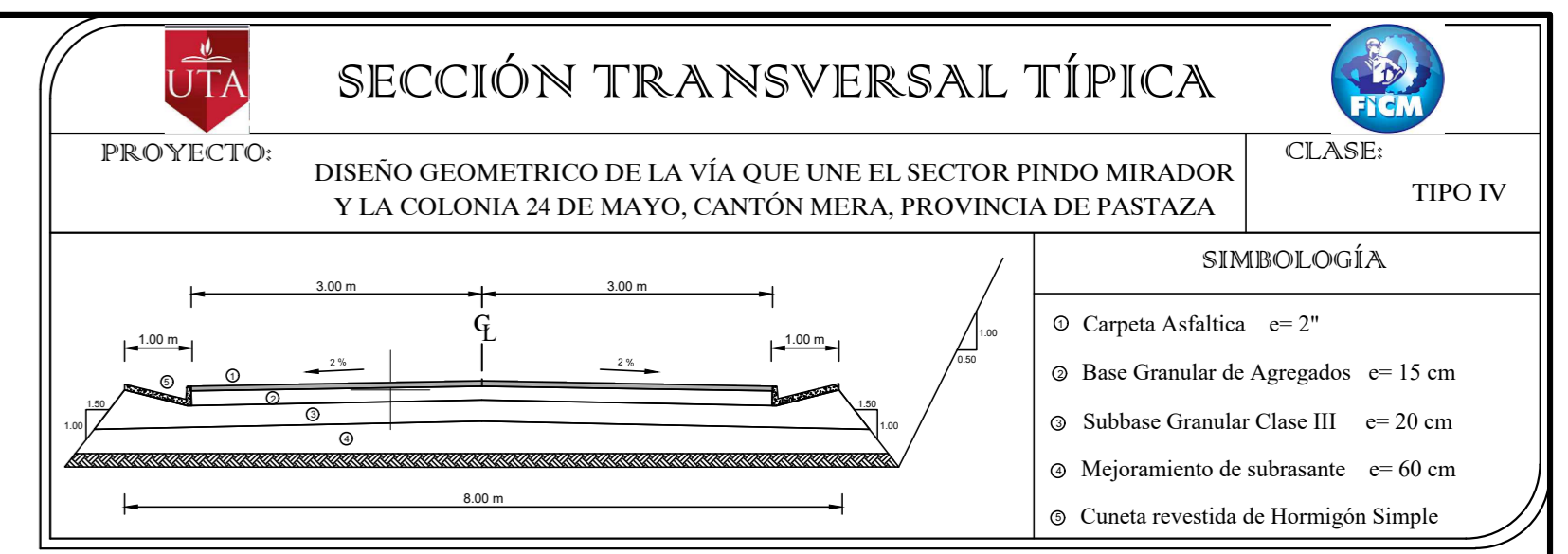
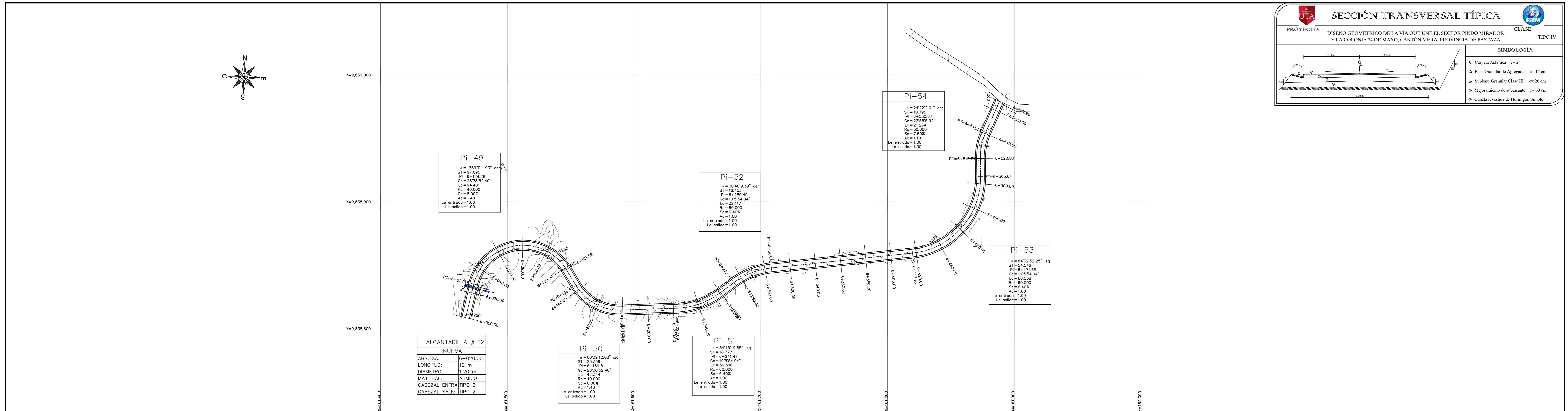
| | | | |
|------------------------|----|------------------------|------------------------------------|
| Alcantarilla en perfil | ST | Tangente | Perfil Vertical de terreno |
| Alcantarilla en planta | PI | Punto de Intersección | |
| Eje definitivo | Gc | Grado de curvatura | Perfil Vertical de Proyecto |
| PI horizontal | Lc | Longitud de la curva | |
| PI vertical | Re | Radio de curvatura | Dirección de flujo en alcantarilla |
| Cunetas | Sc | Peralte | |
| Vía Actual | Ac | Sobresano | Norte |
| Ángulo de deflexión | Le | Longitud de la Espiral | |

CUADRO DE CURVAS

| CURVA | DELTA | RADIO | ARCO | STAN | CUERDA | Gc | RUMBO CUERDA |
|-------|------------|---------|---------|--------|---------|------------|------------------|
| C41 | 173°39'63" | 100.000 | 30.824 | 15.535 | 30.792 | 11273.3296 | N 51°08'29.42" E |
| C42 | 271°15'21" | 100.000 | 41.603 | 24.027 | 46.725 | 11273.3296 | S 46°27'41.83" W |
| C43 | 495°26'41" | 65.000 | 52.005 | 27.484 | 50.629 | 1737.4636 | N 55°52'12.23" E |
| C44 | 83°45'20" | 150.000 | 167.113 | 93.425 | 158.603 | 73821.93 | S 46°52'32.33" W |
| C45 | 423°45'45" | 60.000 | 44.542 | 23.354 | 43.526 | 1925.944 | N 36°13'36.32" E |
| C46 | 323°44'29" | 60.000 | 34.099 | 17.524 | 33.642 | 1925.944 | S 41°2'46.27" W |
| C47 | 371°21'19" | 60.000 | 39.067 | 20.254 | 38.380 | 1925.944 | S 06°16'43.54" W |
| C48 | 253°33'17" | 80.000 | 36.141 | 18.384 | 35.835 | 1473.0620 | N 02°54'04.53" E |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PV | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS |
|--------------|------|--------------|------------------|-----------|-------------|--------------|
| PC=5+018.88 | | PI=5+048.70 | N 51°08'29.42" E | 30.792 | 160.8430742 | 8.8381311072 |
| PT=5+048.70 | | PC=5+087.63 | N 50°38'52.47" E | 38.230 | 160.9286240 | 8.8381233360 |
| PC=5+087.63 | | PI=5+111.96 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.0134208 | 8.8381054200 |
| PT=5+111.96 | | PC=5+171.17 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 161.0748603 | 8.8381001588 |
| PC=5+171.17 | | PI=5+204.65 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.0478807 | 8.8380927850 |
| PT=5+204.65 | | PC=5+229.17 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 161.0134208 | 8.8380854200 |
| PC=5+229.17 | | PI=5+254.41 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.0748603 | 8.8380780588 |
| PT=5+254.41 | | PC=5+311.36 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 161.2816008 | 8.8380696150 |
| PC=5+311.36 | | PI=5+338.89 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 161.3570400 | 8.8380622500 |
| PT=5+338.89 | | PC=5+400.00 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.4324800 | 8.8380548850 |
| PC=5+400.00 | | PI=5+425.52 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.5079200 | 8.8380475200 |
| PT=5+425.52 | | PC=5+486.72 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 161.5833600 | 8.8380401550 |
| PC=5+486.72 | | PI=5+511.96 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 161.6588000 | 8.8380327900 |
| PT=5+511.96 | | PC=5+548.00 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.7342400 | 8.8380254250 |
| PC=5+548.00 | | PI=5+573.24 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 161.8096800 | 8.8380180600 |
| PT=5+573.24 | | PC=5+634.24 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 161.8851200 | 8.8380106950 |
| PC=5+634.24 | | PI=5+659.48 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 161.9605600 | 8.8380033300 |
| PT=5+659.48 | | PC=5+720.48 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.0360000 | 8.8379959650 |
| PC=5+720.48 | | PI=5+745.72 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.1114400 | 8.8379886000 |
| PT=5+745.72 | | PC=5+806.72 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 162.1868800 | 8.8379812350 |
| PC=5+806.72 | | PI=5+831.96 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 162.2623200 | 8.8379738700 |
| PT=5+831.96 | | PC=5+892.96 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.3377600 | 8.8379665050 |
| PC=5+892.96 | | PI=5+918.20 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.4132000 | 8.8379591400 |
| PT=5+918.20 | | PC=5+979.20 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 162.4886400 | 8.8379517750 |
| PC=5+979.20 | | PI=5+1004.44 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 162.5640800 | 8.8379444100 |
| PT=5+1004.44 | | PC=5+1065.44 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.6395200 | 8.8379370450 |
| PC=5+1065.44 | | PI=5+1090.68 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.7149600 | 8.8379296800 |
| PT=5+1090.68 | | PC=5+1151.68 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 162.7904000 | 8.8379223150 |
| PC=5+1151.68 | | PI=5+1176.92 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 162.8658400 | 8.8379149500 |
| PT=5+1176.92 | | PC=5+1237.92 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 162.9412800 | 8.8379075850 |
| PC=5+1237.92 | | PI=5+1263.16 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.0167200 | 8.8379002200 |
| PT=5+1263.16 | | PC=5+1324.16 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 163.0921600 | 8.8378928550 |
| PC=5+1324.16 | | PI=5+1349.40 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 163.1676000 | 8.8378854900 |
| PT=5+1349.40 | | PC=5+1410.40 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.2430400 | 8.8378781250 |
| PC=5+1410.40 | | PI=5+1435.64 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.3184800 | 8.8378707600 |
| PT=5+1435.64 | | PC=5+1496.64 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 163.3939200 | 8.8378633950 |
| PC=5+1496.64 | | PI=5+1521.88 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 163.4693600 | 8.8378560300 |
| PT=5+1521.88 | | PC=5+1582.88 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.5448000 | 8.8378486650 |
| PC=5+1582.88 | | PI=5+1608.12 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.6202400 | 8.8378413000 |
| PT=5+1608.12 | | PC=5+1669.12 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 163.6956800 | 8.8378339350 |
| PC=5+1669.12 | | PI=5+1694.36 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 163.7711200 | 8.8378265700 |
| PT=5+1694.36 | | PC=5+1755.36 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.8465600 | 8.8378192050 |
| PC=5+1755.36 | | PI=5+1780.60 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 163.9220000 | 8.8378118400 |
| PT=5+1780.60 | | PC=5+1841.60 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 163.9974400 | 8.8378044750 |
| PC=5+1841.60 | | PI=5+1866.84 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 164.0728800 | 8.8377971100 |
| PT=5+1866.84 | | PC=5+1927.84 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 164.1483200 | 8.8377897450 |
| PC=5+1927.84 | | PI=5+1953.08 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 164.2237600 | 8.8377823800 |
| PT=5+1953.08 | | PC=5+2014.08 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 164.2992000 | 8.8377750150 |
| PC=5+2014.08 | | PI=5+2039.32 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 164.3746400 | 8.8377676500 |
| PT=5+2039.32 | | PC=5+2100.32 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 164.4500800 | 8.8377602850 |
| PC=5+2100.32 | | PI=5+2125.56 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 164.5255200 | 8.8377529200 |
| PT=5+2125.56 | | PC=5+2186.56 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 164.6009600 | 8.8377455550 |
| PC=5+2186.56 | | PI=5+2211.80 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 164.6764000 | 8.8377381900 |
| PT=5+2211.80 | | PC=5+2272.80 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 164.7518400 | 8.8377308250 |
| PC=5+2272.80 | | PI=5+2298.04 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 164.8272800 | 8.8377234600 |
| PT=5+2298.04 | | PC=5+2359.04 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 164.9027200 | 8.8377160950 |
| PC=5+2359.04 | | PI=5+2384.28 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 164.9781600 | 8.8377087300 |
| PT=5+2384.28 | | PC=5+2445.28 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.0536000 | 8.8377013650 |
| PC=5+2445.28 | | PI=5+2470.52 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.1290400 | 8.8376940000 |
| PT=5+2470.52 | | PC=5+2531.52 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 165.2044800 | 8.8376866350 |
| PC=5+2531.52 | | PI=5+2556.76 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 165.2799200 | 8.8376792700 |
| PT=5+2556.76 | | PC=5+2617.76 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.3553600 | 8.8376719050 |
| PC=5+2617.76 | | PI=5+2643.00 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.4308000 | 8.8376645400 |
| PT=5+2643.00 | | PC=5+2704.00 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 165.5062400 | 8.8376571750 |
| PC=5+2704.00 | | PI=5+2729.24 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 165.5816800 | 8.8376498100 |
| PT=5+2729.24 | | PC=5+2790.24 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.6571200 | 8.8376424450 |
| PC=5+2790.24 | | PI=5+2815.48 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.7325600 | 8.8376350800 |
| PT=5+2815.48 | | PC=5+2876.48 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 165.8080000 | 8.8376277150 |
| PC=5+2876.48 | | PI=5+2901.72 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 165.8834400 | 8.8376203500 |
| PT=5+2901.72 | | PC=5+2962.72 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 165.9588800 | 8.8376129850 |
| PC=5+2962.72 | | PI=5+2987.96 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 166.0343200 | 8.8376056200 |
| PT=5+2987.96 | | PC=5+3048.96 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 166.1097600 | 8.8375982550 |
| PC=5+3048.96 | | PI=5+3074.20 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 166.1852000 | 8.8375908900 |
| PT=5+3074.20 | | PC=5+3135.20 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 166.2606400 | 8.8375835250 |
| PC=5+3135.20 | | PI=5+3160.44 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 166.3360800 | 8.8375761600 |
| PT=5+3160.44 | | PC=5+3221.44 | N 36°13'36.32" E | 43.526 | 166.4115200 | 8.8375687950 |
| PC=5+3221.44 | | PI=5+3246.68 | N 46°27'41.83" W | 46.725 | 166.4869600 | 8.8375614300 |
| PT=5+3246.68 | | PC=5+3307.68 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 166.5624000 | 8.8375540650 |
| PC=5+3307.68 | | PI=5+3332.92 | N 55°52'12.23" E | 50.629 | 166.6378400 | 8.8375467000 |
| PT=5+3332.92 | | PC=5+3393.92 | N 36°13'36.32" | | | |



SIMBOLOGÍA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA

CLASE: TIPO IV

| | | | |
|------------------------|----|------------------------|------------------------------------|
| Alcantarilla en perfil | ST | Tangente | Perfil Vertical de terreno |
| Alcantarilla en planta | PI | Punto de Intersección | |
| Eje definitivo | Gc | Grado de curvatura | Perfil Vertical de Proyecto |
| PI horizontal | Le | Longitud de la curva | |
| PI vertical | Rc | Radio de curvatura | Dirección de flujo en alcantarilla |
| Cunetas | Sc | Peralte | |
| Vía Actual | Ac | Sobrancho | |
| Ángulo de deflexión | Le | Longitud de la Espiral | |

Norte

CUADRO DE CURVAS

| CURVA | DELTA | RADIO | ARCO | STAN | CUERDA | Gc | RUMBO CUERDA |
|-------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------------|------------------|
| C49 | 135°51'11.93" | 40.000 | 94.401 | 97.095 | 73.969 | 28'38"52.40" | N 81°07'12.07" E |
| C50 | 60°39'12.08" | 40.000 | 42.344 | 23.399 | 40.394 | 28'38"52.40" | N 61°35'48.00" W |
| C51 | 34°45'19.85" | 60.000 | 36.396 | 18.777 | 35.840 | 19'54.84" | S 70°41'58.04" W |
| C52 | 30°40'39.39" | 60.000 | 32.117 | 16.453 | 31.735 | 19'54.84" | N 69°39'20.80" E |
| C53 | 84°32'52.25" | 60.000 | 88.538 | 54.546 | 80.721 | 19'54.84" | S 41°42'59.37" E |
| C54 | 24°22'01.17" | 50.000 | 21.264 | 10.795 | 21.105 | 22'52.92" | N 11°37'34.25" E |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PVI | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | | |
|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y | X |
| PC=6+027.18 | PI=6+121.59 | N 81°07'12.07" E | 73.969 | PT=6+121.59 | 73.969 | 161.546237 | 838.8466157 | |
| | | S 107°01'19.97" W | 18+84.65 | | 18+84.65 | 161.4962853 | 838.8293691 | |
| | | R = 40.000 | ST = 97.095 | | ST = 97.095 | | | |
| PI=6+121.59 | PC=6+136.41 | S 31°01'19.97" E | 14.824 | PC=6+136.41 | 161.546237 | 838.8466157 | | |
| | | S 81°02'48.00" E | 40.394 | | 161.546237 | 838.8466157 | | |
| | | Lc = 42.344 | ST = 23.399 | | ST = 23.399 | | | |
| PC=6+136.41 | PI=6+178.75 | S 67°02'48.00" E | 40.394 | PI=6+178.75 | 161.546237 | 838.8466157 | | |
| | | R = 40.000 | ST = 23.399 | | ST = 23.399 | | | |
| PI=6+178.75 | PC=6+222.69 | N 81°03'36.96" E | 43.942 | PC=6+222.69 | 161.6337888 | 838.8612058 | | |
| | | S 70°41'58.04" W | 35.840 | | 161.6337888 | 838.8612058 | | |
| | | Lc = 36.396 | ST = 18.777 | | ST = 18.777 | | | |
| PC=6+222.69 | PI=6+259.09 | N 69°39'20.80" E | 31.735 | PI=6+259.09 | 161.6275888 | 838.8580222 | | |
| | | S 41°42'59.37" E | 80.721 | | 161.6275888 | 838.8580222 | | |
| | | R = 60.000 | ST = 16.453 | | ST = 16.453 | | | |
| PI=6+259.09 | PC=6+273.03 | N 57°16'11.7" E | 13.941 | PC=6+273.03 | 161.6787356 | 838.8633797 | | |

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

| EST | LADO | PVI | RUMBO | DISTANCIA | V | COORDENADAS | | |
|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| X | Y | X | Y | X | Y | X | Y | X |
| PC=6+273.03 | PI=6+305.15 | N 69°39'20.80" E | 31.735 | PT=6+305.15 | 31.735 | 161.7083337 | 838.8473022 | |
| | | S 31°01'19.97" W | 18+84.65 | | 18+84.65 | 161.6993710 | 838.8442077 | |
| | | R = 40.000 | ST = 16.453 | | ST = 16.453 | | | |
| PI=6+305.15 | PC=6+417.00 | N 81°03'36.96" E | 111.963 | PC=6+417.00 | 161.8193712 | 838.8589651 | | |
| | | S 70°41'58.04" W | 35.840 | | 161.8193712 | 838.8589651 | | |
| | | Lc = 88.538 | ST = 54.546 | | ST = 54.546 | | | |
| PC=6+417.00 | PI=6+505.64 | N 41°42'59.37" E | 80.721 | PI=6+505.64 | 161.8733861 | 838.8619001 | | |
| | | S 41°42'59.37" W | 80.721 | | 161.8733861 | 838.8619001 | | |
| | | R = 60.000 | ST = 16.453 | | ST = 16.453 | | | |
| PI=6+505.64 | PC=6+519.87 | N 11°37'34.25" E | 21.105 | PC=6+519.87 | 161.8733861 | 838.8619001 | | |
| | | S 41°42'59.37" W | 80.721 | | 161.8733861 | 838.8619001 | | |
| | | R = 50.000 | ST = 10.795 | | ST = 10.795 | | | |
| PC=6+519.87 | PI=6+541.14 | N 22°42'01.17" E | 20.763 | PI=6+541.14 | 161.8733861 | 838.8619001 | | |
| | | S 22°42'01.17" W | 20.763 | | 161.8733861 | 838.8619001 | | |
| | | R = 50.000 | ST = 10.795 | | ST = 10.795 | | | |
| PI=6+541.14 | PS=6+567.90 | N 22°42'01.17" E | 20.763 | PS=6+567.90 | 161.8883055 | 838.8782945 | | |
| | | S 22°42'01.17" W | 20.763 | | 161.8883055 | 838.8782945 | | |
| | | R = 50.000 | ST = 10.795 | | ST = 10.795 | | | |

LONGITUD = 6,567,906m

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA

CLASE: TIPO IV

CONTIENE: DISEÑOS HORIZONTALES, VERTICALES Y DETALLES

UBICACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR PINDO MIRADOR, CANTÓN MERA, PROVINCIA PASTAZA

TUTOR: INGL. MILTON RODRIGO ALDAS SANCHEZ

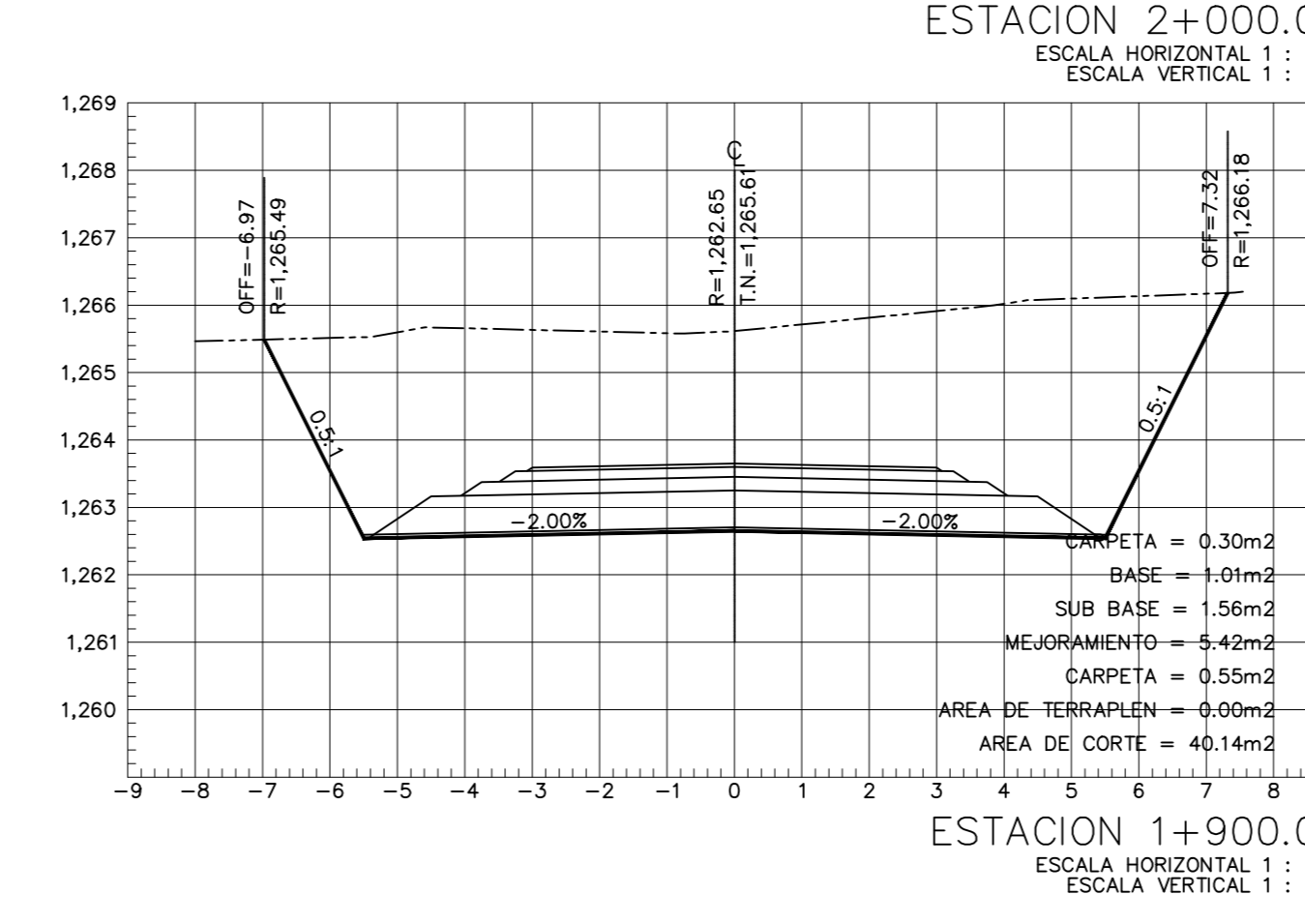
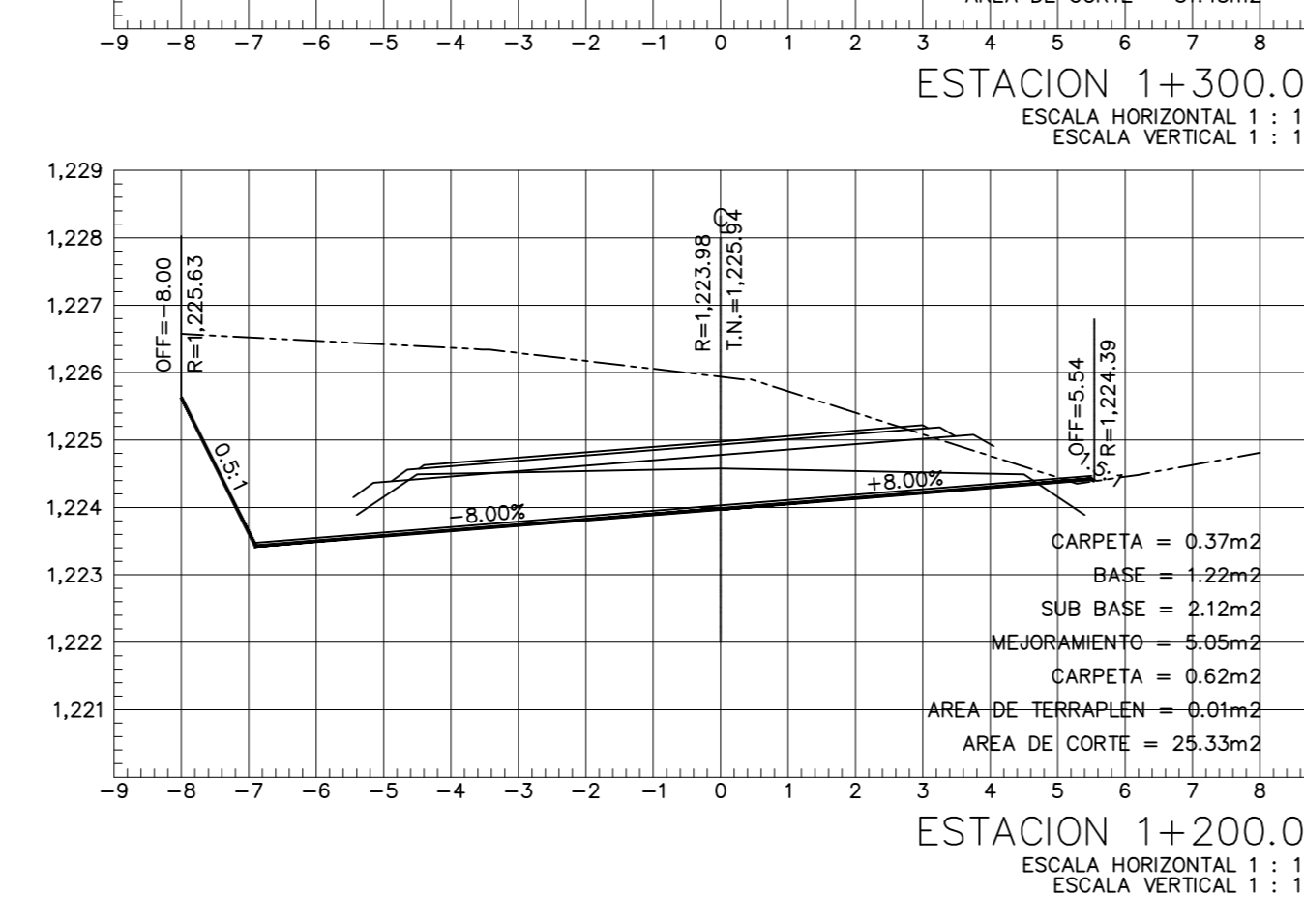
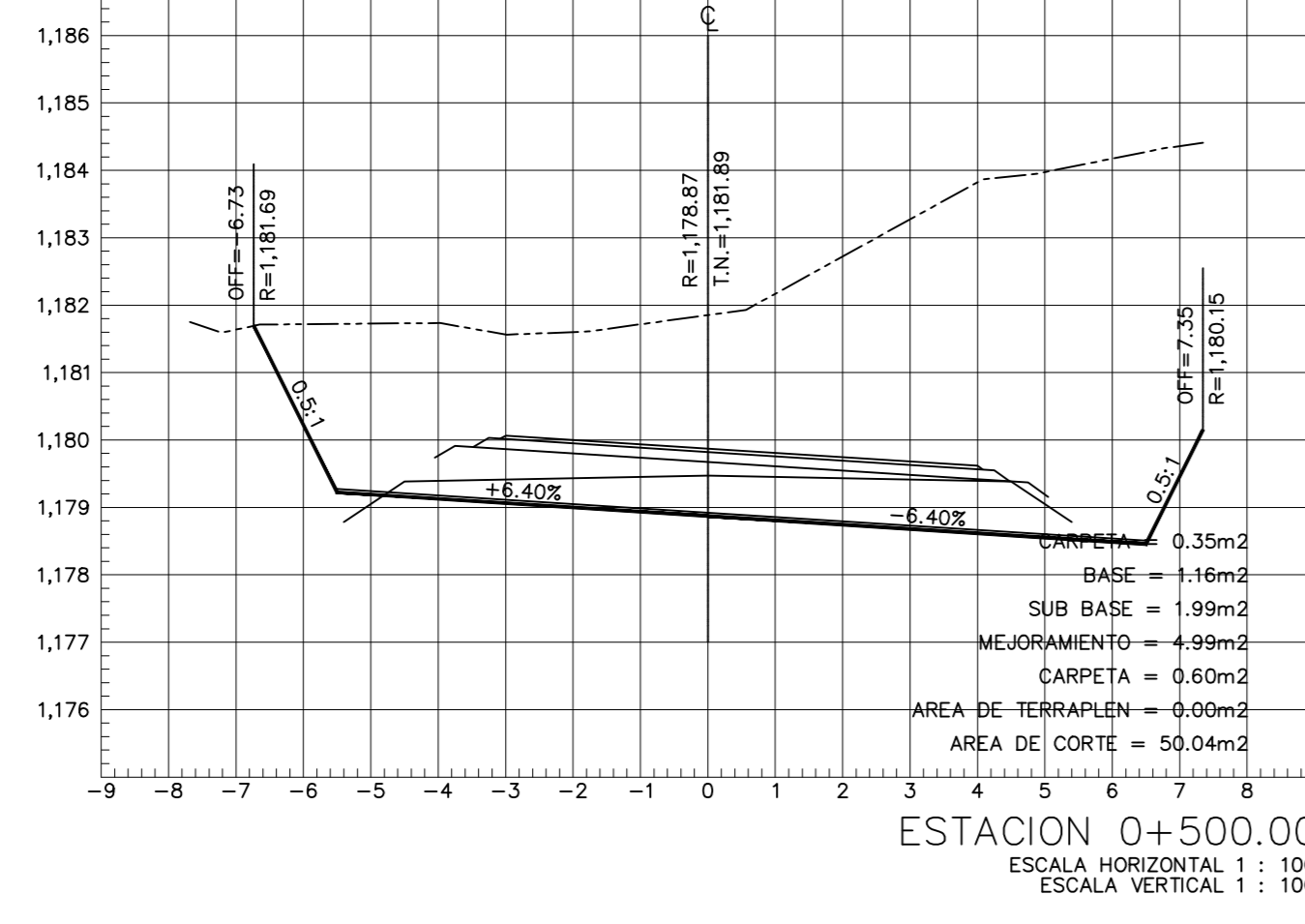
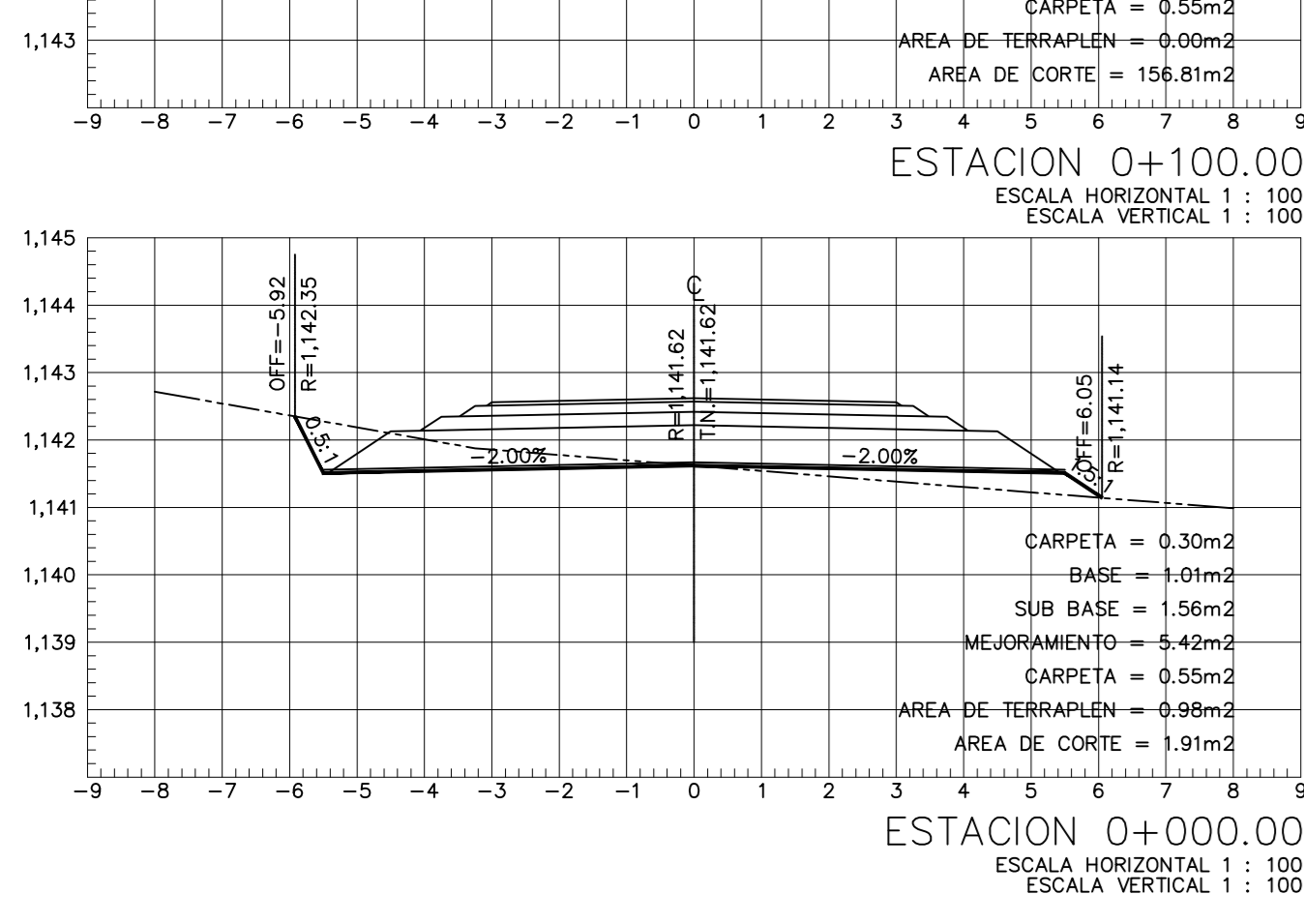
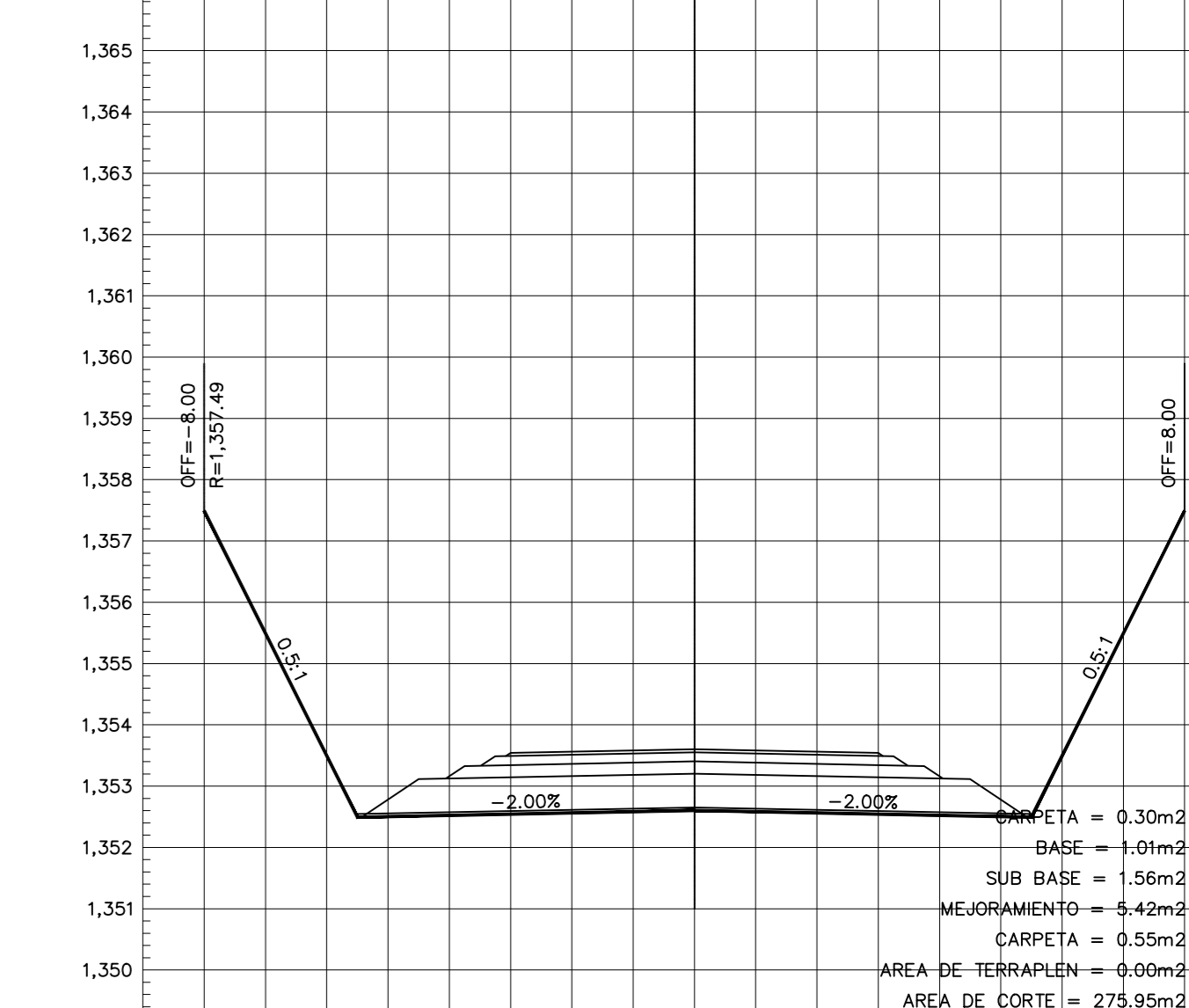
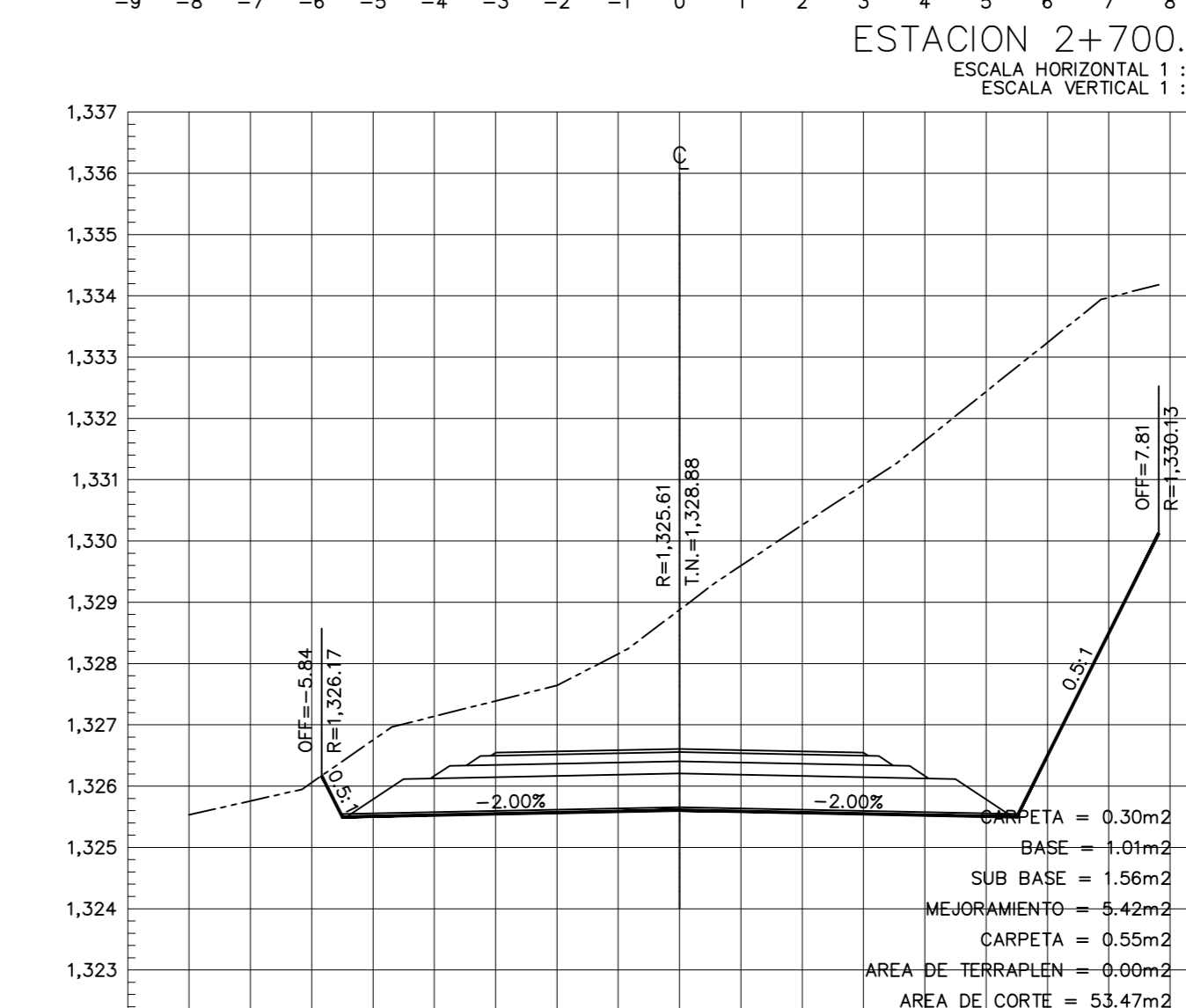
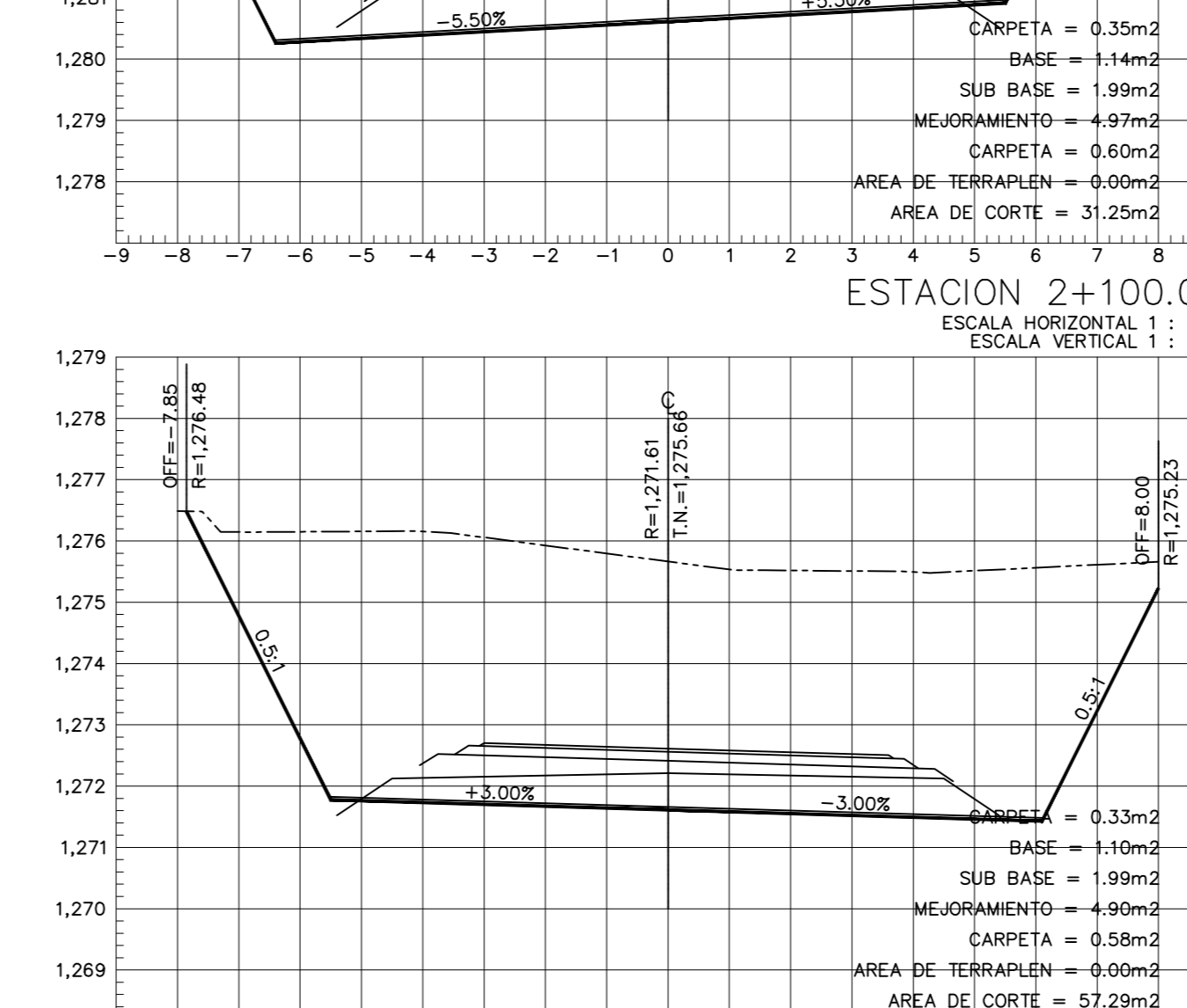
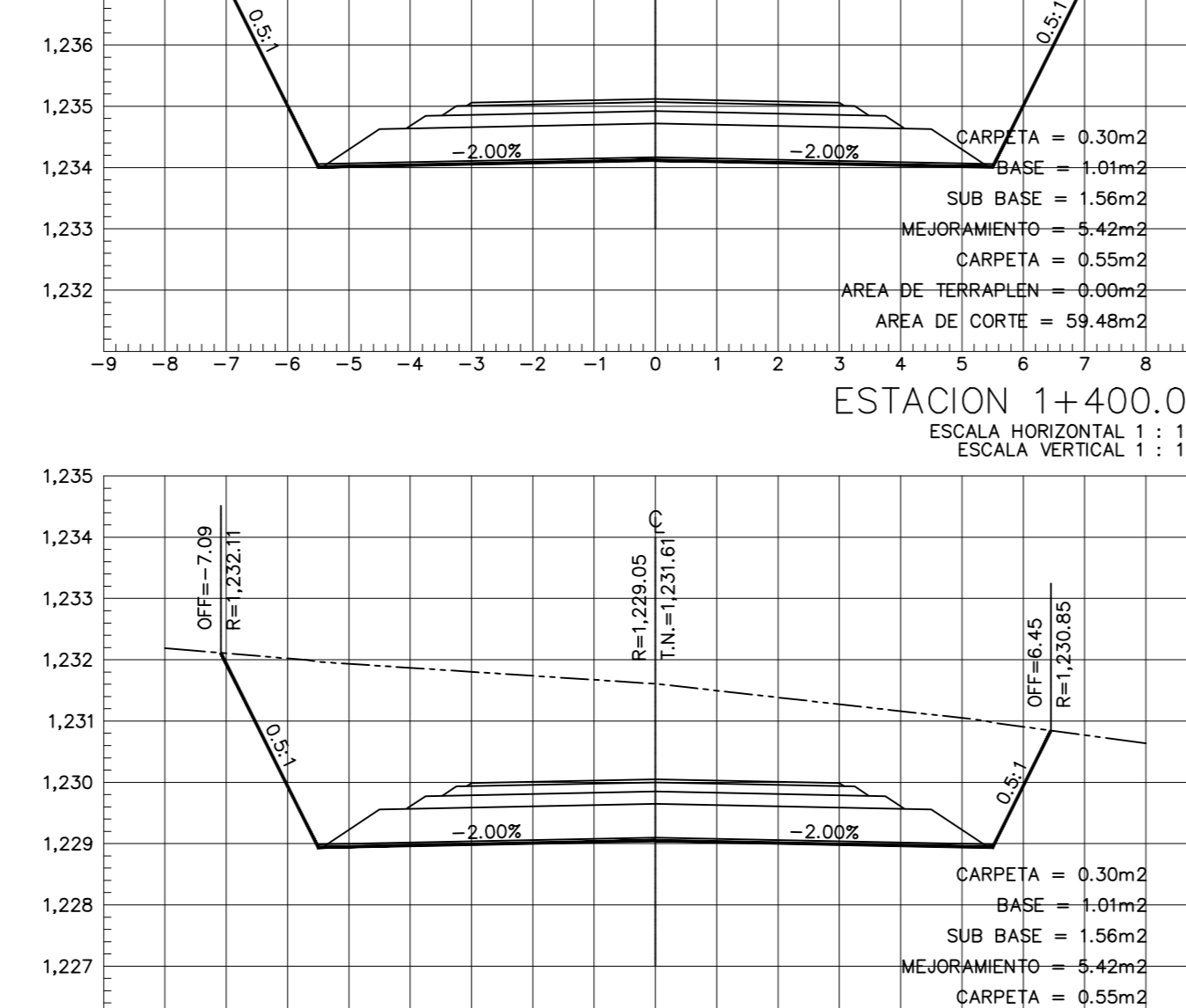
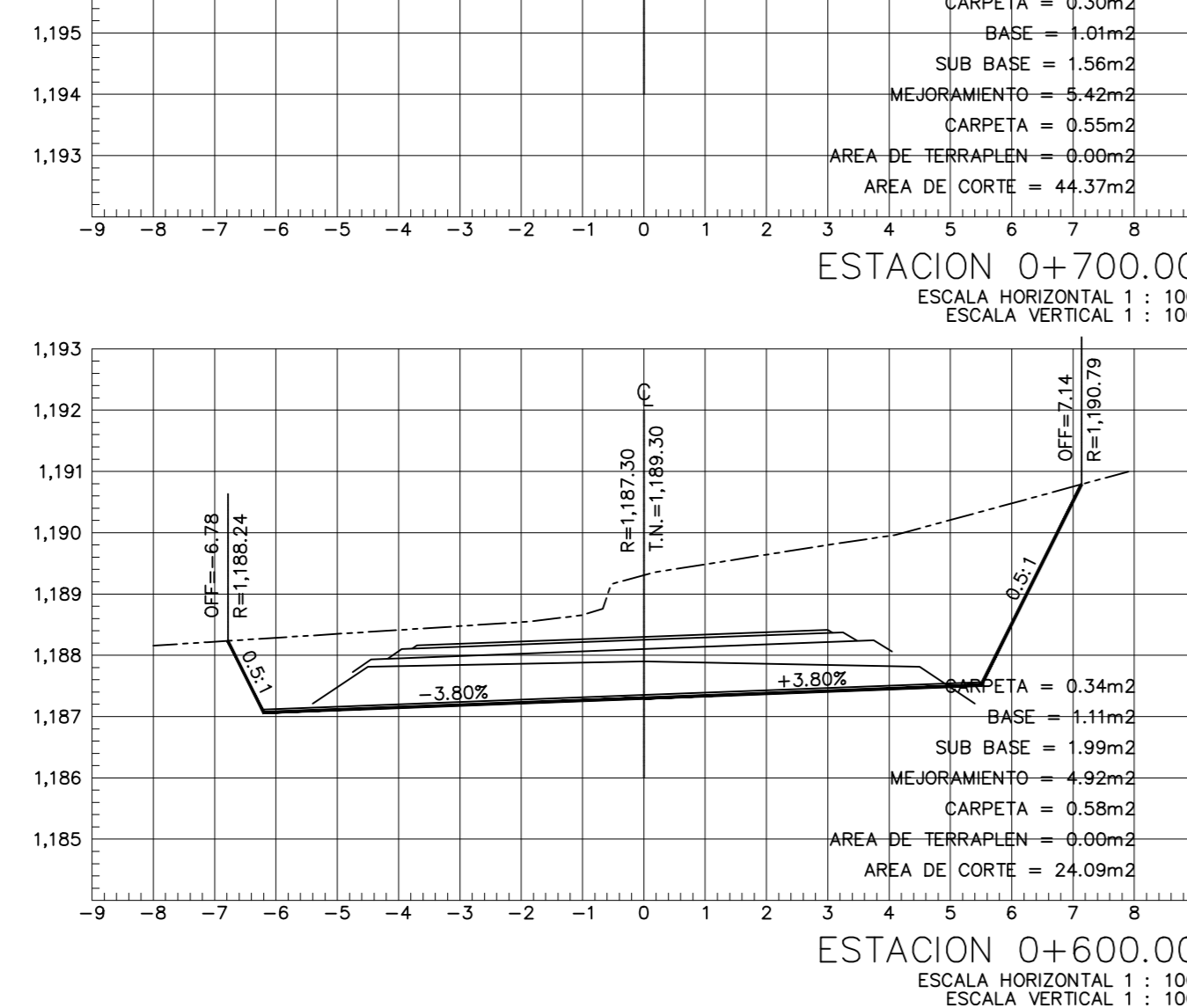
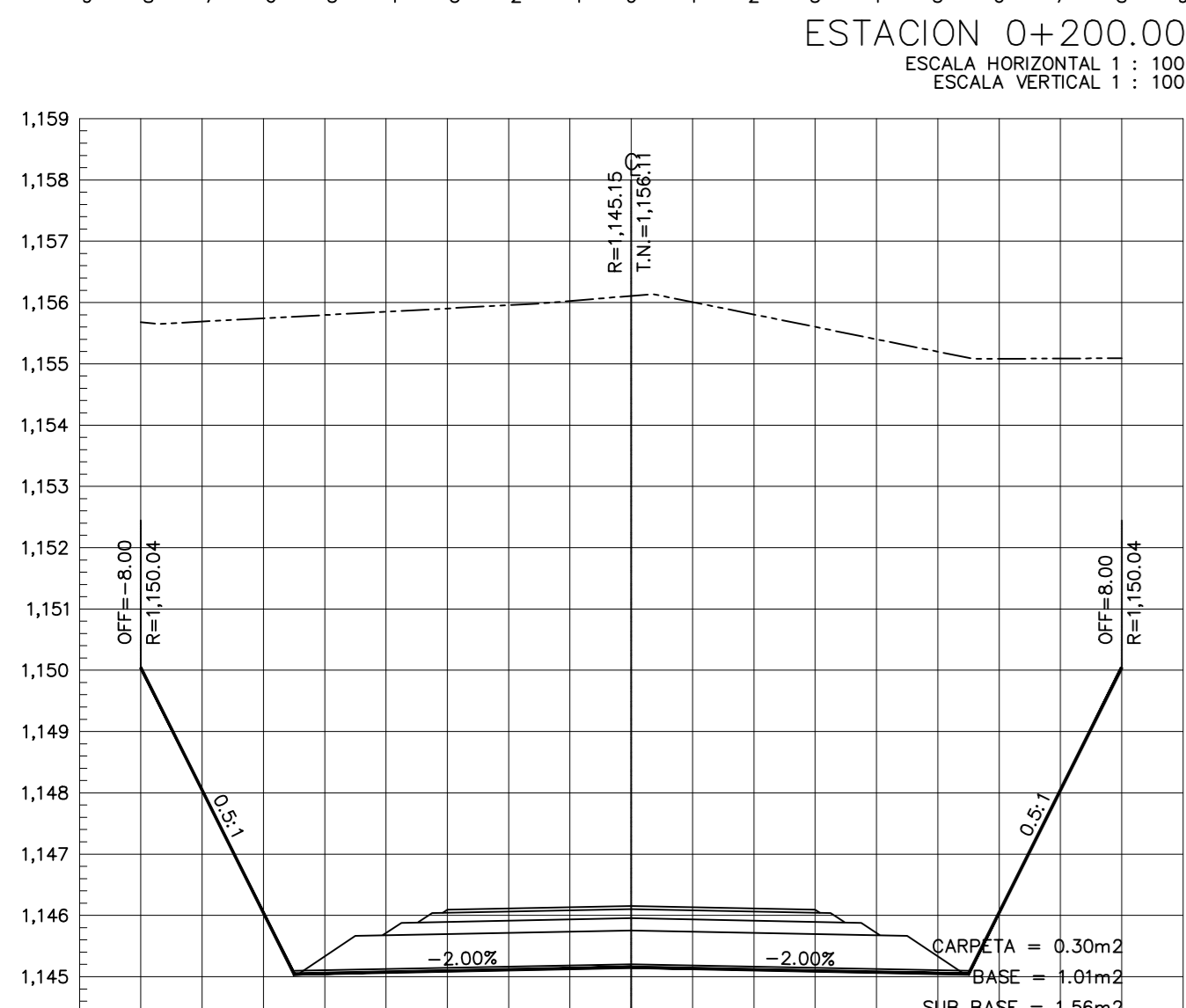
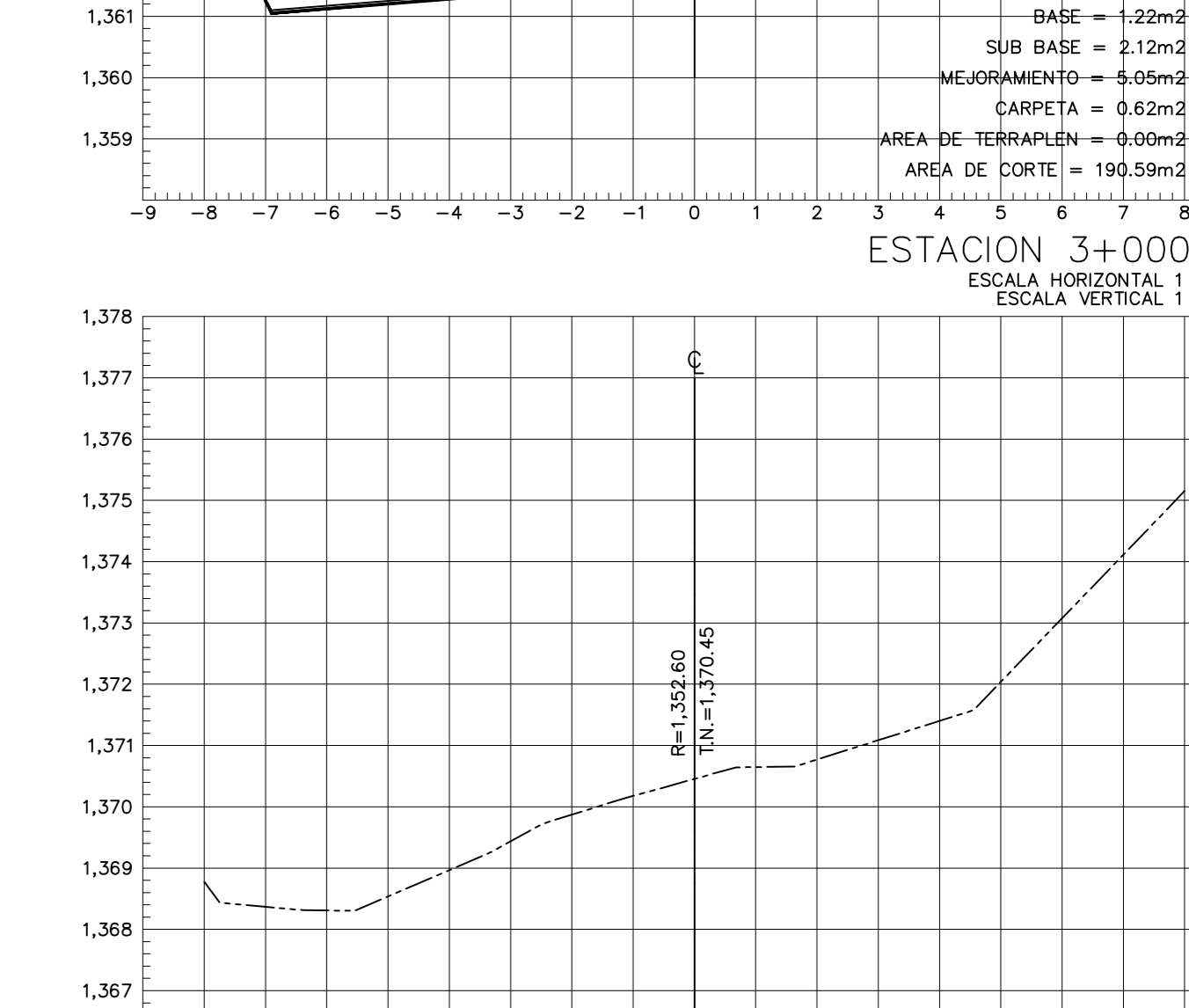
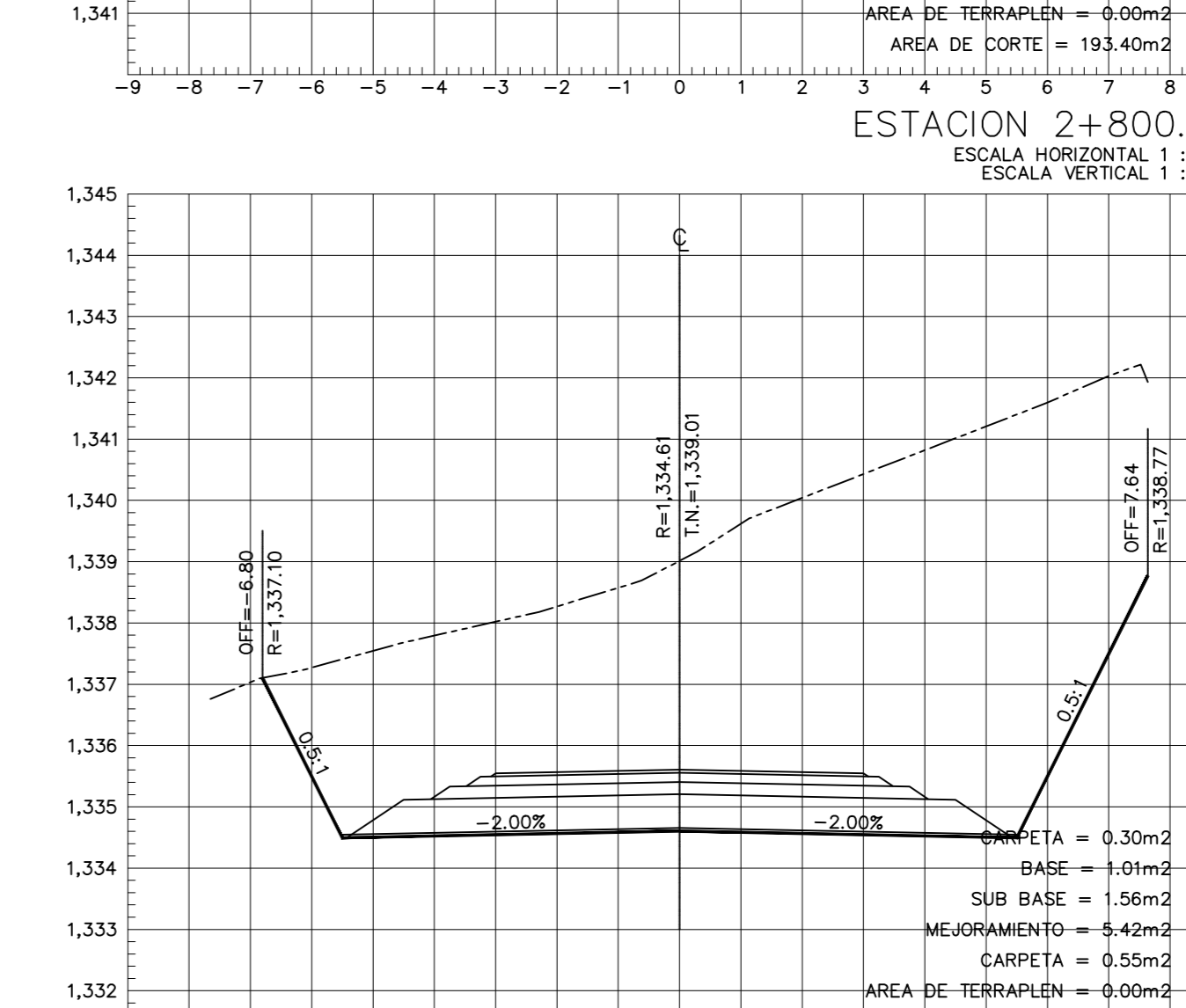
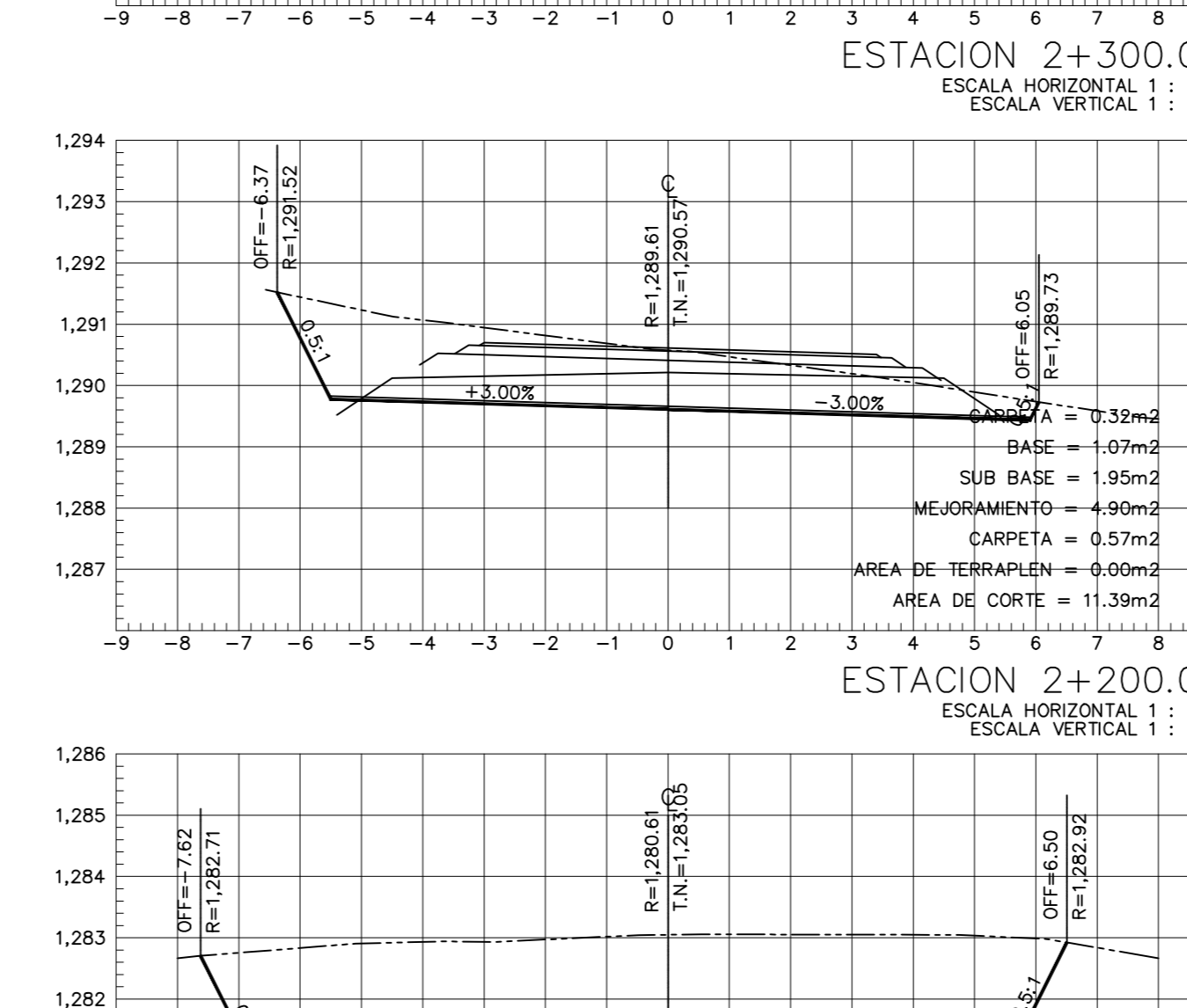
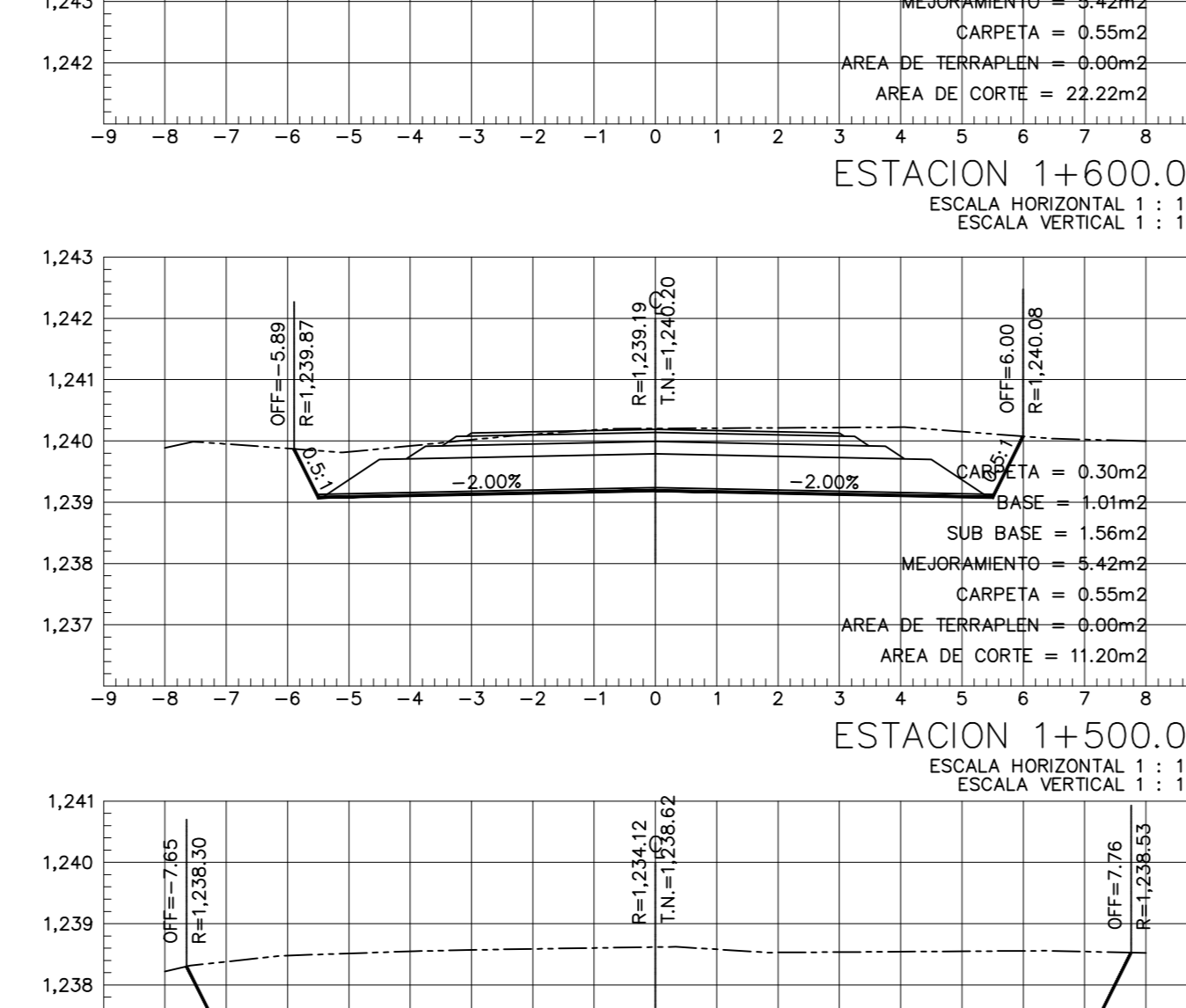
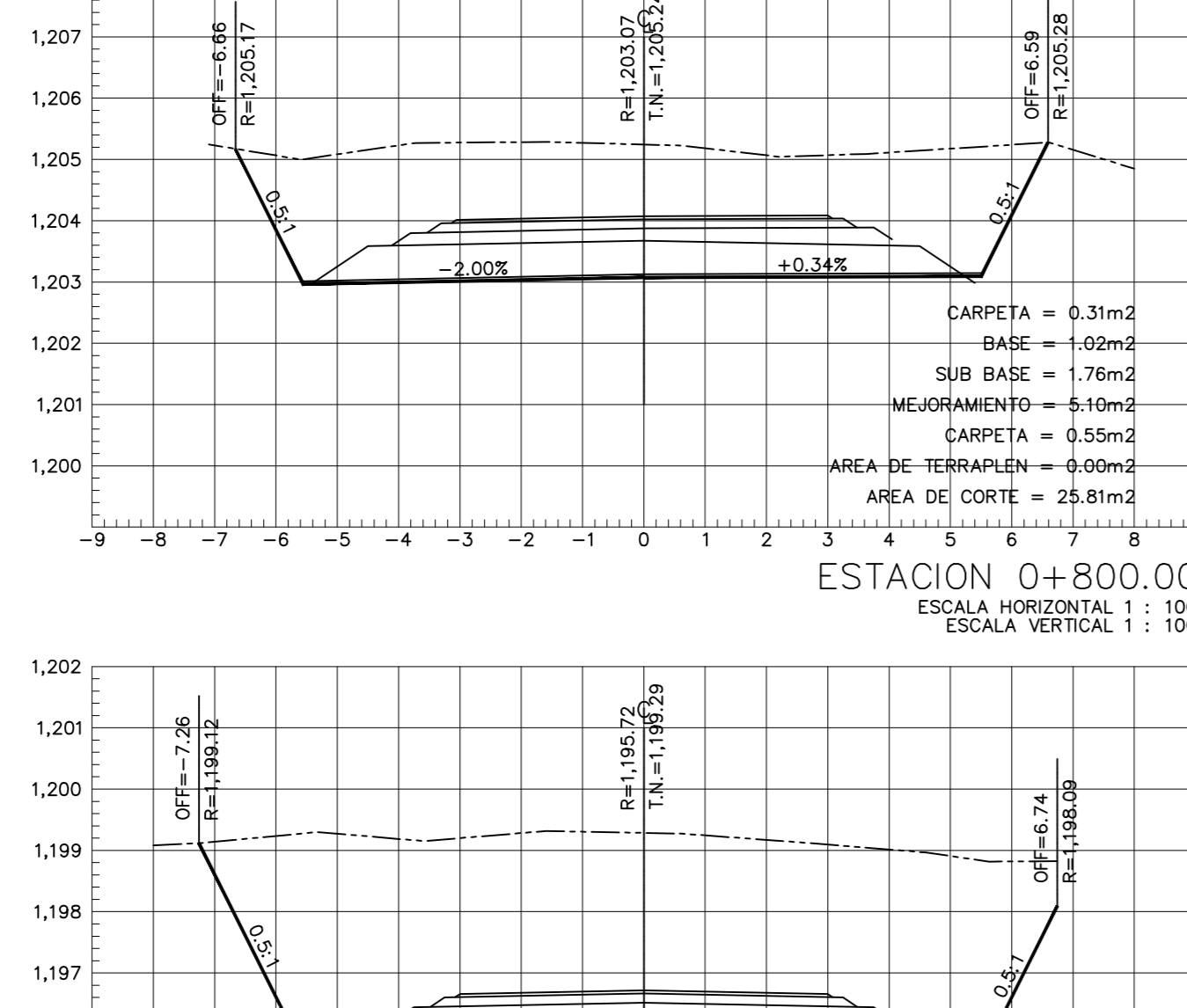
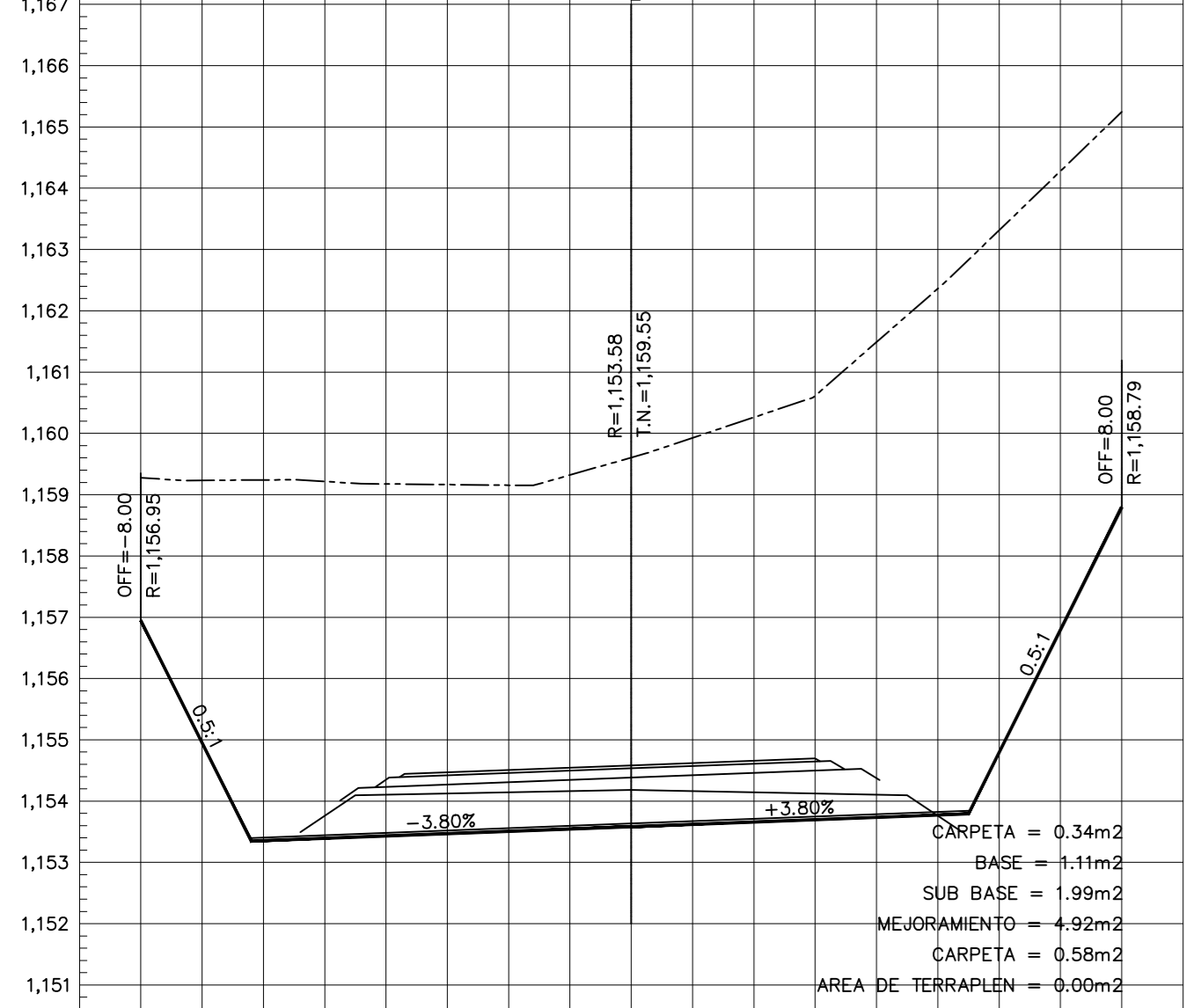
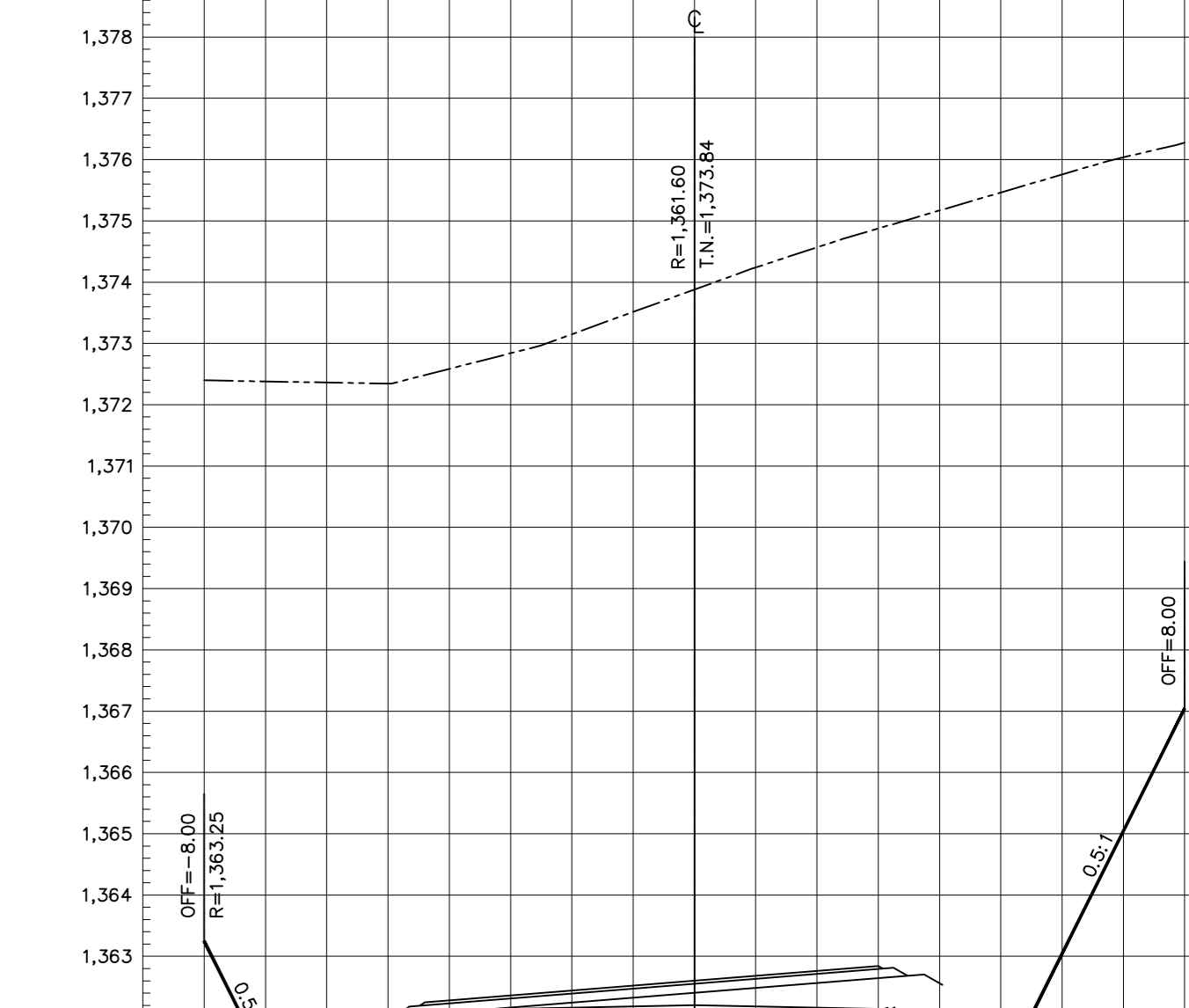
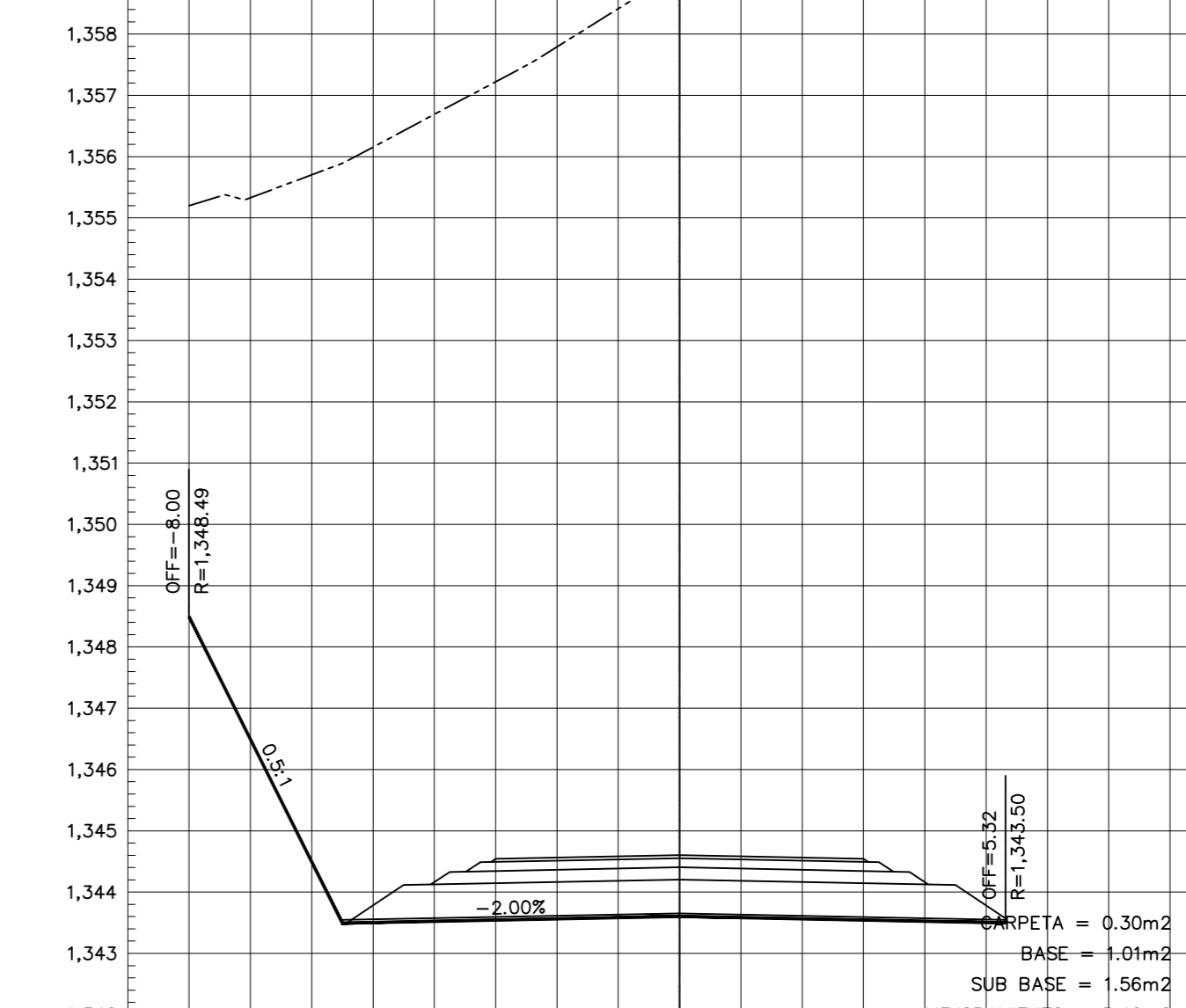
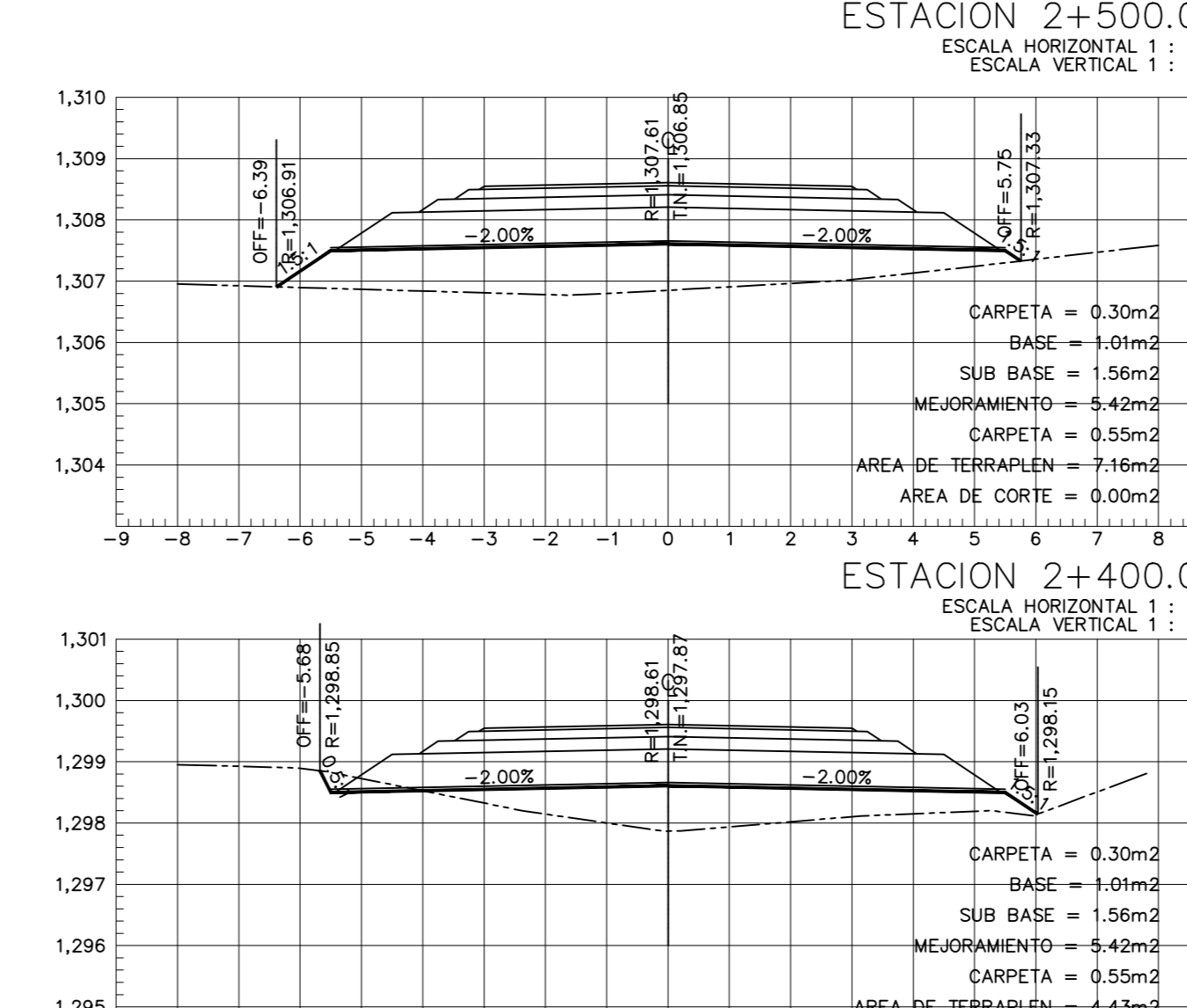
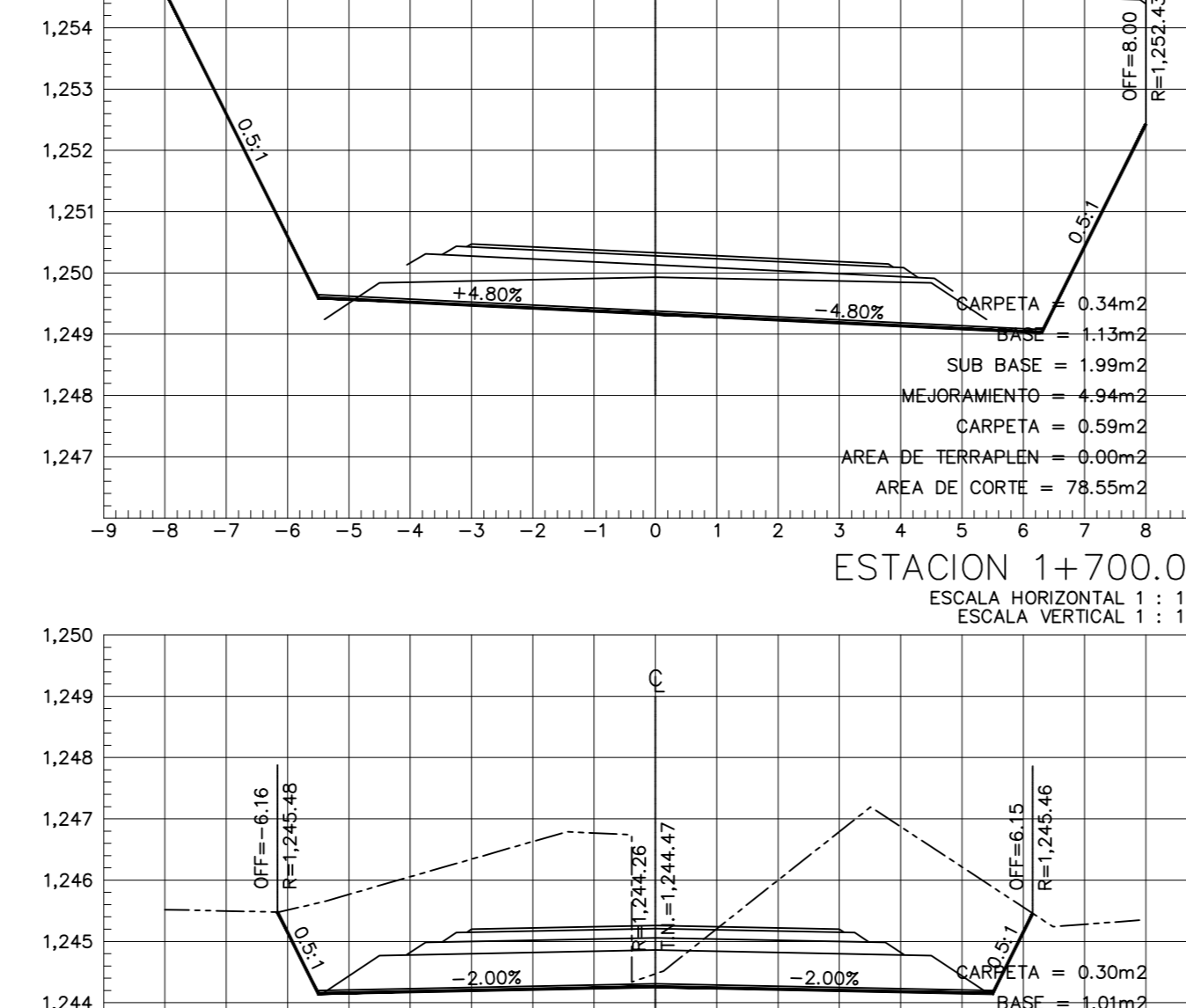
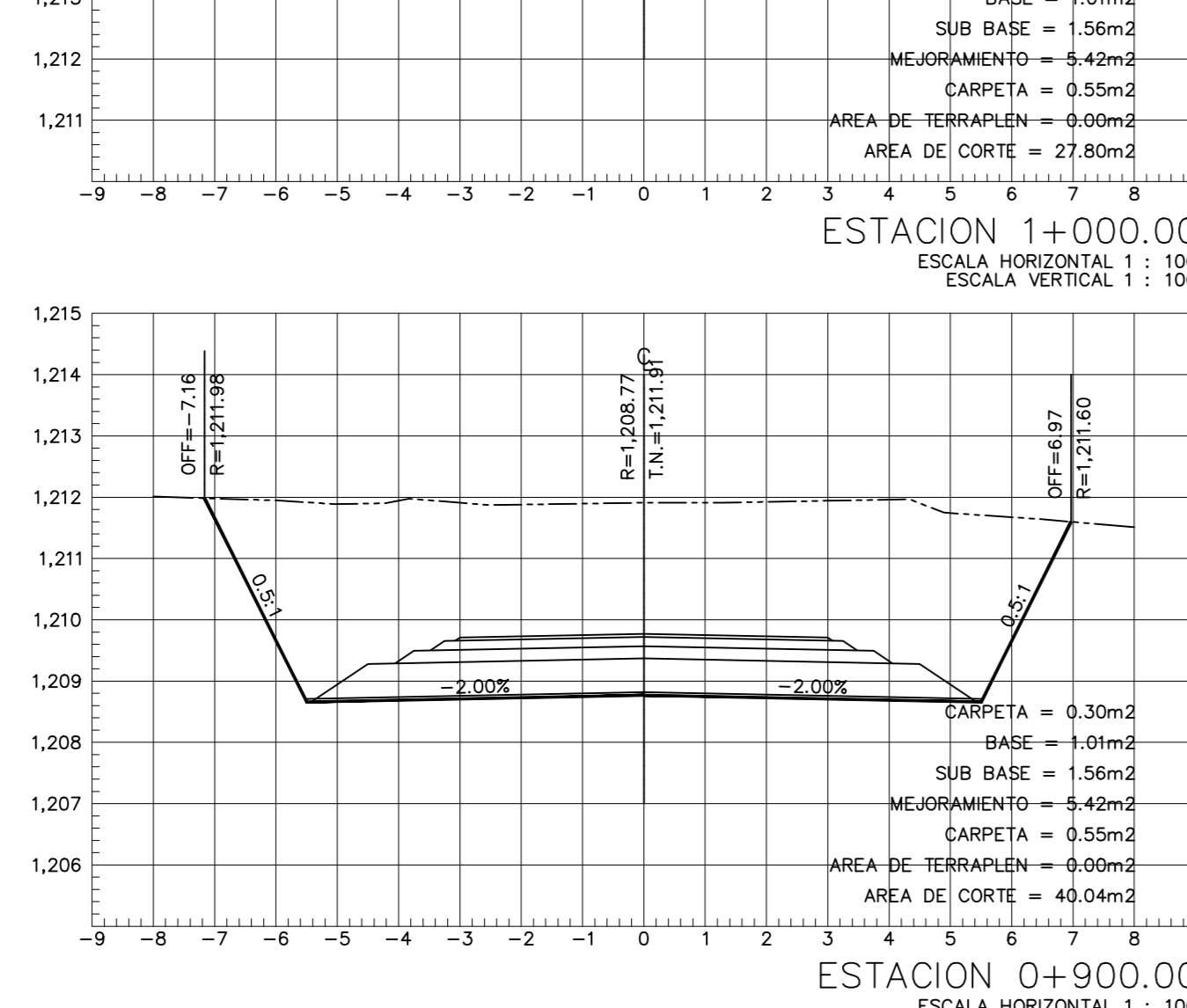
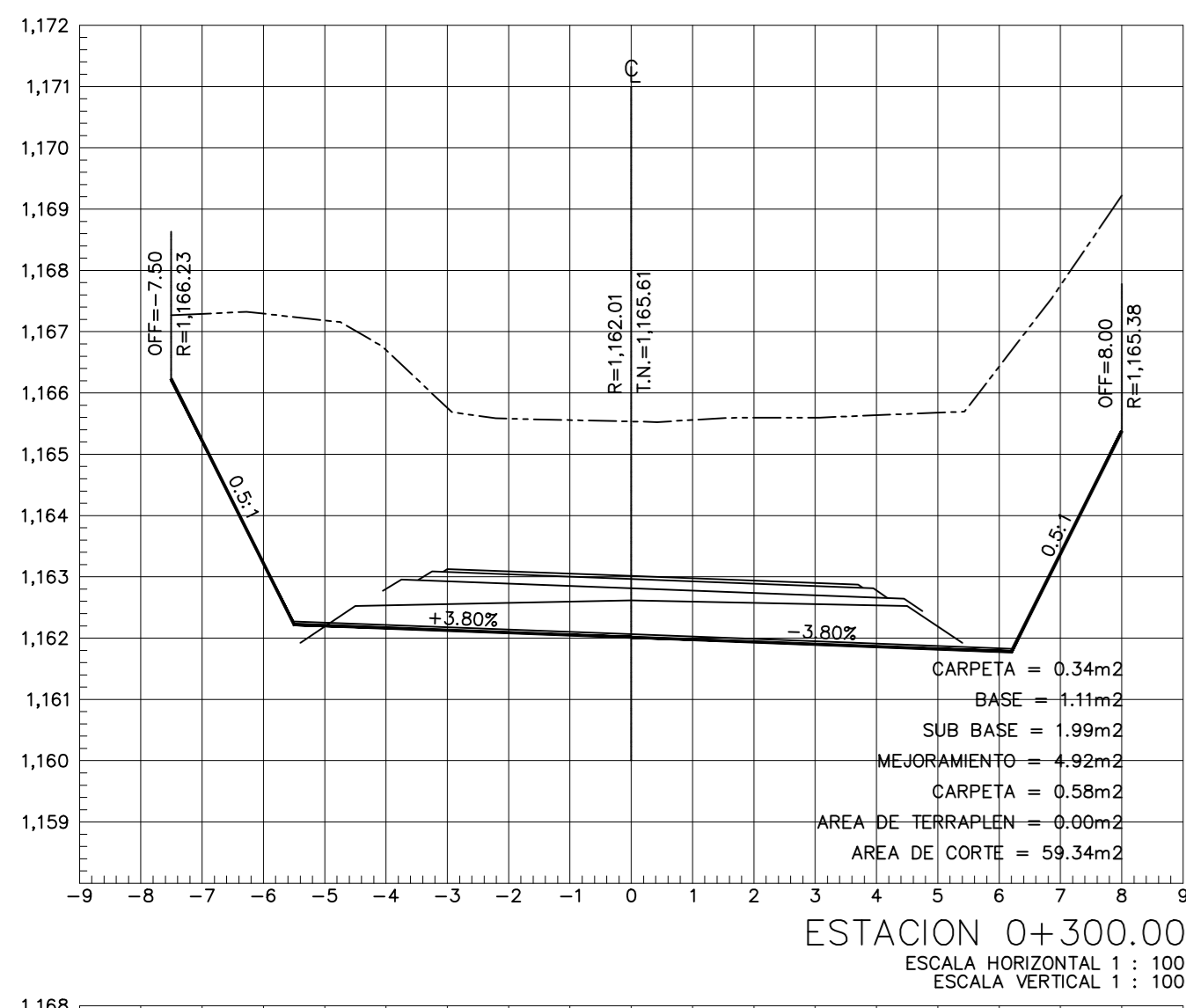
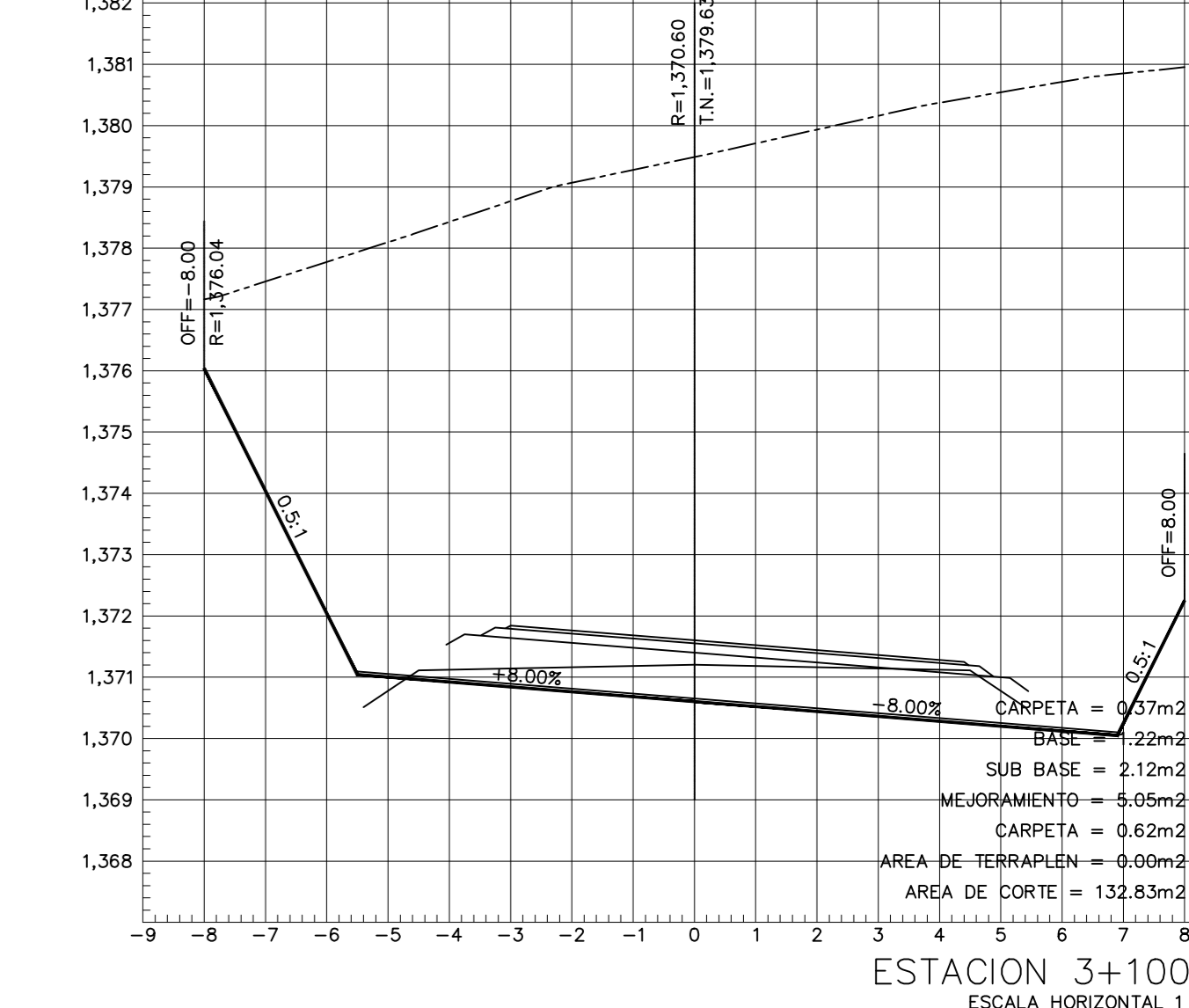
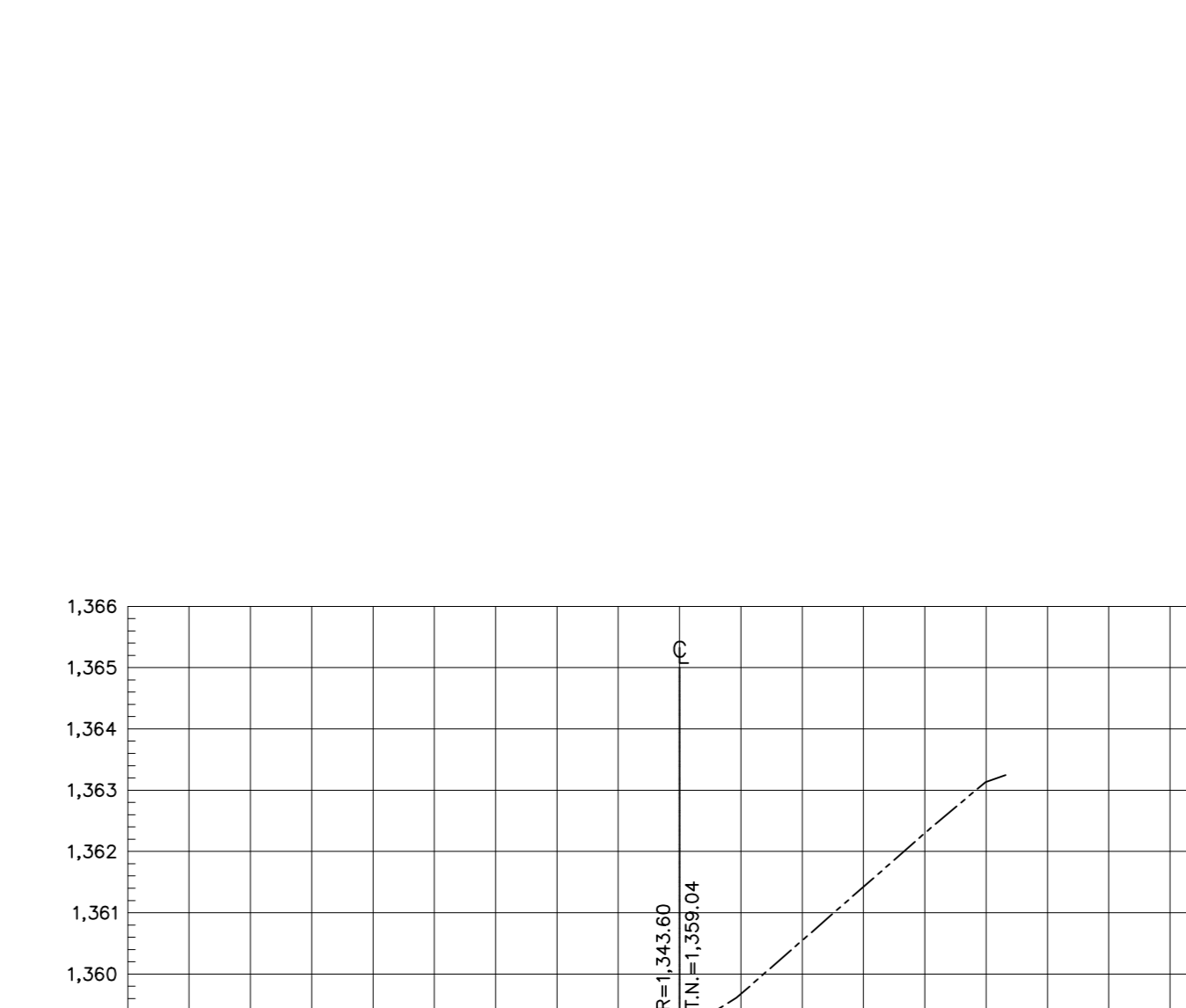
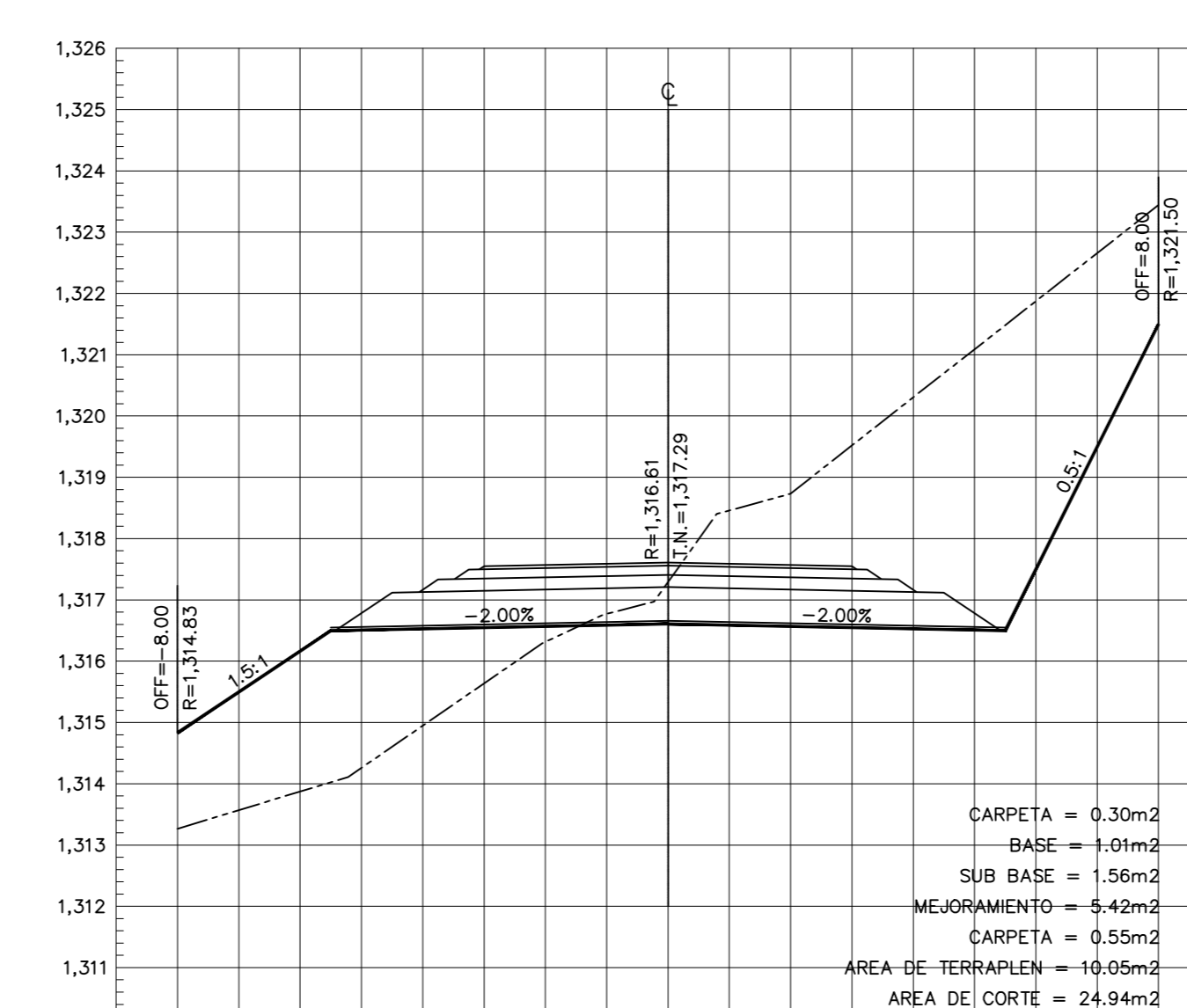
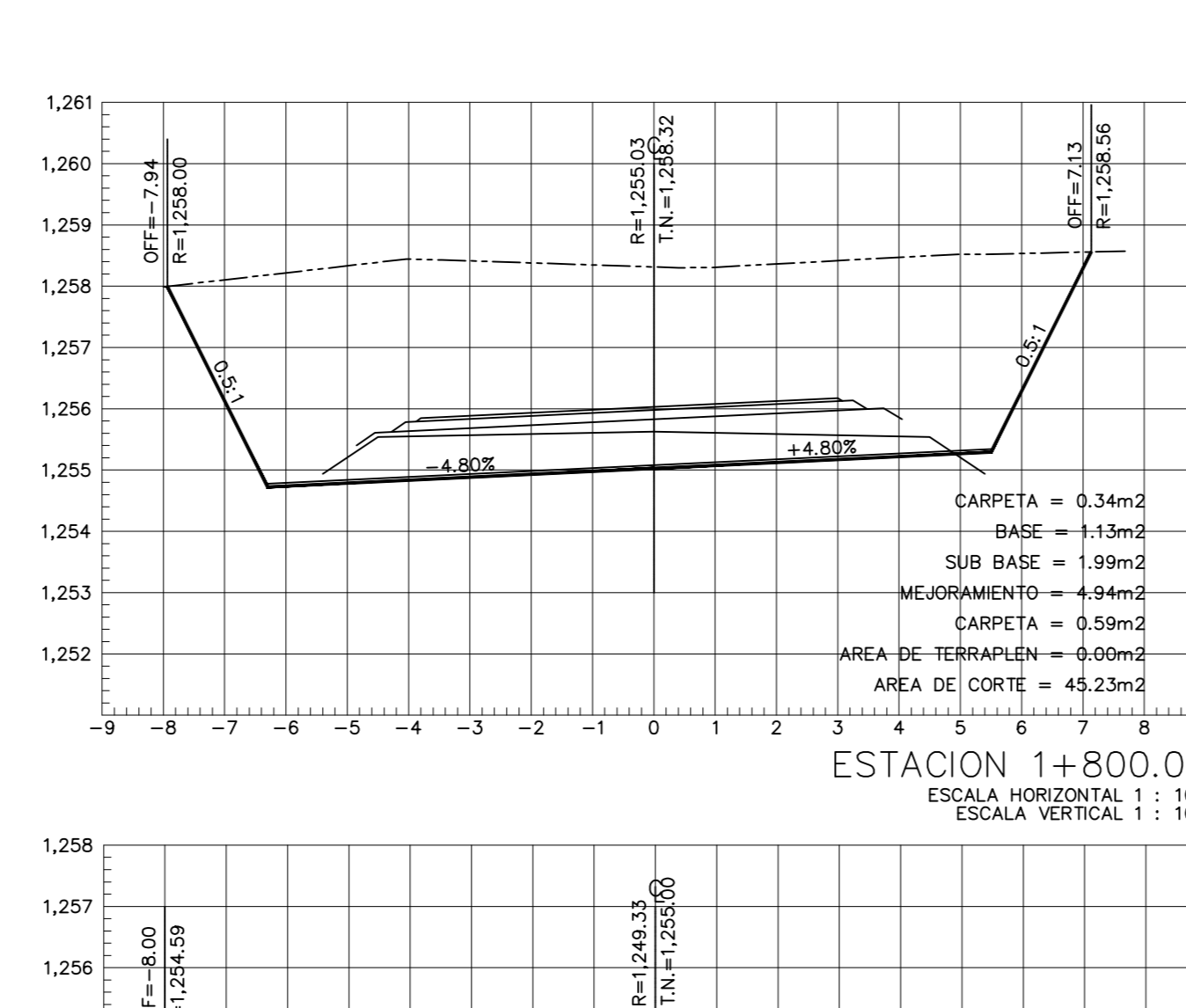
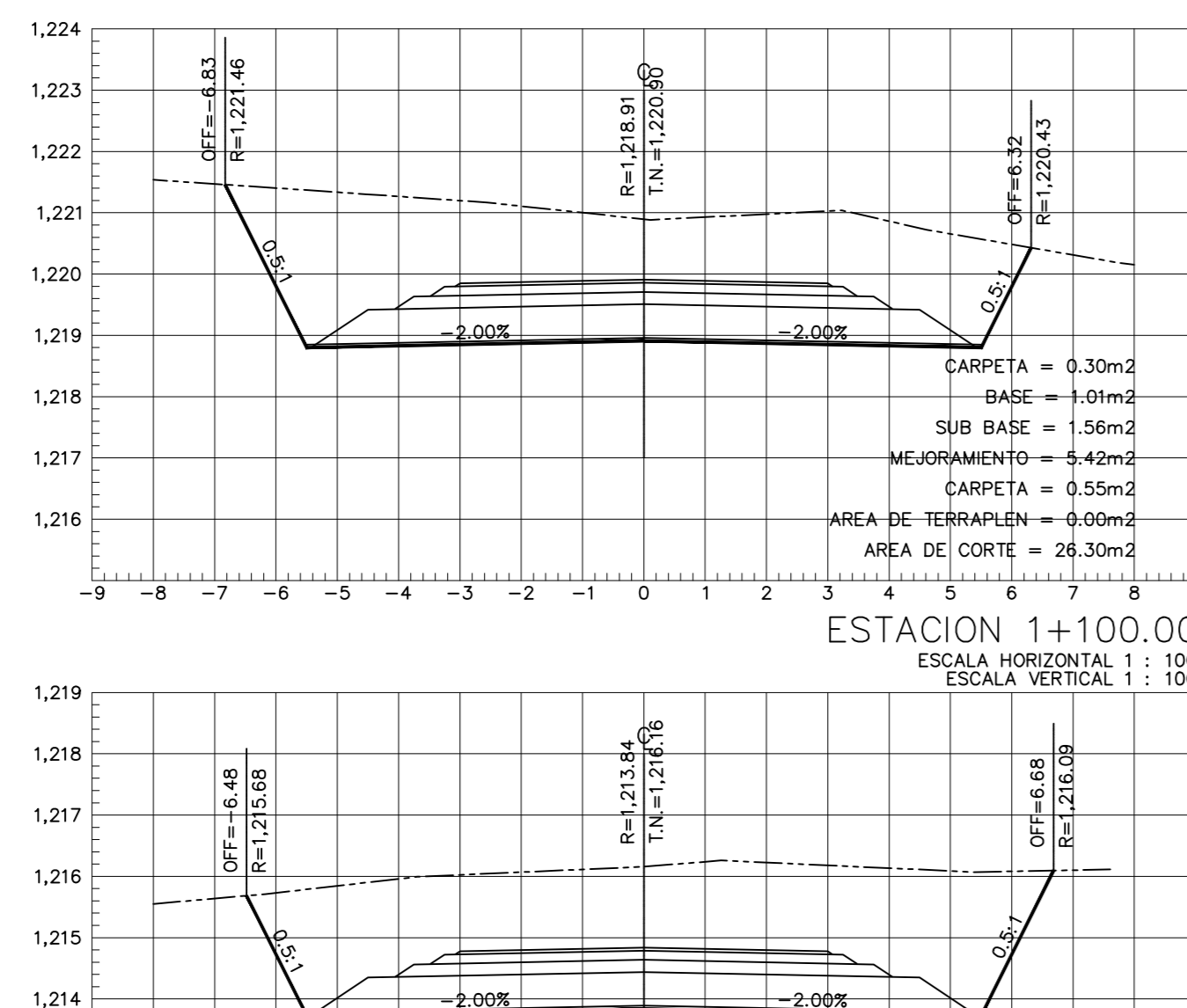
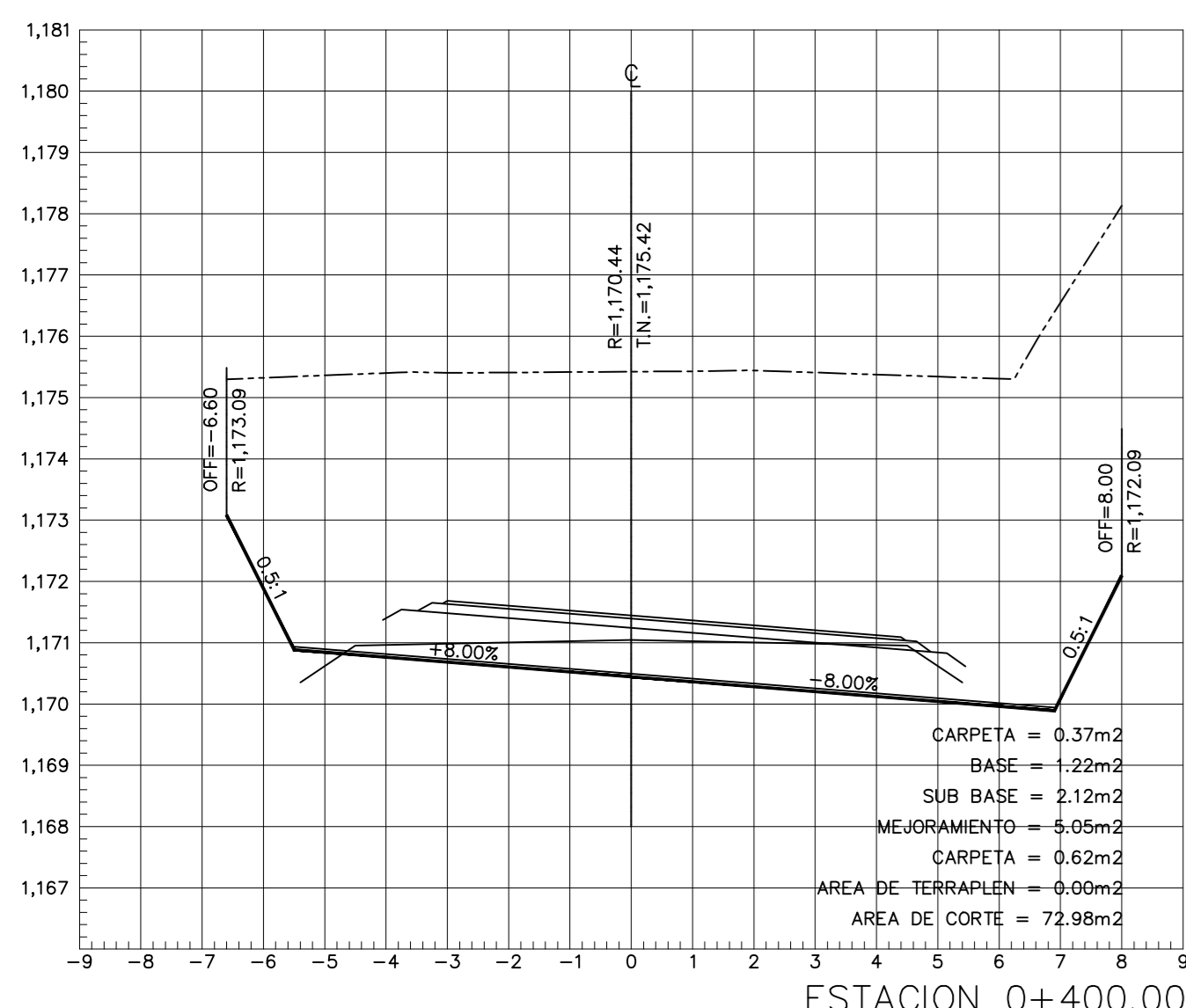
DISEÑO: ADRIAN CASTRO

LÁMINA: 7/10

FECHA: ENERO / 2023

ESCALAS:
 PROYECTO HORIZONTAL: 1:1000
 PROYECTO VERTICAL: 1:1000
 DETALLES: 1:100

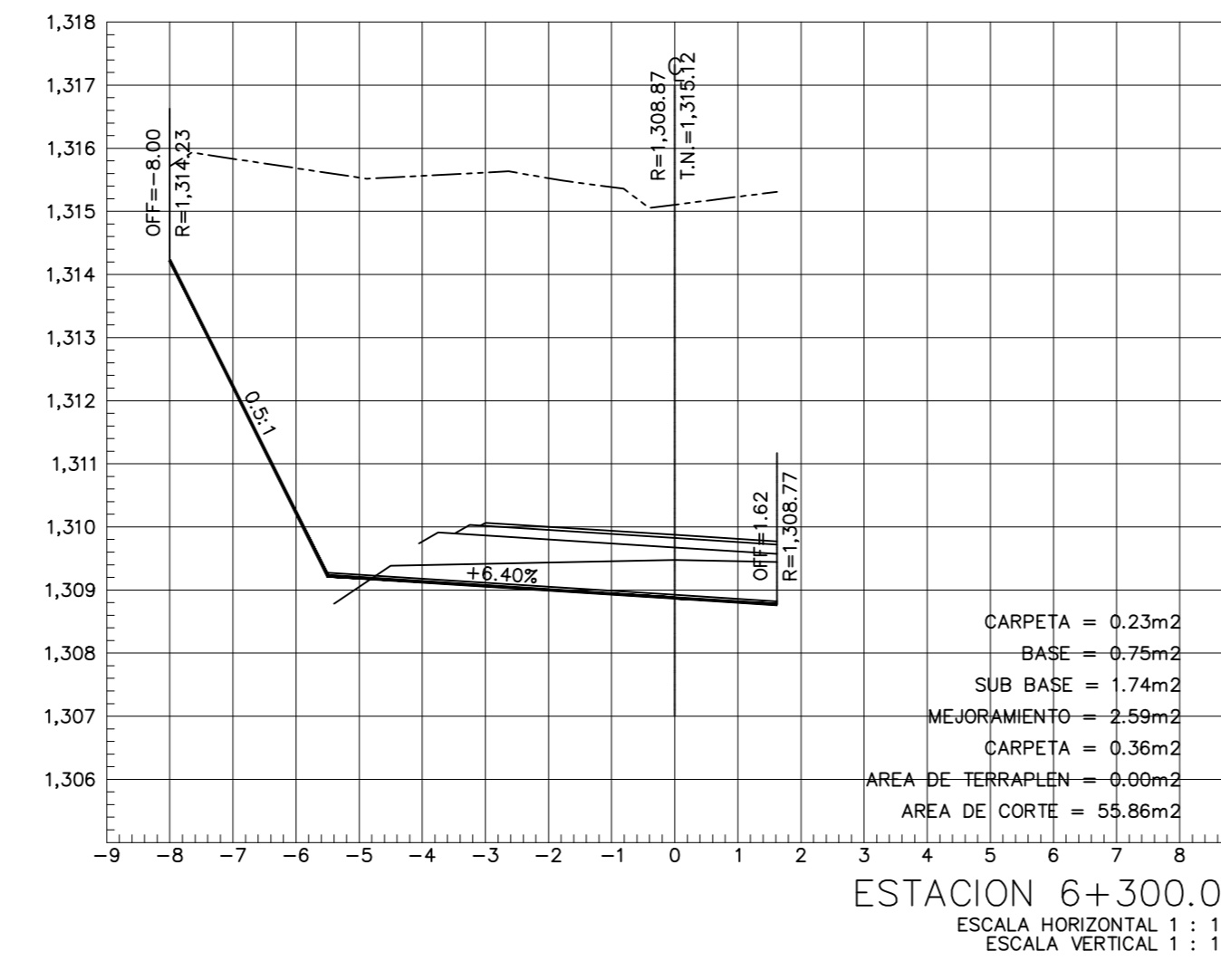
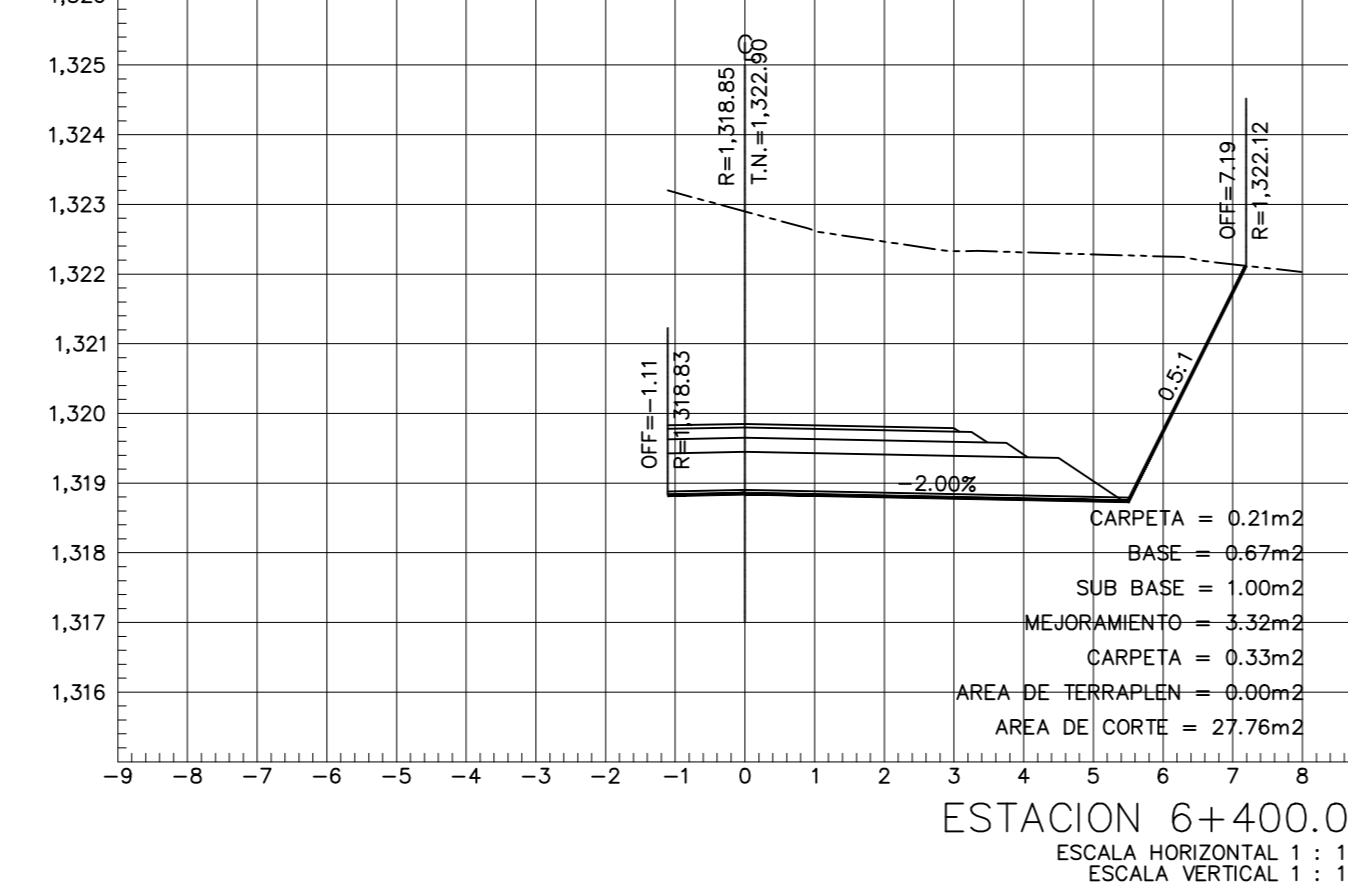
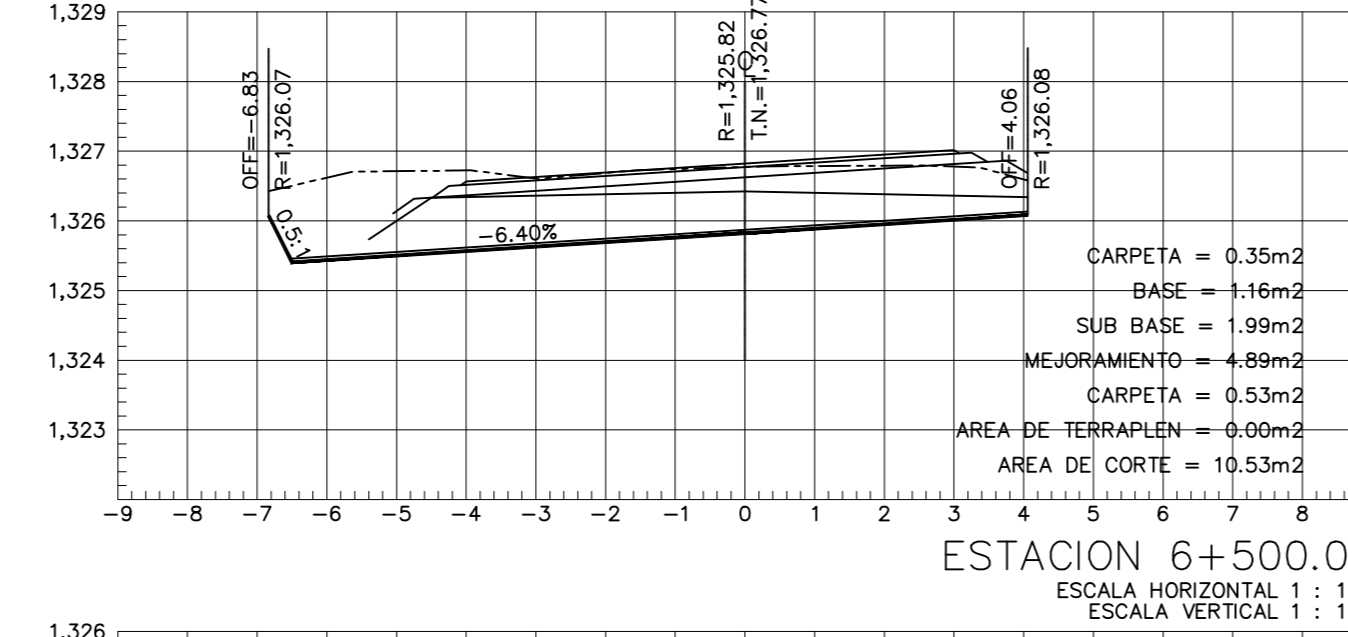
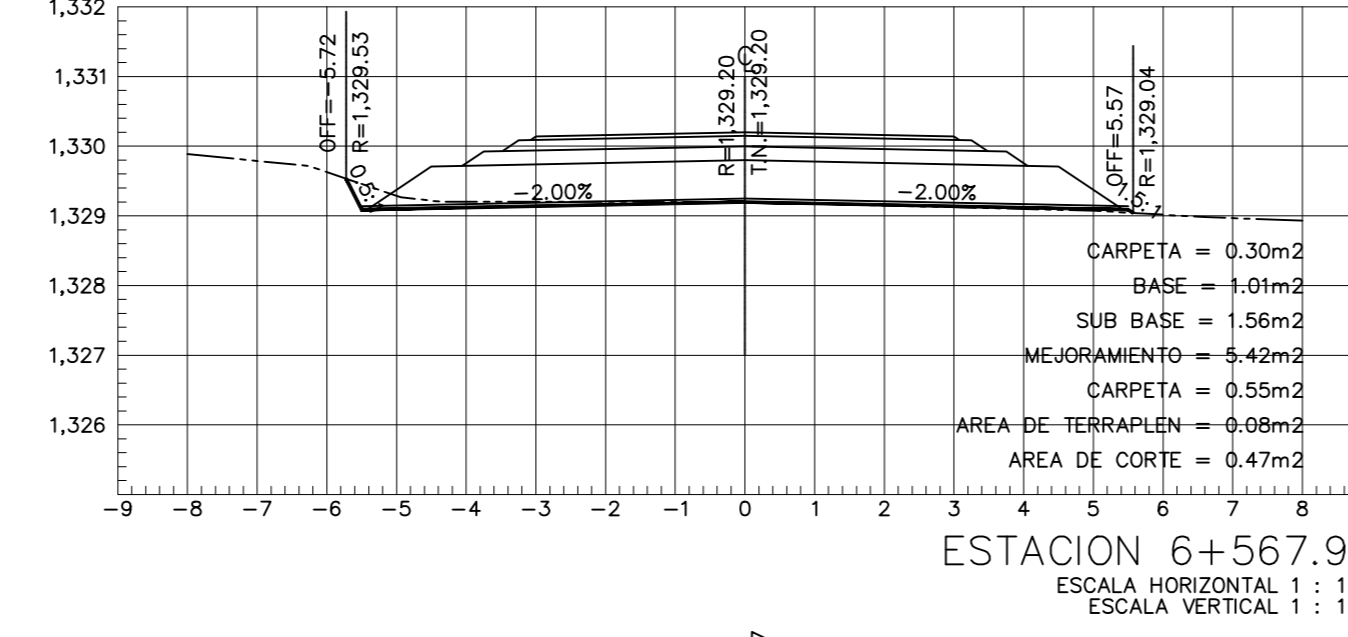
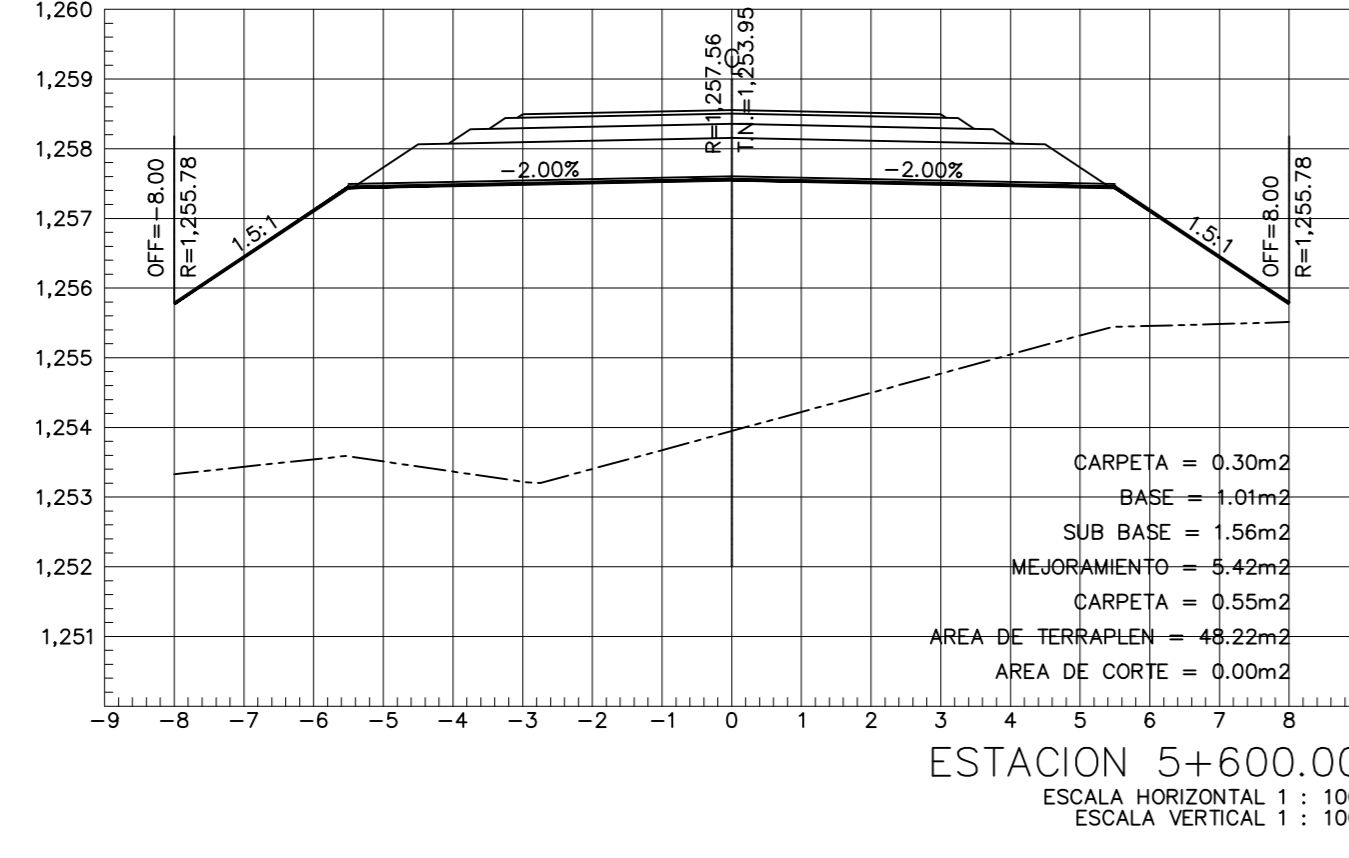
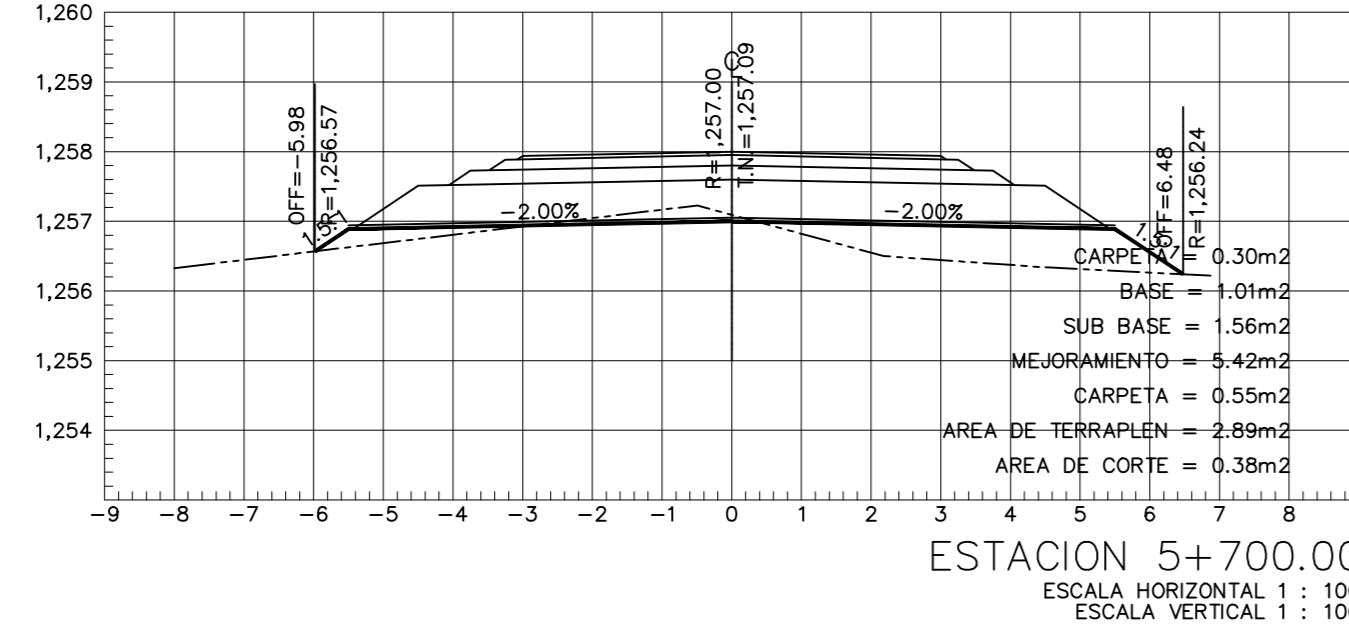
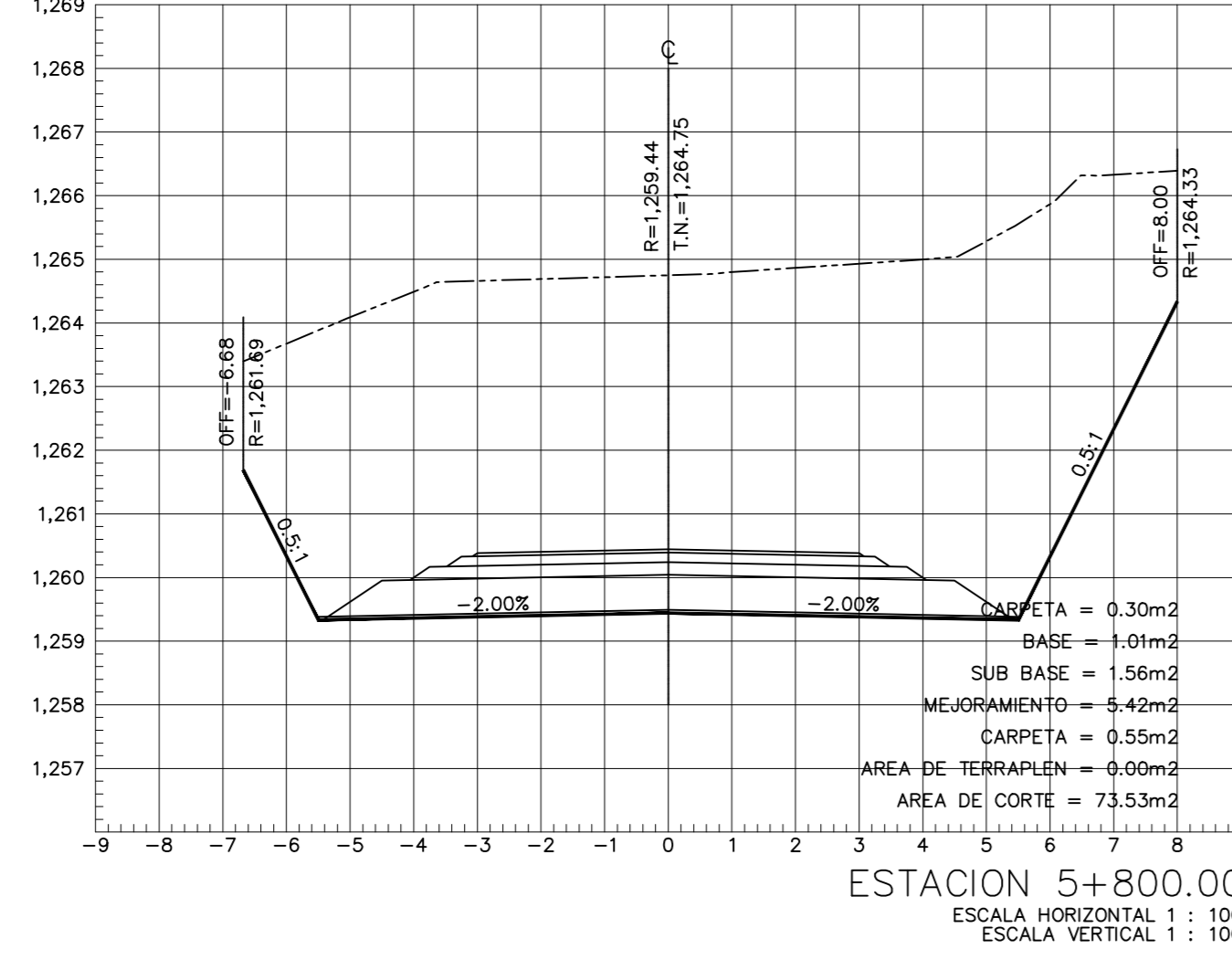
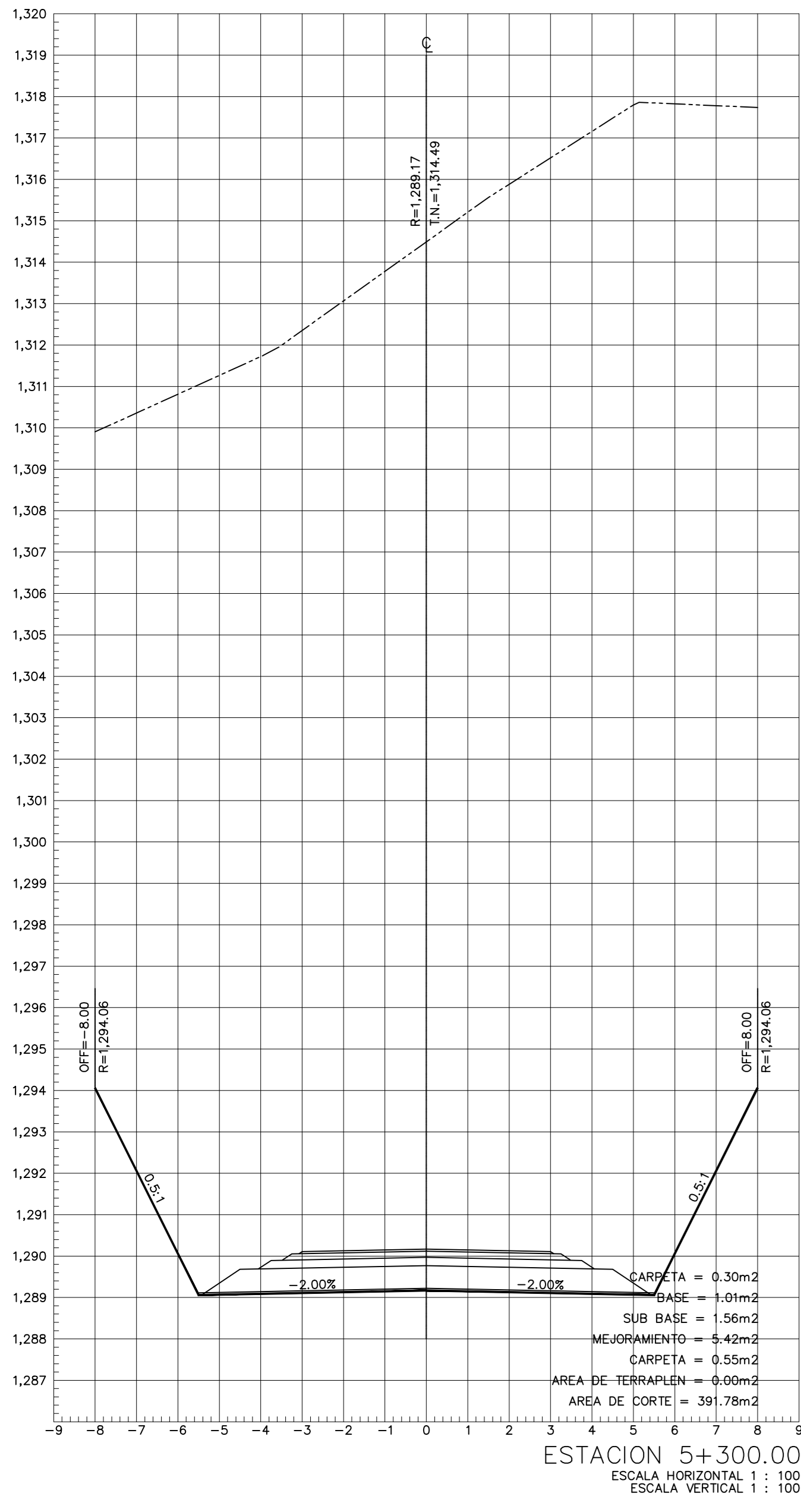
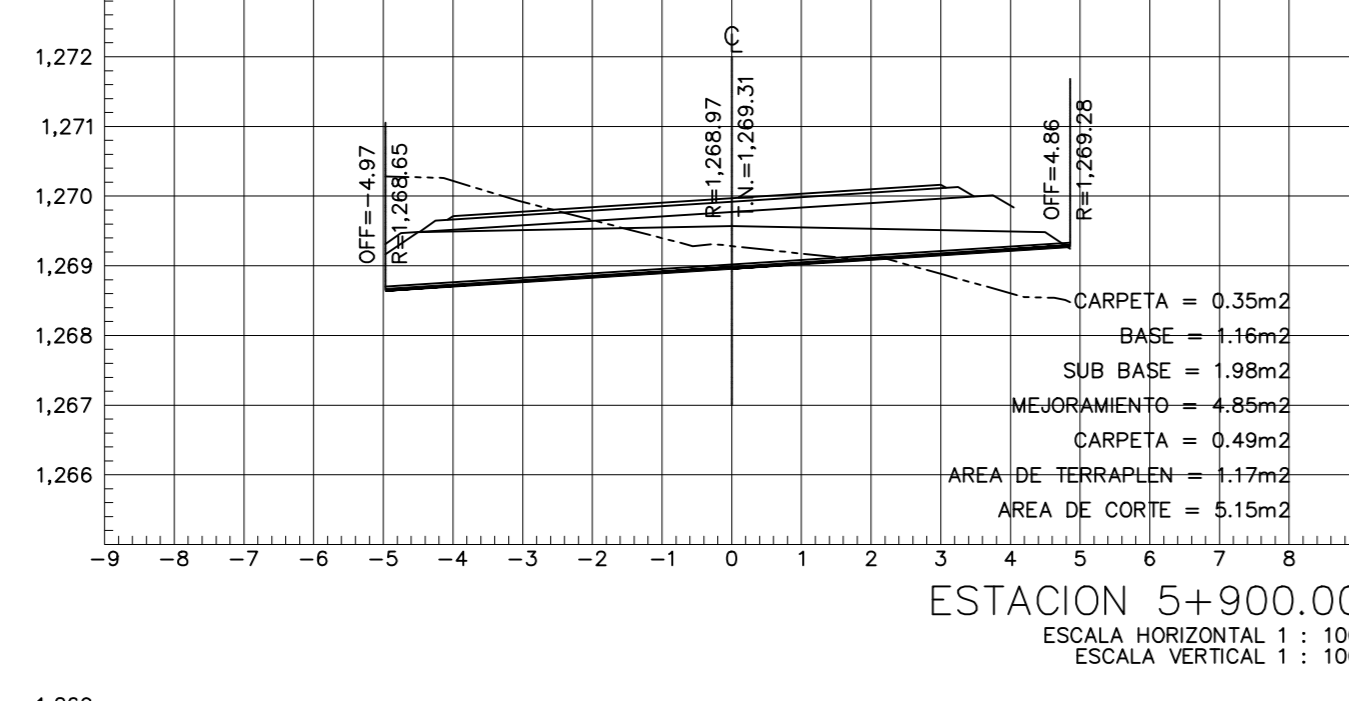
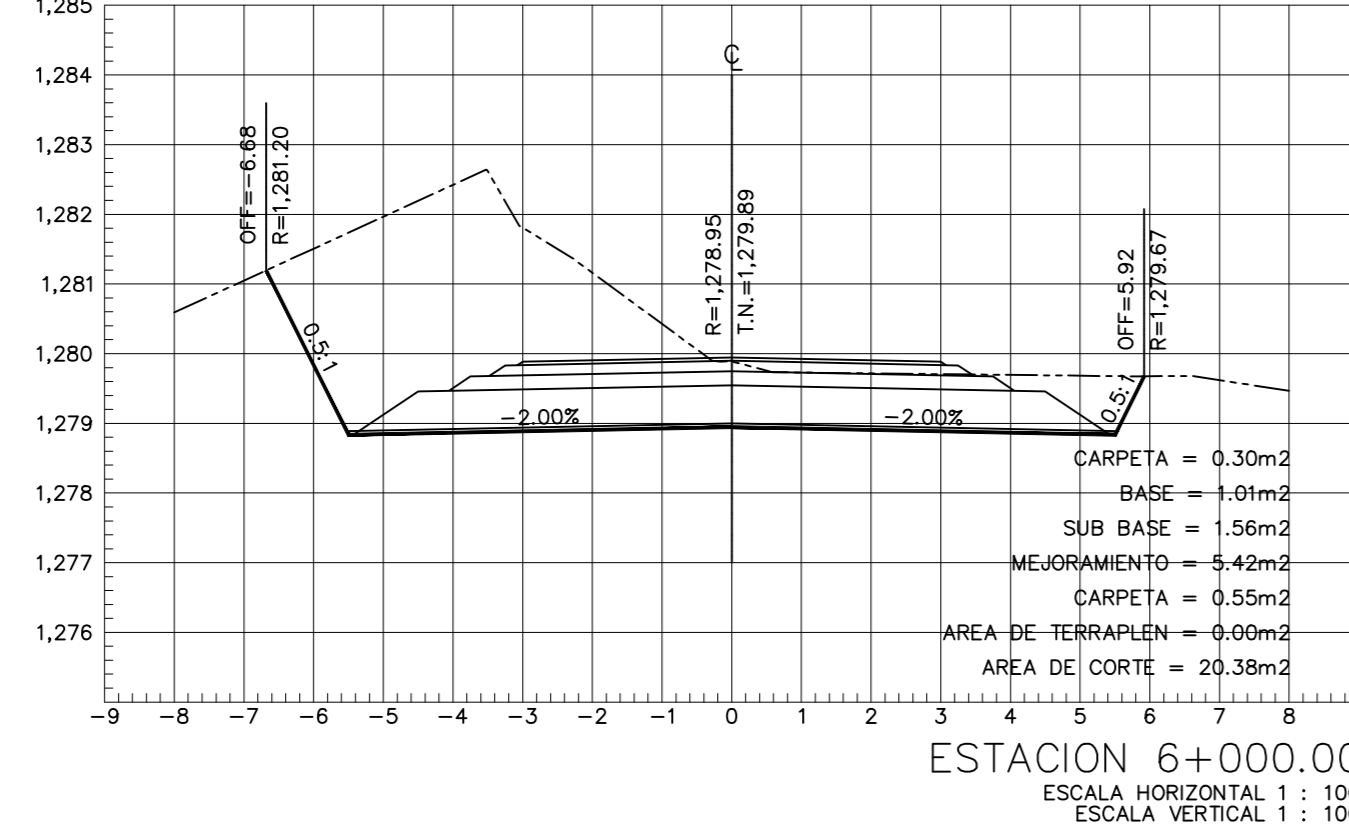
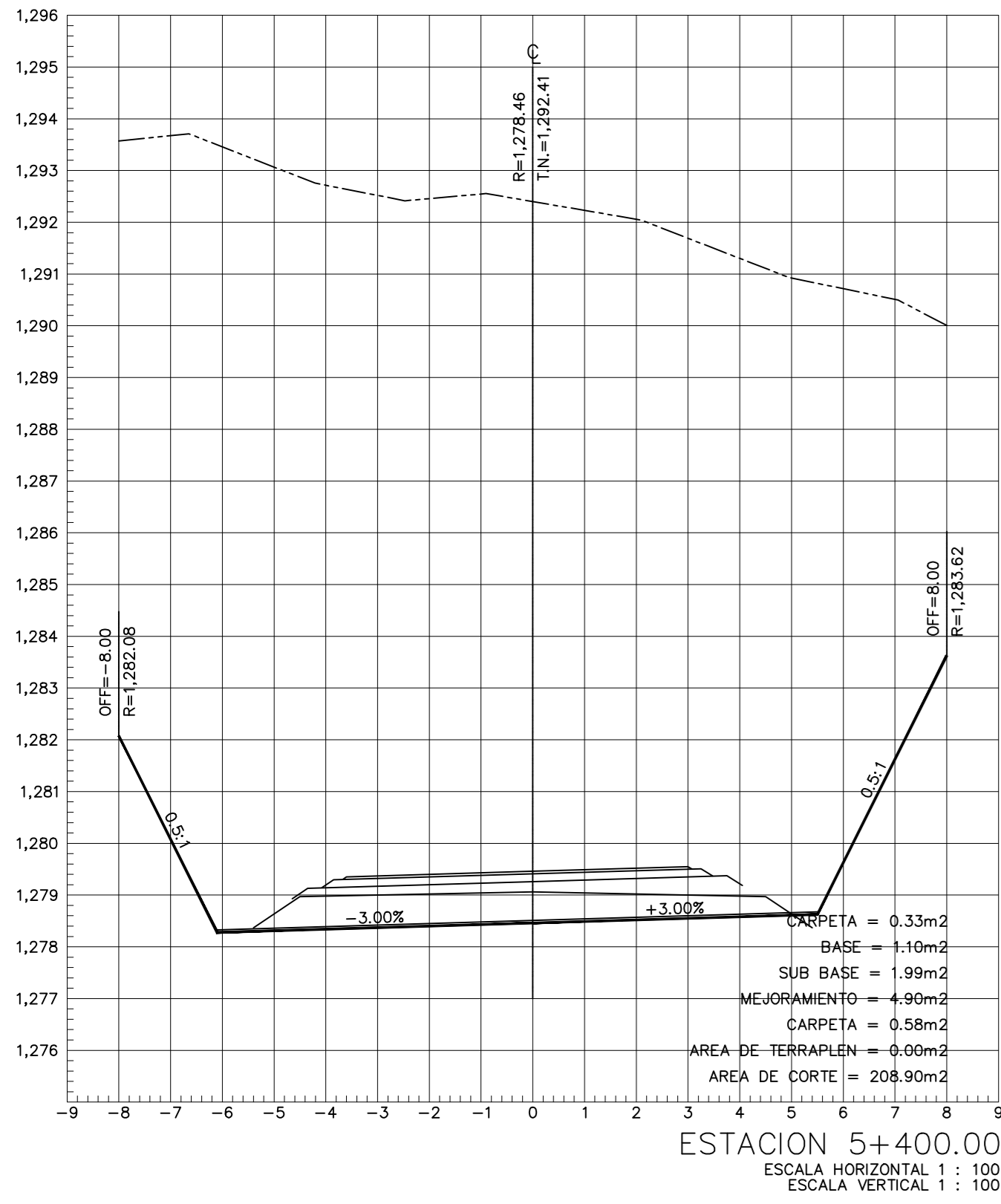
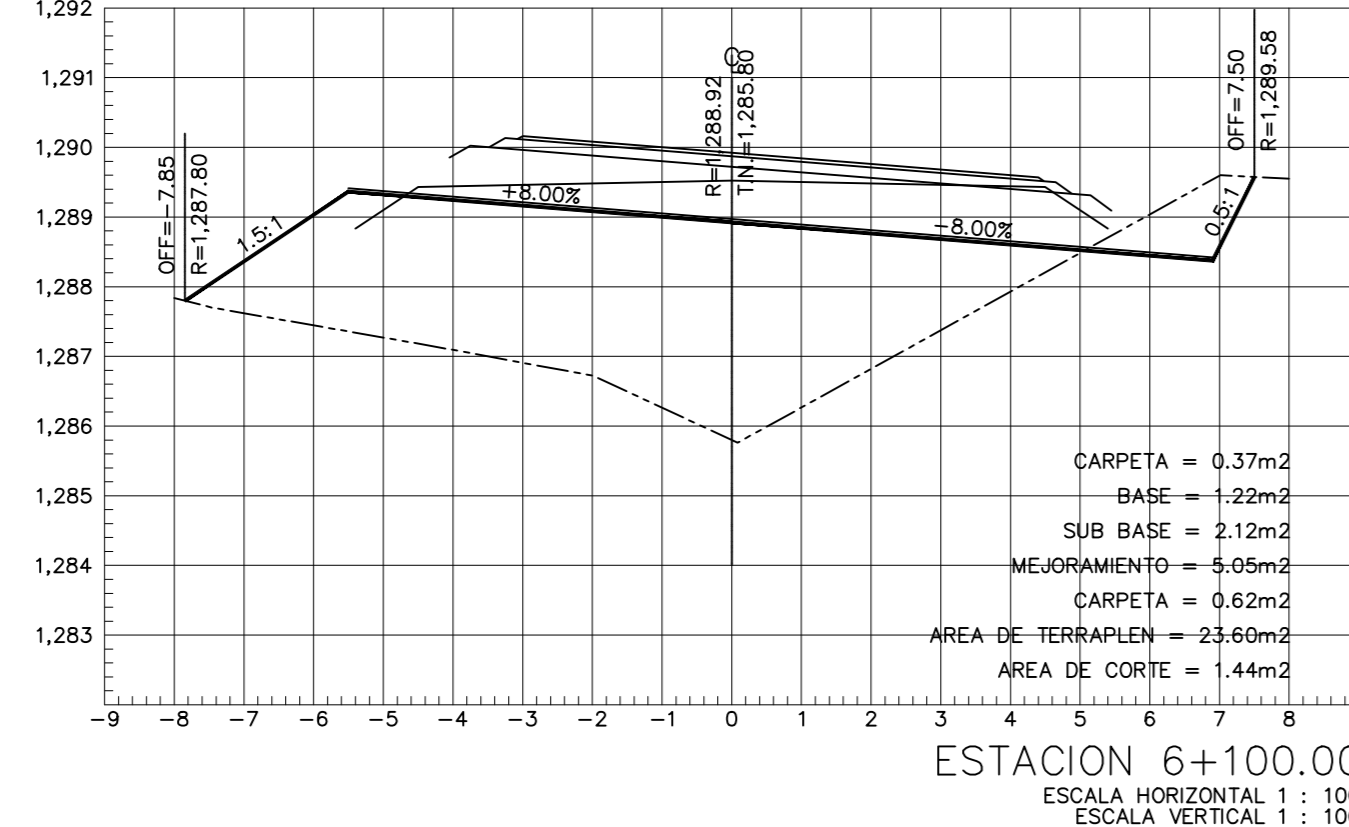
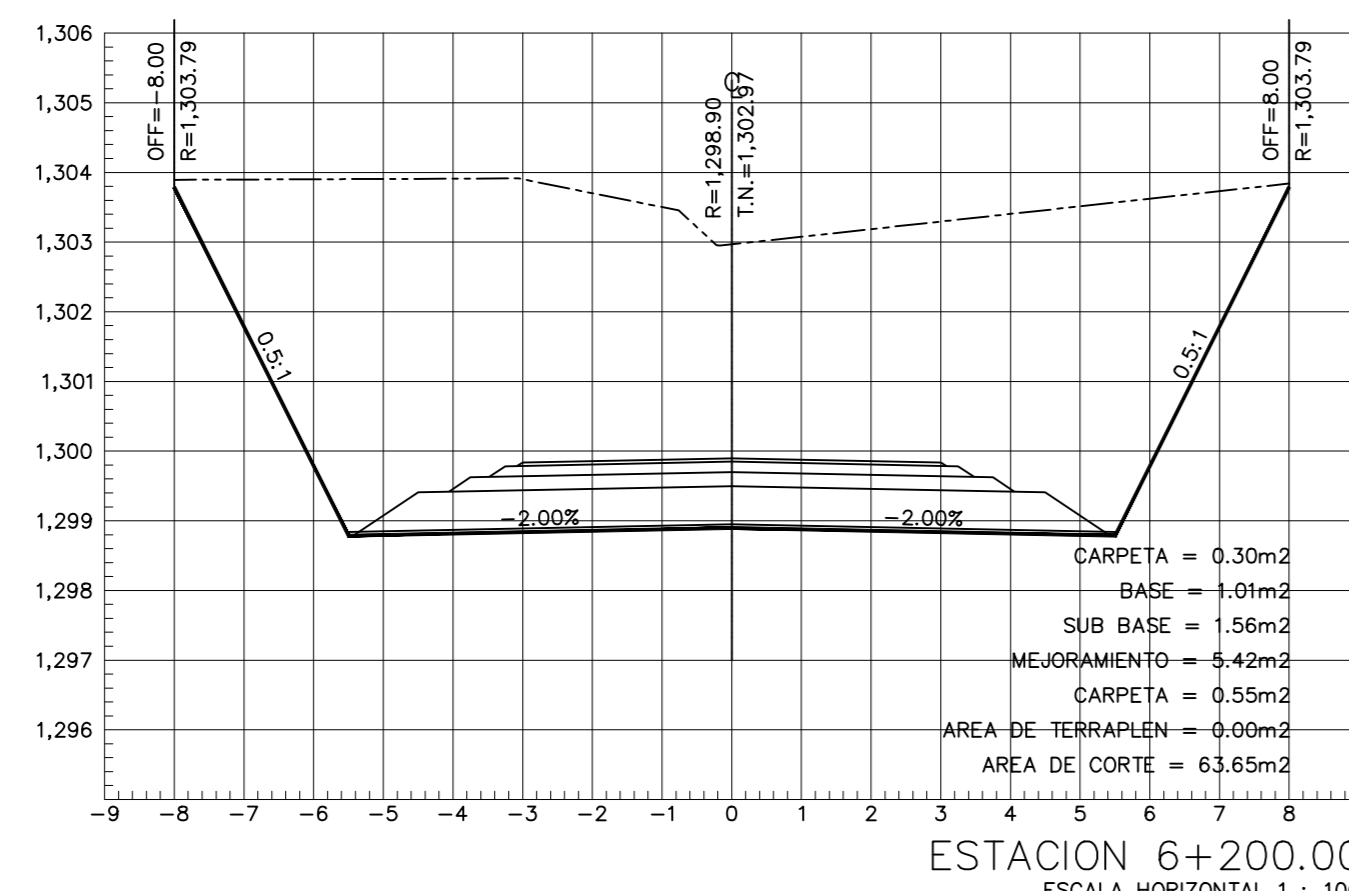
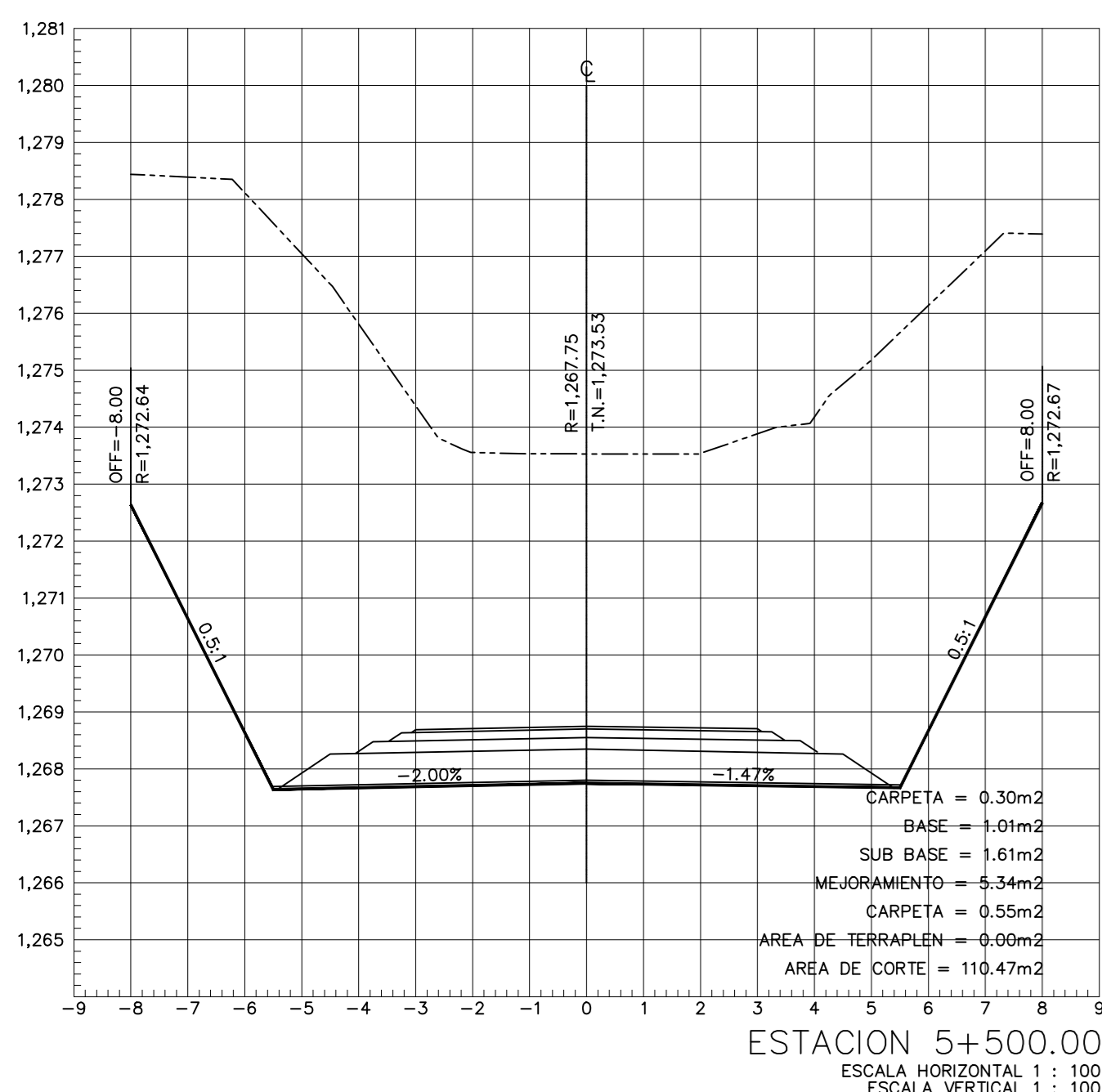
TRAMO:
 DESDE: 6+000.00
 HASTA: 6+567.90



| | | | |
|---|------------------------------|--|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA | | | |
| PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | CLASE: TIPO IV | |
| CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES | | ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL 1:1000, 1:1000, 1:1000; PROYECTO VERTICAL 1:100, 1:100 | |
| UBICACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR PINDO MIRADOR, CANTÓN MERA, PROVINCIA PASTAZA | | TRAMO: DESDE: 0+000.00; HASTA: 3+100.00 | |
| TUTOR: | DISEÑO: ADRIAN CASTRO | LÁMINA: 8/10 | FECHA: ENERO / 2023 |



| | | | |
|---|------------------------------|---|----------------------------|
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | |
| PROYECTO: DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | CLASE: TIPO IV | |
| CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES | | ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL: 1:1000 PROYECTO VERTICAL: 1:1000 | |
| UBICACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR PINDO MIRADOR, CANTÓN MERA, PROVINCIA PASTAZA | | TRAMO: DESDE: 3+200.00 HASTA: 5+200.00 | |
| TUTOR: ENL. MILTON RODRIGO ALDAS SÁNCHEZ <small>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</small> | DISEÑO: ADRIAN CASTRO | LÁMINA: 9/10 | FECHA: ENERO / 2023 |



| | | | |
|--|---------------|--|--------------|
| UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA | | | |
| PROYECTO: DISEÑO GEOMETRICO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR PINDO MIRADOR Y LA COLONIA 24 DE MAYO, CANTÓN MERA, PROVINCIA DE PASTAZA | | CLASE: TIPO IV | |
| CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES | | ESCALAS: PROYECTO HORIZONTAL 1:1000, VERTICAL 1:1000 | |
| UBICACIÓN DEL PROYECTO: SECTOR PINDO MIRADOR, CANTÓN MERA, PROVINCIA PASTAZA | | TRAMO: DESDE 5+300.00 HASTA 6+567.90 | |
| TUTOR: | DISEÑO: | LÁMINA: | FECHA: |
| ING. MILTON RODRIGO ALDAS SANCHEZ | ADRIAN CASTRO | 10/10 | ENERO / 2023 |