

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento de la vía que une el sector Huapante Chico, hasta el Barrio San Isidro - Andagualo, Parroquia de San Andrés del Cantón Santiago de Píllaro Tungurahua con la finalidad de mejorar la vialidad del sector

Trabajo de titulación modalidad proyecto técnico previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato

Autor: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña

Tutor: Ing. Dilón Germán Moya Medina Mg.

Ambato - Ecuador

2026

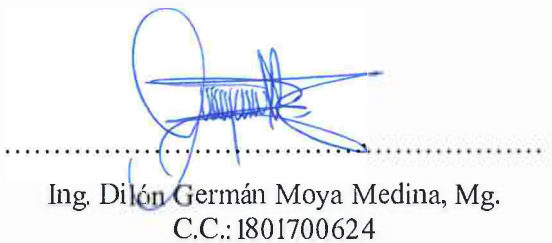
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del proyecto técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: "**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**", elaborado por el estudiante Jimmy Stalin Saquinga Calapiña , portador de la cédula de ciudadanía número 1803940798, 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, enero 2026



Ing. Dilón Germán Moya Medina, Mg.
C.C.: 1801700624
TUTOR

AUTORÍA DEL TRABA.JO DE TITULACIÓN

Yo, **Jimmy Stalin Saquinga Calapiña,** con C.I.:1803940798 declaro que todos los contenidos y actividades expuestos en el desarrollo del presente proyecto técnico con el tema: **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR",** así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto técnico, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, enero 2026



.....

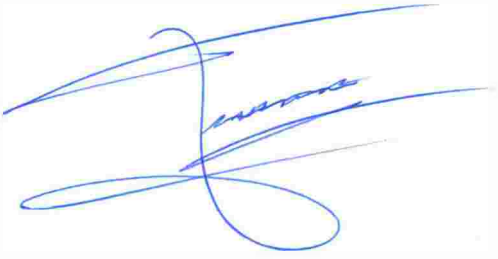
Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
C.C.: 1803940798
AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso 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, enero 2026



.....

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
C.C.: 1803940798
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del proyecto técnico, realizado por el estudiante **Jimmy Stalin Saquinga Calapiña,** de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **"MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR",**

Ambato, enero 2026

Para constancia firma:

Ing Bayas Altamirano Myriam Marisol
C.C.: 1802939205
MIEMBRO CALIFICADOR

Ing Goyes Balladares Andrea Cristina
C.C.: 1804222410
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

En el vasto y a menudo incierto camino de la vida, hay momentos que marcan un antes y un después, y este es uno de ellos, con profunda gratitud y emoción, dedico este trabajo a Dios, quien ha sido mi guía y mi fortaleza en cada paso de este viaje, su luz ha iluminado mis días más oscuros y su amor incondicional me ha dado la valentía para enfrentar los desafíos que se han presentado en mi camino, en cada oración, he encontrado consuelo y en cada dificultad, he descubierto la fuerza que solo él puede proporcionar.

A mis padres, Edgar Saquinga y Cecilia Calapiña, les debo todo. Su sacrificio, amor y apoyo incondicional han sido el cimiento sobre el cual he construido mis sueños, ustedes han sido mis mayores motivadores, enseñándome el valor del esfuerzo, la dedicación y la perseverancia, cada sacrificio que han hecho por mí ha sido un recordatorio constante de que los sueños se construyen con trabajo y amor gracias por enseñarme a nunca rendirme, por estar siempre ahí para escucharme y por brindarme el apoyo que necesitaba en cada etapa de mi vida. Su fe en mí ha sido el impulso que me ha llevado a alcanzar mis metas.

A mis hermanos, Edgar Ariel y Víctor Hugo, gracias por ser mis cómplices en esta travesía y su apoyo han hecho que cada paso en este camino sea más significativo y lleno de alegría, ustedes han sido mi refugio y mi fuerza, recordándome siempre la importancia de la familia y el amor fraternal, cada risa compartida y cada desafío superado juntos han fortalecido nuestros lazos y me han enseñado que, en la vida, no estamos solos.

A toda mi familia, por su aliento constante y por estar siempre a mi lado en cada paso de este camino. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en mi vida, y su amor y confianza en mí han sido el motor que me impulsa a seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes. Este logro es también de ustedes, porque sin su apoyo, no habría sido posible. Cada palabra de aliento, cada gesto de cariño y cada momento compartido han sido fundamentales en mi desarrollo personal y académico.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y por el invaluable conocimiento adquirido a lo largo de estos años. Cada experiencia vivida en este lugar ha dejado una huella imborrable en mi vida y ha contribuido a mi crecimiento personal y académico.

Agradezco también de manera especial a mi tutor de tesis, el Ing. Dilón Germán Moya Medina, por su guía y apoyo durante el desarrollo de este trabajo. Su orientación, dedicación y consejos fueron fundamentales para avanzar con seguridad y culminar este proyecto. Gracias, ingeniero, por su compromiso y por compartir sus conocimientos conmigo.

Agradezco de manera especial a mis docentes, quienes han compartido su sabiduría y pasión por la Ingeniería Civil, guiándome en cada paso de este proceso. Su dedicación, paciencia y compromiso han sido fundamentales para mi formación. Cada lección aprendida, cada proyecto realizado y cada consejo recibido han sido un ladrillo en la construcción de mi futuro. Gracias por creer en mí, por empujarme a alcanzar mi máximo potencial y por inspirarme a ser un mejor profesional y ser humano.

A mis compañeros, por ser parte de esta experiencia, compartiendo conocimientos, risas y momentos que siempre llevaré en mi corazón, juntos hemos enfrentado desafíos y celebrados logros, creando lazos que perdurarán más allá de las aulas. Cada uno de ustedes ha aportado algo único a mi vida, y estoy agradecido por cada conversación, cada proyecto en equipo y cada instante de camaradería.

A los administrativos y al personal de la universidad, gracias por su apoyo y por hacer de este lugar un ambiente propicio para el aprendizaje. Su dedicación y esfuerzo detrás de escena han hecho posible que cada estudiante pueda alcanzar sus metas.

A todos los que han contribuido de alguna manera a mi formación, ya sea con un consejo, una palabra de aliento o un gesto de apoyo, les agradezco sinceramente. Cada uno de ustedes ha sido una pieza clave en este viaje, y sin su ayuda, este logro no habría sido posible; este trabajo es un reflejo de todos ustedes, y espero que juntos podamos seguir construyendo un futuro lleno de oportunidades y éxitos.

Finalmente, a todos los que han creído en mí y me han apoyado en este camino, les dedico este logro con todo mi corazón. ¡Gracias por estar siempre a mi lado en este camino! Su amor y apoyo son el verdadero motor de mis sueños.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

PORTADA.....i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....ii
AUTORÍA DEL TRABA.JO DE TITULACIÓN.....iii
DERECHOS DE AUTOR.....iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....v
DEDICATORIA.....vi
AGRADECIMIENTO.....vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO.....viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....xi
ÍNDICE DE TABLAS.....xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....xiv
SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.....xv
RESUMEN EJECUTIVO.....xvii
ABSTRACT.....xviii
CAPÍTULO I.-MARCO TEÓRICO.....1
I. JUSTIFICACIÓN.....1
II. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....2
III. OBJETIVOS.....5
A. OBJETIVO GENERAL.....5
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....5
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA.....6
I. EQUIPOS Y MATERIALES.....6
A. PRIMERA FASE.....6
1) Estudios Topográficos.....6
2) Estudio de Tráfico Vehicular.....6
3) Estudios de Suelos.....6
B. SEGUNDA FASE.....7
1) Rediseño Vial.....7
C. TERCERA FASE.....7
1) Análisis de Precios Unitario.....7
II. MÉTODOS.....8
A. PRIMERA FASE.....8
1) Levantamiento topográfico.....8

2) Estudio de tráfico 9
3) Ensayos de suelo 14
a) Contenido de humedad *14*
b) Granulometría *15*
c) Límites de Atterberg *17*
d) Ensayo del Proctor Modificado *19*
e) Ensayo de CBR *21*
B. SEGUNDA FASE 21
1) Rediseño Vial 21
a) Diseño del Pavimento *33*
b) Diseño de la cuneta *39*
c) Talud de Corte y Relleno *42*
C. TERCERA FASE 42
1) Análisis de Precio Unitarios 42
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIONES 43
I. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 43
A. PRIMERA FASE 43
1) Levantamiento Topográfico 43
a) Ubicación *43*
b) Levantamiento Topográfico *44*
2) Estudios de Tráfico 45
a) Conteo vehicular *45*
b) Composición Vehicular *46*
c) Cálculo del TPDA *47*
d) Cálculo del TPDA Futuro *49*
3) Estudio de Suelos 50
a) Contenido de Humedad *50*
b) Granulometría *51*
c) Límites de Attemberg *51*
d) Clasificación del Suelo *52*
e) Proctor modificado *52*
f) CBR *53*
B. FASE DOS 53
1) Rediseño Vial 53
a) Clasificación de la Vía *54*
b) Clasificación por la topografía *54*
c) Velocidad de Diseño *55*

d) Velocidad Específica *55*
e) Diseño Horizontal *55*
f) Diseño Vertical *68*
g) Sección Transversal *72*
4) Diseño del pavimento 73
5) Diseño de la Cuneta 86
6) Talud de corte y relleno 89
C. FASE TRES 91
1) Análisis de precios unitario 91
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES 92
I. CONCLUSIONES 92
II. RECOMEDACIONES 93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 94
ANEXOS 96

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Curva Convexa Simétrica 31
Fig. 2 Curvas Cóncavas 32
Fig. 3. Vía de Estudio que une el sector Huapante Chico y el Barrio San Isidro- Andagualo 43
Fig. 4. Unión de los Puntos de la Topografía 44
Fig. 5. Triangulación 44
Fig. 6. Superficie de la Vía de Estudio 45
Fig. 7. Comportamiento Vehicular del día Sábado 46
Fig. 8 Alineamiento 57
Fig. 9 Dimensiones del camión liviano 66
Fig. 10 Perfil del Proyecto 69
Fig. 11 CBR de diseño 79
Fig. 12 Coeficiente de la subbase granular (a3) 81
Fig. 13 Coeficiente de la subbase granular (a2) 82
Fig. 14 Coeficiente estructural de concreto asfáltico 82
Fig. 15 Número estructural (3) 83
Fig. 16 Número estructural (2) 84
Fig. 17 Número estructural (1) 84
Fig. 18 Estructura del Pavimento 86
Fig. 19 Sección típica de la vía 90

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I FORMATO PARA EL CONTEO VEHICULAR (AUTOMÓVILES, BUSES, CAMIONES, DOS EJES, TRES EJES) 10
TABLA II COORDENADAS DE UBICACIÓN DE INICIO Y FIN DE LA VÍA DE ESTUDIO 43
TABLA III RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO VEHICULAR 45
TABLA IV COMPOSICIÓN VEHICULAR 46
TABLA V CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN TUNGURAGUA 48
TABLA VI FACTOR MENSUAL 48
TABLA VII TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRÁFICO VEHICULAR DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA 49
TABLA VIII CÁLCULO DE LA TASA DEL CRECIMIENTO ¨r¨ 49
TABLA IX RESULTADOS DEL ENSAYO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD 50
TABLA X RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA 51
TABLA XI RESULTADOS DEL ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERMBERG 51
TABLA XII RESULTADOS DE LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR SUCS Y AASHTO 52
TABLA XIII RESULTADO DEL ENSAYO DE PROCTOR 53
TABLA XIV RESULTADOS DEL ENSAYO DE CBR 53
TABLA XV CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TPDAF [20] 54
TABLA XVI CLASIFICACIÓN DEL TERRENO POR LA TOPOGRAFÍA [21] 54
TABLA XVII VELOCIDAD DE DISEÑO (K.P.H) [20] 55
TABLA XVIII TASA DE SOBREELEVACIÓN O PERALTE [21] 56
TABLA XIX FACTOR MÁXIMO DE FRICCIÓN [22] 56
TABLA XX PUNTOS DE INFLEXIÓN 57
TABLA XXI TANGENTES HORIZONTALES 58
TABLA XXII RADIO MÍNIMO Y ASUMIDO 60
TABLA XXIII ELEMENTOS DE LA CURVA CIRCULAR SIMPLE 60
TABLA XXIV RADIO ASUMIDO 62
TABLA XXV ELEMENTOS DE LA CURVA ESPIRAL-ESPIRAL 62
TABLA XXVI PENDIENTE REALTIVA DE LA RAMPA DE PERALTES [20] 63
TABLA XXVII FACTOR DE AJUSTE [20] 63
TABLA XXVIII LONGITUD DE TRANSICIÓN Y LONGITUD DE APLANAMIENTO 64
TABLA XXIX LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA CURVAS CIRCULARES 65
TABLA XXX LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA CURVAS ESPIRALES 66
TABLA XXXI RADIOS CON EL FACTOR DE REDUCCIÓN [22] 67
TABLA XXXII SOBREANCHO 67
TABLA XXXIII VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MÁXIMAS EN PORCENTAJE [20] 68
TABLA XXXIV GRADIENTE MAXIMA EN BASE A LA LONGITUDD [20] 68
TABLA XXXV VALORES MÍNIMOS DE LAS CURVAS VERTICALES CONVEXAS [20] 69
TABLA XXXVI CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA CURVA CONVEXA 70
TABLA XXXVII VALORES MÍNIMOS DE LAS CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS [20] 70
TABLA XXXVIII CÁLCULO DE LOS ELEMTOS DE LA CURVA CÓNCAVA 71
TABLA XXXIX LONGITUD DE LA CURVA CONVEXA 71
TABLA XL ANCHO DE LA CALZADA [20] 72
TABLA XLI ANCHO DEL ESPALDÓN [20] 72
TABLA XLII COMPOSICIÓN VEHICULAR EN BASE AL TIPO DE VEHÍCULO 73
TABLA XLIII PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO 73

TABLA XLIV FACTORES DE EQUIVALENCIA POR EJE DE CARGA 74
TABLA XLV FACORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA PARA LOS TIPOS DE VEHÍCULOS DEL PROYECTO 75
TABLA XLVI FACTOR DE DIRECCIÓN [23] 76
TABLA XLVII FACTOR DE DISTRIBUCIÓN [23] 77
TABLA XLVIII FACTOR DE CARGA TOTAL POR TIPO DE VEHÍCULO 77
TABLA XLIX NÚMERO DE ESAL´s 78
TABLA L PERCENTIL 78
TABLA LI CBR DE DISEÑO 78
TABLA LII NIVEL DE CONFIAVILIDAD [23] 79
TABLA LIII DESVIACIÓN ESTÁNDAR [23] 79
TABLA LIV ÍNDICE DE SERVICIALIDAD INICIAL Y FINAL [23] 80
TABLA LV COEFICIENTE DE LA SUBBASE GRANULAR Y MÓDULO RESILIENTE 81
TABLA LVI COEFICIENTE DE LA BASE GRANULAR Y MÓDULO RESILIENTE 82
TABLA LVII COEFICENTE DE EL ASFALTO 82
TABLA LVIII COEFICIENTE DE DRENAJE [23] 82
TABLA LIX FACTOR DE DRENAJE EN FUNCIÓN A LA SATURACIÓN [23] 83
TABLA LX ESPESOR DE LA CARPETA ASFÁLTICA 84
TABLA LXI ESPESOR DE LA BASE GRANULAR 85
TABLA LXII ESPESOR DE LA SUBBASE GRANULAR 85
TABLA LXIII COEFICIENTE DE MANNING SEGÚN EL TIPO DE REVESTIMIENTO [24] 87
TABLA LXIV COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 87
TABLA LXV TIEMPO DE CONSENTRACIÓN [25] 88
TABLA LXVI TALUD DE CORTE [22] 89
TABLA LXVII TALUD DE RELLENO [22] 89

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA 97
ANEXO 2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 100
ANEXO 3 ESTUDIO VIAL 123
ANEXO 4 ESTUDIO DE SUELOS 137
ANEXO 5 DISEÑO DEL PAVIMENTO 164
ANEXO 6 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO 177
ANEXO 7 PLANOS 195

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

GNSS	Sistema Global de Navegación por Satélite
RTK	Real-Time Kinematic
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
NEVI	Norma Ecuatoriana Vial
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
C.C.A.	Cámara de la Construcción de Ambato
TPDA	Tráfico Promedio Diario Anual
To	Tráfico Promedio Diario Observado
FH	Factor Horario
FD	Factor Diario
FS	Factor Semanal
FM	Factor Mensual
TF	Tráfico Futuro o Tráfico Proyectado
TA	Tráfico Actual
IT	Incremento del Tráfico
CNT	Crecimiento Normas de Tráfico
n	Período Proyectado
r	Tasa de Crecimiento Vehicular
Tg	Tráfico Generado
Td	Tráfico Desarrollado
Cu	Coeficiente de Uniformidad
Cc	Coeficiente de Curvatura
IP	Índice de Plasticidad
LL	Límite Líquido
LP	Límite Plástico
CBR	California Bearing Ratio
PC	Punto de Inicio de la Curva
PI	Punto de Intersección
PT	Punto de Tangencia
Gc	Grado de Curvatura
Fi	Factor de Equivalencia de Carga Por Eje

Sa	Sobreancho
FC	Factor de Crecimiento
ΔPSI	Pérdida de Servicialidad
$\boldsymbol{PSI_{inicial}}$	Condición Óptima del Pavimento
$\boldsymbol{PSI_{final}}$	Condición Mínima del Pavimento
Mr	Módulo de Resiliencia
tc	Tiempo De Concentración
C	Coeficiente De Escorrentía

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto propone el mejoramiento del trazado vial que une el sector Huapante Chico con el Barrio San Isidro – Andagualo, ubicado en la Parroquia San Andrés del Cantón Santiago de Píllaro, Provincia de Tungurahua; el tramo de intervención tiene una longitud aproximada de 4,3 kilómetros, el proyecto busca mejorar las condiciones de transitabilidad de esta importante arteria tomando en cuenta que favorece la salida de los productos agrícolas de la zona hacia los mercados cantonales y provinciales. Actualmente, la vía presenta un deterioro visible de la capa asfáltica, generando condiciones poco favorables para el tránsito continuo y seguro de los vehículos.

El objetivo define una solución geométrica y estructural que asegura servicio continuo y soporte la demanda futura. La metodología incluyó levantamiento topográfico con GNSS, inventario, en donde se registraron 2444 puntos y se confirmó un terreno montañoso con pendientes fuertes; en el conteo del tráfico por siete días se obtuvo un promedio diario actual con un TPDA total de 355 vehículos por hora y con una proyección a 20 años de 981 vehículos por día; en los ensayos de laboratorio se identificó que tres de cinco muestras fueron limos arenosos de baja plasticidad ML y A - 4, una nuestra de arena arcillosa SC y A-4 y una arena limosa SM y A-2-4, con CBR entre 5,2% y 14,2%.

Tomando en cuenta los resultados se rediseñó el trazado horizontal, vertical y la sección para ello se planteó con dos carriles de 3 metros, espaldones de 0.5 a los dos lados de la vía, bombeo de -2%, cunetas triangulares de 1.11 metros de ancho por 0.3 m de alto, taludes de corte con una relación H: V (1:1) y talud de relleno con una relación V:H (1:1.5). El pavimento flexible incluye carpeta asfáltica de 10 cm, una base de 15 cm y una subbase de 20 cm, con un espesor total de 45 centímetros y un presupuesto referencial de 1 697 706,04 dólares. Se concluye que la propuesta mejora la conectividad, incrementa la seguridad vial y favorece el desarrollo social y económico del sector.

PALABRAS CLAVE: MEJORAMIENTO VIAL, PAVIMENTO FLEXIBLE, SUELOS, PRECIOS UNITARIOS, NORMATIVA DE DISEÑO VIAL

ABSTRACT

The current project proposes the improvement of the road alignments that connects the Huapante Chico zone with the San Isidro – Andagualo neighborhood located in the San Andrés district of the Santiago de Píllaro city, Tungurahua province. The intervention section has an approximate length of 4.3 kilometers. The project aims to improve the traffic flow conditions of this crucial and primary mobility artery, considering that this roadway facilitates the transportation of farm products from the local area to the main markets of the city and the province. Currently, the road visualizes a significant deterioration over its asphalt surface layer which in short term generates adverse conditions for the safe and uninterrupted vehicle traffic.

The main objective is to define a geometrical and structured solution that ensures continuous service and the capacity to meet future demand. The methodology used includes topographic surveying using GNSS, and an inventory in which 2,444 points were recorded, a mountainous land with steep slopes were also confirmed as well. A seven-day vehicles circulation test was held and as a result it was realized that an average of 355 vehicles per hour pass by the roadway daily and it was projected that within the latest 20 years a number of 981 vehicles will pass by per day. All the projections were developed using TPDA. A laboratory test also identifies that three out of the five samples were sandy silts of low density (ML & A - 4), one sample of clayey sand (SC and A-4), and one silty sand (SM and A-2-4), with CBR values ranging from 5.2% to 14.2%.

Considering the results, a horizontal and vertical alignment and the road section were redesigned. The proposal includes two 3-meter lanes, 0.5-meter shoulders on both sides of the road, a −2% cross slope, triangular ditches measuring 1.11 meters wide by 0.3 meters deep, cut slopes with an H:V ratio of 1:1, and fill slopes with a V:H ratio of 1:1.5. The structure of the flexible pavement includes a 10-cm asphalt surface, a 15-cm base layer, and a 20-cm subbase, giving a total thickness of 45 centimeters, with a referential budget of USD 1,697,706.04. It was concluded that the road fosters socio-economic progress of the region and improves accessibility and safety.

KEYWORDS: ROAD IMPROVEMENT, FLEXIBLE PAVEMENT, SOILS, UNIT PRICES, ROAD DESIGN STANDARDS

CAPÍTULO I.-MARCO TEÓRICO

I. JUSTIFICACIÓN

La infraestructura vial en los países de América Latina presenta serias deficiencias que impactan negativamente la conectividad en los sectores rurales. Tomando en cuenta que más del 88.7% de las exportaciones de recursos naturales dependen de estas vías, muchas de ellas se encuentran en condiciones inadecuadas, caracterizadas por estrechos senderos peatonales y caminos con pendientes pronunciadas que limitan el tránsito de vehículos. El estado de deterioro contribuye al aislamiento físico de más de 900 millones de habitantes en zonas rurales, generando la pobreza y una percepción de abandono hacia el Estado. La situación se agrava generalmente en las temporadas de lluvias, cuando las vías se vuelven intransitables, intensificando la desconexión de las comunidades con el resto del país. En este contexto, la situación actual de la red vial secundaria y terciaria se convierte en un problema crítico que requiere atención urgente para evitar que continúe afectando el desarrollo económico de estas regiones [1].

La vía que conecta el sector Huapante Chico con el Barrio San Isidro - Andagualo, en la parroquia de San Andrés del Cantón Santiago de Píllaro, provincia de Tungurahua, Ecuador, es un claro ejemplo de esta problemática, en la que se ha identificado que esta arteria vial presenta deficiencias significativas en su infraestructura, lo que limita la movilidad eficiente y segura de sus habitantes y afecta el desarrollo de las actividades productivas locales. La precariedad de esta vía podría intensificarse en condiciones climáticas adversas, volviéndose intransitable y acentuando el aislamiento de la comunidad.

La importancia de llevar a cabo este estudio se fundamenta en la imperante situación de la infraestructura vial que conecta el sector Huapante Chico con el Barrio San Isidro - Andagualo, la misma que presenta un deterioro notable de la vía, esta situación afecta directamente a la calidad de vida de cada uno de los moradores ya que obstaculizan el desarrollo social y económico del sector; también se puede argumentar que representa un riesgo en la seguridad de los habitantes del sector especialmente en la época de lluvias cuando el tránsito se vuelve complicado; a esto se suma la carencia del mantenimiento adecuado de la vía y el olvido por parte de las autoridades correspondientes provocando el agravamiento del problema.

Por lo tanto, esta investigación no solo busca optimizar la vialidad del sector, sino que también se plantea mejorar la calidad de vida de sus habitantes y el fortalecimiento de la cohesión social en el contexto rural.

II. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En estos últimos años, el desarrollo de la infraestructura vial rural cobró mucha relevancia en el ámbito gubernamental, técnico y académico, ya que se reconoció su papel fundamental en la mejora de la calidad de vida de las comunidades, en ese contexto, diversos estudios han demostrado que la inversión en vías rurales facilitó el acceso a servicios básicos, mejorando la conexión con los mercados locales y regionales.

En 2024, la CAF – Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe – aprobó un fondo de 2.478 millones de dólares para financiar proyectos muy importantes en cada región, orientados a fortalecer áreas clave como la infraestructura vial, la movilidad urbana, el saneamiento básico y la sostenibilidad ambiental, destacándose intervenciones como la expansión del metro en Chile, la rehabilitación de tramos carreteros en Honduras y la modernización del sistema de irrigación en República Dominicana, lo cual reflejó un enfoque integral para mejorar la calidad de vida de millones de ciudadanos mediante obras de vialidad que impulsó la conectividad y la equidad frente al cambio climático [2].

Brasil ha sido uno de los países donde la CAF enfocó sus esfuerzos para mejorar la conectividad territorial a través del fortalecimiento de su red vial rural, compuesta en un 88% por caminos no pavimentados que superan los 1.7 millones de kilómetros, lo que impulsó el desarrollo de manuales técnicos y estrategias muy importantes centradas en la estabilización de suelos, el drenaje eficiente y el uso de materiales como suelos lateríticos, por lo que se concluyó que una planificación adaptada al entorno, junto con mantenimiento constante y soluciones técnicas apropiadas, es clave para reducir las brechas de infraestructura y favorecer el desarrollo rural sostenible [3].

Durante el año 2024, en la provincia de Tacna al sur de Perú, se llevó a cabo un estudio importante sobre el mejoramiento de la carretera Boca del Río–Tacna y su relación con la percepción del valor público en los distritos de Tacna, Sama y La Yarada , aplicando una metodología de enfoque mixto con encuestas y entrevistas, cuyos resultados mostraron una correlación positiva y significativa, con un coeficiente Rho de Spearman de 0.813, lo que

determinó que estas obras viales no solo mejoran la movilidad y seguridad, sino que también refuerzan la confianza ciudadana al evidenciar efectos en la calidad de vida [4].

Por otro parte, en Guatemala, el Gobierno junto al Banco Interamericano de Desarrollo ejecutó el Programa de Desarrollo de Infraestructura Vial con una inversión de 150 millones de dólares, destinado a mejorar la conectividad entre zonas productivas y cabeceras departamentales mediante la rehabilitación de 130 kilómetros de carreteras y la construcción de un puente de 273 metros, generando 4 mil empleos directos y beneficiando a más de 830 mil personas, entre ellas transportistas y población local, quienes ahora disponen de vías pavimentadas que han reducido costos, tiempos de viaje y riesgos por lluvias, lo cual permitió determinar que esta intervención vial contribuye significativamente al desarrollo territorial mediante infraestructura eficiente, segura y de valor público comprobado [5].

En el caso de Ecuador, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador desarrolló en 2023 el programa de estructuración de proyectos, orientado a mejorar la conectividad nacional mediante intervenciones en corredores estratégicos como Loja – Catamayo, Quito – Guayaquil y Cuenca – Guayaquil, incorporando estudios de prefactibilidad, equipos técnicos especializados y tecnologías como contadores vehiculares automáticos y drones, lo que permitió evaluar la viabilidad técnica, financiera, jurídica y social de cada tramo, se concluyó que esta estrategia de planificación vial optimiza recursos públicos y fomenta la participación del sector privado en el desarrollo territorial [6].

De forma similar a otras intervenciones en el ámbito rural, el Gobierno Provincial de Tungurahua ejecutó en 2023 un plan de mejoramiento vial financiado con 9 millones de dólares de recursos propios, destinado a intervenir 60 kilómetros de carreteras rurales mediante trabajos de recapeo y reconstrucción, con frentes activos en cantones como Pelileo, Píllaro, Tisaleo y Patate, alcanzando avances superiores al 85% en algunos sectores , entre ellos Chambiato y Cuatro Esquinas, lo que determinó que esta iniciativa responde a una necesidad histórica de las comunidades y fortalece el acceso, la integración y el desarrollo socioeconómico de la provincia a través de infraestructura vial sostenible [7].

Un estudio realizado en el recinto el Secal, cantón Jipijapa, analizó cómo la deficiente infraestructura vial rural afecta el acceso a servicios básicos y el desarrollo económico, identificando una vía con bajo soporte estructural y un creciente flujo vehicular agrícola que deterioraba rápidamente la calzada, por lo que se realizó estudios geotécnicos y análisis geométricos que revelaron valores de CBR entre 3.42% y 11.34%, además de una proyección

de aumento de tráfico de 44 a 209 vehículos en 20 años, lo que sustentó una propuesta de diseño de pavimento flexible adaptado al terreno y al tránsito, determinando que estudios integrales como este son clave para la planificación de intervenciones viales sostenibles en zonas rurales similares [8].

A medida que se profundiza en las experiencias recientes de inversión vial en la región,se destacó el proyecto aprobado por el Banco Mundial en septiembre de 2024, mediante el cual se destinó un financiamiento de 100 millones de dólares para la provincia del Guayas, en Ecuador, con el propósito de rehabilitar siete tramos viales, intervenir ocho puentes estratégicos y fortalecer la capacidad institucional para la planificación y mantenimiento de la red rural, beneficiando a más de 24 mil usuarios diarios en zonas con alta vulnerabilidad, por lo que se concluyó que esta intervención mejoró la conectividad y la seguridad vial, la misma que representó un ejemplo de gestión integral ante desafíos estructurales del desarrollo territorial y la adaptación climática [9].

De igual forma, en el año de 2023 se realizó estudios en las zonas rurales de Portoviejo, Manabí, con el propósito de evaluar la percepción comunitaria sobre la infraestructura vial de tercer orden y su impacto en el desarrollo local, mediante encuestas aplicadas a 40 habitantes, junto con el análisis comparativo de normativas técnicas, se evidenció una valoración positiva hacia los proyectos viales, aunque también se identificó deficiencias en la calidad de los materiales y en el mantenimiento, por lo tanto se determinó que es necesario optimizar la gestión técnica para garantizar caminos más sostenibles y funcionales en estas comunidades [10].

Por otra parte, en el Cantón Jujan, situado en la región rural de la provincia del Guayas, se realizó en 2023 un estudio técnico que evidenció deficiencias en la infraestructura vial, especialmente en zonas de difícil acceso donde las malas condiciones de las vías afectaban la movilidad y limitaban el desarrollo local, por lo cual se propuso como solución principal el mejoramiento de caminos rurales mediante la rehabilitación y construcción de tramos estratégicos, determinando que esta intervención mejoró la conectividad y contribuyó al fortalecimiento económico de las comunidades [11].

En 2024, en la parroquia Juan de Velasco, provincia de Chimborazo, se realizó un estudio que analizó cómo la conectividad vial incide en el desarrollo rural y mediante entrevistas a productores y análisis del estado de las vías, se detectó deficiencias que dificultan el transporte de productos y el acceso a servicios básicos, lo cual afectó directamente la economía local y

restringe oportunidades de crecimiento, por lo que se propuso intervenir tramos estratégicos para mejorar la movilidad y fortalecer los vínculos entre zonas rurales y urbanas, demostrando así que el mejoramiento vial, cuando se enfoca desde una visión técnica y territorial, puede convertirse en un factor clave para impulsar el desarrollo y reducir desigualdades [12].

Dada la realidad expuesta y considerando el impacto que tiene la vía sobre la movilidad, la economía local y la calidad de vida de los habitantes del sector Huapante Chico – San Isidro-Andagualo, se identificó la necesidad urgente de una intervención técnica adecuada. Por ello, esta tesis se plantea como una respuesta estructurada y fundamentada, orientada a proponer soluciones viables que contribuyan al desarrollo vial y al bienestar de la comunidad.

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

"Mejorar el trazado de la vía que une el sector Huapante Chico, hasta el Barrio San Isidro-Andagualo, Parroquia de San Andrés del Cantón Santiago de Píllaro, Provincia de Tungurahua, para la optimización de la vialidad del sector"

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Obtener los estudios preliminares de la vía, como el levantamiento topográfico, aspectos biofísicos del sector, tráfico y características mecánicas del tipo de suelo sobre el cual se asienta el pavimento.
2) Diseñar el trazado geométrico de la vía e implementar una estructura de pavimento que garantice una movilidad segura.
3) Elaborar un análisis de precios unitarios de la propuesta de mejoramiento en base a las especificaciones técnicas de la legislación ecuatoriana.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

El presente proyecto se desarrolló bajo un enfoque metodológico cuantitativo basado en la recolección y análisis de datos numéricos con el propósito de optimizar el trazado vial de la zona de estudio.

Para el desarrollo de la investigación ordenada y efectiva el trabajo se organizó en tres fases que faciliten el cumplimiento de los objetivos propuestos, de manera que en la primera fase se realizó el levantamiento topográfico, estudio tráfico vehicular y el análisis de estudios de suelos, actividades que permitieron identificar las principales características físicas y geotécnicas del terreno, a continuación en la segunda fase se procedió con el mejoramiento del trazado vial considerando los datos obtenidos en los estudios previos y finalmente en la tercera fase se llevó a cabo la elaboración del análisis de precios unitarios de acuerdo con las disposiciones establecidas en la normativa ecuatoriana vigente.

I. EQUIPOS Y MATERIALES

A. PRIMERA FASE

1) Estudios Topográficos

Durante el levantamiento topográfico se emplearon un equipo GNSS EFIX C5, conformado por un receptor base montado sobre un trípode y uno o más receptores móviles (Rover), los cuales estuvieron equipados con jalón y antena GNSS de alta precisión. Este sistema cuenta con un controlador tipo Tablet para la gestión de datos en campo. Adicionalmente, se utilizó un metro para la verificación de la altura del a la estación con respecto a punto de apoyo.

2) Estudio de Tráfico Vehicular

Para llevar a cabo el análisis de tráfico vehicular, se utilizaron una cámara de video Tapo C310 y la aplicación Tapo que nos permitió contabilizar con precisión el tipo de vehículos que circulan por el tramo en estudio.

3) Estudios de Suelos

En este apartado se describen los materiales que se emplearon para la realización de los distintos ensayos de laboratorio, con el objetivo de caracterizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo en el tramo vial objeto de estudio.

Para el ensayo de contenido de humedad, se utilizaron muestras de suelo extraídas directamente del área de intervención. El procedimiento se desarrolló con el uso de un horno de secado HUMBOLDT 31-35OER, bandejas metálicas y una balanza LEXUS.

Para la determinación de la granulometría se emplearon un juego de tamices MATEST, ASTM E-11, una tamizadora, un recipiente una brocha y una balanza marca LEXUS.

En el caso de los límites de Atterberg (límite líquido y límite plástico), se utilizaron muestras de suelo que pasará por el tamiz #40. Para el límite líquido se requiere una copa de Casagrande MATEST S170-05, ranurador, un recipiente, un mortero, una espátula, una balanza LEXUS, horno HUMBOLDT 31-35OER y una brocha. Para el límite plástico, se usaron igualmente material fino, una placa de vidrio, recipiente, espátula, horno HUMBOLDT 31-35OER, un mortero y una balanza LEXUS.

En el caso del ensayo Proctor Modificado orientado a establecer la densidad seca máxima y el contenido óptimo de humedad, se usaron tamices MATEST ASTM E-11 de numeración 4, 8, 10, 16, 30, 40, 50, 60, 100 y 200, además se utilizaron otros materiales como: una brocha, balanza LEXUS, horno HUMBOLDT 31-35OER y las correspondientes muestras de suelo del sitio.

Para el ensayo de índice CBR (California Bearing Ratio), se utilizaron muestras clasificadas de suelo, agua, el material retenido en el tamiz #4, recipientes, brocha, moldes metálicos, una máquina de compresión MAQUISUELOS, modelo MQA-1, un martillo de 10 libras, horno HUMBOLDT 31-35OER, bandejas, probeta y palustre.

B. SEGUNDA FASE

1) Rediseño Vial

Para el desarrollo de esta fase se utilizaron una Laptop Lenovo Intel CORE i7 de décima generación, software informático como Microsoft Excel, empleado para la organización y análisis de datos numéricos; y programas especializados para el modelado y trazado del terreno, entre ellos Autodesk Civil 3D, Global Mapper y Google Earth Pro.

C. TERCERA FASE

1) Análisis de Precios Unitario

Para elaborar los precios unitarios se utilizó una Laptop Lenovo Intel CORE i7 de décima generación, así como programas informáticos como Microsoft Excel y software especializado

en análisis de costos, adicionalmente se utilizaron otros materiales como: fuente de referencia la revista Modus Vivendi del Colegio de Arquitectos del Ecuador (C.C.A).

II. MÉTODOS

La metodología propuesta para el desarrollo de este proyecto se estructuró en tres fases que están específicamente diseñadas para el cumplimiento de los objetivos. Estas fases comprenden: un levantamiento topográfico detallado, el desarrollo del estudio de tráfico vehicular, la realización de los estudios de suelos, la elaboración de un rediseño vial integral, el diseño de la estructura del pavimento y, finalmente, la determinación y análisis de precios unitarios para la cuantificación económica del proyecto.

La solidez metodológica de esta investigación se fundamentó en la recopilación sistemática de información técnica actualizada, obtenida a partir de las normativas vigentes, investigaciones previas, literatura especializada y manuales técnicos reconocidos. Esta base documental garantizó que el proyecto técnico mantenga un nivel óptimo de confiabilidad técnica y rigor profesional, asegurando resultados que contribuyan al desarrollo del conocimiento en ingeniería vial.

A. PRIMERA FASE

1) Levantamiento topográfico

Para llevar a cabo un levantamiento topográfico efectivo de la vía, el trabajo se realizó en dos fases. La primera etapa del levantamiento topográfico se centra en la recolección de datos directamente en la zona de estudio, para lo cual se llevan a cabo las siguientes actividades:

Recorrido previo de la vía: Se efectuó un reconocimiento del tramo de estudio antes de iniciar la topografía, con el objetivo de identificar el punto más alto para la correcta instalación de la base del equipo GNSS RTK.

Instalación y configuración del equipo: Se procedió a instalar y calibrar tanto la base como el Rover, creando además grupos de puntos identificativos, lo que facilitó la posterior unión y organización de los datos durante el dibujo de la vía.

Levantamiento topográfico de puntos: La recolección de datos se realizó tomando puntos a lo largo de franjas de 50 metros (25 metros a cada lado del eje de la vía), registrando un mínimo de 7 puntos por franja con una separación de 20 metros. En las curvas, la distancia entre puntos se redujo para garantizar mayor precisión. Además, se levantó las estructuras existentes, como tapas de alcantarillado y postes de alumbrado público.

Señalización de puntos clave: Se colocaron estacas pintadas de color rojo en diversos puntos de la vía, con la finalidad de facilitar la reubicación y levantamiento de puntos adicionales en caso de ser necesario durante el desarrollo del proyecto.

La segunda etapa del levantamiento topográfico corresponde al trabajo de gabinete, en el cual se procesó la información obtenida en campo con el fin de elaborar una representación gráfica de la vía de estudio. Para ello, se desarrollaron las siguientes actividades:

Importación de puntos: Se cargó en el software Civil 3D los puntos levantados con el equipo GNSS RTK en formato CSV.

Configuración inicial: Se ajustó parámetros como tamaño y color del texto, así como el espaciamiento, con el objetivo de optimizar la visualización y el manejo de la información.

Dibujo de elementos: Se procedió a representar gráficamente la vía y las estructuras existentes, incluyendo viviendas, postes, tapas de alcantarillado y demás componentes encontrados en el área de estudio.

Creación de la superficie: Una vez organizados los datos, se generó la superficie topográfica de la vía.

Triangulación del terreno: Finalmente, se realizó la triangulación de la superficie, lo que permitió obtener una visualización precisa de las pendientes, elevaciones y relieves presentes en el trazado de la vía.

Después de realizar todo este proceso, se obtuvo un modelo digital del terreno que representó de manera continua y precisa el relieve del área de estudio, constituyéndose en una base confiable para el análisis y el mejoramiento del trazado vial de la vía de 4,3 km que conecta el sector Huapante Chico con el Barrio San Isidro - Andagualo.

2) Estudio de tráfico

Continuando con el desarrollo del proyecto, se realizó el estudio de tráfico. Para lograr esto, se dividió el estudio en cuatro etapas, que se describen a continuación:

En la primera etapa se efectúo el **registro vehicular** de manera continua, durante las 24 horas del día a lo largo de una semana. Para garantizar el cumplimiento de esta actividad, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

Inspección y Selección de Estación: Se realizó un recorrido por la vía para evaluar sus condiciones y determinar un punto estratégico de observación, denominado estación, desde el cual se registró de manera representativa el tránsito vehicular.

Instalación de cámara de monitoreo: En la estación seleccionada se colocó una cámara con ángulo y visibilidad adecuados, asegurando que todo el tramo de la vía quede cubierto para el registro continuo de los vehículos.

Configuración de grabación: La cámara fue programada para grabar de manera interrumpida durante las 24 horas del día, almacenando los datos y sobrescribiendo la información cada día según fuera necesario.

Activación de detección de movimiento: Se habilitó la función de detección de movimiento en la cámara para facilitar la identificación y conteo de los vehículos que transitaron la vía, optimizando el procesamiento de la información.

Preparación de registros: Se imprimieron hojas de registro vehicular para sistematizar los datos, permitiendo un control ordenado y seguro de la información obtenida.

Conteo y registro de vehículos: Los videos grabados fueron reproducidos para contabilizar y registrar todos los vehículos que transitaron por la vía durante los días de estudio, garantizando la precisión de la información.

TABLA I
FORMATO PARA EL CONTEO VEHICULAR (AUTOMÓVILES, BUSES, CAMIONES, DOS EJES, TRES EJES)

LIVIANOS		
AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS
		

BUSES		
LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS
		

CAMIONES				OTROS
DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	
LIVIANOS	MEDIANOS			NO EJES
				

En la segunda etapa se procedió a digitalizar los datos del conteo vehicular realizado en la etapa anterior y en base a esto se determinó el TPDA y el TPDA futuro, para lo cual se ejecutó las siguientes actividades:

Primero se registró el número de vehículos que circularon cada hora durante un día en el formato establecido en la etapa anterior, esto se lo realizó con todos los días de la semana.

Una vez realizado el análisis de datos se procede al cálculo del TPDA utilizando la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{TPDA = To * FH * FD * FS * FM} \quad (1)$$

Donde:

$TPDA$: Tráfico promedio diario anual

To: Tráfico promedio diario observado

FH: Factor horario

FD: Factor diario

FS: Factor semanal

FM: Factor mensual

Para calcular el tráfico promedio diario observado se utilizó la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{To = \frac{\sum Volumen\ de\ tráfico\ de\ los\ 7\ días\ (0{:}00 - 23{:}00)}{7}} \quad (2)$$

Donde:

To: Tráfico promedio diario observado

En cambio, para el factor mensual nos ayudamos de la base de volumen de despachado desde terminales de EP PETROECUADOR hacia los centros de distribución automotriz a nivel nacional 2020 - 2023 septiembre con esos datos aplicaremos las siguientes fórmulas para poder obtener el factor mensual:

$$\boldsymbol{CPDA = \frac{VOLUMEN\ \ COMBUSTIBLE\ AL\ AÑO}{365}} \quad (3)$$

Donde:

$CPDA$: Consumo promedio diario anual

$$\boldsymbol{CPDM = \frac{VOLUMEN\ COMBUSTIBLE\ MES}{NÚMERO\ DE\ DÍAS\ DEL\ MES}} \quad (4)$$

Donde:

$CPDM$: Consumo promedio diario mensual

$$\boldsymbol{FM = \frac{CPDA}{CPDM}} \quad (5)$$

Donde:

FM: Factor mensual

Continuando para obtener el TPDA futuro partiremos de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{TF = TA + IT} \quad (6)$$

Donde:

TF: Tráfico Futuro o Tráfico Proyectado

TA: Tráfico Actual

IT: Incremento del Tráfico

Tráfico Actual

$$\boldsymbol{TA = TPDA_{actual}} \quad (7)$$

Donde:

TA: Tráfico Actual

$TPDA$: Tráfico promedio diario anual

Mientras que para el cálculo del incremento del tráfico (IT) partimos de la siguiente fórmula

$$\boldsymbol{IT = CNT + Tg + Td} \quad (8)$$

Donde:

IT: Incremento de Tráfico

Tg:Tráfico Generado

Td:Tráfico Desarrollado

CNT:Crecimiento Normal del Tráfico

Para hallar los diferentes componentes utilizamos las siguientes fórmulas:

Crecimiento Normal de Trafico

$$\boldsymbol{CNT = TPDA_{actual} * \left(\left(1 + \left(\frac{r}{100}\right)\right)^{n} - 1\right)} \quad (9)$$

Donde:

CNT: Crecimiento normal de tráfico

$TPDA_{actual}$: Tráfico promedio diario anual actual

n: Período proyectado (período de diseño)

r: Tasa de crecimiento vehicular (datos del ANT y/o AMT) (datos de matriculación)

Tráfico Generado

$$\boldsymbol{Tg = (5 - 20\%) * TPDA_{actual}} \quad (10)$$

Donde:

Tg: Tráfico Generado

$TPDA_{actual}$: Tráfico promedio diario anual actual

Tráfico Desarrollado

$$\boldsymbol{Td = 5\% * TPDA_{actual}} \quad (10)$$

Donde:

Td: Tráfico Desarrollado

$TPDA_{actual}$: Tráfico promedio diario anual actual

3) Ensayos de suelo

Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los suelos ya que constituye una etapa fundamental para el desarrollo del proyecto, información indispensable para la toma de decisiones técnicas en obras de infraestructura vial, estos procedimientos se encuentran regularizadas por las normas técnicas NTE INEN la cual ha sido ajustada en base a normas internacionales como la AASHTO.

La presente metodología describe de manera detallada los procedimientos ejecutados para la caracterización del suelo natural provenientes de 5 diferentes puntos a lo largo de la zona de estudio, cada procedimiento descrito a continuación sigue rigurosamente las especificaciones normativas vigentes, garantizando la reproducibilidad de los diferentes ensayos realizados a las muestras de suelo natural realizados a la vía de estudio.

a) Contenido de humedad

El contenido de humedad representa la cantidad de agua presente en el suelo expresada como un porcentaje del peso seco del material. El procedimiento se encuentra normalizado mediante las normas NTE INEN 690 [13]. Este método consiste en determinar la pérdida de peso que experimenta una muestra de suelo al ser sometido a secado en el horno a una temperatura controlada de 110°C ± 5°C.

Preparación de la muestra

Se selecciona una cantidad representativa de aproximadamente 100 gramos. Una vez concluida la excavación de la calicata la muestra fue extraída y colocada de inmediato en un recipiente hermético con el fin de evitar la pérdida de humedad y preservar sus condiciones naturales.

Procedimiento del ensayo:

Selección y pesaje de recipientes. Se seleccionaron recipientes metálicos limpios y secos, identificados con códigos únicos. Se pesa cada recipiente utilizando una balanza con precisión de 0.01g, registramos el valor

Pesaje de la muestra húmeda. La muestra se colocó en el recipiente previamente pesado y se registró el peso del conjunto.

Secado en horno. Los recipientes se introducen en el horno a una temperatura de 110°C ± 5°C, con un tiempo de espera de 24 horas.

Pesaje final. Trascurrido el tiempo se retira las muestras del horno, se vuelve a pesar con una balanza de presión de 0.01g y se registra los datos obtenidos

Cálculos:

Para poder determinar el contenido de humedad $\omega\%$ se utilizó la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{\omega\% = \left(\frac{Ww}{Ws}\right) * 100} \quad (11)$$

Donde:

$\omega\%$: Tráfico generado contenido de humedad en porcentaje.

Ww: Peso del agua dentro de la masa de suelos.

Ws: Peso de los sólidos secos.

b) Granulometría

El análisis granulométrico por el método del lavado se utilizó para identificar el tamaño de las partículas del suelo utilizando un agitador mecánico de tamices y el lavado de la muestra de suelo. Este procedimiento esta regularizado por las normas NTE INEN 696 NTE [14] y INEN 697 [15]. Este método consiste en lavar la muestra en el tamiz N°200 para remover las partículas finas y con el material retenido se seca y se tamiza.

Preparación de la muestra. Para la ejecución del ensayo se preparó unas muestras de 500gr de suelo.

Procedimiento:

Pesaje inicial. Se registró el peso total de la muestra seca que será destinada al lavado con una balanza con una precisión de 0.1g

Lavado sobre el tamiz N°200. Se colocó la muestra sobre el tamiz, debajo de este se debe colocar un recipiente, se va vertiendo agua de manera controlada y suave para evitar pérdidas por salpicadura, con ayuda de los dedos se va moviendo la muestra, este proceso se realiza hasta que el agua resultante esté libre de turbidez

Secado de la muestra. El material que quedó retenido en el tamiz 200 después del lavado se colocó cuidadosamente en un recipiente pesado, previamente se colocó en un horno durante 24 horas a una temperatura de 110°C ± 5°C

Ensamblaje y tamizado. Se ensambló la columna de tamices en orden descendente: N°10, N°20, N°40, N°60, N°100, N°140, N°200, con bandeja al final, se verificó que cada tamiz esté limpio y sin obstrucciones, para ello se realizaron una limpieza con una brocha, seguido de una limpieza mediante aire comprimido.

Después se colocó la muestra de suelo en el tamiz superior distribuyéndola uniformemente. Este conjunto se colocó en la agitadora mecánica durante 15 minutos.

Pesaje de material retenido. La cuantificación del peso retenido en cada tamiz se inició desde el de mayor aventura hasta el tamiz número 200, cada tamiz se coloca en recipientes previamente pesados, con la ayuda de una brocha de cerdas suaves se limpia la parte inferior para desprender todos los residuos adheridos.

Cálculos

Para conocer el porcentaje de material retenido en cada tamiz, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\%\boldsymbol{R} = \frac{\boldsymbol{PART}}{\boldsymbol{MT}} * \mathbf{100}\% \tag{12}$$

Donde:

$\%R$: Porcentaje retenido

$PART$: Peso acumulado retenido en el tamiz

MT: Muestra total

En cambio, para calcular el porcentaje de material que pasa en cada tamiz se aplicó la siguiente ecuación:

$$\%\boldsymbol{P} = \mathbf{100}\% - \%\boldsymbol{R} \tag{13}$$

Donde:

$\%R$: Porcentaje que pasa

$\%R$: Porcentaje retenido

Por último, para el cálculo de los coeficientes de uniformidad y curvatura se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\boldsymbol{Cu} = \frac{\boldsymbol{D60}}{\boldsymbol{D10}} \tag{14}$$

Donde:

Cu: Coeficiente de uniformidad

$$Cc = \frac{D30^2}{D60 * D10} \quad (15)$$

Donde:

Cc: Coeficiente de curvatura

Representación Gráfica

Los datos obtenidos se representaron en coordenadas semilogarítmicas, en el eje horizontal se encuentra el diámetro de los tamices en milímetros (Rango de 0.01-100mm), mientras que en el eje vertical representa el porcentaje que pasa (0-100%).

c) Límites de Atterberg

Límite líquido

El límite líquido se define como el contenido humedad entre el estado líquido y plástico del suelo. El ensayo está normalizado por la norma NTE INEN 691 [16]. En este ensayo se utilizó el equipo de Copa de Casagrande que nos permitió conocer el contenido de humedad

Preparación de la muestra

Para realizar el ensayo se emplearon como mínimo 200 gramos de muestras de suelo que pasa el tamiz N °40.

Procesos

Calibración del equipo. Antes de empezar se debe verificar la altura de caída de la copa de aparato de Casagrande

Preparación del espécimen. Colocamos el suelo tamizado en un mortero donde vertemos agua hasta crear una mezcla homogénea**,** después colocamos la muestra en la Copa de Casa grande, extendiéndolo con la espátula hasta aproximadamente la mitad, la superficie debe quedar lisa sin burbuja de aire, con la ranura se forma un surco central de forma vertical.

Ejecución del ensayo. Se acciona la manivela, se contabiliza el número de golpes que son necesarios para que las dos mitades del suelo se unan.

Determinación del contenido de humedad. Se extrae unas muestras de cada lado del surco, para lo cual se colocó en recipientes previamente pesados a continuación en el horno durante 24 horas con una temperatura de 110°C ± 5°C

Repetición. El proceso se repite agregando más agua y amasando las muestras, de esta manera se obtuvo como mínimo 3 puntos con diferentes números de golpes y con diferente contenido de agua.

Representación gráfica. Los datos obtenidos se representaron en una gráfica en donde el eje vertical representa el contenido de humedad mientras que en el eje horizontal se colocó el número de golpes, seguidamente se crea una línea que pase por los diversos puntos obtenidos del estudio.

Cálculo del Límite Líquido. Se traza una línea vertical en la gráfica, justo en 25 golpes se traza una línea perpendicular desde la intersección de las dos líneas y se obtiene el valor.

Límite Plástico. El límite plástico se define como el contenido de humedad en la frontera entre el estado plástico y semisólido del suelo. Este ensayo está normalizado por la norma NTE INEN 692 [17], que consiste en crear cilindros de la muestra de estudio hasta alcanzar un diámetro de 3mm.

Preparación de la muestra

Para el cumplimiento del ensayo se tomó alrededor de 20 gramos de material que pasa a través del tamiz N°40

Procedimiento:

Formación de cilindros. Se toma de 1.5 a 2.0 gramos de suelo, se forma una masa entre las palmas de la mano y con la ayuda de una placa de vidrio se va formando cilindros uniformes

Determinación del límite. Se continúa reduciendo el diámetro del cilindro hasta alcanzar un diámetro de 3.2mm. cuando el cilindro empieza a desmoronarse sin poder seguir rodando significa que alcanzó el límite plástico. Los fragmentos se recolectan y se colocan en recipientes previamente pesado con su respectiva numeración

Determinación del contenido de humedad. Se determinó el contenido de humedad secando la muestra en el horno a una temperatura de 110 °C ± 5°C

Repetición Este procedimiento se repite mínimo 3 veces con cada porción de muestra de suelo que se vaya a ensayar

Índice de plasticidad

Una vez determinado los valores del Límite Líquido (LL) y el Límite Plástico (LP), se procedió a

calcular el Índice de Plasticidad (IP) de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{IP = LL - LP} \tag{16}$$

Donde:

IP: Índice de plasticidad

LL: Límite líquido

LP: Límite plástico

d) Ensayo del Proctor Modificado

El ensayo de Proctor modificado estableció la relación entre el contenido de humedad y la densidad seca de un suelo mediante la aplicación de energía de compactación. El ensayo está regulado por la norma AASHTO T-180 [18]. Este método consiste en comparar el suelo en moldes cilíndricos mediante capas sucesivas, aplicando energía especifica con la ayuda de un martillo de 10 libras en caída libre desde una distancia de 18 pulgadas empleando 5 capas con 25 golpes cada uno

Preparación de la muestra

El material se seca al aire libre, extendiéndolo sobre una superficie limpia donde pueda remover las muestras periódicamente hasta alcanzar la humedad higroscópica

Procedimiento

Preparación

Se divide la muestra del material en 5 porciones alrededor de 2.5 kilogramos cada uno con la finalidad de ayudarnos a determinar el peso del agua, peso de la muestra seca y el contenido de humedad

Verificación del volumen del molde

Para el cálculo del Volumen del Molde (V) se empleó la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{V = \pi * \left(\frac{D}{2}\right)^2 * h} \tag{17}$$

Donde:

V: Volumen del molde

D: Diámetro interno del molde.

h: Altura interna del molde.

Compactación

Para cada muestra se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Se pesa el molde limpio con la placa base en una balanza que tenga una precisión de 1g
- Se ensambla el molde, la placa base y el collarín
- Se coloca la primera capa aproximadamente 1/5 del peso total del molde de una forma uniforme
- Se aplicaron los 25 golpes con el martillo de 10 libras a una altura de 18 pulgadas distribuyéndolos uniformemente en patrones espirales desde el borde hacia el centro
- Este proceso de repite para las capas 2 3 4 y 5 después de aplicar la última capa se retira el collarín y se procede a enrazar
- Finalmente se limpia, se seca y se pesa el molde en una balanza con una precisión de 1g

Cálculos

Obtención del peso del suelo húmedo empleando la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{\gamma m = \frac{Wm}{Vm}} \tag{18}$$

Donde:

γm: Peso Unitario Húmedo.

Wm: Peso del Suelo Húmedo.

Vm: Volumen del molde.

Cálculo del peso unitario seco (γd) se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{\gamma d = \frac{\gamma m}{1 + w}} \tag{19}$$

Donde:

γd: Peso Unitario Seco.

γm: Peso Unitario Húmedo.

W: Contenido de Humedad.

e) Ensayo de CBR

El ensayo de California Bearing Ratio contribuyó a determinar la resistencia a la penetración de un suelo compactado mediante la aplicación de la carga de un pistón, este ensayo se lo realizó bajo la norma AASHTO T-193 [19]. Este método consiste en compactar muestras de suelo colocarlas en agua durante 96 horas y someterlos a penetración con un pistón.

Preparación de la Muestra

Las muestras fueron ajustadas al contenido de humedad óptimo que se determinó previamente en el Proctor modificado. Para el cumplimiento de este ensayo se emplearon aproximadamente 5000 gramos de muestras.

Procedimiento:

- Pesar el molde de CBR con la base
- Colocar el disco sobre la placa y el papel filtro
- Introducir y compactar la muestra de suelo en 5 capas aplicando los golpes correspondientes con un martillo de 10lb con unca caída de 18 pulgadas
- Retirar el collar y el disco espaciado, luego invertir el molde
- Colocar el papel filtro sobre la superficie que está expuesta
- Pesar el molde con el suelo compactado
- Sumergir el cilindro en agua por un período de 24 horas
- Retirar del agua o dejar que escurra el agua durante 15 minutos
- Ensayar los cilindros en la máquina de CBR
- Extraer la muestra después del ensayo para determinar el contenido de humedad.

B. SEGUNDA FASE

1) Rediseño Vial

El rediseño geométrico de vías es un proceso fundamental en el desarrollo de proyectos de infraestructura vial ya que nos permitió definir la forma, dimisiones y características del trazado vial con el objetivo de garantizar una movilidad segura, cómoda y eficiente. Este diseño se lo realizó bajo los criterios de las normativas MTOP 2003 [20], NEVI 12 [21]y Norma del MTC [22] para diseño geométrico.

La metodología desarrollada para el proyecto se basó en tres componentes esenciales: el diseño horizontal encargado del trazado en planta mediante las tangentes, curvas circulares

simples, espirales - espirales y espirales – circulares - espirales, diseño vertical que determina el perfil longitudinal, curvas cóncavas y convexas, finalmente la sección trasversal donde estableceremos el ancho del carril y del espaldón. Cada uno de estos componentes debe ser diseñado y calculado bajo los parámetros de las normativas vigentes.

Clasificación de la vía

La determinación del tipo de vía se lo realizó según los criterios establecidos en la norma ecuatoriana de diseño vial NEVI-12 [21] considerando el tráfico promedio diario anual (TPDA) proyectado para un período de diseño determinado.

Clasificación del terreno

Para la clasificación del terreno se tomó como referencia los parámetros establecidos en la norma NEVI-12 [21] la cual clasificó el terreno en diferentes categorías según el grado de inclinación que tenga el terreno de estudio.

Velocidad de Diseño

Se elige la velocidad del diseño en función al tipo de vía que vamos a diseñar y de la clasificación del terreno en donde se va a llevar a cabo el proyecto, conforme lo dispuesto en la Norma del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP, 2003) [20].

Velocidad Específica

La velocidad específica puede ser igual a la velocidad de diseño o ser mejor que esta, permitiendo una reducción máxima de 20 km/h ya que si se realiza una disminución mayor podría generar accidentes debido al cambio brusco de la velocidad.

Diseño Horizontal

Peralte

Es la inclinación lateral que se aplicó en las curvas con la finalidad de mantener la estabilidad y seguridad del vehículo durante su recorrido sobre la carretera. Su valor se seleccionó conforme a los lineamentos de la norma NEVI-12 [21] en función del tipo de área donde se encuentre el proyecto.

Factor de fricción

El factor de fricción es un valor que se eligió en función a la velocidad el diseño, de acuerdo a lo establecido en la norma MTOP-2003 [20].

Longitud de la Tangente

La longitud en las tangentes son las distancias mínimas o máximas que debe existir entre dos curvas con la finalidad de que el vehículo se estabilice al salir de la curva e ingrese a la siguiente curva, estas longitudes se calculan con las siguientes expresiones:

$$\boldsymbol{L_{min.s} = 1.39 * V} \quad (20)$$

Donde:

$L_{min.s}$: Longitud mínima para trasados en ¨S¨

V: Velocidad de diseño

$$\boldsymbol{L_{min.o} = 2.78 * V} \quad (21)$$

Donde:

$L_{min.0}$: Longitud mínima para el resto de casos

V: Velocidad de diseño

$$\boldsymbol{L_{máx} = 16.70 * V} \quad (22)$$

Donde:

$L_{máx}$: Longitud máxima deseable

V: Velocidad de diseño

Radios mínimos

El radio de curvatura mínimo es el valor más pequeño que se pude asumir para el diseño horizontal, este valor se calcula de la siguiente forma

$$\boldsymbol{R_{min} = \frac{V^2}{127(e + f)}} \quad (23)$$

Donde:

R_{min}: Radio mínimo

V^2: Velocidad de Diseño o Velocidad Especifica

e: Peralte

f: Factor de Fricción lateral

Curva Circular simple

Las curvas Circulares

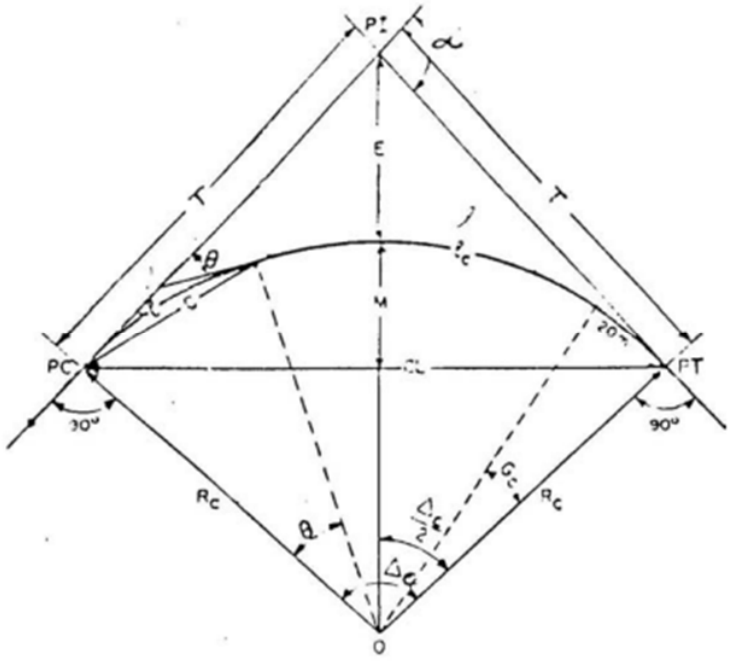


Fig. 1. Curva Circular

Donde:

PC: Punto de Inicio de la Curva

PI: Punto de Intersección

PTT: Punto de Tangencia

∝: Ángulo de Deflexión de la Tangente

Δc: Ángulo Central de la Curva Circular

θ: Ángulo de Deflexión a un Punto Sobre la Curva Circular

Gc: Grado de Curvatura

R: Longitud de Radio de la Curva

T: Tangente de la Curva Circular o Subtangente

E: External

M: Distancia de la Ordenada Media

C: Cuerda

CL: Cuerda Larga

l: Longitud de un arco

l: Longitud de la Curva Circular

Cálculos:

Grado de Curvatura

$$\boldsymbol{Gc = \frac{1145.92}{R}} \tag{24}$$

Donde:

Gc: Grado de Curvatura

R: Radio de Curvatura Asumido

Longitud de Curva

$$\boldsymbol{Lc = \frac{\pi * R * \propto}{180}} \tag{25}$$

Donde:

Lc: Longitud de la curva

R: Radio de Curvatura Asumido

$\propto$: Angulo de Deflexión

Tangente de la Curva

$$\boldsymbol{Tc = R\,Tang\left(\frac{\propto}{2}\right)} \quad (26)$$

Donde:

Tc: Tangente de la Curva

R: Radio de Curvatura Asumido

$\propto$: Ángulo de Deflexión

External de la Curva

$$\boldsymbol{E = R\left(\sec\frac{\propto}{2} - 1\right)} \quad (27)$$

Donde:

E: External de la Curva

R: Radio de Curvatura Asumido

$\propto$: Ángulo de Deflexión

Ordenada Media

$$\boldsymbol{M = R\left(1 - \cos\frac{\propto}{2}\right)} \quad (28)$$

Donde:

M: Ordenada Media

R: Radio de Curvatura Asumido

$\propto$: Angulo de Deflexión

Cuerda larga

$$\boldsymbol{Cl = 2\,R\ \operatorname{sen}\frac{\propto}{2}} \quad (29)$$

Donde:

Cl: Cuerda Larga

R: Radio de Curvatura Asumido

$\propto$: Ángulo de Deflexión

Curva Espiral- Espiral

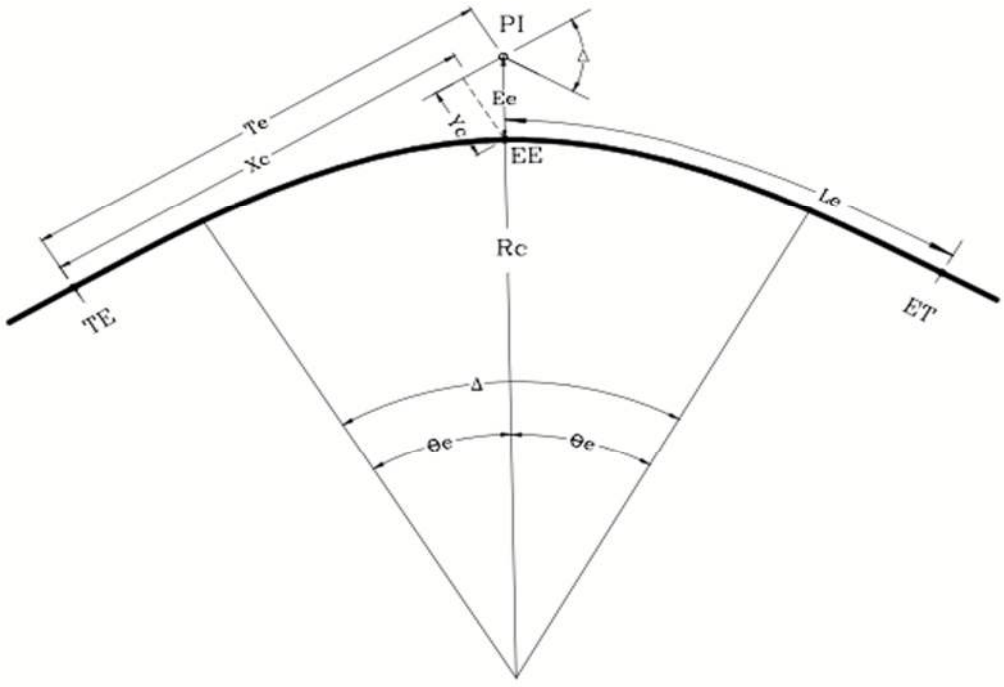


Fig. 2 Curva Espiral-Espiral

Donde:

TE: Unión de Tangente con Espiral

Le: Longitud de la Espiral

ET: Unión de Espiral con Tangente

Cálculos

Angulo de deflexión

$$\Delta = \mathbf{2} * \boldsymbol{\theta e} \tag{30}$$

Donde:

Δ: Angulo de Deflexión

θe: Angulo de la espiral

Longitud Mínima

$$\boldsymbol{Lm = 0.0178 * \frac{V^3}{R}} \quad (31)$$

Donde:

Lm: Longitud mínima

V: Velocidad Específica

R: Radio Asumindo

Radio Calculado

$$\boldsymbol{Rc = \frac{LT}{2 * \Delta}} \quad (32)$$

Rc: Radio Calculado

LT: Longitud de Transición Asumida

Δ: Ángulo de Deflexión

Tangente de la Curva

$$\boldsymbol{Tc = R\, Tang\left(\frac{\propto}{2}\right)} \quad (33)$$

Donde:

Tc: Tangente de la Curva

R: Radio de Curvatura Asumido

∝: Ángulo de Deflexión

Externa de la Curva

$$\boldsymbol{E = R\left(\sec\frac{\propto}{2} - 1\right)} \quad (34)$$

Donde:

E: External de la Curva

R: Radio de Curvatura Asumido

$\propto$: Angulo de Deflexión

Longitud de la curva Espiral – Espiral

$$\boldsymbol{Lc = 0.2 * Lt} \tag{35}$$

Donde:

Lc: Longitud de la Curva

Lt: longitud de la Transición

Longitud de transición

$$\boldsymbol{L = \frac{(a * n_l)e_d}{\Delta_c} * bw} \tag{36}$$

Donde:

L: Longitud de transición

a: Ancho del carril

n_l: Número de carriles que giran

e_d: Peralte de diseño

Δ_c: Inclinación relativa de la rampa de peraltes

bw: Factor de ajuste debido al número de carriles que giran

Longitud mínima

$$\boldsymbol{Lmin = 0.5 * vd} \tag{37}$$

Donde:

$Lmin$: Longitud mínima

Vd: Velocidad de diseño

Distancia de aplanamiento

$$\boldsymbol{N = \frac{ei}{ef} * L} \tag{38}$$

Donde:

N: Distancia de aplanamiento

ei: Peralte inicial

ef: Peralte final

L: Longitud de transición

Vehículo de diseño.

Es el vehículo que más se repite en el estudio del tráfico realizado

Sobreancho.

Es la parte adicional de la vía en las curvas circulares que se diseña para compensar el espacio adicional que requiere los vehículos de gran tamaño para poder transitar, su valor se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Sa = n\left(R - \sqrt{R^2 - L^2}\right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}} \quad (39)$$

Donde:

Sa: Sobreancho

n: Número de Carriles

R: Radio

L: Distancia entre Ejes Posterior y Parte Frontal

V: Velocidad de Diseño

Diseño Vertical

Gradientes

La selección de la gradiente se realiza en base al tipo de carretera que se va a diseñar, el valor debe ajustarse a los límites establecidos en la Norma de Diseño Geométrico de Carreteras - 2003

Curvas Verticales

Convexas

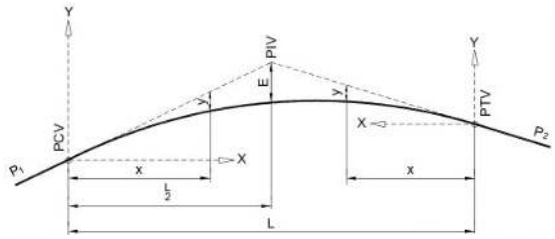


Fig. 1 Curva Convexa Simétrica

Donde:

PVC: Principio de la curva vertical

PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: Término de la curva vertical

L: longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal

A: Diferencia algebraica de pendiente

$P1$: Pendiente de la tangente de entrada

$P2$: Pendiente de la tangente de salida

Cálculos:

Diferencia Algebraica

$$\boldsymbol{A = |P1 - P2|} \tag{40}$$

Donde:

A: Diferencia algebraica de pendiente

$P1$: Pendiente de la tangente de entrada

$P2$: Pendiente de la tangente de salida

Parámetros de la curva

$$K = \frac{S^2}{426} \tag{41}$$

Donde:

K: Parámetros de curvatura

S: Distancia de visibilidad para parada

Longitud de la curva

$$L = K * A \tag{42}$$

Donde:

L: Longitud de la curva vertical convexa

K: Parámetros de curvatura

A: Diferencia algebraica de pendiente

Cóncavas

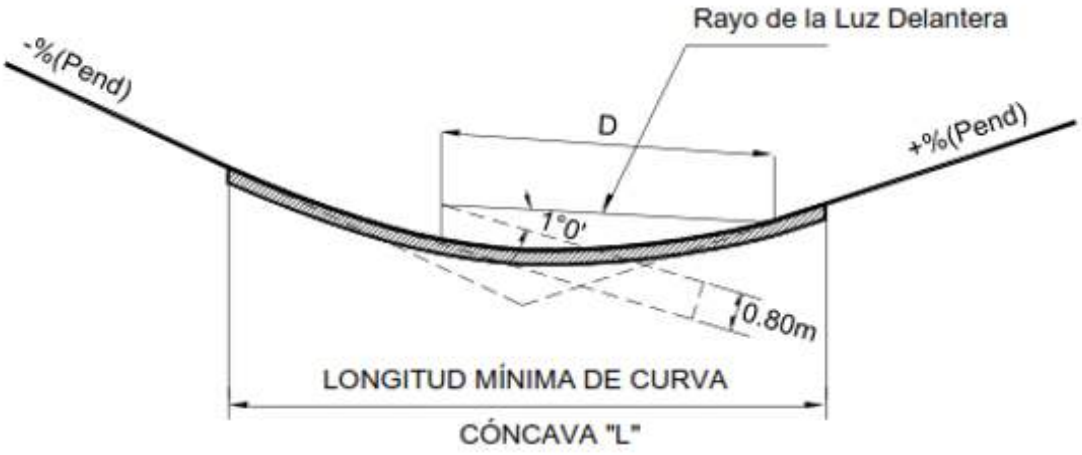


Fig. 2 Curvas Cóncavas

Cálculos:

Diferencia Algebraica

$$\boldsymbol{A = |P1 - P2|} \tag{43}$$

Donde:

A: Diferencia algebraica de pendiente

$P1$: Pendiente de la tangente de entrada

$P2$: Pendiente de la tangente de salida

Parámetros de la curva

$$\boldsymbol{K = \frac{S^2}{(122 + 3.5\,S)}} \tag{44}$$

Donde:

K: Parámetros de curvatura

S: Distancia de visibilidad para parada

Longitud de la curva

$$\boldsymbol{L = K * A} \tag{45}$$

Donde:

L: Longitud de la curva vertical convexa

K: Parámetros de curvatura

A: Diferencia algebraica de pendiente

Sección trasversal

La sección transversal se elaboró según los parámetros establecidos en la norma MOP 2003 Para el diseño de la sección trasversal se requiere tener el estudio de tráfico vehicular y la clasificación de terreno. La sección trasversal está conformada por el pavimento, el espaldón taludes y la cuneta.

a) Diseño del Pavimento

Es el proceso por el cual se determinó el espesor de las diferentes capas que conforman la estructura de la vía. Su finalidad es asegurar que la estructura resista y distribuya las diferentes cargas de tráfico vehicular a las que estará expuestas durante el período para el cual fue diseñado, Para el diseño se utilizó el método establecido en la norma AASHTO [23]

Estudio de Tráfico

En este apartado se realizó el conteo vehicular durante 7 días consecutivos durante las 24 horas del día desde las 0:00 hasta las 23:00. Los vehículos se registraron de acuerdo al tipo de vehículo en base a la tabla nacional de pesos y dimensiones.

Período de Diseño

Es el período de tiempo para el cual se diseña la estructura del pavimento y se determina en base al tipo y funcional que tendrá la vía.

Factor de Daño

Es el efecto que genera cada tipo de vehículo sobre la estructura del pavimento dependiendo de las cargas que tramite cada eje.

Factor de dirección

Es la distribución de las cargas vehiculares entre los carriles que conforman la vía.

Factor de crecimiento

$$\boldsymbol{Fc = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}} \tag{46}$$

Donde:

Fc: Factor de crecimiento

r: Tasa de crecimiento

n: Período de diseño

Ejes Equivalentes

Representa el daño total producido por las cargas trasmitidas por los vehículos a la estructura de la vía a lo largo de su período de diseño, se determina con la ayuda de la siguiente fórmula:

N° DE ESAL's

$$\boldsymbol{ESAL's = \left(\sum_{i=1}^{m} p_i * F_i * P\right) * (TPD) * (FC) * F_d * F_c * 365} \tag{47}$$

Donde:

p_i: Porcentaje del total de repeticiones para el i-ésimo grupo de vehículos o cargas.

F_i: Factor de equivalencia de carga por eje

P: Promedio de ejes por camión pesado.

TPD: Tránsito promedio diario

FC: Factor de crecimiento

F_d: Factor direccional

F_c: Factor direccional

Confiabilidad R

Es la probabilidad de que la estructura del pavimento cumpla con la vida útil para la cual fue diseñada.

Desviación Estándar ZR

Representa la variabilidad de los factores que afectan en el desempeño del pavimento.

Desviación Estándar Global

Engloba la variabilidad de todos los factores que intervienen en el diseño del pavimento

Índice de severidad

Parámetro que mide la funcionalidad de la estructura del pavimento a lo largo de su período de diseño. Se calcula con la ayuda de la siguiente ecuación

$$\Delta \boldsymbol{PSI} = \boldsymbol{PSI_{inicial}} - \boldsymbol{PSI_{final}} \tag{48}$$

Donde:

ΔPSI: Pérdida de servicialidad

$PSI_{inicial}$: Condición óptima del pavimento

PSI_{final} : Condición mínima del pavimento

Módulo de resiliencia

Corresponde a la capacidad que tiene suelo de recuperar su forma original después de haber sido sometido a cargas dinámicas. Su cálculo depende del valor de CBR de diseño y se calcula aplicando las siguientes ecuaciones:

$$\boldsymbol{Mr = 1500 * CBR\ para\ CBR < 7.2\%} \tag{49}$$

Donde:

Mr: Módulo de resiliencia

$\boldsymbol{CBR}$**: California Bearing Ratio** (Índice de Soporte de California) de diseño

$$\boldsymbol{Mr = 3000 * CBR^{0.65} para\ CBR\ de\ 7.2\% - 20\%} \quad (50)$$

Donde:

Mr: Módulo de resiliencia

$\boldsymbol{CBR}$**: California Bearing Ratio** (Índice de Soporte de California) de diseño

$$\boldsymbol{Mr = 4326 * In\ CBR + 241\ para\ CBR > 20\%} \quad (51)$$

Donde:

Mr: Módulo de resiliencia

$\boldsymbol{CBR}$**: California Bearing Ratio** (Índice de Soporte de California) de diseño

Coeficiente de drenaje

Son coeficientes empleados para modificar y ajustar los coeficientes estructurales ya que la presencia de agua contribuye al deterioro del pavimento, afectando la rigidez, resistencia y la capacidad portante de la vía.

Cálculo del número estructural

Empleando un software calculamos el número estructural (SN) con la finalidad de obtener los diferentes espesores de los elementos estructurales que conforma el pavimento.

Cálculo del espesor de la estructura del pavimento

Carpeta Asfáltica

$$\boldsymbol{D_1 = \frac{SN1}{a_1}} \quad (52)$$

Donde:

D_1: Espesor 1

$SN1$: Número estructural 1

a_1: Coeficiente estructural 1

Número Estructural Corregido

$$\boldsymbol{SN1_c = a_1 * D_1} \quad (53)$$

Donde:

$SN1_c$: Número estructural 1 corregido

a_1: Coeficiente estructural 1

D_1: Espesor 1

Base

$$\boldsymbol{D_2 = \frac{SN2 - SN1c}{a_2 * m_2}} \quad (54)$$

Donde:

D_2: Espesor 2

$SN2$: Número estructural 2

$SN1_c$: Número estructural 1 corregido

a_2: Coeficiente estructural 2

m_2: Coeficiente de drenaje 2

Número Estructural para la base

$$\boldsymbol{SN_{base} = a_2 * D_2 * m_2} \quad (55)$$

Donde:

D_2: Espesor 2

SN_{base}: Número estructural para la base

a_2: Coeficiente estructural 2

m_2: Coeficiente de drenaje 2

Número estructural 2 corregido

$$\boldsymbol{SN2_c = SN_{base} + SN1_c} \quad (56)$$

Donde:

$SN2_c$: Número estructural 2 corregido

SN_{base}: Número estructural para la base

$SN1_c$: Número estructural 1 corregido

Subbase

$$\boldsymbol{D_3 = \frac{SN3 - (SN1c + SN2c)}{a_3 * m_3}} \quad (57)$$

Donde:

D_3: Espesor 3

$SN3$: Número estructural 3

$SN1_c$: Número estructural 1 corregido

$SN2_c$: Número estructural 2 corregido

a_3: Coeficiente estructural 3

m_3: Coeficiente de drenaje 3

Número estructural para la sub - base

$$\boldsymbol{SN_{sub-base} = a_3 * D_3 * m_3} \quad (58)$$

Donde:

$SN_{sub-base}$: Número estructural para la subbase

a_3: Coeficiente estructural 3

D_3: Espesor 3

m_3: Coeficiente de drenaje 3

Número estructural 3 corregido

$$\boldsymbol{SN3_c = SN_{sub-base} + SN_{base} + SN1_c} \quad (59)$$

Donde:

$SN3_c$: Número estructural 3 corregido

$SN_{sub-base}$: Número estructural para la subbase

SN_{base}: Número estructural para la base

$SN1_c$: Número estructural 1 corregido

b) Diseño de la cuneta

Es un sistema que ayuda a evacuar el agua de lluvia que cae sobre la vía con la finalidad de evitar que esta dañe la estructura del pavimento.

Cálculos:

Área mojada

$$\boldsymbol{Am = \frac{b * h}{2}} \tag{60}$$

Donde

Am: Área mojada

b: Base

h: Profundidad

Perímetro Mojado

$$\boldsymbol{Pm = h + \sqrt{b^2 + h^2}} \tag{61}$$

Donde

Pm: Perímetro mojado

h: Profundidad

b: Base

Radio Hidráulico

$$\boldsymbol{R = \frac{Am}{Pm}} \tag{62}$$

Donde

R: Radio hidráulico

Am: Área mojada

Pm: Perímetro mojado

Velocidad de Flujo

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{2}{3}} \quad (63)$$

Donde

V: Velocidad del flujo

n: Rugosidad de Manning

R: Radio hidráulico

S: Pendiente hidráulica

Caudal Admisible

$$\boldsymbol{Q_{adm} = Am * V} \quad (64)$$

Donde

Q_{adm}: Caudal que puede conducir

Am: Área mojada

V: Velocidad del flujo

Caudal Máximo

$$\boldsymbol{Q_{max} = \frac{C * I * A}{360}} \quad (65)$$

Donde

Q_{max}: Caudal máximo de diseño

C: Coeficiente de escorrentía

I: Intensidad de lluvia

A: Área de drenaje

Coeficiente de Escorrentía

$$\boldsymbol{C = 1 - \left(C_{Top} + C_{Sue} + C_{Veg}\right)} \quad (66)$$

Donde

C: Coeficiente de escorrentía

C_{Top}: Coeficiente de escorrentía por la topografía

C_{Sue}: Coeficiente de escorrentía por el tipo de suelo

C_{Veg}: Coeficiente de escorrentía por la capa vegetal

Intensidad de Precipitación Pluvial

$$\boldsymbol{I_{TR} = 101.9 * Id_{TR} * t^{-0.571}} \quad (67)$$

Donde:

I_{TR}: Intensidad de precipitación pluvial

Id_{TR}: Intensidad máxima de precipitación

t: Tiempo de concentración

Tiempo de Concentración

$$\boldsymbol{tc =* 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.358}} \quad (68)$$

Donde:

tc: Tiempo de concentración

L: Longitud del área de drenaje

H: Desnivel

Desnivel

$$\boldsymbol{H = L * S} \quad (69)$$

Donde

H: Desnivel

L: longitud de drenaje

S: Pendiente del proyecto

Área de Drenaje

$$A = (ancho\ de\ la\ calzada + ancho\ de\ la\ cuneta + ancho\ del\ espaldón\ ) * L \quad (70)$$

Donde

A: Área de drenaje

L: Longitud de drenaje

c) Talud de Corte y Relleno

Talud de Corte

Superficie inclinada que se genera a los lados de la vía como resultado de las excavaciones del terreno natural, con el objetivo de garantizar la estabilidad del material cortado y prevenir fallas laterales.

Talud de Relleno

Es la superficie que se forma en los bordes de la vía cuando se coloca material de relleno; para conformar un terraplén se utiliza material local o de préstamo con el fin de asegurar la estabilidad y evitara fallas laterales.

C. TERCERA FASE

1) Análisis de Precio Unitarios

Para la elaboración del análisis de precios unitarios se investigaron los diferentes componentes como son: precios, referencias de los materiales que se emplean, personal necesario para la ejecución de la obra, rendimientos, material necesario para llevar a cabo la obra, etc. Una vez recolectados los datos necesarios se procesa y se utiliza un Software especializado en la elaboración de precios unitarios.

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

I. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A. PRIMERA FASE

1) Levantamiento Topográfico

a) Ubicación

El presente proyecto está localizado en la provincia de Tungurahua en el Cantón Santiago de Píllaro de la Parroquia de San Andrés siendo el punto de inicio en Huapante Chico y el punto final en San Isidro - Andagualo misma que se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas.

TABLA II
COORDENADAS DE UBICACIÓN DE INICIO Y FIN DE LA VÍA DE ESTUDIO

	Inicio	Fin
Este	772987	776535
Norte	9878070	9877873
Longitud	4.3 Km	



Fig. 3. Vía de Estudio que une el sector Huapante Chico y el Barrio San Isidro- Andagualo

b) Levantamiento Topográfico

Como primer paso para el desarrollo del presente proyecto, se inició con la realización del levantamiento topográfico, el cual es fundamental para obtener una representación geométrica y física de la vía que une el sector Huapante Chico con el Barrio San Isidro - Andagualo.

De la topografía levantada se obtuvieron un total de 1105 puntos a lo largo de la vía Adicionalmente, se establecieron cinco puntos de control con el propósito de garantizar la precisión del estudio y facilitar futuros levantamientos en caso de ser necesarios. Una vez importada la información de la estación total al software Civil 3D, se procedió a enlazar los puntos capturados, representando así la vía de estudio junto con sus elementos complementarios, tales como edificaciones, postes, alcantarillas y canales. Finalmente, se generó la superficie del terreno, la cual fue modelada mediante el proceso de triangulación, permitiendo obtener una representación detallada del relieve existente.

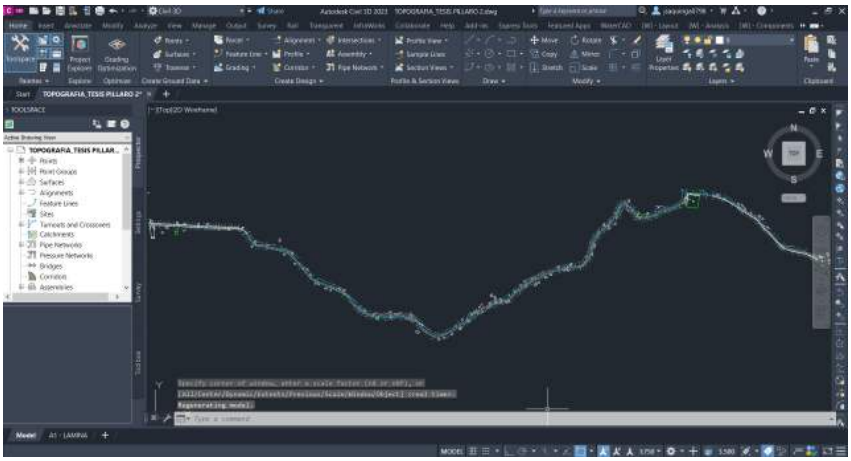


Fig. 4. Unión de los Puntos de la Topografía

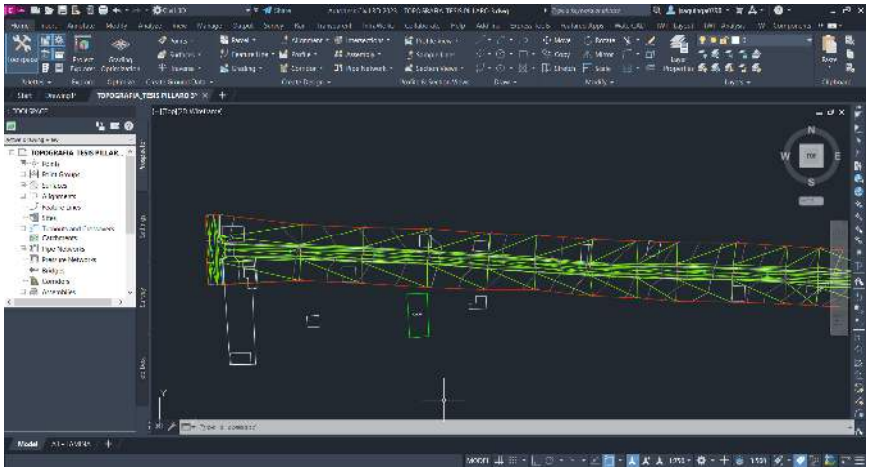


Fig. 5. Triangulación

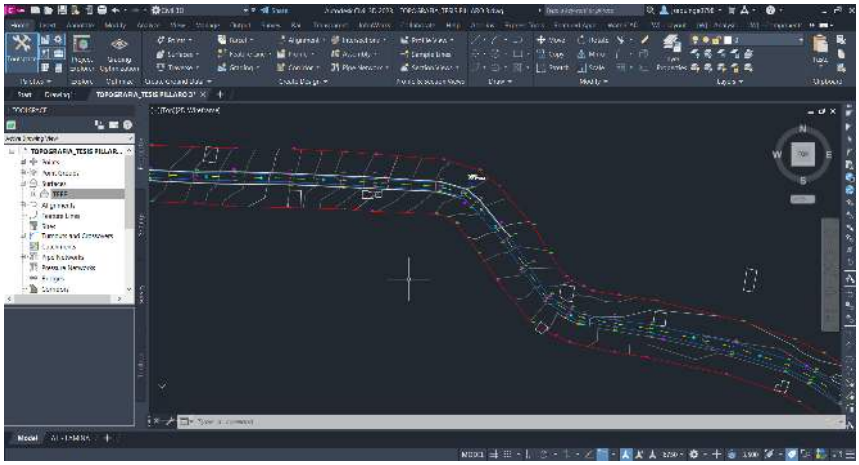


Fig. 6. Superficie de la Vía de Estudio

2) Estudios de Tráfico

a) Conteo vehicular

Como parte indispensable para el análisis y desarrollo de esta tesis se realizaron el conteo vehicular con la finalidad de determinar el comportamiento del tráfico en la vía de estudio. Para ello se llevó a cabo el registro del número de vehículos que circularon en los dos sentidos durante las 24 horas comprendido entre el 4 al 10 de agosto del presente año. El registro se lo realizó desde las 0:00 h hasta las 23:00 h, de este modo se obtuvieron los siguientes resultados

TABLA III
RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO VEHICULAR

DIAS DE LA SEMANA	VOLUMEN DIARIO Veh
LUNES	329
MARTES	396
MIERCOLES	347
JUEVES	353
VIERNES	363
SAVADO	407
DOMINGO	372
TOTAL	2567

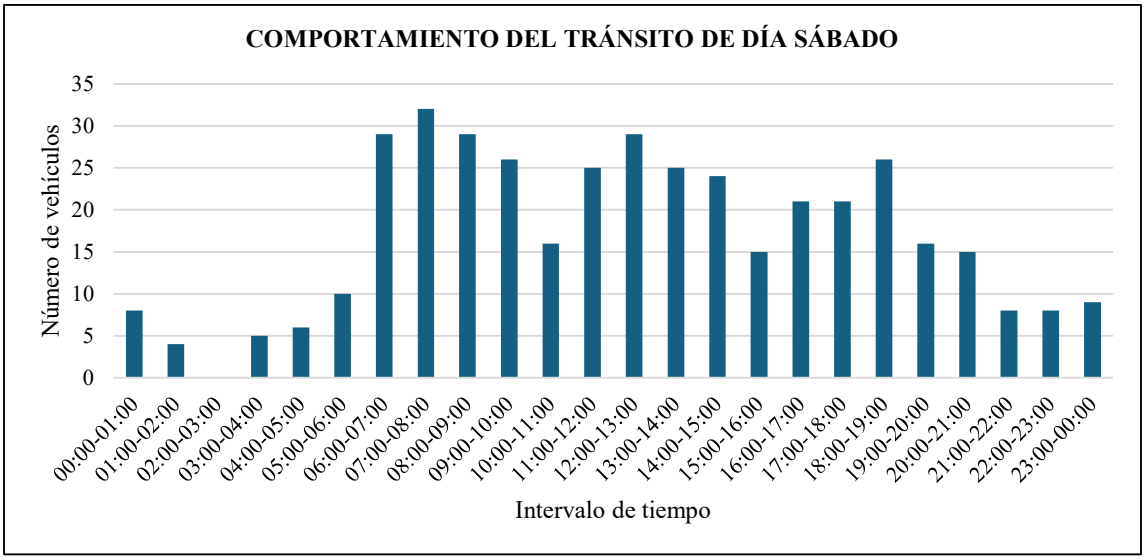


Fig. 7. Comportamiento Vehicular del día Sábado

De los resultados obtenidos se verifica que el día con más flujo vehicular fue el día sábado con un total de 407 Veh/día, esto se debe a que los habitantes del sector se dedican a las actividades como la venta y compra de productos agrícolas en el mercado mayorista del Cantón Santiago de Píllaro.

b) Composición Vehicular

Con los datos obtenidos de la actividad anterior, se procede a determinar los porcentajes totales de los vehículos que transitan en ambos sentidos de la vía. Para su análisis se ha clasificado en 4 categorías que son las siguientes:

TABLA IV
COMPOSICIÓN VEHICULAR

RESUMEN	
VEHICULOS	PORCENTAJES
LIVIANOS	79.20%
BUSES	8.63%
CAMIONES	10.74%
OTROS	1.42%
TOTAL	**100.00%**

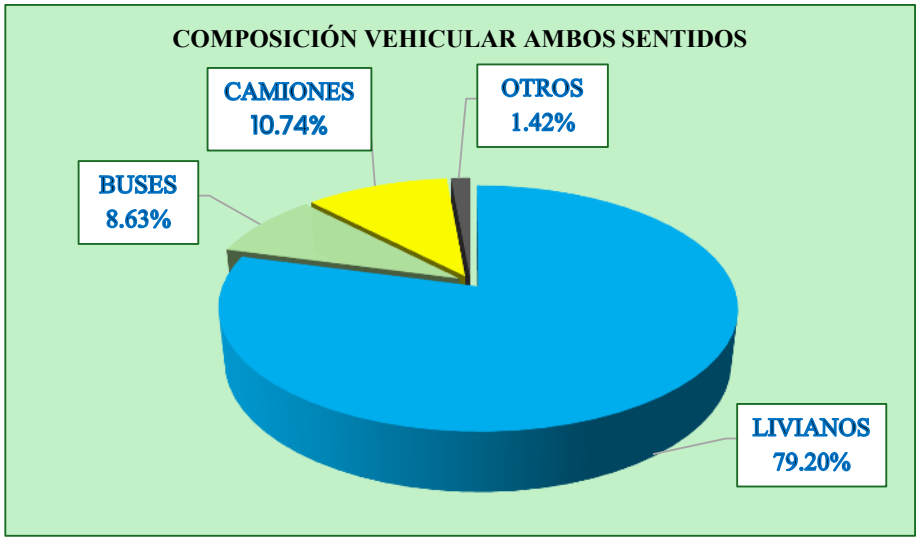


Fig. 3. Composición Vehicular en Ambos Sentidos

Este análisis permite determinar que los vehículos que predominan son los livianos representados con el 79.20% de los vehículos que transitan esta vía durante la semana de estudio, seguidamente tenemos a los camiones con el 10.74%, Buses con 8.63% y otros que están compuesto principalmente por bicicletas y cuadrones correspondiente al 1.42%.

Para poder observar los resultados completos, revisar el anexo número (3)

c) Cálculo del TPDA

Para el cálculo del TPDA se partirá de la ecuación número (1), en donde uno de sus componentes es el To (Tráfico promedio diario observado) este valor se calculó con la ecuación número (2) obteniendo el valor de:

$$\boldsymbol{To = 367\ \frac{Veh}{día}}$$

El conteo vehicular se lo realizó durante las 24 horas los 7 días de la semana del 4 - 10 de agosto, los factores hora (FM), factor diario (FD) y factor semanal (FS) se asumen el valor de la unidad, mientras que para el Factor Mensual se calcula aplicando las ecuaciones número (3, 4 y 5) utilizando los datos de la base de volumen de despachado desde las terminales de EP PETROECUADOR hacia los centros de distribución automotriz a nivel nacional 2020-2023 septiembre.

TABLA V
CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN TUNGURAGUA

MESES	CONSUMO COMBUSTIBLE 2023			
	TUNGURAHUA			
	DIESEL	EXTRA	SÚPER	TOTAL
ENERO	3022500	4344000	112000	7478500
FEBRERO	2901000	4265500	122000	7288500
MARZO	3323500	4626000	123000	8072500
ABRIL	3063000	4303000	125000	7491000
MAYO	3378500	4577000	121000	8076500
JUNIO	3311500	4403000	127000	7841500
JULIO	3184000	4402500	132500	7719000
AGOSTO	3338000	4554000	135000	8027000
SEPTIEMBRE	3164500	4382000	134500	7681000
OCTUBRE	3249000	4514000	101000	7864000
NOVIEMBRE	3167000	4369500	99500	7636000
DICIEMBRE	3267500	4534000	114000	7915500

TABLA VI
FACTOR MENSUAL

MESES DEL AÑO	CONSUMO COMBUSTIBLE MENSUAL	NÚMERO DE DÍAS DEL MES	CONSUMO PROMEDIO DIARIO MENSUAL	FACTOR MENSUAL FM
ENERO	7478500	31	241242	1.06
FEBRERO	7288500	28	260304	0.98
MARZO	8072500	31	260404	0.98
ABRIL	7491000	30	249700	1.02
MAYO	8076500	31	260533	0.98
JUNIO	7841500	30	261384	0.98
JULIO	7719000	31	249000	1.02
AGOSTO	8027000	31	258936	0.97
SEPTIEMBRE	7681000	30	256034	1.00
OCTUBRE	7864000	31	253678	**1.01**
NOVIEMBRE	7636000	30	254534	1.00
DICIEMBRE	7915500	31	255339	1.00
SUMA	93091000	365		
CPCA	255044	gal/día		

Dándonos como resultado:

$$\boldsymbol{FM = 0.97}$$

Una vez calculado todos los componentes de le ecuación número (1) se aplicó la ecuación y se obtiene que el Tráfico Promedio Diario Anual es:

$$\boldsymbol{TPDA = 355\ \frac{Veh}{día}}$$

d) Cálculo del TPDA Futuro

Una vez obtenido el TPDA se determinó el Tráfico Promedio Diario Anual Futuro (TPDAF) considerando la ecuación planteada número (6) la cual establece que el tráfico futuro es igual al tráfico actual (TA) más el incremento de tráfico (IF).

Par el cálculo correspondiente se considera que el Tráfico Actual es igual al TPDA

$$\boldsymbol{TA = 355\ \frac{Veh}{día}}$$

Previo al cálculo del incremento del tráfico se determinó la tasa de crecimiento anual de los diferentes tipos de vehículo utilizando los valores establecidos en las tablas proporcionadas por el Ministerio de Trasporte y Obras Públicas (MTOP), correspondientes al año en que se realiza el estudio.

TABLA VII
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRÁFICO VEHICULAR DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

PROVINCIA	PERÍODO	TASA DE CRECIMIENTO (%)		
		LIVIANO	BUS	CAMIÓN
TUNGURAGUA	2015-2020	5.93	2.7	4.5
	2020-2025	5.27	2.4	4
	2025-2030	4.75	2.17	3.59
	2030-2035	4.32	1.97	3.27

TABLA VIII
CÁLCULO DE LA TASA DEL CRECIMIENTO ¨r¨

TIPOS DE VEHÍCULOS	**PORCENTAJE %**	**TASA CRECIMIENTO 2020-2025**	**% TASA CRECIMIENTO (r)**
LIVIANOS	79.20%	5.27	4.17%
BUSES	8.63%	2.4	0.21%
PESADOS	10.74%	4	0.43%
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIAL=			**4.81%**

De los cálculos realizados se obtiene que la tasa de crecimiento es igual a 4.81%, este valor representa el crecimiento del flujo vehicular.

Una vez calculado el porcentaje de la tasa de crecimiento, se calculó el primer componente utilizando la ecuación (9) del Incremento de Tráfico que corresponde al Crecimiento Normal de Tráfico, considerando un período de diseño de 20 años dando como resultado:

$$\boldsymbol{CNT = 554\ \frac{Veh}{día}}$$

Posteriormente se procede a calcular el Tráfico Generado aplicando la ecuación (10) de la cual se obtuvo que:

$$\boldsymbol{TG = 54\ \frac{Veh}{día}}$$

Por último, se calcula el Tráfico Desarrollado mediante la ecuación (11) cuyo resultado es:

$$\boldsymbol{TD = 18\ \frac{Veh}{día}}$$

Después de la obtención de todos los componentes de la ecuación (8) se determina que el Incremento de Tráfico es:

$$\boldsymbol{IF = 626\ \frac{Veh}{día}}$$

Finalmente se aplicó la ecuación (6) en la que se determinó que el Tráfico Promedio Diario Anual para el año 2045 es igual a:

$$\boldsymbol{TPDAF = 981\ \frac{Veh}{día}}$$

3) Estudio de Suelos

a) Contenido de Humedad

Aplicando las ecuaciones (11) se obtiene los siguientes contenidos de humedad

TABLA IX
RESULTADOS DEL ENSAYO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Número de Muestras	Contenido de Humedad
M1	18.60
M2	6.17
M3	8.11
M4	6.87
M5	7.70

De este estudio se evidenció que el contenido de humedad en cinco puntos a lo largo de la vía de estudio presenta valores homogéneos entre sí en las muestras 2,3,4,5, esto indica que las condiciones en estos tramos son similares, mientras que en la muestra 1 presta un contenido de humedad alto lo que sugiere que en ese lugar existe mayor retención de agua.

b) Granulometría

Para el análisis granulométrico se utilizó las ecuaciones (12,13,14 y 15)

TABLA X
RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

GRANULOMETRIA			
Número de Muestras	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)
M1	24.80	45.70	29.50
M2	16.50	31.10	52.40
M3	7.20	42.90	49.90
M4	6.10	31.20	62.70
M5	4.20	35.70	60.10

De los resultados se evidenciaron una variación del material a lo largo de la vía de estudio. En la mayoría de las muestras se determinaron que se predominó la muestra fina, seguido por las arenas y en menor proporción las grabas, sin embargo, también se identificaron un punto con mayor cantidad de grabas y mejor cantidad de finos, lo cual se evidenció que el suelo no presenta la misma composición entre los puntos analizados.

c) Límites de Attemberg

Continuando, se calculó los Límites de Attemberg y para obtener el índice de plasticidad se utilizó la siguiente ecuación (16)

TABLA XI
RESULTADOS DEL ENSAYO DE LÍMITES DE ATTERMBERG

LÍMITES DE ATTERBERG			
Número de Muestras	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)
M1	36.24	32.69	3.55
M2	30.57	28.50	2.07
M3	32.44	23.30	9.14
M4	29.31	28.21	1.11
M5	30.88	24.18	6.70

A partir de los valores obtenidos se observaron que la mayoría de las muestras presenta índices de plasticidad bajo, sin embargo, en dos de ellos se observa un índice de plasticidad más alto en comparación con los demás resultados, significando que existe una mayor presencia de finos en esos puntos.

d) Clasificación del Suelo

Luego de la obtención de la granulometría y los límites se procedió a identificar el tipo de suelo en base a la clasificación de SUCS y AASHTO:

TABLA XII
RESULTADOS DE LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR SUCS Y AASHTO

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		
Número de Muestras	Clasificación	
	SUCS	AASHTO
M1	SM, Arena limosa	A-2-4
M2	ML, Limo arenoso	A-4
M3	SC, Arena arcillosa	A-4
M4	ML, Limo arenoso	A-4
M5	ML, Limo arenoso	A-4

Según la SUCS los resultados obtenidos indica que la muestra 1 se clasifican como SM arenas limosas, lo que significa un suelo predominante por arenas con presencia de finos de baja plasticidad, por otra parte, la muestra 3 se clasifica como SC arena arcillosa y finalmente la muestras 2,4 y 5 se clasifica como limo arenosas en donde predomina mayormente los limos y con una proporción de arena

Según la clasificación de la AASHTO ubica a la mayoría de las muestras dentro del grupo A-4 correspondientes al Suelo Fino de baja plasticidad, mientras que la muestra 1 se clasifica como A-2-4 (Suelo Granular con Finos Limos de baja plasticidad).

Para observar las tablas de clasificación revisar el anexo (4)

e) Proctor modificado

Después, se calcula el Proctor modificado tipo A con la ayuda de las ecuaciones (17,18 y19)

TABLA XIII
RESULTADO DEL ENSAYO DE PROCTOR

PROCTOR		
Número de Muestras	Contenido de Humedad Óptimo W(%)	Densidad Seca Máxima γ(gr/cm3)
M1	22.67	1.52
M2	16.88	1.69
M3	15.65	1.69
M4	17.45	1.61
M5	18.38	1.58

En el ensayo se determinó la cantidad de agua necesaria para alcanzar su mejor compactación del material, también se establece la densidad seca máxima la cual sirve como parámetro de referencia para el control de compactación en obra.

f) CBR

Finalmente calculamos el CBR:

TABLA XIV
RESULTADOS DEL ENSAYO DE CBR

Número de Muestras	DM 95% (g/cm3)	CBR (%)
M1	1.44	7.2
M2	1.60	5.2
M3	1.60	14.2
M4	1.53	12.2
M5	1.50	9.63

Los valores obtenidos del CBR presentó un comportamiento variable entre los diferentes puntos de muestreo, evidencia una subrasante de capacidad baja a media. Estas condiciones muestran que el suelo en estado natural no se puede utilizar como material para base o sub. base.

B. FASE DOS

1) Rediseño Vial

En esta fase del desarrollo del proyecto se realizó el diseño geométrico de la vía, una fase fundamental en la que se definen las características y dimensiones adecuadas de la estructura

vial, de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa ecuatoriana MTOP con el objetivo de garantizar una movilidad segura cómoda y eficiente.

a) Clasificación de la Vía

Para la clasificación se utilizó la tabla (XV) descrita en el libro de Nomas de Diseño Geométrico de Carreteras – 2003 [20] la cual me permitió clasificar la vía en función al Tráfico Promedio Diario Anual Futuro.

TABLA XV
CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TPDAF [20]

CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TRÁFICO PROYECTADO	
Clase de Carretera	**Tráfico Proyectado TPDA**
R-I O RII	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

En base a la tabla mencionada y con el valor del $TPDAF = 981$ vehículos por día, se puede determinar que la vía de estudio se clasifica como carretera de clase III.

b) Clasificación por la topografía

El tipo de terreno se logró determinar en base a los criterios de la NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12 (MTOP) VOLUMEN N°2 LIBRO A, la cual clasifica al terreno considerando la pendiente trasversal en la zona de estudio.

TABLA XVI
CLASIFICACIÓN DEL TERRENO POR LA TOPOGRAFÍA [21]

CLASIFICACIÓN DEL TERRENO EN BASE A LA TOPOGRAFÍA	
TIPO DE TERRENO	PENDIENTE TRASVERSAL
Terreno Plano	menos del 5%
Terreno Ondulado	de 6% a 12%
Terreno Montañoso	de 13% a 40%
Terreno Escarpado	más del 40%

De acuerdo al levantamiento topográfico realizado a lo largo de la vía existente se observó pendientes de 14% a 40% por lo que el terreno se clasifica como Montañoso.

c) Velocidad de Diseño

La determinación de la velocidad de diseño se realizó de acuerdo a la Tabla de Diseño recomendados para Carreteras de Dos Carriles y Caminos Vecinales de Construcción que se encuentra en el libro de Normas de Diseño Geométrico de Carreteras 2003

TABLA XVII
VELOCIDAD DE DISEÑO (K.P.H) [20]

VELOCIDAD DE DISEÑO							
CLASES DE CARRETERA	TRÁFICO PROYECTADO TPDAF	RECOMENDABLE			ABSOLUTO		
		LL	O	M	LL	O	M
I	de 3000 a 8000	110	100	80	100	80	60
II	de 1000a 3000	100	90	70	90	80	50
III	de 300 a1000	90	80	60	80	60	40
IV	de 100 a 300	80	60	50	60	35	20
V	Menos de 100	60	50	40	50	35	25

Considerando el valor del Tráfico Promedio Diario Anual Futuro (TPDAf) de 981 Vehículos por día y el tipo de terreno montañoso, la Tabla (XVIII) nos recomienda un rango de velocidades que va desde una velocidad absoluta de 40 Km/h a una velocidad recomendable de 60 Km/h, tomando en cuenta estos parámetros, se adopta una velocidad de diseño de 40Km/hora con el fin de garantizar una movilidad segura, rápida y eficiente

d) Velocidad Específica

De acuerdo con lo estipulado en normativa MTOP (2003) la velocidad específica puede ser igual o menor que la velocidad de diseño siempre y cuando la reducción no exceda los 20km/h con la finalidad de evitar accidentes de tránsito por cambio bruscos de la velocidad, tomando en cuenta este aspecto y considerando que tenemos una velocidad de diseño de 40km/h se selecciona una velocidad específica de 30km/h.

e) Diseño Horizontal

Peralte máximo

El valor del peralte se seleccionó en función del tipo de terreno que presenta el proyecto y de acuerdo con los valores establecidos en la norma NEVI -12 volumen N°2-libro A.

TABLA XVIII
TASA DE SOBREELEVACIÓN O PERALTE [21]

Tasa de sobreelevación ¨e¨ en %	Tipo de Área
10	Rural Montañoso
8	Rural Plana
6	Suburbana
4	Urbana

Tomando en cuenta que la vía de estudio se encuentra en una zonza rural y está clasificada como montañosa se adoptó un peralte de 10%

Factor de fricción lateral

TABLA XIX
FACTOR MÁXIMO DE FRICCIÓN [22]

Velocidad de Diseño	f máx.
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15
70	0.14
80	0.14
90	0.13
100	0.12
110	0.11
120	0.19
130	0.08

Para el proyecto se adoptó una velocidad específica de 30km/h con un factor de fricción lateral de 0.17.

Alineamiento

Como parte fundamental del rediseño geométrico de la vía, se creó un nuevo alineamiento, el cual establece la nueva ruta.

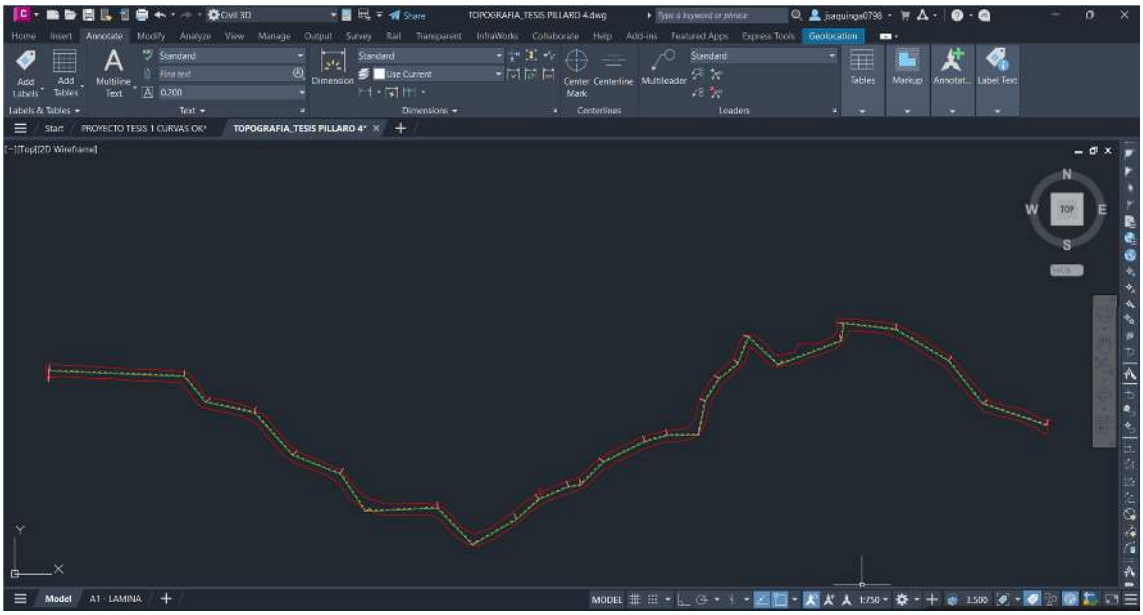


Fig. 8 Alineamiento

Puntos de inflexión

Se identificó y etiquetó los puntos de inflexión (PI) a lo largo del nuevo alineamiento, estos puntos son los lugares donde la vía cambia de dirección. Por cada PI se obtiene un abscisado, un ángulo de deflexión y una coordenada Norte y Este.

TABLA XX
PUNTOS DE INFLEXIÓN

PUNTOS DE INFLEXIÓN				
IDEN PI	ABSCISADO	ÁNGULO DE DEFLEXIÓN D	COORDENADAS	
			NORTE	ESTE
1	K 0+481.96	47.8858	9,878,048.53	773,468.06
2	K 0+597.35	37.8876	9,877,958.19	773,543.17
3	K 0+774.24	36.5383	9,877,920.09	773,716.94
4	K 0+964.58	26.3633	9,877,774.94	773,843.53
5	K 1+154.97	30.8881	9,877,701.72	774,019.91
6	K 1+304.86	52.3631	9,877,580.69	774,109.69
7	K 1+563.06	48.3789	9,877,575.70	774,377.56
8	K 1+725.71	78.8897	9,877,449.24	774,485.77
9	K 1+886.45	9.4351	9,877,539.47	774,645.63
10	K 2+029.96	21.5997	9,877,629.59	774,757.41

11	K 2+164.30	26.7398	9,877,669.59	774,885.99
12	K 2+270.89	16.7449	9,877,744.02	774,963.01
13	K 2+417.08	10.1443	9,877,811.12	775,093.17
14	K 2+510.61	15.6029	9,877,838.69	775,182.65
15	K 2+627.38	77.7238	9,877,841.81	775,299.59
16	K 2+736.35	22.3865	9,877,963.90	775,322.77
17	K 2+827.11	19.1235	9,878,040.20	775,372.58
18	K 2+919.60	37.4322	9,878,097.01	775,445.99
19	K 3+026.64	122.3169	9,878,201.42	775,473.63
20	K 3+128.35	62.0417	9,878,096.13	775,571.31
21	K 3+233.15	6.8051	9,878,124.30	775,677.22
22	K 3+351.69	43.7800	9,878,168.15	775,787.40
23	K 3+423.61	72.4715	9,878,234.66	775,817.74
24	K 3+623.33	25.7143	9,878,209.99	776,018.96
25	K 3+832.37	18.1703	9,878,096.54	776,195.65
26	K 4+023.39	36.9468	9,877,948.13	776,316.37
27	K 4+166.06	13.8836	9,877,913.51	776,455.98

Como resultado se obtuvo un total de 27 puntos de inflexión, cada uno con sus respectivos componentes a lo largo del nuevo alineamiento.

Longitud de la tangente

Con la finalidad de comprobar el cumplimiento de las longitudes máximas y mínimas de las tangentes a lo largo del alineamiento, se aplicó las ecuaciones (20,21 y 22) lo cual permitió determinar si la distancia entre curvas cumple con los parámetros establecidos en la normativa. A continuación, se presenta la tabla con los resultados obtenidos por cada una de las tangentes:

TABLA XXI
TANGENTES HORIZONTALES

TANGENTES HORIZONTALES				
IDEN	**LONGITUD TANGENTE (m)**	**LONGITUD MINIMA**		**LONGITUD MÁXIMA**
		L s (m)	**L o (m)**	**L max (m)**
1	*481.96*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
2	*115.39*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
3	*176.89*	*55.60*	*111.20*	*668.00*

4	*190.34*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
5	*190.39*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
6	*149.89*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
7	*258.20*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
8	*162.65*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
9	*160.74*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
10	*143.51*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
11	*134.34*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
12	*106.59*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
13	*146.19*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
14	*93.53*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
15	*116.77*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
16	*108.97*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
17	*90.76*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
18	*92.49*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
19	*107.04*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
20	*101.71*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
21	*104.80*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
22	*118.54*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
23	*71.92*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
24	*199.72*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
25	*209.04*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
26	*191.02*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
27	*142.67*	*55.60*	*111.20*	*668.00*
28	*86.69*	*55.60*	*111.20*	*668.00*

Del análisis realizado se obtiene que:

$$Ls\ mín = 55.60\ m$$

$$Lo\ mín = 111.20\ m$$

$$Lmáx = 668\ m$$

Con estos parámetros se puede apreciar que todas las tangentes cumplen con las longitudes mínimas y máximas para una velocidad de diseño de 40 km /h garantizando una transición segura entre curvas.

Curvas Circulares Simples

Para el cálculo de las curvas circulares simple se consideró una velocidad específica de 30km/h, un peralte de 10% y un coeficiente de fricción lateral de 0.17. Con estos datos y aplicando la ecuación (23) se calculó el radio mínimo para cada curva, una vez obtenido este valor se procedió a calcular los elementos que conforman la curva circular simple empleando las ecuaciones (24, 25, 26, 27, 28, 29)

A continuación, se muestra los resultados obtenidos:

TABLA XXII
RADIO MÍNIMO Y ASUMIDO

DATOS DEL ALINEAMIENTO			RADIO DE LA CURVA	
NÚMERO CURVA SIMPLE	**IDEN PUNTO INFLEXIÓN**	**ANGULO DE DEFLEXIÓN D**	**Radio mínimo R min m**	**Radio asumido R asumido m**
1	***1***	*47.8858*	*26.25*	*40.00*
2	***2***	*37.8876*	*26.25*	*40.00*
3	***3***	*36.5383*	*26.25*	*100.00*
4	***4***	*26.3633*	*26.25*	*70.00*
5	***5***	*30.8881*	*26.25*	*60.00*
6	***6***	*52.3631*	*26.25*	*140.00*
7	*7*	*48.3789*	*26.25*	*70.00*
8	***8***	*78.8897*	*26.25*	*85.00*
9	***10***	*21.5997*	*26.25*	*70.00*
10	***11***	*26.7398*	*26.25*	*60.00*
11	***15***	*77.7238*	*26.25*	*60.00*
12	***16***	*22.3865*	*26.25*	*70.00*
13	***18***	*37.4322*	*26.25*	*40.00*
14	***19***	*122.3169*	*26.25*	*28.00*
15	***20***	*62.0417*	*26.25*	*40.00*
16	***22***	*43.7800*	*26.25*	*30.00*
17	***23***	*72.4715*	*26.25*	*15.00*
18	***24***	*25.7143*	*26.25*	*120.00*
19	***26***	*36.9468*	*26.25*	*50.00*

TABLA XXIII
ELEMENTOS DE LA CURVA CIRCULAR SIMPLE

ELEMENTOS DE LA CURVA CIRCULAR SIMPLE					
GRADO DE CURVATURA o	**LONGITUD L m**	**TANGENTE T m**	**EXTERNAL E m**	**ORDENADA MEDIA M m**	**CUERDA LARGA LC m**

28.65	*33.43*	*17.76*	*3.77*	*3.44*	*32.47*
28.65	*26.45*	*13.73*	*2.29*	*2.17*	*25.97*
11.46	*63.77*	*33.01*	*5.31*	*5.04*	*62.70*
16.37	*32.21*	*16.39*	*1.89*	*1.84*	*31.93*
19.10	*32.35*	*16.58*	*2.25*	*2.17*	*31.96*
8.19	*127.95*	*68.83*	*16.01*	*14.36*	*123.54*
16.37	*59.11*	*31.44*	*6.74*	*6.15*	*57.37*
13.48	*117.04*	*69.93*	*25.07*	*19.36*	*108.01*
16.37	*26.39*	*13.35*	*1.26*	*1.24*	*26.23*
19.10	*28.00*	*14.26*	*1.67*	*1.63*	*27.75*
19.10	*81.39*	*48.35*	*17.06*	*13.28*	*75.29*
16.37	*27.35*	*13.85*	*1.36*	*1.33*	*27.18*
28.65	*26.13*	*13.55*	*2.23*	*2.12*	*25.67*
40.93	*59.78*	*50.84*	*30.04*	*14.49*	*49.05*
28.65	*43.31*	*24.05*	*6.68*	*5.72*	*41.23*
38.20	*22.92*	*12.05*	*2.33*	*2.16*	*22.37*
76.39	*18.97*	*10.99*	*3.60*	*2.90*	*17.73*
9.55	*53.86*	*27.39*	*3.09*	*3.01*	*53.41*
22.92	*32.24*	*16.70*	*2.72*	*2.58*	*31.69*

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que el radio mínimo para todas las curvas circulares simples es de 26.25 m además se pudo observar que los elementos de la curva varían en función del radio asumido

Curva Espiral - Espiral

Para el diseño de las curvas Espiral – Espiral se calcularon con las ecuaciones (30,31,32,33,34 y 35) y de igual forma en las circulares se empleó la velocidad específica de 30km/h, un peralte de 10% y un coeficiente de fricción lateral de 0.17, adicionalmente se consideraron la condición de que si el ángulo de deflexión calculado debe ser menor o igual a 20 para poder clasificar como curva Espiral -Espiral

A continuación, se muestra los cálculos obtenidos para los diferentes elementos que componen la curva Espiral – Espiral:

TABLA XXIV
RADIO ASUMIDO

DATOS DEL ALINEAMIENTO				RADIO DE LA CURVA
NÚMERO CURVA E-E	**IDEN PUNTO INFLEXIÓN**	**ANGULO DE DEFLEXIÓN D**	**CONDICIÓN D O 20**	**Radio asumido in-out del C3D m**
1	***9***	*9.4351*	*CONTINUAR*	*151.82*
2	***12***	*16.7449*	*CONTINUAR*	*85.54*
3	***13***	*10.1443*	*CONTINUAR*	*141.20*
4	***14***	*15.6029*	*CONTINUAR*	*91.80*
5	***17***	*19.1235*	*CONTINUAR*	*74.90*
6	***21***	*6.8051*	*CONTINUAR*	*210.49*
7	***25***	*18.1703*	*CONTINUAR*	*78.83*
8	***27***	*13.8836*	*CONTINUAR*	*103.17*

TABLA XXV
ELEMENTOS DE LA CURVA ESPIRAL-ESPIRAL

DATOS DE LA ESPIRAL						
ÁNGULO DEFLEXIÓN ESPIRAL q e	**LONGITUD MÍNIMA TRANSICIÓN (CLASE III)**	**LONGITUD TRANSICIÓN ASUMIDA**	**RADIO CALCULADO**	**TANGENTE CURVA E-E Te**	**EXTERNA CURVA E-E E e**	**LONGITUD CURVA E-E LC e**
o	m	m	m	m	M	m
4.7176	*3.17*	*25.00*	*151.88*	*25.04*	*0.69*	*50.00*
8.3725	*5.62*	*25.00*	*85.56*	*25.13*	*1.23*	*50.00*
5.0722	*3.40*	*25.00*	*141.24*	*25.05*	*0.74*	*50.00*
7.8015	*5.24*	*25.00*	*91.78*	*25.11*	*1.14*	*50.00*
9.5618	*6.42*	*25.00*	*74.9*	*25.16*	*1.41*	*50.00*
3.4026	*2.28*	*25.00*	*210.44*	*25.02*	*0.5*	*50.00*
9.0852	*6.10*	*25.00*	*78.81*	*25.15*	*1.34*	*50.00*
6.9418	*4.66*	*25.00*	*103.14*	*25.09*	*1.02*	*50.00*

En base al resultado obtenido se puede evidenciar que todos los valores asumidos para la longitud de transición de las curvas son superiores a la longitud mínima de 9.61 m garantizando así una circulación progresiva y estable.

Peralte en las curvas horizontales

Primero se selecciona la pendiente en función de la velocidad de diseño

TABLA XXVI
PENDIENTE REALTIVA DE LA RAMPA DE PERALTES [20]

VELOCIDAD ESPECÍFICA Km/h	PENDIENTE RELATIVA DE LA RAMPA DE PERALTES Ds	
	MÁXIMA %	MÍNIMA %
20	1.35	0.1*a
30	1.28	
40	0.96	
50	0.77	
60	0.60	
70	0.55	
80	0.50	
90	0.47	
100	0.44	
110	0.41	
120	0.38	
130	0.38	

Tomando en cuenta una velocidad de diseño de 30km/h se adoptó una pendiente de 1.28%; luego se escogió el factor de ajuste en base al número de carriles

TABLA XXVII
FACTOR DE AJUSTE [20]

NÚMERO DE CARRILES QUE GIRAN n	FACTOR DE AJUSTE Bw	INCREMENTO EN LOS CARRILES DE GIRO RESPECTO A UN CARRIL GIRADO
1.00	1.00	1.00
1.50	0.83	1.25
2.00	0.75	1.50
2.50	0.70	1.75
3.00	0.67	2.00
3.50	0.64	2.25

En base a la tabla y considerando que existe un solo carril por sentido se adoptó un valor de 1.00.

Aplicando las ecuaciones (36,37,38) se calculó la longitud de aplanamiento, longitud de transición y longitud mínima:

TABLA XXVIII
LONGITUD DE TRANSICIÓN Y LONGITUD DE APLANAMIENTO

IDEN CURVA	TIPO DE CURVA	PERALTE FINAL ANEXAR DEL C3D e d %	LONGITUD TRANSICIÓN L m	LONGITUD MÍNIMA TRANSICIÓN Lmín m	LONGITUD TRANSICIÓN ASUMIDA L M	LONGITUD APLANAMIENTO N m
1	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
2	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
3	C_CIRCULAR	9.20	21.56	16.80	22.00	4.78
4	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
5	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
6	C_CIRCULAR	7.90	18.52	16.80	19.00	4.81
7	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
8	C_CIRCULAR	9.70	22.73	16.80	23.00	4.74
9	C_ESP_ESP	7.60	17.81	16.80	18.00	4.74
10	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
11	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
12	C_ESP_ESP	9.70	22.73	16.80	23.00	4.74
13	C_ESP_ESP	7.90	18.52	16.80	19.00	4.81
14	C_ESP_ESP	9.50	22.27	16.80	23.00	4.84
15	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
16	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
17	C_ESP_ESP	9.90	23.20	16.80	24.00	4.85
18	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
19	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
20	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
21	C_ESP_ESP	8.00	18.75	16.80	17.00	4.25
22	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	17.00	3.40
23	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	17.00	3.40
24	C_CIRCULAR	8.40	19.69	16.80	20.00	4.76

25	C_ESP_ESP	9.90	23.20	16.80	24.00	4.85
26	C_CIRCULAR	10.00	23.44	16.80	24.00	4.80
27	C_ESP_ESP	9.20	21.56	16.80	22.00	4.78

Desarrollo del peralte en curvas circulares simples

TABLA XXIX
LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA CURVAS CIRCULARES

IDEM CURVA	PORCENTAJE TRANSICIÓN DENTRO DE LA CURVA d1 %	PORCENTAJE TRANSICIÓN DENTRO DE LA TANGENTE d2 %	LONGITUD TRANSICIÓN DENTRO DE LA CURVA d1 M	LONGITUD TRANSICIÓN DENTRO DE LA TANGENTE d2 M
1	33.33	66.67	8.00	16.00
2	33.33	66.67	8.00	16.00
3	33.33	66.67	7.33	14.67
4	33.33	66.67	8.00	16.00
5	33.33	66.67	8.00	16.00
6	33.33	66.67	6.33	12.67
7	33.33	66.67	8.00	16.00
8	33.33	66.67	7.67	15.33
10	33.33	66.67	8.00	16.00
11	33.33	66.67	8.00	16.00
15	33.33	66.67	8.00	16.00
16	33.33	66.67	8.00	16.00
18	33.33	66.67	8.00	16.00
19	33.33	66.67	8.00	16.00
20	33.33	66.67	8.00	16.00
22	33.33	66.67	5.67	11.33
23	33.33	66.67	5.67	11.33
24	33.33	66.67	6.67	13.33
26	33.33	66.67	8.00	16.00

La tracción del bombeo se distribuye entre la tangente y la curva asignando 1/3 de la transición y a la tangente y 2/3 a la curva.

Desarrollo del peralte en curvas Espirales-Espirales

TABLA XXX
LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA CURVAS ESPIRALES

IDEM CURVA	PORCENTAJE TRANSICIÓN DENTRO DEL ESPIRAL d %	LONGITUD TRANSICIÓN DENTRO DEL ESPIRAL d m
9	100.00	18.00
12	100.00	23.00
13	100.00	19.00
14	100.00	23.00
17	100.00	24.00
21	100.00	17.00
25	100.00	24.00
27	100.00	22.00

Para las curvas espirales la transición de parlantes se realiza completamente dentro de la espiral, por lo que se considera un valor de 100% para la transición

Vehículo de diseño

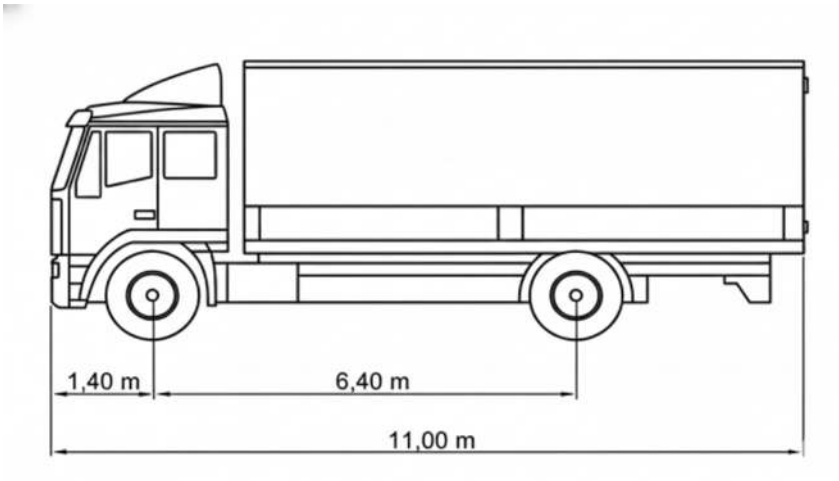


Fig. 9 Dimensiones del camión liviano

Para el proyecto se consideró como vehículo de diseño a un camión liviano con una longitud desde al eje frontal de 7.80 m

Sobreancho

TABLA XXXI
RADIOS CON EL FACTOR DE REDUCCIÓN [22]

Radio (R) [m]	Factor de reducción	Radio (R) [m]	Factor de reducción
25	0.86	90	0.6
28	0.84	100	0.59
30	0.83	120	0.54
35	0.81	130	0.52
37	0.8	150	0.47
40	0.79	200	0.38
45	0.77	250	0.27
50	0.75	300	0.18
55	0.72	350	0.12
60	0.7	400	0.07
70	0.69	450	0.08
80	0.63	500	0.05

Para el cálculo del sombreado se utilizó la ecuación (39), adicionalmente se aplicó un factor de reducción en función del radio de la curva.

TABLA XXXII
SOBREANCHO

IDEM CURVA	SOBRE ANCHO CARRIL INTERIOR S m	VALOR MÍNIMO DE SOBRE ANCHO Smín m	FACTOR DE REDUCCIÓN	SOBRE ANCHO REDUCIDO Sa m	SOBRE ANCHO ASUMIDO Sa m	SOBREANCHO LONGITUD TRANSICIÓN PERALTE L m
1	2.01	0.40	0.79	1.59	1.60	24.00
2	2.01	0.40	0.79	1.59	1.60	24.00
3	0.91	0.40	0.59	0.54	0.60	22.00
4	1.23	0.40	0.69	0.85	0.90	24.00
5	1.41	0.40	0.70	0.99	1.00	24.00
6	0.69	0.40	0.50	0.35	0.40	19.00
7	1.23	0.40	0.69	0.85	0.90	24.00
8	1.04	0.40	0.62	0.64	0.70	23.00
10	1.23	0.40	0.69	0.85	0.90	24.00
11	1.41	0.40	0.70	0.99	1.00	24.00
15	1.41	0.40	0.70	0.99	1.00	24.00
16	1.23	0.40	0.69	0.85	0.90	24.00

18	2.01	0.40	0.79	1.59	1.60	24.00
19	2.78	0.40	0.84	2.34	2.40	24.00
20	2.01	0.40	0.79	1.59	1.60	24.00
22	2.61	0.40	0.83	2.17	0.90	17.00
23	5.15	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.78	0.40	0.54	0.42	0.50	20.00
26	1.65	0.40	0.75	1.24	1.30	24.00

Cabe mencionar que el sobreancho solo se aplica a curvas circulares, en los demás casos no se aplica.

f) Diseño Vertical

Para iniciar con el diseño vertical primero se creó el perfil del proyecto tomando en consideración lo establecido en la norma de diseño geométrico de carreteras – 2003:

TABLA XXXIII
VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MÁXIMAS EN PORCENTAJE [20]

VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MÁXIMAS (PORCENTAJE)							
CLASES DE CARRETERA	**TRÁFICO PROYECTADO TPDAF**	**VALOR RECOMENDABLE**			**VALOR ABSOLUTO**		
		LL	**O**	**M**	**LL**	**O**	**M**
R-I O RII	Más de 8000	2	3	4	3	4	6
I	de 3000 a 8000	3	4	6	3	5	7
II	de 1000a 3000	3	4	7	4	6	8
III	de 300 a1000	4	6	7	6	7	9
IV	de 100 a 300	5	6	8	6	8	12
V	Menos de 100	5	6	8	6	8	14

A partir de la tabla de valores máximos para gradientes y considerando que tenemos una carretera de clase III la gradiente máxima para nuestro proyecto es de 9%, sin embargo, la norma también nos indica que es posible adoptar valores superiores siempre y cuando se cumplan los siguientes parámetros.

TABLA XXXIV
GRADIENTE MAXIMA EN BASE A LA LONGITUDD [20]

Gradiente	Longitud Máxima
8% a 10%	1000 m
10% a 12%	500 m
12% a 14%	150 m

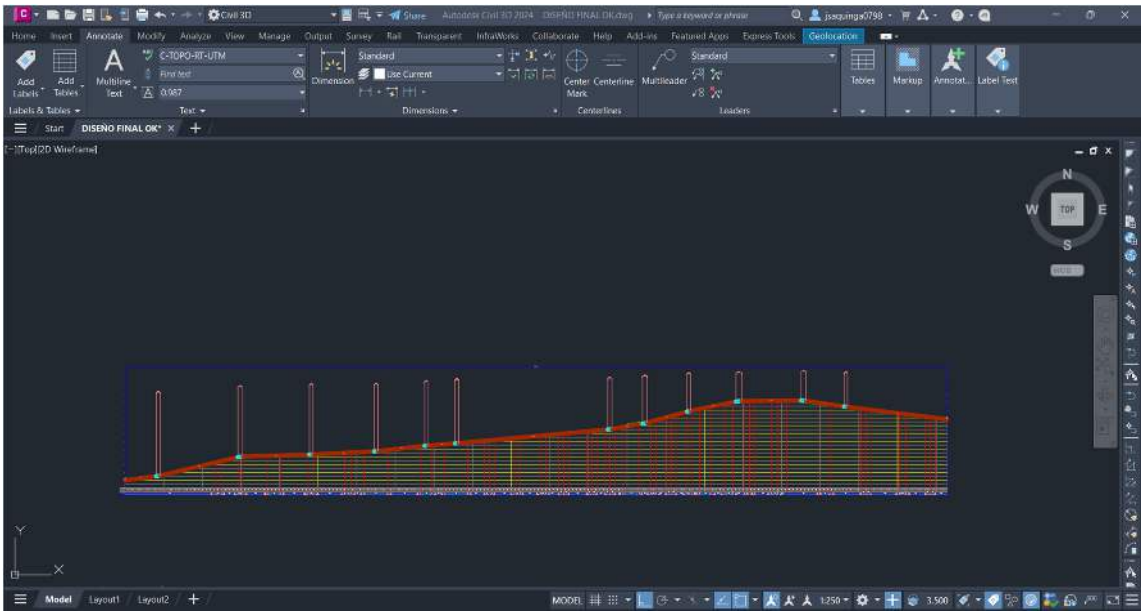


Fig. 10 Perfil del Proyecto

Curvas Convexas

Para el diseño de las curvas convexas la norma proporciona una tabla con valores mínimos con la finalidad de garantizar un diseño adecuado y seguro.

TABLA XXXV
VALORES MÍNIMOS DE LAS CURVAS VERTICALES CONVEXAS [20]

CURVAS VERTICALES CONVEXAS MÍNIMAS			
Velocidad de diseño kph	**Distancia de Visibilidad para Parada- ¨s¨ (metros)**	**Coeficiente K= s^2/426**	
		Calculado	**Redondeado**
20	20	0.94	1
25	25	1.47	2
30	30	2.11	2
35	35	2.88	3
40	40	3.76	4
45	50	5.87	6
50	55	7.1	7
60	70	11.5	12
70	90	19.01	19
80	110	28.4	28
90	135	42.78	43
100	160	60.09	60
110	180	76.06	80
120	220	113.62	115

Según la tabla de la norma para una velocidad de diseño de 30km/h la distancia de visibilidad requerida es de 30 m con un coeficiente K de 2.11.

Una vez calculado la distancia de visibilidad y el coeficiente K, se procedió a calcular los elementos de las curvas convexa empleando las ecuaciones (40, 41, 42).

TABLA XXXVI
CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE LA CURVA CONVEXA

No CURVA CONVEXA	GRADIENTES		DIEFRENCIA ALGEBRAICA	COEFICIENTE K	
	P1 o G1 %	P2 o G2 %	A	CALCULADO	ASUMIDO
2	11.76	1.94	9.82	2.11	3.00
6	10.61	-6.40	17.01	2.11	3.00

LONGITUD CURVA CONVEXA					
L mínima m	L m	CONDICIÓN	L Asumido M	L1 m	L2 m
18.00	29.46	SIGA	100.00	50.00	50.00
18.00	51.03	SIGA	250.00	125.00	125.00

Con los resultados obtenidos se puede indicar que el coeficiente calculado K es igual a 2.11 y que la longitud mínima requerida es de 18 metros.

Curva Cóncava

De la misma manera para el diseño de la curva cóncava la norma establece una tabla con valores mínimos requeridos.

TABLA XXXVII
VALORES MÍNIMOS DE LAS CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS [20]

CURVAS VERTICALES CONCAVAS MÍNIMAS			
Velocidad de diseño kph	Distancia de Visibilidad para Parada- "s" (metros)	Coeficiente K= s^2/122+3.5S	
		Calculado	Redondeado
20	20	2.08	2
25	25	2.98	3
30	30	3.96	5
35	35	5.01	5

40	40	6.11	6
45	50	8.42	8
50	55	9.62	10
60	70	13.35	13
70	90	18.54	19
80	110	23.87	24
90	135	30.66	31
100	160	37.54	38
110	180	43.09	43
120	220	54.26	54

Según la tabla para una velocidad de diseño de 30 km/h se requiere una distancia de visibilidad de 30 m y un coeficiente k de 3.96

Con estos datos calculados se utilizó las ecuaciones (43,44,45) para determinar los parámetros de la curva cóncava.

TABLA XXXVIII
CÁLCULO DE LOS ELEMTOS DE LA CURVA CÓNCAVA

No	**GRADIENTES**		**DIEFRENCIA**	**COEFICIENTE K**	
CURVA CONVEXA	**P1 o G1 %**	**P2 o G2 %**	**ALGEBRAICA A**	**CALCULADO**	**ASUMIDO**
1	6.34	11.76	5.42	3.96	4.00
3	1.94	4.15	2.21	3.96	10.00
4	4.15	5.16	1.01	3.96	18.00
5	5.16	10.61	5.45	3.96	4.00

TABLA XXXIX
LONGITUD DE LA CURVA CONVEXA

LONGITUD CURVA CONVEXA					
L mínima m	**L m**	**CONDICIÓN**	**L Asumido m**	**L1 m**	**L2 m**
18.00	21.68	SIGA	100.00	50.00	50.00
18.00	22.10	SIGA	100.00	50.00	50.00
18.00	18.18	SIGA	100.00	50.00	50.00
18.00	21.80	SIGA	100.00	50.00	50.00

De los resultados obtenidos se determinó que el factor K calculado es igual a 3.96 con una longitud mínima de 18 metros

g) Sección Transversal

Para el diseño de la sección se emplean los valores establecidos en la norma, misma que nos permitió determinar el ancho de la calzada y del espaldón en base al tipo de carretera

TABLA XL
ANCHO DE LA CALZADA [20]

ANCHO DE LA CALZADA			
Clases de Carretera	**Tráfico Proyectado TPDAf**	**Ancho de la Calzada (m)**	
		Recomendable	**Absoluto**
R-I O RII	Más de 8000	7.3	7.3
I	de 3000 a 8000	7.3	7.3
II	de 1000a 3000	7.3	6.5
III	de 300 a1000	6.7	6
IV	de 100 a 300	6	6
V	Menos de 100	4	4

De acuerdo con los valores de la tabla para una vía clase 3 se recomienda un ancho de calzada que varía entre 6 m a 6.7 m, adoptándose un ancho de 6 m para nuestro proyecto.

TABLA XLI
ANCHO DEL ESPALDÓN [20]

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (Metros)							
Clase de Carretera	**Tráfico Proyectado TPDAF**	**VALOR**					
		RECOMENDABLE			**ABSOLUTO**		
		LL (1.2	**O (1.2**	**M (1.2**	**LL (1.2**	**O (1.2**	**M (1.2**
R-I O RII	Más de 8000	3	3	2.5	3	3	2
I	de 3000 a 8000	2.5	2.5	2	2.5	2	1.5
II	de 1000a 3000	2.5	2.5	1.5	2.5	2	1.5
III	de 300 a1000	2	1.5	1	1.5	1	0.5
IV	de 100 a 300	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
V	Menos de 100	Una parte del soporte lateral esta incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					

En cuanto al espaldón la normativa nos recomienda tomar valores que van desde 1 m hasta los 1.5 m adoptándose un ancho de espaldón de 0.5 m.

4) Diseño del pavimento

Para el dimensionamiento de la estructura de la carpeta asfáltica se aplicaron los criterios establecidos en la norma AASHTO lo que nos permitió diseñar un pavimento flexible.

Cálculo del Número de ESAL´n

Se parte desde la clasificación de los vehículos de acuerdo a la tabla de pesos y dimensiones donde se obtuvo los siguientes resultados:

TABLA XLII
COMPOSICIÓN VEHICULAR EN BASE AL TIPO DE VEHÍCULO

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO	(TPDS)
LIVIANOS	100
	160
BUSES	27
D2	6
2DA	36
2DB	3
3ª	1
V2DB	1
V3A	1

A continuación, se establece los parámetros necesarios para el diseño del pavimento

TABLA XLIII
PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

Tránsito Promedio Diario Anual	**TPDA**	355.00	Vehículos
Tasa de Crecimiento	**R**	4.81	%
Período de Diseño	**T**	20.00	Años
CBR Cantera A (Sub-Base)	**CBR (A)**	30.00	%
CBR Cantera B (Base)	**CBR (B)**	80.00	%
Módulo Elástico C° Asfáltico	**M.E.C. Asf.**	400000.00	PSI
Tipo de Material (Cálculo de Mr)		FINO	
Zona del Proyecto		Píllaro	

En este caso los valores para el CBR de la Base y la Sub-Base se asumieron los porcentajes mínimos exigidos por la normativa.

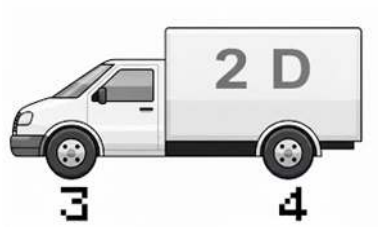
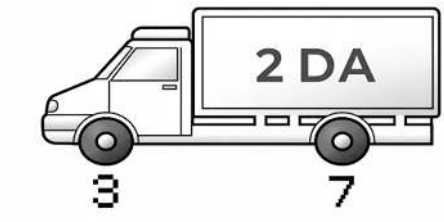
A continuación, se calculó **el número de (ESAL´s)** para ello primero se identificaron la carga bruta por eje que corresponde a cada tipo de vehículo.

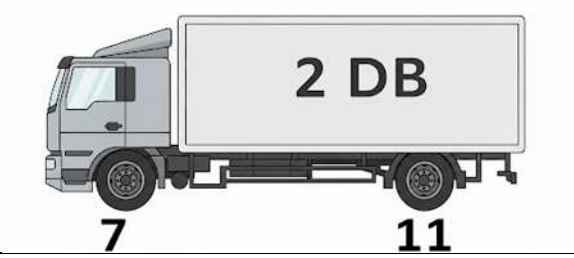
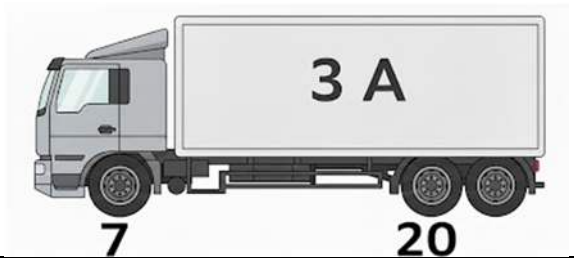
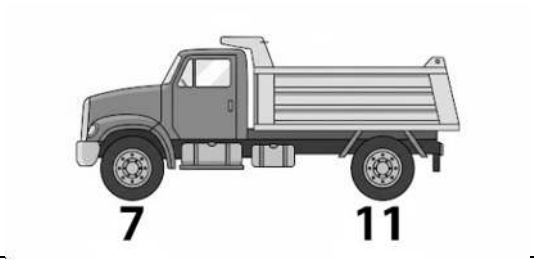
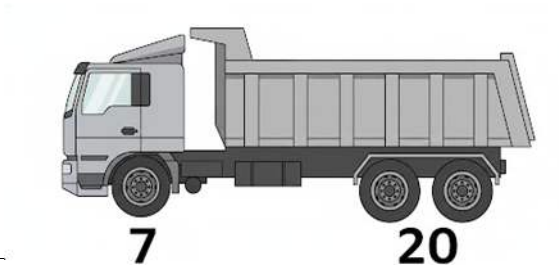
TABLA XLIV
FACTORES DE EQUIVALENCIA POR EJE DE CARGA

FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA				
Carga bruta por eje (kN)	**Carga bruta por eje (lb)**	**Factor ejes simples**	**Factor ejes tándem**	**Factor ejes trídem**
4.45	1000	0.00002		
8.9	2000	0.00018		
17.8	4000	0.00209	0.0003	
26.7	6000	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8000	0.0343	0.003	0.001
44.5	10000	0.0877	0.007	0.002
53.4	12000	0.189	0.014	0.003
62.3	14000	0.36	0.027	0.006
71.2	16000	0.623	0.047	0.011
80	18000	1	0.077	0.017
89	20000	1.51	0.121	0.027
97.9	22000	2.18	0.18	0.04
106.8	24000	3.03	0.26	0.057
115.6	26000	4.09	0.364	0.08
124.5	28000	5.39	0.495	0.109
133.4	30000	6.97	0.658	0.145
142.3	32000	8.88	0.857	0.191
151.2	34000	11.18	1.095	0.246
160.1	36000	13.93	1.38	0.313
169	38000	17.2	1.7	0.393
178	40000	21.08	2.08	0.487
187	42000	25.64	2.51	0.597
195.7	44000	31	3	0.723
204.5	46000	37.24	3.55	0.868
213.5	48000	44.5	4.17	1.033
222.4	50000	52.88	4.86	1.22
231.3	52000		5.63	1.43
240.2	54000		6.47	1.66

En base a la tabla (XLIV) se determinó los factores de equivalencia de carga por tipo de vehículo, en caso de que la carga bruta por eje no coincida exactamente con el valor de la tabla, se debe interpolar los datos para poder obtener el factor correspondiente.

TABLA XLV
FACORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA PARA LOS TIPOS DE VEHÍCULOS DEL PROYECTO

TIPO VEHÍCULO	TREN DE CARGAS	FACTOR DE EQUIVALENCIA DE CARGA
LIVIANOS		fc(simple, 1Tn): 0.000371 fc(simple, 1Tn): 0.000371
		fc(simple, 1Tn): 0.000371 fc(simple, 1Tn): 0.000371
BUSES		fc(simple, 4Tn): 0.05566 fc(doble, 8Tn): 0.9246
2D		fc(simple, 3Tn): 0.017591 fc(simple, 4Tn): 0.05566
2DA		fc(simple, 3Tn): 0.017591 fc(doble, 7Tn): 0.5441

2DB		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(doble, 11Tn): 3.1360
3A		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(tanden, 20Tn): 3.0000
V2DB		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(doble, 11Tn): 3.1360
V2DB		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(tanden, 20Tn): 3.0000

A continuación, se determinó el **factor de dirección por carril**

TABLA XLVI
FACTOR DE DIRECCIÓN [23]

Nº carriles (2 direcciones)	% de camiones en el Carril de diseño
2	50%
4	45 (35–48)
6 o más	40 (25–48)

En base a la tabla se adoptó un valor de 50% debido a que nuestro proyecto cuenta con dos carriles

Posterior a esto se establece el **factor de distribución.**

TABLA XLVII
FACTOR DE DISTRIBUCIÓN [23]

Nº carriles en 1 dirección	%ESAL en el carril de diseño
1	100
2	80–100
3	60–80
4	50–75

Considerando que en el proyecto existe un solo carril por sentido, se escoge un valor de 100 de ESAL´s.

Posterior a esto se determinó **el factor de crecimiento** aplicando la ecuación número (46) dando como resultado:

$$\boldsymbol{Fc = 32.41}$$

Luego se suma los factores de carga del eje delantero y eje trasero para obtener el factor total del vehículo este proceso se repite para todas las categorías de vehículos que se registraron.

TABLA XLVIII
FACTOR DE CARGA TOTAL POR TIPO DE VEHÍCULO

TIPO DE VEHÍCULOS	FACTOR DE CARGA
LIVIANO	0.000742
	0.000742
BUSES	0.98026
2D	0.073251
2DA	0.561691
2DB	3.6801
3ª	3.5441
V2DB	3.6801
V3A	3.5441

Finalmente, se determinó el **número de ESAL´s** que corresponde a cada tipo de vehículo aplicando la ecuación (47)

TABLA XLIX
NÚMERO DE ESAL´s

TIPO DE VEHÍCULOS	N° DE ESAL's
LIVIANO	438.8759365
	702.2014984
BUSES	156546.3368
2D	2599.576918
2DA	119601.8314
2DB	65300.8356
3A	20962.53648
V2DB	21766.9452
V3A	20962.53648
Total	408882.0000

De acuerdo con los valores obtenidos se determinó que el número de ESAL´s total es igual a 408 882.

CBR de diseño

Primero se determina el **percentil**

TABLA L
PERCENTIL

N° ESAL's	Percentil
menor a 1000	60%
de 1000 a 1000000	75%
mayor a 1000000	87.5%

Considerando el número de ESAL´s calculado anteriormente se adopta un percentil de 75%

TABLA LI
CBR DE DISEÑO

Número de Calicatas	CBR %	CBR % de Menor a Mayor	Valores mayores o iguales	Percentil	Percentil de acuerdo al N° ESAL's	CBR DE DISEÑO
CBR-M1	9.63	5.20	5	100%	75%	7.81
CBR-M2	12.20	7.20	4	80%		
CBR-M3	14.20	9.63	3	60%		
CBR-M4	5.20	12.20	2	40%		
CBR-M5	7.20	14.20	1	20%		

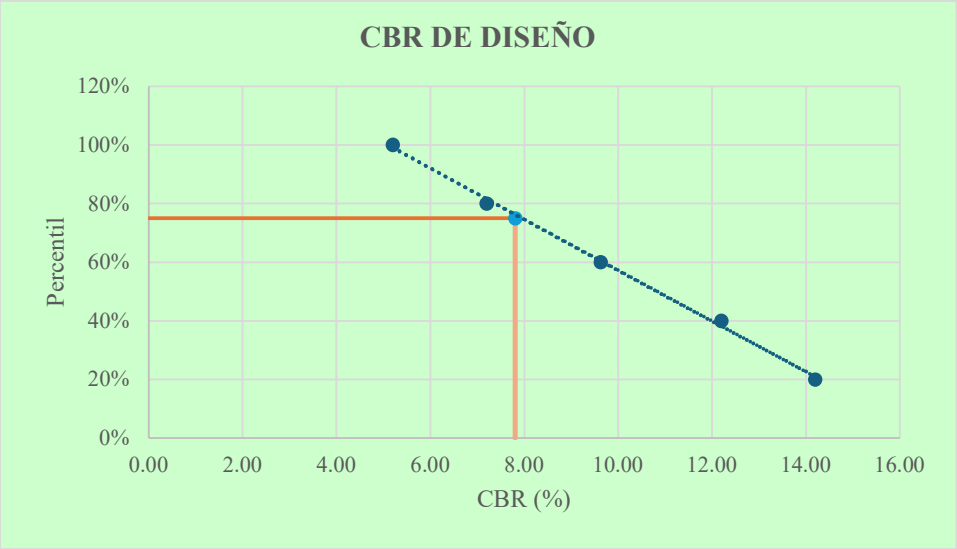


Fig. 11 CBR de diseño

Una vez graficado los CBR en la gráfica se proyecta una línea horizontal en el 75% de percentil hasta interceptar la curva determinando un CBR de diseño de 7.81%.

Posterior a esto se determinó el nivel de confiabilidad R

TABLA LII
NIVEL DE CONFIAVILIDAD [23]

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	**NIVEL DE CONFIABILIDAD RECOMENDADO**	
	URBANO	RURAL
Interestatal y Otras vías Libres	85 - 99.9	80 - 99.9
Arterias Principales	80 – 99	75 – 85
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

En base a nuestro proyecto la vía se clasifica como colectora ubicada en una zona rural, por lo tanto, la tabla nos determina valores recomendados (75-95) adoptando un valor de 80%

A continuación, se determina la Desviación Estándar Normal Zr

TABLA LIII
DESVIACIÓN ESTÁNDAR [23]

Confiabilidad R (%)	Desviación Estándar Normal Zr
50	0

60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.09
99.99	-3.75

De acuerdo con la tabla para un factor de confiabilidad R de 85 se adoptó una desviación estándar Zr de -0.841

Luego se determinó el valor de la desviación estándar total (So) para pavimentos, este parámetro considera valores entre 0.40 hasta 0.50, por ello se adoptó un valor de 0.45

Posteriormente calculamos el índice de serviciabilidad inicial y final

TABLA LIV
ÍNDICE DE SERVICIALIDAD INICIAL Y FINAL [23]

Índice de Serviciabilidad Inicial (Po):	
Pavimentos Flexibles	4.2
Rígido	4.5
Índice de Serviciabilidad Final (Pf):	
Carreteras Principales	2.5 o 3
Carreteras con Clasificación Menor	2.2
Carreteras Relativamente Mayores	1.5

Para obtener el índice de serviciabilidad se resta el índice inicial (Po) de 4.2 menos el índice final de 2.2 obteniéndose como resultado:

$$\boldsymbol{\Delta PSI = 2}$$

Como siguiente paso, se determinó **el módulo de resiliencia** el cual calculamos en base a la ecuación (50) obteniendo el siguiente resultado:

$$\boldsymbol{Mr = 11402.04\ PSI}$$

Para calcular el módulo de resiliencia y los coeficientes estructurales para la Subbase, base y asfalto se emplearon los monogramas establecidos en la norma AASHTO

Subbase

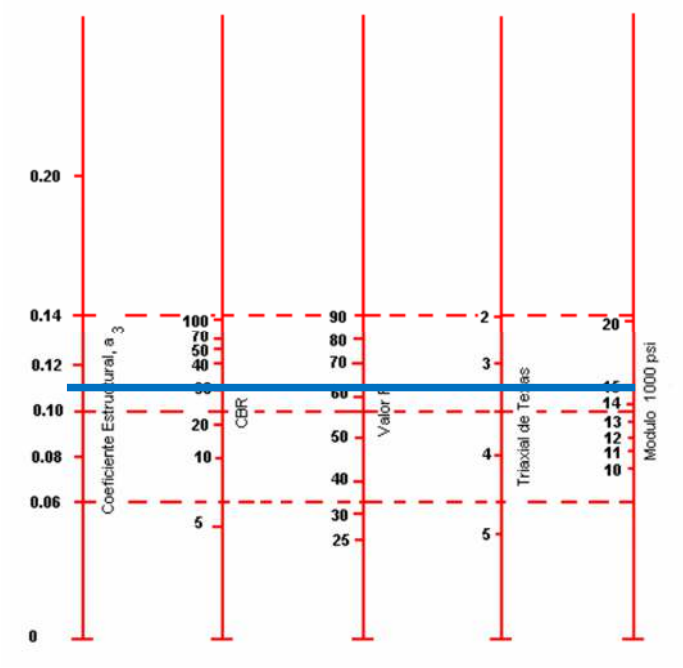


Fig. 12 Coeficiente de la subbase granular (a3)

TABLA LV
COEFICIENTE DE LA SUBBASE GRANULAR Y MÓDULO RESILIENTE

CBR (sb)	a3	Mr
30.00 %	0.109	15000

Base

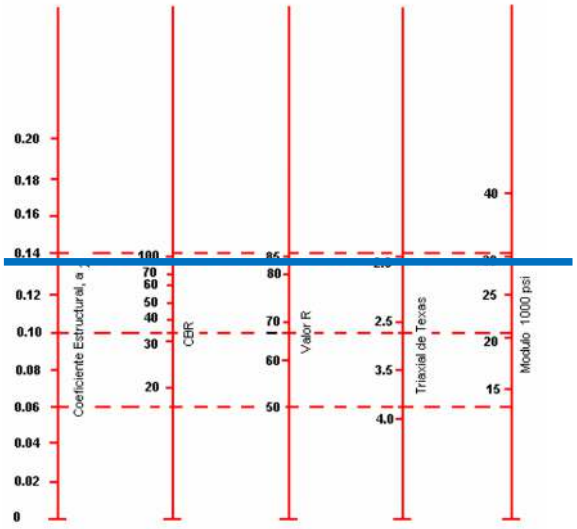


Fig. 13 Coeficiente de la subbase granular (a2)

TABLA LVI
COEFICIENTE DE LA BASE GRANULAR Y MÓDULO RESILIENTE

CBR (b)	a2	Mr
80.00 %	0.132	28333.3333

Asfalto

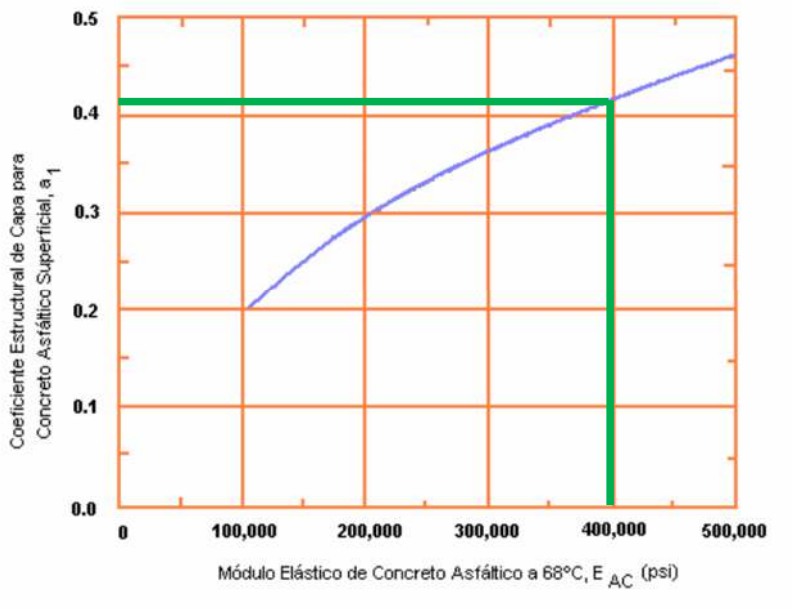


Fig. 14 Coeficiente estructural de concreto asfáltico

TABLA LVII COEFICENTE DE EL ASFALTO

Mr C° (PSI)	a1
400000.00 %	0.417

Luego determinamos **los coeficientes de drenaje:**

TABLA LVIII
COEFICIENTE DE DRENAJE [23]

DRENAJE	AGUA ELIMINADA EN…
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy Malo	El agua no drena

TABLA LIX
FACTOR DE DRENAJE EN FUNCIÓN A LA SATURACIÓN [23]

CARACTERÍSTICAS DEL DRENAJE	Porcentaje de tiempo en el año, que la estructura del pavimento está expuesta a un nivel de humedad próximo a la saturación			
	< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.2
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.8
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.6
Muy Malo	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.4

Basado en las condiciones observadas se considera un drenaje regular con una saturación mayor al 25% por ello se consideró un coeficiente de 0.8 para $m2$ y $m3$

Cálculo de los números estructurales

SN3

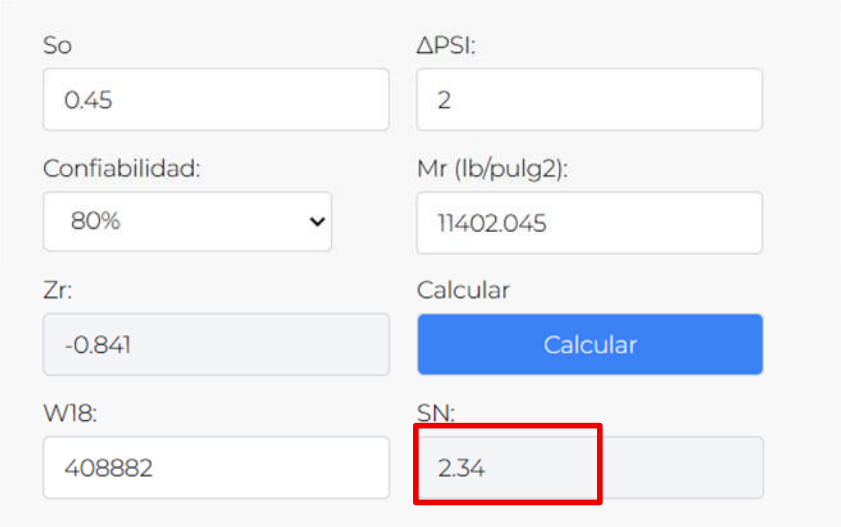


Fig. 15 Número estructural (3)

SN2

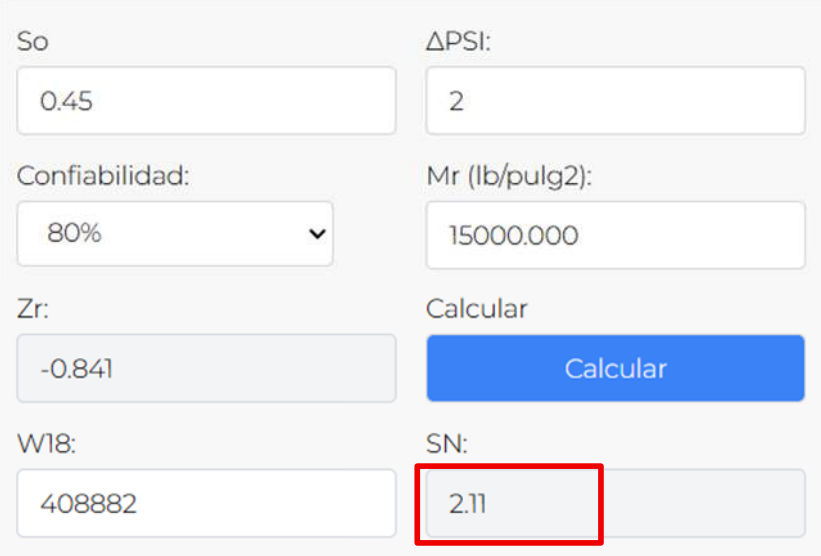


Fig. 16 Número estructural (2)

SN1

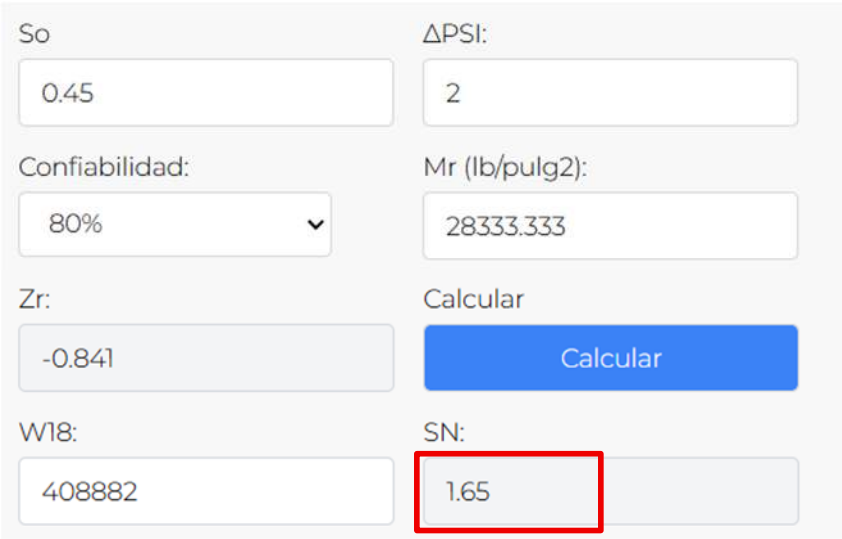


Fig. 17 Número estructural (1)

Cálculo de D1(Carpeta Asfáltica)

Para determinar el espesor de la carpeta asfáltica se emplearon las ecuaciones (52, 53)

TABLA LX
ESPESOR DE LA CARPETA ASFÁLTICA

D_1	3.96 "	4.00 "
$SN1_c$	1.67	← $SN1_C$

Del cálculo se obtiene un espesor de 3.96" el cual se redondea a 4" equivalente a 10cm

Cálculo de D2(Base)

El espesor de la base granular se obtuvo a partir de las ecuaciones (54, 55, 56)

TABLA LXI
ESPESOR DE LA BASE GRANULAR

D_2	4.19 "	6.00 "
SN_{base}	0.42	
$SN2_c$	2.09	← $SN2_C$

En base a los resultados se determinaron que el espesor de la base granular es de 4.19" pero se asume un valor de 6" igual a 15 cm

Cálculo de D3(Subbase)

Para estimar el espesor de la subbase granular se utilizaron las ecuaciones (57, 58, 59)

TABLA LXII
ESPESOR DE LA SUBBASE GRANULAR

D_3	2.86 "	8.00 "
$SN_{sub-base}$	0.35	
$SN3_c$	2.44	← $SN3_C$

El espesor obtenido ´para la subbase es de 0.44" sin embargo se adopta un espesor de 8" equivalente a 20cm para cumplir con lo establecido en la norma

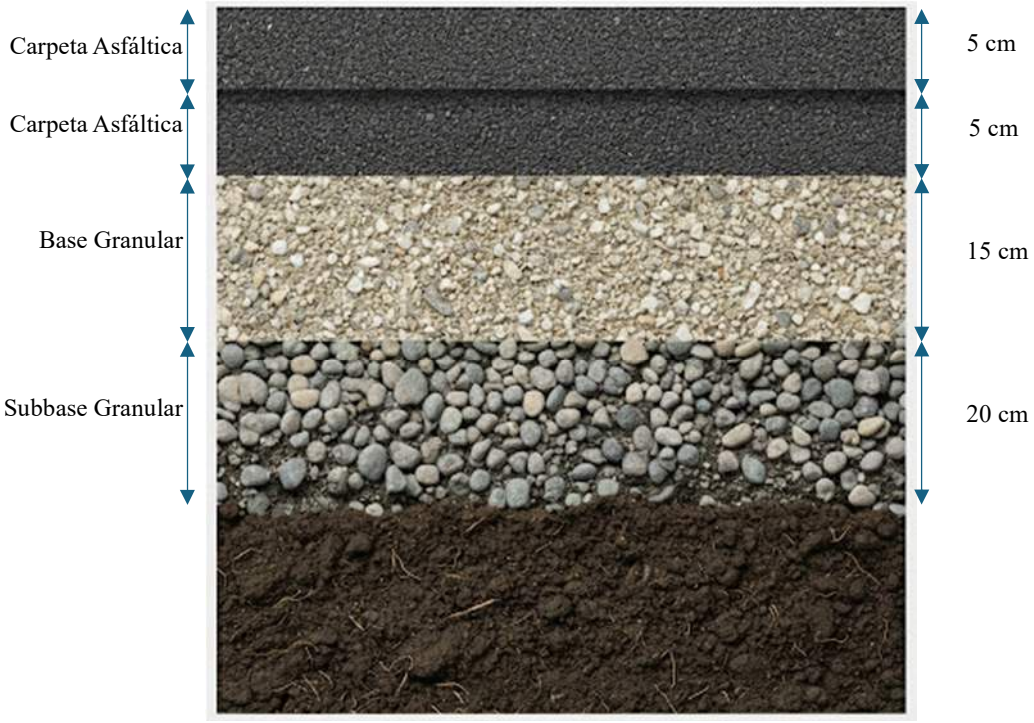


Fig. 18 Estructura del Pavimento

5) Diseño de la Cuneta

Para el diseño de la cuneta se consideraron una sección triangular, adoptando un ancho de 1.11 m una altura de 30 cm y un espesor de 4 cm

Con estas consideraciones se procede a calcular el área mojada empleando la ecuación (60) cuyo resultado es:

$$\boldsymbol{Am = 0.17\ m^2}$$

Seguidamente se determinaron el perímetro mojado utilizando la ecuación (61) obteniendo un valor de:

$$\boldsymbol{Pm = 1.45\ m}$$

A partir de los dos componentes previamente calculados y aplicando la ecuación número (62) se calcularon el valor del **radio hidráulico** dándonos un resultado de:

$$\boldsymbol{R = 0.11}$$

Antes de calcular la velocidad de flujo se determinó el coeficiente de Manning el cual varía según el tipo de revestimiento de la cuneta

TABLA LXIII
COEFICIENTE DE MANNING SEGÚN EL TIPO DE REVESTIMIENTO [24]

CUNETAS Y CANALES REVESTIDOS	COEFICIENTE DE MANNING (n)
Hormigón	0.013 a 0.017
Hormigón revestido con gunita	0.016 a 0.022
Encachado	0.020 a 0.030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0.017 a 0.020
Paredes encachadas, fondo de grava	0.023 a 0.033
Revestimiento bituminoso	0.013 a 0.016

Con relación a los datos y considerando que contamos con un revestimiento de hormigón la tabla recomienda valores que van desde 0.013 hasta 0.017, con estas consideraciones se adopta un valor de $n = 0.015$.

Después se verificó el perfil del proyecto con la finalidad de identificar la pendiente máxima que presenta el trazado, concluyendo que la **pendiente máxima** del proyecto es de 13.7%

Una vez hallado estos parámetros, se calculó la **velocidad de flujo** empleando la ecuación (63) dando como resultado:

$$\boldsymbol{V = 5.83\ \frac{m}{s}}$$

A continuación, se determinó el valor del **caudal admisible** utilizando la ecuación (64) obteniéndose un valor de

$$\boldsymbol{Q_{adm} = 0.90 \frac{m^3}{s}}$$

Previo al cálculo del caudal máximo se determinó el **coeficiente de escorrentía,** la intensidad de lluvia y el área de drenaje.

Primero se determinaron los valores de los diferentes coeficientes en función de la topografía, el tipo de suelo y vegetaciones existentes en la zona del proyecto, conforme a los datos presentados en la siguiente tabla:

TABLA LXIV
COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Por la topografía	
Plana con pendientes 0.2 - 0.6 m/km	0.3
Moderada con pendiente de 3.0 - 4.0 m/km	0.2

Colinas con pendiente de 3.0 - 5.0 m/km	0.1
Por tipo de suelo	
Arcilla compactada impermeable	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compactado	0. 4
Por capa vegetal	
Terrenos cultivados	0.1
Bosques	0.2

En base a la tabla y considerando las características de nuestra zona de estudio se seleccionó un coeficiente de 0.1 para la topografía, 0.2 para el tipo suelo y 0.1 para la capa vegetación.

Una vez seleccionado los valores para cada coeficiente se aplicó la ecuación número (66) mediante el cual se determinó que el coeficiente de escorrentía es igual a:

$$\boldsymbol{C = 0.6}$$

Seguidamente se calculó el **desnivel empleando** la ecuación (69) cuyo resultado es:

$$\boldsymbol{H = 95.01.76}$$

Continuando se determinó el **tiempo de concentración** con la ecuación (68) siendo su resultado:

$$tc = 5.06\, min = 5\, min$$

Para el **cálculo de la intensidad** se utilizaron los valores establecidos en el libro de análisis hidrológico INAMI.

TABLA LXV
TIEMPO DE CONSENTRACIÓN [25]

DURACIONES t (minutos)	
TR (Años)	5
2	51.56
5	66.65
10	76.71
25	89.92
50	99.35
100	108.78

Considerando un período de diseño de 25 años y un tiempo de concentración de 5 minutos, se adoptaron una **intensidad** de:

$$Itr = 89.92$$

Como último componente se calculó el **área de drenaje** aplicando la ecuación (70) obteniendo que:

$$A = 0.727\ ha$$

Una vez calculado los diferentes elementos que intervienen en la fórmula del **caudal máximo**, se aplicó la ecuación (65), con ello se determinó que:

$$Q_{máx} = 0.109 \frac{m^3}{s}$$

Finalmente, al comparar el caudal admisible y máximo se verifica que:

$$Q_{adm} = 0.86 \frac{m^3}{s} > Q_{máx} 0.104 \frac{m^3}{s}$$

Garantizando que la cuneta puede evacuar el agua de una forma segura y eficiente.

6) Talud de corte y relleno

Talud de Corte

Para definir la inclinación de corte, se consideró el tipo de suelo y la altura del talud.

TABLA LXVI
TALUD DE CORTE [22]

Clasificación de materiales de corte		Talud (H:V)				
		Roca fija	**Roca suelta**	**Grava**	**Limo arcilloso o arcilla**	**Arenas**
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6–1:4	1:1–1:3	1:1	2:1
	5–10 m	1:10	1:4–1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Considerando que en el material de corte se clasifica como limo arcilloso y grava, se consideró una relación para el talud de 1:1

Talud de Relleno

Para establecer la inclinación del talud de relleno de la misma forma que en el talud de corte, se tomó en cuenta el tipo de material existente en el proyecto y la altura.

TABLA LXVII
TALUD DE RELLENO [22]

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura(m)		
	<5 m	**5–10 m**	**>10 m**
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2
Arena	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1	1:1,25	1:1,5

De acuerdo al tipo de material del proyecto y la altura se optó una relación de 1:1.5 para el talud de relleno

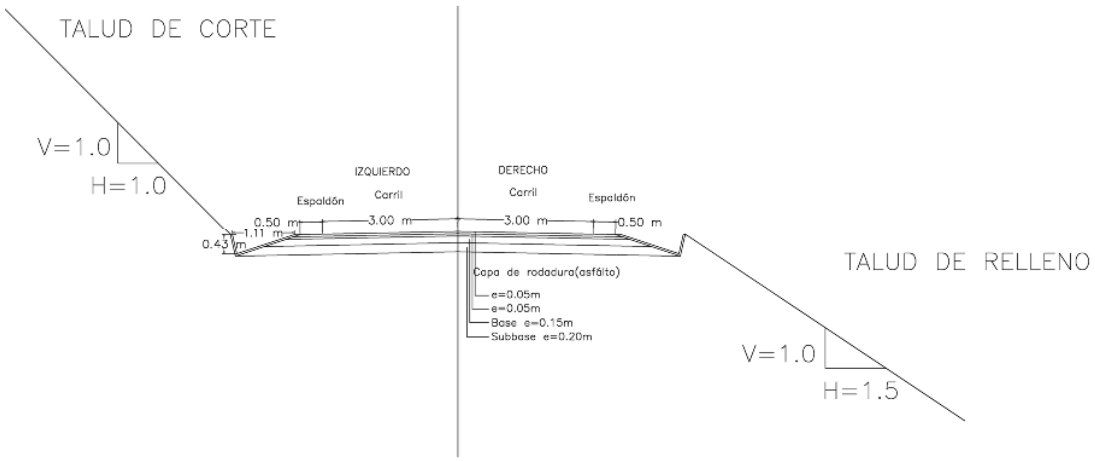


Fig. 19 Sección típica de la vía

C. FASE TRES

1) Análisis de precios unitario

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR
REVISADO:	*Ing. Dilón Germán Moya Medina Mg.*
ELABORADO:	*Jimmy Stalin Saquinga Calapiña*

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	*Rubro / Descripción*	*Unidad*	*Cantidad*	*Precio unitario*	*Precio global*
	PRELIMINARES				
1	Replanteo del eje vial	km	4.25	573.90	2,439.08
2	Desbroce y limpieza del terreno	m2	12,750.00	0.48	6,120.00
3	Rotura y retiro de la carpeta asfáltica + material granular	m2	25,500.00	15.41	392,955.00
4	Desalojo de material de excavación a la escombrera	m3	12,750.00	6.81	86,827.50
5	Material desalojado en la escombrera	m3	12,750.00	5.40	68,850.00
	MOVIMIENTOS DE TIERRA				
6	Excavación y conformación de taludes	m3	59,298.12	5.58	330,883.51
7	Relleno con material de excavación	m3	44,887.56	4.75	213,215.91
8	Relleno y compactación con material de préstamo	m3	935.90	10.90	10,201.31
9	Conformación, compactación y nivelación de la subrasante	m2	29,750.00	1.62	48,195.00
	DRENAJE				
10	Excavación de cunetas	m3	2,830.50	6.33	17,917.07
11	Cuneta tipo V de hormigón simple f´c=180kg/cm2 de e=4	ml	8,500.00	11.00	93,500.00
	ESTRUTURA DEL PAVIMENTO				
12	Subbase e=20cm	m3	5,950.00	6.41	38,139.50
13	Base e=15cm	m3	4,462.50	11.74	52,389.75
14	Imprimación asfáltica RC-250	m2	29,750.00	2.38	70,805.00
15	Carpeta asfáltica e= 10 cm	m2	2,975.00	14.58	43,375.50
16	Sello Asfáltico	m2	2,975.00	7.87	23,413.25
	CONTROL AMBIENTAL Y SEGURIDAD				
17	Agua para control de polvo	m3	39,185.00	5.23	204,937.55
				TOTAL:	**1,704,164.93**

SON : UN MILLÓN SETECIENTOS CUATRO MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO DOLARES, 93/100 CENTAVOS

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

I. CONCLUSIONES

El levantamiento topográfico delimitó la forma geométrica del sector mediante la toma y registro de 1105 puntos, evidenciando pendientes entre el 14% a 40% lo que permitió clasificar el terreno como montañoso. Con el estudio de tráfico se determinó un TPDA actual de 355 vehículos por día y aplicando una tasa de crecimiento del 4.81 % para un período de 20 años, se proyectó un TPDAf de 981 vehículos por día para el año 2045. Por otra parte, a partir de los estudios de suelos empleando ensayos de contenido de humedad, límites de Atterberg, granulometría, Proctor y CBR se identificaron que en la mayoría de la muestras predomina los suelos finos de baja plasticidad clasificado según AASHTO como A- 4 mientras que otras muestras se clasifican como A-2-4 suelo granular con finos limosos de baja plasticidad y según la SUCS predomina los suelos ML limo arenoso, además se identificaron una muestra SM arena limosa y una muestra SC arena arcillosa con índices de plasticidad particularmente bajos, con contenidos de humedad de entre 6.17% a 18.60%, de igual manera el ensayo de CBR indica que la subrasante presenta una capacidad portante baja media con valores que varían entre 5.2% a 14,2%.

El rediseño vial y el pavimento propuestos se determinaron tomando en cuenta las condiciones del terreno y cumpliendo los parámetros establecidos en las normativas, mejorando el trazado horizontal y vertical, de esta manera se concretó una sección trasversal compuesta por dos carriles de 3,00 m cada uno, espaldones de 0.5 m a ambos lados, un bombeo de 2% y una cuneta triangular de 1,11 m de largo por 0.30 m de altura; mientras que la estabilización de taludes se realizaron en base al tipo de suelo existente en el proyecto adoptando un talud de corte de H-V(1:1) y talud de relleno de V-H (1:1.5) relaciones seleccionadas para reducir el riesgo del deslizamiento; el pavimento flexible quedó conformado por una carpeta asfáltica de 10 cm, una base granular de 15 cm y una subbase granular de 20 cm resultando un espesor total de 45 cm.

El análisis de precios unitarios permitió cuantificar de manera precisa los materiales, la mano de obra y la maquinaria necesarios para la ejecución del proyecto. Con base en esta evaluación económica, se determinó un presupuesto referencial de USD 1,704,164.93.

II. RECOMEDACIONES

Previo al uso de equipos para el desarrollo del proyecto, es necesario realizar una verificación general de los equipos de campo, instrumentos de laboratorio y herramientas, asegurando su calibración, actualización y correcto desempeño antes de iniciar las actividades, esta acción garantiza que la información obtenida sea confiable, evitando errores ocasionados por equipos mal calibrados o fallas de funcionamiento.

Para el levantamiento topográfico en proyectos similares se recomienda que la toma de puntos se lo realice mediante una franja de siete puntos por sección y con una separación aproximada a los veinte metros a lo largo del proyecto ya que esta metodología permitirá obtener con mayor detalle las características del terreno y obtener una representación precisa de la geometría de la vía y sus alrededores.

Para estudios posteriores, el conteo vehicular deberá realizarse con base en la clasificación por tipo de vehículo y configuración de ejes, de manera que permita determinar, a partir de una sola medición, el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) y el número de ejes equivalentes (ESAL) necesarios para el diseño de la estructura del pavimento. Esta metodología evita la repetición del conteo vehicular y permite reducir los tiempos de procesamiento y análisis de los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] G. Pérez, “Caminos rurales: vías claves para la producción, la conectividad y el desarrollo territorial,” Jul. 14, 2020, *CEPAL*. Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://hdl.handle.net/11362/45781

[2] Banco del Desarollo, “CAF aprueba USD 2.478 millones para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe.” Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/caf-aprueba-usd-2478-millones-para-el-desarrollo-sostenible-de-america-latina-y-el-caribe/

[3] Y. Eterovic and A. Buhler, “Caminos rurales, una puerta al desarrollo y la conectividad territorial - Brasil,” Nov. 2023, Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2160

[4] J. Ramos, “Mejoramiento de la carretera Boca del Río-Tacna y la generación de valor público en los distritos de Tacna, Sama y La Yarada Los Palos de la provincia de Tacna, en el periodo 2024,” *Universidad Privada del Norte*, Oct. 2024, Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/39364

[5] Gobierno de la República Guatemala, “Programa de Desarrollo de la Infraestructura Vial beneficiará a 830 mil habitantes - Gobierno de Guatemala.” Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://guatemala.gob.gt/programa-de-infraestructura-vial-beneficiara-a-830-mil-habitantes/

[6] Subsecretaría De Delegaciones De Los Servicios Del Transporte Y Obras Públicas, “Estructuración de Proyectos de Delegaciones,” Apr. 2023.

[7] G. Liliana, “9 Millones En Vías Rurales De Tungurahua – Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.” Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://tungurahua.gob.ec/9-millones-en-vias-rurales-de-tungurahua/

[8] P. Alexander, R. Rodas, L. S. Villegas, F. Humberto, and G. Morales, “Análisis técnico de infraestructura vial rural: Evaluación estructural y propuesta de diseño para el acceso al recinto El Secal, Ecuador,” *Arandu UTIC*, vol. 11, no. 2, pp. 2315–2327, Dec. 2024, doi: 10.69639/ARANDU.V11I2.421.

[9] WORLD BANK, “El Banco Mundial apoya el mejoramiento de vías rurales en Ecuador.” Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2024/09/13/-the-world-bank-will-support-ecuador-in-improving-rural-roads

[10] M. Octavio and C. Garcés, “Evaluación de la percepción comunitaria, gestión y calidad de infraestructuras viales de tercer orden: caso de estudio Portoviejo, Manabí,” *Religación*, vol. 8, no. 38, pp. e2101308–e2101308, Dec. 2023, doi: 10.46652/RGN.V8I37.1308.

[11] J. Ponce and E. Padilla, “Mejora De La Infraestructura Vial En Zonas Rurales Y De Difícil Acceso En El Cantón Jujan.,” 2023.

[12] D. Alulima, “La conectividad vial como eje del desarrollo territorial en el circuito Trigoloma-Tambillo, parroquia Juan de Velasco,” Jan. 2024, Accessed: Jun. 17, 2025. [Online]. Available: http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/20115

[13] “Nte Inen 690 | PDF | Temperatura | Agua.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://es.scribd.com/document/396351819/Nte-Inen-690

[14] “Granulometria nte inen 696 | PDF.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://es.slideshare.net/slideshow/granulometria-nte-inen-696/251239856

[15] “NTE INEN 697:2010 (Rev. 1) - Áridos: Material fino (<75 µm) | Guías, Proyectos, Investigaciones de Ingeniería | Docsity.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://www.docsity.com/es/docs/norma-ecuatoriana-inen-4/10091904/

[16] “NTE INEN 691 PDF | PDF | Mecánica de suelos | Agua.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://es.scribd.com/document/396473065/nte-inen-691-pdf

[17] “692 | PDF | Mecánica de suelos | El plastico.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://es.scribd.com/document/250311677/692

[18] “AASHTO T180 Proctor Modificado | PDF | Densidad | Peso del cuerpo humano.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://es.scribd.com/doc/61445252/AASHTO-T180-Proctor-Modificado

[19] “AASHTO T 193 Método Estándar para CBR | PDF | Densidad | Agua.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://es.scribd.com/document/583683833/AASHTO-T-193-Metodo-Estandar-Para-CBR

[20] N. Sergio, “Norma de Diseño Geometrico de carreteras - 2003,” 2003.

[21] Subsecretaría De Infraestructura Del Transporte, “Ministerio De Transporte Y Obras Públicas Del Ecuador Subsecretaría De Infraestructura Del Transporte Volumen Nº 2-Libro A Norma Para Estudios Y Diseños Viales,” Quito, 2013.

[22] Ministerio de Transporte y Comunicaciones PERU, “Manual decarreteras Diseño Geométrico DG-2014,” Oct. 2014.

[23] American Association of State Highway and Transportation Officials, “Diseno de Pavimento Metodo Aashto 93 Espanol.” Accessed: Dec. 09, 2025. [Online]. Available: https://www.academia.edu/34103801/DISENO_DE_PAVIMENTO_METODO_AASHTO_93_ESPANOL_1_

[24] “Appendix a - hydraulic roughness (manning’s N) values of conduits and channels,” Apr. 2014.

[25] G. Ing Wilmer, G. Ing Fernando, A. Ing Miguel, and C. Blgo Jorge, “Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación instituto nacional de meteorologia e hidrologia equipo técnico 2015 determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación contenido,” 2015.

ANEXOS

ANEXO 1

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

ANEXO 1 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

TOPOGRAFÍA	
	
	
ESTUDIO DE SUELOS	
	
	

ANEXO 2

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEXO 2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ELABORADO	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO	Ing. Dilón Germán Moya Medina Mg.

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	776534.667	9877843.5	3115.599	TN
2	776528.222	9877845.14	3115.767	TN
3	776530.96	9877844.09	3115.862	TN
4	776541.339	9877867.06	3116.399	TN
5	776543.831	9877881.65	3116.612	TN
6	776536.935	9877882.71	3116.648	TN
7	776539.266	9877893.13	3116.642	TN
8	776542.282	9877893.3	3116.789	TN
9	776544.88	9877892.77	3116.75	TN
10	776533.923	9877868.46	3116.415	TN
11	776532.38	9877870.59	3116.559	TN
12	776533.367	9877874.51	3116.759	TN
13	776508.163	9877879.17	3117.445	TN
14	776508.727	9877881.86	3117.528	TN
15	776509.464	9877884.29	3117.368	TN
16	776509.658	9877885.06	3117.593	TN
17	776510.132	9877886.05	3119.013	TN
18	776491.827	9877912.73	3125.866	TN
19	776484.199	9877898.14	3121.935	TN
20	776483.125	9877897.12	3119.613	TN
21	776481.332	9877894.41	3119.616	TN
22	776446.255	9877909.16	3120.885	TN
23	776440.816	9877910.86	3121.06	TN
24	776449.126	9877913.93	3120.846	TN
25	776449.152	9877914.63	3120.989	TN
26	776441.107	9877915.69	3121.09	TN
27	776441.152	9877916.58	3121.175	TN
28	776445.828	9877933.53	3126.851	TN
29	776412.061	9877940.47	3128.029	TN
30	776408.951	9877924.48	3124.876	TN
31	776408.832	9877923.5	3122.843	TN
32	776408.519	9877922.42	3122.61	TN
33	776407.951	9877919.77	3122.869	TN
34	776407.487	9877916.97	3122.813	TN
35	776407.289	9877914.52	3123.887	TN
36	776377.055	9877923.28	3125.075	TN
37	776377.903	9877926.21	3125.138	TN
38	776378.385	9877928.7	3124.861	TN
39	776378.418	9877929.46	3125.032	TN
40	776378.68	9877930.4	3127.443	TN
41	776361.868	9877936.8	3128.562	TN
42	776361.604	9877935.18	3126.248	TN
43	776361.296	9877934.49	3126.131	TN

44	776360.426	9877931.8	3126.256	TN
45	776359.302	9877929.31	3126.135	TN
46	776355.993	9877925.43	3126.268	TN
47	776445.089	9877904.85	3120.786	TN
48	776324.974	9877935.48	3127.499	TN
49	776328.014	9877941.38	3127.934	TN
50	776315.756	9877955.03	3129.041	TN
51	776314.02	9877952.97	3129.328	TN
52	776312.406	9877951.28	3129.223	TN
53	776291.353	9877981.55	3133.99	TN
54	776290.732	9877980.96	3131.834	TN
55	776289.102	9877979.54	3131.908	TN
56	776287.239	9877978.21	3131.896	TN
57	776283.167	9877975.66	3132.537	TN
58	776260.012	9877999.03	3133.432	TN
59	776264.072	9878004.55	3134.464	TN
60	776265.767	9878006.32	3134.566	TN
61	776267.454	9878007.83	3134.407	TN
62	776232.392	9878049.61	3138.514	TN
63	776231.776	9878049.19	3138.359	TN
64	776229.863	9878047.63	3138.485	TN
65	776228.022	9878045.87	3138.4	TN
66	776268.39	9878008.66	3137.561	TN
67	776223.18	9878040.03	3136.988	TN
68	776195.609	9878087.23	3142.057	TN
69	776197.999	9878088.76	3142.134	TN
70	776200.192	9878090.57	3142.039	TN
71	776185.139	9878105.09	3143.14	TN
72	776183.025	9878102.47	3143.271	TN
73	776181.73	9878100.4	3143.134	TN
74	776158.513	9878112.83	3144.715	TN
75	776160.156	9878115.48	3144.813	TN
76	776161.2	9878117.23	3144.717	TN
77	776161.464	9878117.8	3144.743	TN
78	776116.184	9878145.61	3148.169	TN
79	776114.799	9878143.32	3148.303	TN
80	776113.207	9878141.11	3148.247	TN
81	776091.419	9878163.74	3150.065	TN
82	776089.87	9878161.38	3150.171	TN
83	776088.246	9878159.19	3150.002	TN
84	776062.184	9878182.16	3152.2	TN
85	776061.967	9878181.65	3152.243	TN
86	776060.432	9878179.21	3152.324	TN
87	776059.149	9878176.81	3152.216	TN
88	776073.626	9878194.73	3151.123	TN
89	776020.134	9878204.95	3154.866	TN
90	776019.782	9878204.37	3154.879	TN
91	776018.539	9878201.79	3154.885	TN
92	776017.059	9878199.61	3154.751	TN
93	775988.393	9878209.38	3156.483	TN
94	775989.273	9878211.89	3156.576	TN

95	775990.437	9878214.32	3156.507	TN
96	775964.897	9878221.51	3157.813	TN
97	775963.918	9878218.92	3157.845	TN
98	775963.119	9878216.18	3157.741	TN
99	775956.984	9878223.17	3158.287	TN
100	775955.601	9878217.66	3158.074	TN
101	775955.179	9878215.28	3158.074	TN
102	775957.51	9878224.51	3158.287	TN
103	775904.285	9878228.49	3161.299	TN
104	775903.707	9878225.7	3161.377	TN
105	775903.277	9878222.55	3161.213	TN
106	775885.304	9878218.48	3161.098	TN
107	775885.281	9878223.91	3162.259	TN
108	775885.796	9878227.12	3162.424	TN
109	775885.629	9878230.76	3162.414	TN
110	775885.91	9878232.06	3162.736	TN
111	775866.818	9878232.46	3163.282	TN
112	775866.693	9878232	3163.291	TN
113	775865.716	9878229.01	3163.381	TN
114	775865.28	9878225.84	3163.197	TN
115	775865.467	9878222.99	3162.847	TN
116	775865.433	9878220.57	3160.956	TN
117	775825.104	9878223.94	3161.054	TN
118	775837.362	9878228.25	3164.697	TN
119	775836.909	9878231.2	3164.811	TN
120	775837.008	9878234.89	3164.694	TN
121	775836.924	9878235.47	3164.722	TN
122	775815.805	9878237.48	3165.7	TN
123	775823.59	9878236.41	3165.263	TN
124	775823.173	9878232.96	3165.533	TN
125	775823.455	9878229.85	3165.534	TN
126	775823.916	9878226.75	3165.731	TN
127	775810.859	9878227.21	3166.126	TN
128	775807.242	9878231.01	3166.311	TN
129	775787.189	9878246.3	3168.352	TN
130	775789.994	9878249.98	3168.391	TN
131	775792.733	9878253.71	3168.402	TN
132	775798.092	9878250.15	3167.844	TN
133	775808.608	9878207.26	3165.766	TN
134	775807.277	9878207.55	3165.794	TN
135	775812.174	9878206.69	3165.73	TN
136	775813.817	9878222.1	3165.766	TN
137	775816.185	9878205.39	3165.821	TN
138	775806.531	9878207.87	3167.236	TN
139	775816.712	9878221.09	3165.8	TN
140	775773.557	9878171.55	3167.165	TN
141	775773.713	9878170.91	3165.312	TN
142	775774.482	9878169.14	3165.423	TN
143	775775.894	9878166.37	3165.598	TN
144	775776.925	9878164.07	3165.499	TN
145	775778.275	9878160.21	3164.791	TN

146	775796.048	9878174.36	3165.718	TN
147	775794.503	9878176.98	3165.804	TN
148	775792.737	9878179.39	3165.617	TN
149	775791.679	9878181.09	3165.497	TN
150	775797.787	9878186.04	3165.557	TN
151	775805.821	9878179.79	3165.783	TN
152	775757.968	9878153.33	3165.399	TN
153	775759.334	9878150.59	3164.096	TN
154	775755.938	9878156.36	3165.348	TN
155	775754.464	9878158.64	3165.18	TN
156	775753.54	9878160.54	3165.184	TN
157	775752.858	9878161.53	3167.236	TN
158	775720.11	9878140.53	3165.136	TN
159	775720.551	9878138.26	3164.59	TN
160	775719.319	9878143.73	3165.156	TN
161	775718.116	9878147.08	3165.02	TN
162	775718.015	9878149.36	3166.827	TN
163	775703.607	9878145.66	3166.855	TN
164	775703.606	9878144.59	3165.063	TN
165	775703.449	9878142.87	3165.116	TN
166	775704.14	9878136.22	3165.171	TN
167	775703.902	9878133.64	3164.725	TN
168	775685.75	9878166.44	3170.579	TN
169	775652.387	9878164.37	3170.203	TN
170	775655.171	9878126.03	3164.09	TN
171	775659.403	9878119.61	3164.094	TN
172	775659.739	9878118.87	3164.219	TN
173	775657.629	9878098.34	3164.032	TN
174	775669.157	9878126.24	3164.729	TN
175	775667.398	9878129.76	3164.912	TN
176	775666.019	9878133.29	3164.886	TN
177	775676.899	9878138.43	3165.151	TN
178	775677.543	9878137.44	3165.256	TN
179	775679.512	9878130.34	3165.271	TN
180	775679.882	9878127.58	3164.548	TN
181	775649.568	9878112.51	3163.651	TN
182	775648.763	9878113.23	3163.547	TN
183	775646.77	9878115.5	3163.655	TN
184	775644.324	9878118.19	3163.568	TN
185	775622.981	9878105.75	3162.931	TN
186	775624.837	9878104.08	3162.992	TN
187	775622.597	9878109.09	3163.036	TN
188	775621.677	9878111.43	3162.911	TN
189	775620.91	9878113.33	3162.81	TN
190	775624.924	9878103.21	3164.45	TN
191	775611.623	9878087.7	3166.864	TN
192	775609.759	9878099.49	3164.779	TN
193	775608.014	9878101.28	3162.739	TN
194	775607.647	9878103.2	3162.54	TN
195	775607.042	9878106.53	3162.714	TN
196	775606.199	9878109.62	3162.567	TN

197	775604.297	9878116.59	3161.811	TN
198	775580.6	9878106.41	3160.509	TN
199	775581.174	9878102.7	3160.769	TN
200	775581.467	9878100.5	3160.74	TN
201	775582.398	9878098.3	3160.822	TN
202	775582.192	9878097.26	3162.566	TN
203	775571.06	9878084.15	3162.718	TN
204	775571.36	9878097.25	3161.658	TN
205	775571.575	9878098.14	3159.649	TN
206	775571.56	9878100.33	3159.816	TN
207	775571.555	9878103.19	3159.795	TN
208	775571.543	9878106.63	3159.452	TN
209	775564.178	9878108.88	3158.545	TN
210	775560.097	9878103.93	3158.498	TN
211	775558.942	9878102.43	3158.278	TN
212	775566.033	9878129.5	3157.844	TN
213	775556.174	9878116.73	3156.664	TN
214	775555.025	9878116.03	3156.876	TN
215	775552.364	9878113.69	3157.038	TN
216	775550.868	9878111.47	3156.95	TN
217	775549.543	9878109.9	3156.724	TN
218	775549.325	9878109.31	3158.355	TN
219	775548.21	9878106.93	3158.668	TN
220	775541.814	9878159.28	3159.003	TN
221	775533.342	9878151.76	3156.886	TN
222	775532.381	9878150.24	3153.081	TN
223	775530.04	9878146.2	3152.839	TN
224	775528.102	9878143.85	3152.938	TN
225	775526.319	9878141.76	3152.755	TN
226	775525.471	9878140.73	3152.7	TN
227	775537.973	9878125.91	3154.576	TN
228	775541.465	9878128.13	3154.827	TN
229	775544.975	9878129.58	3154.772	TN
230	775547.373	9878130.87	3154.905	TN
231	775503.358	9878172.26	3153.51	TN
232	775473.974	9878180.93	3145.708	TN
233	775475.368	9878178.07	3146	TN
234	775476.423	9878174.72	3146.094	TN
235	775477.302	9878171.46	3145.924	TN
236	775477.859	9878168.63	3145.484	TN
237	775487.761	9878168.25	3147.542	TN
238	775487.902	9878170.24	3147.616	TN
239	775490.043	9878176.71	3147.798	TN
240	775492.155	9878179.9	3147.459	TN
241	775501.806	9878171.42	3148.712	TN
242	775500.426	9878169.54	3149.099	TN
243	775499.252	9878167.48	3149.193	TN
244	775498.231	9878165.67	3149.093	TN
245	775497.66	9878164.02	3149.017	TN
246	775478.077	9878168.05	3147.691	TN
247	775479.451	9878145.4	3147.139	TN

248	775470.959	9878165.51	3143.704	TN
249	775468.954	9878166.82	3143.942	TN
250	775466.415	9878168.63	3144.08	TN
251	775462.92	9878171.55	3144.064	TN
252	775457.073	9878129.27	3138.28	TN
253	775454.663	9878129.71	3138.584	TN
254	775452.176	9878130.56	3138.717	TN
255	775447.936	9878131.42	3138.363	TN
256	775445.057	9878114.19	3136.593	TN
257	775447.472	9878112.87	3136.746	TN
258	775449.845	9878112.25	3136.716	TN
259	775451.507	9878111.58	3136.764	TN
260	775403.055	9878091.24	3128.6	TN
261	775410.816	9878079.66	3130.532	TN
262	775411.569	9878078.9	3130.571	TN
263	775413.1	9878076.25	3130.677	TN
264	775414.279	9878073.56	3130.504	TN
265	775415.467	9878072.14	3130.374	TN
266	775415.667	9878071.66	3132.69	TN
267	775395.244	9878054.24	3131.437	TN
268	775394.774	9878054.91	3127.153	TN
269	775393.141	9878056.48	3127.437	TN
270	775391.259	9878058.24	3127.477	TN
271	775388.922	9878060.2	3127.352	TN
272	775388.365	9878060.55	3127.275	TN
273	775384.983	9878057.64	3126.76	TN
274	775385.47	9878057.11	3126.786	TN
275	775387.621	9878054.56	3126.856	TN
276	775388.755	9878052.88	3126.764	TN
277	775390.605	9878051.39	3126.506	TN
278	775391.005	9878050.94	3129.657	TN
279	775372.803	9878032.92	3123.547	TN
280	775370.3	9878034.56	3123.762	TN
281	775368.357	9878036.26	3123.858	TN
282	775365.709	9878038.83	3123.848	TN
283	775325.324	9878008.57	3114.554	TN
284	775337.202	9878001.5	3118.211	TN
285	775338.652	9878000.52	3118.181	TN
286	775341.425	9877998.18	3118.232	TN
287	775344.99	9877995.24	3117.95	TN
288	775322.022	9877974	3113.927	TN
289	775324.209	9877973.08	3114.066	TN
290	775326.612	9877971.61	3114.219	TN
291	775329.066	9877970.14	3114.276	TN
292	775331.369	9877969.15	3114.444	TN
293	775320.743	9877933.93	3112.911	TN
294	775319.858	9877934.03	3109.357	TN
295	775318.013	9877934.37	3109.454	TN
296	775315.018	9877935.27	3109.574	TN
297	775312.317	9877935.89	3109.435	TN
298	775310.264	9877936.36	3108.723	TN

299	775300.333	9877897.27	3104.93	TN
300	775301.449	9877897.01	3104.827	TN
301	775304.375	9877895.77	3104.963	TN
302	775306.966	9877895.01	3104.899	TN
303	775308.989	9877894.44	3104.818	TN
304	775303.638	9877877.71	3103.076	TN
305	775301.853	9877878.63	3103.009	TN
306	775299.075	9877880.24	3103.124	TN
307	775296.094	9877881.41	3102.876	TN
308	775295.781	9877881.68	3102.655	TN
309	775292.349	9877882.63	3100.968	TN
310	775282.549	9877857.37	3099.647	TN
311	775280.326	9877859.48	3099.689	TN
312	775277.686	9877861.65	3099.476	TN
313	775276.167	9877863.28	3098.7046	TN
314	775284.258	9877855.57	3101.774	TN
315	775296.774	9877846.85	3105.034	TN
316	775271.064	9877847.6	3098.233	TN
317	775269.129	9877849.5	3098.241	TN
318	775266.966	9877852.18	3098.069	TN
319	775265.752	9877853.61	3098.041	TN
320	775272.26	9877845.35	3099.876	TN
321	775252.194	9877836.67	3096.391	TN
322	775251.958	9877838.81	3096.422	TN
323	775250.141	9877845.47	3096.378	TN
324	775249.545	9877847.17	3096	TN
325	775219.062	9877843.78	3093.192	TN
326	775219.001	9877842.93	3093.277	TN
327	775219.056	9877839.9	3093.378	TN
328	775219.128	9877837.06	3093.166	TN
329	775219.678	9877835.29	3092.949	TN
330	775219.885	9877834.8	3095.083	TN
331	775221.062	9877821.04	3096.827	TN
332	775207.764	9877833.71	3092.419	TN
333	775210.678	9877859.13	3090.0584	TN
334	775207.564	9877838.85	3092.378	TN
335	775207.636	9877836.01	3092.166	TN
336	775175.329	9877822.79	3090.03	TN
337	775174.677	9877832.93	3088.76	TN
338	775173.619	9877836.45	3088.605	TN
339	775172.58	9877839.07	3088.48	TN
340	775172.436	9877842.71	3088.323	TN
341	775171.861	9877854.21	3086.231	TN
342	775130.269	9877827.11	3085.604	TN
343	775130.976	9877823.13	3085.632	TN
344	775131.694	9877820.21	3085.568	TN
345	775131.997	9877818.8	3085.507	TN
346	775096.409	9877814.87	3084.315	TN
347	775098.611	9877809.63	3084.359	TN
348	775098.898	9877809.01	3084.411	TN
349	775060.991	9877800.92	3082.3709	TN

350	775061.637	9877799.56	3082.689	TN
351	775063.133	9877795.98	3082.895	TN
352	775064.372	9877792.42	3082.885	TN
353	775025.741	9877772.85	3081.038	TN
354	775025.246	9877774.31	3080.94	TN
355	775024.033	9877777.12	3081.083	TN
356	775022.864	9877779.46	3080.978	TN
357	775021.525	9877781.53	3080.861	TN
358	774989.079	9877782.66	3074.787	TN
359	774992.178	9877766.54	3079.681	TN
360	774993.061	9877762.29	3079.803	TN
361	774994.302	9877759.14	3079.697	TN
362	774995.227	9877757.68	3079.789	TN
363	774971.595	9877756.69	3079.155	TN
364	774973.003	9877753.93	3078.572	TN
365	774973.944	9877751.14	3078.656	TN
366	774974.6	9877749.09	3078.547	TN
367	774975.105	9877747.26	3078.449	TN
368	774948.528	9877727.76	3077.456	TN
369	774947.412	9877728.89	3076.929	TN
370	774945.372	9877731.26	3077.038	TN
371	774943.814	9877732.76	3076.946	TN
372	774941.41	9877734.09	3076.986	TN
373	774949.361	9877727.18	3080.858	TN
374	774957.128	9877715.59	3084.193	TN
375	774917.013	9877702.66	3076.726	TN
376	774916.21	9877703.11	3074.657	TN
377	774914.548	9877704.33	3074.717	TN
378	774912.128	9877705.84	3074.77	TN
379	774911.334	9877706.99	3074.802	TN
380	774895.739	9877684.36	3073.674	TN
381	774885.403	9877679.94	3073.501	TN
382	774886.142	9877678.54	3073.281	TN
383	774887.501	9877676.47	3073.297	TN
384	774889.325	9877674.28	3073.081	TN
385	774890.288	9877673.32	3075.101	TN
386	774842.237	9877663.57	3072.069	TN
387	774842.445	9877661.92	3071.584	TN
388	774843.145	9877658.78	3071.575	TN
389	774843.63	9877655.69	3071.41	TN
390	774843.888	9877654.45	3071.191	TN
391	774809.3	9877643.3	3071.15	TN
392	774808.352	9877645.11	3069.481	TN
393	774807.071	9877647.89	3069.648	TN
394	774806.169	9877650.22	3069.697	TN
395	774805.461	9877651.98	3069.871	TN
396	774731.75	9877638.48	3063.735	TN
397	774739.991	9877624.16	3063.867	TN
398	774740.607	9877622.91	3066.495	TN
399	774741.697	9877620.92	3066.494	TN
400	774743.997	9877617.3	3066.342	TN

401	774744.68	9877615.62	3069.225	TN
402	774721.44	9877603.41	3065.081	TN
403	774720.74	9877604.31	3065.066	TN
404	774718.211	9877608.62	3065.221	TN
405	774699.068	9877568.77	3066.584	TN
406	774692.66	9877580.28	3063.223	TN
407	774690.026	9877583.43	3062.991	TN
408	774688.401	9877585.21	3062.945	TN
409	774687.375	9877586.92	3062.744	TN
410	774686.248	9877588.6	3062.101	TN
411	774653.934	9877560.39	3060.04	TN
412	774654.915	9877559.32	3060.052	TN
413	774655.825	9877557.07	3060.088	TN
414	774656.798	9877555.14	3059.979	TN
415	774658.607	9877552.64	3059.735	TN
416	774641.733	9877541.46	3058.81	TN
417	774640.176	9877542.57	3058.708	TN
418	774638.394	9877544.33	3058.729	TN
419	774636.411	9877545.66	3058.63	TN
420	774634.965	9877546.78	3058.566	TN
421	774613.872	9877535.7	3057.916	TN
422	774616.319	9877530.98	3057.746	TN
423	774617.708	9877528.48	3057.718	TN
424	774618.405	9877526.05	3057.69	TN
425	774619.622	9877524.24	3057.511	TN
426	774574.726	9877494.21	3057.347	TN
427	774573.181	9877496.17	3056.536	TN
428	774571.77	9877498.56	3056.515	TN
429	774569.858	9877501.12	3056.501	TN
430	774564.046	9877515.75	3053.91	TN
431	774554.154	9877487.84	3056.022	TN
432	774547.171	9877478.52	3056.309	TN
433	774546.374	9877480.71	3055.838	TN
434	774544.842	9877484.41	3055.8	TN
435	774543.858	9877487.23	3055.637	TN
436	774505.118	9877467.92	3054.652	TN
437	774505.106	9877472.5	3054.721	TN
438	774504.605	9877477.09	3054.659	TN
439	774504.46	9877478.86	3054.256	TN
440	774482.708	9877474.31	3053.931	TN
441	774481.036	9877470.78	3053.892	TN
442	774482.925	9877478.54	3053.823	TN
443	774445.485	9877500.08	3052.216	TN
444	774443.374	9877497.81	3052.233	TN
445	774440.815	9877494.4	3052.256	TN
446	774431.885	9877482.32	3054.421	TN
447	774412.823	9877523.21	3050.612	TN
448	774414.303	9877523.94	3050.484	TN
449	774417.71	9877526.33	3050.757	TN
450	774420.597	9877527.82	3050.947	TN
451	774421.539	9877529.27	3051.001	TN

452	774411.686	9877541.62	3050.412	TN
453	774409.751	9877541.04	3050.101	TN
454	774407.521	9877539.9	3050.017	TN
455	774405.903	9877537.9	3049.88	TN
456	774404.606	9877536.37	3050.485	TN
457	774393.075	9877527.78	3054.688	TN
458	774385.261	9877558.01	3048.517	TN
459	774385.89	9877559.74	3048.697	TN
460	774386.765	9877561.99	3048.798	TN
461	774387.973	9877564.31	3048.902	TN
462	774388.923	9877566.34	3049.414	TN
463	774366.105	9877577.95	3048.22	TN
464	774365.359	9877575.56	3048.116	TN
465	774364.065	9877573.33	3048.044	TN
466	774363.045	9877571.15	3047.918	TN
467	774361.878	9877568.81	3047.873	TN
468	774361.714	9877594.62	3043.747	TN
469	774357.262	9877578.71	3047.671	TN
470	774355.979	9877575.95	3047.722	TN
471	774355.452	9877572.41	3047.576	TN
472	774355.084	9877570.54	3047.481	TN
473	774314.983	9877574.71	3046.69	TN
474	774315.214	9877577.43	3046.289	TN
475	774315.382	9877580.44	3046.442	TN
476	774316.693	9877582.9	3046.57	TN
477	774316.402	9877585.54	3046.351	TN
478	774264.794	9877571.06	3047.076	TN
479	774265.139	9877576.3	3043.645	TN
480	774264.84	9877579.23	3043.8	TN
481	774264.708	9877583.21	3043.79	TN
482	774264.247	9877586.36	3043.149	TN
483	774229.897	9877583.32	3041.897	TN
484	774229.353	9877580.14	3041.868	TN
485	774229.088	9877577.62	3041.94	TN
486	774229.539	9877575.48	3041.911	TN
487	774229.306	9877573.1	3041.902	TN
488	774193.892	9877573.12	3042.612	TN
489	774193.639	9877575.45	3040.108	TN
490	774193.548	9877577.27	3040.19	TN
491	774193.099	9877579.85	3040.152	TN
492	774192.918	9877582.66	3040.235	TN
493	774174.071	9877584.64	3039.278	TN
494	774173.099	9877581.71	3039.1	TN
495	774172.624	9877579.51	3039.107	TN
496	774171.846	9877577.13	3038.979	TN
497	774170.904	9877575	3038.843	TN
498	774138.06	9877583.98	3037.093	TN
499	774139.703	9877587.3	3037.084	TN
500	774141.032	9877590.53	3037.202	TN
501	774141.912	9877592.76	3037.234	TN
502	774109.917	9877606.47	3035.412	TN

503	774108.837	9877604.65	3035.212	TN
504	774107.702	9877602.5	3035.171	TN
505	774106.274	9877600.19	3035.213	TN
506	774105.465	9877598.42	3035.035	TN
507	774102.712	9877632.13	3030.854	TN
508	774098.256	9877635.45	3030.766	TN
509	774094.087	9877616.86	3033.851	TN
510	774087.03	9877593.82	3036.977	TN
511	774080.022	9877598.83	3036.975	TN
512	774061.222	9877634.1	3032.876	TN
513	774062.935	9877635.34	3032.735	TN
514	774065.146	9877637.16	3032.898	TN
515	774067.181	9877638.82	3032.854	TN
516	774069.548	9877640.03	3032.24	TN
517	774018.979	9877668.93	3033.425	TN
518	774030.852	9877680.05	3030.858	TN
519	774033.217	9877682.31	3031.011	TN
520	774035.143	9877684.34	3030.981	TN
521	774038.186	9877685.88	3029.871	TN
522	774047.628	9877693.51	3028.28	TN
523	774010.157	9877707.45	3029.853	TN
524	774008.364	9877705.37	3029.84	TN
525	774006.976	9877703.45	3029.755	TN
526	774005.448	9877701.56	3029.518	TN
527	774004.326	9877699.88	3029.356	TN
528	773970.696	9877717.17	3028.431	TN
529	773971.983	9877721.22	3028.597	TN
530	773973.889	9877725.8	3028.539	TN
531	773974.608	9877726.92	3028.53	TN
532	773953.307	9877735.64	3028.112	TN
533	773952.462	9877733.35	3028.062	TN
534	773951.705	9877730.5	3028.048	TN
535	773950.663	9877727.27	3028.073	TN
536	773949.451	9877725.52	3028.321	TN
537	773949.048	9877724.53	3030.322	TN
538	773957.983	9877747.97	3025.284	TN
539	774098.267	9877610.21	3033.96	TN
540	773897.495	9877745.62	3027.868	TN
541	773898.268	9877747.04	3027.659	TN
542	773899.362	9877750.18	3027.582	TN
543	773900.151	9877752.32	3027.513	TN
544	773901.013	9877754.15	3027.81	TN
545	773868.656	9877762.5	3026.479	TN
546	773870.245	9877765.9	3026.501	TN
547	774096.839	9877607.9	3033.83	TN
548	773834.873	9877776.99	3025.566	TN
549	773836.199	9877778.94	3025.371	TN
550	773837.341	9877781.41	3025.412	TN
551	773838.764	9877783.63	3025.296	TN
552	773839.615	9877784.97	3025.402	TN
553	774092.873	9877614.6	3033.95	TN

554	773795.561	9877836.28	3024.5252	TN
555	773794.016	9877835.39	3025.973	TN
556	773791.81	9877833.98	3025.926	TN
557	773789.744	9877832.58	3025.861	TN
558	773788.332	9877831.74	3025.62	TN
559	773787.205	9877830.8	3028.568	TN
560	774091.445	9877612.3	3033.81	TN
561	773775.683	9877858.98	3024.161	TN
562	773774.43	9877858.62	3023.992	TN
563	773772.746	9877856.06	3023.936	TN
564	773770.981	9877853.53	3023.984	TN
565	773750.614	9877890.99	3023.464	TN
566	773749.843	9877890.44	3023.287	TN
567	773747.289	9877888.45	3023.177	TN
568	773744.249	9877886.15	3023.031	TN
569	773742.756	9877884.84	3023.091	TN
570	773734.08	9877893.08	3023.07	TN
571	773734.76	9877893.84	3022.877	TN
572	773736.966	9877897.21	3022.958	TN
573	773739.099	9877900.67	3023.093	TN
574	773740.36	9877902.66	3023.235	TN
575	773716.132	9877915.26	3022.906	TN
576	773722.707	9877929.03	3018.736	TN
577	773715.088	9877911.79	3022.763	TN
578	773713.564	9877909.61	3022.722	TN
579	773712.576	9877908.06	3022.782	TN
580	773697.438	9877920.47	3022.655	TN
581	773696.353	9877917.56	3022.67	TN
582	773695.649	9877915.92	3022.548	TN
583	773697.573	9877924.33	3022.609	TN
584	773698.605	9877926.69	3022.451	TN
585	773701.935	9877938.81	3018.719	TN
586	773657.409	9877927.84	3022.124	TN
587	773657.962	9877929.43	3022.244	TN
588	773659.314	9877933.06	3022.38	TN
589	773660.523	9877935.96	3022.29	TN
590	773665.466	9877951.39	3020.309	TN
591	773601.524	9877950.38	3021.529	TN
592	773600.803	9877948.93	3021.358	TN
593	773600.331	9877946.13	3021.33	TN
594	773599.953	9877943.3	3021.238	TN
595	773599.838	9877940.61	3021.308	TN
596	773600.171	9877940	3023.261	TN
597	773597.478	9877925.8	3025.237	TN
598	773574.89	9877945.29	3020.703	TN
599	773575.19	9877947.23	3020.813	TN
600	773575.138	9877949.45	3020.889	TN
601	773575.171	9877952.04	3020.774	TN
602	773578.183	9877969.81	3017.134	TN
603	773575.433	9877955.77	3019.468	TN
604	773553.682	9877957.56	3019.439	TN

605	773552.917	9877956.04	3019.556	TN
606	773551.671	9877953.91	3019.679	TN
607	773550.44	9877951.27	3019.66	TN
608	773549.497	9877949.61	3019.632	TN
609	773543.143	9877936.37	3021.449	TN
610	773540.291	9877954.15	3019.059	TN
611	773541.943	9877955.6	3019.067	TN
612	773543.23	9877957.66	3019.008	TN
613	773544.303	9877959.97	3018.747	TN
614	773541.366	9877982.86	3014.877	TN
615	773527.747	9877967.36	3017.315	TN
616	773526.296	9877965.74	3017.727	TN
617	773492.482	9877980.16	3014.156	TN
618	773479.401	9877999.73	3011.104	TN
619	773495.15	9878006.9	3011.109	TN
620	773496.652	9878008.23	3010.93	TN
621	773498.964	9878009.99	3011.044	TN
622	773501.224	9878011.38	3011.006	TN
623	773517.521	9878020.58	3010.269	TN
624	773479.04	9878038.03	3007.301	TN
625	773477.162	9878036.47	3007.268	TN
626	773474.608	9878034.13	3007.014	TN
627	773473.366	9878032.74	3007.337	TN
628	773468.44	9878043.77	3006.096	TN
629	773474.007	9878047.4	3005.787	TN
630	773479.688	9878059.13	3005.032	TN
631	773470.566	9878045.04	3006.266	TN
632	773468.91	9878042.64	3006.167	TN
633	773467.489	9878040.51	3005.986	TN
634	773466.166	9878038.8	3006.357	TN
635	773451.251	9878042.89	3004.407	TN
636	773451.28	9878044.68	3004.223	TN
637	773451.418	9878047.58	3004.267	TN
638	773451.854	9878050.32	3004.297	TN
639	773453.748	9878066.56	3003.677	TN
640	773508.128	9877987.63	3013.5109	TN
641	773509.63	9877988.96	3013.4943	TN
642	773405.018	9878050.08	2998.82	TN
643	773405.382	9878052.52	2998.768	TN
644	773405.176	9878043.22	2999.61	TN
645	773511.942	9877990.72	3013.5944	TN
646	773383.226	9878031.5	2998.758	TN
647	773383.127	9878048.8	2996.108	TN
648	773382.99	9878051.77	2996.171	TN
649	773514.202	9877992.11	3013.4701	TN
650	773345.09	9878048.14	2991.792	TN
651	773345.104	9878050.57	2991.52	TN
652	773345.589	9878053.09	2991.599	TN
653	773345.664	9878055.69	2991.483	TN
654	773347.955	9878073.87	2991.128	TN
655	773306.192	9878057	2987.038	TN

656	773306.198	9878054.09	2987.199	TN
657	773306.245	9878051.46	2987.147	TN
658	773305.754	9878033.31	2989.2	TN
659	773279.106	9878056.99	2984.109	TN
660	773278.967	9878054.81	2984.179	TN
661	773278.4	9878052.18	2984.002	TN
662	773278.665	9878049.5	2984.25	TN
663	773278.474	9878035.66	2984.813	TN
664	773247.308	9878036.92	2981.898	TN
665	773245.792	9878051.19	2980.397	TN
666	773246.125	9878052.3	2980.079	TN
667	773245.99	9878053.79	2980.215	TN
668	773245.888	9878056.09	2980.343	TN
669	773245.385	9878058.51	2980.281	TN
670	773247.522	9878076.41	2980.253	TN
671	773278.194	9878075.24	2982.026	TN
672	773207.055	9878064.15	2976.022	TN
673	773206.881	9878061.85	2975.913	TN
674	773207.007	9878059.45	2976.002	TN
675	773206.613	9878056.77	2975.833	TN
676	773207.349	9878041.33	2976.709	TN
677	773173.285	9878041.21	2974.082	TN
678	773174.11	9878058.62	2972.953	TN
679	773174.751	9878061.66	2973.231	TN
680	773174.829	9878064.04	2973.169	TN
681	773133.392	9878084.74	2970.391	TN
682	773131.581	9878043	2969.703	TN
683	773131.764	9878061.56	2969.217	TN
684	773132.229	9878064.1	2969.311	TN
685	773132.398	9878066.83	2969.208	TN
686	773087.063	9878070.95	2965.523	TN
687	773086.428	9878065.76	2965.379	TN
688	773086.005	9878062.97	2965.251	TN
689	773085.753	9878060.56	2965.48	TN
690	773043.078	9878062.51	2962.174	TN
691	773043.041	9878064.75	2962.065	TN
692	773042.974	9878067.77	2962.131	TN
693	773043.352	9878070.65	2962.046	TN
694	773035.938	9878068.17	2961.704	TN
695	772988.33	9878044.99	2959.347	TN
696	772984.777	9878044.5	2959.354	TN
697	772980.727	9878044.46	2959.095	TN
698	772978.358	9878044.86	2959.191	TN
699	772977.488	9878060.07	2959.414	TN
700	772979.817	9878060.15	2959.316	TN
701	772977.14	9878075.02	2959.589	TN
702	772979.434	9878074.99	2959.519	TN
703	772976.732	9878093.92	2959.369	TN
704	772978.797	9878094.41	2959.417	TN
705	772982.124	9878094.6	2959.544	TN
706	772985.94	9878094.73	2959.361	TN

707	772990.018	9878072.83	2959.685	TN
708	772990.147	9878069.36	2959.726	TN
709	772985.728	9878078.51	2959.558	TN
710	772984.872	9878074.96	2959.6	TN
711	772992.183	9878073.22	2960.159	TN
712	773382.785	9878054.07	2996.759	TN
713	776383.085	9877946.49	3130.24	TN
714	776373.486	9877907.25	3126.61	TN
715	776367.103	9877951.6	3130.29	TN
716	776337.64	9877959.94	3131	TN
717	776515.003	9877901.92	3120.64	TN
718	776504.686	9877863.07	3117.32	TN
719	776472.493	9877877.4	3120.77	TN
720	776457.254	9877930.81	3125.18	TN
721	776441.274	9877893.86	3123.65	TN
722	776405.336	9877900.82	3125.19	TN
723	776318.211	9877923.86	3129.51	TN
724	776302.935	9877937.39	3132.51	TN
725	776327.921	9877968.35	3132.02	TN
726	776273.288	9877968.2	3133.85	TN
727	776305.86	9877991.86	3133.74	TN
728	776252.537	9877991.94	3131.97	TN
729	776280.809	9878020.37	3138.81	TN
730	776217.271	9878032.58	3134.38	TN
731	776214.672	9878100.85	3144.78	TN
732	776183.263	9878076.08	3140.12	TN
733	776171.207	9878087.13	3145.25	TN
734	776196.47	9878118.23	3146.442	TN
735	776171.989	9878132.7	3147.07	TN
736	776151.766	9878098.19	3146.96	TN
737	776125.944	9878160.89	3150.064	TN
738	776103.714	9878127.6	3151.0642	TN
739	776102.228	9878178.07	3152.68	TN
740	776078.842	9878145.62	3151.042	TN
741	776052.006	9878161.83	3152.064	TN
742	776030.231	9878219.15	3152.17	TN
743	776009.177	9878185.06	3152.32	TN
744	775997.098	9878231.34	3155.68	TN
745	775983.689	9878193.62	3157.96	TN
746	775970.371	9878238.82	3157.57	TN
747	775959.852	9878200.22	3157.61	TN
748	775953.841	9878201.08	3157.64	TN
749	775963.424	9878240.12	3157.57	TN
750	775905.666	9878246.51	3159.58	TN
751	775901.914	9878206.68	3161.13	TN
752	775884.085	9878208.12	3161.22	TN
753	775864.051	9878210	3161.25	TN
754	775869.375	9878249.68	3162.6	TN
755	775887.567	9878247.97	3162.14	TN
756	775838.306	9878252.08	3164.8	TN
757	775835.878	9878211.78	3161.12	TN

758	775824.08	9878252.94	3165.65	TN
759	775830.922	9878199.66	3161.32	TN
760	775812.851	9878251.77	3166.09	TN
761	775793.426	9878213.72	3168.16	TN
762	775785.65	9878195.58	3168.27	TN
763	775817.086	9878169.61	3160.78	TN
764	775782.066	9878192.91	3168.33	TN
765	775768.217	9878185.02	3168.87	TN
766	775785.339	9878148.74	3162.91	TN
767	775748.157	9878174.83	3169.045	TN
768	775763.719	9878137.88	3162.25	TN
769	775715.73	9878163.65	3169.77	TN
770	775722.828	9878123.96	3162.85	TN
771	775702.26	9878159.87	3170.5	TN
772	775706.43	9878119.58	3162.41	TN
773	775683.238	9878113.21	3162.71	TN
774	775675.937	9878111.35	3162.475	TN
775	775669.321	9878106.78	3162.161	TN
776	775646.483	9878139.62	3166.3	TN
777	775636.057	9878133.35	3165.32	TN
778	775630.363	9878090.46	3166.75	TN
779	775579.559	9878123.33	3157.75	TN
780	775583.739	9878083.29	3163.41	TN
781	775573.32	9878125.02	3157.8	TN
782	775552.675	9878090.72	3160.1442	TN
783	775541.264	9878096.96	3160.442	TN
784	775523.849	9878118.04	3155.41	TN
785	775560.821	9878135.98	3155.818	TN
786	775515.217	9878128.13	3153.842	TN
787	775510.269	9878184.2	3154.87	TN
788	775490.002	9878149.2	3147.2	TN
789	775496.814	9878192.97	3151.6	TN
790	775470.885	9878194.76	3148.15	TN
791	775482.497	9878154.54	3147.12	TN
792	775450.108	9878182.13	3143.98	TN
793	775471.587	9878125.37	3141.53	TN
794	775432.552	9878134.59	3135.31	TN
795	775465.506	9878102.86	3138.13	TN
796	775429.439	9878122.88	3133.28	TN
797	775424.193	9878059.47	3134.442	TN
798	775377.748	9878073.02	3125.442	TN
799	775406.358	9878044.77	3132.442	TN
800	775401.627	9878040.28	3131.442	TN
801	775373.616	9878068.84	3124.942	TN
802	775353.161	9878049.41	3121.47	TN
803	775383.554	9878023.11	3126.14	TN
804	775358.373	9877987.5	3120.05	TN
805	775345.057	9877963.62	3117.11	TN
806	775308.168	9877979.6	3110.98	TN
807	775334.703	9877931.17	3112.26	TN
808	775295.826	9877940.91	3105.21	TN

809	775323.516	9877889.93	3109.49	TN
810	775285.235	9877901.61	3102.35	TN
811	775316.722	9877870.02	3106.67	TN
812	775281.429	9877890.45	3098.9442	TN
813	775266.541	9877873.5	3097.069	TN
814	775258.442	9877866.65	3096.06	TN
815	775282.28	9877834.43	3103.07	TN
816	775246.7	9877861.52	3095.442	TN
817	775256.159	9877821.99	3100.05	TN
818	775127.339	9877842.95	3083.17	TN
819	775137.066	9877804.08	3089.14	TN
820	775090.289	9877830.87	3082.83	TN
821	775105.082	9877793.62	3087.31	TN
822	775054.529	9877814.03	3078.33	TN
823	775071.738	9877777.92	3087.63	TN
824	775013.963	9877794.47	3075.94	TN
825	775033.78	9877759.61	3087.12	TN
826	775002.432	9877744.6	3086.64	TN
827	774965.939	9877769.63	3073.62	TN
828	774981.653	9877732.14	3085.225	TN
829	774928.868	9877743.39	3074.84	TN
830	774900.771	9877718.85	3072.29	TN
831	774931.091	9877692.22	3079.54	TN
832	774876.127	9877693.46	3072.25	TN
833	774898.876	9877659.47	3075.43	TN
834	774838.13	9877678.31	3071.1	TN
835	774849.752	9877639.88	3074.2442	TN
836	774800.431	9877666.77	3065.38	TN
837	774815.392	9877629.51	3073.0442	TN
838	774751.292	9877603.85	3069.912	TN
839	774709.22	9877622.44	3062.874	TN
840	774732.006	9877589.54	3067.621	TN
841	774676.386	9877601.26	3059.793	TN
842	774646.597	9877575.53	3058.391	TN
843	774623.127	9877557.83	3056.442	TN
844	774655.722	9877532.22	3061.589	TN
845	774608.808	9877546.85	3055.35	TN
846	774627.478	9877510.95	3060.254	TN
847	774582.156	9877480.72	3059.001	TN
848	774537.111	9877502.91	3052.884	TN
849	774552.574	9877465.91	3058.114	TN
850	774503.244	9877491.39	3051.7012	TN
851	774506.843	9877450.36	3058.17	TN
852	774489.613	9877493.49	3051.063	TN
853	774475.804	9877455.14	3056.731	TN
854	774456.223	9877513.43	3049.18	TN
855	774433.17	9877539.05	3048.342	TN
856	774402.251	9877513.61	3054.255	TN
857	774424.3	9877550.86	3048.032	TN
858	774396.37	9877579.63	3046.442	TN
859	774376.948	9877543.23	3053.15	TN

860	774357.154	9877554.37	3046.442	TN
861	774318.141	9877600.26	3042.042	TN
862	774314.517	9877560.41	3050.21	TN
863	774264.151	9877599.22	3039.96	TN
864	774265.529	9877559.25	3048.817	TN
865	774228.538	9877597.62	3038.124	TN
866	774229.638	9877557.63	3045.0096	TN
867	774195.704	9877557.29	3043.01	TN
868	774191.577	9877597.59	3036.551	TN
869	774168.162	9877559.87	3042.981	TN
870	774147.365	9877609.67	3033.942	TN
871	774132.961	9877572.34	3041.442	TN
872	774099.068	9877584.51	3037.942	TN
873	774117.645	9877620.2	3031.8442	TN
874	774079.897	9877650.94	3030.029	TN
875	774050.395	9877623.38	3035.091	TN
876	774019.55	9877719	3027.938	TN
877	773996.174	9877686.47	3031.719	TN
878	773979.773	9877739.03	3026.663	TN
879	773965.181	9877701.64	3030.9442	TN
880	773943.607	9877711.82	3031.064	TN
881	773908.228	9877768.22	3025.384	TN
882	773892.119	9877731.54	3029.571	TN
883	773877.607	9877780.46	3025.865	TN
884	773859.704	9877744.54	3029.512	TN
885	773850.388	9877796.9	3023.661	TN
886	773824.294	9877765.93	3028.442	TN
887	773809.212	9877844.44	3022.798	TN
888	773776.539	9877821.06	3029.442	TN
889	773789.816	9877867.99	3022.991	TN
890	773759.607	9877841.56	3026.05	TN
891	773763.803	9877899.84	3021.056	TN
892	773732.742	9877874.63	3026.664	TN
893	773749.382	9877913.48	3020.639	TN
894	773725.006	9877881.6	3025.493	TN
895	773705.225	9877894.35	3024.396	TN
896	773689.854	9877901.91	3024.897	TN
897	773654	9877913.75	3024.48	TN
898	773603.808	9877965.85	3018.9	TN
899	773574.539	9877929.36	3022.71	TN
900	773559.379	9877972.74	3017.53	TN
901	773533.765	9877941.03	3021.08	TN
902	773517.009	9877950.46	3018.14	TN
903	773493.746	9878047.79	3006.91	TN
904	773463.255	9878021.9	3008.89	TN
905	773457.679	9878026.06	3008.02	TN
906	773406.319	9878070.04	2998.04	TN
907	773403.717	9878030.13	3001.63	TN
908	773384.106	9878071.74	2996.09	TN
909	773344.605	9878032.71	2992.11	TN
910	773306.716	9878074.08	2986.142	TN

911	773208.552	9878079.39	2976.042	TN
912	773176.007	9878081.62	2972.844	TN
913	773087.253	9878085.74	2966.3	TN
914	773085.602	9878045.77	2966.22	TN
915	773043.738	9878087.76	2962.79	TN
916	773042.21	9878047.79	2962.2442	TN
917	776348.988	9877915.18	3127.18	TN
918	773834.334	9877776.04	3027.9566	TN
919	774099.402	9877612.36	3033.87	TN
920	774137.625	9877582.93	3040.093	TN
921	775837.081	9878224.04	3161.054	TN
922	774366.078	9877593.43	3043.8947	TN
923	774354.778	9877569.11	3052.2972	TN
924	774361.488	9877567.5	3052.497	TN
925	774351.464	9877556.36	3046.442	TN
926	774844.42	9877653.34	3073.191	TN
927	776246.739	9878059.02	3140.966	TN
928	773405.249	9878047.43	2998.768	TN
929	773382.812	9878057.08	2996.6859	TN
930	773383.051	9878046.23	2996.2059	TN
931	773405.134	9878056.89	2998.498	TN
932	773504.554	9878013.02	3010.9001	TN
933	773517.532	9877993.75	3013.2	TN
934	773529.489	9877999.51	3012.2	TN
935	774505.339	9877466	3056.652	TN
936	774542.789	9877489.51	3054.584	TN
937	774568.858	9877503.34	3056	TN
938	774669.043	9877541.86	3063.089	TN
939	774719.794	9877606.41	3065.266	TN
940	774716.636	9877611.26	3064.221	TN
941	773970.131	9877715.62	3028.601	TN
942	774028.804	9877678.23	3031.458	TN
943	774060.689	9877633.62	3034.75	TN
944	774090.507	9877610.51	3033.99	TN
945	774095.922	9877606.4	3034.1	TN
946	774099.047	9877615.03	3033.51	TN
947	774094.604	9877618.47	3033.49	TN
948	775657.639	9878123.06	3164.19	TN
949	775661.266	9878117.59	3164.294	TN
950	775704.011	9878139.61	3165.201	TN
951	775643.553	9878119.95	3163.9206	TN
952	775654.305	9878127.12	3165.0548	TN
953	775602.986	9878126.34	3161.848	TN
954	775617.898	9878128.5	3162.455	TN
955	775665.568	9878134.12	3165.886	TN
956	775670.292	9878124.52	3164.248	TN
957	775678.933	9878133.92	3165.371	TN
958	773768.825	9877851.73	3025.984	TN
959	775309.865	9877894.11	3108.818	TN
960	775304.237	9877877.32	3106.076	TN
961	775284.781	9877855.02	3103.774	TN

962	775272.523	9877844.69	3102.876	TN
963	775251.378	9877842.22	3096.4011	TN
964	775252.377	9877835.76	3098.391	TN
965	775332.15	9877968.86	3117.1444	TN
966	775218.55	9877860.26	3092.0442	TN
967	773897.088	9877744.72	3029.0868	TN
968	775175.642	9877815.82	3092.972	TN
969	775175.052	9877830.34	3088.903	TN
970	775207.509	9877841.89	3092.277	TN
971	775208.445	9877819.65	3092.927	TN
972	775207.209	9877843.66	3092.177	TN
973	774264.868	9877572.82	3044.1465	TN
974	774229.294	9877572.05	3043.902	TN
975	776015.712	9878197.44	3154.351	TN
976	774170.871	9877574.26	3042.612	TN
977	774105.06	9877597.55	3037.035	TN
978	774142.891	9877594.96	3036.0234	TN
979	774176.988	9877599.14	3035.28	TN
980	776507.22	9877875.31	3117.05	TN
981	776479.568	9877892.6	3119.5816	TN
982	776477.759	9877889.28	3118.916	TN
983	773345.805	9878058.6	2991.283	TN
984	773480.296	9878039.36	3007.281	TN
985	773717.467	9877917.25	3021.3906	TN
986	773711.837	9877907.16	3024.05	TN
987	773733.338	9877892.37	3025.07	TN
988	773742.046	9877883.97	3026.091	TN
989	773695.458	9877915.01	3024.67	TN
990	773656.905	9877926.54	3024.124	TN
991	773660.896	9877937.32	3021.9	TN
992	776329.247	9877944	3127.934	TN
993	776327.114	9877939.07	3127.934	TN
994	776330.999	9877947.8	3127.63	TN
995	776331.611	9877948.94	3129.63	TN
996	776317.079	9877956.26	3129.43	TN
997	776317.846	9877957.1	3132.63	TN
998	776309.697	9877949.01	3129.439	TN
999	775346.088	9877994.37	3119.95	TN
1000	775364.739	9878039.62	3123.428	TN
1001	775373.34	9878032.44	3125.547	TN
1002	776086.685	9878157.19	3149.8002	TN
1003	776092.267	9878165.03	3151.65	TN
1004	776111.512	9878138.72	3149.0247	TN
1005	776117.122	9878146.67	3149.064	TN
1006	776161.952	9878118.63	3147.07	TN
1007	776157.055	9878109.42	3144.715	TN
1008	776179.118	9878097.35	3143.25	TN
1009	776201.558	9878091.39	3144.08	TN
1010	776193.403	9878085.21	3141.012	TN
1011	773969.772	9877715.06	3030.601	TN
1012	774003.728	9877698.92	3031.756	TN

1013	773043.352	9878072.84	2962.046	TN
1014	775132.382	9877817.57	3089	TN
1015	775099.265	9877808.22	3087.411	TN
1016	775064.733	9877790.82	3085.397	TN
1017	775130.056	9877828.5	3085.304	TN
1018	775095.221	9877818.79	3084.015	TN
1019	775443.439	9878114.82	3136.28	TN
1020	776449.654	9877915.49	3123.989	TN
1021	776448.16	9877911.49	3120.905	TN
1022	776436.77	9877894.77	3123.65	TN
1023	776441.303	9877917.69	3123.13	TN
1024	776440.935	9877913.51	3121.106	TN
1025	776440.424	9877907.06	3120.597	TN
1026	776058.022	9878174.13	3152.106	TN
1027	775524.831	9878140.02	3153.8	TN
1028	775536.965	9878125.16	3155.576	TN
1029	774403.696	9877535.69	3053.485	TN
1030	774384.879	9877557.32	3051.517	TN
1031	774315.024	9877573.73	3048.69	TN
1032	773086.834	9878068.43	2965.379	TN
1033	773132.5	9878068.38	2969.208	TN
1034	773131.818	9878059.31	2969.217	TN
1035	773174.001	9878055.93	2972.953	TN
1036	773175.129	9878066.16	2973.169	TN
1037	773206.393	9878053.57	2975.833	TN
1038	773279.105	9878059.08	2984.109	TN
1039	773306.489	9878059.44	2987.038	TN
1040	773306.35	9878048.65	2987.147	TN
1041	773452.137	9878052.33	3004.297	TN
1042	773448.788	9878028.19	3006.02	TN
1043	773525.608	9877964.91	3017.727	TN
1044	773529.046	9877968.61	3017.285	TN
1045	773530.598	9877970.74	3016.9285	TN
1046	773552.849	9877976.09	3017.53	TN
1047	773545.499	9877961.45	3018.747	TN
1048	773539.823	9877953.33	3021.059	TN
1049	773549.208	9877948.83	3021.059	TN
1050	773574.772	9877944.17	3022.703	TN
1051	773769.543	9877852.42	3023.984	TN
1052	773866.538	9877758.48	3026.479	TN
1053	773866.078	9877757.71	3029.479	TN
1054	774028.093	9877677.36	3032.9458	TN
1055	774439.74	9877493.06	3054.256	TN
1056	774446.348	9877500.94	3051.8216	TN
1057	774480.712	9877469.38	3055.392	TN
1058	776376.073	9877920.04	3125.075	TN
1059	776407.158	9877913.5	3122.813	TN
1060	775991.142	9878216.15	3156.507	TN
1061	775987.747	9878207.44	3156.483	TN
1062	775962.697	9878213.8	3157.741	TN
1063	775965.423	9878222.85	3157.813	TN

1064	775956.176	9878220.34	3158.245	TN
1065	775903.228	9878221.04	3161.213	TN
1066	775904.609	9878230.4	3161.299	TN
1067	774975.822	9877746.12	3081.449	TN
1068	774991.316	9877768.74	3079.681	TN
1069	774995.794	9877756.74	3084.189	TN
1070	775026.252	9877772.38	3084.038	TN
1071	775449.551	9878130.99	3138.717	TN
1072	775471.61	9878164.76	3146.704	TN
1073	775464.387	9878170.66	3144.08	TN
1074	775487.413	9878167.47	3148.542	TN
1075	775800.062	9878183.65	3165.663	TN
1076	775803.372	9878181.13	3165.663	TN
1077	772986.574	9878060.5	2959.316	TN
1078	772989.959	9878064.94	2959.706	TN
1079	773246.227	9878060.2	2980.281	TN
1080	773871.041	9877767.11	3026.479	TN
1081	774483.237	9877479.95	3053.823	TN
1082	775489.371	9878173.22	3147.716	TN
1083	775562.174	9878106.42	3158.545	TN
1084	775565.295	9878110.63	3158.545	TN
1085	775571.916	9878108.8	3159.452	TN
1086	775580.389	9878108.77	3160.509	TN
1087	775620.235	9878116.57	3162.81	TN
1088	775796.722	9878187.32	3167.557	TN
1089	775790.833	9878182.08	3167.497	TN
1090	775823.684	9878240.27	3165.263	TN
1091	776185.837	9878106.11	3145.14	TN
1092	776533.772	9877877.89	3116.759	TN
1093	776543.019	9877876.64	3116.612	TN
1094	775819.842	9878220.39	3165.9	TN
1095	775824.236	9878219.11	3161.054	TN
1096	775760.731	9878148.33	3162.25	TN
1097	775779.203	9878158.71	3162.91	TN
1098	775803.67	9878161.76	3161.08	TN
1099	775797.116	9878172.55	3161.38	TN
1100	775806.837	9878178.16	3160.78	TN
1101	775819.782	9878204.23	3165.821	TN
1102	775821.409	9878203.62	3161.32	TN
1103	775821.835	9878219.72	3165.9	TN
1104	775837.281	9878226.85	3164.697	TN
1105	775885.391	9878221.55	3162.259	TN

ANEXO 3

ESTUDIO VIAL

ANEXO 3 ESTUDIO VIAL

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico
FECHA: 03/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Nublado

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATOR TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS 	MEDIANOS 					
00:00		1										1	1
01:00		1										1	1
02:00							1					1	1
03:00		1					1					2	2
04:00	1	2	1				1					5	5
05:00	2	3	2								1	8	8
06:00	5	13	1		2		3					24	24
07:00	7	10	1		2		4				1	25	25
08:00	3	11	2		2		5				1	24	24
09:00	1	8	1		2		3					15	15
10:00	6	10	1	1	2		2	1				23	23
11:00	2	11	1		2		1					17	17
12:00	4	9	1	2	2		1	1			1	21	21
13:00	5	8	2	1	2		3	1				22	22
14:00	4	12	1	1	2		2					22	22
15:00	6	9	3		2		2				1	23	23
16:00	8	10	1		2		1				1	23	23
17:00	4	11	2		2		2				1	22	22
18:00	5	7	5		1		1					19	19
19:00	3	6	1		1		1	1				13	13
20:00	2	3	2									7	7
21:00	1	2	1									4	4
22:00	2											2	2
23:00	2	3										5	5
TOTAL	73	151	29	5	26	0	34	4	0	0	7	329	

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico
FECHA: 04/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Nublado - Lluvioso

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATOR TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS 	MEDIANOS 					
00:00		1										1	1
01:00		1										1	1
02:00		2										2	2
03:00	1	1										2	2
04:00	2	3	1									6	6
05:00	4	2	2		1							9	9
06:00	12	20	1		2		9					44	44
07:00	7	17	4		2		6	1			1	38	38
08:00	6	15	1		2		8					32	32
09:00	4	13	3		2		2	1				25	25
10:00	6	11	1		2		2					22	22
11:00	7	16	2		2		3	1			1	32	32
12:00	5	13	3	3	2		1					27	27
13:00	4	8	1		2		4				1	20	20
14:00	3	9	1		2		1					16	16
15:00	3	8	2		2		4				1	20	20
16:00	7	6	3	1	2		1					20	20
17:00	6	4	4	1	2		4				1	22	22
18:00	4	6	3		1		4					18	18
19:00	6	4	5		2							17	17
20:00	1	3	2					1				7	7
21:00	4	2	4									10	10
22:00	1	2	1									4	4
23:00		1										1	1
TOTAL	93	168	44	5	28	0	49	4	0	0	5	396	

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico
FECHA: 05/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Despejado

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATORIA TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS 	MEDIANOS 					
00:00												0	0
01:00		1										1	1
02:00												0	0
03:00												0	0
04:00		2										2	2
05:00	1	1	1		2		2	1				8	8
06:00	6	17	1		2		4					30	30
07:00	4	15	6		2		3	1				31	31
08:00	3	8	2		2		3					18	18
09:00	1	11		1	2		2	1				18	18
10:00	4	10	2	1	2		3	2			1	25	25
11:00	2	9			2		2					15	15
12:00	5	12			2		5				1	25	25
13:00	4	10	1		2		3				1	21	21
14:00	5	13			2		2					22	22
15:00	1	10	2		2		5				1	21	21
16:00	4	9	3		2		3	1				22	22
17:00	7	8	4		2		7					28	28
18:00	5	4	3		1		2					15	15
19:00	7	3	4	2	2		1					19	19
20:00	6	2	2									10	10
21:00	4	3	2									9	9
22:00	2	1	1				1					5	5
23:00	1		1									2	2
TOTAL	72	149	35	4	29	0	48	6	0	0	4	347	

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico
FECHA: 06/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Despejado

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATORIA TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS 	MEDIANOS 					
00:00	2											2	2
01:00	1	1										2	2
02:00		1										1	1
03:00		1										1	1
04:00		1										1	1
05:00		2			1							3	3
06:00	1	15	1		2		4					23	23
07:00	10	17	1		2		1				2	33	33
08:00	9	19	3		2		3	1				37	37
09:00	7	15	4		2		2	1				31	31
10:00	2	12	1	1	2		1	1				20	20
11:00	8	14			2		3				1	28	28
12:00	6	12	1		2		1				1	23	23
13:00	3	10		1	2		3				1	20	20
14:00	3	13	1	1	2		3				1	24	24
15:00	5	6	1		2		1					15	15
16:00	3	6	2		1			1				13	13
17:00	6	14		1	2		1				1	25	25
18:00	5	10	1		2							18	18
19:00	4	3	4		1		1					13	13
20:00	2	5	1									8	8
21:00	1	1	3				1					6	6
22:00	3		2									5	5
23:00	1											1	1
TOTAL	82	178	26	4	27	0	25	4	0	0	7	353	

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico
FECHA: 07/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Despejado

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATO TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS 	MEDIANOS 					
00:00												0	0
01:00												0	0
02:00												0	0
03:00												0	0
04:00	1						1					2	2
05:00	2	6	1		1							10	10
06:00	10	17	3	2	2		2					36	36
07:00	13	14	5		2		1	1				36	36
08:00	8	11	2		2		3					26	26
09:00	1	10	1		2		1	1				16	16
10:00	7	12	2		2		1				1	25	25
11:00	3	15	1		2		1	2				24	24
12:00	7	12	1		2		2				1	25	25
13:00	5	11		1	2		1					20	20
14:00	8	10	1		2		2				1	24	24
15:00	6	13	1	1	2		1					24	24
16:00	3	12			2		3					20	20
17:00	4	6	2	1	2		2					17	17
18:00	3	5	3	1	2							14	14
19:00	5	2	2		2		3					14	14
20:00	4	5	1									10	10
21:00	3	2	1	1								7	7
22:00	4	1					1					6	6
23:00	4	3										7	7
TOTAL	101	167	27	7	29	0	25	4	0	0	3	363	

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico
FECHA: 08/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Despejado

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATORIA TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS	MEDIANOS					
													
00:00	8											8	8
01:00	3						1					4	4
02:00												0	0
03:00		4	1									5	5
04:00	3	2					1					6	6
05:00	3	6	1									10	10
06:00	7	13	4		1		3				1	29	29
07:00	13	15	1		2		1					32	32
08:00	8	13	2		1		5					29	29
09:00	6	12	3		2		2	1				26	26
10:00	4	6	1		2		3					16	16
11:00	5	9	4		1		5	1				25	25
12:00	15	8		1	2		2				1	29	29
13:00	9	7	4		2		3					25	25
14:00	15	5	1		1		1				1	24	24
15:00	7	4	1		2		1					15	15
16:00	8	5	2	1	1		4					21	21
17:00	11	4	2		2		2					21	21
18:00	15	7	1	1	1			1				26	26
19:00	8	4	3				1					16	16
20:00	6	5	2	2								15	15
21:00	4	3	1									8	8
22:00	6	2										8	8
23:00	8	1										9	9
TOTAL	172	135	34	5	20	0	35	3	0	0	3	407	

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

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

AUTOR: Jimmy Stalin Saquinga Calapiña **TUTOR:** Ing. Dilón Germán Moya Medina **UBICACIÓN:** Huapante Chico

FECHA: 09/08/2025 **SENTIDO:** Ambos Sentidos **ESTADO DE TIEMPO:** Despejado

CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DÍA SÁBADO

HORA	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL	SUMATORIA TOTAL
	AUTOMÓVILES	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	DOS EJES		TRES EJES	>TRES EJES	NO EJES	15 MINUTOS	POR HORA
							LIVIANOS 	MEDIANOS 					
00:00		1	2									3	3
01:00		2	1									3	3
02:00	4	1										5	5
03:00	1	3										4	4
04:00	1	1										2	2
05:00	2	3										5	5
06:00	5	10	1		1		4					21	21
07:00	9	13	2		2		2					28	28
08:00	8	19	1		2		5				1	36	36
09:00	7	17	2		2		3				1	32	32
10:00	7	15	1		2		2				2	29	29
11:00	9	12	2		2		2				1	28	28
12:00	5	7	2		2		2					18	18
13:00	1	4	1		2		1					9	9
14:00	11	5	3	1	2		2				1	25	25
15:00	6	16	2		2		2				1	29	29
16:00	8	12	2	1	2		1	1				27	27
17:00	5	8	1	1	2		3					20	20
18:00	2	6	2	1	2							13	13
19:00	4	5	1				1					11	11
20:00	2	4	2	1			2					11	11
21:00	3	2	1	1			1					8	8
22:00	1	1	1									3	3
23:00	1		1									2	2
TOTAL	102	167	31	6	25	0	33	1	0	0	7	372	

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

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR		
AUTOR:	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**SENTIDO:**	Ambos Sentidos
TUTOR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**UBICACIÓN:**	Huapante Chico

RESUMEN SEMANAL DEL CONTEO VEHICULAR

HORA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL SEMANAL
00:00-01:00	1	1	0	2	0	8	3	15
01:00-02:00	1	1	1	2	0	4	3	12
02:00-03:00	1	2	0	1	0	0	5	9
03:00-04:00	2	2	0	1	0	5	4	14
04:00-05:00	5	6	2	1	2	6	2	24
05:00-06:00	8	9	8	3	10	10	5	53
06:00-07:00	24	44	30	23	36	29	21	207
07:00-08:00	25	38	31	33	36	32	28	223
08:00-09:00	24	32	18	37	26	29	36	202
09:00-10:00	15	25	18	31	16	26	32	163
10:00-11:00	23	22	25	20	25	16	29	160
11:00-12:00	17	32	15	28	24	25	28	169
12:00-13:00	21	27	25	23	25	29	18	168
13:00-14:00	22	20	21	20	20	25	9	137
14:00-15:00	22	16	22	24	24	24	25	157
15:00-16:00	23	20	21	15	24	15	29	147
16:00-17:00	23	20	22	13	20	21	27	146
17:00-18:00	22	22	28	25	17	21	20	155
18:00-19:00	19	18	15	18	14	26	13	123
19:00-20:00	13	17	19	13	14	16	11	103
20:00-21:00	7	7	10	8	10	15	11	68
21:00-22:00	4	10	9	6	7	8	8	52
22:00-23:00	2	4	5	5	6	8	3	33
23:00-00:00	5	1	2	1	7	9	2	27
TOTAL	329	396	347	353	363	407	372	**2567**

COMPOSICIÓN VEHICULAR AMBOS SENTIDOS												
	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES				OTROS	TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETAS	MOTOS	LIVIANOS	MEDIANOS	PESADOS	CAMIONES 2 EJES		3 EJES	> 3 EJES		
							LIVIANOS	MEDIANOS				
LUNES	73	151	29	5	26		34	4	0		7	329
	253			31			38				7	
	22.19	45.90	8.81	1.52	7.90	0.00	10.33	1.22	0.00	0.00	2.13	100.00
	76.90%			9.42%			11.55%				2.13%	100.00%
MARTES	93	168	44	5	28		49	4	0		5	396
	305			33			53				5	
	23.48	42.42	11.11	1.26	7.07	0.00	12.37	1.01	0.00	0.00	1.26	100.00
	77.02%			8.33%			13.38%				1.26%	100.00%
MIERCOLES	72	149	35	4	29		48	6	0		4	347
	256			33			54				4	
	20.75	42.94	10.09	1.15	8.36	0.00	13.83	1.73	0.00	0.00	1.15	100.00
	73.78%			9.51%			15.56%				1.15%	100.00%
JUEVES	82	178	26	4	27		25	4	0		7	353
	286			31			29				7	
	23.23	50.42	7.37	1.13	7.65	0.00	7.08	1.13	0.00	0.00	1.98	100.00
	81.02%			8.78%			8.22%				1.98%	100.00%
VIERNES	101	167	27	7	29		25	4	0		3	363
	295			36			29				3	
	27.82	46.01	7.44	1.93	7.99	0.00	6.89	1.10	0.00	0.00	0.83	100.00
	81.27%			9.92%			7.99%				0.83%	100.00%
SABADO	172	135	34	5	20		35	3	0		3	407
	341			25			38				3	
	42.26	33.17	8.35	1.23	4.91	0.00	8.60	0.74	0.00	0.00	0.74	100.00
	83.78%			6.14%			9.34%				0.74%	100.00%
DOMINGO	102	167	31	6	25		33	1	0		7	372
	300			31			34				7	
	27.42	44.89	8.33	1.61	6.72	0.00	8.87	0.27	0.00	0.00	1.88	100.00
	80.65%			8.33%			9.14%				1.88%	100.00%
SUMA	695	1115	226	36	184	0	249	26	0	0	36	2567
	2036			220			275				36	
PROMEDIO	26.74	43.68	8.79	1.41	7.23	0.00	9.71	1.03	0.00	0.00	1.42	100.00
	79.20%			**8.63%**			**10.74%**				**1.42%**	**100.00%**

BASE DE VOLUMEN DESPACHADO DESDE TERMINALES DE EP PETROECUADOR HACIA LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN AUTOMOTRIZ A NIVEL NACIONAL 2020-2023 SEPTIEMBRE

AÑO	SEGMENTO	PROVINCIA	PRODUCTO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2023	AUTOMOTRIZ	AZUAY	DIESEL PREMIUM	GALONES	4,012,630	3,787,961	4,121,871	3,785,258	4,168,078	3,924,195	4,246,164	4,268,913	4,192,413	4,320,942	4,084,352	4,244,313	49,157,090
2023	AUTOMOTRIZ	AZUAY	EXTRA CON ETANOL	GALONES	5,684,131	5,353,453	5,723,987	5,378,966	5,802,479	5,620,796	5,655,078	5,679,624	5,698,252	5,768,549	5,704,026	6,021,395	68,090,736
2023	AUTOMOTRIZ	AZUAY	SUPER PREMIUM 95	GALONES	221,337	287,171	232,910	209,801	225,261	240,261	247,303	363,492	243,749	225,386	217,444	243,874	2,957,989
					9,918,098	**9,428,585**	**10,078,768**	**9,374,025**	**10,195,818**	**9,785,252**	**10,148,545**	**10,312,029**	**10,134,414**	**10,314,877**	**10,005,822**	**10,509,582**	**120,205,815**
2023	AUTOMOTRIZ	BOLIVAR	DIESEL PREMIUM	GALONES	847,860	755,061	859,745	858,063	926,306	956,858	965,604	1,024,984	999,641	1,019,945	1,031,871	985,557	11,231,495
2023	AUTOMOTRIZ	BOLIVAR	EXTRA CON ETANOL	GALONES	108,412	108,413	91,659	88,704	105,457	93,630	117,285	117,285	113,339	106,442	110,382	120,241	1,281,249
2023	AUTOMOTRIZ	BOLIVAR	GASOLINA EXTRA	GALONES	804,046	827,320	781,655	767,575	805,715	788,675	799,745	865,960	835,635	782,885	792,410	840,260	9,691,881
2023	AUTOMOTRIZ	BOLIVAR	SUPER PREMIUM 95	GALONES	11,471	14,481	11,000	11,471	9,481	11,495	14,471	14,481	12,471	12,986	9,481	11,471	144,760
					1,771,789	**1,705,275**	**1,744,059**	**1,725,813**	**1,846,959**	**1,850,658**	**1,897,105**	**2,022,710**	**1,961,086**	**1,922,258**	**1,944,144**	**1,957,529**	**22,349,385**
2023	AUTOMOTRIZ	CAÑAR	DIESEL PREMIUM	GALONES	1,910,188	1,670,301	1,944,364	1,754,770	1,875,297	1,861,652	1,822,694	2,055,140	2,020,925	2,038,881	1,959,548	1,884,120	22,797,880
2023	AUTOMOTRIZ	CAÑAR	EXTRA CON ETANOL	GALONES	1,442,773	1,401,153	1,466,602	1,354,673	1,445,285	1,394,028	1,423,801	1,519,335	1,377,437	1,393,707	1,377,266	1,496,547	17,092,607
2023	AUTOMOTRIZ	CAÑAR	SUPER PREMIUM 95	GALONES	60,701	70,675	63,704	55,715	58,223	55,737	61,752	73,212	56,230	52,746	51,728	60,721	721,144
					3,413,662	**3,142,129**	**3,474,670**	**3,165,158**	**3,378,805**	**3,311,417**	**3,308,247**	**3,647,687**	**3,454,592**	**3,485,334**	**3,388,542**	**3,441,388**	**40,611,631**
2023	AUTOMOTRIZ	CARCHI	DIESEL PREMIUM	GALONES	772,000	629,000	669,000	701,500	726,500	687,500	670,000	741,500	733,500	788,500	779,500	807,500	8,706,000
2023	AUTOMOTRIZ	CARCHI	GASOLINA EXTRA	GALONES	1,000,000	827,500	846,500	871,500	879,500	848,500	862,000	901,500	924,000	1,016,500	1,021,500	1,039,500	11,038,500
2023	AUTOMOTRIZ	CARCHI	SUPER PREMIUM 95	GALONES	60,000	11,500	8,500	7,000	10,000	10,000	16,000	11,000	8,500	61,000	57,000	58,000	318,500
					1,832,000	**1,468,000**	**1,524,000**	**1,580,000**	**1,616,000**	**1,546,000**	**1,548,000**	**1,654,000**	**1,666,000**	**1,866,000**	**1,858,000**	**1,905,000**	**20,063,000**
2023	AUTOMOTRIZ	CHIMBORAZO	DIESEL PREMIUM	GALONES	2,710,676	2,539,304	2,867,225	2,407,363	2,687,811	2,719,475	2,711,603	2,935,103	2,904,229	2,958,333	2,899,773	2,908,484	33,249,379
2023	AUTOMOTRIZ	CHIMBORAZO	EXTRA CON ETANOL	GALONES	108,422	96,102	114,330	83,883	110,072	95,215	101,185	117,813	94,634	87,719	56,673	52,728	1,118,776
2023	AUTOMOTRIZ	CHIMBORAZO	GASOLINA EXTRA	GALONES	2,899,000	2,944,000	2,978,000	2,744,000	2,960,000	2,892,000	2,882,000	3,037,000	2,920,000	2,930,000	2,881,000	3,087,000	35,154,000
2023	AUTOMOTRIZ	CHIMBORAZO	SUPER PREMIUM 95	GALONES	49,000	68,986	53,000	48,000	45,986	50,986	61,972	65,986	51,972	52,000	45,986	53,000	646,874
					5,767,098	**5,648,392**	**6,012,555**	**5,283,246**	**5,803,869**	**5,757,676**	**5,756,760**	**6,155,902**	**5,970,835**	**6,028,052**	**5,883,432**	**6,101,212**	**70,169,029**
2023	AUTOMOTRIZ	COTOPAXI	DIESEL PREMIUM	GALONES	3,038,602	2,827,610	3,285,896	3,012,396	3,383,796	3,263,624	3,216,440	3,341,722	3,286,323	3,348,784	3,268,428	3,304,108	38,577,729
2023	AUTOMOTRIZ	COTOPAXI	GASOLINA EXTRA	GALONES	3,095,456	2,954,100	3,205,685	3,038,547	3,272,120	3,142,010	3,134,224	3,290,385	3,150,315	3,163,358	3,114,920	3,245,705	37,806,825
2023	AUTOMOTRIZ	COTOPAXI	SUPER PREMIUM 95	GALONES	48,955	47,435	45,455	52,430	52,930	44,485	51,925	52,435	56,455	40,460	50,440	47,450	590,855
					6,183,013	**5,829,145**	**6,537,036**	**6,103,373**	**6,708,846**	**6,450,119**	**6,402,589**	**6,684,542**	**6,493,093**	**6,552,602**	**6,433,788**	**6,597,263**	**76,975,409**
2023	AUTOMOTRIZ	EL ORO	DIESEL PREMIUM	GALONES	7,620,546	6,689,709	6,980,076	5,914,050	6,924,046	6,712,287	6,700,232	7,248,158	6,928,794	7,327,363	7,439,104	8,099,487	84,583,852
2023	AUTOMOTRIZ	EL ORO	EXTRA CON ETANOL	GALONES	4,625,670	4,310,081	4,603,757	4,282,738	4,695,417	4,593,708	4,705,320	4,873,381	4,551,409	4,656,535	4,513,262	4,956,519	55,367,797
2023	AUTOMOTRIZ	EL ORO	SUPER PREMIUM 95	GALONES	159,237	156,477	149,771	140,109	166,039	166,532	166,680	182,010	162,881	135,081	128,327	150,955	1,864,099
					12,405,453	**11,156,267**	**11,733,604**	**10,336,897**	**11,785,502**	**11,472,527**	**11,572,232**	**12,303,549**	**11,643,084**	**12,118,979**	**12,080,693**	**13,206,961**	**141,815,748**
2023	AUTOMOTRIZ	ESMERALDAS	DIESEL PREMIUM	GALONES	1,680,467	1,487,145	1,639,662	1,529,094	1,650,051	1,612,719	1,619,536	1,707,379	1,699,889	1,644,739	1,569,990	1,544,325	19,384,996
2023	AUTOMOTRIZ	ESMERALDAS	EXTRA CON ETANOL	GALONES	1,786,768	1,716,930	1,716,751	1,612,262	1,743,080	1,678,594	1,706,461	1,861,727	1,717,645	1,679,891	1,623,811	1,698,056	20,541,976
2023	AUTOMOTRIZ	ESMERALDAS	GASOLINA EXTRA	GALONES	550,048	533,218	509,559	489,068	492,235	490,847	515,549	520,302	493,126	508,923	479,169	545,497	6,127,541
2023	AUTOMOTRIZ	ESMERALDAS	SUPER PREMIUM 95	GALONES	56,155	55,622	42,315	41,799	43,751	34,906	47,623	56,053	33,913	38,323	29,376	39,827	519,663
2023	AUTOMOTRIZ	ESMERALDAS	ECOPLUS 89	GALONES	7,873	9,809	10,821	13,707	9,792	9,810	8,829	9,803	7,856	0	0	0	88,300
					4,081,311	**3,802,724**	**3,919,108**	**3,685,930**	**3,938,909**	**3,826,876**	**3,897,998**	**4,155,264**	**3,952,429**	**3,871,876**	**3,702,346**	**3,827,705**	**46,662,476**
2023	AUTOMOTRIZ	GALAPAGOS	DIESEL PREMIUM	GALONES	124,900	105,000	128,800	126,700	106,900	112,000	118,000	113,000	97,650	124,900	124,900	124,900	1,407,650
2023	AUTOMOTRIZ	GALAPAGOS	GASOLINA EXTRA	GALONES	304,850	291,150	369,200	325,850	324,050	303,200	331,000	334,400	294,650	304,850	304,850	304,850	3,792,900
					429,750	**396,150**	**498,000**	**452,550**	**430,950**	**415,200**	**449,000**	**447,400**	**392,300**	**429,750**	**429,750**	**429,750**	**5,200,550**
2023	AUTOMOTRIZ	GUAYAS	DIESEL PREMIUM	GALONES	20,003,517	18,043,280	20,126,082	18,834,290	21,074,783	20,929,479	20,400,071	21,394,367	21,017,036	21,841,622	21,246,828	21,696,012	246,607,367
2023	AUTOMOTRIZ	GUAYAS	EXTRA CON ETANOL	GALONES	23,396,623	21,368,866	23,319,229	21,936,077	24,485,444	23,751,008	24,267,727	24,215,783	23,492,579	23,926,520	23,243,898	25,448,628	282,852,382
2023	AUTOMOTRIZ	GUAYAS	GASOLINA EXTRA	GALONES	475,695	445,005	450,450	454,905	488,565	424,710	402,435	415,802	395,515	365,805	375,705	375,705	5,070,297
2023	AUTOMOTRIZ	GUAYAS	SUPER PREMIUM 95	GALONES	1,929,329	1,700,645	1,922,167	1,825,883	2,047,295	2,045,879	2,111,045	2,025,501	1,980,556	933,857	856,497	1,026,188	20,404,842
2023	AUTOMOTRIZ	GUAYAS	ECOPLUS 89	GALONES	216,880	209,059	252,562	227,263	281,385	268,281	287,961	249,654	263,147	0	0	0	2,256,192
					46,022,044	**41,766,855**	**46,070,490**	**43,278,418**	**48,377,472**	**47,419,357**	**47,469,239**	**48,301,107**	**47,148,833**	**47,067,804**	**45,722,928**	**48,546,533**	**557,191,080**
2023	AUTOMOTRIZ	IMBABURA	DIESEL PREMIUM	GALONES	2,837,114	2,637,921	3,004,483	2,952,899	3,129,129	2,991,030	2,932,204	3,051,637	2,955,857	2,961,218	2,892,478	2,941,458	35,287,428
2023	AUTOMOTRIZ	IMBABURA	EXTRA CON ETANOL	GALONES	26,522	29,473	34,398	28,436	28,433	30,368	31,328	39,259	34,362	26,522	26,522	26,522	362,145
2023	AUTOMOTRIZ	IMBABURA	GASOLINA EXTRA	GALONES	2,793,000	2,667,600	2,863,950	2,803,260	2,922,420	2,784,810	2,873,400	2,970,740	2,814,780	2,862,220	2,798,380	3,013,870	34,168,430
2023	AUTOMOTRIZ	IMBABURA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	78,500	74,000	73,148	71,000	73,564	73,600	72,900	80,000	73,781	50,500	47,500	58,000	826,493
					5,735,136	**5,408,994**	**5,975,979**	**5,855,595**	**6,153,546**	**5,879,808**	**5,909,832**	**6,141,636**	**5,878,780**	**5,900,460**	**5,764,880**	**6,039,850**	**70,644,496**
2023	AUTOMOTRIZ	LOJA	DIESEL PREMIUM	GALONES	3,136,320	2,902,680	3,168,495	2,782,890	3,134,835	3,082,860	3,114,045	3,116,520	3,034,746	3,298,506	3,187,009	3,341,002	37,299,908
2023	AUTOMOTRIZ	LOJA	EXTRA CON ETANOL	GALONES	2,645,319	2,448,056	2,493,933	2,357,805	2,509,203	2,456,928	2,618,182	2,827,279	2,607,905	2,693,775	2,630,691	2,695,122	30,984,198
2023	AUTOMOTRIZ	LOJA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	65,786	51,382	56,220	47,400	58,430	61,756	63,320	73,137	70,647	59,806	58,807	81,774	748,465
					5,847,425	**5,402,118**	**5,718,648**	**5,188,095**	**5,702,468**	**5,601,544**	**5,795,547**	**6,016,936**	**5,713,298**	**6,052,087**	**5,876,507**	**6,117,898**	**69,032,571**

2023	AUTOMOTRIZ	LOS RIOS	DIESEL PREMIUM	GALONES	4,063,507	3,270,406	3,804,176	3,903,451	4,438,465	4,174,639	4,301,011	4,770,011	4,692,412	4,787,030	4,711,420	4,715,464	51,631,992
2023	AUTOMOTRIZ	LOS RIOS	EXTRA CON ETANOL	GALONES	1,535,044	1,373,914	1,435,004	1,316,244	1,512,367	1,537,995	1,557,718	1,602,065	1,529,631	1,453,745	1,391,656	1,484,784	17,730,167
2023	AUTOMOTRIZ	LOS RIOS	GASOLINA EXTRA	GALONES	2,373,525	2,163,150	2,292,349	2,248,092	2,423,322	2,296,503	2,301,859	2,400,156	2,298,790	2,196,612	2,159,190	2,353,725	27,507,273
2023	AUTOMOTRIZ	LOS RIOS	SUPER PREMIUM 95	GALONES	72,654	65,231	58,301	63,257	66,226	65,226	67,694	75,600	67,191	53,366	56,349	54,366	765,461
2023	AUTOMOTRIZ	LOS RIOS	ECOPLUS 89	GALONES		1,971			986					0	0	0	2,957
					8,044,730	**6,874,672**	**7,589,830**	**7,531,044**	**8,441,366**	**8,074,363**	**8,228,282**	**8,847,832**	**8,588,024**	**8,490,753**	**8,318,615**	**8,608,339**	**97,637,850**
2023	AUTOMOTRIZ	MANABI	DIESEL PREMIUM	GALONES	5,978,966	5,200,922	5,633,134	5,354,260	6,019,220	5,907,917	6,031,266	6,323,513	6,062,381	6,173,632	5,917,117	6,067,711	70,670,039
2023	AUTOMOTRIZ	MANABI	EXTRA CON ETANOL	GALONES	7,507,448	7,079,011	7,361,743	7,097,023	7,673,816	7,545,085	7,727,885	7,982,629	7,628,313	7,504,417	7,334,599	7,697,495	90,139,464
2023	AUTOMOTRIZ	MANABI	GASOLINA EXTRA	GALONES	1,438,272	1,357,983	1,374,714	1,365,507	1,401,840	1,340,562	1,398,276	1,535,886	1,388,683	1,463,220	1,389,960	1,421,244	16,876,147
2023	AUTOMOTRIZ	MANABI	SUPER PREMIUM 95	GALONES	432,670	439,261	438,988	425,077	426,338	440,519	461,381	481,734	428,000	312,625	285,105	332,008	4,903,706
2023	AUTOMOTRIZ	MANABÍ	SUPER PREMIUM 95	GALONES	4,930	986	3,936	2,958	2,958	1,972	986		2,958	0	0	0	21,684
					15,362,286	**14,078,163**	**14,812,515**	**14,244,825**	**15,524,172**	**15,236,055**	**15,619,794**	**16,323,762**	**15,510,335**	**15,453,894**	**14,926,781**	**15,518,458**	**182,611,040**
2023	AUTOMOTRIZ	ORONA SANTIAG	DIESEL PREMIUM	GALONES	1,155,434	1,074,931	1,181,930	1,023,452	1,078,913	964,934	1,051,892	1,042,882	990,837	1,018,383	1,046,877	1,213,350	12,843,815
2023	AUTOMOTRIZ	ORONA SANTIAG	EXTRA CON ETANOL	GALONES	776,452	727,866	783,455	742,458	795,458	753,458	760,458	767,411	802,403	762,443	757,431	810,946	9,240,239
2023	AUTOMOTRIZ	ORONA SANTIAG	GASOLINA EXTRA	GALONES	66,000	60,000	63,000	60,500	61,500	73,000	76,000	87,000	75,500	83,000	76,000	83,500	865,000
2023	AUTOMOTRIZ	ORONA SANTIAG	SUPER PREMIUM 95	GALONES	10,000	15,000	14,497	8,500	12,500	12,500	16,497	23,500	7,000	9,000	15,500	12,000	156,494
					2,007,886	**1,877,797**	**2,042,882**	**1,834,910**	**1,948,371**	**1,803,892**	**1,904,847**	**1,920,793**	**1,875,740**	**1,872,826**	**1,895,808**	**2,119,796**	**23,105,548**
2023	AUTOMOTRIZ	NAPO	DIESEL PREMIUM	GALONES	959,500	937,500	1,007,000	953,000	1,014,000	942,000	1,015,500	1,074,000	1,060,500	1,065,000	1,001,000	1,061,500	12,090,500
2023	AUTOMOTRIZ	NAPO	GASOLINA EXTRA	GALONES	572,500	577,500	582,000	575,500	598,500	553,500	607,000	661,000	574,500	603,000	583,000	598,000	7,086,000
2023	AUTOMOTRIZ	NAPO	SUPER PREMIUM 95	GALONES	9,000	11,000	9,000	9,500	10,500	8,500	12,500	11,500	11,500	11,500	11,000	11,500	127,000
					1,541,000	**1,526,000**	**1,598,000**	**1,538,000**	**1,623,000**	**1,504,000**	**1,635,000**	**1,746,500**	**1,646,500**	**1,679,500**	**1,595,000**	**1,671,000**	**19,303,500**
2023	AUTOMOTRIZ	ORELLANA	DIESEL PREMIUM	GALONES	884,150	873,250	1,009,200	892,250	1,039,750	1,073,750	997,800	990,750	987,550	1,045,100	1,026,200	1,035,200	11,854,950
2023	AUTOMOTRIZ	ORELLANA	GASOLINA EXTRA	GALONES	891,150	835,250	933,200	897,250	946,750	910,750	847,800	912,800	938,550	900,100	825,200	919,200	10,758,000
2023	AUTOMOTRIZ	ORELLANA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	6,000	6,000	8,000	6,000	6,000	2,000	10,000	10,000	8,000	4,000	6,000	8,000	80,000
					1,781,300	**1,714,500**	**1,950,400**	**1,795,500**	**1,992,500**	**1,986,500**	**1,855,600**	**1,913,550**	**1,934,100**	**1,949,200**	**1,857,400**	**1,962,400**	**22,692,950**
2023	AUTOMOTRIZ	PASTAZA	DIESEL PREMIUM	GALONES	734,000	666,500	735,500	737,000	762,000	712,500	690,000	706,500	675,000	691,000	663,000	683,500	8,456,500
2023	AUTOMOTRIZ	PASTAZA	GASOLINA EXTRA	GALONES	635,500	621,500	652,500	631,500	667,000	616,500	654,000	692,500	646,000	651,500	617,500	641,500	7,727,500
2023	AUTOMOTRIZ	PASTAZA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	10,500	8,000	14,000	7,500	12,000	9,000	12,000	14,000	13,000	13,500	10,500	10,000	134,000
					1,380,000	**1,296,000**	**1,402,000**	**1,376,000**	**1,441,000**	**1,338,000**	**1,356,000**	**1,413,000**	**1,334,000**	**1,356,000**	**1,291,000**	**1,335,000**	**16,318,000**
2023	AUTOMOTRIZ	PICHINCHA	DIESEL PREMIUM	GALONES	13,311,544	12,337,930	14,338,118	13,234,738	14,322,150	13,970,744	13,487,376	13,941,686	13,829,874	14,105,382	13,892,086	14,301,201	165,072,829
2023	AUTOMOTRIZ	PICHINCHA	GASOLINA EXTRA	GALONES	21,115,195	19,995,285	22,145,330	21,282,735	22,271,785	21,648,375	21,544,855	21,647,900	21,461,670	21,816,300	21,319,668	22,864,085	259,113,183
2023	AUTOMOTRIZ	PICHINCHA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	1,393,645	1,385,910	1,529,680	1,381,160	1,547,685	1,508,155	1,537,135	1,522,850	1,535,660	919,180	882,635	977,660	16,121,355
					35,820,384	**33,719,125**	**38,013,128**	**35,898,633**	**38,141,620**	**37,127,274**	**36,569,366**	**37,112,436**	**36,827,204**	**36,840,862**	**36,094,389**	**38,142,946**	**440,307,367**
2023	AUTOMOTRIZ	SANTA ELENA	DIESEL PREMIUM	GALONES	1,892,311	1,511,084	1,675,386	1,472,414	1,674,475	1,489,823	1,540,919	1,580,602	1,460,093	1,529,140	1,462,867	1,457,467	18,746,581
2023	AUTOMOTRIZ	SANTA ELENA	EXTRA CON ETANOL	GALONES	1,910,688	1,767,269	1,882,053	1,643,234	1,810,049	1,694,641	1,680,461	1,766,639	1,609,899	1,599,750	1,567,010	1,696,353	20,628,046
2023	AUTOMOTRIZ	SANTA ELENA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	100,504	113,471	109,675	94,486	88,004	75,247	88,617	90,148	75,429	70,940	65,563	80,690	1,052,774
					3,903,503	**3,391,824**	**3,667,114**	**3,210,134**	**3,572,528**	**3,259,711**	**3,309,997**	**3,437,389**	**3,145,421**	**3,199,830**	**3,095,440**	**3,234,510**	**40,427,401**
2023	AUTOMOTRIZ	SANTO DOMINGO	SUPER PREMIUM 95	GALONES	0	11,880	5,960	7,920	0	0	0	0	11,385	64,449	58,511	78,804	238,909
2023	AUTOMOTRIZ	OMINGO DE LOS T	DIESEL PREMIUM	GALONES	3,555,627	3,284,216	3,702,340	3,421,813	3,747,175	3,670,002	3,595,307	3,851,824	3,736,402	3,840,631	3,639,052	3,719,773	43,764,162
2023	AUTOMOTRIZ	OMINGO DE LOS T	GASOLINA EXTRA	GALONES	2,976,340	2,798,934	2,973,482	2,799,033	3,051,186	2,952,576	3,035,439	3,134,241	2,885,164	2,973,766	2,840,813	3,102,768	35,523,742
2023	AUTOMOTRIZ	OMINGO DE LOS T	SUPER PREMIUM 95	GALONES	84,447	75,339	74,038	71,577	86,229	83,160	91,179	98,208	71,380	0	0	0	735,557
					6,616,414	**6,170,369**	**6,755,820**	**6,300,343**	**6,884,590**	**6,705,738**	**6,721,925**	**7,084,273**	**6,704,331**	**6,878,846**	**6,538,376**	**6,901,345**	**80,262,370**
2023	AUTOMOTRIZ	SUCUMBIOS	DIESEL PREMIUM	GALONES	902,000	875,000	917,000	900,000	978,000	937,000	861,000	955,000	971,000	949,000	900,000	895,920	11,040,920
2023	AUTOMOTRIZ	SUCUMBIOS	GASOLINA EXTRA	GALONES	1,002,000	946,000	1,023,000	1,014,000	1,097,000	1,062,000	1,098,000	1,172,000	1,253,000	1,083,000	1,016,000	1,062,000	12,828,000
2023	AUTOMOTRIZ	SUCUMBIOS	SUPER PREMIUM 95	GALONES	6,000	6,000	14,000	8,000	8,000	6,000	10,000	16,000	15,000	4,000	4,000	4,000	101,000
					1,910,000	**1,827,000**	**1,954,000**	**1,922,000**	**2,083,000**	**2,005,000**	**1,969,000**	**2,143,000**	**2,239,000**	**2,036,000**	**1,920,000**	**1,961,920**	**23,969,920**
2023	AUTOMOTRIZ	TUNGURAHUA	DIESEL PREMIUM	GALONES	3,022,500	2,901,000	3,323,500	3,063,000	3,378,500	3,311,500	3,184,000	3,338,000	3,164,500	3,249,000	3,167,000	3,267,500	38,370,000
2023	AUTOMOTRIZ	TUNGURAHUA	GASOLINA EXTRA	GALONES	4,344,000	4,265,500	4,626,000	4,303,000	4,577,000	4,403,000	4,402,500	4,554,000	4,382,000	4,514,000	4,369,500	4,534,000	53,274,500
2023	AUTOMOTRIZ	TUNGURAHUA	SUPER PREMIUM 95	GALONES	112,000	122,000	123,000	125,000	121,000	127,000	132,500	135,000	134,500	101,000	99,500	114,000	1,446,500
					7,478,500	**7,288,500**	**8,072,500**	**7,491,000**	**8,076,500**	**7,841,500**	**7,719,000**	**8,027,000**	**7,681,000**	**7,864,000**	**7,636,000**	**7,915,500**	**93,091,000**
2023	AUTOMOTRIZ	AMORA CHINCHIP	DIESEL PREMIUM	GALONES	1,922,580	1,875,877	2,200,318	2,222,327	2,438,293	2,316,615	2,497,897	2,550,084	2,551,906	2,715,067	2,537,709	2,668,227	28,496,900
2023	AUTOMOTRIZ	AMORA CHINCHIP	EXTRA CON ETANOL	GALONES	529,190	494,708	525,263	504,620	526,318	536,684	551,366	583,440	566,076	588,314	581,892	617,780	6,605,651
2023	AUTOMOTRIZ	AMORA CHINCHIP	SUPER PREMIUM 95	GALONES	4,000	10,466	7,498	5,495	3,000	9,992	4,993	8,999	5,994	5,494	4,997	6,494	77,422
					2,455,770	**2,381,051**	**2,733,079**	**2,732,442**	**2,967,611**	**2,863,291**	**3,054,256**	**3,142,523**	**3,123,976**	**3,308,875**	**3,124,598**	**3,292,501**	**35,179,973**

PROVINCIA	PROMEDIO	FACTOR (fm 2023)											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AZUAY	10,017,151	1.0100	1.0624	0.9939	1.0686	0.9825	1.0237	0.9871	0.9714	0.9884	0.9711	1.0011	0.9531
BOLIVAR	1,862,449	1.0512	1.0922	1.0679	1.0792	1.0084	1.0064	0.9817	0.9208	0.9497	0.9689	0.9580	0.9514
CAÑAR	3,384,303	0.9914	1.0771	0.9740	1.0692	1.0016	1.0220	1.0230	0.9278	0.9797	0.9710	0.9987	0.9834
CARCHI	1,671,917	0.9126	1.1389	1.0971	1.0582	1.0346	1.0814	1.0800	1.0108	1.0036	0.8960	0.8998	0.8776
CHIMBORAZO	5,847,419	1.0139	1.0352	0.9725	1.1068	1.0075	1.0156	1.0157	0.9499	0.9793	0.9700	0.9939	0.9584
COTOPAXI	6,414,617	1.0375	1.1004	0.9813	1.0510	0.9561	0.9945	1.0019	0.9596	0.9879	0.9789	0.9970	0.9723
EL ORO	11,817,979	0.9526	1.0593	1.0072	1.1433	1.0028	1.0301	1.0212	0.9605	1.0150	0.9752	0.9783	0.8948
ESMERALDAS	3,888,540	0.9528	1.0226	0.9922	1.0550	0.9872	1.0161	0.9976	0.9358	0.9838	1.0043	1.0503	1.0159
GALAPAGOS	433,379	1.0084	1.0940	0.8702	0.9576	1.0056	1.0438	0.9652	0.9687	1.1047	1.0084	1.0084	1.0084
GUAYAS	46,432,590	1.0089	1.1117	1.0079	1.0729	0.9598	0.9792	0.9782	0.9613	0.9848	0.9865	1.0155	0.9565
IMBABURA	5,887,041	1.0265	1.0884	0.9851	1.0054	0.9567	1.0012	0.9961	0.9585	1.0014	0.9977	1.0212	0.9747
LOJA	5,752,714	0.9838	1.0649	1.0060	1.1088	1.0088	1.0270	0.9926	0.9561	1.0069	0.9505	0.9789	0.9403

LOS RIOS	8,136,488	1.0114	1.1835	1.0720	1.0804	0.9639	1.0077	0.9888	0.9196	0.9474	0.9583	0.9781	0.9452
MANABI	15,217,587	0.9906	1.0809	1.0273	1.0683	0.9803	0.9988	0.9743	0.9322	0.9811	0.9847	1.0195	0.9806
MORONA SANTIAGO	1,925,462	0.9590	1.0254	0.9425	1.0493	0.9882	1.0674	1.0108	1.0024	1.0265	1.0281	1.0156	0.9083
NAPO	1,608,625	1.0439	1.0541	1.0066	1.0459	0.9911	1.0696	0.9839	0.9211	0.9770	0.9578	1.0085	0.9627
ORELLANA	1,891,079	1.0616	1.1030	0.9696	1.0532	0.9491	0.9520	1.0191	0.9883	0.9778	0.9702	1.0181	0.9637
PASTAZA	1,359,833	0.9854	1.0493	0.9699	0.9883	0.9437	1.0163	1.0028	0.9624	1.0194	1.0028	1.0533	1.0186
PICHINCHA	36,692,281	1.0243	1.0882	0.9653	1.0221	0.9620	0.9883	1.0034	0.9887	0.9963	0.9960	1.0166	0.9620
SANTA ELENA	3,368,950	0.8631	0.9933	0.9187	1.0495	0.9430	1.0335	1.0178	0.9801	1.0711	1.0529	1.0884	1.0416
ANTO DOMINGO DE LOS TSACHILA	6,688,531	1.0109	1.0840	0.9900	1.0616	0.9715	0.9974	0.9950	0.9441	0.9976	0.9723	1.0230	0.9692
SUCUMBIOS	1,997,493	1.0458	1.0933	1.0223	1.0393	0.9590	0.9963	1.0145	0.9321	0.8921	0.9811	1.0404	1.0181
TUNGURAHUA	7,757,583	1.0373	1.0644	0.9610	1.0356	0.9605	0.9893	1.0050	0.9664	1.0100	0.9865	1.0159	0.9800
ZAMORA CHINCHIPE	2,931,664	1.1938	1.2312	1.0727	1.0729	0.9879	1.0239	0.9599	0.9329	0.9384	0.8860	0.9383	0.8904

ANEXO 4

ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO 4 ESTUDIO DE SUELOS

Muestra

Número 1

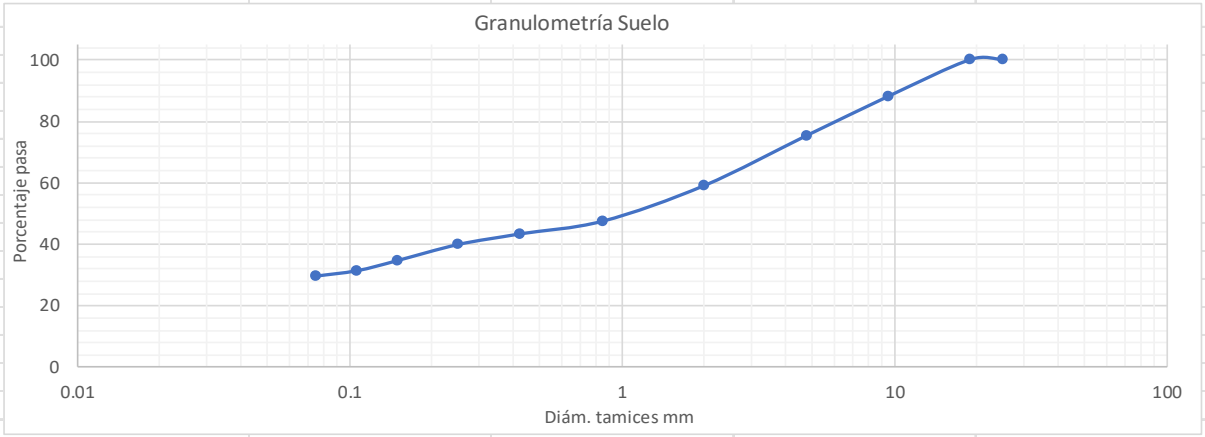
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-1
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ (mm)	PESO RET/ACUM (g)	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	75.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	49.79	12.00	88.00
N.º 4	4.750	102.90	24.80	75.20
PASA N.º 4		102.90	24.80	75.20
N.º 10	2.000	170.23	41.00	59.00
N.º 20	0.850	218.55	52.60	47.40
N.º 40	0.420	235.67	56.80	43.20
N.º 60	0.250	249.90	60.20	39.80
N.º 100	0.150	271.57	65.40	34.60
N.º 140	0.106	285.25	68.70	31.30
N.º 200	0.075	292.89	70.50	29.50
PASA N.º 200		122.30	29.50	
TOTAL (g)		415.19		
PESO ANTES DEL LAVADO (g)		415.19	MUESTRA SH	492.40
PESO DESPUÉS DE LAVADO (g)		292.89		
TOTAL - DIFERENCIA (g)		122.30		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

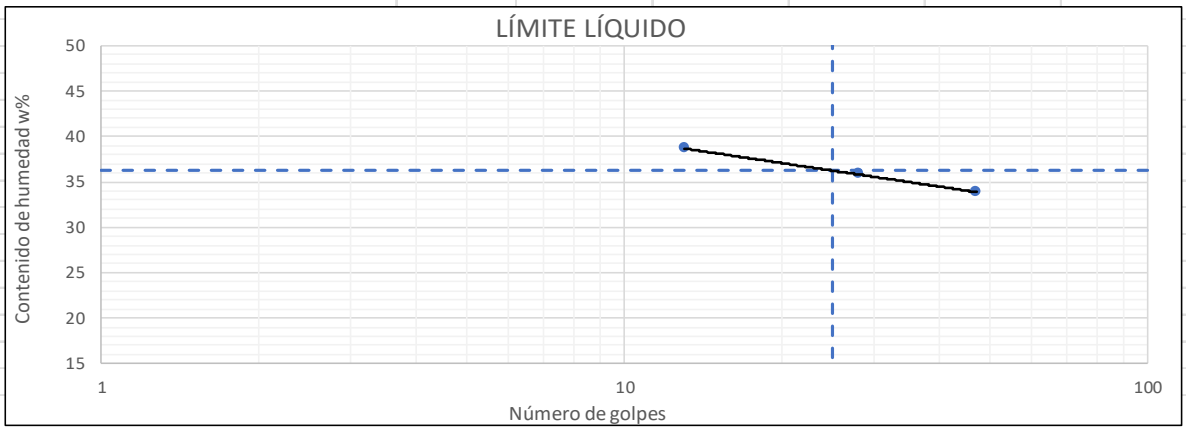
			ω %	18.60
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
219.43	199.17	90.23	20.26	108.94
Clasificación SUCS:	SM, Arena limosa	AASHTO	A-2-4	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**					
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña		**MUESTRA:**	M-1		
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina		**NORMA:**	INEN 691;692		

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	47		28		13	
Recipiente Número	A-29	1C	A-20	16-X	A-33	8E
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	41.88	41.88	37.28	37.28	36.49	36.49
Peso seco + recipiente Ws + rec	35.01	35.01	31.42	31.42	30.53	30.53
Peso recipiente rec	14.71	14.71	15.09	15.09	15.11	15.11
peso del agua Ww	6.87	6.87	5.86	5.86	5.96	5.96
Peso de los sólidos WS	20.30	20.30	16.33	16.33	15.42	15.42
Contenido de humedad w%	33.84	33.84	35.88	35.88	38.65	38.65
Contenido de humedad prom. w%	33.84		35.88		38.65	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLASTICO

Recipiente Número	B-1	B-3	C-4
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	11.10	10.99	12.50
Peso seco + recipiente Ws + rec	10.47	10.37	11.58
Peso recipiente rec	8.58	8.46	8.73
Peso del agua Ww	0.63	0.62	0.92
Peso de los sólidos WS	1.89	1.91	2.85
Contenido de humedad w%	33.33	32.46	32.28
Contenido de humedad prom. w%		32.69	

Límite líquido =	36.24	%
Límite plástico =	32.69	%
Índice plástico =	3.55	

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

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-1
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T - 180

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

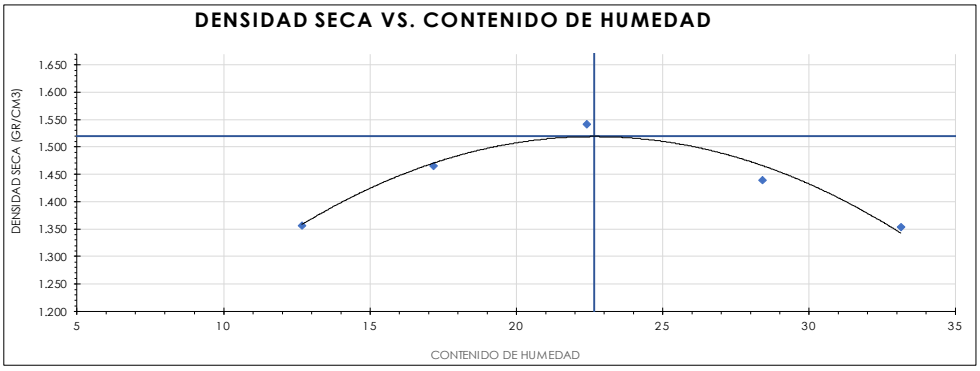
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3755.40	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida cm3	0	100	200	300	400
P molde + suelo húmedo (g)	5218.20	5398.20	5562.20	5523.80	5480.00
Peso suelo húmedo	1462.80	1642.80	1806.80	1768.40	1724.60
Densidad Húmeda en g/cm3	1.529	1.717	1.888	1.848	1.802

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690

				Temperatura °C		20.3	Hum. Relativa (%)		48
Recipiente #	A-11	R-1	H-2	R-3	C-7	P-4	H-1	C-5	H-1	F-2
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	250.00	250.00	239.60	239.60	226.66	226.66	162.43	162.43	260.00	260.00
Peso seco + recipiente Ws+ rec	232.00	232.00	217.71	217.71	201.42	201.42	138.01	138.01	205.00	205.00
Peso del recipiente rec	90.00	90.00	90.23	90.23	88.75	88.75	52.02	52.02	39.00	39.00
Peso del agua Ww	18.00	18.00	21.89	21.89	25.24	25.24	24.42	24.42	55.00	55.00
Peso suelo seco Ws	142.00	142.00	127.48	127.48	112.67	112.67	85.99	85.99	166.00	166.00
Contenido humedad w%	12.68	12.68	17.17	17.17	22.40	22.40	28.40	28.40	33.13	33.13
Contenido humedad promedio w%	12.68		17.17		22.40		28.40		33.13	
Densidad Seca γd=	1.357		1.465		1.542		1.439		1.354	



γ máximo=	1.519	ω% =	22.67

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

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-1
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T-193

ENSAYO CBR

MOLDE #	11		12		10	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
CONDICIÓN	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10452.7	10520.5	10369.7	10412.7	10079	10194.6
PESO MOLDE (gr)	6451.1	6451.1	6476.9	6476.9	6439.7	6439.7
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4001.6	4069.4	3892.8	3935.8	3639.3	3754.9
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2102.04	2102.04	2109.4	2109.4	2107.59	2107.59
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.904	1.936	1.845	1.866	1.727	1.782
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.483	1.506	1.456	1.455	1.353	1.362
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.495		1.455		1.357	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	P-7	D-7	W-5	H-1	A-3	W-1
Wm +TARRO (gr)	174.39	143.05	161.53	156.72	246.34	181.02
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	145.83	121.31	138.48	130.53	211.67	150.52
PESO TARRO (gr)	45.13	45.12	52.18	37.91	86.16	51.53
PESO AGUA (gr)	28.56	21.74	23.05	26.19	34.67	30.50
PESO MUESTRA SECA (gr)	100.70	76.19	86.30	92.62	125.51	98.99
CONTENIDO DE HUMEDAD %	28.36	28.53	26.71	28.28	27.62	30.81
AGUA ABSORBIDA %	0.17		1.57		3.19	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina

MUESTRA:	M-1
NORMA:	AASHTO T-193

ENSAYO CBR

DATOS DE ESPONJAMIENTO

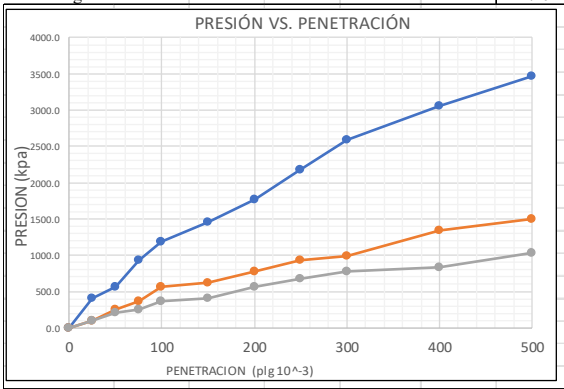
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

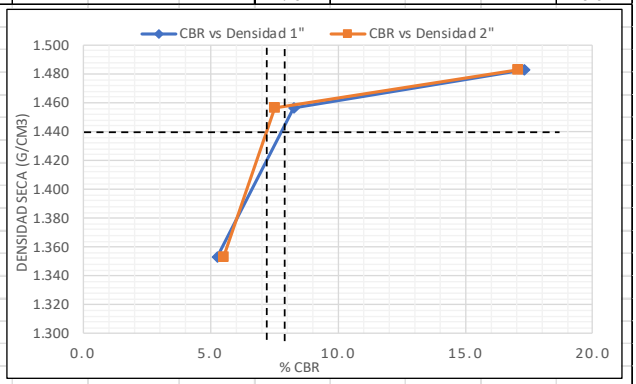
MOLDE NÚMERO			11				12				10			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
	18:10	0	0.20	5.00	0.00	0.00	0.12	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.21		0.98	0.20	0.13		0.71	0.14	0.07		1.02	0.20
	18:10	2	0.23		2.64	0.53	0.14		1.50	0.30	0.09		2.48	0.50

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA - AREA DEL PISTON: 3 plg2

MOLDE NÚMERO			11				12				10			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
			LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG	
MÍN	SEG	in^10-3	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
		0	0.00	0.0			0.00	0.0			0.00	0.0		
0	30	25	0.80	414.7			0.20	103.7			0.20	103.7		
1	0	50	1.10	570.2			0.50	259.2			0.40	207.4		
1	30	75	1.80	933.1			0.70	362.9			0.50	259.2		
2	0	100	2.30	1192.3	1192.27	17.3	1.10	570.2	570.217	8.3	0.70	362.9	362.865	5.3
3	0	150	2.80	1451.5			1.20	622.1			0.80	414.7		
4	0	200	3.40	1762.5	1762.49	17.0	1.50	777.6	777.569	7.5	1.10	570.2	570.217	5.5
5	0	250	4.20	2177.2			1.80	933.1			1.30	673.9		
6	0	300	5.00	2591.9			1.90	984.9			1.50	777.6		
8	0	400	5.90	3058.4			2.60	1347.8			1.60	829.4		
10	0	500	6.70	3473.1			2.90	1503.3			2.00	1036.8		
CBR corregido 1"						17.3				8.3				5.3
CBR corregido 2"						17.0				7.5				5.5





Densidades	vs	Resistencias	
g/cm3	1.483	17.3	17.0 %
g/cm3	1.456	8.3	7.5 %
g/cm3	1.353	5.3	5.5 %

Densidad Máx	1.519	g/cm3
95% de DM	1.443	g/cm3
CBR PUNTUAL		7.20 %

Muestra

Número 2

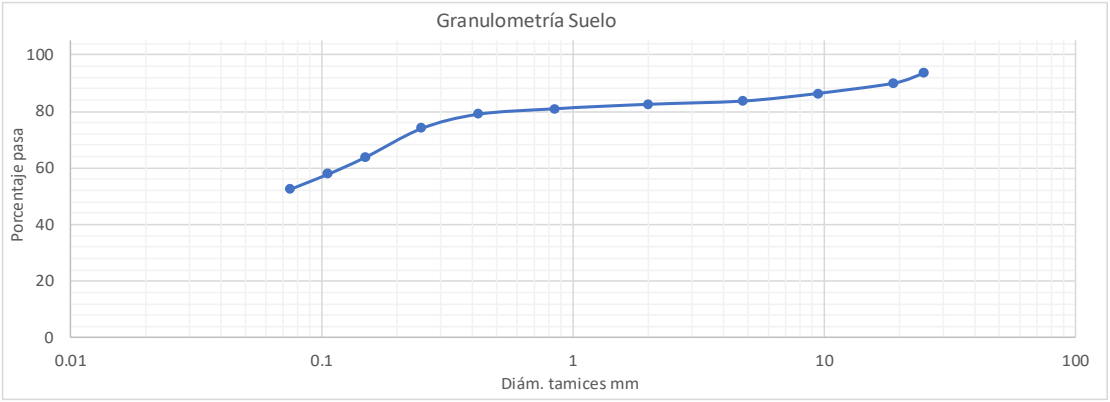
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-2
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ (mm)	PESO RET/ACUM (g)	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	75.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	31.02	6.70	93.30
3/4"	19.000	47.28	10.20	89.80
3/8"	9.500	63.99	13.80	86.20
N.º 4	4.750	76.37	16.50	83.50
PASA N.º 4		76.37	16.50	83.50
N.º 10	2.000	82.11	17.70	82.30
N.º 20	0.850	89.20	19.20	80.80
N.º 40	0.420	98.25	21.20	78.80
N.º 60	0.250	121.50	26.20	73.80
N.º 100	0.150	168.48	36.30	63.70
N.º 140	0.106	196.38	42.30	57.70
N.º 200	0.075	220.74	47.60	52.40
PASA N.º 200		243.04	52.40	
TOTAL (g)		463.78		
PESO ANTES DEL LAVADO (g)		463.78	MUESTRA SH	492.40
PESO DESPUÉS DE LAVADO (g)		220.74		
TOTAL - DIFERENCIA (g)		243.04		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

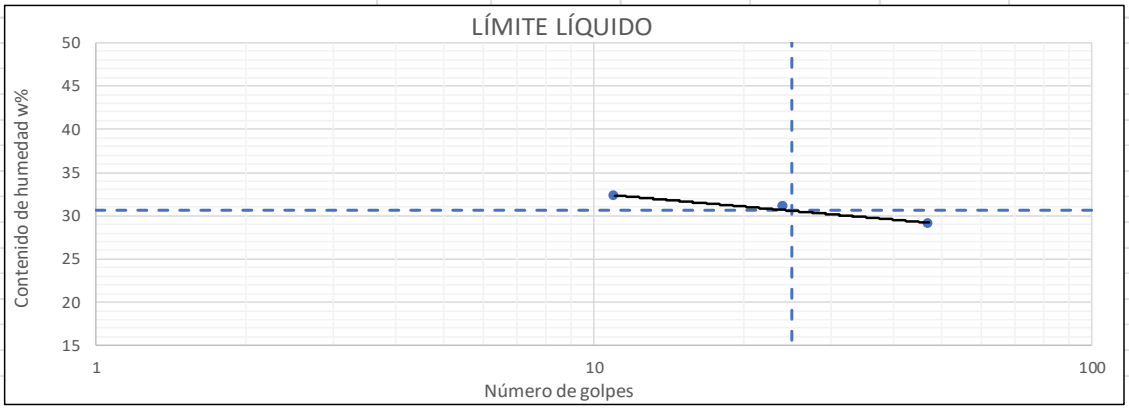
			ω %	6.17
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
228.49	218.86	62.79	9.63	156.07
Clasificación SUCS:	ML, Limo arenoso	AASHTO	A-4	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-2
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	47		24		11	
Recipiente Número	A-31	1C	A-19	16-X	A-30	8E
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	37.26	37.26	36.86	36.86	33.71	33.71
Peso seco + recipiente Ws + rec	32.27	32.27	31.69	31.69	29.08	29.08
Peso recipiente rec	15.06	15.06	15.03	15.03	14.70	14.70
peso del agua Ww	4.99	4.99	5.17	5.17	4.63	4.63
Peso de los sólidos WS	17.21	17.21	16.66	16.66	14.38	14.38
Contenido de humedad w%	28.99	28.99	31.03	31.03	32.20	32.20
Contenido de humedad prom. w%		28.99		31.03		32.20



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLASTICO

Recipiente Número	C-6	C-3	C-7
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	12.08	12.01	11.95
Peso seco + recipiente Ws + rec	11.26	11.27	11.12
Peso recipiente rec	8.43	8.60	8.24
Peso del agua Ww	0.82	0.74	0.83
Peso de los sólidos WS	2.83	2.67	2.88
Contenido de humedad w%	28.98	27.72	28.82
Contenido de humedad prom. w%		28.50	

Límite líquido =	30.57	%
Límite plástico =	28.50	%
Índice plástico =	2.07	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-2
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T - 180

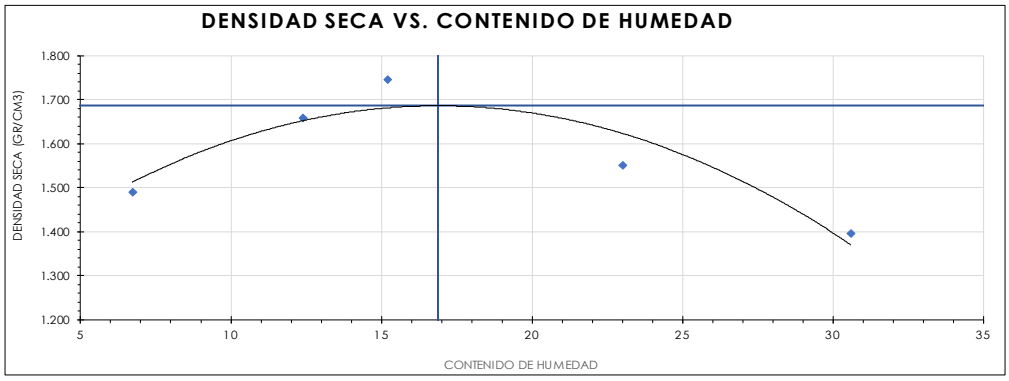
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3755.40	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	*1.*	*2.*	*3.*	*4.*	*5.*
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida cm3	0	100	200	300	400
P molde + suelo húmedo (g)	5276.50	5537.70	5678.30	5580.70	5500.00
Peso suelo húmedo	1521.10	1782.30	1922.90	1825.30	1744.60
Densidad Húmeda en g/cm3	1.590	1.863	2.010	1.908	1.823

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690				*Temperatura °C*			*20.3*	*Hum. Relativa (%)*		*48*
Recipiente #	*A-11*	*R-1*	*H-2*	*R-3*	*C-7*	*P-4*	*H-1*	*C-5*	*H-1*	*F-2*
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	231.61	231.61	184.95	184.95	170.82	170.82	175.02	175.02	261.00	261.00
Peso seco + recipiente Ws+ rec	222.92	222.92	168.59	168.59	153.20	153.20	149.39	149.39	209.00	209.00
Peso del recipiente rec	93.51	93.51	36.53	36.53	37.21	37.21	37.97	37.97	39.00	39.00
Peso del agua Ww	8.69	8.69	16.36	16.36	17.62	17.62	25.63	25.63	52.00	52.00
Peso suelo seco Ws	129.41	129.41	132.06	132.06	115.99	115.99	111.42	111.42	170.00	170.00
Contenido humedad w%	6.72	6.72	12.39	12.39	15.19	15.19	23.00	23.00	30.59	30.59
Contenido humedad promedio w%	6.72		12.39		15.19		23.00		30.59	
Densidad Seca γd=	1.490		1.658		1.745		1.551		1.396	



γ máximo=	1.686	ω% =	16.88

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-2
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T-193

ENSAYO CBR

MOLDE #	9		8		7	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
CONDICIÓN	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10560.9	10594.2	10430.4	10519.5	10165.6	10317.7
PESO MOLDE (gr)	6364.2	6364.2	6363.2	6363.2	6388.2	6388.2
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	4196.7	4230	4067.2	4156.3	3777.4	3929.5
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2104.81	2104.81	2098.3	2098.3	2102.04	2102.04
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	1.994	2.010	1.938	1.981	1.797	1.869
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.689	1.681	1.663	1.662	1.516	1.545
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.685		1.662		1.530	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	R-5	A-11	H-2	C-7	R-51	T-1
Wm +TARR+B26O (gr)	131.87	273.31	184.94	181.40	170.79	257.21
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	118.33	243.83	163.82	158.17	150.47	227.92
PESO TARRO (gr)	43.26	93.28	36.50	37.18	41.01	88.37
PESO AGUA (gr)	13.54	29.48	21.12	23.23	20.32	29.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	75.07	150.55	127.32	120.99	109.46	139.55
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.04	19.58	16.59	19.20	18.56	20.99
AGUA ABSORBIDA %	1.55		2.61		2.43	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina

MUESTRA:	M-2
NORMA:	AASHTO T-193

ENSAYO CBR

DATOS DE ESPONJAMIENTO

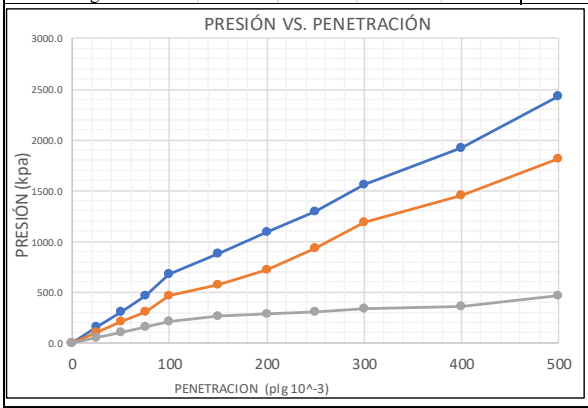
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

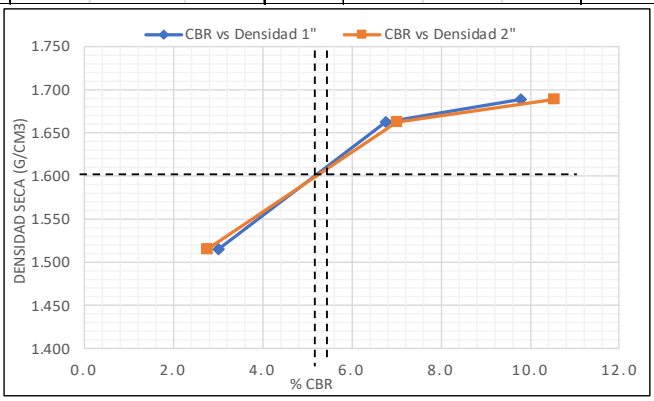
MOLDE NÚMERO			9				8				7			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL Plgs.	Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%	DIAL Plgs.	Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%	DIAL Plgs.	Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%
	18:10	0	0.15	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.15		0.39	0.08	0.07		0.75	0.15	0.07		0.63	0.13
	18:10	2	0.16		1.42	0.28	0.08		1.77	0.35	0.09		2.05	0.41

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA - AREA DEL PISTÓN: 3 plg2

MOLDE NÚMERO			9				8				7			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	RESIONES		CBR
			LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG	
MÍN	SEG	in^10-3	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
		0	0.00	0.0			0.00	0.0			0.00	0.0		
0	30	25	0.30	155.5			0.20	103.7			0.10	51.8		
1	0	50	0.60	311.0			0.40	207.4			0.20	103.7		
1	30	75	0.90	466.5			0.60	311.0			0.30	155.5		
2	0	100	1.30	673.9	673.893	9.8	0.90	466.5	466.541	6.8	0.40	207.4	207.352	3.0
3	0	150	1.70	881.2			1.10	570.2			0.50	259.2		
4	0	200	2.10	1088.6	1088.6	10.5	1.40	725.7	725.731	7.0	0.55	285.1	285.109	2.8
5	0	250	2.50	1295.9			1.80	933.1			0.60	311.0		
6	0	300	3.00	1555.1			2.30	1192.3			0.65	336.9		
8	0	400	3.70	1918.0			2.80	1451.5			0.70	362.9		
10	0	500	4.70	2436.4			3.50	1814.3			0.90	466.5		
CBR corregido 1"						9.8				6.8				3.0
CBR corregido 2"						10.5				7.0				2.8





Densidades	vs	Resistencias	
g/cm3	1.689	9.8	10.5 %
g/cm3	1.663	6.8	7.0 %
g/cm3	1.516	3.0	2.8 %

Densidad Máx	1.686	g/cm3
95% de DM	1.602	g/cm3
CBR PUNTUAL		5.20 %

Muestra

Número 3

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

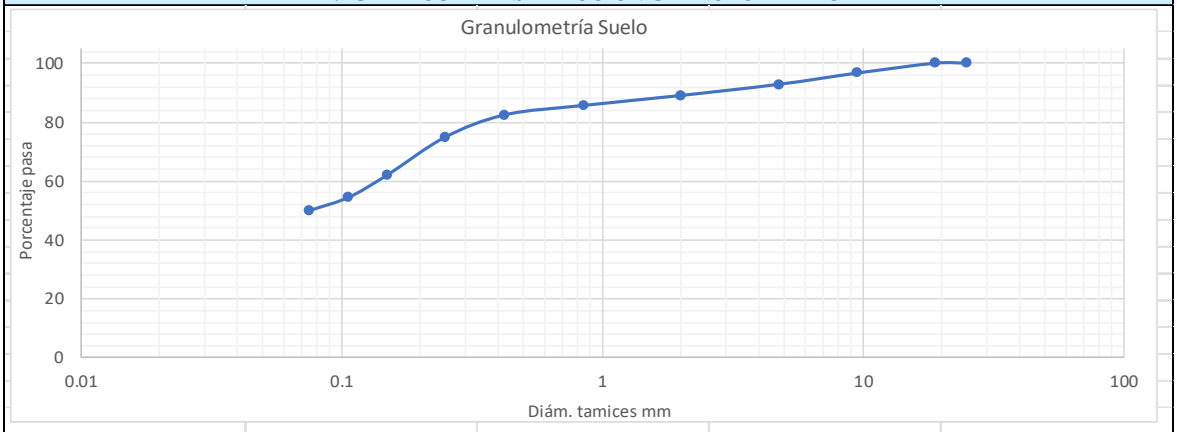
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-3
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ (mm)	PESO RET/ACUM (g)	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	75.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	15.50	3.40	96.60
N.º 4	4.750	32.95	7.20	92.80
PASA N.º 4		32.95	7.20	92.80
N.º 10	2.000	50.05	11.00	89.00
N.º 20	0.850	65.30	14.30	85.70
N.º 40	0.420	80.40	17.60	82.40
N.º 60	0.250	114.54	25.10	74.90
N.º 100	0.150	173.11	37.90	62.10
N.º 140	0.106	208.02	45.60	54.40
N.º 200	0.075	228.49	50.10	49.90
PASA N.º 200		227.70	49.90	
TOTAL (g)		456.19		
PESO ANTES DEL LAVADO (g)		456.19	MUESTRA SH	493.20
PESO DESPUÉS DE LAVADO (g)		228.49		
TOTAL - DIFERENCIA (g)		227.70		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

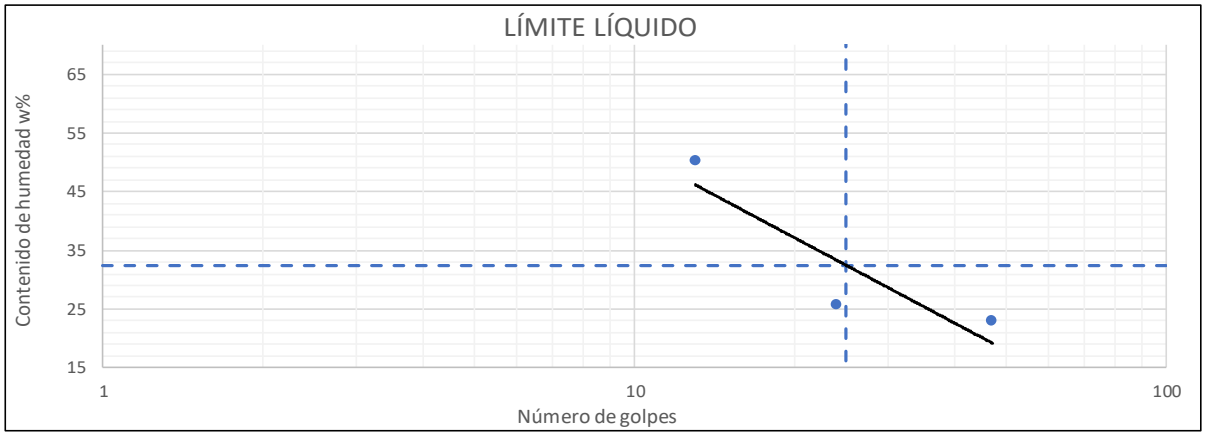
			ω %	8.11
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
152.64	143.42	29.76	9.22	113.66
Clasificación SUCS:	SC, Arena arcillosa	AASHTO	A-4	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-3
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	47		24		13	
Recipiente Número	A-17	1C	A-38	16-X	A-48	8E
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	32.71	33.05	36.74	35.15	30.65	30.32
Peso seco + recipiente Ws + rec	29.46	24.31	32.25	26.13	25.13	22.21
Peso recipiente rec	15.25	11.34	14.74	11.33	14.12	11.71
Peso del agua Ww	3.25	8.74	4.49	9.02	5.52	8.11
Peso de los sólidos WS	14.21	12.97	17.51	14.80	11.01	10.50
Contenido de humedad w%	22.87	67.39	25.64	60.95	50.14	77.24
Contenido de humedad prom. w%	22.87		25.64		50.14	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	D-10	C-8	W-11
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	11.36	12.43	11.35
Peso seco + recipiente Ws + rec	10.85	11.71	10.83
Peso recipiente rec	8.59	8.63	8.66
peso del agua Ww	0.51	0.72	0.52
Peso de los sólidos WS	2.26	3.08	2.17
Contenido de humedad w%	22.57	23.38	23.96
Contenido de humedad prom. w%		23.30	

Límite líquido =	32.44	%
Límite plástico =	23.30	%
Índice plástico =	9.14	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-3
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T - 180

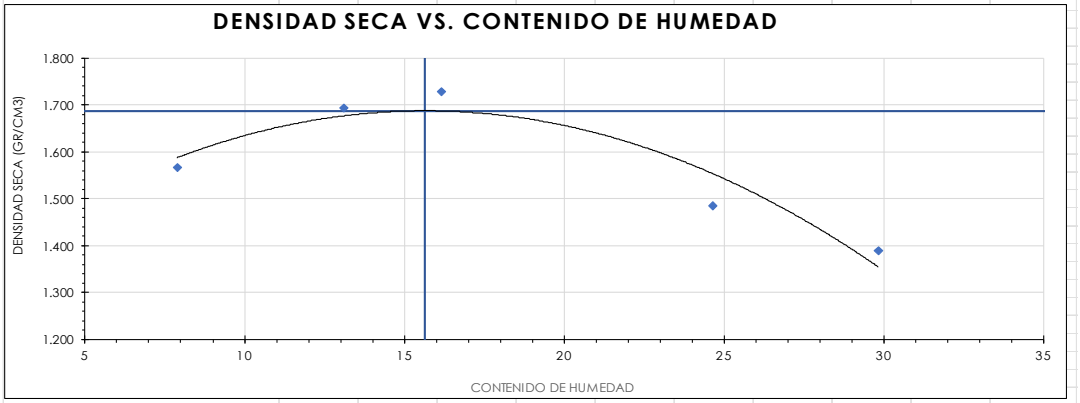
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3755.40	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	*1.*	*2.*	*3.*	*4.*	*5.*
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida cm3	0	100	200	300	400
P molde + suelo húmedo (g)	5372.90	5588.10	5675.60	5526.10	5481.00
Peso suelo húmedo	1617.50	1832.70	1920.20	1770.70	1725.60
Densidad Húmeda en g/cm3	1.690	1.915	2.007	1.850	1.803

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690				*Temperatura °C*			*20.3*	*Hum. Relativa (%)*		*48*
Recipiente #	*A-3*	*R-1*	*G-3*	*R-3*	*T-1*	*P-4*	*M-8*	*C-5*	*H-1*	*F-2*
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	260.45	260.45	219.76	219.76	205.65	205.65	186.85	186.85	261.00	261.00
Peso seco + recipiente Ws+ rec	247.71	247.71	205.16	205.16	189.43	189.43	168.59	168.59	210.00	210.00
Peso del recipiente rec	86.29	86.29	93.61	93.61	88.89	88.89	94.46	94.46	39.00	39.00
Peso del agua Ww	12.74	12.74	14.60	14.60	16.22	16.22	18.26	18.26	51.00	51.00
Peso suelo seco Ws	161.42	161.42	111.55	111.55	100.54	100.54	74.13	74.13	171.00	171.00
Contenido humedad w%	7.89	7.89	13.09	13.09	16.13	16.13	24.63	24.63	29.82	29.82
Contenido humedad promedio w%	7.89		13.09		16.13		24.63		29.82	
Densidad Seca γd=	1.566		1.693		1.728		1.484		1.389	



γ máximo=	1.687	ω% =	15.65

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-3
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T-193

ENSAYO CBR

MOLDE #	7		8		9	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
CONDICIÓN	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10770.2	10836.5	10457.1	10609.1	9669.4	10363.9
PESO MOLDE (gr)	6388.2	6388.2	6363.2	6363.2	6364.2	6364.2
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	4382	4448.3	4093.9	4245.9	3305.2	3999.7
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2102.04	2102.04	2098.3	2098.3	2104.81	2104.81
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	2.085	2.116	1.951	2.023	1.570	1.900
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.816	1.810	1.702	1.695	1.281	1.542
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.813		1.699		1.412	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	D-5	E-2	A-11	M-1	F-5	T-1
Wm +TARR+B26O (gr)	199.89	213.24	194.30	212.61	199.76	247.42
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	182.22	195.46	181.44	194.20	180.02	217.51
PESO TARRO (gr)	62.78	90.20	93.43	99.11	92.53	88.71
PESO AGUA (gr)	17.67	17.78	12.86	18.41	19.74	29.91
PESO MUESTRA SECA (gr)	119.44	105.26	88.01	95.09	87.49	128.80
CONTENIDO DE HUMEDAD %	14.79	16.89	14.61	19.36	22.56	23.22
AGUA ABSORBIDA %	2.10		4.75		0.66	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina
MUESTRA:	M-3
NORMA:	AASHTO T-193

ENSAYO CBR

DATOS DE ESPONJAMIENTO

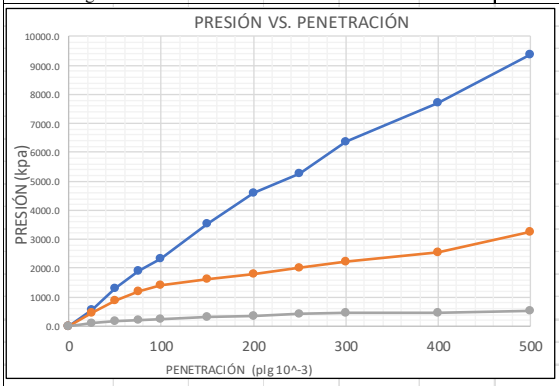
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

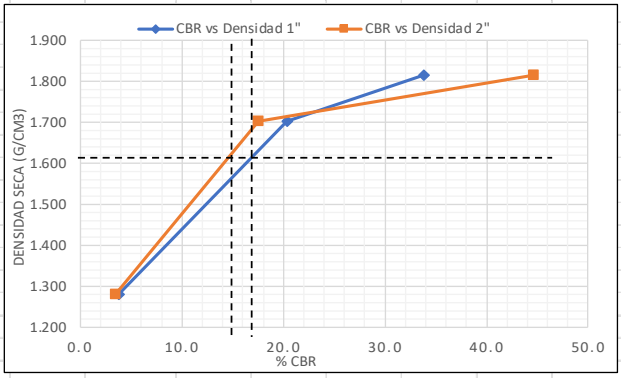
MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DIAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
	18:10	0	0.14	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.15		1.10	0.22	0.04		1.18	0.24	0.03		1.38	0.28
	18:10	2	0.17		2.48	0.50	0.05		2.56	0.51	0.05		3.23	0.65

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA - AREA DEL PISTON: 3 plg2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
			LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG	
MÍN	SEG	in^10-3	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
		0	0.00	0.0			0.00	0.0			0.00	0.0		
0	30	25	1.10	570.2			0.90	466.5			0.20	103.7		
1	0	50	2.50	1295.9			1.70	881.2			0.30	155.5		
1	30	75	3.70	1918.0			2.30	1192.3			0.40	207.4		
2	0	100	4.50	2332.7	2332.71	33.8	2.70	1399.6	1399.62	20.3	0.50	259.2	259.19	3.8
3	0	150	6.80	3525.0			3.10	1607.0			0.60	311.0		
4	0	200	8.90	4613.6	4613.57	44.6	3.50	1814.3	1814.33	17.5	0.70	362.9	362.865	3.5
5	0	250	10.20	5287.5			3.90	2021.7			0.80	414.7		
6	0	300	12.30	6376.1			4.30	2229.0			0.85	440.6		
8	0	400	14.90	7723.8			4.90	2540.1			0.90	466.5		
10	0	500	18.10	9382.7			6.30	3265.8			1.00	518.4		
CBR corregido 1"						33.8				20.3				3.8
CBR corregido 2"						44.6				17.5				3.5





Densidades	vs	Resistencias	
g/cm3	1.816	33.8	44.6 %
g/cm3	1.702	20.3	17.5 %
g/cm3	1.281	3.8	3.5 %

Densidad Máx	1.687	g/cm3
95% de DM	1.603	g/cm3
CBR PUNTUAL		14.20 %

Muestra

Número 4

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

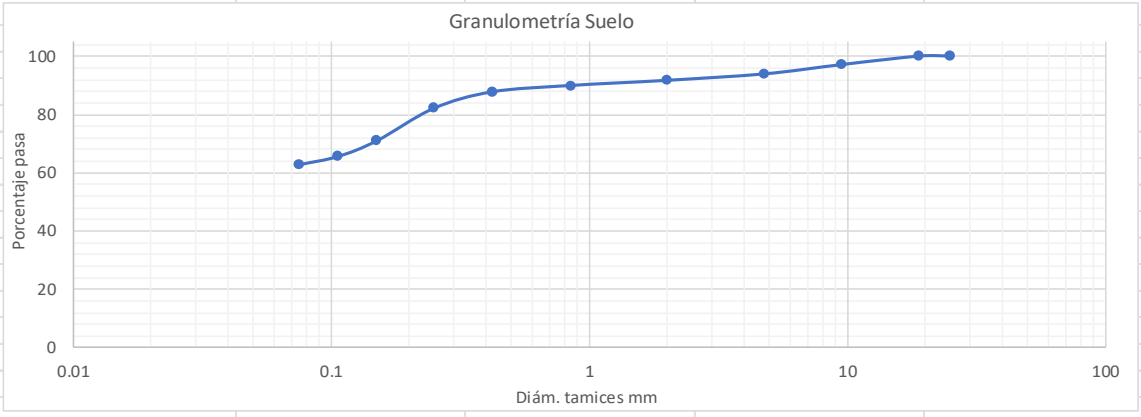
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-4
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ (mm)	PESO RET/ACUM (g)	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	75.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	13.37	2.90	97.10
N.º 4	4.750	28.38	6.10	93.90
PASA N.º 4		28.38	6.10	93.90
N.º 10	2.000	38.11	8.30	91.70
N.º 20	0.850	46.77	10.10	89.90
N.º 40	0.420	56.93	12.30	87.70
N.º 60	0.250	82.74	17.90	82.10
N.º 100	0.150	134.32	29.10	70.90
N.º 140	0.106	159.16	34.50	65.50
N.º 200	0.075	172.30	37.30	62.70
PASA N.º 200		289.19	62.70	
TOTAL (g)		461.49		
PESO ANTES DEL LAVADO (g)		461.49	MUESTRA SH	493.20
PESO DESPUÉS DE LAVADO (g)		172.30		
TOTAL - DIFERENCIA (g)		289.19		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	6.87
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
157.90	150.63	44.84	7.27	105.79
Clasificación SUCS:	ML, Limo arenoso	AASHTO	A-4	

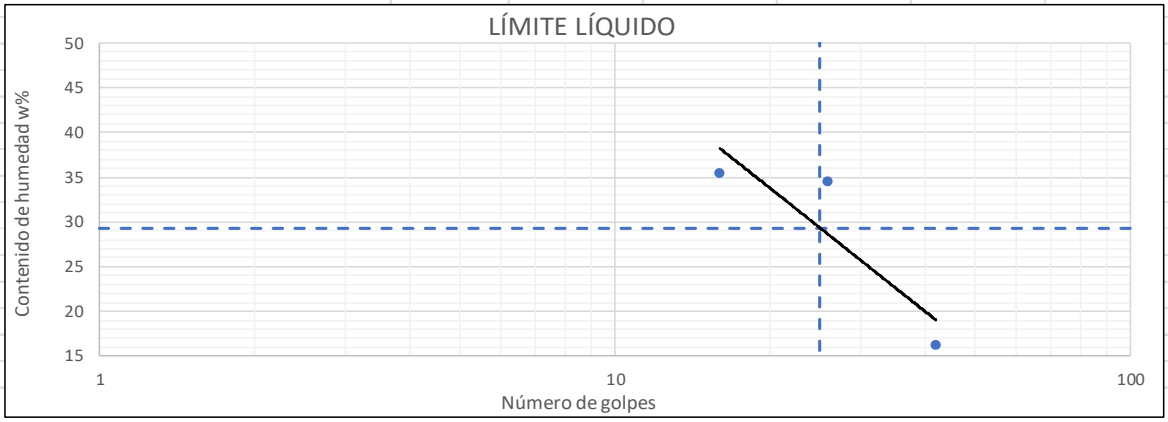
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-4
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes

Recipiente Número	A-26		A-22		A-11	
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	32.4	32.4	30.1	30.1	29.23	29.23
Peso seco + recipiente Ws + rec	29.86	29.86	26.23	26.23	25.34	25.34
Peso recipiente rec	14.06	14.06	14.96	14.96	14.32	14.32
Peso del agua Ww	2.54	2.54	3.87	3.87	3.89	3.89
Peso de los sólidos WS	15.80	15.80	11.27	11.27	11.02	11.02
Contenido de humedad w%	16.08	16.08	34.34	34.34	35.30	35.30
Contenido de humedad prom. w%	16.08		34.34		35.30	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	C-2	B-5	D-10
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	11.73	11.96	11.45
Peso seco + recipiente Ws + rec	11.03	11.13	10.83
Peso recipiente rec	8.61	8.36	8.42
peso del agua Ww	0.70	0.83	0.62
Peso de los sólidos WS	2.42	2.77	2.41
Contenido de humedad w%	28.93	29.96	25.73
Contenido de humedad prom. w%		28.21	

Límite líquido =	29.31	%
Límite plástico =	28.21	%
Índice plástico =	1.11	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña — **MUESTRA:** M-4
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina — **NORMA:** AASHTO T - 180

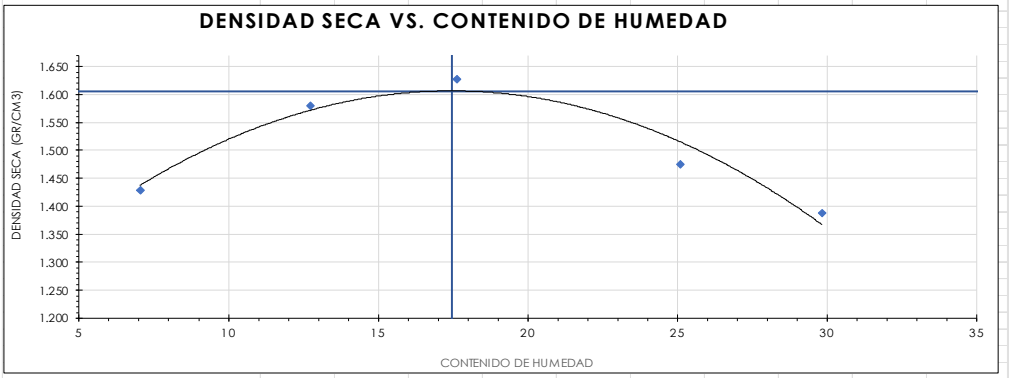
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3755.40	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	*1.*	*2.*	*3.*	*4.*	*5.*
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida cm3	0	100	200	300	400
P molde + suelo húmedo (g)	5219.10	5459.60	5587.30	5521.30	5480.00
Peso suelo húmedo	1463.70	1704.20	1831.90	1765.90	1724.60
Densidad Húmeda en g/cm3	1.530	1.781	1.914	1.845	1.802

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690				*Temperatura °C*			*20.3*	*Hum. Relativa (%)*		*48*
Recipiente #	*C-5*	*R-1*	*F-5*	*R-3*	*B-8*	*P-4*	*W-5*	*C-5*	*H-1*	*F-2*
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	181.97	181.97	200.93	200.93	131.91	131.91	175.26	175.26	261.00	261.00
Peso seco + recipiente Ws+ rec	172.66	172.66	184.20	184.20	117.74	117.74	150.54	150.54	210.00	210.00
Peso del recipiente rec	40.63	40.63	52.79	52.79	37.34	37.34	51.97	51.97	39.00	39.00
Peso del agua Ww	9.31	9.31	16.73	16.73	14.17	14.17	24.72	24.72	51.00	51.00
Peso suelo seco Ws	132.03	132.03	131.41	131.41	80.40	80.40	98.57	98.57	171.00	171.00
Contenido humedad w%	7.05	7.05	12.73	12.73	17.62	17.62	25.08	25.08	29.82	29.82
Contenido humedad promedio w%	7.05		12.73		17.62		25.08		29.82	
Densidad Seca γd=	1.429		1.580		1.627		1.475		1.388	



γ máximo=	1.606	ω% =	17.45

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña — **MUESTRA:** M-4
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina — **NORMA:** AASHTO T-193

ENSAYO CBR

MOLDE #	44		18		15	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	9712.3	9850.4	9654.1	9879.1	9345.7	9594.9
PESO MOLDE (gr)	5716.1	5716.1	5915.6	5915.6	5797.5	5797.5
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	3996.2	4134.3	3738.5	3963.5	3548.2	3797.4
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2102.88	2102.88	2103.96	2103.96	2087.58	2087.58
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	1.900	1.966	1.777	1.884	1.700	1.819
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.604	1.597	1.503	1.485	1.414	1.436
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.601		1.494		1.425	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	A-44	F-5	G-3	A-3	M-1	H-8
Wm +TARRO (gr)	191.20	196.89	209.99	205.09	208.81	270.47
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	176.02	169.84	192.04	179.91	190.39	233.38
PESO TARRO (gr)	93.71	52.80	93.62	86.15	99.12	94.41
PESO AGUA (gr)	15.18	27.05	17.95	25.18	18.42	37.09
PESO MUESTRA SECA (gr)	82.31	117.04	98.42	93.76	91.27	138.97
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.44	23.11	18.24	26.86	20.18	26.69
AGUA ABSORBIDA %	4.67		8.62		6.51	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina
MUESTRA:	M-4
NORMA:	AASHTO T-193

ENSAYO DE PENETRACIÓN CBR

ENSAYO CBR

DATOS DE ESPONJAMIENTO

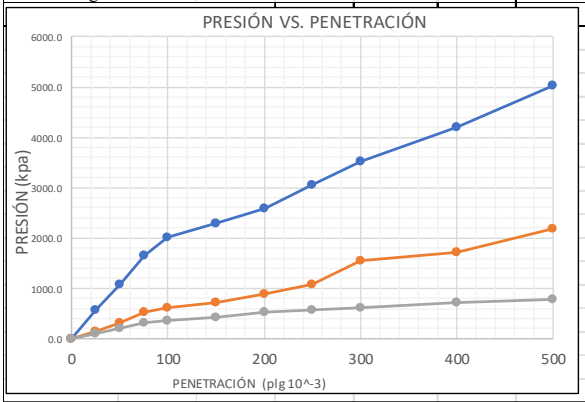
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

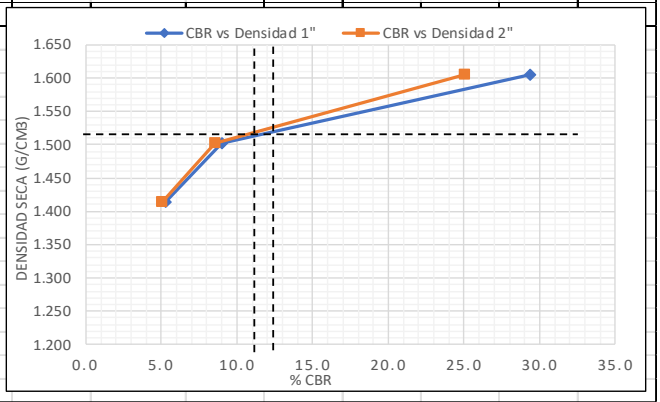
MOLDE NÚMERO			44				18				15			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL Plgs.	Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%	DIAL Plgs.	Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%	DIAL Plgs.	Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%
	18:10	0	0.05	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.06		1.34	0.27	0.10		0.51	0.10	0.04		0.91	0.18
	18:10	2	0.07		2.91	0.58	0.10		0.91	0.18	0.05		1.69	0.34

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA - ÁREA DEL PISTÓN: 3 plg2

MOLDE NÚMERO			44				18				15			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES LEÍDA	CORG	CBR	Q LECT	PRESIONES LEÍDA	CORG	CBR	Q LECT	PRESIONES LEÍDA	CORG	CBR
MÍN	SEG	in^10-3	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
		0	0.00	0.0			0.00	0.0			0.00	0.0		
0	30	25	1.10	570.2			0.30	155.5			0.20	103.7		
1	0	50	2.10	1088.6			0.60	311.0			0.40	207.4		
1	30	75	3.20	1658.8			1.00	518.4			0.60	311.0		
2	0	100	3.90	2021.7	2021.68	29.3	1.20	622.1	622.055	9.0	0.70	362.9	362.865	5.3
3	0	150	4.40	2280.9			1.40	725.7			0.80	414.7		
4	0	200	5.00	2591.9	2591.9	25.1	1.70	881.2	881.245	8.5	1.00	518.4	518.379	5.0
5	0	250	5.90	3058.4			2.10	1088.6			1.10	570.2		
6	0	300	6.80	3525.0			3.00	1555.1			1.20	622.1		
8	0	400	8.10	4198.9			3.30	1710.7			1.40	725.7		
10	0	500	9.70	5028.3			4.20	2177.2			1.50	777.6		
CBR corregido 1"						29.3				9.0				5.3
CBR corregido 2"						25.1				8.5				5.0





Densidades	vs	Resistencias	
g/cm3	1.604	29.3	25.1 %
g/cm3	1.503	9.0	8.5 %
g/cm3	1.414	5.3	5.0 %

Densidad Máx	1.606	g/cm3	
95% de DM	1.526	g/cm3	
CBR PUNTUAL			12.20 %

Muestra

Número 5

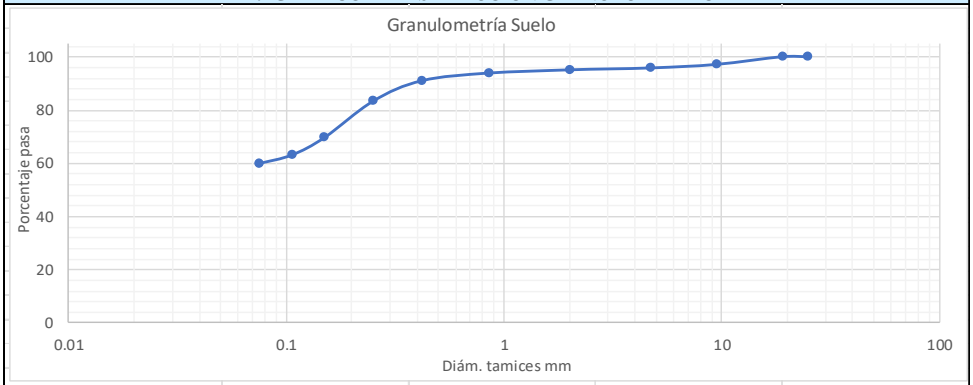
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-5
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DE LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

TAMIZ	TAMIZ (mm)	PESO RET/ACUM (g)	% RETENIDO	% QUE PASA
3"	75.000	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	13.22	2.90	97.10
N.º 4	4.750	19.03	4.20	95.80
PASA N.º 4		19.03	4.20	95.80
N.º 10	2.000	22.40	4.90	95.10
N.º 20	0.850	27.75	6.10	93.90
N.º 40	0.420	40.55	8.90	91.10
N.º 60	0.250	75.77	16.60	83.40
N.º 100	0.150	137.79	30.10	69.90
N.º 140	0.106	167.66	36.70	63.30
N.º 200	0.075	182.35	39.90	60.10
PASA N.º 200		274.83	60.10	
TOTAL (g)		457.18		
PESO ANTES DEL LAVADO (g)		457.18	MUESTRA SH	492.40
PESO DESPUÉS DE LAVADO (g)		182.35		
TOTAL - DIFERENCIA (g)		274.83		

2.- GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA



3.- CONTENIDO DE HUMEDAD

			ω %	7.70
PT+SH	PT+SS	PT	P Agua	PSS
247.32	236.72	99.14	10.60	137.58
Clasificación SUCS:	ML, Limo arenoso	AASHTO	A-4	

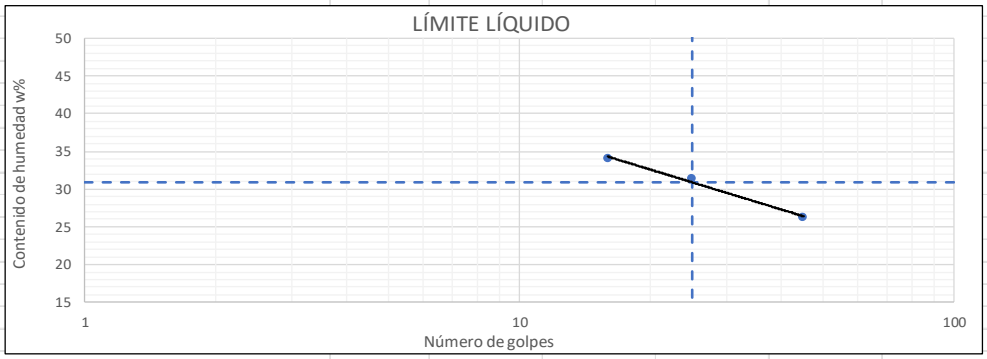
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-5
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	INEN 691;692

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	45		25		16	
Recipiente Número	A-25	1C	A-27	16-X	A-21	8E
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	31.89	31.89	31.62	31.62	31.51	31.51
Peso seco + recipiente Ws + rec	28.33	28.33	27.62	27.62	27.31	27.31
Peso recipiente rec	14.76	14.76	14.83	14.83	14.98	14.98
Peso del agua Ww	3.56	3.56	4.00	4.00	4.20	4.20
Peso de los sólidos WS	13.57	13.57	12.79	12.79	12.33	12.33
Contenido de humedad w%	26.23	26.23	31.27	31.27	34.06	34.06
Contenido de humedad prom. w%	26.23		31.27		34.06	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	A-1	Z-3	B-4
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	7.79	11.80	11.05
Peso seco + recipiente Ws + rec	7.07	11.06	10.50
Peso recipiente rec	4.13	8.07	8.14
Peso del agua Ww	0.72	0.74	0.55
Peso de los sólidos WS	2.94	2.99	2.36
Contenido de humedad w%	24.49	24.75	23.31
Contenido de humedad prom. w%		24.18	

Límite líquido =	30.88	%
Límite plástico =	24.18	%
Índice plástico =	6.70	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**		
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-5
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T-193

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ENSAYO CBR

MOLDE #	12		11		10	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
CONDICIÓN	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10450.1	10610.9	10143.4	10427.2	9736.4	10153.7
PESO MOLDE (gr)	6476.9	6476.9	6451.1	6451.1	6439.7	6439.7
PESO MUESTRA HÚMEDA (gr)	3973.2	4134	3692.3	3976.1	3296.7	3714
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2109.4	2109.4	2102.04	2102.04	2107.59	2107.59
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	1.884	1.960	1.757	1.892	1.564	1.762
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.593	1.590	1.476	1.512	1.326	1.370
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.591		1.494		1.348	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	G-4	A-11	A-3	G-3	M-8	A-44
Wm +TARR+B26O (gr)	207.30	216.41	213.89	238.79	242.49	225.20
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	188.83	193.20	193.50	209.63	219.96	195.95
PESO TARRO (gr)	87.68	93.43	86.17	93.59	94.46	93.71
PESO AGUA (gr)	18.47	23.21	20.39	29.16	22.53	29.25
PESO MUESTRA SECA (gr)	101.15	99.77	107.33	116.04	125.50	102.24
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.26	23.26	19.00	25.13	17.95	28.61
AGUA ABSORBIDA %	5.00		6.13		10.66	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-5
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T - 180

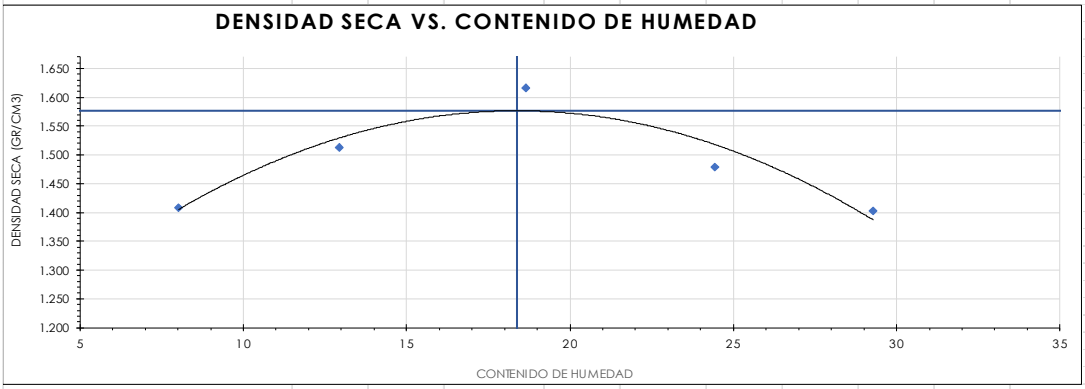
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3755.40	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra	*1.*	*2.*	*3.*	*4.*	*5.*
Humedad inicial añadida en %	0	4	8	12	16
Humedad inicial añadida cm3	0	100	200	300	400
P molde + suelo húmedo (g)	5209.90	5390.30	5591.10	5514.80	5489.00
Peso suelo húmedo	1454.50	1634.90	1835.70	1759.40	1733.60
Densidad Húmeda en g/cm3	1.520	1.709	1.918	1.839	1.812

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690			*Temperatura °C*			*20.3*	*Hum. Relativa (%)*		*48*
Recipiente #	*F-2*	*R-1*	*P-1*	*R-3*	*E-4*	*P-4*	*A-44*	*C-5*	*H-1*	*F-2*
Peso húmedo + recipiente Wm+ rec	173.07	173.07	170.90	170.90	205.51	205.51	228.81	228.81	250.00	250.00
Peso seco + recipiente Ws+ rec	163.56	163.56	157.16	157.16	186.98	186.98	202.29	202.29	202.00	202.00
Peso del recipiente rec	44.98	44.98	50.88	50.88	87.66	87.66	93.73	93.73	38.00	38.00
Peso del agua Ww	9.51	9.51	13.74	13.74	18.53	18.53	26.52	26.52	48.00	48.00
Peso suelo seco Ws	118.58	118.58	106.28	106.28	99.32	99.32	108.56	108.56	164.00	164.00
Contenido humedad w%	8.02	8.02	12.93	12.93	18.66	18.66	24.43	24.43	29.27	29.27
Contenido humedad promedio w%	8.02		12.93		18.66		24.43		29.27	
Densidad Seca γd=	1.407		1.513		1.616		1.478		1.402	



γ máximo=	1.576	ω% =	18.38

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**MUESTRA:**	M-5
REVISADO POR:	Ing. Dilon German Moya Medina	**NORMA:**	AASHTO T-193

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ENSAYO CBR

MOLDE #	12		11		10	
# DE CAPAS	5		5		5	
# DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
CONDICIÓN	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUES DEL REMOJO
Wm+MOLDE (gr)	10450.1	10610.9	10143.4	10427.2	9736.4	10153.7
PESO MOLDE (gr)	6476.9	6476.9	6451.1	6451.1	6439.7	6439.7
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3973.2	4134	3692.3	3976.1	3296.7	3714
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2109.4	2109.4	2102.04	2102.04	2107.59	2107.59
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.884	1.960	1.757	1.892	1.564	1.762
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.593	1.590	1.476	1.512	1.326	1.370
DENSIDAD SECA PROMEDIO (gr/cm3)	1.591		1.494		1.348	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	G-4	A-11	A-3	G-3	M-8	A-44
Wm +TARR+B26O (gr)	207.30	216.41	213.89	238.79	242.49	225.20
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	188.83	193.20	193.50	209.63	219.96	195.95
PESO TARRO (gr)	87.68	93.43	86.17	93.59	94.46	93.71
PESO AGUA (gr)	18.47	23.21	20.39	29.16	22.53	29.25
PESO MUESTRA SECA (gr)	101.15	99.77	107.33	116.04	125.50	102.24
CONTENIDO DE HUMEDAD %	18.26	23.26	19.00	25.13	17.95	28.61
AGUA ABSORBIDA %	5.00		6.13		10.66	

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina
MUESTRA:	M-5
NORMA:	AASHTO T-193

ENSAYO DE PENETRACION CBR

ENSAYO CBR

DATOS DE ESPONJAMIENTO

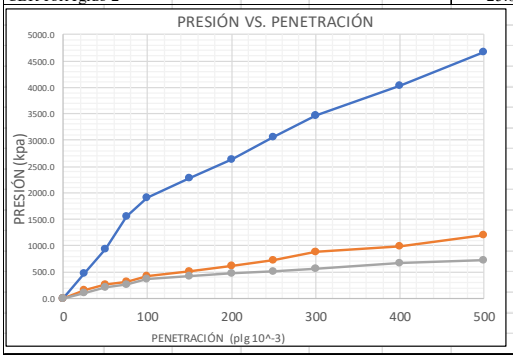
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

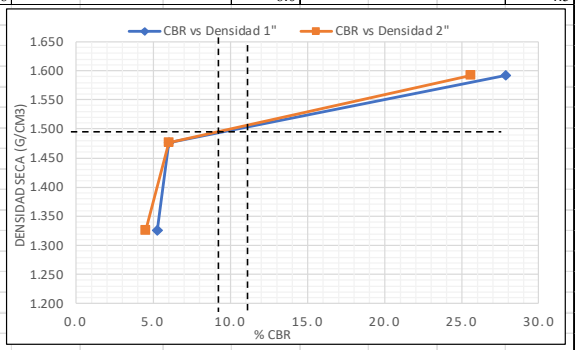
MOLDE NÚMERO			12				11				10			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%	DIAL	Mues	Plgs.	%
			Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2		Plgs.	Plgs.	*10-2	
	18:10	0	0.18	5.00	0.00	0.00	0.13	5.00	0.00	0.00	0.08	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.20		1.89	0.38	0.14		1.57	0.31	0.08		0.51	0.10
	18:10	2	0.22		4.45	0.89	0.16		3.54	0.71	0.14		6.22	1.24

ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN

CONSTANTE DE CELDA - ÁREA DEL PISTÓN: 3 plg2

MOLDE NUMERO			12				11				10			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
			LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG		LECT	LEÍDA	CORG	
MÍN	SEG	in^10-3	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
		0	0.00	0.0			0.00	0.0			0.00	0.0		
0	30	25	0.90	466.5			0.30	155.5			0.20	103.7		
1	0	50	1.80	933.1			0.50	259.2			0.40	207.4		
1	30	75	3.00	1555.1			0.60	311.0			0.50	259.2		
2	0	100	3.70	1918.0	1918	27.8	0.80	414.7	414.703	6.0	0.70	362.9	362.865	5.3
3	0	150	4.40	2280.9			1.00	518.4			0.80	414.7		
4	0	200	5.10	2643.7	2643.73	25.6	1.20	622.1	622.055	6.0	0.90	466.5	466.541	4.5
5	0	250	5.90	3058.4			1.40	725.7			1.00	518.4		
6	0	300	6.70	3473.1			1.70	881.2			1.10	570.2		
8	0	400	7.80	4043.4			1.90	984.9			1.30	673.9		
10	0	500	9.00	4665.4			2.30	1192.3			1.40	725.7		
CBR corregido 1"						27.8				6.0				5.3
CBR corregido 2"						25.6				6.0				4.5





Densidades	vs	Resistencias		
g/cm3	1.593	27.8	25.6	%
g/cm3	1.476	6.0	6.0	%
g/cm3	1.326	5.3	4.5	%

Densidad Máx	1.576	g/cm3
95% de DM	1.498	g/cm3
CBR PUNTUAL		9.63 %

ANEXO 5

DISEÑO DEL PAVIMENTO

ANEXO 5 DISEÑO DEL PAVIMENTO

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**DIA**	LUNES
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA LUNES

HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00		1								1
01:00-02:00		1								1
02:00-03:00					1					1
03:00-04:00		1			1					2
04:00-05:00	1	2			1					4
05:00-06:00	2	3								5
06:00-07:00	5	13	2		3					23
07:00-08:00	7	10	2		4					23
08:00-09:00	3	11	2		5					21
09:00-10:00	1	8	2		3					14
10:00-11:00	6	10	2	1	2		1			22
11:00-12:00	2	11	2		1					16
12:00-13:00	4	9	2	2	1	1				19
13:00-14:00	5	8	2	1	3	1				20
14:00-15:00	4	12	2	1	2					21
15:00-16:00	6	9	2		2					19
16:00-17:00	8	10	2		1					21
17:00-18:00	4	11	2		2					19
18:00-19:00	5	7	1		1					14
19:00-20:00	3	6	1		1	1				12
20:00-21:00	2	3								5
21:00-22:00	1	2								3
22:00-23:00	2									2
23:00-00:00	2	3								5
TOTAL	73	151	26	5	34	3	1	0	0	293

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina
DIA	MARTES
NORMA:	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA MARTES

HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00		1								1
01:00-02:00		1								1
02:00-03:00		2								2
03:00-04:00	1	1								2
04:00-05:00	2	3								5
05:00-06:00	4	2	1							7
06:00-07:00	12	20	2		9					43
07:00-08:00	7	17	2		6	1				33
08:00-09:00	6	15	2		8					31
09:00-10:00	4	13	2		2	1				22
10:00-11:00	6	11	2		2					21
11:00-12:00	7	16	2		3	1				29
12:00-13:00	5	13	2	3	1					24
13:00-14:00	4	8	2		4					18
14:00-15:00	3	9	2		1					15
15:00-16:00	3	8	2		4					17
16:00-17:00	7	6	2	1	1					17
17:00-18:00	6	4	2	1	4					17
18:00-19:00	4	6	1		4					15
19:00-20:00	6	4	2							12
20:00-21:00	1	3				1				5
21:00-22:00	4	2								6
22:00-23:00	1	2								3
23:00-00:00		1								1
TOTAL	93	168	28	5	49	4	0	0	0	347

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**DIA**	MIÉRCOLES
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA MIÉRCOLES

HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00										0
01:00-02:00		1								1
02:00-03:00										0
03:00-04:00										0
04:00-05:00		2								2
05:00-06:00	1	1	2		2	1				7
06:00-07:00	6	17	2		4					29
07:00-08:00	4	15	2		3	1				25
08:00-09:00	3	8	2		3					16
09:00-10:00	1	11	2	1	2	1				18
10:00-11:00	4	10	2	1	3	2				22
11:00-12:00	2	9	2		2					15
12:00-13:00	5	12	2		5					24
13:00-14:00	4	10	2		3					19
14:00-15:00	5	13	2		2					22
15:00-16:00	1	10	2		5					18
16:00-17:00	4	9	2		3					18
17:00-18:00	7	8	2		7			1		25
18:00-19:00	5	4	1		2					12
19:00-20:00	7	3	2	2	1					15
20:00-21:00	6	2								8
21:00-22:00	4	3								7
22:00-23:00	2	1			1					4
23:00-00:00	1									1
TOTAL	72	149	29	4	48	5	0	1	0	308

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**
ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina
DIA	JUEVES
NORMA:	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA JUEVES

HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00	2									2
01:00-02:00	1	1								2
02:00-03:00		1								1
03:00-04:00		1								1
04:00-05:00		1								1
05:00-06:00		2	1							3
06:00-07:00	1	15	2		4					22
07:00-08:00	10	17	2		1					30
08:00-09:00	9	19	2		3	1				34
09:00-10:00	7	15	2		2	1				27
10:00-11:00	2	12	2	1	1	1				19
11:00-12:00	8	14	2		3					27
12:00-13:00	6	12	2		1					21
13:00-14:00	3	10	2	1	3					19
14:00-15:00	3	13	2	1	3					22
15:00-16:00	5	6	2		1					14
16:00-17:00	3	6	1					1		11
17:00-18:00	6	14	2	1	1					24
18:00-19:00	5	10	2							17
19:00-20:00	4	3	1		1					9
20:00-21:00	2	5								7
21:00-22:00	1	1			1					3
22:00-23:00	3									3
23:00-00:00	1									1
TOTAL	82	178	27	4	25	3	0	1	0	320

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**DIA**	VIERNES
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA VIERNES

HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00										0
01:00-02:00										0
02:00-03:00										0
03:00-04:00										0
04:00-05:00	1				1					2
05:00-06:00	2	6	1							9
06:00-07:00	10	17	2	2	2					33
07:00-08:00	13	14	2		1	1				31
08:00-09:00	8	11	2		3					24
09:00-10:00	1	10	2		1	1				15
10:00-11:00	7	12	2		1					22
11:00-12:00	3	15	2		1	2				23
12:00-13:00	7	12	2		2					23
13:00-14:00	5	11	2	1	1					20
14:00-15:00	8	10	2		2					22
15:00-16:00	6	13	2	1	1					23
16:00-17:00	3	12	2		3					20
17:00-18:00	4	6	2	1	2					15
18:00-19:00	3	5	2	1						11
19:00-20:00	5	2	2		3					12
20:00-21:00	4	5								9
21:00-22:00	3	2		1						6
22:00-23:00	4	1			1					6
23:00-00:00	4	3								7
TOTAL	101	167	29	7	25	4	0	0	0	333

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

PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**DIA**	SÁBADO
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA SÁBADO

HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00	8									8
01:00-02:00	3				1					4
02:00-03:00										0
03:00-04:00		4								4
04:00-05:00	3	2			1					6
05:00-06:00	3	6								9
06:00-07:00	7	13	1		3					24
07:00-08:00	13	15	2		1					31
08:00-09:00	8	13	1		5					27
09:00-10:00	6	12	2		2	1				23
10:00-11:00	4	6	2		3					15
11:00-12:00	5	9	1		5	1				21
12:00-13:00	15	8	2	1	2					28
13:00-14:00	9	7	2		3					21
14:00-15:00	15	5	1		1					22
15:00-16:00	7	4	2		1					14
16:00-17:00	8	5	1	1	4					19
17:00-18:00	11	4	2		2					19
18:00-19:00	15	7	1	1				1		25
19:00-20:00	8	4			1					13
20:00-21:00	6	5		2						13
21:00-22:00	4	3								7
22:00-23:00	6	2								8
23:00-00:00	8	1								9
TOTAL	172	135	20	5	35	2	0	1	0	370

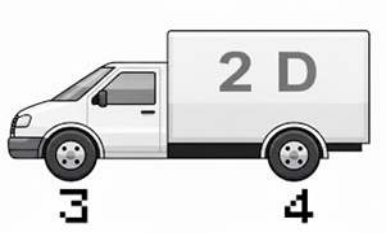
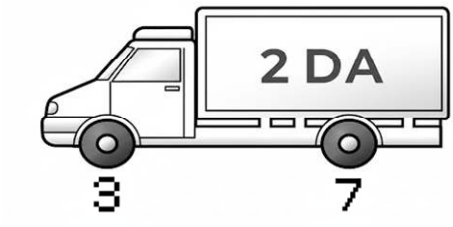
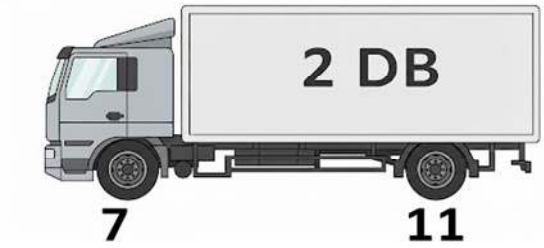
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
ESTUDIO DE VÍAS

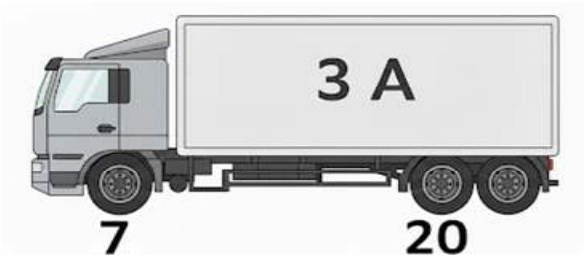
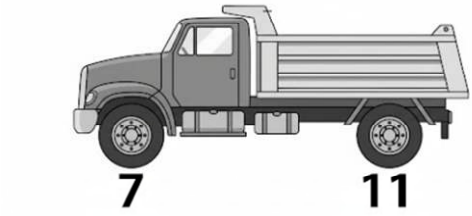
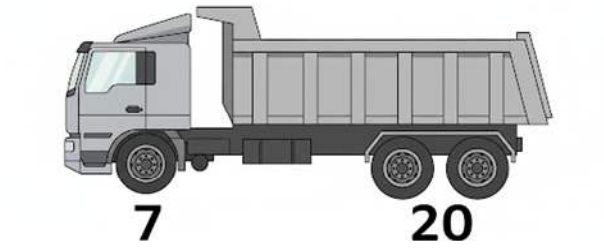
PROYECTO:	**MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO - ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRÉS DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR**

ELABORADO POR	Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	**DIA**	DOMINGO
REVISADO POR:	Ing. Dilón Germán Moya Medina	**NORMA:**	AASTHO

CONTEO DE TRÁFICO POR TIPO DE VEHÍCULO DEL DÍA DOMINGO

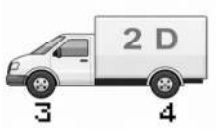
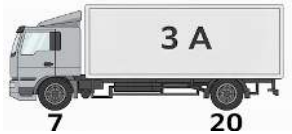
HORAS	LIVIANOS		BUSES	PESADOS						TOTAL
				2D	2DA	2DB	3A	V2DB	V3A	
00:00-01:00		1								1
01:00-02:00		2								2
02:00-03:00	4	1								5
03:00-04:00	1	3								4
04:00-05:00	1	1								2
05:00-06:00	2	3								5
06:00-07:00	5	10	1		4					20
07:00-08:00	9	13	2		2					26
08:00-09:00	8	19	2		5					34
09:00-10:00	7	17	2		3					29
10:00-11:00	7	15	2		2					26
11:00-12:00	9	12	2		2					25
12:00-13:00	5	7	2		2					16
13:00-14:00	1	4	2		1					8
14:00-15:00	11	5	2	1	2					21
15:00-16:00	6	16	2		2					26
16:00-17:00	8	12	2	1	1				1	25
17:00-18:00	5	8	2	1	3					19
18:00-19:00	2	6	2	1						11
19:00-20:00	4	5			1					10
20:00-21:00	2	4		1	2					9
21:00-22:00	3	2		1	1					7
22:00-23:00	1	1								2
23:00-00:00	1									1
TOTAL	102	167	25	6	33	0	0	0	1	334

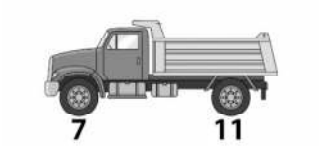
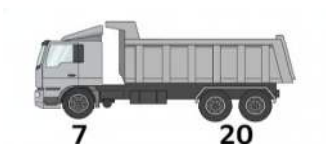
TIPO VEHICULO	TREN DE CARGAS	FACTOR DE EQUIVALENCIA DE CARGA
LIVIANOS		fc(simple, 1Tn): 0.000371 fc(simple, 1Tn): 0.000371
		fc(simple, 1Tn): 0.000371 fc(simple, 1Tn): 0.000371
BUSES		fc(simple, 4Tn): 0.05566 fc(doble, 8Tn): 0.9246
2D		fc(simple, 3Tn): 0.017591 fc(simple, 4Tn): 0.05566
2DA		fc(simple, 3Tn): 0.017591 fc(doble, 7Tn): 0.5441
2DB		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(doble, 11Tn): 3.1360

3A		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(tanden, 20Tn): 3.0000
V2DB		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(doble, 11Tn): 3.1360
V2DB		fc(simple, 7Tn): 0.5441 fc(tanden, 20Tn): 3.0000

COMPOSICIÓN DE TRÁFICO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	(TPDS)
LIVIANOS	73	93	72	82	101	172	102	100
	151	168	149	178	167	135	167	160
BUSES	26	28	29	27	29	20	25	27
D2	5	5	4	4	7	5	6	6
2DA	34	49	48	25	25	35	33	36
2DB	3	4	5	3	4	2	0	3
3A	1	0	0	0	0	0	0	1
V2DB	0	0	1	1	0	1	0	1
V3A	0	0	0	0	0	0	1	1
							TPD	335

TIPO DE VEHÍCULOS	TREN DE CARGAS				N° VEH/DÍA	N° VEH/AÑO	FACTOR DE DIRECCIÓN	FACTOR DE DISTRIBUCIÓN	FACTOR DE CRECIMIENTO	FACTOR DE CAMIÓN	N° DE ESAL's
LIVIANO					**100**	36500	0.50	1.00	32.41	0.000742	438.876
	fc:	0.000371	fc:	0.000371							
					**160**	58400	0.50	1.00	32.41	0.000742	702.201
	fc:	0.000371	fc:	0.000371							

BUSES				**27**	9855	0.50	1.00	32.41	0.980260	156546.337
		0.05566		0.9246						
2D				**6**	2190	0.50	1.00	32.41	0.073251	2599.577
	fc:	0.017591	fc:	0.05566						
2DA				**36**	13140	0.50	1.00	32.41	0.561691	119601.831
	fc:	0.017591	fc:	0.5441						
2DB				**3**	1095	0.50	1.00	32.41	3.680100	65300.836
	fc:	0.5441	fc:	3.136						
3A				**1**	365	0.50	1.00	32.41	3.544100	20962.536
	fc:	0.5441	fc:	3.0000						

V2DB					**1**	365	0.50	1.00	32.41	3.680100	21766.945
	fc:	0.5441	fc:	3.136							
V3A					**1**	365	0.50	1.00	32.41	3.544100	20962.536
	fc:	0.5441	fc:	3							
									TOTAL DE N° ESAL's		408882.000

ANEXO 6

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

ANEXO 6 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 1 DE 17**

RUBRO : 1 UNIDAD: km

DETALLE : Replanteo del eje vial

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.159
EQUIPO TOPOGRÁFICO (ESTACIÓN)	1.00	15.00	15.000	6.2500	93.750
SUBTOTAL M					**97.909**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD* *A*	*JORNAL/HR* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
TOPÓGRAFO	EO C1	1.00	4.75	4.750	6.2500	29.688
CADENERO	EO D2	2.00	4.28	8.560	6.2500	53.500
SUBTOTAL N						**83.188**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*PRECIO UNIT.* *B*	*COSTO* *C=AxB*
TIRA DE EUCALIPTO 2.5X2.5X250CM	U	200.0000	1.20	240.000
PINTURA ESMALTE VARIOS COLORES	G	0.8000	16.52	13.216
CLAVOS 1-2´´, 2 1/2´´, 3´´, 3 1/2´´	KG	1.0000	3.94	3.940
TESTIGOS PARA TOPOGRAFÍA L=1.00M	U	50.0000	0.80	40.000
SUBTOTAL O				**297.156**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO* *C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		478.253
INDIRECTOS (%)	20.00%	95.651
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		573.90
VALOR UNITARIO		**573.90**

OBSERVACIONES: PARA REPLANTEO COMPLETO DE VIAS

SON: QUINIENTOS SETENTA Y TRES DOLARES, 90/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 2 DE 17**

RUBRO : 2 UNIDAD: m2

DETALLE : Desbroce y limpieza del terreno

EQUIPO DESCRIPCION	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.007
RETROESCAVADORA	1.00	25.00	25.000	0.0100	0.250
SUBTOTAL M					**0.257**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0100	0.044
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	0.10	4.75	0.475	0.0100	0.005
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0100	0.042
SUBTOTAL N						**0.139**

MATERIALES DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL O				**0.000**

TRANSPORTE DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.396
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.079
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.48
VALOR UNITARIO		**0.48**

SON: CERO DOLARES, 48/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 3 DE 17**

RUBRO : 3 UNIDAD: m2

DETALLE : Rotura y retiro de la carpeta asfáltica + material granular

EQUIPO DESCRIPCION	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.133
RETROEXCAVADORA	1.00	30.00	30.000	0.1000	3.000
CORTADORA DE PAVIMENTO	1.00	4.20	4.200	0.1000	0.420
SUBTOTAL M					**3.553**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.1000	0.475
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.1000	0.435
OPERADOR EQUIPO LIVIANO	EO D2	1.00	4.28	4.280	0.1000	0.428
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.75	4.750	0.1000	0.475
ALBAÑIL	EO D2	1.00	4.28	4.280	0.1000	0.428
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.1000	0.423
SUBTOTAL N						**2.664**

MATERIALES DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
DISCO METÁLICO PARA CORTE DE PAVIMENTO	U	0.1000	66.24	6.624
SUBTOTAL O				**6.624**

TRANSPORTE DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.841
INDIRECTOS (%)	20.00%	2.568
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		15.41
VALOR UNITARIO		**15.41**

SON: QUINCE DOLARES, 41/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 4 DE 17**

RUBRO : 4 UNIDAD: m3

DETALLE : Desalojo de material de excavación a la escombrera

EQUIPO DESCRIPCION	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.054
VOLQUETA 8 M3	1.00	35.00	35.000	0.0700	2.450
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	30.00	30.000	0.0700	2.100
SUBTOTAL M					**4.604**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
CHOFER VOLQUETAS	CH C1	1.00	6.22	6.220	0.0700	0.435
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0700	0.333
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0700	0.305
SUBTOTAL N						**1.073**

MATERIALES DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL O				**0.000**

TRANSPORTE DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.677
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.135
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.81
VALOR UNITARIO		**6.81**

OBSERVACIONES: R=0.016

SON: SEIS DOLARES, 81/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 5 DE 17**

RUBRO : 5 UNIDAD: m3

DETALLE : Material desalojado en la escombrera

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.000
SUBTOTAL M					**0.000**
MANO DE OBRA *DESCRIPCION*	*CANTIDAD* *A*	*JORNAL/HR* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
SUBTOTAL N					**0.000**
MATERIALES *DESCRIPCION*		*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*PRECIO UNIT.* *B*	*COSTO* *C=AxB*
Tasa de valor de la escombrera municipal		m3	1.0000	4.50	4.500
SUBTOTAL O					**4.500**
TRANSPORTE *DESCRIPCION*		*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO* *C=AxB*
SUBTOTAL P					**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.500
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.900
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.40
VALOR UNITARIO		**5.40**

SON: CINCO DOLARES, 40/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 6 DE 17**

RUBRO : 6 UNIDAD: m3

DETALLE : Excavacíón y conformación de taludes

ESPECIFICACIONES: **TRACTOR D6 O SIMILAR**

EQUIPO ***DESCRIPCION***	***CANTIDAD*** ***A***	***TARIFA*** ***B***	***COSTO HORA*** ***C=AxB***	***RENDIMIENTO*** ***R***	***COSTO*** ***D=CxR***
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.050
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.000	0.0800	3.600
SUBTOTAL M					**3.650**

MANO DE OBRA ***DESCRIPCION***		***CANTIDAD*** ***A***	***JORNAL/HR*** ***B***	***COSTO HORA*** ***C=AxB***	***RENDIMIENTO*** ***R***	***COSTO*** ***D=CxR***
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0500	0.238
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0500	0.218
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	0.50	4.75	2.375	0.0500	0.119
PEÓN	EO E2	2.00	4.23	8.460	0.0500	0.423
SUBTOTAL N						**0.998**

MATERIALES ***DESCRIPCION***	***UNIDAD***	***CANTIDAD*** ***A***	***PRECIO UNIT.*** ***B***	***COSTO*** ***C=AxB***
SUBTOTAL O				**0.000**

TRANSPORTE ***DESCRIPCION***	***UNIDAD***	***CANTIDAD*** ***A***	***TARIFA*** ***B***	***COSTO*** ***C=AxB***
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.648
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.930
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.58
VALOR UNITARIO		**5.58**

SON: CINCO DOLARES, 58/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 7 DE 17**

RUBRO : 7 UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno con material de excavación

ESPECIFICACIONES: **DISTANCIA DE ACARREO < 150 m - EQUIPO PESADO**

EQUIPO DESCRIPCION	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.046
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	30.00	30.000	0.1000	3.000
SUBTOTAL M					**3.046**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.1000	0.475
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.1000	0.435
SUBTOTAL N						**0.910**

MATERIALES DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL O				**0.000**

TRANSPORTE DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.956
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.791
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.75
VALOR UNITARIO		**4.75**

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: CUATRO DOLARES, 75/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 8 DE 17**

RUBRO : 8 UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno y compactación con material de préstamo

EQUIPO DESCRIPCION	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.190
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	30.00	30.000	0.1700	5.100
SUBTOTAL M					**5.290**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.1700	0.808
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.1700	0.740
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.75	4.750	0.1700	0.808
PEÓN	EO E2	2.00	4.23	8.460	0.1700	1.438
SUBTOTAL N						**3.794**

MATERIALES DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL O				**0.000**

TRANSPORTE DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.084
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.817
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.90
VALOR UNITARIO		**10.90**

SON: DIEZ DOLARES, 90/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 9 DE 17**

RUBRO : 9 UNIDAD: m2

DETALLE : Conformación, compactación y nivelación de la subrasante

ESPECIFICACIONES: **CON TIERRA DEL LUGAR**

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.014
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.000	0.0100	0.350
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	40.00	40.000	0.0100	0.400
CAMIÓN CISTERNA 10000 LT	1.00	30.00	30.000	0.0100	0.300
SUBTOTAL M					**1.064**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 2	OP C2	1.00	4.52	4.520	0.0100	0.045
CHOFER TANQUEROS	CH C1	1.00	6.22	6.220	0.0100	0.062
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0100	0.044
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0100	0.042
SUBTOTAL N						**0.289**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL O				**0.000**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.353
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.271
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.62
VALOR UNITARIO		**1.62**

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: UN DOLAR, 62/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 10 DE 17**

RUBRO : 10 UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación de cunetas

ESPECIFICACIONES: **SUELO NATURAL**

EQUIPO ***DESCRIPCION***		***CANTIDAD*** ***A***	***TARIFA*** ***B***	***COSTO HORA*** ***C=AxB***	***RENDIMIENTO*** ***R***	***COSTO*** ***D=CxR***
Herramienta Menor 5% de M.O.						0.061
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP		1.00	45.00	45.000	0.0500	2.250
VOLQUETA 8 M3		1.00	35.00	35.000	0.0500	1.750
SUBTOTAL M						**4.061**
MANO DE OBRA ***DESCRIPCION***		***CANTIDAD*** ***A***	***JORNAL/HR*** ***B***	***COSTO HORA*** ***C=AxB***	***RENDIMIENTO*** ***R***	***COSTO*** ***D=CxR***
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0500	0.238
CHOFER VOLQUETAS	CH C1	1.00	6.22	6.220	0.0500	0.311
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0500	0.218
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.75	4.750	0.0500	0.238
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0500	0.212
SUBTOTAL N						**1.217**
MATERIALES ***DESCRIPCION***			***UNIDAD***	***CANTIDAD*** ***A***	***PRECIO UNIT.*** ***B***	***COSTO*** ***C=AxB***
SUBTOTAL O						**0.000**
TRANSPORTE ***DESCRIPCION***			***UNIDAD***	***CANTIDAD*** ***A***	***TARIFA*** ***B***	***COSTO*** ***C=AxB***
SUBTOTAL P						**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.278
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.056
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.33
VALOR UNITARIO		**6.33**

OBSERVACIONES: R=1.33 6 m3/dia

SON: SEIS DOLARES, 33/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 11 DE 17**

RUBRO : 11 UNIDAD: ml

DETALLE : Cuneta tipo V de hormigón simple f´c=180kg/cm2 de e=4

ESPECIFICACIONES: **MATERIAL MEJORAMIENTO e=20 cm**

EQUIPO ***DESCRIPCION***	***CANTIDAD*** ***A***	***TARIFA*** ***B***	***COSTO HORA*** ***C=AxB***	***RENDIMIENTO*** ***R***	***COSTO*** ***D=CxR***
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.236
CONCRETERA 1 SACO	1.00	4.00	4.000	0.1100	0.440
SUBTOTAL M					**0.676**

MANO DE OBRA ***DESCRIPCION***		***CANTIDAD*** ***A***	***JORNAL/HR*** ***B***	***COSTO HORA*** ***C=AxB***	***RENDIMIENTO*** ***R***	***COSTO*** ***D=CxR***
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	EO D2	1.00	4.28	4.280	0.1100	0.471
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	0.10	4.75	0.475	0.1100	0.052
ALBAÑIL	EO D2	2.00	4.28	8.560	0.1100	0.942
PEÓN	EO E2	7.00	4.23	29.610	0.1100	3.257
SUBTOTAL N						**4.722**

MATERIALES ***DESCRIPCION***	***UNIDAD***	***CANTIDAD*** ***A***	***PRECIO UNIT.*** ***B***	***COSTO*** ***C=AxB***
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.3776	7.58	2.862
ARENA	M3	0.0327	10.00	0.327
RIPIO	M3	0.0474	12.00	0.569
AGUA	M3	0.0119	1.00	0.012
SUBTOTAL O				**3.770**

TRANSPORTE ***DESCRIPCION***	***UNIDAD***	***CANTIDAD*** ***A***	***TARIFA*** ***B***	***COSTO*** ***C=AxB***
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.168
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.834
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.00
VALOR UNITARIO		**11.00**

SON: ONCE DOLARES, 00/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 12 DE 17**

RUBRO : 12 UNIDAD: m3

DETALLE : Subbase e=20cm

ESPECIFICACIONES: **COMPACTACION POR CAPAS**

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.014
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.000	0.0100	0.350
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	40.00	40.000	0.0100	0.400
CAMIÓN CISTERNA 10000 LT	1.00	30.00	30.000	0.0100	0.300
SUBTOTAL M					**1.064**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 2	OP C2	1.00	4.52	4.520	0.0100	0.045
CHOFER TANQUEROS	CH C1	1.00	6.22	6.220	0.0100	0.062
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0100	0.044
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0100	0.042
SUBTOTAL N						**0.289**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
SUB-BASE CLASE 3	M3	1.2000	3.30	3.960
AGUA	M3	0.0300	1.00	0.030
SUBTOTAL O				**3.990**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5.343
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.069
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.41
VALOR UNITARIO		**6.41**

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: SEIS DOLARES, 41/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 13 DE 17**

RUBRO : 13 UNIDAD: m3

DETALLE : Base e=15cm

ESPECIFICACIONES: **MEZCLADO, TENDIDO COMPACTADO E HIDRATADO**

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.014
MOTONIVELADORA 125 HP	1.00	35.00	35.000	0.0100	0.350
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	40.00	40.000	0.0100	0.400
CAMIÓN CISTERNA 10000 LT	1.00	30.00	30.000	0.0100	0.300
SUBTOTAL M					**1.064**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1	OP C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 2	OP C2	1.00	4.52	4.520	0.0100	0.045
CHOFER TANQUEROS	CH C1	1.00	6.22	6.220	0.0100	0.062
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0100	0.044
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	4.75	4.750	0.0100	0.048
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0100	0.042
SUBTOTAL N						**0.289**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
BASE CLASE 1	M3	1.2000	7.00	8.400
AGUA	M3	0.0300	1.00	0.030
SUBTOTAL O				**8.430**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.783
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.957
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.74
VALOR UNITARIO		**11.74**

OBSERVACIONES: R=0.01

SON: ONCE DOLARES, 74/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 14 DE 17**

RUBRO : 14 UNIDAD: m2

DETALLE : Imprimación asfáltica RC-250

ESPECIFICACIONES: **1.63L/m2**

EQUIPO DESCRIPCION	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.001
ESCOBA AUTOPROPULSADA 80 HP	1.00	30.00	30.000	0.0010	0.030
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1.00	85.00	85.000	0.0010	0.085
SUBTOTAL M					**0.116**

MANO DE OBRA DESCRIPCION		*CANTIDAD A*	*JORNAL/HR B*	*COSTO HORA C=AxB*	*RENDIMIENTO R*	*COSTO D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 2	OP C2	2.00	4.52	9.040	0.0010	0.009
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0010	0.004
ENGRASADOR O ABASTEC. RESPONS.	ST D2	1.00	4.28	4.280	0.0010	0.004
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0010	0.004
SUBTOTAL N						**0.021**

MATERIALES DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*PRECIO UNIT. B*	*COSTO C=AxB*
ASFALTO RC-250	LT	1.6250	1.05	1.706
DIÉSEL	GL	0.0500	2.80	0.140
SUBTOTAL O				**1.846**

TRANSPORTE DESCRIPCION	*UNIDAD*	*CANTIDAD A*	*TARIFA B*	*COSTO C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.983
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.397
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.38
VALOR UNITARIO		**2.38**

SON: DOS DOLARES, 38/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 15 DE 17**

RUBRO : 15 UNIDAD: m2

DETALLE : Carpeta asfáltica e= 10 cm

ESPECIFICACIONES: **SUB-BASE E=15 CM, COMPACTADA, JUNTA DILAT. CENTRAL**

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.000
CARGADORA FRONTAL 170 HP	1.00	30.00	30.000	0.0001	0.003
PLANTA DE EMULSIÓN ASFÁLTICA	1.00	130.00	130.000	0.0001	0.013
ACABADORA DE PAVIMENTO ASFÁLIT	1.00	85.00	85.000	0.0001	0.009
RODILLO VIBRATORIO - LISO	1.00	40.00	40.000	0.0001	0.004
RODILLO COMPACTADOR - NEUMÁTIC	1.00	40.00	40.000	0.0001	0.004
VOLQUETA	4.00	140.00	560.000	0.0001	0.056
SUBTOTAL M					**0.089**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD* *A*	*JORNAL/HR* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1	OP C1	2.00	4.75	9.500	0.0001	0.001
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 2	OP C2	3.00	4.52	13.560	0.0001	0.001
CHOFER VOLQUETAS	CH C1	4.00	6.22	24.880	0.0001	0.002
AYUDANTE DE MAQUINARIA (ESTR.	OC.D2	2.00	4.35	8.700	0.0001	0.001
ALBAÑIL	EO D2	2.00	4.28	8.560	0.0001	0.001
PEÓN	EO E2	8.00	4.23	33.840	0.0001	0.003
SUBTOTAL N						**0.009**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*PRECIO UNIT.* *B*	*COSTO* *C=AxB*
ARENA PARA ASFALTO	M3	0.0600	16.00	0.960
AGREGADOS TRITURADOS PARA CARPETA ASFÁLTICA	M3	0.0800	16.00	1.280
DIESEL	G	0.3600	2.80	1.008
ASFALTO AC20 (INCLUYE TRANSPORTE)	KG	22.0000	0.40	8.800
SUBTOTAL O				**12.048**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO* *C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.146
INDIRECTOS (%)	20.00%	2.429
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		14.58
VALOR UNITARIO		**14.58**

OBSERVACIONES: MASILLADO e=2 cm MORTERO 1:3

SON: CATORCE DOLARES, 58/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 16 DE 17**

RUBRO : 16 UNIDAD: m2

DETALLE : Sello Asfáltico

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.040
RODILLO NEUMATICO	1.00	30.00	30.000	0.0300	0.900
DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS	1.00	22.47	22.470	0.0300	0.674
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1.00	85.00	85.000	0.0300	2.550
ESCOBA AUTOPROPULSADA 80 HP	1.00	30.00	30.000	0.0300	0.900
SUBTOTAL M					**5.064**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD* *A*	*JORNAL/HR* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 2	OP C2	4.00	4.52	18.080	0.0300	0.542
AYUDANTE DE MAQUINARIA	EO D2	1.00	4.35	4.350	0.0300	0.131
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0300	0.127
SUBTOTAL N						**0.800**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*PRECIO UNIT.* *B*	*COSTO* *C=AxB*
ASFALTO RC-2	KG	1.6300	0.39	0.636
ARENA FINA	M3	0.0100	6.00	0.060
SUBTOTAL O				**0.696**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO* *C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.560
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.312
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7.87
VALOR UNITARIO		**7.87**

SON: SIETE DOLARES, 87/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **HOJA 17 DE 17**

RUBRO : 17 UNIDAD: m3

DETALLE : Agua para control de polvo

EQUIPO *DESCRIPCION*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.031
CAMIÓN CISTERNA 10000 LT	1.00	30.00	30.000	0.0900	2.700
SUBTOTAL M					**2.731**

MANO DE OBRA *DESCRIPCION*		*CANTIDAD* *A*	*JORNAL/HR* *B*	*COSTO HORA* *C=AxB*	*RENDIMIENTO* *R*	*COSTO* *D=CxR*
CHOFER TANQUEROS	CH C1	1.00	6.22	6.220	0.0600	0.373
PEÓN	EO E2	1.00	4.23	4.230	0.0600	0.254
SUBTOTAL N						**0.627**

MATERIALES *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*PRECIO UNIT.* *B*	*COSTO* *C=AxB*
AGUA	M3	1.0000	1.00	1.000
SUBTOTAL O				**1.000**

TRANSPORTE *DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD* *A*	*TARIFA* *B*	*COSTO* *C=AxB*
SUBTOTAL P				**0.000**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.358
INDIRECTOS (%)	20.00%	0.872
UTILIDAD (%)	0.00%	0.000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.23
VALOR UNITARIO		**5.23**

SON: CINCO DOLARES, 23/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ANEXO 7

PLANOS

ANEXO 7 PLANOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

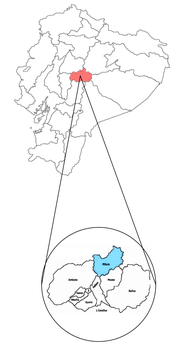
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS

MUESTRA	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
M - 1	K 0+344.00	17 S	9878055.56	773328.42
M - 2	K 1+105.00	17 S	9877718.40	773975.77
M - 3	K 2+234.00	17 S	9877724.09	774930.65
M - 4	K 3+313.00	17 S	9878134.25	775680.19
M - 5	K 4+039.00	17 S	9877938.01	776341.06

ESTACIÓN MAESTRA

ESTACION	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
E - 1	K 0+365.00	17 S	9878038.47	773348.05

CONTIENE:

PLANOS TOPOGRÁFICOS

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: **A0-01**

ESCALA: 1:1000



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

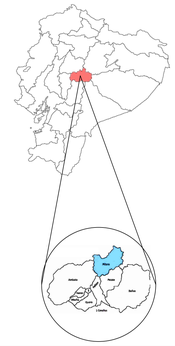
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS

MUESTRA	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
M - 1	K 0+344.00	17 S	9878055.56	773328.42
M - 2	K 1+105.00	17 S	9877718.40	773975.77
M - 3	K 2+234.00	17 S	9877724.09	774930.65
M - 4	K 3+313.00	17 S	9878134.25	775680.19
M - 5	K 4+039.00	17 S	9877938.01	776341.06

ESTACIÓN MAESTRA

ESTACION	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
E - 1	K 0+365.00	17 S	9878038.47	773348.05

CONTIENE:

PLANOS TOPOGRÁFICOS

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Pillaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-02

ESCALA: 1:1000



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

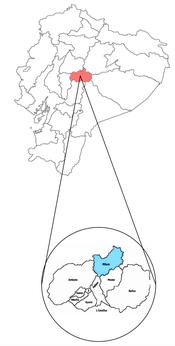
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS

MUESTRA	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
M - 1	K 0+344.00	17 S	9878055.56	773328.42
M - 2	K 1+105.00	17 S	9877718.40	773975.77
M - 3	K 2+234.00	17 S	9877724.09	774930.65
M - 4	K 3+313.00	17 S	9878134.25	775680.19
M - 5	K 4+039.00	17 S	9877938.01	776341.06

ESTACIÓN MAESTRA

ESTACION	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
E - 1	K 0+365.00	17 S	9878038.47	773348.05

CONTIENE:

PLANOS TOPOGRÁFICOS

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-03

ESCALA: 1:1000



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

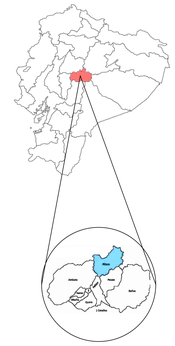
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS

MUESTRA	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
M - 1	K 0+344.00	17 S	9878055.56	773328.42
M - 2	K 1+105.00	17 S	9877718.40	773975.77
M - 3	K 2+234.00	17 S	9877724.09	774930.65
M - 4	K 3+313.00	17 S	9878134.25	775680.19
M - 5	K 4+039.00	17 S	9877938.01	776341.06

ESTACIÓN MAESTRA

ESTACION	ABSCISA	ZONA	NORTE	SUR
E - 1	K 0+365.00	17 S	9878038.47	773348.05

CONTIENE:

PLANOS TOPOGRÁFICOS

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

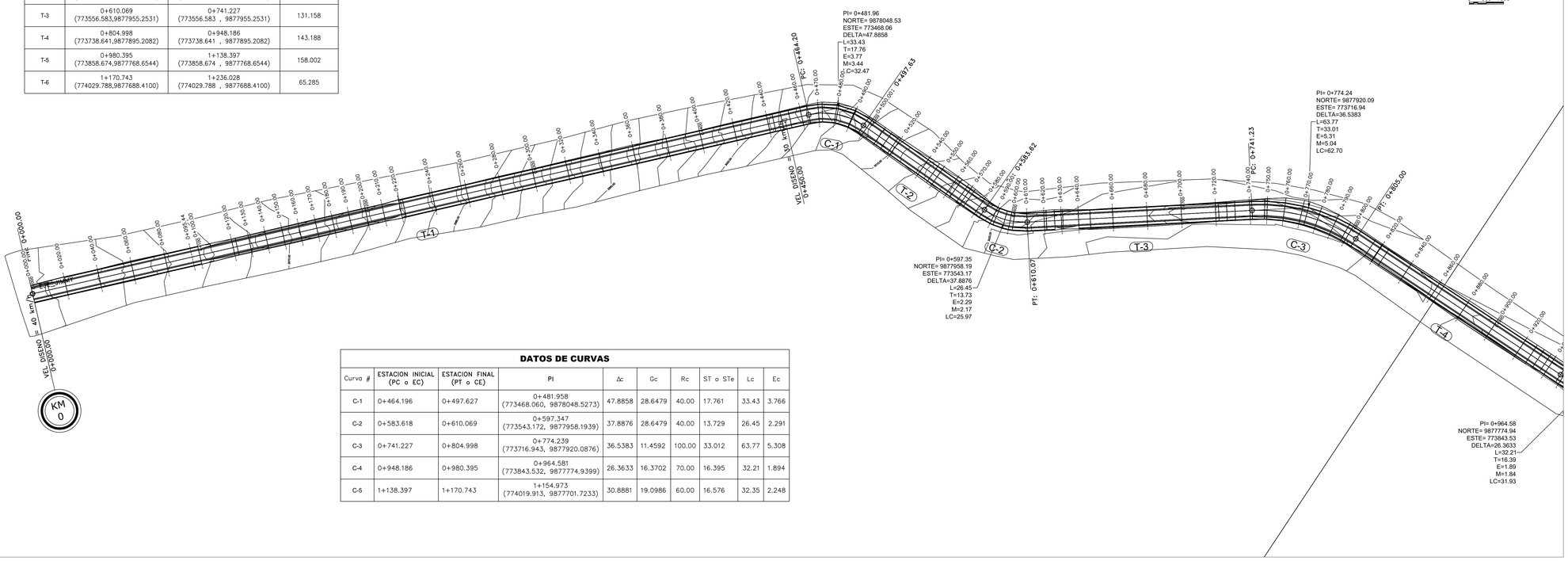
FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-04

ESCALA: 1:1000

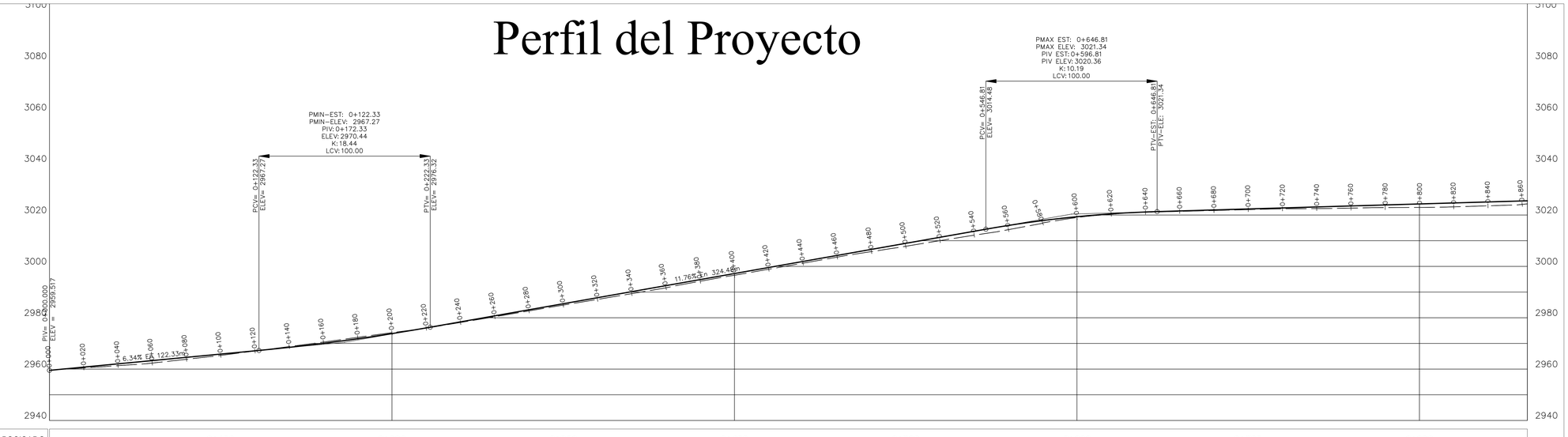
TRAMO 0+000 - 0+920

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL			
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini,PI,PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o Pfin)	LONGITUD TANGENTE (m)
T-1	0+000.000 (772986.514,9878068.4612)	0+464.196 (772986.514 , 9878068.4612)	464.196
T-2	0+497.627 (773479.415,9878034.8703)	0+583.618 (773479.415 , 9878034.8703)	85.992
T-3	0+610.069 (773556.583,9877955.2531)	0+741.227 (773556.583 , 9877955.2531)	131.158
T-4	0+804.998 (773738.641,9877895.2082)	0+948.186 (773738.641 , 9877895.2082)	143.188
T-5	0+980.395 (773858.674,9877768.6544)	1+138.397 (773858.674 , 9877768.6544)	158.002
T-6	1+170.743 (774029.788,9877688.4100)	1+236.028 (774029.788 , 9877688.4100)	65.285



DATOS DE CURVAS									
Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Gc	Rc	ST o STe	Lc	Ec
C-1	0+464.196	0+497.627	0+481.958 (773468.060, 9878048.5273)	47.8858	28.6479	40.00	17.761	33.43	3.766
C-2	0+583.618	0+610.069	0+597.347 (773543.172, 9877958.1939)	37.8876	28.6479	40.00	13.729	26.45	2.291
C-3	0+741.227	0+804.998	0+774.239 (773716.943, 9877920.0876)	36.5383	11.4592	100.00	33.012	63.77	5.308
C-4	0+948.186	0+980.395	0+964.581 (773843.532, 9877774.9399)	26.3633	16.3702	70.00	16.395	32.21	1.894
C-5	1+138.397	1+170.743	1+154.973 (774019.913, 9877701.7233)	30.8881	19.0986	60.00	16.576	32.35	2.248

Perfil del Proyecto



ABSCISADO	0+100							0+200							0+300							0+400							0+500							0+600							0+700							0+800						
COTA TERRENO	2960.45	2961.35	2962.35	2963.83	2965.33	2967.06	2968.78	2970.53	2972.38	2974.19	2975.94	2978.16	2980.39	2982.65	2984.93	2987.14	2989.40	2991.66	2994.22	2996.55	2998.91	3001.25	3003.62	3005.77	3007.83	3010.03	3012.15	3014.31	3016.86	3019.02	3020.31	3021.08	3021.41	3021.76	3022.10	3022.41	3022.53	3022.69	3022.91	3022.96	3023.19	3023.59	3024.15
COTA SUBRASANTE	2960.45	2961.35	2962.35	2963.83	2965.33	2967.06	2968.78	2970.53	2972.38	2974.19	2975.94	2978.16	2980.39	2982.65	2984.93	2987.14	2989.40	2991.66	2994.22	2996.55	2998.91	3001.25	3003.62	3005.77	3007.83	3010.03	3012.15	3014.31	3016.86	3019.02	3020.31	3021.08	3021.41	3021.76	3022.10	3022.41	3022.53	3022.69	3022.91	3022.96	3023.19	3023.59	3024.15
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Diseno horizontal	L=464.20																																																								
PERALTE																																																								

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

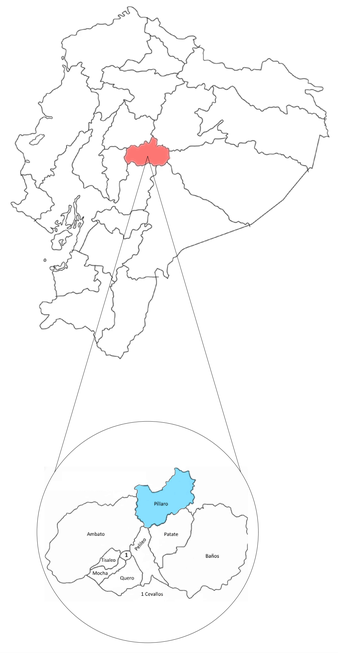
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

DISEÑO VERTICAL Y HORIZONTAL

Realizado por:	Revisado por:
Jimmy Stalin Saquinga Calapiña CI: 1803940798	Ing. Dilon German Moya Medina Mg CI: 1801700624

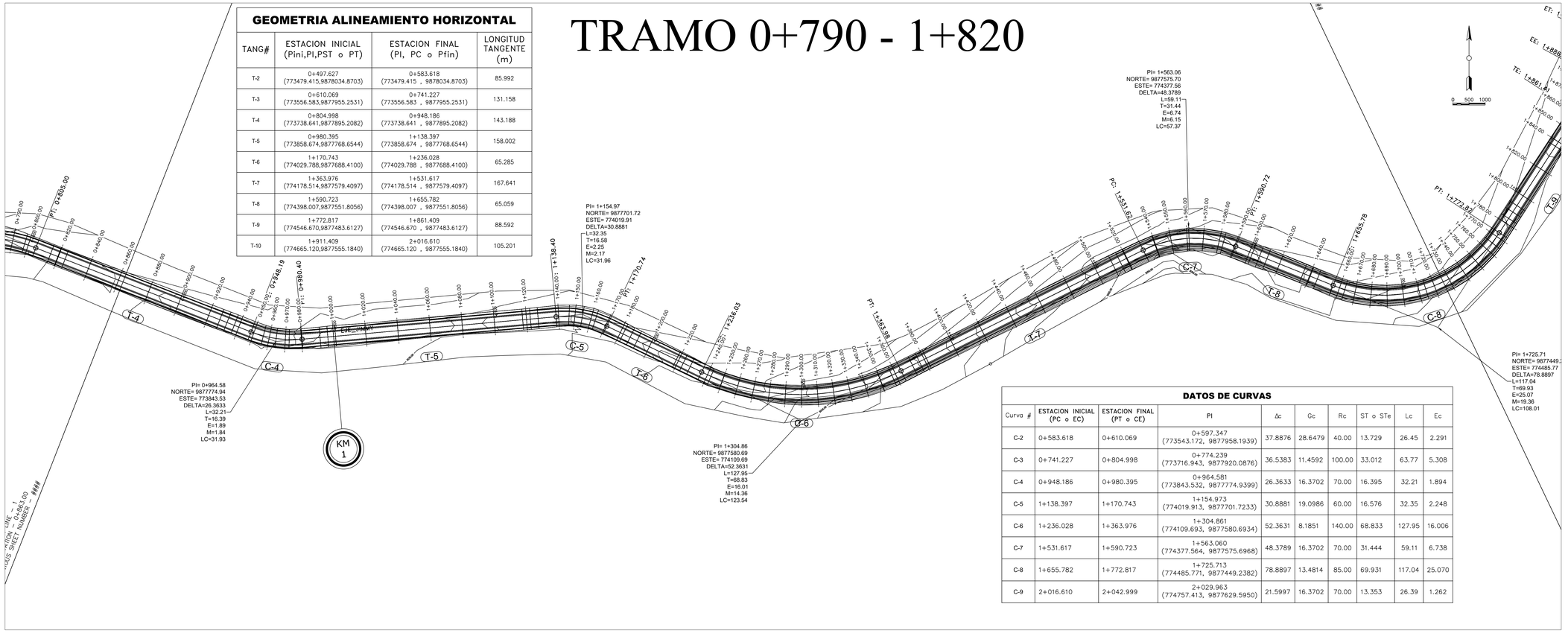
UBICACIÓN

PROVINCIA:	CANTON:
Tungurahua	Santiago de Pillaro
PARROQUIA:	**SECTOR:**
San Andres	Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo
FECHA:	**LAMINA:**
Enero 2026	**A0-05**
ESCALA:	
1:1000	

TRAMO 0+790 - 1+820

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL

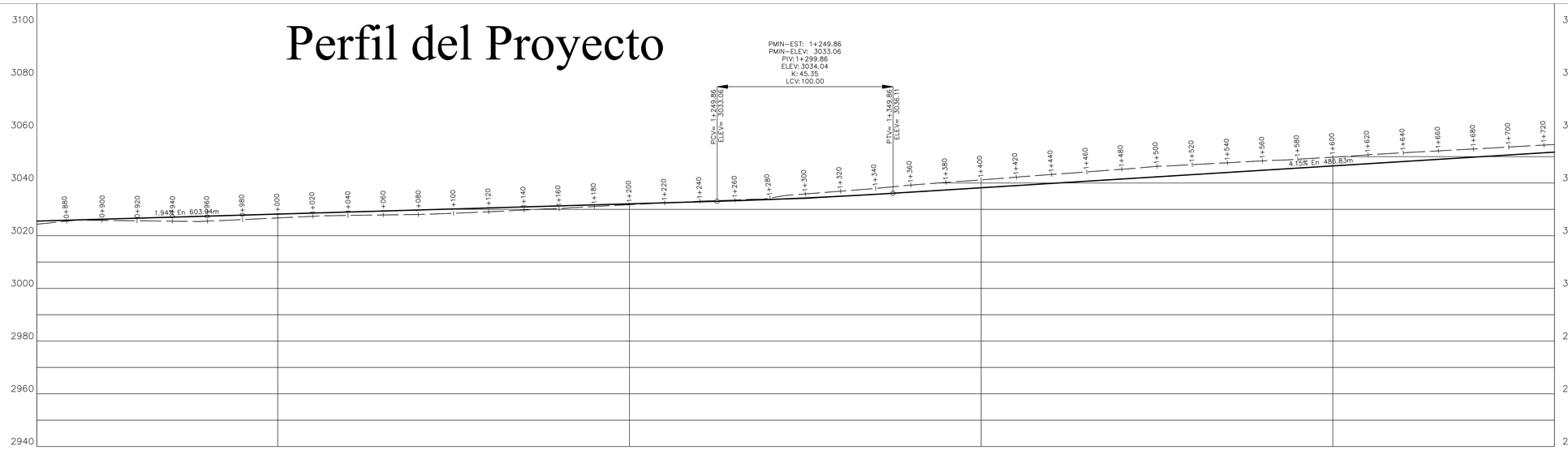
TANG#	ESTACION INICIAL (Pini,PI,PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o Pfin)	LONGITUD TANGENTE (m)
T-2	0+497.627 (773479.415,9878034.8703)	0+583.618 (773479.415 , 9878034.8703)	85.992
T-3	0+610.069 (773556.583,9877955.2531)	0+741.227 (773556.583 , 9877955.2531)	131.158
T-4	0+804.998 (773738.641,9877895.2082)	0+948.186 (773738.641 , 9877895.2082)	143.188
T-5	0+980.395 (773858.674,9877768.6544)	1+138.397 (773858.674 , 9877768.6544)	158.002
T-6	1+170.743 (774029.788,9877688.4100)	1+236.028 (774029.788 , 9877688.4100)	65.285
T-7	1+363.976 (774178.514,9877579.4097)	1+531.617 (774178.514 , 9877579.4097)	167.641
T-8	1+590.723 (774398.007,9877551.8056)	1+655.782 (774398.007 , 9877551.8056)	65.059
T-9	1+772.817 (774546.670,9877483.6127)	1+861.409 (774546.670 , 9877483.6127)	88.592
T-10	1+911.409 (774665.120,9877555.1840)	2+016.610 (774665.120 , 9877555.1840)	105.201



DATOS DE CURVAS

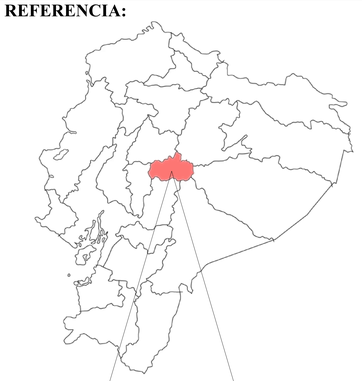
Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Gc	Rc	ST o STe	Lc	Ec
C-2	0+583.618	0+610.069	0+597.347 (773543.172, 9877958.1939)	37.8876	28.6479	40.00	13.729	26.45	2.291
C-3	0+741.227	0+804.998	0+774.239 (773716.943, 9877920.0876)	36.5383	11.4592	100.00	33.012	63.77	5.308
C-4	0+948.186	0+980.395	0+964.581 (773843.532, 9877774.9399)	26.3633	16.3702	70.00	16.395	32.21	1.894
C-5	1+138.397	1+170.743	1+154.973 (774019.913, 9877701.7233)	30.8881	19.0986	60.00	16.576	32.35	2.248
C-6	1+236.028	1+363.976	1+304.861 (774109.693, 9877580.6934)	52.3631	8.1851	140.00	68.833	127.95	16.006
C-7	1+531.617	1+590.723	1+563.060 (774377.564, 9877575.6968)	48.3789	16.3702	70.00	31.444	59.11	6.738
C-8	1+655.782	1+772.817	1+725.713 (774485.771, 9877449.2382)	78.8897	13.4814	85.00	69.931	117.04	25.070
C-9	2+016.610	2+042.999	2+029.963 (774757.413, 9877629.5950)	21.5997	16.3702	70.00	13.353	26.39	1.262

Perfil del Proyecto



ABSCISADO	0+900						1+000						1+100						1+200						1+300						1+400						1+500						1+600						1+700	
COTA TERRENO	3025.51	3025.81	3025.66	3025.51	3025.54	3026.12	3026.74	3027.37	3027.71	3027.88	3028.04	3028.51	3029.07	3028.74	3030.27	3031.09	3031.77	3032.43	3033.11	3033.55	3034.29	3035.84	3036.89	3037.95	3039.20	3040.22	3041.18	3042.22	3043.24	3044.20	3045.21	3046.33	3046.98	3047.66	3048.39	3049.01	3049.80	3050.69	3051.48	3052.19	3052.91	3053.66	3054.39
COTA SUBRASANTE	3025.51	3025.81	3025.66	3025.51	3025.54	3026.12	3026.74	3027.37	3027.71	3027.88	3028.04	3028.51	3029.07	3028.74	3030.27	3031.09	3031.77	3032.43	3033.11	3033.55	3034.29	3035.84	3036.89	3037.95	3039.20	3040.22	3041.18	3042.22	3043.24	3044.20	3045.21	3046.33	3046.98	3047.66	3048.39	3049.01	3049.80	3050.69	3051.48	3052.19	3052.91	3053.66	3054.39
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:

CONTIENE:

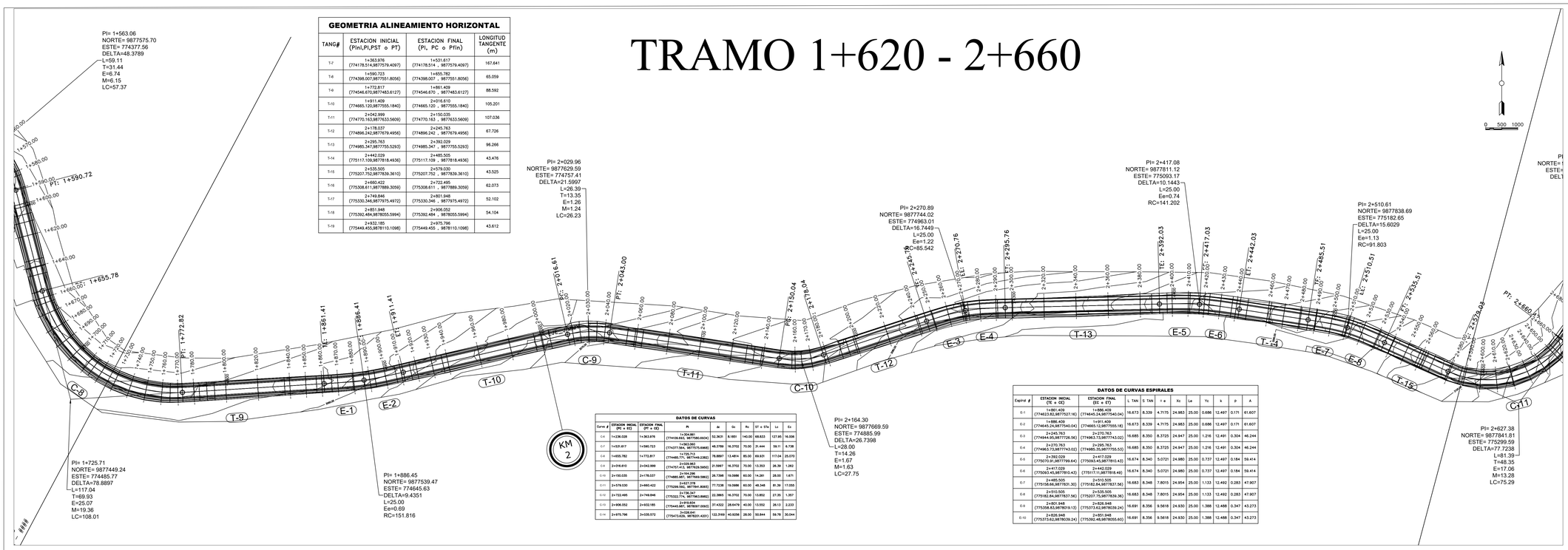
DISEÑO VERTICAL Y HORIZONTAL

Realizado por:	Revisado por:
Jimmy Stalin Saquinga Calapiña CI: 1803940798	Ing. Dilon German Moya Medina Mg CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA:	CANTON:
Tungurahua	Santiago de Píllaro
PARROQUIA:	**SECTOR:**
San Andres	Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo
FECHA:	**LAMINA:**
Enero 2026	A0-02
ESCALA:	
1:1000	

TRAMO 1+620 - 2+660



GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL

TANG#	ESTACION INICIAL (Pini,PI,PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o PTin)	LONGITUD TANGENTE (m)
T-7	1+363.976 (774178.514,9877579.4097)	1+531.617 (774178.514 , 9877579.4097)	167.641
T-8	1+590.723 (774398.007,9877551.8056)	1+655.782 (774398.007 , 9877551.8056)	65.059
T-9	1+772.817 (774546.670,9877463.6127)	1+861.409 (774546.670 , 9877463.6127)	88.592
T-10	1+911.409 (774665.120,9877355.1840)	2+016.610 (774665.120 , 9877355.1840)	105.201
T-11	2+042.999 (774770.163,9877833.5609)	2+150.035 (774770.163 , 9877833.5609)	107.036
T-12	2+178.037 (774896.242,9877679.4956)	2+245.763 (774896.242 , 9877679.4956)	67.726
T-13	2+295.763 (774985.347,9877755.5293)	2+392.029 (774985.347 , 9877755.5293)	96.266
T-14	2+442.029 (775117.109,9877818.4936)	2+485.505 (775117.109 , 9877818.4936)	43.476
T-15	2+535.505 (775207.752,9877839.3610)	2+579.030 (775207.752 , 9877839.3610)	43.525
T-16	2+680.422 (775308.611,9877889.3059)	2+722.465 (775308.611 , 9877889.3059)	62.073
T-17	2+749.846 (775330.346,9877975.4972)	2+801.948 (775330.346 , 9877975.4972)	52.102
T-18	2+851.948 (775392.484,9878055.5994)	2+906.052 (775392.484 , 9878055.5994)	54.104
T-19	2+932.185 (775449.455,9878110.1098)	2+975.796 (775449.455 , 9878110.1098)	43.612

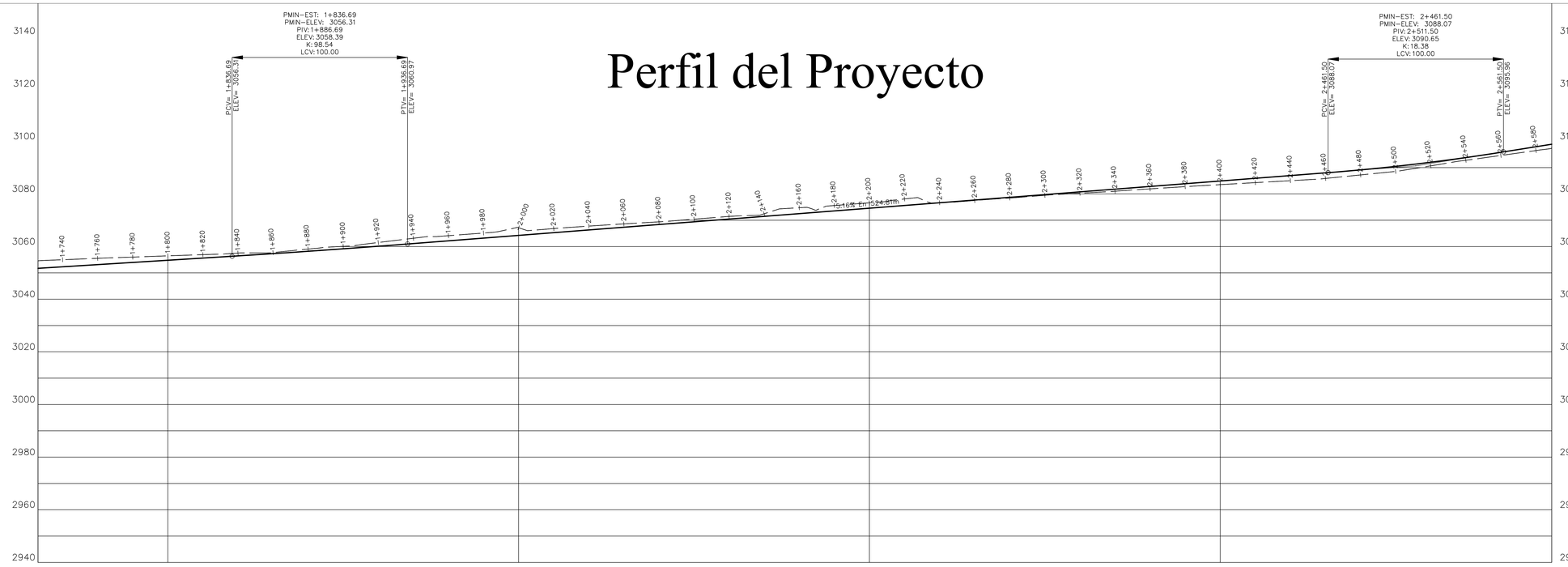
DATOS DE CURVAS

Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CC)	Pi	Δc	Gc	Rc	ST o STa	Lc	Ec
C-8	1+236.028	1+363.976	1+304.861 (774418.893, 9877580.6834)	52.3631	8.1851	140.00	68.833	127.95	16.006
C-7	1+531.617	1+590.723	1+563.060 (774377.064, 9877575.6960)	48.3789	16.3702	70.00	31.444	59.11	6.738
C-8	1+655.782	1+772.817	1+725.713 (774485.771, 9877449.2382)	78.8897	13.4914	85.00	69.931	117.04	25.070
C-9	2+016.610	2+042.999	2+029.963 (774757.413, 9877629.5952)	21.5997	16.3702	70.00	13.353	26.39	1.262
C-10	2+150.035	2+178.037	2+164.296 (774885.991, 9877669.5862)	26.7398	18.0886	60.00	14.261	28.00	1.671
C-11	2+579.030	2+680.422	2+627.378 (775299.593, 9877841.8063)	77.7238	18.0886	60.00	48.348	81.39	17.058
C-12	2+722.465	2+749.846	2+736.347 (775323.774, 9877963.8982)	22.3865	16.3702	70.00	13.852	27.35	1.357
C-13	2+906.052	2+932.185	2+918.604 (775449.587, 9878097.0903)	21.4322	28.6479	40.00	13.552	26.13	2.233
C-14	2+975.796	3+035.572	3+026.647 (775473.626, 9878201.4207)	123.3169	40.8256	28.00	50.844	59.78	30.044

DATOS DE CURVAS ESPIRALES

Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EE o ET)	L TAN	S TAN	Y e	Xc	Le	Yc	k	p	A
E-1	1+881.409 (774423.82,9877527.16)	1+896.409 (774445.24,9877540.04)	16.673	8.339	4.7175	24.983	25.00	0.686	12.497	0.171	61.607
E-2	1+906.409 (774445.24,9877540.04)	1+931.409 (774463.13,9877555.18)	16.673	8.339	4.7175	24.983	25.00	0.686	12.497	0.171	61.607
E-3	2+245.763 (774944.05,9877734.02)	2+270.763 (774963.73,9877743.02)	16.685	8.350	8.3725	24.947	25.00	1.216	12.491	0.304	46.244
E-4	2+270.763 (774963.73,9877743.02)	2+295.763 (774985.35,9877755.53)	16.685	8.350	8.3725	24.947	25.00	1.216	12.491	0.304	46.244
E-5	2+392.029 (775070.81,9877799.64)	2+417.029 (775093.45,9877810.43)	16.674	8.340	5.0721	24.980	25.00	0.737	12.497	0.184	59.414
E-6	2+417.029 (775093.45,9877810.43)	2+442.029 (775117.11,9877818.49)	16.674	8.340	5.0721	24.980	25.00	0.737	12.497	0.184	59.414
E-7	2+485.505 (775158.66,9877831.30)	2+510.505 (775182.84,9877837.56)	16.683	8.346	7.8015	24.954	25.00	1.133	12.492	0.283	47.907
E-8	2+510.505 (775182.84,9877837.56)	2+535.505 (775207.75,9877839.36)	16.683	8.346	7.8015	24.954	25.00	1.133	12.492	0.283	47.907
E-9	2+851.948 (775358.63,9878019.13)	2+926.948 (775373.62,9878039.24)	16.691	8.356	9.5618	24.930	25.00	1.388	12.488	0.347	43.273
E-10	2+926.948 (775373.62,9878039.24)	2+951.94 (775392.48,9878055.60)	16.691	8.356	9.5618	24.930	25.00	1.388	12.488	0.347	43.273

Perfil del Proyecto



ABSCISADO	1+800							1+900							2+000							2+100							2+200							2+300							2+400							2+500						
COTA TERRENO	3054.99	3055.53	3055.99	3056.47	3056.91	3057.53	3057.69	3059.04	3060.07	3061.54	3063.15	3064.13	3065.13	3066.83	3067.77	3068.61	3069.39	3070.40	3071.45	3072.46	3074.74	3075.59	3076.61	3078.08	3076.64	3077.49	3078.44	3079.45	3080.26	3081.02	3081.92	3082.75	3083.52	3084.28	3085.02	3085.87	3087.20	3088.55	3090.65	3092.78	3094.60	3096.47							
COTA SUBRASANTE	3054.99	3055.53	3055.99	3056.47	3056.91	3057.53	3057.69	3059.04	3060.07	3061.54	3063.15	3064.13	3065.13	3067.15	3066.83	3067.77	3068.61	3069.39	3070.40	3071.45	3072.46	3074.74	3075.59	3076.61	3078.08	3076.64	3077.49	3078.44	3079.45	3080.26	3081.02	3081.92	3082.75	3083.52	3084.28	3085.02	3085.87	3087.20	3088.55	3090.65	3092.78	3094.60	3096.47							
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
Diseno horizontal	L=117.04 R=85.00	L=88.59	L=25.00	L=25.00	L=105.20	L=26.39 R=70.00	L=107.04	L=28.00 R=60.00	L=67.73	L=25.00	L=25.00	L=96.27	L=25.00	L=25.00	L=43.48	L=25.00	L=25.00	L=43.52	L=81.39 R=60.00																																					
PERALTE	39.15m	39.15m	PSMAX1= 7675.10	PERAL1= 856.67	PSMAX2= 8525.47	PERAL2= 1006.51	PSMAX3= 8924.61	PERAL3= 1056.24	PSMAX4= 9037.00	PERAL4= 1106.03	PSMAX5= 9144.03	PERAL5= 1155.82	PSMAX6= 9211.76	PERAL6= 1205.61	PSMAX7= 9244.04	PERAL7= 1255.40	PSMAX8= 9250.50	PERAL8= 1305.19	PSMAX9= 9244.04	PERAL9= 1354.98	PSMAX10= 9211.76	PERAL10= 1404.77	PSMAX11= 9144.03	PERAL11= 1454.56	PSMAX12= 9037.00	PERAL12= 1504.35	PSMAX13= 8924.61	PERAL13= 1554.14	PSMAX14= 8525.47	PERAL14= 1603.93	PSMAX15= 7675.10	PERAL15= 1653.72																									

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

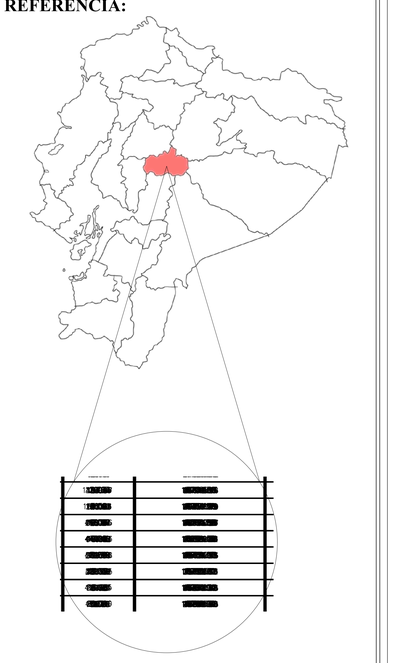
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

DISEÑO VERTICAL Y HORIZONTAL

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña

CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg

CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Pillaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-02

ESCALA: 1:1000

TRAMO 2+460 - 3+560

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL

TANG#	ESTACION INICIAL (PIni,PI_PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o PTin)	LONGITUD TANGENTE (m)
T-12	2+178.037 (774896.242,9877879.4956)	2+245.763 (774896.242 , 9877879.4956)	67.726
T-13	2+295.763 (774985.347,9877755.5293)	2+392.029 (774985.347 , 9877755.5293)	96.266
T-14	3+442.029 (775117.159,9877818.4636)	3+485.505 (775117.159 , 9877818.4636)	43.476
T-15	3+535.505 (775207.752,9877839.3610)	3+579.030 (775207.752 , 9877839.3610)	43.525
T-16	3+692.462 (775308.611,9877889.3059)	3+732.495 (775308.611 , 9877889.3059)	62.073
T-17	3+746.846 (775330.346,9877975.4972)	3+801.948 (775330.346 , 9877975.4972)	52.102
T-18	3+851.948 (775392.484,9878055.5994)	3+906.052 (775392.484 , 9878055.5994)	54.104
T-19	3+932.185 (775445.485,9878110.1098)	3+975.796 (775445.485 , 9878110.1098)	43.612
T-20	3+035.572 (775508.210,9878164.1468)	3+104.296 (775508.210 , 9878164.1468)	68.724
T-21	3+147.809 (775594.558,9878102.3161)	3+208.126 (775594.558 , 9878102.3161)	60.317
T-22	3+258.126 (775700.468,9878133.5566)	3+338.638 (775700.468 , 9878133.5566)	81.513
T-23	3+362.581 (775792.405,9878179.1211)	3+412.614 (775792.405 , 9878179.1211)	50.052
T-24	3+431.587 (775828.649,9878233.3235)	3+595.938 (775828.649 , 9878233.3235)	164.351

DATOS DE CURVAS ESPIRALES

Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	P	A
E-3	2+245.763 (774944.95,9877726.56)	2+270.763 (774963.73,9877743.02)	16.685	8.350	8.3725	24.947	25.00	1.216	12.491	0.304	46.244
E-4	2+270.763 (774963.73,9877743.02)	2+295.763 (774985.35,9877755.53)	16.685	8.350	8.3725	24.947	25.00	1.216	12.491	0.304	46.244
E-5	2+392.029 (775070.91,9877799.64)	2+417.029 (775093.45,9877810.43)	16.674	8.340	5.0721	24.980	25.00	0.737	12.497	0.184	59.414
E-6	2+417.029 (775093.45,9877810.43)	2+442.029 (775117.11,9877818.49)	16.674	8.340	5.0721	24.980	25.00	0.737	12.497	0.184	59.414
E-7	2+485.505 (775158.66,9877831.30)	2+510.505 (775182.84,9877837.56)	16.683	8.348	7.8015	24.954	25.00	1.133	12.492	0.283	47.907
E-8	2+510.505 (775182.84,9877837.56)	2+535.505 (775207.75,9877839.36)	16.683	8.348	7.8015	24.954	25.00	1.133	12.492	0.283	47.907
E-9	2+801.948 (775358.83,9878019.13)	2+826.948 (775373.62,9878039.24)	16.691	8.356	9.5618	24.930	25.00	1.388	12.488	0.347	43.273
E-10	2+826.948 (775373.62,9878039.24)	2+851.948 (775392.48,9878055.60)	16.691	8.356	9.5618	24.930	25.00	1.388	12.488	0.347	43.273
E-11	3+208.126 (775653.04,9878117.87)	3+233.126 (775677.07,9878124.78)	16.670	8.336	3.4026	24.991	25.00	0.495	12.499	0.124	72.541
E-12	3+233.126 (775677.07,9878124.78)	3+258.126 (775700.47,9878133.56)	16.670	8.336	3.4026	24.991	25.00	0.495	12.499	0.124	72.541

DATOS DE CURVAS

Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δi	Gc	Rc	ST o STe	Lc	Ec
C-10	2+150.035	2+178.037	2+164.296 (774885.987, 9877669.5862)	26.7398	19.0986	60.00	14.261	28.00	1.671
C-11	2+579.030	2+660.422	2+627.378 (775299.592, 9877841.8065)	77.7238	19.0986	60.00	48.348	81.39	17.055
C-12	2+722.495	2+749.846	2+736.347 (775322.774, 9877963.8982)	22.3865	16.3702	70.00	13.852	27.35	1.357
C-13	2+906.052	2+932.185	2+919.604 (775445.987, 9878097.0093)	37.4322	28.6479	40.00	13.552	26.13	2.233
C-14	2+975.796	3+035.572	3+026.641 (775473.629, 9878201.4201)	122.3169	40.9256	28.00	50.844	59.78	30.044
C-15	3+104.296	3+147.609	3+128.350 (775571.312, 9878096.1325)	62.0417	28.6479	40.00	24.054	43.31	6.676
C-17	3+595.938	3+649.794	3+623.327 (776018.965, 9878209.9882)	25.7143	9.5493	120.00	27.389	53.86	3.086

PI= 2+627.38
NORTE= 9877841.81
ESTE= 775299.59
DELTA=77.7238
L=81.39
T=48.35
E=17.06
M=13.28
LC=75.29

PI= 2+736.35
NORTE= 9877963.90
ESTE= 775322.77
DELTA=22.3865
L=27.35
T=13.85
E=1.36
M=1.33
PC=LC=27.18

PI= 2+510.61
NORTE= 9877838.69
ESTE= 775182.65
DELTA=15.6029
L=25.00
Ee=1.13
RC=91.803

PI= 2+827.11
NORTE= 9878040.20
ESTE= 775372.58
DELTA=19.1235
L=25.00
Ee=1.39
RC=74.902

PI= 2+919.60
NORTE= 9878097.01
ESTE= 775445.99
DELTA=37.4322
L=26.13
T=13.55
E=2.23
M=2.12
LC=25.67

PI= 3+026.64
NORTE= 9878201.42
ESTE= 775473.63
DELTA=122.3169
L=59.78
T=50.84
E=30.04
M=14.49
LC=49.05

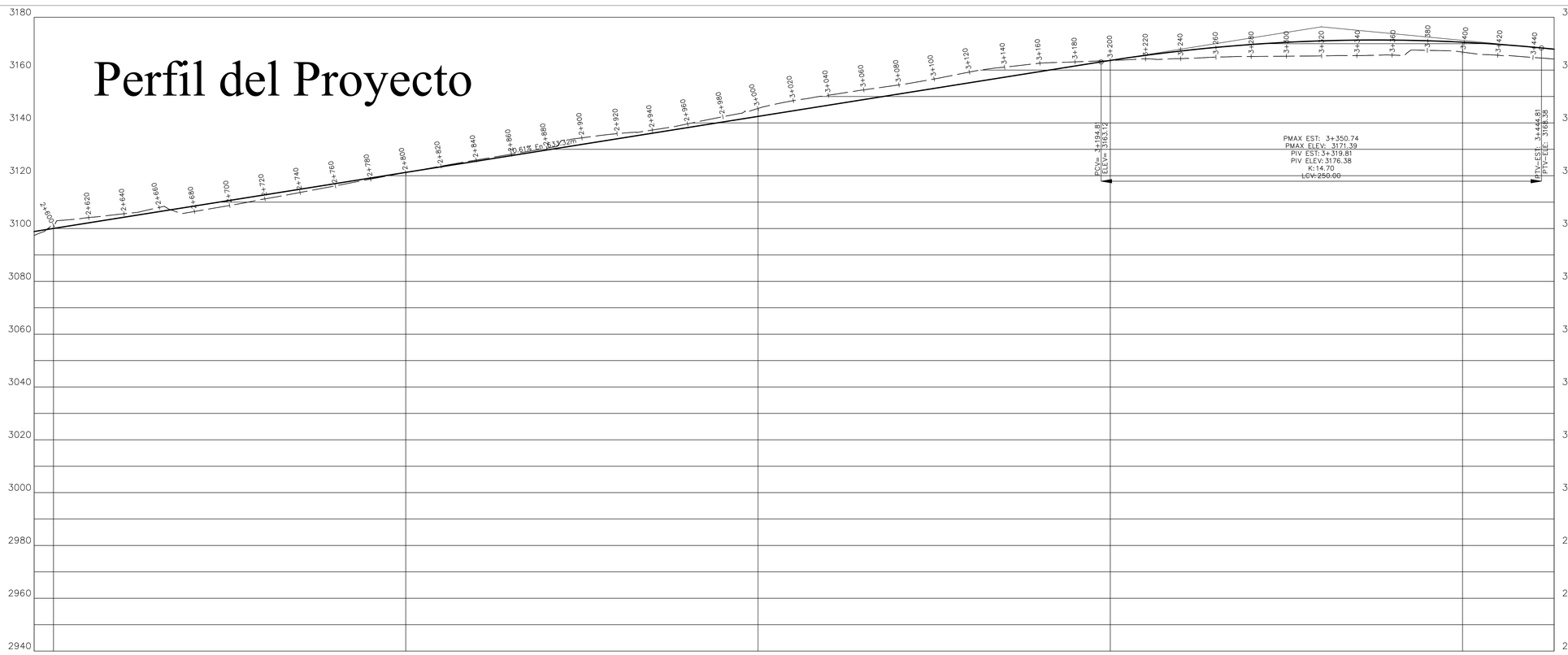
PI= 3+128.35
NORTE= 9878096.13
ESTE= 775571.31
DELTA=62.0417
L=43.31
T=24.05
E=6.68
M=5.72
LC=41.23

PI= 3+233.15
NORTE= 9878124.30
ESTE= 775677.22
DELTA=6.8051
L=25.00
E=0.49
RC=210.488

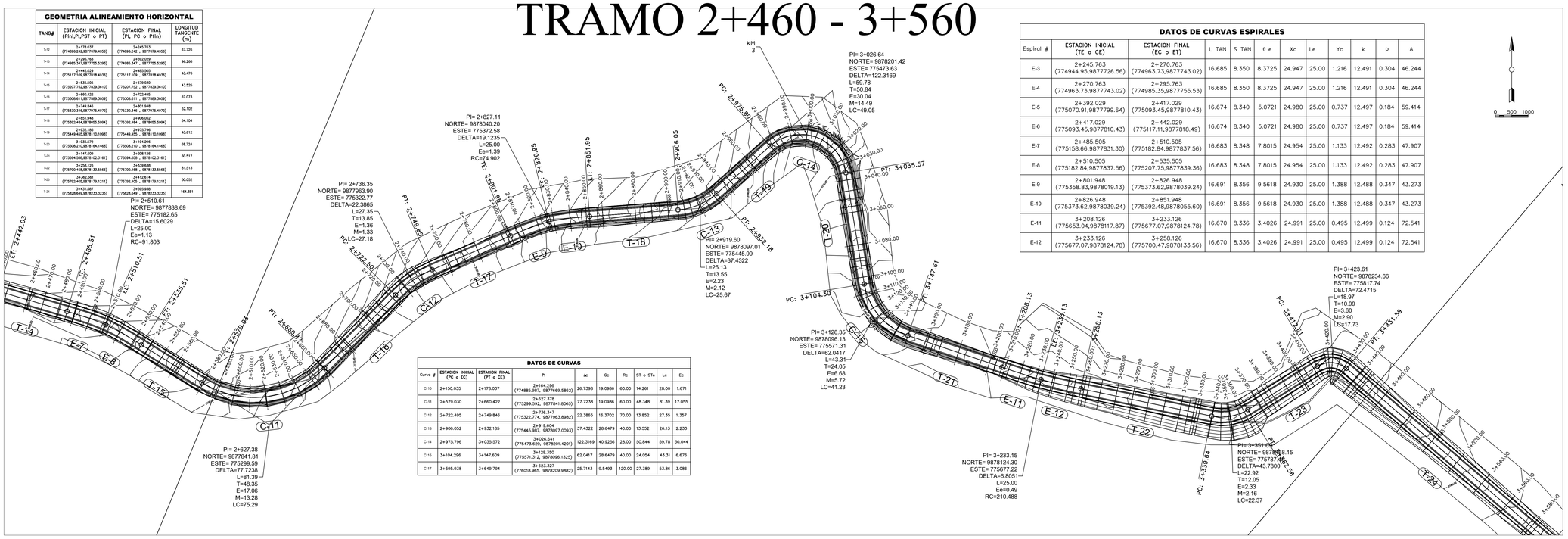
PI= 3+351.56
NORTE= 9878098.15
ESTE= 775787.46
DELTA=43.7800
L=22.92
T=12.05
E=2.33
M=2.16
LC=22.37

PI= 3+423.61
NORTE= 9878234.66
ESTE= 775817.74
DELTA=72.4715
L=18.97
T=10.99
E=3.60
M=2.90
LC=17.73

Perfil del Proyecto



ABSCISADO	2+600				2+700				2+800				2+900				3+000				3+100				3+200				3+300				3+400			
COTA TERRENO	3101.34	3104.16	3105.59	3108.00	3106.45	3108.74	3111.24	3113.66	3116.16	3118.72	3121.20	3123.63	3125.95	3128.16	3130.42	3134.35	3135.93	3137.30	3139.64	3142.34	3145.47	3148.43	3150.47	3152.52	3154.40	3156.63	3159.26	3161.12	3162.62	3163.11	3163.61	3164.25	3164.34	3164.91	3165.15	3165.25	3165.38	3165.50	3165.68	3167.48	3166.81	3165.62	3164.77
COTA SUBRASANTE	3101.34	3104.16	3105.59	3108.00	3106.45	3108.74	3111.24	3113.66	3116.16	3118.72	3121.20	3123.63	3125.95	3128.16	3130.42	3134.35	3135.93	3137.30	3139.64	3142.34	3145.47	3148.43	3150.47	3152.52	3154.40	3156.63	3159.26	3161.12	3162.62	3163.11	3163.61	3164.25	3164.34	3164.91	3165.15	3165.25	3165.38	3165.50	3165.68	3167.48	3166.81	3165.62	3164.77
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Diseno horizontal	L=81.39 R=60.00	L=62.07	L=27.35 R=70.00	L=52.10	L=25.00	L=25.00	L=54.10	L=26.13 R=40.00	L=43.61	L=59.78 R=28.00	L=58.72	L=43.31 R=40.00	L=60.52	L=25.00	L=25.00	L=81.51	L=22.92 R=30.00	L=50.05	L=18.97 R=15.00	L=164.35																							





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

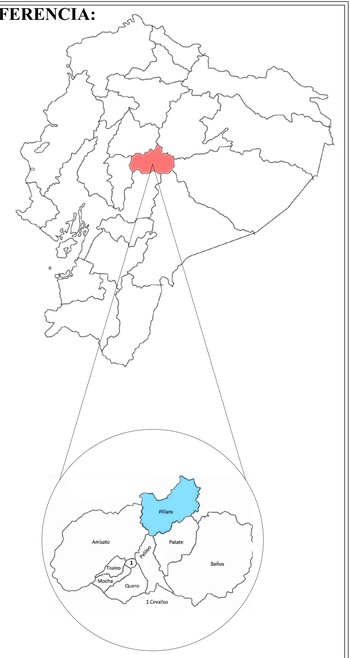
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

DISEÑO VERTICAL Y HORIZONTAL

Realizado por:	Revisado por:
Jimmy Stalin Saquinga Calapiña CI: 1803940798	Ing. Dilon German Moya Medina Mg CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA:	CANTON:
Tungurahua	Santiago de Pillaro
PARROQUIA:	**SECTOR:**
San Andres	Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo
FECHA:	**LAMINA:**
Enero 2026	**A0-02**
ESCALA:	
1:1000	

TRAMO 3+300 - 4+252

GEOMETRIA ALINEAMIENTO HORIZONTAL

TANG#	ESTACION INICIAL (Pini,PI,PST o PT)	ESTACION FINAL (PI, PC o Pfin)	LONGITUD TANGENTE (m)
T-21	3+147.609 (775594.558,9878102.3161)	3+208.126 (775594.558 , 9878102.3161)	60.517
T-22	3+258.126 (775700.468,9878133.5566)	3+339.638 (775700.468 , 9878133.5566)	81.513
T-23	3+362.561 (775792.405,9878179.1211)	3+412.614 (775792.405 , 9878179.1211)	50.052
T-24	3+431.587 (775828.649,9878233.3235)	3+595.938 (775828.649 , 9878233.3235)	164.351
T-25	3+649.794 (776042.012,9878195.1896)	3+807.227 (776042.012 , 9878195.1896)	157.433
T-26	3+857.227 (776211.517,9878077.0305)	4+006.681 (776211.517 , 9878077.0305)	149.455
T-27	4+038.923 (776332.578,9877944.1088)	4+140.974 (776332.578 , 9877944.1088)	102.050
T-28	4+190.974 (776478.165,9877901.8021)	4+252.748 (776478.165 , 9877901.8021)	61.775

DATOS DE CURVAS

Curva #	ESTACION INICIAL (PC o EC)	ESTACION FINAL (PT o CE)	PI	Δc	Gc	Rc	ST o STe	Lc	Ec
C-14	2+975.796	3+035.572	3+026.641 (775473.626, 9878201.4201)	122.3169	40.9256	28.00	50.844	59.78	30.044
C-17	3+595.938	3+649.794	3+623.327 (776018.965, 9878209.9882)	25.7143	9.5493	120.00	27.389	53.86	3.086
C-18	4+006.681	4+038.923	4+023.385 (776316.365, 9877948.1295)	36.9468	22.9183	50.00	16.704	32.24	2.716

DATOS DE CURVAS ESPIRALES

Espiral #	ESTACION INICIAL (TE o CE)	ESTACION FINAL (EC o ET)	L TAN	S TAN	θ e	Xc	Le	Yc	k	p	A
E-11	3+208.126 (775653.04,9878117.87)	3+233.126 (775677.07,9878124.78)	16.670	8.336	3.4026	24.991	25.00	0.495	12.499	0.124	72.541
E-12	3+233.126 (775677.07,9878124.78)	3+258.126 (775700.47,9878133.56)	16.670	8.336	3.4026	24.991	25.00	0.495	12.499	0.124	72.541
E-13	3+807.227 (776174.49,9878110.13)	3+832.227 (776194.76,9878095.54)	16.689	8.353	9.0852	24.937	25.00	1.319	12.490	0.330	44.394
E-14	3+832.227 (776194.76,9878095.54)	3+857.227 (776211.52,9878077.03)	16.689	8.353	9.0852	24.937	25.00	1.319	12.490	0.330	44.394
E-15	4+140.974 (776431.63,9877919.54)	4+165.974 (776455.61,9877912.56)	16.679	8.345	6.9418	24.963	25.00	1.009	12.494	0.252	50.787
E-16	4+165.974 (776455.61,9877912.56)	4+190.974 (776478.16,9877901.80)	16.679	8.345	6.9418	24.963	25.00	1.009	12.494	0.252	50.787

PI= 3+423.61
NORTE= 9878234.66
ESTE= 775817.74
DELTA=72.4715
L=18.97
T=10.99
E=3.60
M=2.90
LC=17.73
PC: 3+412.61

PI= 3+351.69
NORTE= 9878166.15
ESTE= 775787.40
DELTA=43.7800
L=22.92
T=12.05
E=2.33
M=2.16
LC=22.37
PC= 3+339.64

PI= 3+623.33
NORTE= 9878209.99
ESTE= 776018.96
DELTA=25.7143
L=53.86
T=27.39
E=3.09
M=3.01
LC=53.40
PC= 3+598.94

PI= 3+832.37
NORTE= 9878096.54
ESTE= 776195.65
DELTA=18.1703
L=25.00
Ee=1.32
RC=78.832

PI= 4+023.39
NORTE= 9877948.13
ESTE= 776316.37
DELTA=36.9468
L=32.24
T=16.70
E=2.72
M=2.58
LC=31.69

PI= 4+166.06
NORTE= 9877913.51
ESTE= 776455.98
DELTA=13.8836
L=25.00
Ee=1.01
RC=103.172

PI= 4+252.75

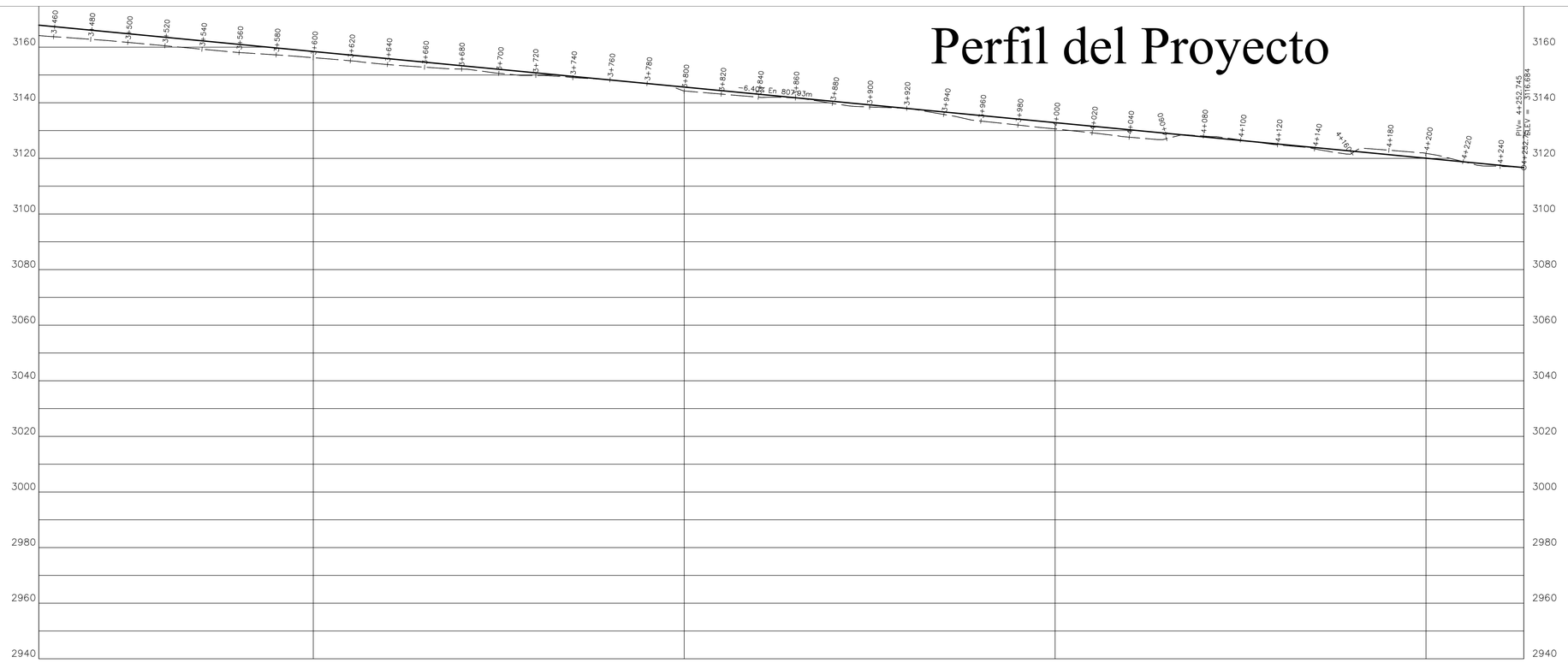
PT: 3+362.56
PT: 3+431.59
PT: 3+649.79
PT: 3+807.23
EE: 3+832.23
EE: 3+857.23
PT: 4+006.68
PT: 4+058.58
TE: 4+140.97
ET: 4+165.97
TE: 4+165.97
ET: 4+190.97
EJE_JIMMY

C-17 C-18 T-23 T-24 T-25 T-26 T-27 T-28 E-13 E-14 E-15 E-16

KM 4

0 500 1000

Perfil del Proyecto



ABSCISADO	3+500							3+600							3+700							3+800							3+900							4+000							4+100							4+200					
COTA TERRENO	3163.77	3162.83	3161.72	3160.50	3159.27	3158.06	3157.23	3156.21	3155.11	3153.76	3152.81	3152.12	3150.59	3149.84	3149.05	3148.27	3146.95	3144.27	3143.13	3142.01	3141.73	3139.79	3138.48	3138.02	3135.80	3133.42	3131.99	3130.61	3129.19	3127.63	3127.07	3128.04	3126.62	3124.87	3123.42	3121.84	3122.94	3121.81	3118.84	3117.13												
COTA SUBRASANTE	3163.77	3162.83	3161.72	3160.50	3159.27	3158.06	3157.23	3156.21	3155.11	3153.76	3152.81	3152.12	3150.59	3149.84	3149.05	3148.27	3146.95	3144.27	3143.13	3142.01	3141.73	3139.79	3138.48	3138.02	3135.80	3133.42	3131.99	3130.61	3129.19	3127.63	3127.07	3128.04	3126.62	3124.87	3123.42	3121.84	3122.94	3121.81	3118.84	3117.13												
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00												
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00												
Diseno horizontal	L=164.35							L=53.86 R=120.00							L=157.43							L=25.00							L=25.00							L=149.45							L=32.24 R=50.00							L=102.05					
PERALTE	PERALTA=3.97% 3+477.85 3+497.85 3+517.85 SAMA=3+495.61 PERALTA=2.44%							PERALTA=2.44% 3+537.85 3+557.85 3+577.85 SAMA=3+555.74 PERALTA=3.97%							PERALTA=3.97% 3+617.85 3+637.85 3+657.85 SAMA=3+635.74 PERALTA=2.44%							PERALTA=2.44% 3+697.85 3+717.85 3+737.85 SAMA=3+715.68 PERALTA=3.97%							PERALTA=3.97% 3+777.85 3+797.85 3+817.85 SAMA=3+795.68 PERALTA=2.44%							PERALTA=2.44% 3+857.85 3+877.85 3+897.85 SAMA=3+875.68 PERALTA=3.97%							PERALTA=3.97% 3+937.85 3+957.85 3+977.85 SAMA=3+955.68 PERALTA=2.44%							PERALTA=2.44% 4+017.85 4+037.85 4+057.85 SAMA=4+035.68 PERALTA=3.97%							PERALTA=3.97% 4+097.85 4+117.85 4+137.85 SAMA=4+115.68 PERALTA=2.44%							PERALTA=2.44% 4+177.85 4+197.85 4+217.85 SAMA=4+195.68 PERALTA=3.97%							PERALTA=3.97% 4+257.85 4+277.85 4+297.85 SAMA=4+275.68 PERALTA=2.44%						

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

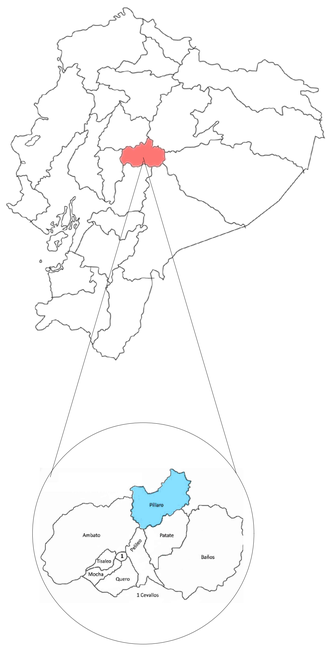
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

DISEÑO VERTICAL Y HORIZONTAL

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Pillaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

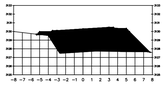
FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-02

ESCALA: 1:1000

VISTAS DE CORTE Y RELLENO

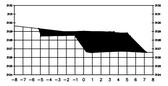
K4+040.00



AREA: 4+040.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 26.80

ELEVACION TN: 3127.63
ELEVACION RAS: 3130.30

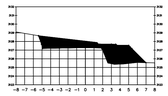
K4+060.00



AREA: 4+060.00
Area Corte 0.94
Area Relleno 15.15

ELEVACION TN: 3127.07
ELEVACION RAS: 3129.02

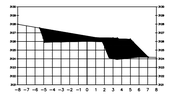
K4+080.00



AREA: 4+080.00
Area Corte 4.08
Area Relleno 8.29

ELEVACION TN: 3128.04
ELEVACION RAS: 3127.74

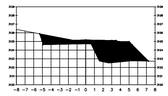
K4+100.00



AREA: 4+100.00
Area Corte 3.91
Area Relleno 9.02

ELEVACION TN: 3126.62
ELEVACION RAS: 3126.46

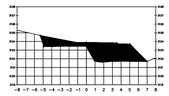
K4+120.00



AREA: 4+120.00
Area Corte 1.80
Area Relleno 12.70

ELEVACION TN: 3124.87
ELEVACION RAS: 3125.18

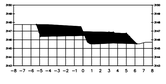
K4+140.00



AREA: 4+140.00
Area Corte 1.97
Area Relleno 12.07

ELEVACION TN: 3123.42
ELEVACION RAS: 3123.90

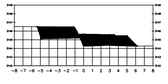
K3+780.00



AREA: 3+780.00
Area Corte 4.32
Area Relleno 6.72

ELEVACION TN: 3146.95
ELEVACION RAS: 3146.93

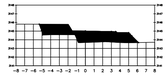
K3+800.00



AREA: 3+800.00
Area Corte 4.35
Area Relleno 7.51

ELEVACION TN: 3144.27
ELEVACION RAS: 3145.65

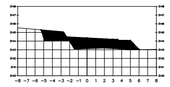
K3+810.00



AREA: 3+810.00
Area Corte 2.95
Area Relleno 8.29

ELEVACION TN: 3143.69
ELEVACION RAS: 3145.01

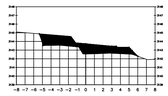
K3+820.00



AREA: 3+820.00
Area Corte 2.12
Area Relleno 8.61

ELEVACION TN: 3143.13
ELEVACION RAS: 3144.37

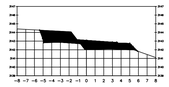
K3+830.00



AREA: 3+830.00
Area Corte 3.12
Area Relleno 5.76

ELEVACION TN: 3142.55
ELEVACION RAS: 3143.73

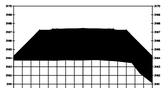
K3+840.00



AREA: 3+840.00
Area Corte 3.70
Area Relleno 5.29

ELEVACION TN: 3142.01
ELEVACION RAS: 3143.09

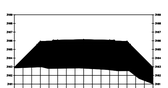
K3+460.00



AREA: 3+460.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 51.64

ELEVACION TN: 3163.77
ELEVACION RAS: 3167.41

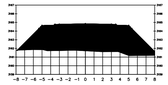
K3+480.00



AREA: 3+480.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 45.62

ELEVACION TN: 3162.83
ELEVACION RAS: 3166.13

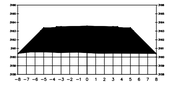
K3+500.00



AREA: 3+500.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 40.83

ELEVACION TN: 3161.72
ELEVACION RAS: 3164.85

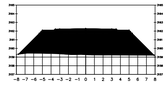
K3+520.00



AREA: 3+520.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 38.34

ELEVACION TN: 3160.50
ELEVACION RAS: 3163.57

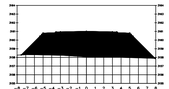
K3+540.00



AREA: 3+540.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 36.86

ELEVACION TN: 3159.27
ELEVACION RAS: 3162.29

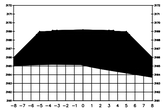
K3+560.00



AREA: 3+560.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 35.45

ELEVACION TN: 3158.06
ELEVACION RAS: 3161.01

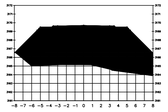
K3+270.00



AREA: 3+270.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 59.79

ELEVACION TN: 3165.10
ELEVACION RAS: 3169.17

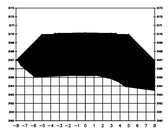
K3+280.00



AREA: 3+280.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 65.77

ELEVACION TN: 3165.15
ELEVACION RAS: 3169.69

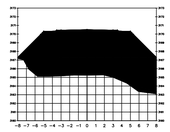
K3+290.00



AREA: 3+290.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 73.21

ELEVACION TN: 3165.20
ELEVACION RAS: 3170.14

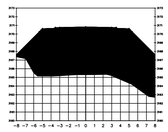
K3+300.00



AREA: 3+300.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 78.48

ELEVACION TN: 3165.25
ELEVACION RAS: 3170.52

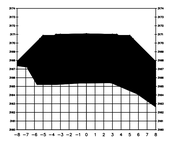
K3+310.00



AREA: 3+310.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 81.58

ELEVACION TN: 3165.31
ELEVACION RAS: 3170.83

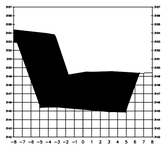
K3+320.00



AREA: 3+320.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 83.62

ELEVACION TN: 3165.38
ELEVACION RAS: 3171.07

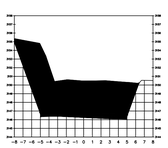
K3+030.00



AREA: 3+030.00
Area Corte 66.34
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3149.45
ELEVACION RAS: 3145.64

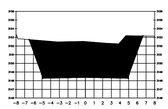
K3+040.00



AREA: 3+040.00
Area Corte 57.58
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3150.47
ELEVACION RAS: 3146.70

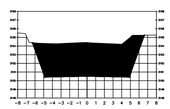
K3+060.00



AREA: 3+060.00
Area Corte 44.71
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3152.52
ELEVACION RAS: 3148.83

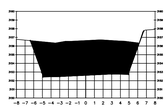
K3+080.00



AREA: 3+080.00
Area Corte 41.10
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3154.40
ELEVACION RAS: 3150.95

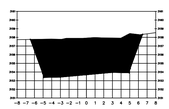
K3+100.00



AREA: 3+100.00
Area Corte 40.43
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3156.63
ELEVACION RAS: 3153.07

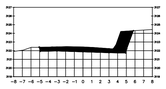
K3+110.00



AREA: 3+110.00
Area Corte 44.69
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3157.92
ELEVACION RAS: 3154.13

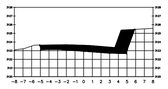
K2+810.00



AREA: 2+810.00
Area Corte 4.28
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3122.43
ELEVACION RAS: 3122.31

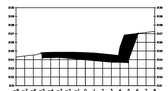
K2+820.00



AREA: 2+820.00
Area Corte 5.96
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3123.63
ELEVACION RAS: 3123.37

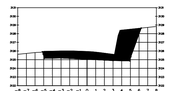
K2+830.00



AREA: 2+830.00
Area Corte 7.55
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3124.81
ELEVACION RAS: 3124.43

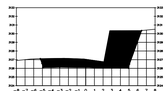
K2+840.00



AREA: 2+840.00
Area Corte 10.92
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3125.95
ELEVACION RAS: 3125.49

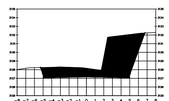
K2+850.00



AREA: 2+850.00
Area Corte 17.31
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3127.05
ELEVACION RAS: 3126.55

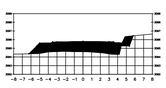
K2+860.00



AREA: 2+860.00
Area Corte 21.98
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3128.16
ELEVACION RAS: 3127.61

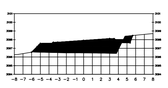
K2+560.00



AREA: 2+560.00
Area Corte 0.82
Area Relleno 12.01

ELEVACION TN: 3094.60
ELEVACION RAS: 3095.80

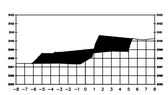
K2+580.00



AREA: 2+580.00
Area Corte 0.48
Area Relleno 13.34

ELEVACION TN: 3096.47
ELEVACION RAS: 3097.92

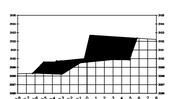
K2+590.00



AREA: 2+590.00
Area Corte 5.27
Area Relleno 8.20

ELEVACION TN: 3097.68
ELEVACION RAS: 3098.98

K2+600.00



AREA: 2+600.00
Area Corte 12.88
Area Relleno 6.13

ELEVACION TN: 3101.37
ELEVACION RAS: 3100.04

K2+610.00

AREA: 2+610.00
Area Corte 17.07
Area Relleno 2.62

ELEVACION TN: 3103.40
ELEVACION RAS: 3101.10

K2+620.00

AREA: 2+620.00
Area Corte 18.22
Area Relleno 1.52

ELEVACION TN: 3104.16
ELEVACION RAS: 3102.16

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:

CONTIENE:

SECCIONES DE CORTE Y RELLENO

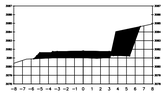
Realizado por:	Revisado por:
Jimmy Stalin Saquinga Calapiña	Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1803940798	CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua	**CANTON:** Santiago de Pillaro
PARROQUIA: San Andres	**SECTOR:** Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo
FECHA: Enero 2026	**LAMINA:** A0-10
ESCALA: 1:1000	

VISTAS DE CORTE Y RELLENO

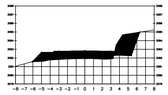
K2+340.00



AREA: 2+340.00
Area Corte 6.73
Area Relleno 6.17

ELEVACION TN: 3081.02
ELEVACION RAS: 3081.80

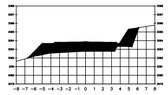
K2+360.00



AREA: 2+360.00
Area Corte 4.60
Area Relleno 8.19

ELEVACION TN: 3081.92
ELEVACION RAS: 3082.83

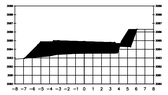
K2+380.00



AREA: 2+380.00
Area Corte 2.46
Area Relleno 10.71

ELEVACION TN: 3082.75
ELEVACION RAS: 3083.66

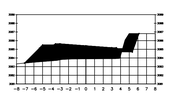
K2+400.00



AREA: 2+400.00
Area Corte 1.99
Area Relleno 14.53

ELEVACION TN: 3083.52
ELEVACION RAS: 3084.90

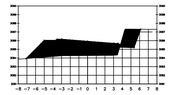
K2+410.00



AREA: 2+410.00
Area Corte 2.34
Area Relleno 16.13

ELEVACION TN: 3083.90
ELEVACION RAS: 3085.41

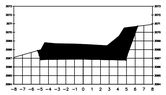
K2+420.00



AREA: 2+420.00
Area Corte 3.18
Area Relleno 16.54

ELEVACION TN: 3084.28
ELEVACION RAS: 3085.93

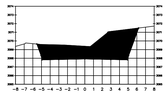
K2+060.00



AREA: 2+060.00
Area Corte 17.90
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3068.61
ELEVACION RAS: 3067.34

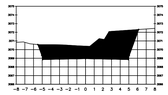
K2+080.00



AREA: 2+080.00
Area Corte 20.12
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3069.39
ELEVACION RAS: 3068.37

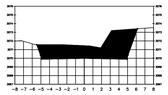
K2+100.00



AREA: 2+100.00
Area Corte 19.44
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3070.40
ELEVACION RAS: 3069.40

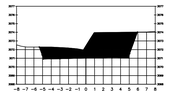
K2+120.00



AREA: 2+120.00
Area Corte 17.98
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3071.45
ELEVACION RAS: 3070.44

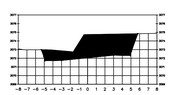
K2+140.00



AREA: 2+140.00
Area Corte 17.74
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3072.46
ELEVACION RAS: 3071.47

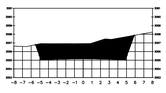
K2+160.00



AREA: 2+160.00
Area Corte 16.93
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3074.74
ELEVACION RAS: 3072.50

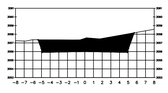
K1+820.00



AREA: 1+820.00
Area Corte 17.47
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3056.91
ELEVACION RAS: 3055.62

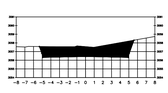
K1+840.00



AREA: 1+840.00
Area Corte 12.70
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3057.53
ELEVACION RAS: 3056.45

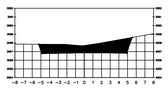
K1+850.00



AREA: 1+850.00
Area Corte 9.89
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3057.57
ELEVACION RAS: 3056.87

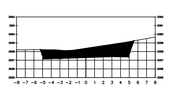
K1+860.00



AREA: 1+860.00
Area Corte 7.93
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3057.69
ELEVACION RAS: 3057.31

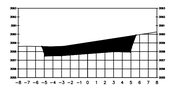
K1+870.00



AREA: 1+870.00
Area Corte 8.58
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3058.38
ELEVACION RAS: 3057.75

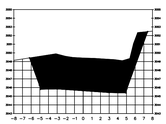
K1+880.00



AREA: 1+880.00
Area Corte 9.96
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3059.04
ELEVACION RAS: 3058.20

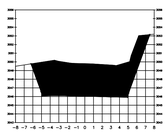
K1+590.00



AREA: 1+590.00
Area Corte 42.36
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3049.41
ELEVACION RAS: 3046.08

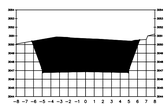
K1+600.00



AREA: 1+600.00
Area Corte 42.88
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3049.80
ELEVACION RAS: 3046.49

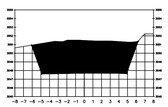
K1+620.00



AREA: 1+620.00
Area Corte 38.71
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3050.69
ELEVACION RAS: 3047.32

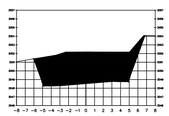
K1+640.00



AREA: 1+640.00
Area Corte 37.05
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3051.48
ELEVACION RAS: 3048.15

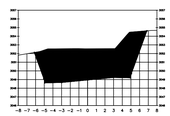
K1+660.00



AREA: 1+660.00
Area Corte 36.26
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3052.19
ELEVACION RAS: 3048.98

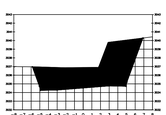
K1+670.00



AREA: 1+670.00
Area Corte 40.79
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3052.55
ELEVACION RAS: 3049.39

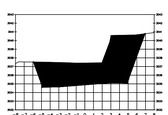
K1+320.00



AREA: 1+320.00
Area Corte 33.86
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3036.89
ELEVACION RAS: 3034.97

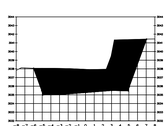
K1+330.00



AREA: 1+330.00
Area Corte 35.85
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3037.41
ELEVACION RAS: 3035.33

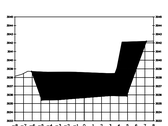
K1+340.00



AREA: 1+340.00
Area Corte 37.62
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3037.95
ELEVACION RAS: 3035.71

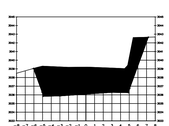
K1+350.00



AREA: 1+350.00
Area Corte 36.84
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3038.58
ELEVACION RAS: 3036.12

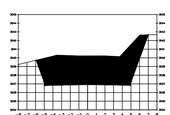
K1+360.00



AREA: 1+360.00
Area Corte 35.09
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3039.20
ELEVACION RAS: 3036.53

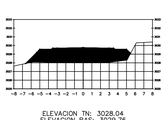
K1+380.00



AREA: 1+380.00
Area Corte 36.64
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3040.22
ELEVACION RAS: 3037.36

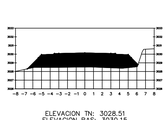
K1+080.00



AREA: 1+080.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 17.43

ELEVACION TN: 3028.04
ELEVACION RAS: 3029.76

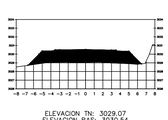
K1+100.00



AREA: 1+100.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 18.13

ELEVACION TN: 3028.51
ELEVACION RAS: 3030.15

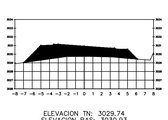
K1+120.00



AREA: 1+120.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 16.56

ELEVACION TN: 3029.07
ELEVACION RAS: 3030.54

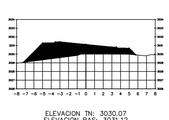
K1+140.00



AREA: 1+140.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 14.80

ELEVACION TN: 3029.74
ELEVACION RAS: 3030.93

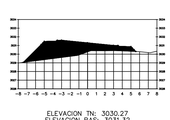
K1+150.00



AREA: 1+150.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 14.61

ELEVACION TN: 3030.07
ELEVACION RAS: 3031.12

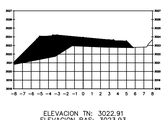
K1+160.00



AREA: 1+160.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 14.99

ELEVACION TN: 3030.27
ELEVACION RAS: 3031.32

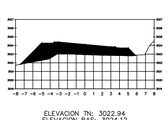
K0+780.00



AREA: 0+780.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 18.38

ELEVACION TN: 3022.91
ELEVACION RAS: 3023.93

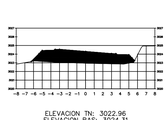
K0+790.00



AREA: 0+790.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 15.06

ELEVACION TN: 3022.94
ELEVACION RAS: 3024.12

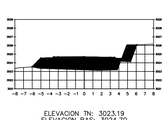
K0+800.00



AREA: 0+800.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 14.15

ELEVACION TN: 3022.96
ELEVACION RAS: 3024.31

K0+820.00



AREA: 0+820.00
Area Corte 1.92
Area Relleno 13.66

ELEVACION TN: 3023.19
ELEVACION RAS: 3024.70

K0+840.00

AREA: 0+840.00
Area Corte 0.74
Area Relleno 13.82

ELEVACION TN: 3023.59
ELEVACION RAS: 3025.09

K0+860.00

AREA: 0+860.00
Area Corte 0.10
Area Relleno 13.10

ELEVACION TN: 3024.15
ELEVACION RAS: 3025.48

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:

CONTIENE:

SECCIONES DE CORTE Y RELLENO

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

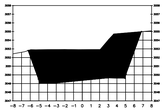
LAMINA: A0-11

ESCALA: 1:1000

VISTAS DE CORTE Y RELLENO

ELEVACION RAS: 3058.67 | ELEVACION RAS: 3059.14 | ELEVACION RAS: 3059.63 | ELEVACION RAS: 3060.12 | ELEVACION RAS: 3060.63 | ELEVACION RAS: 3061.14

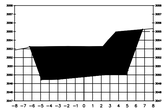
K1+680.00



AREA: 1+680.00
Area Corte 42.51
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3052.91
ELEVACION RAS: 3049.81

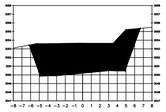
K1+690.00



AREA: 1+690.00
Area Corte 41.21
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3053.27
ELEVACION RAS: 3050.22

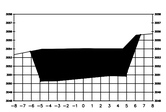
K1+700.00



AREA: 1+700.00
Area Corte 37.65
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3053.66
ELEVACION RAS: 3050.64

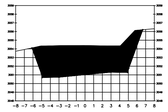
K1+710.00



AREA: 1+710.00
Area Corte 35.12
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3054.04
ELEVACION RAS: 3051.05

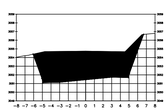
K1+720.00



AREA: 1+720.00
Area Corte 35.42
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3054.39
ELEVACION RAS: 3051.47

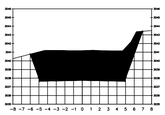
K1+730.00



AREA: 1+730.00
Area Corte 33.51
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3054.74
ELEVACION RAS: 3051.88

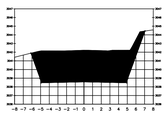
K1+400.00



AREA: 1+400.00
Area Corte 36.62
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3041.18
ELEVACION RAS: 3038.19

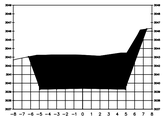
K1+420.00



AREA: 1+420.00
Area Corte 38.38
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3042.22
ELEVACION RAS: 3039.02

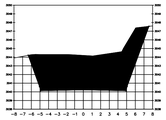
K1+440.00



AREA: 1+440.00
Area Corte 42.96
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3043.24
ELEVACION RAS: 3039.85

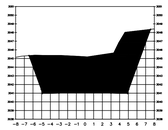
K1+460.00



AREA: 1+460.00
Area Corte 48.46
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3044.20
ELEVACION RAS: 3040.68

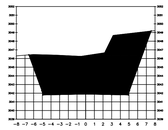
K1+480.00



AREA: 1+480.00
Area Corte 54.34
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3045.21
ELEVACION RAS: 3041.51

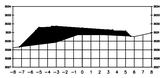
K1+500.00



AREA: 1+500.00
Area Corte 59.33
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3046.33
ELEVACION RAS: 3042.34

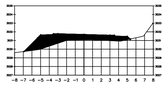
K1+170.00



AREA: 1+170.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 12.93

ELEVACION TN: 3030.73
ELEVACION RAS: 3031.51

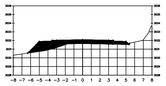
K1+180.00



AREA: 1+180.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 9.54

ELEVACION TN: 3031.09
ELEVACION RAS: 3031.70

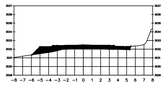
K1+200.00



AREA: 1+200.00
Area Corte 0.01
Area Relleno 5.81

ELEVACION TN: 3031.77
ELEVACION RAS: 3032.09

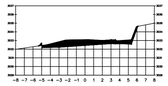
K1+220.00



AREA: 1+220.00
Area Corte 0.11
Area Relleno 2.69

ELEVACION TN: 3032.43
ELEVACION RAS: 3032.48

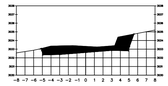
K1+240.00



AREA: 1+240.00
Area Corte 1.98
Area Relleno 0.16

ELEVACION TN: 3033.11
ELEVACION RAS: 3032.87

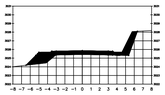
K1+250.00



AREA: 1+250.00
Area Corte 5.60
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3033.32
ELEVACION RAS: 3033.07

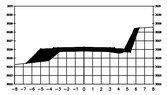
K0+880.00



AREA: 0+880.00
Area Corte 1.92
Area Relleno 5.59

ELEVACION TN: 3025.51
ELEVACION RAS: 3025.87

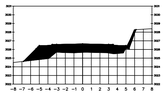
K0+900.00



AREA: 0+900.00
Area Corte 1.65
Area Relleno 6.98

ELEVACION TN: 3025.81
ELEVACION RAS: 3026.26

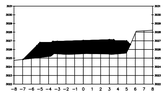
K0+920.00



AREA: 0+920.00
Area Corte 0.55
Area Relleno 11.95

ELEVACION TN: 3025.66
ELEVACION RAS: 3026.65

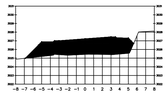
K0+940.00



AREA: 0+940.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 17.56

ELEVACION TN: 3025.51
ELEVACION RAS: 3027.04

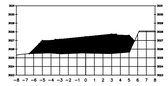
K0+950.00



AREA: 0+950.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 20.10

ELEVACION TN: 3025.43
ELEVACION RAS: 3027.23

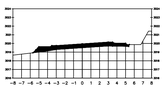
K0+960.00



AREA: 0+960.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 20.39

ELEVACION TN: 3025.54
ELEVACION RAS: 3027.43

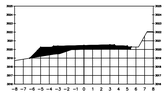
K0+610.00



AREA: 0+610.00
Area Corte 0.03
Area Relleno 3.33

ELEVACION TN: 3019.76
ELEVACION RAS: 3019.95

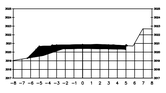
K0+620.00



AREA: 0+620.00
Area Corte 0.05
Area Relleno 4.58

ELEVACION TN: 3020.31
ELEVACION RAS: 3020.46

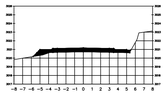
K0+630.00



AREA: 0+630.00
Area Corte 0.43
Area Relleno 3.42

ELEVACION TN: 3020.84
ELEVACION RAS: 3020.87

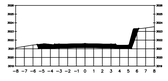
K0+640.00



AREA: 0+640.00
Area Corte 0.07
Area Relleno 1.88

ELEVACION TN: 3021.08
ELEVACION RAS: 3021.18

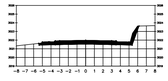
K0+660.00



AREA: 0+660.00
Area Corte 1.43
Area Relleno 1.21

ELEVACION TN: 3021.41
ELEVACION RAS: 3021.59

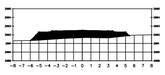
K0+680.00



AREA: 0+680.00
Area Corte 0.79
Area Relleno 1.72

ELEVACION TN: 3021.76
ELEVACION RAS: 3021.98

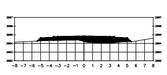
K0+360.00



AREA: 0+360.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 8.76

ELEVACION TN: 2991.66
ELEVACION RAS: 2992.51

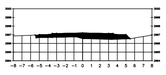
K0+380.00



AREA: 0+380.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 5.60

ELEVACION TN: 2994.22
ELEVACION RAS: 2994.86

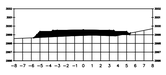
K0+400.00



AREA: 0+400.00
Area Corte 0.07
Area Relleno 4.30

ELEVACION TN: 2996.55
ELEVACION RAS: 2997.22

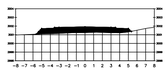
K0+420.00



AREA: 0+420.00
Area Corte 0.02
Area Relleno 6.49

ELEVACION TN: 2998.91
ELEVACION RAS: 2999.57

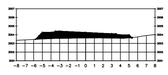
K0+440.00



AREA: 0+440.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 6.48

ELEVACION TN: 3001.25
ELEVACION RAS: 3001.92

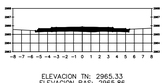
K0+460.00



AREA: 0+460.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 6.73

ELEVACION TN: 3003.62
ELEVACION RAS: 3004.27

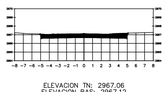
K0+100.00



AREA: 0+100.00
Area Corte 0.07
Area Relleno 3.89

ELEVACION TN: 2965.33
ELEVACION RAS: 2965.86

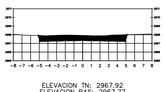
K0+120.00



AREA: 0+120.00
Area Corte 0.99
Area Relleno 0.23

ELEVACION TN: 2967.06
ELEVACION RAS: 2967.12

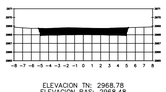
K0+130.00



AREA: 0+130.00
Area Corte 2.75
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 2967.92
ELEVACION RAS: 2967.77

K0+140.00



AREA: 0+140.00
Area Corte 4.21
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 2968.78
ELEVACION RAS: 2968.48

K0+150.00

AREA: 0+150.00
Area Corte 5.44
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 2969.65
ELEVACION RAS: 2969.23

K0+160.00

AREA: 0+160.00
Area Corte 6.34
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 2970.53
ELEVACION RAS: 2970.04

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:

CONTIENE:

SECCIONES DE CORTE Y RELLENO

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

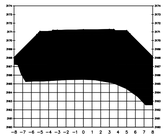
SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-12

ESCALA: 1:1000

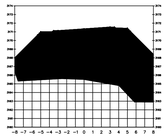
VISTAS DE CORTE Y RELLENO



AREA: 3+330.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 89.16

ELEVACION TN: 3165.50
ELEVACION RAS: 3171.25

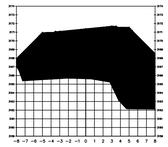
K3+120.00



AREA: 3+340.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 93.50

ELEVACION TN: 3165.49
ELEVACION RAS: 3171.35

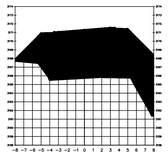
K3+130.00



AREA: 3+350.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 98.16

ELEVACION TN: 3165.62
ELEVACION RAS: 3171.39

K3+140.00

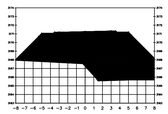


AREA: 3+360.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 81.20

ELEVACION TN: 3165.68
ELEVACION RAS: 3171.36

K3+160.00

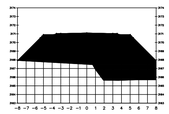
K3+370.00



AREA: 3+370.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 61.98

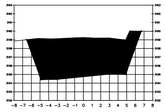
ELEVACION TN: 3167.24
ELEVACION RAS: 3171.27

K3+380.00



AREA: 3+380.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 57.48

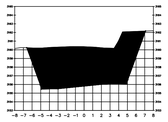
ELEVACION TN: 3167.48
ELEVACION RAS: 3171.10



AREA: 3+120.00
Area Corte 47.85
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3159.26
ELEVACION RAS: 3155.19

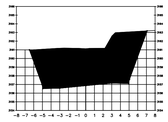
K2+880.00



AREA: 3+130.00
Area Corte 52.49
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3160.36
ELEVACION RAS: 3156.25

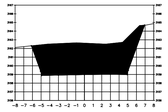
K2+900.00



AREA: 3+140.00
Area Corte 52.38
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3161.13
ELEVACION RAS: 3157.31

K2+910.00

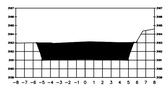


AREA: 3+160.00
Area Corte 38.57
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3162.62
ELEVACION RAS: 3159.43

K2+920.00

K3+180.00

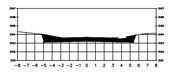


AREA: 3+180.00
Area Corte 17.12
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3163.11
ELEVACION RAS: 3161.55

K2+930.00

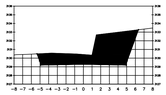
K3+200.00



AREA: 3+200.00
Area Corte 1.38
Area Relleno 0.36

ELEVACION TN: 3163.61
ELEVACION RAS: 3163.66

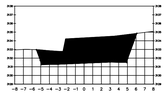
K2+940.00



AREA: 2+880.00
Area Corte 20.31
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3130.42
ELEVACION RAS: 3129.74

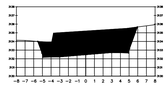
K2+630.00



AREA: 2+900.00
Area Corte 24.13
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3134.35
ELEVACION RAS: 3131.86

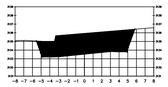
K2+640.00



AREA: 2+910.00
Area Corte 24.12
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3135.21
ELEVACION RAS: 3132.92

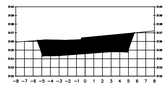
K2+650.00



AREA: 2+920.00
Area Corte 20.73
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3135.93
ELEVACION RAS: 3133.98

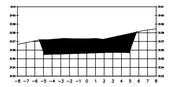
K2+660.00



AREA: 2+930.00
Area Corte 15.85
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3136.46
ELEVACION RAS: 3135.04

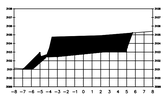
K2+680.00



AREA: 2+940.00
Area Corte 14.64
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3137.30
ELEVACION RAS: 3136.10

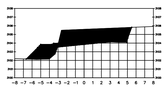
K2+700.00



AREA: 2+630.00
Area Corte 15.51
Area Relleno 1.85

ELEVACION TN: 3104.85
ELEVACION RAS: 3103.22

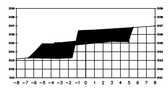
K2+640.00



AREA: 2+640.00
Area Corte 10.62
Area Relleno 4.35

ELEVACION TN: 3105.59
ELEVACION RAS: 3104.28

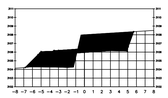
K2+650.00



AREA: 2+650.00
Area Corte 7.15
Area Relleno 7.82

ELEVACION TN: 3106.48
ELEVACION RAS: 3105.34

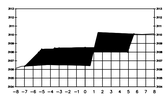
K2+660.00



AREA: 2+660.00
Area Corte 10.01
Area Relleno 9.26

ELEVACION TN: 3108.00
ELEVACION RAS: 3106.40

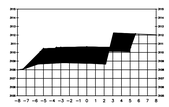
K2+680.00



AREA: 2+680.00
Area Corte 7.33
Area Relleno 13.18

ELEVACION TN: 3106.45
ELEVACION RAS: 3108.52

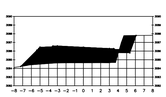
K2+700.00



AREA: 2+700.00
Area Corte 4.40
Area Relleno 15.67

ELEVACION TN: 3108.74
ELEVACION RAS: 3110.65

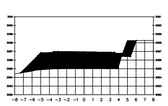
K2+430.00



AREA: 2+430.00
Area Corte 2.36
Area Relleno 18.24

ELEVACION TN: 3084.65
ELEVACION RAS: 3086.44

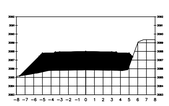
K2+440.00



AREA: 2+440.00
Area Corte 1.63
Area Relleno 19.94

ELEVACION TN: 3085.02
ELEVACION RAS: 3086.96

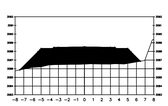
K2+460.00



AREA: 2+460.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 24.08

ELEVACION TN: 3085.87
ELEVACION RAS: 3087.99

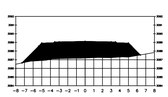
K2+470.00



AREA: 2+470.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 23.14

ELEVACION TN: 3086.54
ELEVACION RAS: 3088.53

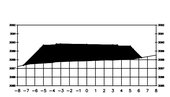
K2+480.00



AREA: 2+480.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 21.78

ELEVACION TN: 3087.20
ELEVACION RAS: 3089.12

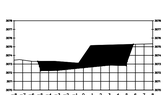
K2+490.00



AREA: 2+490.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 21.89

ELEVACION TN: 3087.87
ELEVACION RAS: 3089.76

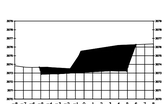
K2+170.00



AREA: 2+170.00
Area Corte 13.33
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3073.92
ELEVACION RAS: 3073.02

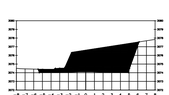
K2+180.00



AREA: 2+180.00
Area Corte 16.37
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3075.59
ELEVACION RAS: 3073.53

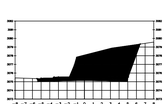
K2+200.00



AREA: 2+200.00
Area Corte 18.50
Area Relleno 0.18

ELEVACION TN: 3076.61
ELEVACION RAS: 3074.57

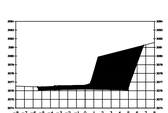
K2+220.00



AREA: 2+220.00
Area Corte 21.76
Area Relleno 0.48

ELEVACION TN: 3078.08
ELEVACION RAS: 3075.60

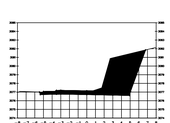
K2+240.00



AREA: 2+240.00
Area Corte 19.16
Area Relleno 0.44

ELEVACION TN: 3076.64
ELEVACION RAS: 3076.63

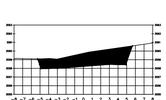
K2+250.00



AREA: 2+250.00
Area Corte 15.98
Area Relleno 0.70

ELEVACION TN: 3076.97
ELEVACION RAS: 3077.15

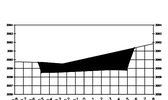
K1+890.00



AREA: 1+890.00
Area Corte 11.92
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3059.74
ELEVACION RAS: 3058.67

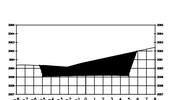
K1+900.00



AREA: 1+900.00
Area Corte 11.93
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3060.07
ELEVACION RAS: 3059.14

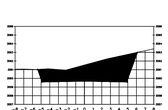
K1+910.00



AREA: 1+910.00
Area Corte 13.72
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3060.70
ELEVACION RAS: 3059.63

K1+920.00



AREA: 1+920.00
Area Corte 18.36
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3061.54
ELEVACION RAS: 3060.12

K1+930.00

AREA: 1+930.00
Area Corte 22.04
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3062.34
ELEVACION RAS: 3060.63

K1+940.00

AREA: 1+940.00
Area Corte 25.26
Area Relleno 0.00

ELEVACION TN: 3063.15
ELEVACION RAS: 3061.14

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:

CONTIENE:

SECCIONES DE CORTE Y RELLENO

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

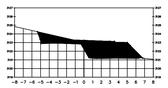
FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-13

ESCALA: 1:1000

VISTAS DE CORTE Y RELLENO

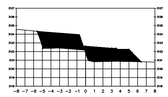
K4+150.00



AREA: 4+150.00
Area Corte 2.01
Area Relleno 11.55

ELEVACION TN: 3122.21
ELEVACION RAS: 3123.26

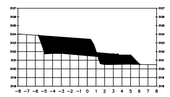
K4+160.00



AREA: 4+160.00
Area Corte 6.76
Area Relleno 8.70

ELEVACION TN: 3121.84
ELEVACION RAS: 3122.62

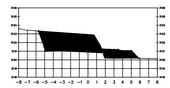
K4+170.00



AREA: 4+170.00
Area Corte 9.42
Area Relleno 4.93

ELEVACION TN: 3123.45
ELEVACION RAS: 3121.98

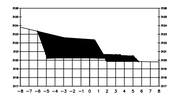
K4+180.00



AREA: 4+180.00
Area Corte 11.34
Area Relleno 3.53

ELEVACION TN: 3122.94
ELEVACION RAS: 3121.34

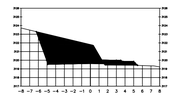
K4+190.00



AREA: 4+190.00
Area Corte 13.16
Area Relleno 2.57

ELEVACION TN: 3122.40
ELEVACION RAS: 3120.70

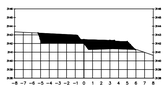
K4+200.00



AREA: 4+200.00
Area Corte 15.71
Area Relleno 1.92

ELEVACION TN: 3121.81
ELEVACION RAS: 3120.06

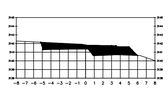
K3+850.00



AREA: 3+850.00
Area Corte 2.98
Area Relleno 5.33

ELEVACION TN: 3141.99
ELEVACION RAS: 3142.46

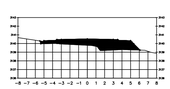
K3+860.00



AREA: 3+860.00
Area Corte 1.55
Area Relleno 5.44

ELEVACION TN: 3141.73
ELEVACION RAS: 3141.82

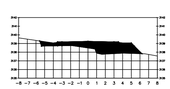
K3+880.00



AREA: 3+880.00
Area Corte 0.06
Area Relleno 8.53

ELEVACION TN: 3139.79
ELEVACION RAS: 3140.54

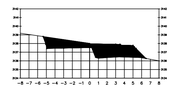
K3+900.00



AREA: 3+900.00
Area Corte 0.27
Area Relleno 8.65

ELEVACION TN: 3138.48
ELEVACION RAS: 3139.26

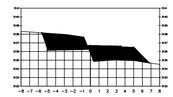
K3+920.00



AREA: 3+920.00
Area Corte 2.83
Area Relleno 7.93

ELEVACION TN: 3138.02
ELEVACION RAS: 3137.98

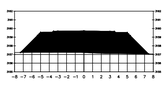
K3+940.00



AREA: 3+940.00
Area Corte 6.54
Area Relleno 9.70

ELEVACION TN: 3135.80
ELEVACION RAS: 3136.70

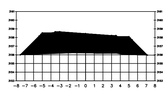
K3+580.00



AREA: 3+580.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 30.38

ELEVACION TN: 3157.23
ELEVACION RAS: 3159.73

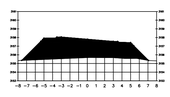
K3+600.00



AREA: 3+600.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 27.74

ELEVACION TN: 3156.21
ELEVACION RAS: 3158.45

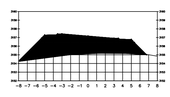
K3+610.00



AREA: 3+610.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 26.58

ELEVACION TN: 3155.68
ELEVACION RAS: 3157.81

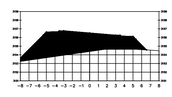
K3+620.00



AREA: 3+620.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 26.56

ELEVACION TN: 3155.11
ELEVACION RAS: 3157.17

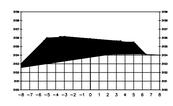
K3+630.00



AREA: 3+630.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 28.07

ELEVACION TN: 3154.39
ELEVACION RAS: 3156.53

K3+640.00



AREA: 3+640.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 27.59

ELEVACION TN: 3153.76
ELEVACION RAS: 3155.89

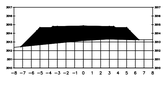
K3+330.00

K3+340.00

K3+350.00

K3+360.00

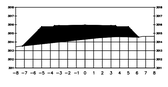
K0+550.00



AREA: 0+550.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 19.90

ELEVACION TN: 3013.16
ELEVACION RAS: 3014.85

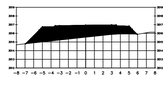
K0+560.00



AREA: 0+560.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 18.82

ELEVACION TN: 3014.31
ELEVACION RAS: 3015.95

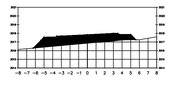
K0+570.00



AREA: 0+570.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 15.73

ELEVACION TN: 3015.55
ELEVACION RAS: 3016.95

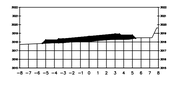
K0+580.00



AREA: 0+580.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 10.47

ELEVACION TN: 3016.86
ELEVACION RAS: 3017.85

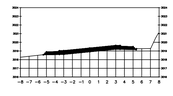
K0+590.00



AREA: 0+590.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 5.26

ELEVACION TN: 3018.03
ELEVACION RAS: 3018.65

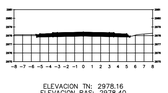
K0+600.00



AREA: 0+600.00
Area Corte 0.01
Area Relleno 3.02

ELEVACION TN: 3019.02
ELEVACION RAS: 3019.35

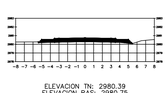
K0+240.00



AREA: 0+240.00
Area Corte 0.06
Area Relleno 2.30

ELEVACION TN: 2978.16
ELEVACION RAS: 2978.40

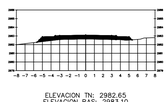
K0+260.00



AREA: 0+260.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 3.74

ELEVACION TN: 2980.39
ELEVACION RAS: 2980.75

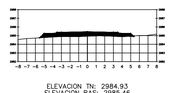
K0+280.00



AREA: 0+280.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 4.50

ELEVACION TN: 2982.65
ELEVACION RAS: 2983.10

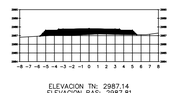
K0+300.00



AREA: 0+300.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 4.90

ELEVACION TN: 2984.93
ELEVACION RAS: 2985.46

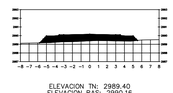
K0+320.00



AREA: 0+320.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 6.56

ELEVACION TN: 2987.14
ELEVACION RAS: 2987.81

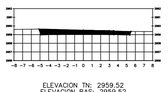
K0+340.00



AREA: 0+340.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 7.80

ELEVACION TN: 2989.40
ELEVACION RAS: 2990.16

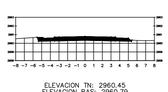
K0+000.00



AREA: 0+000.00
Area Corte 1.17
Area Relleno 0.05

ELEVACION TN: 2959.52
ELEVACION RAS: 2959.52

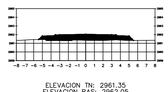
K0+020.00



AREA: 0+020.00
Area Corte 0.18
Area Relleno 2.62

ELEVACION TN: 2960.45
ELEVACION RAS: 2960.79

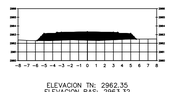
K0+040.00



AREA: 0+040.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 6.54

ELEVACION TN: 2961.35
ELEVACION RAS: 2962.05

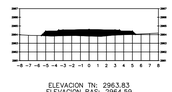
K0+060.00



AREA: 0+060.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 9.25

ELEVACION TN: 2962.35
ELEVACION RAS: 2963.32

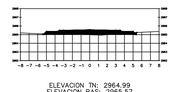
K0+080.00



AREA: 0+080.00
Area Corte 0.00
Area Relleno 6.44

ELEVACION TN: 2963.83
ELEVACION RAS: 2964.59

K0+095.44



AREA: 0+095.44
Area Corte 0.04
Area Relleno 4.46

ELEVACION TN: 2964.99
ELEVACION RAS: 2965.57

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

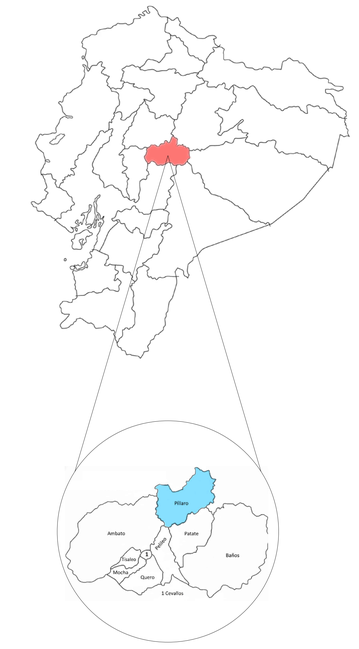
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

SECCIONES DE CORTE Y RELLENO

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-14

ESCALA: 1:1000

DIAGRAMA DE MASAS Y TABLAS DE VOLUMEN

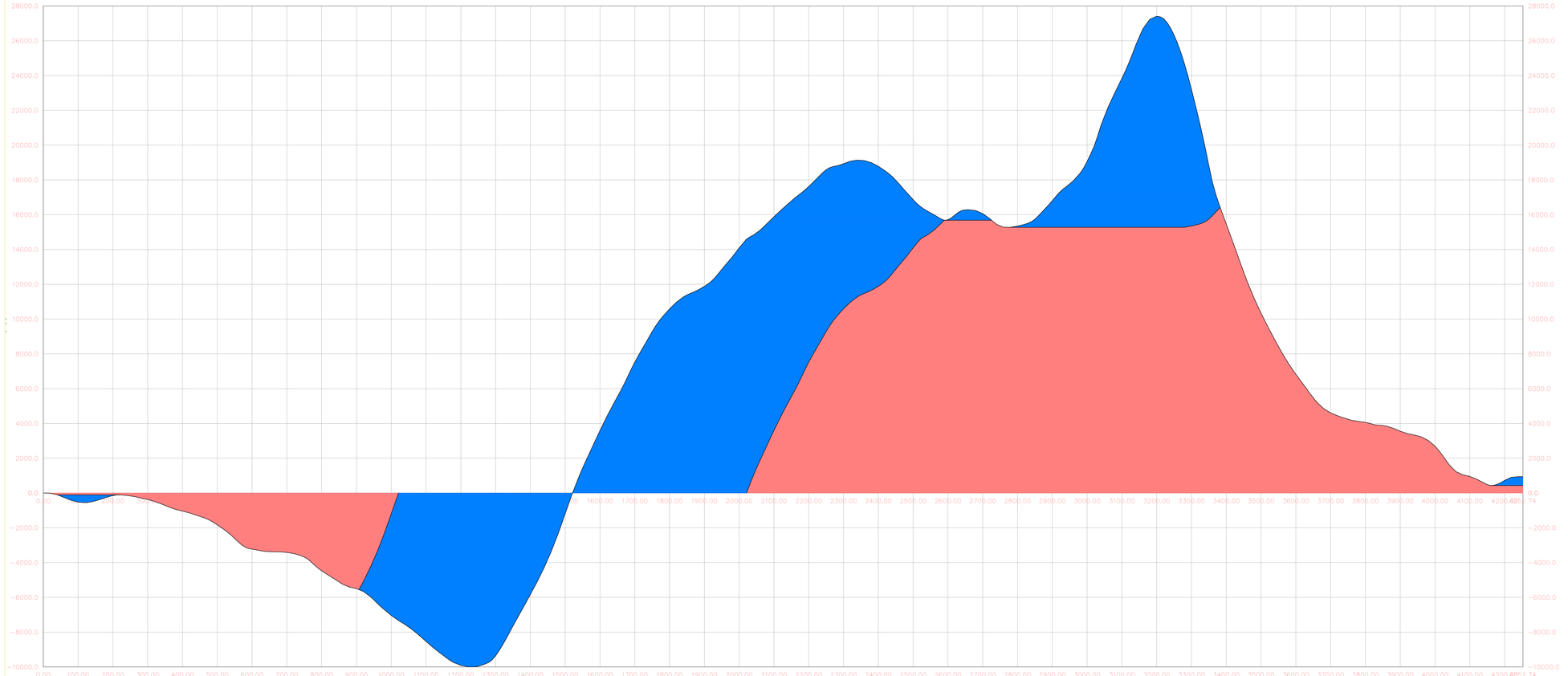


Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+000.00	0.05	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	2.62	0.18	26.72	13.44	26.72	13.44	−13.28
0+040.00	6.54	0.00	91.63	1.78	118.35	15.22	−103.13
0+060.00	9.25	0.00	157.85	0.00	276.20	15.22	−260.98
0+080.00	6.44	0.00	156.84	0.00	433.04	15.22	−417.82
0+095.44	4.46	0.04	84.13	0.30	517.17	15.53	−501.64
0+100.00	3.89	0.07	19.04	0.24	536.21	15.77	−520.44
0+120.00	0.23	0.99	41.17	10.56	577.38	26.33	−551.05
0+130.00	0.00	2.75	1.15	18.68	578.53	45.02	−533.51
0+140.00	0.00	4.21	0.00	34.81	578.53	79.82	−498.70
0+150.00	0.00	5.44	0.00	48.26	578.53	128.08	−450.45
0+160.00	0.00	6.34	0.00	58.89	578.53	186.97	−391.56
0+170.00	0.00	6.72	0.00	65.28	578.53	252.25	−326.28
0+180.00	0.00	6.57	0.00	66.45	578.53	318.69	−259.83
0+190.00	0.00	5.84	0.00	62.06	578.53	380.75	−197.77
0+200.00	0.00	4.23	0.00	50.36	578.53	431.11	−147.41
0+210.00	0.00	2.11	0.00	31.70	578.53	462.81	−115.71
0+220.00	1.05	0.35	5.23	12.26	583.76	475.08	−108.68
0+240.00	2.30	0.06	33.49	4.05	617.25	479.13	−138.12
0+260.00	3.74	0.00	60.40	0.65	677.65	479.78	−197.88

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+280.00	4.50	0.00	82.41	0.05	760.06	479.83	−280.23
0+300.00	4.90	0.00	94.01	0.03	854.07	479.86	−374.21
0+320.00	6.56	0.00	114.53	0.03	968.60	479.89	−488.71
0+340.00	7.80	0.00	143.57	0.00	1112.17	479.89	−632.28
0+360.00	8.76	0.00	165.62	0.00	1277.79	479.89	−797.89
0+380.00	5.60	0.00	143.65	0.00	1421.43	479.89	−941.54
0+400.00	4.30	0.07	99.00	0.66	1520.43	480.55	−1039.88
0+420.00	6.49	0.02	107.82	0.83	1628.25	481.39	−1146.86
0+440.00	6.48	0.00	129.66	0.18	1757.91	481.57	−1276.34
0+460.00	6.73	0.00	132.07	0.02	1889.98	481.59	−1408.39
0+470.00	8.15	0.00	75.54	0.01	1965.52	481.61	−1483.92
0+480.00	11.10	0.00	99.56	0.01	2065.08	481.61	−1583.47
0+490.00	12.46	0.00	121.43	0.00	2186.52	481.61	−1704.90
0+500.00	12.88	0.00	128.37	0.00	2314.89	481.61	−1833.27
0+520.00	14.36	0.00	272.43	0.00	2587.32	481.61	−2105.70
0+540.00	17.55	0.00	319.11	0.00	2906.42	481.61	−2424.81
0+550.00	19.90	0.00	187.23	0.00	3093.66	481.61	−2612.04
0+560.00	18.82	0.00	193.61	0.00	3287.27	481.61	−2805.66
0+570.00	15.73	0.00	172.77	0.00	3460.04	481.61	−2978.43
0+580.00	10.47	0.00	131.01	0.00	3591.05	481.61	−3109.43

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m²)	Area Corte (m²)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+590.00	5.26	0.00	78.22	0.00	3669.27	481.62	−3187.66
0+600.00	3.02	0.01	41.76	0.05	3711.03	481.67	−3229.37
0+610.00	3.33	0.03	31.29	0.23	3742.32	481.90	−3260.43
0+620.00	4.58	0.05	39.54	0.39	3781.86	482.29	−3299.57
0+630.00	3.42	0.43	39.99	2.39	3821.86	484.68	−3337.18
0+640.00	1.88	0.07	26.49	2.48	3848.35	487.16	−3361.19
0+660.00	1.21	1.43	30.93	14.99	3879.28	502.15	−3377.13
0+680.00	1.72	0.79	29.33	22.24	3908.61	524.40	−3384.21
0+700.00	2.61	0.27	43.35	10.62	3951.96	535.01	−3416.95
0+720.00	4.09	0.00	67.00	2.71	4018.96	537.72	−3481.24
0+740.00	7.53	0.00	116.19	0.01	4135.15	537.73	−3597.41
0+750.00	9.15	0.00	84.60	0.02	4219.74	537.75	−3681.99
0+760.00	13.60	0.00	116.21	0.01	4335.96	537.76	−3798.19
0+770.00	18.86	0.00	166.56	0.00	4502.52	537.76	−3964.75
0+780.00	18.38	0.00	190.91	0.00	4693.43	537.76	−4155.66
0+790.00	15.06	0.00	170.31	0.00	4863.74	537.76	−4325.97
0+800.00	14.15	0.00	147.31	0.00	5011.04	537.76	−4473.28
0+820.00	13.66	1.92	278.46	18.96	5289.51	556.72	−4732.79
0+840.00	13.82	0.74	274.83	26.56	5564.34	583.28	−4981.05
0+860.00	13.10	0.10	269.17	8.38	5833.50	591.66	−5241.84

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

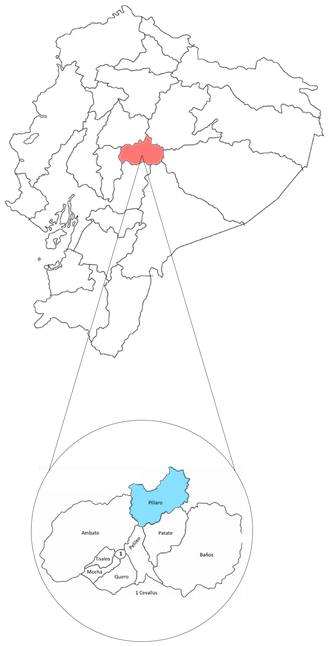
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:
DIAGRAMA DE MASAS
TABLA DE VOLUMENES

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-15

ESCALA: 1:1000

TABLAS DE VOLUMEN

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+000.00	0.05	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	2.62	0.18	26.72	13.44	26.72	13.44	−13.28
0+040.00	6.54	0.00	91.63	1.78	118.35	15.22	−103.13
0+060.00	9.25	0.00	157.85	0.00	276.20	15.22	−260.98
0+080.00	6.44	0.00	156.84	0.00	433.04	15.22	−417.82
0+095.44	4.46	0.04	84.13	0.30	517.17	15.53	−501.64
0+100.00	3.89	0.07	19.04	0.24	536.21	15.77	−520.44
0+120.00	0.23	0.99	41.17	10.56	577.38	26.33	−551.05
0+130.00	0.00	2.75	1.15	18.68	578.53	45.02	−533.51
0+140.00	0.00	4.21	0.00	34.81	578.53	79.82	−498.70
0+150.00	0.00	5.44	0.00	48.26	578.53	128.08	−450.45
0+160.00	0.00	6.34	0.00	58.89	578.53	186.97	−391.56
0+170.00	0.00	6.72	0.00	65.28	578.53	252.25	−326.28
0+180.00	0.00	6.57	0.00	66.45	578.53	318.69	−259.83
0+190.00	0.00	5.84	0.00	62.06	578.53	380.75	−197.77
0+200.00	0.00	4.23	0.00	50.36	578.53	431.11	−147.41
0+210.00	0.00	2.11	0.00	31.70	578.53	462.81	−115.71
0+220.00	1.05	0.35	5.23	12.26	583.76	475.08	−108.68
0+240.00	2.30	0.06	33.49	4.05	617.25	479.13	−138.12
0+260.00	3.74	0.00	60.40	0.65	677.65	479.78	−197.88

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+280.00	4.50	0.00	82.41	0.05	760.06	479.83	−280.23
0+300.00	4.90	0.00	94.01	0.03	854.07	479.86	−374.21
0+320.00	6.56	0.00	114.53	0.03	968.60	479.89	−488.71
0+340.00	7.80	0.00	143.57	0.00	1112.17	479.89	−632.28
0+360.00	8.76	0.00	165.62	0.00	1277.79	479.89	−797.89
0+380.00	5.60	0.00	143.65	0.00	1421.43	479.89	−941.54
0+400.00	4.30	0.07	99.00	0.66	1520.43	480.55	−1039.88
0+420.00	6.49	0.02	107.82	0.83	1628.25	481.39	−1146.86
0+440.00	6.48	0.00	129.66	0.18	1757.91	481.57	−1276.34
0+460.00	6.73	0.00	132.07	0.02	1889.98	481.59	−1408.39
0+470.00	8.15	0.00	75.54	0.01	1965.52	481.61	−1483.92
0+480.00	11.10	0.00	99.56	0.01	2065.08	481.61	−1583.47
0+490.00	12.46	0.00	121.43	0.00	2186.52	481.61	−1704.90
0+500.00	12.88	0.00	128.37	0.00	2314.89	481.61	−1833.27
0+520.00	14.36	0.00	272.43	0.00	2587.32	481.61	−2105.70
0+540.00	17.55	0.00	319.11	0.00	2906.42	481.61	−2424.81
0+550.00	19.90	0.00	187.23	0.00	3093.66	481.61	−2612.04
0+560.00	18.82	0.00	193.61	0.00	3287.27	481.61	−2805.66
0+570.00	15.73	0.00	172.77	0.00	3460.04	481.61	−2978.43
0+580.00	10.47	0.00	131.01	0.00	3591.05	481.61	−3109.43

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+590.00	5.26	0.00	78.22	0.00	3669.27	481.62	−3187.66
0+600.00	3.02	0.01	41.76	0.05	3711.03	481.67	−3229.37
0+610.00	3.33	0.03	31.29	0.23	3742.32	481.90	−3260.43
0+620.00	4.58	0.05	39.54	0.39	3781.86	482.29	−3299.57
0+630.00	3.42	0.43	39.99	2.39	3821.86	484.68	−3337.18
0+640.00	1.88	0.07	26.49	2.48	3848.35	487.16	−3361.19
0+660.00	1.21	1.43	30.93	14.99	3879.28	502.15	−3377.13
0+680.00	1.72	0.79	29.33	22.24	3908.61	524.40	−3384.21
0+700.00	2.61	0.27	43.35	10.62	3951.96	535.01	−3416.95
0+720.00	4.09	0.00	67.00	2.71	4018.96	537.72	−3481.24
0+740.00	7.53	0.00	116.19	0.01	4135.15	537.73	−3597.41
0+750.00	9.15	0.00	84.60	0.02	4219.74	537.75	−3681.99
0+760.00	13.60	0.00	116.21	0.01	4335.96	537.76	−3798.19
0+770.00	18.86	0.00	166.56	0.00	4502.52	537.76	−3964.75
0+780.00	18.38	0.00	190.91	0.00	4693.43	537.76	−4155.66
0+790.00	15.06	0.00	170.31	0.00	4863.74	537.76	−4325.97
0+800.00	14.15	0.00	147.31	0.00	5011.04	537.76	−4473.28
0+820.00	13.66	1.92	278.46	18.96	5289.51	556.72	−4732.79
0+840.00	13.82	0.74	274.83	26.56	5564.34	583.28	−4981.05
0+860.00	13.10	0,10	269.17	8.38	5833.50	591.66	−5241.84

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
1+480.00	0.00	54.34	0.00	1028.00	10704.99	8379.76	−2325.22
1+500.00	0.00	59.33	0.00	1136.65	10704.99	9516.41	−1188.57
1+520.00	0.00	54.68	0.00	1140.05	10704.99	10656.46	−48.52
1+540.00	0.00	47.78	0.00	1017.41	10704.99	11673.87	968.89
1+550.00	0.00	47.39	0.00	468.27	10704.99	12142.15	1437.16
1+560.00	0.00	42.56	0.00	445.12	10704.99	12587.26	1882.28
1+570.00	0.00	43.14	0.00	425.48	10704.99	13012.74	2307.76
1+580.00	0.00	44.29	0.00	433.31	10704.99	13446.05	2741.07
1+590.00	0.00	42.36	0.00	429.55	10704.99	13875.60	3170.62
1+600.00	0.00	42.88	0.00	426.21	10704.99	14301.81	3596.83
1+620.00	0.00	38.71	0.00	815.91	10704.99	15117.72	4412.74
1+640.00	0.00	37.05	0.00	757.59	10704.99	15875.32	5170.33
1+660.00	0.00	36.26	0.00	733.37	10704.99	16608.68	5903.70
1+670.00	0.00	40.79	0.00	386.69	10704.99	16995.37	6290.38
1+680.00	0.00	42.51	0.00	418.82	10704.99	17414.18	6709.20
1+690.00	0.00	41.21	0.00	421.02	10704.99	17835.20	7130.22
1+700.00	0.00	37.65	0.00	395.94	10704.99	18231.14	7526.16
1+710.00	0.00	35.12	0.00	364.40	10704.99	18595.54	7890.55
1+720.00	0.00	35.42	0.00	353.01	10704.99	18948.55	8243.56
1+730.00	0.00	33.51	0.00	344.97	10704.99	19293.51	8588.53

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
1+740.00	0.00	35.47	0.00	345.77	10704.99	19639.28	8934.29
1+750.00	0.00	34.11	0.00	349.56	10704.99	19988.84	9283.85
1+760.00	0.00	30.58	0.00	324.70	10704.99	20313.53	9608.55
1+770.00	0.00	26.07	0.00	283.81	10704.99	20597.34	9892.36
1+780.00	0.00	23.88	0.00	249.92	10704.99	20847.26	10142.28
1+800.00	0.00	21.03	0.00	449.08	10704.99	21296.35	10591.36
1+820.00	0.00	17.47	0.00	384.93	10704.99	21681.28	10976.29
1+840.00	0.00	12.70	0.00	301.68	10704.99	21982.96	11277.97
1+850.00	0.00	9.89	0.00	112.97	10704.99	22095.92	11390.94
1+860.00	0.00	7.93	0.00	89.12	10704.99	22185.05	11480.06
1+870.00	0.00	8.58	0.00	82.57	10704.99	22267.62	11562.63
1+880.00	0.00	9.96	0.00	92.99	10704.99	22360.61	11655.63
1+890.00	0.00	11.92	0.00	109.96	10704.99	22470.57	11765.59
1+900.00	0.00	11.93	0.00	119.81	10704.99	22590.38	11885.40
1+910.00	0.00	13.72	0.00	128.24	10704.99	22718.62	12013.64
1+920.00	0.00	18.36	0.00	160.39	10704.99	22879.01	12174.03
1+930.00	0.00	22.04	0.00	201.98	10704.99	23080.99	12376.01
1+940.00	0.00	25.26	0.00	236.49	10704.99	23317.48	12612.49
1+960.00	0.00	23.69	0.00	489.50	10704.99	23806.98	13102.00
1+980.00	0.00	23.09	0.00	467.80	10704.99	24274.78	13569.79

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
2+000.00	0.00	29.36	0.00	524.52	10704.99	24799.30	14094.31
2+020.00	1.19	20.10	12.09	492.85	10717.08	25292.15	14575.07
2+030.00	2.72	13.52	20.92	163.15	10737.99	25455.30	14717.31
2+040.00	1.36	12.37	21.70	125.99	10759.69	25581.29	14821.60
2+060.00	0.00	17.90	13.68	301.85	10773.37	25883.15	15109.77
2+080.00	0.00	20.12	0.00	380.24	10773.37	26263.39	15490.02
2+100.00	0.00	19.44	0.00	395.66	10773.37	26659.05	15885.68
2+120.00	0.00	17.98	0.00	374.22	10773.37	27033.27	16259.89
2+140.00	0.00	17.74	0.00	357.24	10773.37	27390.50	16617.13
2+160.00	0.00	16.93	0.00	350.46	10773.37	27740.96	16967.59
2+170.00	0.00	13.33	0.00	154.65	10773.37	27895.61	17122.24
2+180.00	0.00	16.37	0.00	152.11	10773.37	28047.72	17274.35
2+200.00	0.18	18.50	1.84	348.76	10775.21	28396.48	17621.27
2+220.00	0.48	21.76	6.62	402.60	10781.84	28799.08	18017.24
2+240.00	0.44	19.16	9.20	409.17	10791.04	29208.25	18417.21
2+250.00	0.70	15.98	5.73	175.69	10796.78	29383.94	18587.16
2+260.00	1.51	9.90	11.18	127.02	10807.96	29510.96	18703.00
2+270.00	2.07	7.04	18.24	81.21	10826.19	29592.17	18765.98
2+280.00	2.41	7.17	22.77	67.88	10848.96	29660.05	18811.09
2+290.00	2.23	7.93	23.36	73.77	10872.32	29733.82	18861.50

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
2+830.00	0.00	7.55	0.00	65.37	16739.00	32250.21	15511.21
2+840.00	0.00	10.92	0.00	90.14	16739.00	32340.35	15601.35
2+850.00	0.00	17.31	0.00	139.74	16739.00	32480.09	15741.09
2+860.00	0.00	21.98	0.00	196.42	16739.00	32676.50	15937.50
2+880.00	0.00	20.31	0.00	422.87	16739.00	33099.38	16360.38
2+900.00	0.00	24.13	0.00	444.42	16739.00	33543.80	16804.80
2+910.00	0.00	24.12	0.00	242.78	16739.00	33786.58	17047.58
2+920.00	0.00	20.73	0.00	226.27	16739.00	34012.85	17273.85
2+930.00	0.00	15.85	0.00	184.21	16739.00	34197.06	17458.06
2+940.00	0.00	14.64	0.00	152.65	16739.00	34349.71	17610.71
2+960.00	0.00	18.58	0.00	332.14	16739.00	34681.84	17942.84
2+980.00	0.00	26.32	0.00	445.83	16739.00	35127.67	18388.67
2+990.00	0.00	36.26	0.00	297.64	16739.00	35425.31	18686.31
3+000.00	0.00	42.10	0.00	374.66	16739.00	35799.97	19060.97
3+010.00	0.00	43.85	0.00	417.70	16739.00	36217.67	19478.67
3+020.00	0.00	46.60	0.00	447.60	16739.00	36665.26	19926.26
3+030.00	0.00	66.34	0.00	581.73	16739.00	37246.99	20507.99
3+040.00	0.00	57.58	0.00	636.79	16739.00	37883.78	21144.78
3+060.00	0.00	44.71	0.00	1022.89	16739.00	38906.67	22167.67
3+080.00	0.00	41.10	0.00	858.12	16739.00	39764.79	23025.79

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
3+100.00	0.00	40.43	0.00	815.30	16739.00	40580.09	23841.09
3+110.00	0.00	44.69	0.00	425.07	16739.00	41005.17	24266.17
3+120.00	0.00	47.85	0.00	461.74	16739.00	41466.91	24727.91
3+130.00	0.00	52.49	0.00	503.01	16739.00	41969.91	25230.91
3+140.00	0.00	52.38	0.00	529.44	16739.00	42499.35	25760.35
3+160.00	0.00	38.57	0.00	913.35	16739.00	43412.70	26673.70
3+180.00	0.00	17.12	0.00	556.87	16739.00	43969.57	27230.57
3+200.00	0.36	1.38	3.61	185.02	16742.61	44154.60	27411.98
3+210.00	7.16	0.00	37.61	6.91	16780.22	44161.51	27381.29
3+220.00	15.42	0.00	112.89	0.00	16893.11	44161.51	27268.40
3+230.00	28.02	0.00	218.25	0.00	17111.37	44161.51	27050.14
3+240.00	35.72	0.00	320.88	0.00	17432.24	44161.51	26729.27
3+250.00	44.21	0.00	401.01	0.00	17833.26	44161.51	26328.25
3+260.00	51.41	0.00	478.09	0.00	18311.35	44161.51	25850.16
3+270.00	59.79	0.00	556.00	0.00	18867.34	44161.51	25294.16
3+280.00	65.77	0.00	627.80	0.00	19495.14	44161.51	24666.37
3+290.00	73.21	0.00	694.89	0.00	20190.03	44161.51	23971.48
3+300.00	78.48	0.00	758.45	0.00	20948.48	44161.51	23213.03
3+310.00	81.58	0.00	800.28	0.00	21748.76	44161.51	22412.75
3+320.00	83.62	0.00	825.99	0.00	22574.75	44161.51	21586.76

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
3+330.00	89.16	0.00	863.92	0.00	23438.67	44161.51	20722.84
3+340.00	93.50	0.00	913.31	0.00	24351.98	44161.51	19809.53
3+350.00	98.16	0.00	988.34	0.00	25340.31	44161.51	18821.20
3+360.00	81.20	0.00	931.14	0.00	26271.45	44161.51	17890.06
3+370.00	61.98	0.00	723.08	0.00	26994.54	44161.51	17166.97
3+380.00	57.48	0.00	597.27	0.00	27591.80	44161.51	16569.71
3+390.00	54.41	0.00	559.43	0.00	28151.23	44161.51	16010.28
3+400.00	54.25	0.00	543.32	0.00	28694.55	44161.51	15466.96
3+410.00	55.27	0.00	547.63	0.00	29242.18	44161.51	14919.33
3+420.00	54.48	0.00	549.08	0.00	29791.26	44161.51	14370.25
3+430.00	54.83	0.00	555.60	0.00	30346.86	44161.51	13814.65
3+440.00	56.90	0.00	558.08	0.00	30904.94	44161.51	13256.57
3+460.00	51.64	0.00	1085.47	0.00	31990.40	44161.51	12171.11
3+480.00	45.62	0.00	972.67	0.00	32963.07	44161.51	11198.43
3+500.00	40.83	0.00	864.50	0.00	33827.58	44161.51	10333.93
3+520.00	38.34	0.00	791.64	0.00	34619.22	44161.51	9542.29
3+540.00	36.86	0.00	752.01	0.00	35371.23	44161.51	8790.28
3+560.00	35.45	0.00	723.17	0.00	36094.41	44161.51	8067.10
3+580.00	30.38	0.00	658.38	0.00	36752.79	44161.51	7408.72
3+600.00	27.74	0.00	581.33	0.00	37334.12	44161.51	6827.39

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

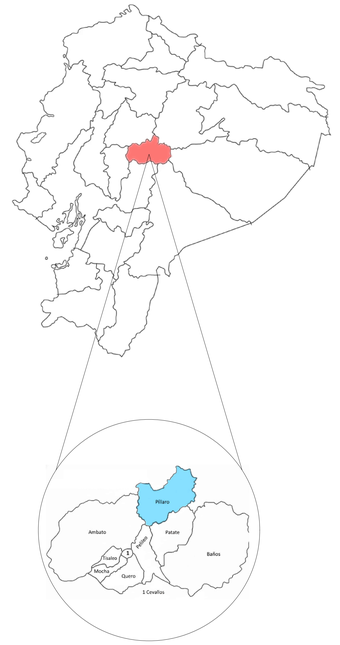
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

TABLA DE VOLUMENES

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña

CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg

CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-16

ESCALA: 1:1000

TABLAS DE VOLUMEN

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
0+880.00	5.59	1.92	186.86	20.18	6020.36	611.84	−5408.53
0+900.00	6.98	1.65	125.73	35.66	6146.09	647.50	−5498.59
0+920.00	11.95	0.55	189.28	22.03	6335.38	669.53	−5665.84
0+940.00	17.56	0.00	295.03	5.52	6630.41	675.06	−5955.35
0+950.00	20.10	0.00	188.16	0.00	6818.57	675.06	−6143.51
0+960.00	20.39	0.00	202.55	0.00	7021.12	675.06	−6346.07
0+970.00	17.50	0.56	189.44	2.99	7210.57	678.04	−6532.52
0+980.00	17.60	0.24	175.16	4.27	7385.72	682.32	−6703.41
1+000.00	16.10	0.00	336.99	2.38	7722.71	684.70	−7038.01
1+020.00	11.93	0.00	280.28	0.00	8003.00	684.70	−7318.30
1+040.00	12.97	0.00	248.93	0.00	8251.93	684.70	−7567.23
1+060.00	15.30	0.00	282.72	0.00	8534.65	684.70	−7849.95
1+080.00	17.43	0.00	327.34	0.00	8861.99	684.70	−8177.29
1+100.00	18.13	0.00	355.59	0.00	9217.59	684.70	−8532.89
1+120.00	16.56	0.00	346.92	0.00	9564.50	684.70	−8879.80
1+140.00	14.80	0.00	313.74	0.00	9878.25	684.70	−9193.55
1+150.00	14.61	0.00	150.02	0.00	10028.26	684.70	−9343.56
1+160.00	14.99	0.00	152.48	0.00	10180.75	684.70	−9496.05
1+170.00	12.93	0.00	144.29	0.00	10325.04	684.70	−9640.34
1+180.00	9.54	0.00	112.36	0.01	10437.40	684.71	−9752.69

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
1+200.00	5.81	0.01	153.50	0.13	10590.90	684.84	−9906.06
1+220.00	2.69	0.11	84.92	1.18	10675.81	686.02	−9989.80
1+240.00	0.16	1.98	28.36	20.93	10704.17	706.94	−9997.23
1+250.00	0.00	5.60	0.81	38.11	10704.99	745.05	−9959.93
1+260.00	0.00	7.09	0.00	63.77	10704.99	808.83	−9896.16
1+270.00	0.00	6.35	0.00	67.40	10704.99	876.22	−9828.76
1+280.00	0.00	10.47	0.00	84.38	10704.99	960.60	−9744.38
1+290.00	0.00	19.69	0.00	151.64	10704.99	1112.24	−9592.74
1+300.00	0.00	26.35	0.00	231.95	10704.99	1344.19	−9360.80
1+310.00	0.00	31.31	0.00	290.90	10704.99	1635.09	−9069.90
1+320.00	0.00	33.86	0.00	328.92	10704.99	1964.00	−8740.98
1+330.00	0.00	35.85	0.00	351.80	10704.99	2315.81	−8389.18
1+340.00	0.00	37.62	0.00	370.67	10704.99	2686.48	−8018.51
1+350.00	0.00	36.84	0.00	375.29	10704.99	3061.77	−7643.22
1+360.00	0.00	35.09	0.00	361.70	10704.99	3423.47	−7281.52
1+380.00	0.00	36.64	0.00	717.96	10704.99	4141.43	−6563.56
1+400.00	0.00	36.62	0.00	732.64	10704.99	4874.07	−5830.92
1+420.00	0.00	38.38	0.00	750.03	10704.99	5624.10	−5080.89
1+440.00	0.00	42.96	0.00	813.42	10704.99	6437.52	−4267.47
1+460.00	0.00	48.46	0.00	914.24	10704.99	7351.76	−3353.23

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
4+220.00	3.46	7.85	53.76	235.62	44941.32	45849.56	908.24
4+240.00	2.72	1.35	61.81	92.02	45003.14	45941.58	938.44
4+252.74	0.11	1.09	18.04	15.50	45021.18	45957.07	935.90

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
2+300.00	1.67	10.48	19.50	92.05	10891.83	29825.87	18934.04
2+320.00	3.43	9.09	50.95	195.70	10942.77	30021.57	19078.80
2+340.00	6.17	6.73	95.98	158.20	11038.75	30179.78	19141.03
2+360.00	8.19	4.60	143.60	113.26	11182.35	30293.04	19110.68
2+380.00	10.71	2.46	189.00	70.62	11371.35	30363.66	18992.30
2+400.00	14.53	1.99	252.41	44.48	11623.76	30408.14	18784.37
2+410.00	16.13	2.34	154.08	21.19	11777.85	30429.33	18651.48
2+420.00	16.54	3.18	164.86	26.69	11942.71	30456.02	18513.31
2+430.00	18.24	2.36	175.05	27.03	12117.76	30483.05	18365.29
2+440.00	19.94	1.63	191.32	19.76	12309.08	30502.82	18193.74
2+460.00	24.08	0.00	440.16	16.30	12749.24	30519.11	17769.87
2+470.00	23.14	0.00	236.08	0.00	12985.32	30519.11	17533.79
2+480.00	21.78	0.00	224.60	0.00	13209.92	30519.11	17309.20
2+490.00	21.89	0.00	218.39	0.00	13428.30	30519.11	17090.81
2+500.00	22.08	0.00	220.51	0.00	13648.81	30519.11	16870.30
2+510.00	19.20	0.00	207.96	0.00	13856.77	30519.11	16662.34
2+520.00	15.87	0.00	176.77	0.00	14033.55	30519.11	16485.57
2+530.00	12.96	0.00	144.60	0.00	14178.15	30519.11	16340.96
2+540.00	11.26	0.01	121.12	0.05	14299.27	30519.16	16219.89
2+550.00	11.67	0.79	114.63	3.99	14413.91	30523.15	16109.24

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
2+560.00	12.01	0.82	118.36	8.01	14532.27	30531.16	15998.90
2+580.00	13.34	0.48	253.49	12.99	14785.75	30544.16	15758.40
2+590.00	8.20	5.27	105.94	30.39	14891.70	30574.54	15682.84
2+600.00	6.13	12.88	68.39	94.97	14960.09	30669.51	15709.42
2+610.00	2.62	17.07	40.94	154.66	15001.03	30824.17	15823.14
2+620.00	1.52	18.22	18.93	180.13	15019.96	31004.30	15984.34
2+630.00	1.85	15.51	15.31	171.08	15035.26	31175.38	16140.11
2+640.00	4.35	10.62	28.48	132.55	15063.75	31307.93	16244.18
2+650.00	7.82	7.15	56.88	91.21	15120.62	31399.14	16278.51
2+660.00	9.26	10.01	80.48	89.22	15201.10	31488.35	16287.25
2+680.00	13.18	7.33	224.44	173.40	15425.54	31661.75	16236.21
2+700.00	15.67	4.40	288.50	117.30	15714.03	31779.05	16065.01
2+720.00	18.82	1.75	344.90	61.58	16058.93	31840.63	15781.69
2+730.00	17.99	0.00	187.09	8.25	16246.03	31848.88	15602.85
2+740.00	14.14	1.21	164.14	5.58	16410.17	31854.46	15444.29
2+760.00	6.88	3.80	212.21	48.39	16622.37	31902.85	15280.48
2+780.00	2.13	4.81	90.05	86.12	16712.42	31988.97	15276.56
2+800.00	0.35	5.08	24.81	98.93	16737.23	32087.90	15350.67
2+810.00	0.00	4.28	1.77	46.81	16739.00	32134.71	15395.71
2+820.00	0.00	5.96	0.00	50.13	16739.00	32184.84	15445.84

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
3+610.00	26.58	0.00	272.62	0.00	37606.73	44161.51	6554.77
3+620.00	26.56	0.00	267.37	0.00	37874.10	44161.51	6287.41
3+630.00	28.07	0.00	275.84	0.00	38149.94	44161.51	6011.57
3+640.00	27.59	0.00	281.68	0.00	38431.63	44161.51	5729.88
3+660.00	22.51	0.00	503.60	0.00	38935.23	44161.51	5226.28
3+680.00	14.90	0.00	374.08	0.00	39309.31	44161.51	4852.20
3+700.00	9.71	0.00	246.11	0.01	39555.41	44161.52	4606.11
3+720.00	7.56	0.72	172.74	7.19	39728.15	44168.71	4440.55
3+740.00	7.12	0.14	146.83	8.53	39874.98	44177.24	4302.26
3+760.00	6.39	1.72	135.12	18.58	40010.09	44195.82	4185.73
3+780.00	6.72	4.32	131.08	60.39	40141.18	44256.21	4115.03
3+800.00	7.51	4.35	142.31	86.71	40283.49	44342.92	4059.43
3+810.00	8.29	2.95	79.04	36.51	40362.53	44379.43	4016.90
3+820.00	8.61	2.12	83.91	25.70	40446.44	44405.13	3958.69
3+830.00	5.76	3.12	70.73	27.09	40517.17	44432.21	3915.05
3+840.00	5.29	3.70	53.97	35.45	40571.14	44467.67	3896.53
3+850.00	5.33	2.98	52.29	34.11	40623.43	44501.78	3878.34
3+860.00	5.44	1.55	53.86	22.64	40677.29	44524.42	3847.13
3+880.00	8.53	0.06	139.75	16.06	40817.04	44540.49	3723.45
3+900.00	8.65	0.27	171.78	3.25	40988.82	44543.74	3554.92

Tabla de Volumenes de Corte y Terraplen

Estacion	Area Relleno (m^2)	Area Corte (m^2)	Volumen Relleno (m3)	Volumen Corte (m3)	Volumen Acumulado Relleno (m3)	Volumen Acumulado Corte (m3)	Volumen Neto (m3)
3+920.00	7.93	2.83	165.78	31.01	41154.60	44574.75	3420.15
3+940.00	9.70	6.54	176.33	93.73	41330.92	44668.48	3337.55
3+960.00	11.49	4.25	211.94	107.87	41542.86	44776.35	3233.49
3+980.00	14.01	0.79	255.04	50.34	41797.90	44826.69	3028.79
4+000.00	21.43	1.05	354.37	18.34	42152.27	44845.03	2692.76
4+010.00	25.16	0.37	234.24	6.86	42386.51	44851.89	2465.38
4+020.00	26.80	0.56	264.22	4.14	42650.73	44856.03	2205.30
4+030.00	28.63	0.09	283.18	2.88	42933.91	44858.91	1925.00
4+040.00	26.80	0.00	283.44	0.42	43217.35	44859.33	1641.98
4+060.00	15.15	0.94	419.50	9.41	43636.85	44868.74	1231.90
4+080.00	8.29	4.08	234.45	50.20	43871.29	44918.94	1047.65
4+100.00	9.02	3.91	173.12	79.96	44044.41	44998.90	954.49
4+120.00	12.70	1.80	217.21	57.18	44261.62	45056.08	794.46
4+140.00	12.07	1.97	247.72	37.77	44509.35	45093.85	584.50
4+150.00	11.55	2.01	118.09	19.89	44627.43	45113.74	486.31
4+160.00	8.70	6.76	99.70	44.61	44727.13	45158.35	431.22
4+170.00	4.93	9.42	66.40	82.78	44793.53	45241.13	447.59
4+180.00	3.53	11.34	41.38	105.31	44834.91	45346.43	511.52
4+190.00	2.57	13.16	30.23	123.18	44865.14	45469.61	604.47
4+200.00	1.92	15.71	22.42	144.32	44887.56	45613.94	726.38

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

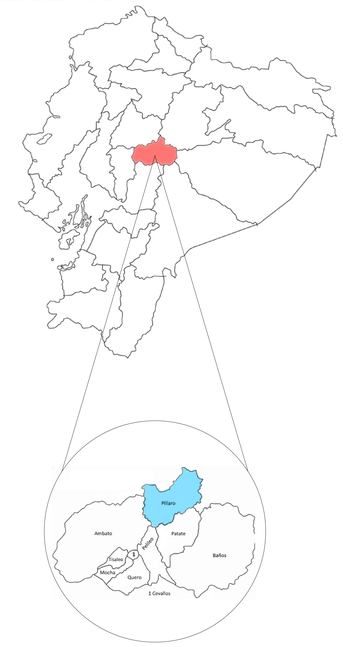
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



CONTIENE:

TABLA DE VOLUMENES

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg
CI: 1801700624

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Pillaro

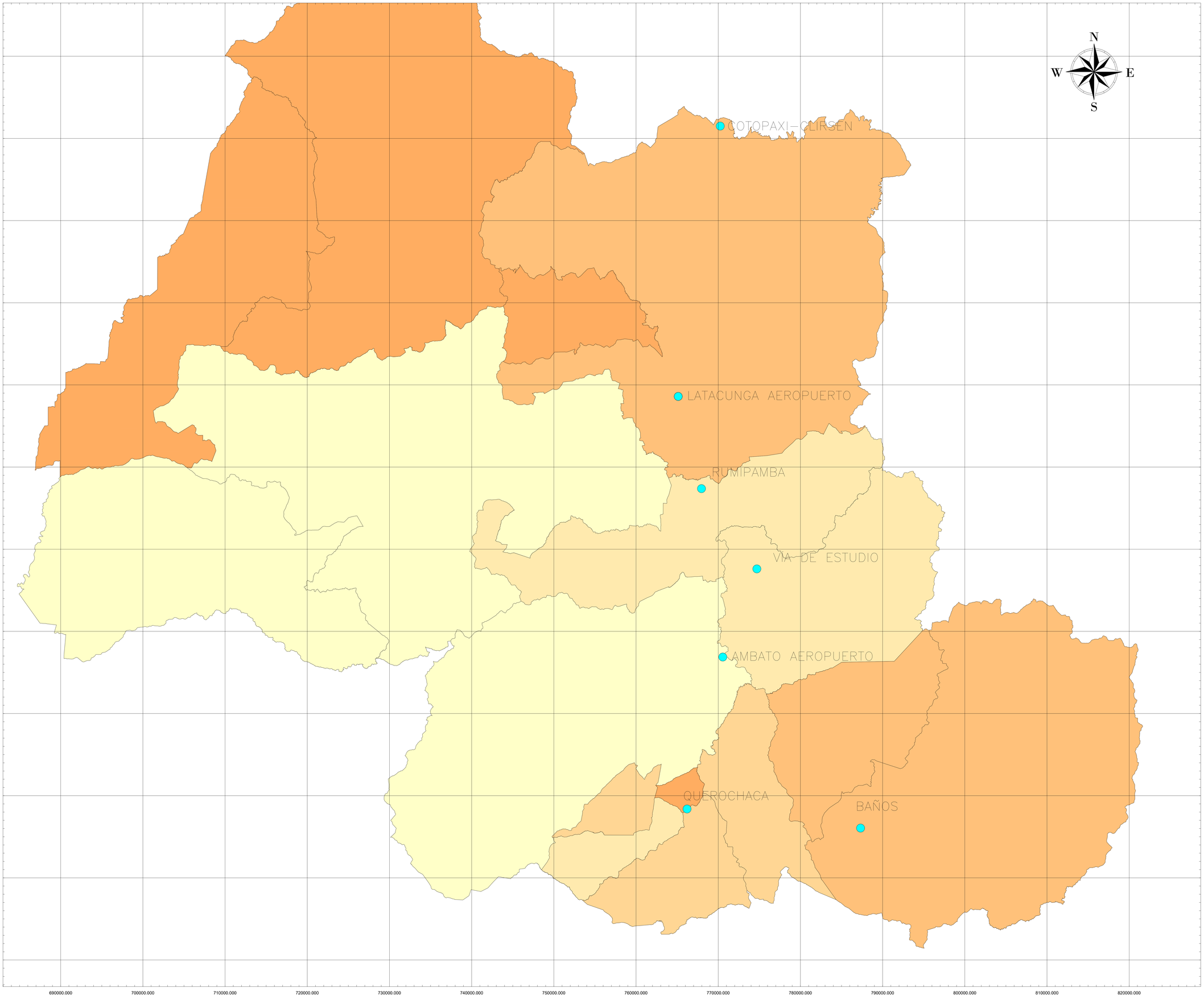
PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-17

ESCALA: 1:1000



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

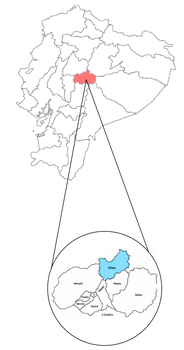
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA DE TESIS:

MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE UNE EL SECTOR HUAPANTE CHICO, HASTA EL BARRIO SAN ISIDRO-ANDAGUALO, PARROQUIA DE SAN ANDRES DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO TUNGURAHUA CON LA FINALIDAD DE MEJORAR LA VIALIDAD DEL SECTOR

REFERENCIA:



ESTACIONES

Estación	Nombre	Elevación	Norte	Sur
E-1	COTOPAXI CLIRSEN	3510	9931501.55	770247.55
E-2	LATACUNGA AEROPUERTO	2785	9898593.00	765133.00
E-3	RUMIPAMBA	2685	9887374.07	767962.74
E-4	AMBATO AEROPUERTO	2515	9866876.00	770553.00
E-5	QUEROCHACA	2865	9846052.14	787319.43
E-6	BAÑOS	1695	9878038.47	9878038.47

ESTACION MAESTRA

Vía	Nombre	Elevación	Norte	Sur
V-1	PROYECTO	3037	9877604.38	9878038.47

CONTIENE:

PLANO DE ESTACIONES PLUVIOGRÁFICAS

Realizado por:

Jimmy Stalin Saquinga Calapiña
CI: 1803940798

Revisado por:

Ing. Dilon German Moya Medina Mg

UBICACIÓN

PROVINCIA: Tungurahua

CANTON: Santiago de Píllaro

PARROQUIA: San Andres

SECTOR: Huapante Chico - Barrio San Isidro Andagualo

FECHA: Enero 2026

LAMINA: A0-18

ESCALA: 1:150000