



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

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA CIVIL**

TEMA:

**“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS:
PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN –
YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ,
PROVINCIA DE COTOPAXI.”**

Autora: María Salomé Caillagua Fonseca

Tutor: Ing. Alex Gustavo López Arboleda Mg.

AMBATO - ECUADOR

Enero – 2023

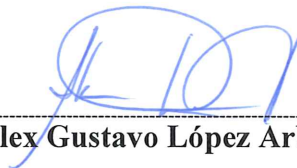
CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniera Civil, con el tema: **“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por la Srta. María Salomé Caillagua Fonseca, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 0550206601, 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.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, enero 2023



Ing. Alex Gustavo López Arboleda Mg.

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **María Salomé Caillagua Fonseca**, con C.I. 0550206601 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autora del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, enero 2023



María Salomé Caillagua Fonseca

C.I. 0550206601

AUTORA

DERECHOS DE AUTOR

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

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

Ambato, enero 2023



María Salomé Caillagua Fonseca

C.I. 0550206601

AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

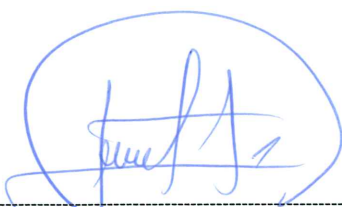
Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por la estudiante María Salomé Caillagua Fonseca, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: “**REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI**”.

Ambato, enero 2023

Para constancia firman:



Ing. Fayio Paúl Portilla Yandún Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez Ph.D.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis padres Guillermo y Rosa, mi principal fuente de apoyo, motivación y fortaleza. Quienes me impulsaron a ser mejor cada día y me formaron con valores y reglas, pero al mismo tiempo con libertad para poder escoger mi camino y alcanzar mis sueños. A mis hermanos quienes confiaron siempre en mí y me brindaron su cariño y apoyo incondicional a lo largo de esta etapa en mi vida.

María Caillagua

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su infinito amor y bondad, por ser mi guía en este camino y permitirme alcanzar esta meta y celebrarla junto a mi familia.

A mis padres, Guillermo y Rosa por ser el pilar fundamental de mi vida, por los valores inculcados, por apoyarme en todas las decisiones tomadas y sobre todo por haberme dado la oportunidad de tener una educación de calidad. A mis hermanos Antonio, Rosa y Martha por brindarme siempre su confianza y amor.

A mi tutor ingeniero Alex López, quien me apoyó y orientó con paciencia durante este proceso para culminar con satisfacción mi proyecto de tesis y que este cumpla los parámetros requeridos.

Al ingeniero Favio Portilla, quien no dudó en ayudarme y compartir su conocimiento para que este proyecto se ejecute de la mejor manera.

A mis amigos, quienes, con una palabra de aliento, un consejo y apoyo moral hicieron de esta etapa una de las mejores y me enseñaron a valorar una amistad sincera.

Al personal del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Intercultural del Cantón Pujilí, quienes brindaron su apoyo incondicional y el equipo necesario para poder ejecutar una de las etapas más esenciales en este proyecto (levantamiento topográfico).

Finalmente, a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica la cual se encargó de nuestra formación académica en el transcurso de estos años, para formar profesionales competentes que busquen mejorar la calidad de vida de las personas y con ello el desarrollo del país.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACION	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO	1
1. Tema.....	1
1.1. Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1. Antecedentes	1
1.1.2. Justificación	2
1.1.3. Fundamentación Teórica	3
1.1.3.1. Topografía.....	3
Topografía con Drone.....	4
1.1.3.2. Carreteras	5
1.1.3.3. Tráfico	7
1.1.3.4. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	7
MÉTODOS PARA DETERMINAR EL TPDA	8
1.1.3.5. Tráfico Futuro	9
1.1.3.6. Suelos.....	9
Contenido de Humedad (w%).....	9

Granulometría	9
Límites de Atterberg	9
Ensayos de compactación	10
C.B.R. (California Bearing Ratio).....	10
1.1.3.7. Diseño geométrico de carreteras	11
Velocidad de diseño.....	12
Velocidad de circulación.....	13
Distancias de visibilidad de Parada (D).....	14
Distancia de visibilidad de rebasamiento o adelantamiento (dr)	15
Diseño o Alineamiento Horizontal	16
Diseño o alineamiento vertical.....	23
2.1.1.1. Diseño de Pavimentos.....	27
Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos	28
2.1.1.2. Señalización vial	33
2.1.1.3. Presupuesto de una obra.....	34
1.2. Objetivos	35
1.2.1. Objetivo General:.....	35
1.2.2. Objetivos Específicos:	35
CAPÍTULO II	36
METODOLOGÍA	36
2.1. Materiales y Equipos.....	36
2.1.1. Materiales	36
2.1.2. Equipos.....	37
2.2. Métodos.....	41
2.2.1. Proceso metodológico	41
CAPÍTULO III.....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44

3.1.	Análisis y discusión de resultados	44
3.1.1.	Levantamiento Topográfico.....	44
3.1.2.	Tráfico	47
3.1.2.1.	Conteo vehicular	47
3.1.2.2.	Tráfico promedio diario anual (TPDA)	50
3.1.2.3.	Clasificación de la vía.....	56
3.1.3.	Estudio de suelos.....	57
3.1.4.	Diseño geométrico de la vía	60
3.1.4.1.	Velocidad de diseño (Vd)	60
3.1.4.2.	Velocidad de circulación (Vc).....	61
3.1.4.3.	Distancia de visibilidad de parada	62
3.1.4.4.	Distancia de visibilidad de rebasamiento.....	63
3.1.4.5.	Diseño horizontal.....	64
3.1.4.5.1.	Peralte	64
3.1.4.5.2.	Radio mínimo de curvatura horizontal.....	64
3.1.4.5.3.	Curva espiral	64
3.1.4.5.4.	Longitud de transición	64
3.1.4.5.5.	Sobreancho.....	65
3.1.4.5.6.	Consideraciones del trazado	65
3.1.4.6.	Diseño Vertical.....	66
3.1.4.6.1.	Gradiente	66
3.1.4.6.2.	Curvas Verticales	67
3.1.4.7.	Sección transversal	68
3.1.4.7.1.	Calzada.....	68
3.1.4.7.2.	Espaldón.....	68
3.1.4.7.3.	Cuneta	68
3.1.5.	Diseño de pavimentos.....	74

3.1.5.1.	Período de diseño.....	74
3.1.5.2.	Número de ejes equivalentes.....	74
3.1.5.2.1.	Factor de daño (FD)	74
3.1.5.2.2.	Factor de distribución por dirección.....	75
3.1.5.2.3.	Factor de distribución por carril.....	75
3.1.5.2.4.	Cálculo del W18.....	76
3.1.5.3.	CBR de diseño.....	78
3.1.5.4.	Confiability “R”.....	81
3.1.5.5.	Desviación estándar normal “Zr”	81
3.1.5.6.	Desviación estándar global “So”	82
3.1.5.7.	Módulo de resiliencia “Mr” de la subrasante.....	82
3.1.5.8.	Índice de serviciabilidad “ ΔPSI ”	82
3.1.5.9.	Determinación de módulos de resiliencia y coeficientes estructurales por capas	83
3.1.5.10.	Diseño de la estructura del pavimento	88
3.1.5.10.1.	Determinación del Número Estructural (SN).....	88
3.1.5.10.2.	Determinación de los espesores	91
3.1.6.	Señalización	97
3.1.7.	Presupuesto de obra	99
3.1.7.1.	Especificaciones técnicas.....	99
3.1.7.2.	Presupuesto referencial.....	106
CAPÍTULO IV		109
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		109
4.1.	Conclusiones	109
4.2.	Recomendaciones	111
BIBLIOGRAFÍA.....		112
ANEXOS.....		114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de las carreteras en función del TPDA.....	5
Tabla 2. Tipos de Terreno	6
Tabla 3. Clasificación de los suelos según su valor de CBR.....	11
Tabla 4. Categorías de la subrasante.....	11
Tabla 5. Velocidad de diseño.....	13
Tabla 6. Velocidad de circulación.....	13
Tabla 7. Distancia de visibilidad mínimas de un vehículo.....	15
Tabla 8. Distancia mínima de visibilidad para el rebasamiento mínima de un vehículo.....	16
Tabla 9. Radios mínimos de curvas en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción lateral "f"	19
Tabla 10. Valor máximo de peralte	21
Tabla 11. Sobrecanchos mínimos en función de la velocidad de diseño	23
Tabla 12. Valores máximos de diseño de gradientes longitudinales.....	23
Tabla 13. Valores de gradientes y longitudes máximas.	23
Tabla 14. Curvas verticales convexas mínimas.	24
Tabla 15. Curvas verticales cóncavas mínimas.	25
Tabla 16. Anchos de calzadas.....	26
Tabla 17. Valores de diseño para el ancho de espaldones (m).	27
Tabla 18. Niveles de confiabilidad recomendados de acuerdo con la clasificación de una vía.	28
Tabla 19. Desviación estándar normal.....	29
Tabla 20. Valores de serviciabilidad final según el tipo de carretera.	30
Tabla 21. Valores mínimos de los espesores D1 y D2 en pulgadas.	31
Tabla 22. Calidad de drenaje.	33
Tabla 23. Valores recomendados para m2 y m3.	33
Tabla 24. Normas según el tipo de Ensayo	43
Tabla 25. Coordenadas de los tramos de vía del proyecto	45
Tabla 26. Resumen del conteo vehicular semanal.....	48
Tabla 27. Conteo vehicular del día de mayor demanda.	49

Tabla 28. Volumen vehicular en la hora pico	50
Tabla 29. Tránsito existente	51
Tabla 30. Tráfico atraído.....	52
Tabla 31. Tráfico generado	53
Tabla 32. Tráfico desarrollado.....	53
Tabla 33. Tráfico actual.....	54
Tabla 34. Índice de crecimiento del tráfico vehicular.....	55
Tabla 35. Determinación del tráfico proyectado	56
Tabla 36. Clasificación de las carreteras en función del TPDA.....	57
Tabla 37. Resumen de los resultados del ensayo de contenido de humedad.	57
Tabla 38. Resumen de los resultados del ensayo de Análisis granulométrico. ...	58
Tabla 39. Resumen de los resultados del ensayo de Límites de Atterberg.	58
Tabla 40. Resumen de la Clasificación de Suelos según la AASHTO y la SUCS.	59
Tabla 41. Resumen de los resultados del ensayo de Proctor modificado.....	59
Tabla 42. Resumen de los resultados del CBR	60
Tabla 43. Velocidad de diseño para relieve montañoso.....	61
Tabla 44. Velocidad de circulación.....	61
Tabla 45. Distancia de visibilidad mínimas de un vehículo.....	63
Tabla 46. Distancia mínima de rebasamiento a una velocidad de 40 km/h.....	63
Tabla 47. Radios menores al de diseño en el tramo #1.	66
Tabla 48. Radios menores al de diseño en el tramo #2.	66
Tabla 49. Valores máximos de diseño de gradientes longitudinales en un sistema montañoso.	67
Tabla 50. Curvas verticales convexas mínimas para una velocidad de 40km/h.	67
Tabla 51. Curvas verticales cóncavas mínimas para una velocidad de 40km/h.	68
Tabla 52. Coeficientes de rugosidad de Manning en canales abiertos.	70
Tabla 53. Caudales y velocidades admisibles para distintas pendientes.....	71
Tabla 54. Coeficiente de escurrimiento.....	72
Tabla 55. Período de análisis según el tipo de carretera	74
Tabla 56. Factores de daño según el tipo de vehículo	75
Tabla 57. Factor de distribución por dirección.....	75
Tabla 58. Factor de distribución por carril.....	75

Tabla 59. Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 tons para el carril de diseño.	77
Tabla 60. Valores de CBR más bajos.	78
Tabla 61. Percentil de confiabilidad para el CBR de diseño.	78
Tabla 62. Valor del CBR de diseño con un percentil de 75%.	79
Tabla 63. Categoría de subrasante para un CBR de 6.70%.	80
Tabla 64. Categoría de subrasante para un CBR de 11.90%	80
Tabla 65. Valor de confiabilidad para una vía colectora rural.	81
Tabla 66. Valor de la desviación estándar normal con un 85% de confiabilidad.	81
Tabla 67. Valores de serviciabilidad inicia según el tipo de pavimento.	82
Tabla 68. Valores de serviciabilidad final según el tipo de carretera.	83
Tabla 69. Categoría del índice de serviciabilidad.	83
Tabla 70. Coeficiente de la carpeta asfáltica (a1)	84
Tabla 71. Coeficiente de la base a2	85
Tabla 72. Coeficiente de la subbase a3.	86
Tabla 73. Tiempos de drenaje	87
Tabla 74. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles (m2 y m3).	87
Tabla 75. Parámetros para la determinación de la estructura del pavimento. ..	88
Tabla 76. Valores del número estructural.	90
Tabla 77. Determinación de la estructura de pavimento para un CBR de 6.70%.	95
Tabla 78. Determinación de la estructura de pavimento para un CBR de 11.90%	96
Tabla 79. Valores de las estructuras de pavimentos.	97
Tabla 80. Señalización vertical en los tramos de vía.	97
Tabla 81. Señalización Horizontal en los tramos de vía.	99
Tabla 82. Presupuesto referencial para el tramo de: "La playa-Rayoloma-Yacubamba".	107
Tabla 83. Presupuesto referencial para el tramo de: "Tuglín".	108

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Distancia de visibilidad de parada representada gráficamente. ..	14
Ilustración 2. Elementos geométricos de una curva simple.....	17
Ilustración 3. Transición del peralte.....	22
Ilustración 4. Sección transversal típica de una vía.....	25
Ilustración 5. Coeficiente de la carpeta asfáltica a1.....	31
Ilustración 6. Coeficiente de base granular a2.....	32
Ilustración 7. Coeficiente de subbase granular a3.....	32
Ilustración 8. Tramo #1 perteneciente a las comunidades de La Playa, Rayoloma, Yacubamba.....	44
Ilustración 9. Tramo #2 perteneciente a la comunidad de Tuglín.....	45
Ilustración 10. Estado actual de la vía La Playa-Rayoloma-Yacubamba.....	46
Ilustración 11. Estado actual de la vía en Tuglín.....	46
Ilustración 12. Procesamiento de los datos obtenidos a través del vuelo del drone.....	47
Ilustración 13. Ubicación de la estación de conteo.....	48
Ilustración 14. Sección propuesta de cuneta.....	69
Ilustración 15 Gráfica para determinar el CBR de diseño.....	79
Ilustración 16. Nomograma del coeficiente estructural de la carpeta asfáltica..	84
Ilustración 17. Nomograma del coeficiente estructural de la base.....	85
Ilustración 18. Nomograma del coeficiente de la subbase a3.....	86
Ilustración 19. Valor del número estructural para el CBR 1 de diseño.....	89
Ilustración 20. Valor del número estructural para el CBR diseño 2.....	89
Ilustración 21. Valor del número estructural para la subbase.....	90
Ilustración 22. Valor del número estructural para la base.....	91

RESUMEN

Dada la necesidad de una mejora en la infraestructura vial existente en las comunidades de La Playa, Rayoloma, Tuglín y Yacubamba surge la propuesta del presente proyecto técnico.

Se inició con una inspección de campo y se identificó el estado actual de los tramos de vía, las diferentes características del terreno y los puntos o sitios más relevantes que sirvió como base para realizar el levantamiento topográfico mismo que se efectuó con ayuda de un dron y el RTK como equipo de precisión. Se realizó el conteo vehicular de forma manual y se determinó el tipo de vía necesaria para abastecer el flujo vehicular proyectado obteniendo una vía colectora de clase III y posterior a ello se realizó el rediseño geométrico de los tramos de vía empleando los parámetros establecidos por la normativa MOP 2003.

A través de los estudios de suelos realizados con muestras extraídas de los tramos de la vía de acuerdo con las especificaciones de las normas, se identificaron las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mismas que permitieron diseñar una estructura de pavimento con espesores de base, subbase y carpeta asfáltica adecuados para que garanticen la funcionalidad y seguridad. Este diseño se basó en la normativa AASTHO 93.

Además, se realizó el diseño de obras de drenaje menor (cunetas) y señalización, requeridas para este proyecto.

Finalmente se estableció un presupuesto referencial en base a precios actualizados y estableciendo los rubros, volúmenes de obra y especificaciones técnicas necesarias.

Palabras clave: Levantamiento topográfico, Diseño geométrico, Estudio de suelos, Pavimento flexible, MOP 2003, AASTHO 93, CBR.

ABSTRACT

Given the need for an improvement in the existing road infrastructure in the communities of La Playa, Rayoloma, Tuglín and Yacubamba, the proposal of this technical project arises.

It began with a field inspection and the current state of the sections of road, the different characteristics of the terrain and the most relevant points or sites were identified, which served as a basis for carrying out the topographic survey itself, which was carried out with the help of a drone and RTK as precision equipment. The vehicle count was carried out manually and the type of road necessary to supply the projected vehicular flow was determined, obtaining a class III collector road and after that, the geometric redesign of the road sections was carried out using the parameters established by the regulations. MOP 2003.

Through the soil studies carried out with samples extracted from the sections of the road in accordance with the specifications of the standards, the physical and mechanical properties of the soil were identified, which allowed the design of a pavement structure with thicknesses of base, subbase and suitable asphalt folder to guarantee functionality and safety. This design was based on the AASTHO 93 standard.

In addition, the design of minor drainage works (ditches) and signaling, required for this project, was carried out.

Finally, a referential budget was established based on updated prices and establishing the items, volumes of work and necessary technical specifications.

Keywords: Topographic survey, Geometric design, Soil study, Flexible pavement, MOP 2003, AASTHO 93, CBR.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Tema

“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.”

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. Antecedentes

Un patrimonio de gran importancia para cualquier país es la infraestructura de su red vial, que representa el grado de desarrollo de este, es por ello que se debe tener en cuenta el aspecto funcional de las carreteras, su magnitud y calidad [1].

La red vial es un insumo básico para el desarrollo tanto local como regional y nacional del país [2], e implica relación directa con la calidad de vida de las personas, pues es el único medio que posibilita su movilidad y el de las cargas [3, 4].

Según el magíster Julián Rivera [4], Latinoamérica presenta un gran problema en cuanto a sus infraestructuras viales, lo cual indica una seria desventaja competitiva a nivel de otros continentes, pues, al no contar con una infraestructura vial adecuada los costos de traslado se incrementan [4].

Ecuador ha mantenido una historia de afectaciones constantes en cuanto a su infraestructura vial, desde paralizaciones hasta el colapso de puentes y caminos producidos por el riesgo sísmico y las condiciones climáticas, que han impedido el desarrollo tanto económico como productivo de los ciudadanos, trayendo consigo la pobreza y el acceso limitado a servicios básicos como: educación y salud [5].

Tras comenzar con el desarrollo del proyecto técnico y en busca de satisfacer la necesidad de una red vial eficiente en el cantón Pujilí y la provincia de Cotopaxi en general, se ha tomado como referencia ciertos proyectos técnicos de diseño geométricos y de pavimento de carreteras, que nos servirán de guía para nuestro estudio.

- En el año 2015 se realizó el estudio de “Rehabilitación de la vía Tanlahua Perucho Abscisa 0+000 a la abscisa 6 + 000” por parte de Marco Rojas [6],

donde indica que, las condiciones de la vía no son óptimas debido a un desgaste en el lastrado, por lo que se opta por cambiar la capa de rodadura a un pavimento flexible el cual garantizará comodidad y confort , además de que el proyecto se acondicionará en lo posible a la topografía existente a fin de optimizar los recursos económicos.

- En mayo de 2016 se realizó el “Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del Cantón Santo Domingo”, en el cual se concluye que, un buen plan de mantenimiento en la superficie de rodamiento de una vía es primordial para un tránsito seguro, rápido y cómodo [7].
- En 2016 el ingeniero Juan López realizó el estudio de “El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de Tungurahua ” [8], en donde se señala que, es necesaria la revisión de diseño y calidad de los materiales durante la construcción de una obra vial ya que se encuentra estrechamente relacionada con la durabilidad del proyecto, además, materiales como el empedrado puede ser utilizado en la obra teniendo en cuenta que este tiene un aporte estructural menor a una capa de material de mejoramiento.

1.1.2. Justificación

Con el pasar del tiempo, en el campo de la construcción, las infraestructuras de transporte terrestre se enfrentan a desafíos cada vez más grandes, con el crecimiento de la población la demanda de vehículos es mayor y con ello el aumento de los requerimientos de mantenimiento, la necesidad de reducir tanto la contaminación causada por el tráfico como los índices y severidad de accidentes en carretera, además, deben enfrentar el cambio violento del clima y la futura escasez de los materiales de construcción [5, 9].

Dado el alto nivel de tráfico en la actualidad, es necesario el garantizar la seguridad de los usuarios de una vía, asegurar a las personas que son afectadas en forma pasiva, reduciendo las emisiones generadas por los vehículos y contando con el equipamiento

necesario de control de tránsito para proveer mayor seguridad a la población en general [5].

Una carretera debe desarrollarse a fin de generar una conexión y mayor movilidad entre sectores [10], teniendo siempre en cuenta el impacto ambiental que esta puede producir, además, permite satisfacer necesidades básicas como: alimentación, salud y educación [4].

De acuerdo con los datos obtenidos del Ministerio de Obras Públicas [11], los habitantes del cantón Pujilí representan un 17.37% de la población total de la Provincia, entonces son 12103 habitantes del sector urbano y 38157 del sector rural beneficiarios de una red vial estatal, además el cantón, cuenta con un eje vial principal y uno secundario, y este último es el encargado de unir la Cabecera Cantonal con las parroquias, las condiciones de estas vías varían dependiendo del sector.

Dada la importancia de una infraestructura vial eficiente y las condiciones en las que se encuentra la vía Playa – Rayoloma – Tuglín – Yacubamba, al ser esta, la vía principal de acceso a las comunidades se considera apropiado realizar el estudio y diseño para el mejoramiento de esta.

Con la mejora de esta infraestructura se espera que la calidad de vida de las personas de estas comunidades también mejore, trayendo consigo mayor afluencia de turistas y mayor dinamismo en su economía, pues los habitantes de estos sectores son en su mayoría grandes productores agrícolas, que día a día se deben trasladar al centro del cantón para poder vender sus productos.

1.1.3. Fundamentación Teórica

1.1.3.1. Topografía

Es una parte fundamental dentro de los estudios para el diseño geométrico de una vía, se realiza a fin de determinar la configuración del terreno y su posición sobre la superficie de la tierra [12], a través de distancias, direcciones y elevaciones. Además de la medición en campo realizada, se calcula áreas, volúmenes y se elabora planos y diagramas [13].

A través de la topografía se puede establecer las características de un terreno y clasificarlos en: llano, ondulado, montañoso y escarpado.

- **Terreno llano:** o plano, se considera así cuando no rigen las pendientes en un terreno, es decir las pendientes transversales a la vía son menores al 5% y las pendientes longitudinales menores al 3%. Este tipo de terreno exige un mínimo movimiento de tierras durante la construcción [14].
- **Terreno ondulado:** En este tipo de terreno no existe dificultades notables en su trazado y explanación, las pendientes transversales a la vía están entre el 6% y 12% y las longitudinales entre el 3% y el 6% [14].
- **Terreno montañoso:** Requieren de grandes movimientos de tierra para su construcción y sus pendientes longitudinales se encuentran entre el 6 y 8%, mientras que, sus pendientes transversales varían del 13 al 40% [14].
- **Terreno escarpado:** Las pendientes transversales del terreno son mayores al 40% y por consiguiente las pendientes longitudinales superan el 8%. En este caso se debe considerar la construcción de puentes o túneles [14].

Topografía con Drone

- **Ventajas del uso de drone en la topografía**
 - Seguridad: el especialista en topografía no necesita llevar el equipo topográfico (estación, teodolito) a lugares peligrosos con el riesgo que implica romper o perder el mismo.
 - Se obtiene una mayor base de datos del lugar y sus alrededores.
 - Gracias a sus cámaras de última generación un levantamiento con Drone captura un mayor número de puntos, lo que facilita la creación de las planimetrías [15].
 - Reducción de costos e información más completa.

- **Fotogrametría**

Técnica que determina las dimensiones y posición de los objetos en el espacio por medio de imágenes fotográficas. Se consigue a través de las medidas realizadas a partir de la intersección de dos o más fotografías. A través de esta, se puede obtener modelos digitales de terreno que se usarán para el diseño de una vía [15].

- Vuelo fotogramétrico

Tiene como objetivo atravesar toda la zona de estudio a una altura y velocidad constante, describiendo una serie de trayectorias que son paralelas entre sí. En una trayectoria la cámara tomará exposiciones tales que, las fotografías tengan un traslape considerable que permita que una vez terminado el vuelo y descargada la información se pueda realizar la reconstrucción del terreno a medir, además existirá otro recubrimiento transversal, previamente fijado [15].

1.1.3.2. Carreteras

Camino: Es una faja de terreno acondicionada para el tránsito vehicular, a nivel rural es conocida como **carreteras** y a nivel urbano como **calles** [1].

Una carretera es una infraestructura de transporte terrestre que permite una circulación vehicular cómoda y segura [16].

Clasificación de carreteras

En función del TPDA

Se ha clasificado el tipo de carretera según el volumen de tráfico, es recomendable esta clasificación para el tráfico proyectado de 15 a 20 años.

Tabla 1. Clasificación de las carreteras en función del TPDA.

<i>Clase de Carretera</i>	<i>Tráfico Proyectado (TPDA)</i>
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14].

Según su función

- **Carreteras primarias:** Tienen como fin integrar las principales zonas de consumo y producción del país y con los demás países (vías troncales,

transversales), dependiendo de las exigencias del proyecto estas serán siempre pavimentadas y en calzadas divididas dado el caso [16].

- **Carreteras secundarias:** Unen cabeceras municipales entre sí o conectan con una carretera primaria. Este tipo de carretera puede funcionar pavimentadas o en afirmado [16].
- **Carreteras terciarias:** Unen cabeceras municipales con caminos vecinales o unen caminos vecinales entre sí. Estas carreteras funcionan en afirmado, en caso de pavimentarse deberá cumplir con las condiciones geométricas determinadas para carreteras secundarias [16].

Según el tipo de terreno

Es determinada por las condiciones topográficas predominantes en el lugar de estudio. Se clasifican basados en las pendientes de sus laderas naturales en el entorno y transversalmente a la vía.

Tabla 2. Tipos de Terreno

<i>Tipo</i>	<i>Pendiente máxima media (%)</i>	<i>Inclinación transversal al eje de la vía (°)</i>
Plano	0 – 5	0 – 6
Ondulado	5 – 25	6 – 13
Montañoso	25 – 75	13 – 40
Escarpado	> 75	> 40

Fuente: Cárdenas James, Diseño Geométrico de Carreteras, 2013 [16].

Según su superficie de rodadura

- **Pavimentos Flexibles:** Son aquellas carreteras cuya capa de rodadura está formada por una mezcla bituminosa de asfalto [17].
- **Pavimentos Rígidos:** Su capa de rodadura está formada por una losa de concreto hidráulico.
- **Afirmados:** Su capa de rodadura se compone de una capa de material granular de un máximo tamaño de 2 ½” y con una proporción de finos compactados correctamente [17].
- **Superficie Natural:** Su capa de rodadura es el suelo natural del sitio apropiadamente conformado [17].

1.1.3.3. Tráfico

Para el diseño de una carretera los datos del conjunto de vehículos que circulan la misma (tránsito) juega un rol muy importante, pues afecta directamente las características geométricas de diseño. Esta información permite establecer las cargas tanto para su diseño geométrico como para el diseño de su estructura de pavimento [18].

Los datos deben incluir: cantidad de vehículos o volumen por días del año y por horas del día y su composición (distribución de vehículos por tipos y peso) [18].

1.1.3.4. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

Representa el valor promedio del flujo vehicular diario que corresponde a un año calendario [17]. Es un valor importante que permite justificar el costo y el dimensionamiento de los elementos funcionales y estructurales de la carretera.

Proceso para el cálculo del TPDA

- a) **Tipos de conteo:** Para conocer el tráfico que existe se debe realizar conteos vehiculares y para realizarlo existen dos tipos: *manuales* y *automáticos*.
- b) **Observación:** En el periodo de observación para un estudio definitivo, es necesario un conteo manual de 7 días seguidos durante una semana sin eventos especiales.
- c) **Variación de tráfico:** permite establecer relación entre las observaciones actuales y puntuales de tráfico.

Crecimiento normal del tráfico actual

Cuando hablamos de una vía que va a ser mejorada tenemos la composición de su tráfico actual de la siguiente manera:

Tráfico existente: Se consigue a través de los datos obtenidos por el conteo vehicular ($TPDA_{actual}$).

Tráfico desviado o atraído (T_a): Atraído desde carreteras colindantes o a través de medios de transporte, que entrarán en circulación una vez se haya mejorado la vía. Se considera un 10% del valor del tráfico actual [14].

Ec. 1.1 $Ta = 10\% TPDA_{actual}$ [14]

Tráfico generado (Tg)

Es aquel número de viajes que se efectuarán solo si la vía se mejora. Se produce generalmente dos años después del que dicho mejoramiento se realice. Este tráfico corresponde a un 20% del tráfico actual en su primer año de operación [14].

Ec. 1.2 $Tg = 20\% TPDA_{actual}$ [14]

Tráfico desarrollado (Td)

Se produce por incremento de producción de las tierras que se encuentran localizadas cerca de la carretera o por incorporación de nuevas áreas de explotación en el sector. Se considera un 5% del tráfico actual en estudio [14].

Ec. 1.3 $Ta = 5\% TPDA_{actual}$ [14]

MÉTODOS PARA DETERMINAR EL TPDA

- **Método de la 30va hora (Hora pico)**

Este método se basa en los estudios realizados en los EE. UU. En el cual realizaron un conteo diario durante los 365 días del año, sacaron el porcentaje de tráfico diario (%TD) en cada hora y lo representaron gráficamente en un plano cartesiano (%TD vs Horas), se notó una curva similar en todos los casos y se determinó un punto de inflexión en la hora 30 (hora de equilibrio en la congestión vehicular).

El método recomienda que se utilice el porcentaje de la hora 30 y hace una diferenciación para el diseño de una vía urbana y una vía rural. En vías urbanas este porcentaje esta entre el 8% y 12% y se recomienda usar el 10% para el diseño, mientras que, en vías rurales los porcentajes varían del 12% al 18% y recomiendan usar el 15% para diseño.

Para encontrar la hora número 30 es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- No debe ser feriado
- Debe ser un día normal de alto tráfico en una semana y un mes normales.

- En caso de no ser del sector preguntar a los pobladores o contar los 7 días de la semana por 12 horas diarias (escoger el lapso horario).
- El conteo debe realizarse cada 15 min.

1.1.3.5.Tráfico Futuro

Un diseño vial se basa en la predicción del tráfico de 15 o 20 años partiendo del tráfico actual y el crecimiento normal del tráfico, el tráfico generado y el tráfico desarrollado.

El tráfico futuro es un dato importante usado para la clasificación de la carretera y ayudan en la determinación de la velocidad de diseño y otros valores geométricos del proyecto. Indica además cuando la vía debe mejorar o cambiar su capa de rodadura o aumentar su capacidad portante [14].

1.1.3.6.Suelos

Contenido de Humedad (w%)

Su valor es representado en porcentaje y es la relación existente del peso del agua contenida en el suelo y el peso seco [19].

Ec. 1.4
$$w\% = \frac{W_w}{W_s} * 100 \quad [19]$$

Determinar el contenido de humedad de un suelo es importante al tratar propiedades como: cohesión, consistencia, cambios de volumen y estabilidad mecánica [19].

Granulometría

Este análisis permite agrupar los materiales por rango de tamaño, a través del uso de tamices hechos de malla de alambre con aberturas rectangulares que varían desde los 101.6 mm (4") hasta los 0.038 mm (No 400) [19, 20].

La información conseguida del análisis granulométrico es representada en forma de curva y ya que el tamaño de partículas fluctúa entre los 2 mm y los 0.05 mm es necesario recurrir a una escala de representación logarítmica para la misma [20].

Límites de Atterberg

- **Límite líquido (LL):** Ubicado entre los estados semilíquido y plástico. Indica el contenido de agua para el cual un suelo tiene cierta consistencia [21].

- **Límite plástico (LP):** Definido como el límite entre los estados plástico y semisólido [21]. El ensayo es definido como el momento en que rollitos de suelo de aproximadamente 3mm de diámetro presentan desmoronamiento y agrietamiento, diámetro propuesto por Terzaghi [19, 21].
- **Índice de plasticidad (IP):** Diferencia entre el Límite Líquido y el Plástico.

Ec. 1.5
$$IP = LL - LP \quad [21]$$

Ensayos de compactación

La compactación de un suelo es un mejoramiento artificial de sus propiedades mecánicas a través de maquinaria humana. Su importancia radica en el aumento de la resistencia y la disminución de la capacidad de deformación que obtiene el suelo [21].

Energía de compactación: la compactación del suelo depende directamente de la energía usada en la misma y esta puede ser calculada a través de la relación entre el número de repeticiones de un efecto mecánico sobre el volumen del suelo compactado [21].

En la actualidad existen varios métodos que permiten representar en el laboratorio condiciones dadas de compactación en campo como: *el Proctor Estándar y el Proctor Modificado*.

A través de estos ensayos el Dr. Richard Proctor determinó que, el contenido inicial de agua del suelo es un valor fundamental para la compactación. Observó que, a contenidos de humedad crecientes empezando con valores bajos se obtenían más altos pesos específicos secos, por tanto, mejores compactaciones de suelo sin embargo la tendencia no es infinita, pues sobrepasando cierto contenido de humedad los pesos específicos secos disminuían, esto indica que, para un suelo dado existe una **humedad óptima** que produce el **máximo peso específico seco** que puede lograrse con el proceso de compactación definido [21].

C.B.R. (California Bearing Ratio)

El ensayo de CBR evalúa la resistencia al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la zona lineal, sin llegar a la zona plástica. A este le antecede el ensayo de Proctor

que permite determinar la máxima densidad para un contenido de humedad óptimo, datos que permitirán realizar este ensayo [22].

Este ensayo es utilizado para materiales de diámetro máximo de partículas de $\frac{3}{4}$ " [19]. Para el diseño de pavimentos flexibles el método de CBR es parte importante para la evolución de la resistencia potencial de los materiales usados como base o subbase en la estructura del pavimento [22].

Tabla 3. Clasificación de los suelos según su valor de CBR.

CBR	CLASIFICACIÓN	USOS
0 – 3	Muy pobre	Subrasante
3 – 7	Pobre a Regular	Subrasante
7 – 20	Regular	Subbase
20 – 50	Bueno	Base, Subbase
> 50	Excelente	Base

Fuente: Lázares Wilfredo, Mecánica de suelos aplicada a vías de transporte, Lima, 2016 [22].

Tabla 4. Categorías de la subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
Subrasante Inadecuada	< 3%
Subrasante pobre	$De \geq 3\% \text{ a } < 6\%$
Subrasante Regular	$De \geq 6\% \text{ a } < 10\%$
Subrasante Buena	$De \geq 10\% \text{ a } < 20\%$
Subrasante Muy Buena	$De \geq 20\% \text{ a } < 30\%$
Subrasante Excelente	$\geq 30\%$

Fuente: MTC, Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2013 [23].

1.1.3.7. Diseño geométrico de carreteras

Es un proceso que correlaciona los elementos físicos de una vía y las condiciones de operación de los vehículos y las características del terreno a través de cálculos matemáticos de física y geometría. a fin de que la geometría de la carretera quede definida por: su trazado de eje en planta y en perfil y el trazado de su sección transversal [16, 18].

Velocidad de diseño

Es la máxima velocidad de circulación de los vehículos con seguridad y en condiciones atmosféricas y de tránsito favorables [14].

De acuerdo con el Ministerio de Obras Públicas (MOP) [14], la velocidad de diseño se selecciona en función de:

- Condiciones físicas
- Topografía del terreno
- Importancia del camino
- Volumen de tránsito
- Uso de tierra

Para una selección adecuada de la velocidad de diseño es necesario tener en cuenta que:

- En cada tramo de vía es importante mantener una velocidad constante.
- Los cambios topográficos del terreno pueden exigir un cambio de velocidad en determinados tramos. En este caso no deberá ser mayor a 20 km/h la diferencia entre velocidades de dos tramos adyacentes y se deberá señalar de forma adecuada el cambio de velocidad ya sea esta decreciente o creciente.
- Se debe escoger una velocidad de diseño en el tramo de vía más crítico y mantenerse en una longitud de 5 km a 10 km como mínimo.
- Finalmente, hallada esta velocidad el resto de las características se deben acondicionar a ella [14].

En conclusión, existen 3 aspectos básicos y definitivos en la elección de la velocidad de diseño: la naturaleza del terreno, la modalidad de los conductores y el factor económico.

Tabla 5. Velocidad de diseño

Categoría de la vía	TPDA Proyectado	Velocidad de diseño (km/h)											
		Básica				Permisible en tramos difíciles							
		Relieve Llano				Relieve Ondulado				Relieve Montañoso			
		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta
RI o RII	>8000	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	3000-8000	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	1000-8000	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	300-1000	90	80	80	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	100-300	80	60	60	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	<100	60	50	50	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14].

Velocidad de circulación

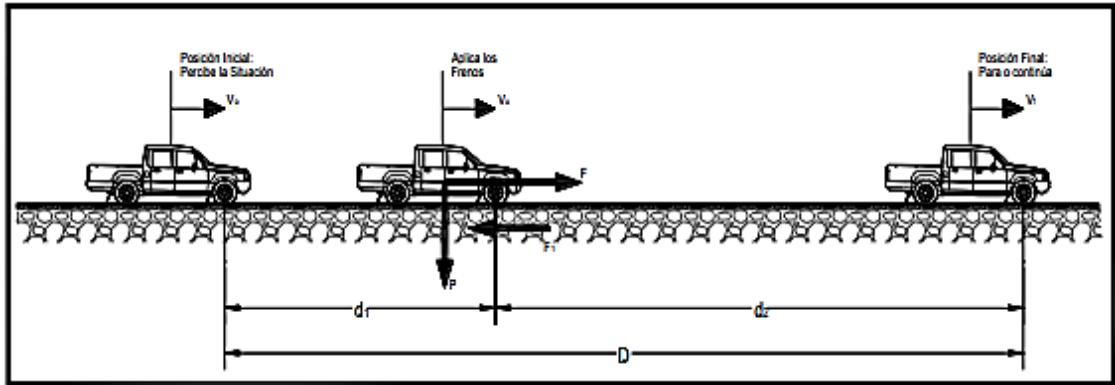
Tabla 6. Velocidad de circulación

Velocidad de diseño en km/h	Velocidad de circulación en km/h		
	Volumen de tránsito bajo	Volumen de tránsito intermedio	Volumen de tránsito alto
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	61

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14].

Distancias de visibilidad de Parada (D)

Ilustración 1. Distancia de visibilidad de parada representada gráficamente.



Fuente: MTOP, Norma para estudios y diseños viales, NEVI-12-MTOP, Vol. 2, 2013 [17].

Distancia necesaria para detener un vehículo en marcha, antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su recorrido [14].

$$\text{Ec. 1.6} \quad D = d_1 + d_2 \quad [14]$$

Esta distancia tiene dos componentes: la distancia de percepción y reacción del conductor (d_1) y la distancia de frenado (d_2).

- **Distancia de percepción – reacción (d_1):** distancia recorrida por el vehículo desde que ve un objeto en el camino hasta la distancia en que frena el vehículo.

$$\text{Ec. 1.7} \quad d_1 = 0.70 * V_c \quad [14]$$

- **Distancia de frenado (d_2):** distancia necesaria para que el vehículo pare por completo desde el momento en que frenó.

$$\text{Ec. 1.8} \quad d_2 = \frac{V_c^2}{254 * f} \quad [14]$$

el coeficiente fricción longitudinal, decrece conforme la velocidad aumenta dependiendo también de: la presión del aire de las llantas, tipo de llantas, presencia de humedad y tipo de pavimento [14]. este coeficiente se puede calcular a través de la siguiente ecuación:

$$\text{Ec. 1.9} \quad f = \frac{1.15}{V_c^{0.3}} \quad [14]$$

- **Efecto de las gradientes:** influyen en la distancia de velocidad de parada en cuanto a la distancia de drenaje. En este caso se calcula de la siguiente manera.

Ec. 1.10

$$d_2 = \frac{V_c^2}{254(f \pm G)} \quad [14]$$

En donde:

D = distancia de velocidad de parada

d_1 = distancia de percepción reacción

d_2 = distancia de frenado

V_c = velocidad de circulación del vehículo (km/h)

t = tiempo de percepción – reacción (seg)

f = coeficiente de fricción longitudinal

G = tanto por ciento de la gradiente entre 100 con el signo correspondiente.
Positivo – gradiente cuesta arriba y viceversa.

Tabla 7. Distancia de visibilidad mínimas de un vehículo

Clase de carretera	Tráfico proyectado TPDA	Valor recomendable			Valor absoluto		
		LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II	> 8000	220	180	135	180	135	110
I	3000 a 8000	180	160	110	160	110	70
II	1000 a 3000	160	135	90	135	110	55
III	300 a 1000	135	110	70	110	70	40
IV	100 a 300	110	70	55	70	35	25
V	Menos de 100	70	55	40	55	35	25

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Distancia de visibilidad de rebasamiento o adelantamiento (dr)

Basado en la longitud de la carretera que es necesaria para poder realizar maniobras de adelantamiento con seguridad [14]. En función de la velocidad tenemos la siguiente fórmula:

$$30 < V < 100$$

Ec. 1.11

$$dr = 9.54V - 218 \quad [14]$$

Donde:

V = velocidad promedio del vehículo que rebasa. (km/h)

Tabla 8. Distancia mínima de visibilidad para el rebasamiento mínima de un vehículo

Velocidad de diseño (km/h)	Velocidades de los vehículos (km/h)		Distancia mínima de rebasamiento (m)		
	Rebasado	Rebasante	Calculada	Recomendada	
25	24	40	-		(80)
30	28	44	-		(110)
35	33	49	-		(130)
40	35	51	268	270	(150)
45	39	55	307	310	(180)
50	43	59	345	345	(210)
60	50	66	412	415	(290)
70	58	74	488	490	(380)
80	66	82	563	565	(480)
90	73	89	641	640	
100	79	95	688	690	
110	87	103	764	830	*
120	94	110	831	830	

Nota:
 "*" Valor utilizado con margen de seguridad por sobrepasar la velocidad de rebasamiento los 100 kph
 () Valores utilizados para los caminos vecinales

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Diseño o Alineamiento Horizontal

Es mostrar sobre un plano horizontal el eje real de un camino. Para establecer el alineamiento horizontal se toma en cuenta: la topografía del terreno, sus ambientes de drenaje, características hidrológicas, características técnicas de la subrasante entre otros [14].

El alineamiento horizontal está formado por una serie de tramos rectos que se denominan *tangentes* y el enlace de dos tangentes consecutivas de rumbos diferentes se realiza a través de *curvas* [14, 16].

- Tangentes

Son rectas que unen curvas, la distancia que existe entre el final de la curva anterior y el inicio de la siguiente se denomina tangente intermedia.

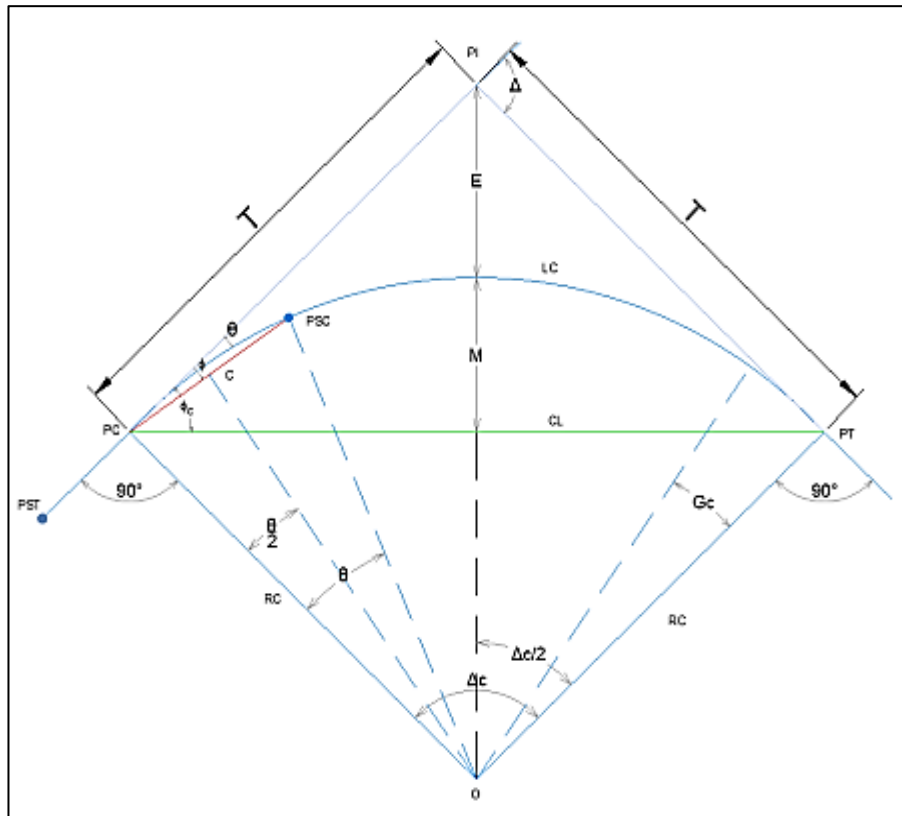
- **Tangente intermedia:** es conveniente limitar la longitud de estas tangentes, diseñando en su lugar alineaciones onduladas con curvas de mayor radio, pues cuando las tangentes intermedias son largas es causa potencial de accidentes [14].

- **Curvas Circulares**

Son arcos de circunferencia que unen dos tangentes contiguas, formando una proyección real de las curvas horizontales sobre un plano. Estas pueden ser simples o compuestas [14].

Elementos de una curva circular

Ilustración 2. Elementos geométricos de una curva simple.



Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003. [14].

Ángulo central (α): es el ángulo formado por la curva vertical.

Longitud de la curva (L_c): es la longitud del arco entre el punto donde empieza y el punto donde termina la curva.

Ec. 1.12
$$L_c = \frac{\pi R \alpha}{180} \quad [14]$$

Tangente de curva o subtangente (T): Distancia entre el punto de intersección de las tangentes y el principio de la curva o el principio de la tangente, medida sobre la prolongación de las tangentes [14].

Ec. 1.13
$$T = R \tan \frac{\alpha}{2} \quad [14]$$

External (E): Es la distancia mínima entre el punto de intersección y la curva.

Ec. 1.14
$$E = R \left(\sec \frac{\alpha}{2} - 1 \right) \quad [14]$$

Ordenada media (M): Es la longitud de la flecha en el punto medio de la curva.

Ec. 1.15
$$T = R - R \cos \frac{\alpha}{2} \quad [14]$$

Deflexión en un punto cualquiera de la curva (θ): ángulo entre la prolongación de la tangente en el PC y la tangente en el punto considerado.

Ec. 1.16
$$\theta = \frac{G_c * 1}{20} \quad [14]$$

Cuerda (C): Recta comprendida entre 2 puntos de la curva

Ec. 1.17
$$C = 2R \sin \frac{\theta}{2} \quad [14]$$

Cuerda larga (CL): Se denomina así si los dos puntos de curva son el PC y el PT.

Ec. 1.18
$$CL = 2R \sin \frac{\alpha}{2} \quad [14]$$

Ángulo de la cuerda (Φ): Ángulo comprendido entre la prolongación de la tangente de la vía y la cuerda.

Ec. 1.19
$$\Phi = \frac{\theta}{2} \quad [14]$$

- En función al grado de curvatura

Ec. 1.20
$$\Phi = \frac{G_c * 1}{40} \quad [14]$$

Grado de curvatura (G_c): ángulo formado por un arco de 20 m, constituye un valor significativo para el diseño del alineamiento.

Ec. 1.21
$$\frac{G_c}{20} = \frac{360}{2\pi R} \quad [14]$$

Radio de curvatura (R): su fórmula está dada en función del radio de curvatura.

Radio mínimo de curvatura (R_{min}): Es el mínimo valor que posibilita seguridad en el tránsito vehicular a una velocidad de diseño dada. El empleo de curvas menores al

mínimo establecido requerirá peraltes que sobrepasen los límites prácticos de operación de vehículos [14]

Ec. 1.22
$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e + f)}$$
 [14]

Donde:

R = Radio mínimo de curvatura en *m*

V = Velocidad de diseño en *km/h*

f = Coeficiente de fricción lateral

e = peralte de la curva en *m/m*

Tabla 9. Radios mínimos de curvas en función del peralte "e" y del coeficiente de fricción lateral "f"

Velocidad de diseño (km/h)	"f" máximo	Radio mínimo calculado				Radio mínimo recomendado			
		e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04	e=0.10	e=0.08	e=0.06	e=0.04
20	0.350		7.32	7.68	8.08		18	20	20
25	0.315		12.46	13.12	13.86		20	25	25
30	0.284		19.47	20.6	21.87		25	30	30
35	0.255		28.79	30.62	32.7		30	35	36
40	0.221		41.86	44.83	48.27		42	45	50
45	0.206		55.75	59.94	64.82		58	60	66
50	0.190		72.91	78.74	85.59		75	80	90
60	0.165	106.97	115.70	125.98	138.28	110	120	130	140
70	0.150	154.33	167.75	183.74	203.07	160	170	185	205
80	0.140	209.97	229.06	251.97	279.97	210	230	255	280
90	0.134	272.56	298.04	328.76	366.55	275	300	330	370
100	0.130	342.35	374.95	414.42	463.18	350	375	415	465
110	0.124	425.34	467.04	517.8	580.95	430	470	520	585
120	0.120	515.39	566.39	629.92	708.66	529	570	630	710

Nota: Se podrá usar un radio mínimo de 15 metros siempre y cuando se trate de:

- Aprovechar caminos existentes.
- Relieve difícil (escarpado).
- Caminos de bajo costo.

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003. [14].

Curvas de Transición

Son aquellas curvas que unen al tramo de tangente con la curva circular de manera gradual, su principal característica es que, a lo largo de la curva de transición, se efectúa el cambio del valor del radio de curvatura de manera continua [14].

- **Curva de inflexión o reversa:** Es una curva en “S” que une dos puntos de curvatura opuesta.
- **Ovoide:** Es la sucesión en la misma dirección de arcos de círculo – espiral – círculo [14].
- **Curva espiral:** Es una sucesión de arcos con parámetros distintos, curvaturas dirigidas y crecientes en el mismo sentido, tangentes comunes y la misma curvatura para cada dos arcos sucesivos [14].

Peralte o Tasa de Sobreelevación (e)

Es necesario cuando un vehículo viaja a una velocidad determinada en una curva cerrada, contrarrestar la fuerza centrífuga y el efecto adverso de la fricción entre la llanta y el pavimento [17].

La fórmula para determinar el peralte es:

$$\text{Ec. 1.23} \quad e = \frac{V^2}{127R} - f \quad [14]$$

Donde:

e = Tasa de sobreelevación

f = Factor de fricción lateral

V = Velocidad de diseño (km/h)

R = Radio de curva (m)

Factor de fricción lateral

Depende principalmente de: las condiciones de las llantas de los vehículos, el tipo y estado de la capa de rodadura, velocidad del vehículo y condiciones climáticas.

Magnitud del peralte

El valor del peralte no debe pasar los valores máximos, ya que si el valor es exagerado puede provocar el deslizamiento del vehículo hacia el interior de la curva cuando circula a bajas velocidades [14].

A continuación,

se presenta una tabla que recomienda valores de peralte máximos para vías de dos carriles.

Tabla 10. Valor máximo de peralte

Peralte máximo (%)	Superficie de rodadura	Velocidad de diseño (km/h)
10	Asfáltica, concreto o empedrada	Mayor a 50
8	Capa granular	Menor o igual a 50

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Transición del peralte

Longitud de transición (Lt): Esta longitud se considera desde la sección transversal donde el carril exterior no tiene bombeo hasta la sección donde la calzada tiene su peralte completo.

La longitud mínima se determina bajo la siguiente ecuación:

Ec. 1.24
$$L_{min} = 0.56 * Vd \quad [14]$$

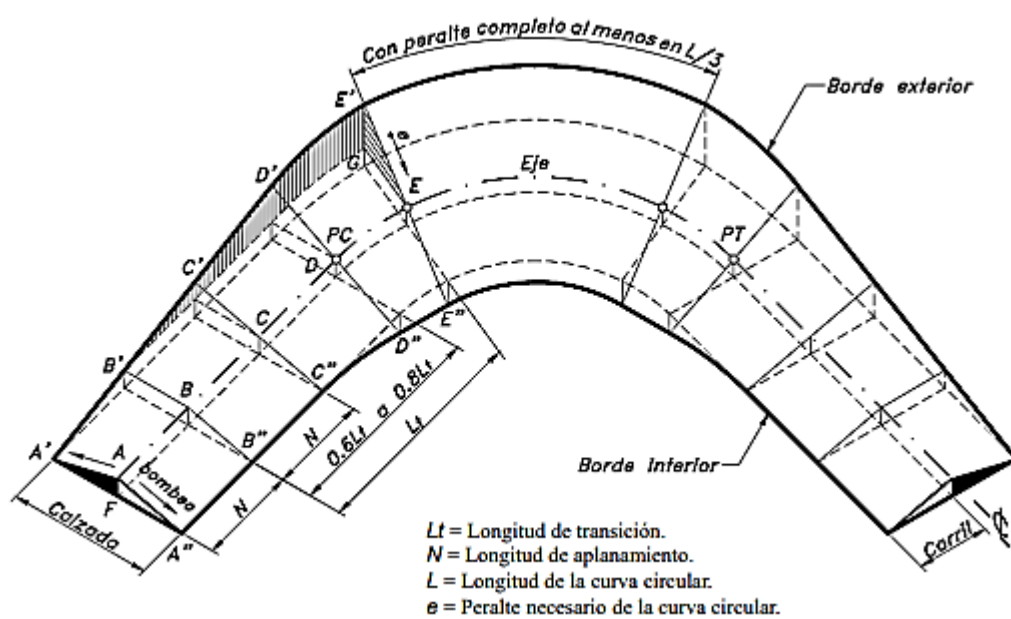
Donde:

L_{min} = Longitud de transición mínima

Vd = Velocidad de diseño

Longitud de aplanamiento (N): Longitud necesaria para que el carril exterior pierda su bombeo (se aplane).

Ilustración 3. Transición del peralte.



Fuente: James Cárdenas, *Diseño Geométrico de Carreteras*, 2013 [16].

Sobreechancho

Su objetivo principal es posibilitar el tránsito vehicular con comodidad y seguridad. Serán introducidos por razones como: la dificultad de los conductores de mantenerse en el centro de su carril o porque el vehículo ocupa un ancho mayor al entrar a una curva.

Para determinar su valor se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$\text{Ec. 1.25} \quad S = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{Vd}{10\sqrt{R}} \quad [14]$$

Donde [14]:

S = Valor de sobreechancho (m)

n = Número de carriles de la calzada

R = Radio de la curva circular (m)

L = Longitud entre la parte frontal y el eje posterior del vehículo de diseño. (m)

Vd = Velocidad de diseño (km/h)

Se puede utilizar los siguientes valores mínimos de sobreechancho por razones de costos.

Tabla 11. Sobreanchos mínimos en función de la velocidad de diseño

<i>Velocidad de diseño (km/h)</i>	<i>Sobreancho (cm)</i>
≤ 50	30
> 50	40

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Diseño o alineamiento vertical

- Gradiente

Deben tener valores bajos en lo posible y dependen de manera directa de las condiciones topográficas del terreno.

Tabla 12. Valores máximos de diseño de gradientes longitudinales.

<i>Clase de carretera</i>	<i>TPDA futuro</i>	<i>Valores de diseño de gradientes longitudinales máximas</i>					
		Recomendado			Absoluto		
		LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II	> 8000	2	3	4	3	4	6
I	3000 a 8000	3	4	6	3	5	7
II	1000 a 3000	3	4	7	4	6	8
III	300 a 1000	4	6	7	6	7	9
IV	100 a 300	5	6	8	6	8	12
V	Menos de 100	5	6	8	6	8	14

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Tabla 13. Valores de gradientes y longitudes máximas.

<i>Gradientes (%)</i>	<i>Longitud máxima (m)</i>
8 – 10	1000
10 – 12	500
12 – 14	250

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Nota: Normalmente la *gradiente longitudinal mínima* es de 0.5%, pero en caso de que la calzada tenga una gradiente perpendicular apropiada o en rellenos de hasta 1m de altura se puede considerar dicho valor como cero [14].

- **Curvas verticales**

Para determinar la longitud de las curvas verticales para diferentes velocidades de diseño en metros (k), se calcula la relación entre la longitud de la curva en metros (L) y la diferencia algebraica de gradientes expresada en porcentaje [14].

Entre los tipos de curvas verticales tenemos: curvas verticales cóncavas y curvas verticales convexas.

- **Curvas Convexas**

Tabla 14. Curvas verticales convexas mínimas.

<i>Velocidad de diseño (km/h)</i>	<i>Distancia de visibilidad de parada "S" (m)</i>	<i>Coefficiente $K=S^2/426$</i>	
		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

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Para este tipo de curvas el valor de longitud mínima absoluta se determina a través de la multiplicación de 0.6 por la velocidad de diseño [14], como se muestra en la siguiente ecuación:

Ec. 1.26
$$L_{min} = 0.60 * Vd \quad [14]$$

- **Curvas Cóncavas**

Tabla 15. Curvas verticales cóncavas mínimas.

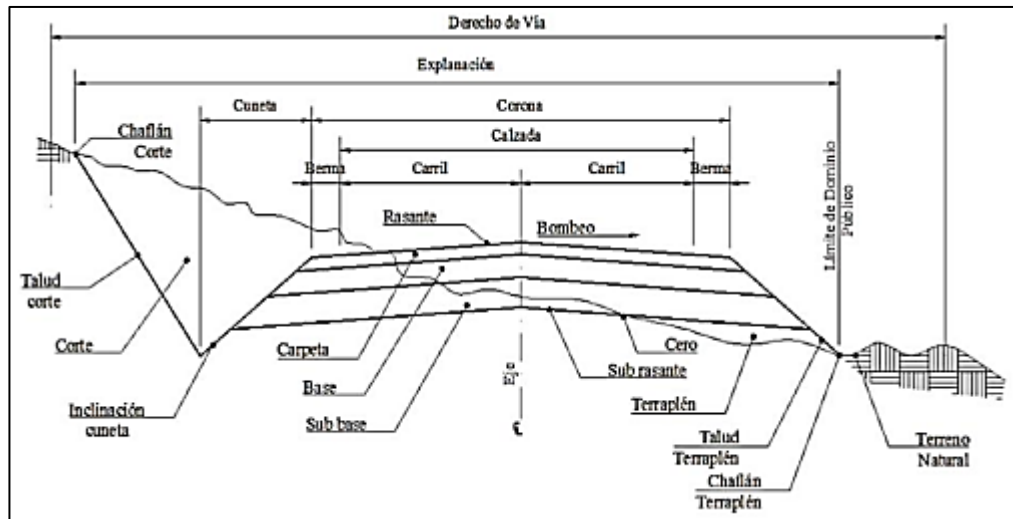
Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada "S" (m)	Coeficiente $K=S^2/426$	
		Calculado	Redondeado
20	20	2.08	2
25	25	2.98	3
30	30	3.96	4
35	35	5.01	5
40	40	6.11	6
45	50	8.42	8
50	55	9.62	10
60	70	13.35	13
70	90	18.54	19
80	110	23.87	24
90	135	30.66	31
100	160	37.54	38
110	180	43.09	43
120	220	54.26	54

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Al igual que en las curvas convexas el valor de longitud mínima absoluta para este caso se calcula a través de la multiplicación de un factor de 0.6 por la velocidad de diseño [14].

Sección transversal

Ilustración 4. Sección transversal típica de una vía.



Fuente: James Cárdenas, Diseño Geométrico de Carreteras, 2013 [16].

La sección transversal de una carretera depende básicamente de: el volumen de tráfico, la velocidad de diseño y la topografía del terreno. Para su elección es necesario tomar en cuenta tanto los costos de mantenimiento que se generarán luego de terminada la vía, así como también las necesidades de los usuarios y su seguridad [14].

El ancho de la sección transversal está constituido por el ancho de: pavimento (calzada), espaldones, taludes y cunetas.

- **Pavimento o calzada**

Parte destinada a la circulación de vehículos, se constituye por dos o más carriles para uno o dos sentidos.

- ***anchos de carril:*** una vía debe tener el ancho suficiente para permitir una circulación de una fila de vehículos. Los valores para ancho de carril normalmente usados en recta y recomendados por el ministerio de transporte son de: 3 m y 3,50m, así las calzadas serán de 6.00m y 7.00m respectivamente [18].

A continuación, se presenta una tabla de valores de anchos de calzada en función del volumen de tráfico.

Tabla 16. Anchos de calzadas

<i>Clase de carretera</i>	<i>Tráfico proyectado</i>	<i>Ancho de Calzada (m)</i>	
		Recomendable	Absoluto
R-I o R-II	> 8000	7.30	7.30
I	3000 a 8000	7.30	7.30
II	1000 a 3000	7.30	6.50
III	300 a 1000	6.70	6.00
IV	100 a 300	6.00	6.00
V	Menos de 100	4.00	4.00

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14]

- **Espaldones o bermas**

Partes del camino contiguas a la calzada, que permiten a los vehículos en situaciones de emergencia detenerse. Su ancho varía desde los 0.50m hasta los 3.00m, dependiendo del volumen de tráfico y la topografía del terreno [18].

Tabla 17. Valores de diseño para el ancho de espaldones (m).

Clase de carretera	Tráfico proyectado TPDA	Ancho de espaldones					
		Recomendable			Absoluto		
		L	O	M	L	O	M
		(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)	(1.2)
R-I o R-II	> 8000	3.0	3.0 *	2.5 *	3.0	3.0 *	2.0 *
I	3000 a 8000	2.5	2.5 *	2.0 *	2.5 **	2.0 **	1.5 **
II	1000 a 3000	2.5	2.5 *	1.5 *	2.5	2.0	1.5
III	300 a 1000	2.0 **	1.5 **	1.0 *	1.5	1.0	0.5
IV	100 a 300	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
V	Menos de 100	Una parte del soporte lateral está incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					
* La cifra en paréntesis es la medida del espaldón interior de cada calzada y la otra es para el espaldón exterior. Los dos espaldones deben pavimentarse con concreto asfáltico.							
** Se recomienda que el espaldón debe pavimentarse con el mismo material de la capa de rodadura del camino correspondiente.							

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14]

- Taludes

Existen dos tipos de taludes, primero el talud de corte que tiene una inclinación adecuada al terreno y por otro lado el talud de relleno que inicia a la orilla del espaldón o la cuneta correspondiente dependiendo el caso [18].

Su diseño se basa primero de las particularidades de la vía y segundo de las propiedades de sus suelos [14], por lo que es necesario realizar un estudio geotécnico.

- Cunetas

Son zanjas construidas al borde de la calzada o al borde de las bermas en caso de existir, cuya función es interceptar el agua lluvia y evacuarlas [18].

En vías con características topográficas montañosas el Ministerio de Obras Públicas (MOP) [14], recomienda colocar la cuneta a una profundidad de 30 cm con respecto a la rasante del suelo.

2.1.1.1. Diseño de Pavimentos

La estructura de pavimentos se coloca sobre una subrasante previamente preparada y está conformada por capas de material seleccionado y de compactación apropiada a fin de resistir las cargas producidas por el flujo vehicular [24, 25].

Pavimento flexible

Está formado por una carpeta asfáltica sobre dos capas no rígidas (base y subbase), sin embargo, se puede prescindir de cualquiera de estas dos últimas dependiendo de la necesidad de la obra [24].

Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos

Ec.1.27

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_r * S_o + \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \quad [25]$$
$$* \log_{10}(Mr) - 8.07$$

Parámetros de diseño

- Número de ejes equivalentes " W_{18} "

Determinado el número de vehículos que transitarán en el carril de diseño y para el período de diseño seleccionado, es posible convertir este valor a ejes simples equivalentes de 8.2 toneladas [24]. Basándonos en el índice de crecimiento vehicular y los factores de daño según el tipo de vehículo.

- Confiabilidad "R"

Este valor permite que la estructura de pavimento cumpla su función durante el tiempo de vida que se prevea y bajo condiciones ambientales del sector [25].

Tabla 18. Niveles de confiabilidad recomendados de acuerdo con la clasificación de una vía.

<i>Clasificación de la vía</i>	<i>Nivel de compatibilidad "R"</i>	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993 [25].

- **Desviación estándar normal “Zr”**

Cada valor de confiabilidad está asociado estadísticamente a un valor del coeficiente de Desviación estándar normal.

Tabla 19. Desviación estándar normal.

<i>Confiabilidad “R” (%)</i>	<i>Desviación estándar normal “Zr”</i>
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

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993 [25].

- **Desviación estándar global “So”**

Para pavimentos flexibles este valor fluctúa entre 0.40 y 0.50. Se recomienda usar **0.45** [25].

- **Módulo de resiliencia “Mr”**

Como no se posee el equipo necesario para determinar este módulo, la AASHTO propone realizar una correlación con el CBR para determinar el valor [25].

- $Mr(\text{psi}) = 1500 * CBR$ para $CBR < 10\%$
- $Mr(\text{psi}) = 3000 * CBR^{0.65}$ para CBR de 7.2% a 20%
- $Mr(\text{psi}) = 4326 * \ln CBR + 241$ para suelos granulares

- Índice de servicialidad “ ΔPSI ”

Ec. 1.28
$$\Delta PSI = PSI\ inicial - PSI\ final \quad [25]$$

Donde:

PSI inicial = Serviciabilidad inicial, se recomienda para pavimentos rígidos 4.5 y para pavimentos flexibles 4.2.

PSI final = Serviciabilidad final, según la AASHTO [25], se tiene:

Tabla 20. Valores de serviciabilidad final según el tipo de carretera.

<i>Serviciabilidad final</i>	
Tipo de carretera	Valor
Carreteras Principales	2.5 o 3
Carreteras con clasificación menor	2
Carreteras relativamente menores	1.5

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Determinación de espesores por capa

Ec. 1.29
$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 \quad [25]$$

Donde:

D_1, D_2, D_3 = espesores de la carpeta asfáltica, base y subbase respectivamente.

a_1, a_2, a_3 = coeficientes estructurales.

m_2, m_3 = coeficiente de drenaje

SN = número estructural

- **Espesores D_1 y D_2**

Se debe respetar los valores mínimos presentados en la siguiente tabla.

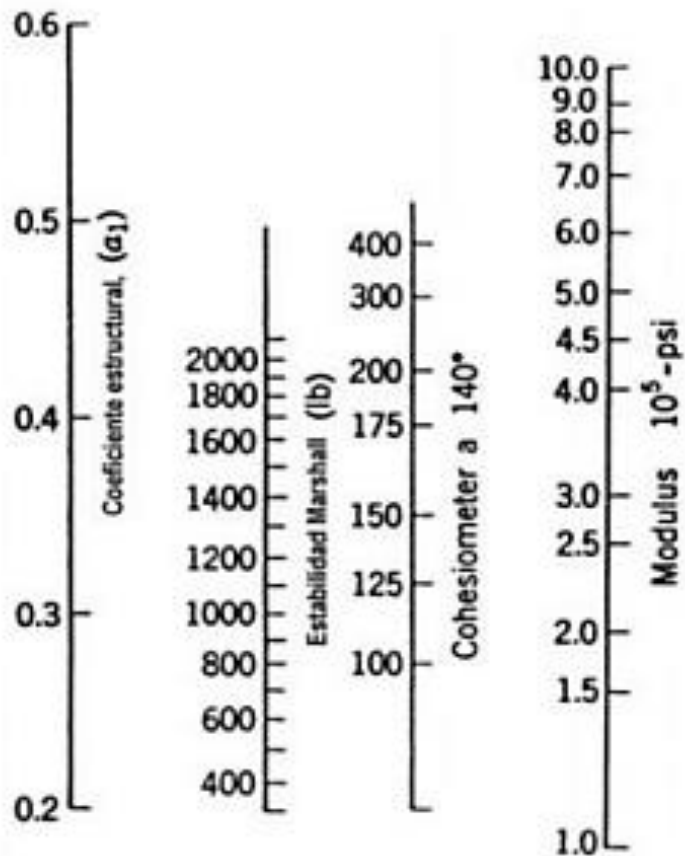
Tabla 21. Valores mínimos de los espesores D1 y D2 en pulgadas.

Tráfico W18	Concreto Asfáltico D ₁	Capa base D ₂
< 50 000	1.0 o tratamiento superficial	4
50 001 a 150 000	2.0	4
150 001 a 500 000	2,5	4
500 001 a 2 000 000	3.0	6
2 000 001 a 7 000 000	3.5	6
> 7 000 000	4.0	6

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

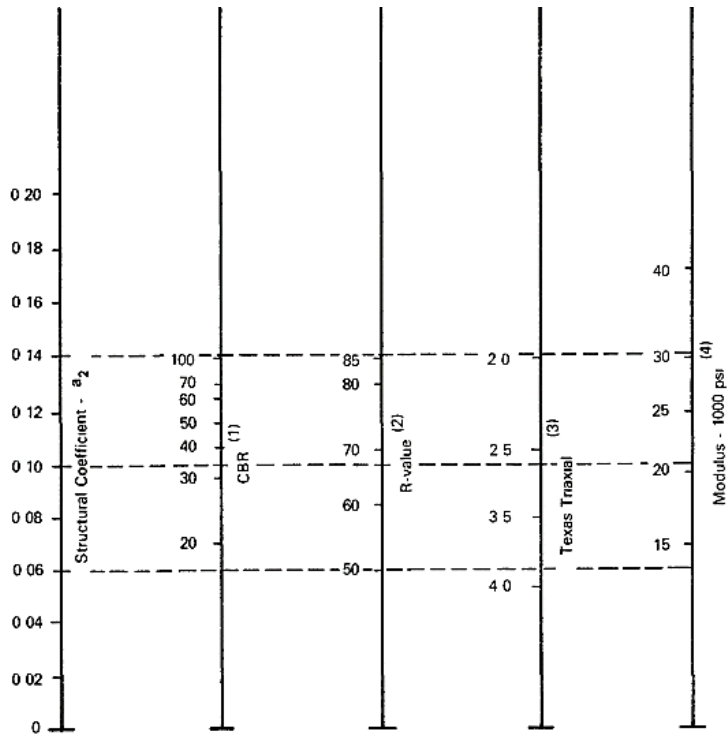
- Coeficientes estructurales a_1 , a_2 y a_3

Ilustración 5. Coeficiente de la carpeta asfáltica a_1 .



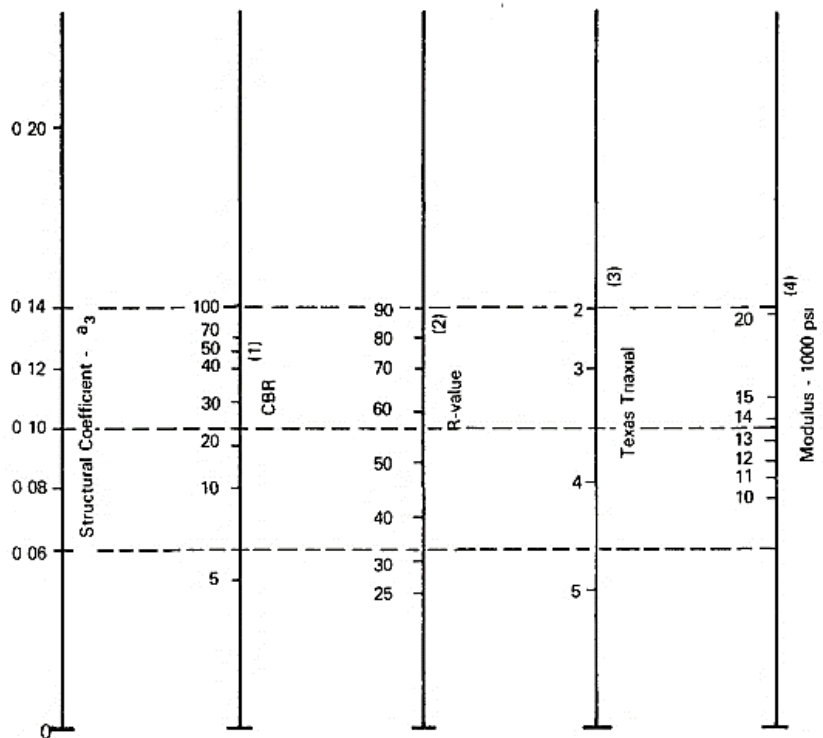
Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Ilustración 6. Coeficiente de base granular a_2 .



Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Ilustración 7. Coeficiente de subbase granular a_3 .



Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

- **Coefficientes de drenaje (m_2, m_3)**

Estos coeficientes definen la calidad de drenaje se lo realiza en función del tiempo que tarda el agua en ser eliminada de las capas de base y subbase [25].

Tabla 22. Calidad de drenaje.

<i>Calidad del drenaje</i>	<i>Agua eliminada en</i>
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drenada

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Tabla 23. Valores recomendados para m_2 y m_3 .

<i>Calidad de drenaje</i>	<i>Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación</i>			
	Menos del 1%	1 – 5%	5 – 25%	Más del 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Buena	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Deficiente	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

2.1.1.2. Señalización vial

2.1.1.2.1. Señalización vertical

Este tipo de señales son esenciales para la seguridad y el sistema de control de tránsito de peatones y vehículos, constan de la combinación de una forma, un mensaje y un color [26], pueden clasificarse en:

- **Señales regulatorias:** Estas notifican a los usuarios de la vía que existen limitaciones, prohibiciones o restricciones que regulan su uso y cuyo incumplimiento o violación constituye a una contravención [26].

- **Señales preventivas:** Busca dar seguridad a los usuarios de la vía alertándolos de peligro potenciales que se encuentran más adelante. Tienen forma de rombo con un símbolo y/o leyenda y orla negras sobre un fondo amarillo [26].
- **Señales informativas:** Su función es guiar y orientar a los usuarios de la vía para que puedan llegar a su destino de forma rápida, segura y directa. Son de forma rectangular, fondo de color verde reflectivo, símbolos, orlas y letras de color blanco reflectivo [26].

2.1.1.2.2. Señalización horizontal

Son marcas realizadas sobre la superficie del pavimento, como líneas, símbolos, leyendas y otros. Presentan ventaja frente a otros tipos de señales, ya que transmiten su mensaje sin distraer la atención del conductor [27].

Clasificación:

- **Líneas longitudinales:** estas se pueden emplear para determinar carriles y calzadas, indicar zonas en las que se pueden o no rebasar, zonas que prohíben el estacionamiento y en carriles de uso exclusivo para determinado tipo de vehículo [27].
- **Líneas transversales:** Se usan en cruces para señalar el paso destinado para peatones o bicicletas e indicar el lugar antes del cual un vehículo debe detenerse [27].
- **Símbolos y Leyendas:** Sirven como guía y advertencia al usuario para regular la circulación [27].
- **Otras señalizaciones:** Chevrone.

2.1.1.3. Presupuesto de una obra

El presupuesto de una obra lleva consigo un proceso en el cual se establece, de que está compuesta y las unidades que hay de cada componente para finalmente colocar los precios de cada costo y obtener un valor en el momento dado, presupuestar implica, además, que toda la información obtenida a través de estudios (geométrico, estratégico y del entorno) será manipulada para situar los costos en el tiempo y actualizarlo conforme sea necesario [28].

Un presupuesto es aproximado y sus previsiones se acercarán al costo real de la obra dependiendo de la habilidad del presupuestador [28].

1.2.Objetivos

1.2.1. Objetivo General:

Realizar el rediseño geométrico y del pavimento de los tramos: Playa – Rayoloma, Rayoloma – Tuglín y Tuglín – Yacubamba con una longitud de 5.17 km, del Cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

1.2.2. Objetivos Específicos:

- Realizar el levantamiento topográfico de los tramos: Playa – Rayoloma, Rayoloma – Tuglín y Tuglín – Yacubamba.
- Determinar el volumen de tráfico de la vía (TPDA) actual y proyectado.
- Determinar las propiedades físico – mecánicas de los suelos del pavimento existente, mediante estudios de laboratorio.
- Elaborar el rediseño geométrico, estructura del pavimento y obras complementarias del tramo de la vía en estudio utilizando la metodología vigente de acuerdo con las normas AASHTO Y MTOP.
- Analizar los precios unitarios de los rubros de construcción de la vía, para la elaboración del presupuesto referencial de la obra.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales y Equipos

Para la realización del proyecto técnico se necesita de los siguientes materiales y equipos.

2.1.1. Materiales

Levantamiento topográfico

Estacas

Objeto largo y afilado usualmente de madera que se clava en el suelo, de 40 cm de largo y un diámetro de 5 cm aproximadamente, que se usa como punto de referencia para la colocación de dianas, además de su colocación en los puntos para la extracción de muestras de suelo.

Cemento, Ripio, Arena y Agua

Mezcla de hormigón realizada para la fabricación de mojoneros que se usaron como BM de referencia.

Clavos de acero

Objeto delgado de punta filosa, de 1 pulgada, usado para mostrar el centro de la estaca y facilitar la toma del punto con la antena RTK.

Martillo, Combo

Herramienta para golpear, que permite fijar las varillas durante la colocación de dianas, además de su uso durante la colocación de estacas como puntos de referencia.

Pintura en aerosol

Sustancia líquida de color rojo usada para pintar las varillas y estacas.

Diana o Banderola

Son puntos de control que servirán como referencias visuales a emplear durante la georreferenciación de las imágenes para colarlos correctamente. Tiene dimensiones de un metro cuadrado (m²), material de lona y color rojo con blanco.

Varillas

Usadas para fijar las dianas en el suelo.

Libreta de campo

Usada para hacer anotaciones, esta contiene información relevante sobre el levantamiento topográfico, la extracción de muestras de suelos y los ensayos de laboratorio realizados.

Ensayos de suelos

Muestras de suelo

Extraídas de las calicatas realizadas cada 500 metros en la vía de estudio.

Costales, Fundas plásticas

Usados para recoger las muestras de suelos.

Recipientes

De material resistente al calor, usados para colocar las muestras de los ensayos realizados (granulometría, límites de Atterberg, Proctor y CBR).

Papel filtro

Usado para el ensayo de CBR, es papel recortado de manera circular usado para colocar en la base de la retorta para que la muestra de suelo no se pegue.

2.1.2. Equipos

Levantamiento Topográfico

Cinta métrica

Instrumento de medición que cuenta con longitudes de hasta 30 metros, se utiliza para la medición de anchos de calzadas.

Trípode topográfico

Equipo de soporte que tiene tres pies de metal graduables con regatones de hierro que le permiten fijarse al terreno, usado como base de apoyo del R8.

Jalón topográfico

Es un bastón de sección cilíndrica, metálico con punta de acero que contiene un nivel circular y un adaptador en roscable en el parte superior usado para colocar la antena del RTK.

Flexómetro

Instrumento que mide longitudes en superficies restas o curvas, usada para realizar la calicata de metro cuadrado para la extracción de muestras de suelos.

Pala, pico, barreta

Herramientas usadas durante la extracción de muestras de suelo, que ayudaron a formar las calicatas, extraer la capa vegetal, etc.

Equipo tecnológico

Drone Phantom 4 Pro

Equipo de vuelo controlado y sostenido de manera automática, que permite hacer levantamiento topográfico de manera más sencilla, captura un mayor número de puntos y aporta mucha más información gráfica en comparación de un levantamiento tradicional.

Sistema Trimble GNSS R8s

Ubica puntos de precisión para tomarles como referencias para el levantamiento topográfico y así lograr establecer con precisión el vuelo del Drone.

GPS Garmin Oregón 450t

Determina de manera precisa coordenadas de un punto sobre un terreno mediante la señal de los satélites. usado para para obtener un recorrido de las vías y planificar los vuelos de drone, además de su uso en la extracción de muestras.

Computadora

Equipo empleado en la interpretación y tabulación de datos, elaboración de planos y hojas de cálculo en formato Excel.

Ensayos de suelos

Horno de secado

Equipo de laboratorio utilizado para secar las muestras de suelo.

Balanza electrónica

Mide la masa de un cuerpo de manera exacta, usada para medir los pesos de los instrumentos y muestras de suelo.

Granulometría

Tamices: Usados para determinar la granulometría de un suelo, para el presente proyecto técnico se usó la siguiente serie de tamices: #4, #8, #10, #16, #30, #40, #50, #60, #100 y el #200.

Límites de Atterberg

Mortero de porcelana

Instrumento usado en el laboratorio para machacar o triturar la muestra de suelo.

Ranurador

Es una herramienta que permite controlar el ancho de la ranura del suelo durante el ensayo de límite líquido, divide la muestra de suelo en partes iguales.

Espátula

Herramienta de lámina de metal plana con mango de madera, usada para mezclar la muestra de suelo más agua.

Copa de Casagandre

Instrumento de medición usado para determinar el límite líquido de una muestra de suelo a través de cierto número de golpes realizados hasta lograr que la muestra de suelo dividido con un ranurador se una.

Proctor modificado y CBR

Bandeja

Recipiente rectangular, usado para preparar y mezclar las muestras de suelo para los ensayos de Proctor modificado y CBR.

Molde de compactación

Es un recipiente cilíndrico de acero compuesto por un collarín y la base del molde usados para los ensayos de Proctor modificado y CBR.

Disco espaciador

Se coloca en la base del molde de compactación para el ensayo de CBR

Martillo

Hecho de un material de acero inoxidable, es un martillo de deslizamiento usado para la compactación de muestras de suelo para los ensayos de Proctor y CBR, su peso es de 10 lb y una altura de caída de 18”.

Probeta

Puede contener líquidos y permite medir sus volúmenes, usado para determinar la cantidad de agua requerida en los ensayos de Proctor y CBR.

Enrasador

Barra plana con lados biselados, usada para nivelar el suelo luego del ensayo de compactación.

Prensa CBR

Máquina que permite medir y analizar una muestra de suelo, mide la resistencia al esfuerzo cortante del suelo.

Dial

Usada para medir la expansión del suelo.

2.2.Métodos

A fin de tener una infraestructura vial eficiente, el presente proyecto técnico plantea una metodología que garantice al usuario de la vía que una vez terminada, esta brindará comodidad y seguridad durante su circulación, para ello es importante la revisión de literatura científica, a fin de comprender las normas y especificaciones vigentes, necesarias para el desarrollo del proyecto.

La inspección de campo es un método investigativo que permitirá, primero el reconocimiento del lugar y segundo la obtención de muestras del suelo de la vía en estudio con las cuales se realizarán pruebas de laboratorio como: límites de Atterberg, contenido de humedad, Proctor modificado y CBR. Todos ellos serán llevados a cabo bajo la normativa correspondiente.

Además, es necesaria una recopilación de datos, tabulación y análisis de estos a través de software como: Microsoft Excel, Global Mapper y AutoCAD civil 3D.

2.2.1. Proceso metodológico

Recolección de datos

1. Revisión de literatura científica, a fin de comprender las normas y especificaciones vigentes necesarias para el desarrollo del proyecto.
2. Socializar con la gente de las comunidades de La Playa, Rayoloma, Tuglín y Yacubamba y obtener permiso por parte de los dirigentes para ingresar a sus páramos.
3. Inspección de campo, reconocer el lugar en donde se realizará la obra vial y analizar la topografía del terreno.

Levantamiento topográfico

1. Primero fijar una base o un punto de referencia en el lugar más alto de la zona e instalar el RTK, mismo que nos servirá para un futuro replanteo en la vía.

2. Distribuir en el área de estudio todos los puntos de control necesarios para el levantamiento a través del uso de dianas colocadas de manera alternada cada 500 metros con referencia al eje de la vía.
3. Tomar las coordenadas de cada punto de control con la ayuda de la antena del RTK.
4. Realizar un plan de vuelo del Drone Phantom 4 Pro.
5. Ejecutar el plan de vuelo del Drone.

Determinación del tráfico promedio diario anual (TPDA)

1. Establecer una estación de conteo
2. Realizar el conteo de vehículos que transitan la vía, por una semana en periodos de 12 horas diarias y en intervalos de 15 minutos.
 - Basados en la Normativa: MOP, Diseño geométrico de carreteras, 2003.

Ensayos de suelos

1. Obtener muestras del suelo. A través de excavaciones de calicatas cada 500 metros a lo largo de la vía.
 - **Nota:** Colocar la señalética de prevención durante la extracción de las muestras de suelo para evitar posibles accidentes.
2. Poner las muestras de suelo en costales nuevos y resistentes que permitan llevar de manera segura dicha muestra al laboratorio para continuar con los estudios correspondientes, además, para el ensayo de contenido de humedad colocar la muestra de suelo en fundas plásticas para retener su humedad.
3. Una vez en el laboratorio y con el equipo necesario se iniciará con los ensayos usando la normativa correspondiente como se indica a continuación:

Tabla 24. Normas según el tipo de Ensayo

<i>Ensayo</i>	<i>Norma</i>
Contenido de Humedad	AASHTO T – 265 – 15
Análisis granulométrico	NTE INEN-696, ASTM D – 422 – 63, ASTM D – 421 – 58, AASHTO T87 – 70, AASHTO T88 – 70
Límites de Atterberg	Límite líquido: AASHTO T89 – 02 y ASTM D 4318 – 00. Límite plástico: AASTHO T 90 – 00 (2004) y ASTM D 4318 – 00.
Proctor modificado	AASHTO T180 – 01 y ASTM D 1557 – 00.
CBR	ASTM D 1883 – 07.

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Procesamiento y análisis de la información recabada

Una vez obtenida toda la información relevante del estado actual de la vía y todos los trabajos realizados en campo se procede a:

1. Realizar la tabulación de datos del conteo vehicular y obtener el TPDA, con ayuda del software Microsoft Excel.
2. Procesar los datos del levantamiento topográfico, uso del software Microsoft Excel.
3. Realizar el diseño geométrico de la vía (alineamiento vertical, horizontal y transversal), bajo criterios establecidos por la normativa vigente y el uso del software AutoCAD Civil 3D.
 - MOP, Diseño geométrico de carreteras, 2003.
 - NEVI – 12 – MTOP, Normas de diseño geométrico de Carreteras, 2013.
4. Diseño de la estructura de pavimento asfáltico utilizando los valores obtenidos del estudio de suelos (CBR). Determinación de espesores de las capas de la estructura del pavimento.
 - Uso de la norma AASHTO – 93 *Guide for Desing of Pavement Structures*
5. Elaboración del presupuesto referencial de la obra.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Levantamiento Topográfico

En primer lugar, se realizó un reconocimiento de campo a fin de conocer la topografía de terreno, el estado actual de la vía, los sectores beneficiados, pasos de agua y posibles puntos de control, y de esto se obtuvo lo siguiente:

Las comunidades de la parroquia Pujilí que serán beneficiadas con este proyecto son: La Playa, Rayoloma, Tuglín y Yacubamba.

Ilustración 8. Tramo #1 perteneciente a las comunidades de La Playa, Rayoloma, Yacubamba.



Fuente: Google Earth.

Ilustración 9. Tramo #2 perteneciente a la comunidad de Tuglín



Fuente: Google Earth.

Tabla 25. Coordenadas de los tramos de vía del proyecto

# Tramo	Comunidad		Abscisa (km)	Coordenadas (m)		
				Norte	Este	Elevación
1	La Playa	Inicio	3+115.44	9886499.701	753526.368	3492.840
	Yacubamba	Fin	7+381.57	9884888.262	752581.069	3327.660
2	Tuglín	Inicio	0+000	9886628.075	752363.075	3452.085
		Fin	0+869.75	9886255.758	751819.604	3474.064

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

La topografía del terreno es un sistema montañoso y actualmente los tramos de vía tienen un empedrado como capa de rodadura, con un ancho de vía variable a lo largo de los tramos, con un valor promedio de 4.00 m. Se puede evidenciar, además, cunetas en mal estado, a un solo lado de la vía y solo en algunas partes.

Por el lugar transitan motos, camionetas y camiones. Sin embargo, su tránsito es complicado pues parte de la vía no se encuentra en condiciones aptas para su circulación.

Estos tramos conectan a una vía existente por lo que el desfogue del exceso de agua producto de excesos de lluvia en las cunetas será a través de alcantarillas existentes en la vía.

Ilustración 10. Estado actual de la vía La Playa-Rayoloma-Yacubamba



Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Ilustración 11. Estado actual de la vía en Tuglín

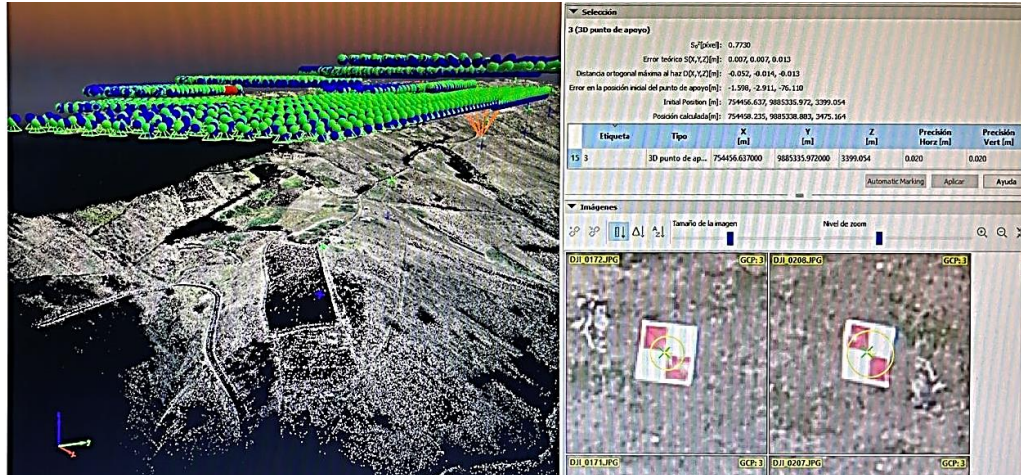


Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Posteriormente fijamos un punto base en la comunidad de la Playa (zona más alta en el área de estudio) e instalamos el equipo Trimble R8s (RTK), luego fueron distribuidos a los costados de la vía, de manera intercalada y en zonas despejadas dianas o estacas dado el caso cada 500 metros aproximadamente, mismas que nos sirvieron como puntos de control, se tomaron sus coordenadas con ayuda del RTK para poder georreferenciar y escalar posteriormente nuestro levantamiento. Finalmente se realizó el vuelo del drone para poder obtener la fotografía aérea de la zona de estudio, con ayuda de los planes de vuelo realizados con antelación. El vuelo del Drone duró 2 días para cubrir toda el área de estudio.

Terminado el trabajo en campo se procesan los datos obtenidos en un computador con ayuda del programa Pix4Dmapper Pro hasta obtener la ortofoto.

Ilustración 12. Procesamiento de los datos obtenidos a través del vuelo del drone.



Fuente: Programa Pix4Dmapper Pro.

3.1.2. Tráfico

3.1.2.1. Conteo vehicular

A fin de determinar el TPDA del proyecto, se realizó el conteo del tránsito vehicular, estableciendo dos estaciones de conteo una en la comunidad de La Playa en la abscisa 3+115 km y otra en la comunidad de Yacubamba en la abscisa 7+360 km, este conteo fue de forma manual, realizado del 7 al 12 de marzo del presente año, fueron 7 días, 12 horas diarias (de 6:00 am a 18:00 pm.) en un intervalo de 15 minutos, además, se realizó el conteo en los dos sentidos de circulación. **(Ver Anexo B)**

Una vez terminado el conteo de la semana se evidenció que, existe mayor afluencia de vehículos en la comunidad de la Yacubamba por lo que tomaremos en este punto de conteo el día de mayor demanda vehicular.

Ilustración 13. Ubicación de la estación de conteo



Fuente: Google Earth.



Tabla 26. Resumen del conteo vehicular semanal.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL							
Resumen del conteo vehicular semanal							
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm		
Fecha	Del 7 al 13 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos		
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6h00-7h00	10	12	14	12	20	10	11
7h00-8h00	13	9	8	10	33	8	10
8h00-9h00	10	7	7	9	26	6	13
9h00-10h00	12	11	10	9	23	10	15
10h00-11h00	8	6	8	7	7	6	7
11h00-12h00	4	5	11	4	6	8	9
12h00-13h00	7	8	10	5	8	7	6
13h00-14h00	5	6	12	7	8	10	5
14h00-15h00	10	9	12	8	15	11	9
15h00-16h00	9	10	8	10	13	9	11
16h00-17h00	13	11	13	9	13	12	9
17h00-18h00	10	9	13	9	17	7	10
Total	111	103	126	99	189	104	115

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Terminado el trabajo en campo se procedió a hacer una tabulación de los datos obtenidos del conteo vehicular, verificando así que, el día de mayor demanda vehicular fue el viernes 11 de marzo de 2022 con un total de 189 vehículos.

Tabla 27. Conteo vehicular del día de mayor demanda.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.						
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm		
Día	Viernes, 11 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos		
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL	TOTAL ACUMULADO
6h00-6h15	1	2		2		5	
6h15-6h30	6			1		7	
6h30-6h45	7			1		8	
6h45-7h00						0	20
7h00-7h15	5					5	20
7h15-7h30	8		2	1		11	24
7h30-7h45	3	3				6	22
7h45-8h00	7	2		2		11	33
8h00-8h15	7		1			8	36
8h15-8h30	6					6	31
8h30-8h45	5		1	1		7	32
8h45-9h00	3		1	1		5	26
9h00-9h15	4	1		1		6	24
9h15-9h30	7					7	25
9h30-9h45	4			1		5	23
9h45-10h00	4		1			5	23
10h00-10h15	2					2	19
10h15-10h30	3					3	15
10h30-10h45						0	10
10h45-11h00	2					2	7
11h00-11h15	1					1	6
11h15-11h30	2	1				3	6
11h30-11h45	1	1				2	8
11h45-12h00						0	6
12h00-12h15	1			2		3	8
12h15-12h30	1					1	6
12h30-12h45	3					3	7
12h45-13h00	1					1	8
13h00-13h15	1					1	6
13h15-13h30	2					2	7
13h30-13h45	1			1		2	6
13h45-14h00	1	2				3	8
14h00-14h15	6					6	13
14h15-14h30	2	1				3	14
14h30-14h45	4	1	1			6	18
14h45-15h00						0	15
15h00-15h15	2					2	11
15h15-15h30	3	1		1		5	13
15h30-15h45	4	1				5	12
15h45-16h00	1					1	13
16h00-16h15	1					1	12
16h15-16h30	2			1		3	10
16h30-16h45	3			1		4	9
16h45-17h00	5					5	13
17h00-17h15	3		2			5	17
17h15-17h30	7					7	21
17h30-17h45	3					3	20
17h45-18h00		1		1		2	17
TOTAL	145	17	9	18	0	189	700

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.



3.1.2.2. Tráfico promedio diario anual (TPDA)

TRÁFICO ACTUAL

Factor de hora pico (FHP)

Una vez identificado el viernes como el día de mayor demanda vehicular, se determinó que, el valor de hora pico está comprendido entre las 7h15 y 8h15 de la mañana con una cantidad de 36 vehículos.

Tabla 28. Volumen vehicular en la hora pico

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 							
Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.						
Ubicación	Yacubamba			Hora	7:15 - 8:15 am		
Día	Viernes, 11 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos		
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL	TOTAL ACUMULADO
7h15-7h30	8		2	1		11	11
7h30-7h45	3	3				6	17
7h45-8h00	7	2		2		11	28
8h00-8h15	7		1			8	36
Total	25	5	3	3	0	36	

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Durante la hora pico el flujo vehicular máximo en un intervalo de 15 minutos es de 11 vehículos y con estos datos se procede a calcular el factor de hora pico.

Ec. 3.30

$$FHP = \frac{\# \text{ Total de vehículos}}{4 * \text{flujo vehicular máximo en 15 min}} \quad [14]$$

$$FHP = \frac{36}{4 * 11}$$

$$FHP = 0.82$$

Dado que el factor de hora pico es < 1 lo sustituimos por 1 para mayor seguridad.

Al ser una vía existente que va a ser mejorada el tráfico actual es igual a la suma del tráfico existente, el tráfico generado, el tráfico atraído y el tráfico desarrollado.

Tráfico Existente ($TPDA_{actual}$)

Se procede al cálculo del $TPDA_{actual}$ de los vehículos livianos, buses y camiones, aplicando el método de la 30va hora que indica una relación entre el volumen del vehículo durante la hora pico (VHP) multiplicado por el factor de hora pico (FHP) y el valor porcentual “k” que, en caso de una zona rural corresponde a 0.15.

$$\text{Ec. 3.31} \quad TPDA_{actual} = \frac{VHP * FHP}{k} \quad [14]$$

Livianos

$$TPDA_{actual} = \frac{25 * 1}{0.15} = 166.67 \approx 167 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Buses

$$TPDA_{actual} = \frac{5 * 1}{0.15} = 33.33 \approx 34 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Pesados

$$TPDA_{actual} = \frac{6 * 1}{0.15} = 40 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Total

$$TPDA_{actual} = \text{livianos} + \text{buses} + \text{pesados} = 167 + 34 + 40$$

$$TPDA_{actual} = 241 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Tabla 29. Tr\u00e1nsito existente

Tipo de Veh\u00edculo	VHP	TPDA (actual)
Livianos	25	167
Buses	5	34
Pesados	6	40
Total	36	241

Elaborado por: Mar\u00eda Salom\u00e9 Caillagua Fonseca.

Tr\u00e1fico desviado o atra\u00edo (Ta)

Para su c\u00e1lculo hacemos uso de la **Ec. 1.1** como se muestra a continuaci\u00f3n:

$$Ta = 10\% TPDA_{actual}$$

Livianos

$$Ta = 10\% * 167 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda} = 16.7 \approx 17 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Buses

$$Ta = 10\% * 34 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda} = 3.4 \approx 4 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Pesados

$$Ta = 10\% * 40 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda} = 4 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Total

$$Ta = \text{livianos} + \text{buses} + \text{pesados} = 17 + 4 + 4$$

$$\mathbf{Ta = 25 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}}$$

Tabla 30. Tr\u00e1fico atra\u00edo

<i>Tipo de Veh\u00edculo</i>	<i>Tr\u00e1fico atra\u00edo (Ta)</i>
Livianos	17
Buses	4
Pesados	4
Total	25

Elaborado por: Mar\u00eda Salom\u00e9 Caillagua Fonseca..

Tr\u00e1fico generado (Tg)

Para su c\u00e1lculo hacemos uso de la **Ec. 1.2** como se muestra a continuaci\u00f3n:

$$Tg = 20\% TPDA_{actual}$$

Livianos

$$Tg = 20\% * 167 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda} = 33.4 \approx 34 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Buses

$$Tg = 20\% * 34 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda} = 6.8 \approx 7 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Pesados

$$Tg = 20\% * 40 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda} = 8 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

Total

$$Tg = \text{livianos} + \text{buses} + \text{pesados} = 34 + 7 + 8$$

$$\mathbf{Tg = 49 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}}$$

Tabla 31. Tráfico generado

<i>Tipo de Vehículo</i>	<i>Tráfico generado (Tg)</i>
Livianos	34
Buses	7
Pesados	8
Total	49

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tráfico desarrollado (Td)

Para su cálculo hacemos uso de la **Ec. 1.3** como se muestra a continuación:

$$Td = 5\% TPDA_{actual}$$

Livianos

$$Td = 5\% * 167 \text{ vehículos/día} = 8.35 \approx 9 \text{ vehículos/día}$$

Buses

$$Td = 5\% * 34 \text{ vehículos/día} = 1.7 \approx 2 \text{ vehículos/día}$$

Pesados

$$Td = 5\% * 40 \text{ vehículos/día} = 2 \text{ vehículos/día}$$

Total

$$Td = \text{livianos} + \text{buses} + \text{pesados} = 9 + 2 + 2$$

$$\mathbf{Td = 13 \text{ vehículos/día}}$$

Tabla 32. Tráfico desarrollado

<i>Tipo de Vehículo</i>	<i>Tráfico desarrollado (Td)</i>
Livianos	9
Buses	2
Pesados	2
Total	13

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tráfico actual

$$\text{Tráfico actual} = \text{TPDA}_{\text{actual}} + T_a + T_g + T_d$$

$$\text{Tráfico actual} = 241 + 25 + 49 + 13$$

$$\text{Tráfico actual} = 328 \text{ vehículos/día}$$

Tabla 33. Tráfico actual

Tráfico	Tipo de vehículo			
	Livianos	Buses	Pesados	Total
TPDA (actual)	167	34	40	241
Generado	34	7	8	49
Atraído	17	4	4	25
Desarrollado	9	2	2	13
Total	227	47	54	328
Tráfico actual (vehículos/día)				328

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

El tráfico actual determinado en la zona de estudio es de 328 vehículos/día.

Tráfico Futuro

Para determinar el tráfico futuro, la normativa MOP 2003 nos presenta la siguiente ecuación.

$$\text{Ec. 3.32} \quad T_f = \text{Tráfico actual} * (1 + i)^n \quad [14]$$

Donde:

T_f = Tráfico futuro

i = Índice de crecimiento vehicular c/5 años.

n = Número de años proyectados

Tabla 34. Índice de crecimiento del tráfico vehicular

Índice de crecimiento vehicular (%)			
Período	Tipo de vehículo		
	Livianos	Buses	Pesados
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2021-2025	3.57	1.78	1.74
2026-2030	3.25	1.62	1.58

Fuente: MTOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Para el año 2023

Livianos

$$Tf = 227 * (1 + 3.57\%)^1 = 235.10 \approx 236 \text{ vehículos/día}$$

Buses

$$Tf = 47 * (1 + 1.78\%)^1 = 47.84 \approx 48 \text{ vehículos/día}$$

Pesados 2D

$$Tf = 27 * (1 + 1.74\%)^1 = 27.47 \approx 28 \text{ vehículos/día}$$

Pesados 2DA

$$Tf = 27 * (1 + 1.74\%)^1 = 27.47 \approx 28 \text{ vehículos/día}$$

Total

$$Tf = \text{livianos} + \text{buses} + \text{pesados 2D} + \text{pesados 2DA}$$

$$Tf = 236 + 48 + 28 + 28 = \mathbf{340 \text{ vehículos/día}}$$

Tabla 35. Determinación del tráfico proyectado

AÑO	ÍNDICE DE CRECIMIENTO (%)			TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL				
				LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TPDA TOTAL
	2D	2DA						
2022	3.57	1.78	1.74	227	47	27	27	328
2023	3.57	1.78	1.74	236	48	28	28	340
2024	3.57	1.78	1.74	244	49	28	28	349
2025	3.57	1.78	1.74	253	50	29	29	361
2026	3.25	1.62	1.58	258	51	29	29	367
2027	3.25	1.62	1.58	267	51	30	30	378
2028	3.25	1.62	1.58	276	52	30	30	388
2029	3.25	1.62	1.58	284	53	31	31	399
2030	3.25	1.62	1.58	294	54	31	31	410
2031	3.25	1.62	1.58	303	55	32	32	422
2032	3.25	1.62	1.58	313	56	32	32	433
2033	3.25	1.62	1.58	323	57	33	33	446
2034	3.25	1.62	1.58	334	57	33	33	457
2035	3.25	1.62	1.58	345	58	34	34	471
2036	3.25	1.62	1.58	356	59	34	34	483
2037	3.25	1.62	1.58	367	60	35	35	497
2038	3.25	1.62	1.58	379	61	35	35	510
2039	3.25	1.62	1.58	391	62	36	36	525
2040	3.25	1.62	1.58	404	63	36	36	539
2041	3.25	1.62	1.58	417	64	37	37	555
2042	3.25	1.62	1.58	431	65	37	37	570

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Según la normativa AASHTO 93, para una carretera pavimentada de bajo volumen se debe realizar un período de análisis de 15 a 25 años, por lo que, para el presente proyecto se estima que, dentro de 20 años existirá un tráfico promedio de 570 vehículos por día aproximadamente.

3.1.2.3. Clasificación de la vía

Una vez identificado que, el tráfico proyectado para el año 2042 será de 570 vehículos/día se procede a clasificar la vía a diseñar.

Con la ayuda de la **Tabla 1** de clasificación de carreteras en función al TPDA determinamos que corresponde diseñar una vía de Clase III.

Tabla 36. Clasificación de las carreteras en función del TPDA.

<i>Clase de Carretera</i>	<i>Tráfico Proyectado (TPDA)</i>
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14].

3.1.3. Estudio de suelos

Para el estudio de suelos del presente proyecto, previo a un reconocimiento de campo, se realizó la extracción de las muestras de suelo en calicatas a un metro de profundidad, cada 500 metros a lo largo de toda la vía. Para un total de 10 calicatas de las cuales se extrajeron un quintal de muestra por calicata para posteriormente hacer un secado a cielo abierto de las mismas (**ver Anexo F-59**) y proceder a realizar los ensayos de suelos.

A continuación, se presenta el resumen de los resultados de cada ensayo. Los ensayos se encuentran detallados de mejor manera en el **Anexo C**.

Tabla 37. Resumen de los resultados del ensayo de contenido de humedad.

<i>Contenido de humedad</i>			
<i>Sector</i>	<i>Muestra</i>	<i>Abscisa (km)</i>	<i>Contenido de humedad (W%)</i>
La Playa -Rayoloma- Yacubamba	1	3+615.44	23.83
	2	4+115.44	25.45
	3	4+615.44	27.21
	4	5+115.44	26.95
	5	5+615.44	19.25
	6	6+115.44	37.78
	7	6+615.44	23.32
	8	7+115.44	30.93
Tuglín	9	0+500	19.99
	10	0+869	17.25

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tabla 38. Resumen de los resultados del ensayo de Análisis granulométrico.

Análisis granulométrico					
Sector	Muestra	Abscisa (km)	% pasa el tamiz		
			#10	#40	#200
La Playa -Rayoloma- Yacubamba	1	3+615.44	97.61	89.72	49.51
	2	4+115.44	72.03	49.84	25.74
	3	4+615.44	96.29	82.26	51.22
	4	5+115.44	97.90	90.16	64.38
	5	5+615.44	98.65	83.91	40.07
	6	6+115.44	80.51	53.72	33.97
	7	6+615.44	69.54	44.18	25.54
	8	7+115.44	99.44	93.41	60.75
Tuglín	9	0+500	98.84	93.34	63.47
	10	0+869	97.56	87.69	54.32

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tabla 39. Resumen de los resultados del ensayo de Límites de Atterberg.

Ensayos de los Límites de Atterberg					
Sector	Muestra	Abscisa (km)	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)
La Playa -Rayoloma- Yacubamba	1	3+615.44	28.55	27.43	1.12
	2	4+115.44	42.56	35.71	6.85
	3	4+615.44	40.08	32.20	7.88
	4	5+115.44	40.67	34.14	6.53
	5	5+615.44	25.16	21.08	4.08
	6	6+115.44	42.93	35.25	7.68
	7	6+615.44	32.42	28.52	3.90
	8	7+115.44	33.34	25.82	7.52
Tuglín	9	0+500	29.99	23.85	6.14
	10	0+869	28.38	21.52	6.86

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Una vez determinados los resultados de los ensayos de Análisis granulométrico y Límites de Atterberg se realizó la clasificación de los suelos de cada muestra usando las normas AASHTO y SUCS, como se muestra a continuación.

Tabla 40. Resumen de la Clasificación de Suelos según la AASHTO y la SUCS.

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS					
Sector	Muestra	Abscisa (km)	Norma	Tipo de Suelo	
La Playa -Rayoloma- Yacubamba	1	3+615.44	AASHTO	A-4	Suelos limosos
			SUCS	SM	Arenas limosas
	2	4+115.44	AASHTO	A-4	Suelos limosos
			SUCS	ML	Limo de baja plasticidad
	3	4+615.44	AASHTO	A-5	Suelos limosos
			SUCS	ML	Limo de baja plasticidad
	4	5+115.44	AASHTO	A-5	Suelos limosos
			SUCS	ML	Limo de baja plasticidad
	5	5+615.44	AASHTO	A-4	Suelos limosos
			SUCS	SM	Arena limosa
	6	6+115.44	AASHTO	A-2-5	Arenas arcillosas
			SUCS	SC	Arenas arcillosas
	7	6+615.44	AASHTO	A-2-4	Arena Limosa
			SUCS	SM	Arena Limosa
	8	7+115.44	AASHTO	A-4	Suelo Limoso
			SUCS	ML	Limo de baja plasticidad
Tuglín	9	0+500	AASHTO	A-4	Suelos limosos
			SUCS	ML	Limo de baja plasticidad
	10	0+869	AASHTO	A-4	Suelo limoso
			SUCS	ML	Limo de baja plasticidad

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tabla 41. Resumen de los resultados del ensayo de Proctor modificado.

Ensayo Próctor Modificado				
Sector	Muestra	Abscisa (km)	Densidad seca máxima (g/cm³)	Contenido de humedad óptima (%)
La Playa -Rayoloma- Yacubamba	1	3+615.44	1.650	19.25
	2	4+115.44	1.501	25.98
	3	4+615.44	1.499	25.70
	4	5+115.44	1.439	27.100
	5	5+615.44	1.679	19.300
	6	6+115.44	1.380	28.600
	7	6+615.44	1.561	23.700
	8	7+115.44	1.528	23.500
Tuglín	9	0+500	1.658	19.000
	10	0+869	1.666	15.900

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tabla 42. Resumen de los resultados del CBR

Ensayo de Compactación (C.B.R)			
Sector	Muestra	Abscisa (km)	C.B.R. (%)
La Playa -Rayoloma- Yacubamba	1	3+615.44	16.90
	2	4+115.44	21.30
	3	4+615.44	6.70
	4	5+115.44	7.80
	5	5+615.44	19.20
	6	6+115.44	11.90
	7	6+615.44	19.40
	8	7+115.44	11.40
Tuglín	9	0+500	23.95
	10	0+869	11.60

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

3.1.4. Diseño geométrico de la vía

Este diseño se realizó bajo la normativa de diseño geométrico de carreteras (MOP 2003) [14], a fin de que brinde seguridad y confort durante su circulación.

3.1.4.1. Velocidad de diseño (Vd)

La velocidad de diseño se determina en función del TPDA proyectado y el tipo de carretera. En base a los datos del proyecto se estableció una carretera de clase III, con una topografía de terreno montañoso, la MOP recomienda una velocidad de 60 km/h y una absoluta de 40 km/h en la **Tabla 5** del presente proyecto, por lo que, se optó por utilizar una velocidad de diseño de 40 km/h, misma que nos permitirá determinar de forma adecuada los diferentes elementos geométricos de la vía.

Tabla 43. Velocidad de diseño para relieve montañoso

Categoría de la vía	TPDA Proyectado	Relieve Montañoso			
		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
		Recom	Absoluta	Recom	Absoluta
RI o RII	>8000	90	80	90	80
I	3000-8000	80	60	80	60
II	1000-8000	70	50	70	50
III	300-1000	60	40	60	40
IV	100-300	50	25	50	25
V	<100	40	25	40	25

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14].

3.1.4.2. Velocidad de circulación (Vc)

Ec. 3.33

$$Vc = 0.80Vd + 6.5$$

[14]

$$Vc = 0.80 * 40km/h + 6.5$$

$$Vc = 38.5 km/h$$

Tabla 44. Velocidad de circulación

Velocidad de diseño en km/h	Velocidad de circulación en km/h		
	Volumen de tránsito bajo	Volumen de tránsito intermedio	Volumen de tránsito alto
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	61

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14].

Relacionando la velocidad de circulación calculada con la tabla que nos brinda el MOP 2003, se observa que tenemos una velocidad para un volumen de tránsito bajo. Por lo que, se hará uso del valor recomendado por el MOP de 37 km/h como velocidad de circulación.

3.1.4.3. Distancia de visibilidad de parada

Para el cálculo de esta distancia haremos uso de las siguientes ecuaciones, incluidas en el capítulo I del presente proyecto

Distancia de percepción – reacción (Ec. 1.7):

$$d_1 = 0.70 * Vc$$

$$d_1 = 0.70 * 37 \text{ km/h}$$

$$d_1 = 25.90 \text{ m}$$

Coefficiente fricción longitudinal (Ec. 1.9):

$$f = \frac{1.15}{V_c^{0.3}}$$

$$f = \frac{1.15}{(37 \text{ km/h})^{0.3}}$$

$$f = 0.39$$

Distancia de frenado (Ec. 1.8):

$$d_2 = \frac{V_c^2}{254 * f}$$

$$d_2 = \frac{(37 \text{ km/h})^2}{254 * 0.39}$$

$$d_2 = 13.82 \text{ m}$$

Distancia de visibilidad de parada (Ec. 1.6):

$$D = d_1 + d_2$$

$$D = 25.90 \text{ m} + 13.32 \text{ m}$$

$$D = 39.72 \text{ m}$$

Tabla 45. Distancia de visibilidad mínimas de un vehículo

Clase de carretera	Tráfico proyectado TPDA	Valor recomendable			Valor absoluto		
		LL	O	M	LL	O	M
R-I o R-II	> 8000	220	180	135	180	135	110
I	3000 a 8000	180	160	110	160	110	70
II	1000 a 3000	160	135	90	135	110	55
III	300 a 1000	135	110	70	110	70	40
IV	100 a 300	110	70	55	70	35	25
V	Menos de 100	70	55	40	55	35	25

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Relacionando los valores de distancia de visibilidad mínimas para una carretera de clase III recomendadas por el MOP con el valor calculado, se determina un valor de 40 m como distancia de visibilidad mínima de parada.

3.1.4.4. Distancia de visibilidad de rebasamiento

Tabla 46. Distancia mínima de rebasamiento a una velocidad de 40 km/h.

Velocidad de diseño (km/h)	Velocidades de los vehículos (km/h)		Distancia mínima de rebasamiento (m)		
	Rebasado	Rebasante	Calculada	Recomendada	
25	24	40	-		(80)
30	28	44	-		(110)
35	33	49	-		(130)
40	35	51	268	270	(150)
45	39	55	307	310	(180)
50	43	59	345	345	(210)
60	50	66	412	415	(290)
70	58	74	488	490	(380)
80	66	82	563	565	(480)
90	73	89	641	640	
100	79	95	688	690	
110	87	103	764	830	*
120	94	110	831	830	

Fuente: MOP, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003 [14]

Basados en la **Tabla 8** de distancias mínimas de rebasamiento recomendada por el MOP y en función de la velocidad de diseño se determina un valor de 270 m como distancia mínima de rebasamiento para el presente proyecto.

3.1.4.5. Diseño horizontal

3.1.4.5.1. Peralte

Para una carretera de tercera clase con una velocidad de diseño de 40 km/h, se opta por un peralte máximo del 8% ($e=0.08$) como lo recomienda la norma MOP 2003.

3.1.4.5.2. Radio mínimo de curvatura horizontal

Para determinar el radio mínimo de curvatura usaremos la **Ec. 1.22**

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e + f)}$$
$$R_{min} = \frac{40^2}{127(8\% + 0.221)}$$
$$R_{min} = 41.86 \text{ m} \approx 42 \text{ m}$$

3.1.4.5.3. Curva espiral

- Longitud de la espiral

Para determinar el valor mínimo de la longitud de espiral hacemos uso de la siguiente ecuación.

Ec. 3.34
$$Le = 0.036 \frac{Vd^3}{R} \quad [14]$$

$$Le = 0.036 \frac{(40 \text{ km/h})^3}{42 \text{ m}}$$

$$Le = 54.86 \text{ m} \approx 55 \text{ m}$$

3.1.4.5.4. Longitud de transición

Para el cálculo de la longitud mínima de transición haremos uso de la **Ec. 1.24** como se describe a continuación:

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

$$L_{min} = 0.56 * \frac{40 \text{ km}}{h}$$

$$L_{min} = 22.24 \text{ m}$$

3.1.4.5.5. Sobreancho

Para el diseño del sobreancho usaremos un vehículo de tipo 2DA (camión mediano de 7.465m de largo) que tiene una longitud entre la parte frontal y el eje posterior del vehículo de 5.53m y se hará uso de la **Ec. 1.25** presente en el capítulo I.

$$S = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{Vd}{10\sqrt{R}}$$
$$S = 2 \left(50 - \sqrt{50^2 - 5.53^2} \right) + \frac{40}{10\sqrt{50}}$$
$$S = 1.18m \approx \mathbf{1.20m}$$

Para el valor del sobreancho estableceremos un valor uniforme que, como recomienda el MOP en la **Tabla 11** del presente proyecto, para velocidades de diseño menores o iguales a 40km/h corresponde 30 cm de sobreancho como valor mínimo.

3.1.4.5.6. Consideraciones del trazado

Para el diseño geométrico horizontal en los tramos de estudio se optó por trabajar con radios menores al de diseño, a fin de aprovechar la estructura existente y debido a la difícil topografía que se presenta al tener un sistema montañoso. Estableciendo como radio mínimo a un valor de 15 m como lo recomienda la norma MOP en su tabla de radios mínimos de curvas.

Para el tramo #1 “La Playa-Rayoloma-Yacubamba” se diseñaron 8 curvas de las 41 descritas con un radio menor al de diseño, mientras que para el tramo #2 “Tuglín” fueron diseñadas 3 de las 10 curvas con un radio inferior como se presenta a continuación en las tablas:

Tabla 47. Radios menores al de diseño en el tramo #1.

La Playa - Rayoloma - Yacuamba				
# Curva	Radio (m)	Abcisa	Coordenadas	
			Norte	Este
3	40.19	3+312.55	9886462.21	753347.46
5	20.00	3+631.23	9886390.73	753167.35
6	20.00	3+727.92	9886489.69	753097.34
7	36.00	3+777.99	9886469.23	753015.26
8	20.96	3+810.01	9886489.72	752927.78
10	33.18	3+922.60	9886440.28	752887.65
15	25.00	4+409.37	9886240.85	752449.06
22	15.00	5+027.71	9886671.95	752444.744

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tabla 48. Radios menores al de diseño en el tramo #2.

Tuglin				
# Curva	Radio (m)	Abcisa	Coordenadas	
			Norte	Este
2	40	0+120.79	9886599.88	752227.83
7	29	0+514.49	9886362.25	751923.89
8	15	0+692.82	9886561.56	751873.30

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

3.1.4.6. Diseño Vertical

3.1.4.6.1. Gradiente

La gradiente longitudinal está en función del tráfico futuro, el tipo de carretera y depende directamente de la topografía del sector. Para determinar su valor hacemos uso de la **Tabla 13** descrita en este proyecto y recomendada por el MOP.

Tabla 49. Valores máximos de diseño de gradientes longitudinales en un sistema montañoso.

Clase de carretera	TPDA futuro	Valores de diseño de gradientes longitudinales máximas	
		Recomendado	Absoluto
R-I o R-II	> 8000	4	6
I	3000 a 8000	6	7
II	1000 a 3000	7	8
III	300 a 1000	7	9
IV	100 a 300	8	12
V	Menos de 100	8	14

Fuente: MOP, Normas de diseño geométrico de carreteras, 2003 [14].

Se tomará un valor del 9% como máximo para el diseño de gradientes longitudinales en un sistema montañoso.

3.1.4.6.2. Curvas Verticales

- Longitud mínima absoluta en curvas verticales

Para determinar el valor de longitud mínima hacemos uso de la **Ec. 1.26** descrita en el capítulo I del presente proyecto.

$$L_{min} = 0.60 * Vd$$

$$L_{min} = 0.60 * (40km/h)$$

$$L_{min} = 24 m$$

- Curvas Convexas

Una curva vertical convexa se obtiene a partir de su valor de coeficiente k, el cual está en función de la velocidad de diseño y para determinarlo nos basamos en la **Tabla 14** del presente proyecto, como lo recomienda la normativa MOP. Entonces tenemos:

Tabla 50. Curvas verticales convexas mínimas para una velocidad de 40km/h.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Coficiente k
40	40	4

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

- **Curvas Cóncavas**

Al igual que las curvas convexas, una curva cóncava se determina a través de su valor de coeficiente k que está en función de la velocidad de diseño y para determinarlo hacemos uso de la **Tabla 15** presentada en el capítulo I del presente proyecto. Entonces tenemos:

Tabla 51. Curvas verticales cóncavas mínimas para una velocidad de 40km/h.

<i>Velocidad de diseño (km/h)</i>	<i>Distancia de visibilidad</i>	<i>Coficiente k</i>
40	40	6

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

3.1.4.7. Sección transversal

3.1.4.7.1. Calzada

El ancho de calzada está en función del tipo de vía y el TPDA proyectado y para determinar su valor haremos uso de la **Tabla 16** que recomienda el MOP 2003 presentado en el capítulo I del presente proyecto.

Para una vía de clase tres con un TPDA proyectado igual a 570 veh/día la normativa establece un valor de 6.70 m como recomendable y 6.00 m como absoluto. Y se tomará 6.00m para su diseño.

3.1.4.7.2. Espaldón

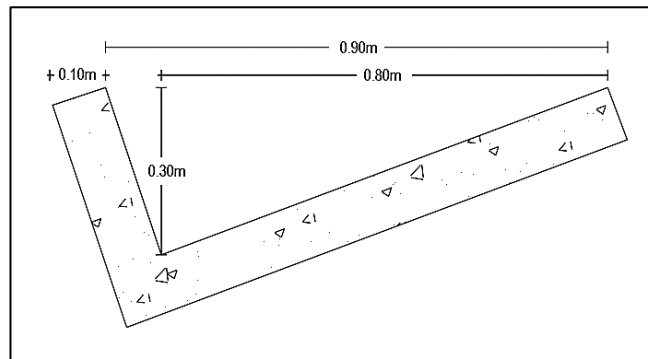
El valor de espaldones está en función del tipo de carretera y la topografía del terreno, para una vía de clase III en un terreno montañoso la MOP 2003 establece un valor recomendable de 1.00 m y un absoluto de 0.50m. Para el presente proyecto se tomará 0.50m como valor de diseño.

3.1.4.7.3. Cuneta

Para el diseño y cálculo de las cunetas del presente proyecto se opta por trabajar con una cuneta tipo triangular por su facilidad de construcción y mantenimiento, con 30 cm de profundidad como lo recomienda la MOP 2003 para terrenos montañosos y de hormigón simple con $f'c=180$ kg/cm².

Se usará además 0.90 m de ancho superficial para verificar que el caudal calculado sea admisible con respecto al caudal obtenido con los datos proporcionados por el **INAMHI**.

Ilustración 14. Sección propuesta de cuneta.



Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Cálculo de los elementos geométricos de la cuneta

Datos

$$x_1 = 0.10 \text{ m}$$

$$x_2 = 0.80 \text{ m}$$

$$y = 0.30 \text{ m}$$

$$x = 0.90 \text{ m}$$

- **Área mojada (A)**

$$\text{Ec. 3.35} \quad A = \frac{x * y}{2} \quad [29]$$

$$A = \frac{0.90\text{m} * 0.30\text{m}}{2}$$

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

- **Perímetro mojado (Pm)**

$$\text{Ec. 3.36} \quad Pm = \sqrt{x_1^2 + y^2} + \sqrt{x_2^2 + y^2} \quad [29]$$

$$Pm = \sqrt{0.10^2 + 0.30^2} + \sqrt{0.80^2 + 0.30^2}$$

$$Pm = 0.316\text{m} + 0.854\text{m}$$

$$Pm = 1.171 \text{ m}$$

- **Radio Hidráulico (Rh)**

$$\text{Ec. 3.37} \quad Rh = \frac{A}{Pm} \quad [29]$$

$$Rh = \frac{0.135m^2}{1.171m}$$

$$Rh = 0.115 \text{ m}$$

A continuación, hacemos uso de la ecuación de Manning para determinar el caudal y la velocidad de flujo.

$$\text{Ec. 3.38} \quad V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \quad [29]$$

$$\text{Ec. 3.39} \quad Q = A * V \quad [29]$$

Donde:

Q = Caudal (m^3/s)

A = Área mojada (m^2)

V = Velocidad de flujo (m/s)

n = coeficiente de rugosidad de Manning

R = Radio hidráulico (m)

J = Pendiente (m/m)

Tabla 52. Coeficientes de rugosidad de Manning en canales abiertos.

Tipo de escurrimiento	n
Tierra lisa	0.02
Césped con más de 15cm de profundidad de agua	0.04
Césped con menos de 15cm de profundidad de agua	0.06
Revestimiento rugoso de piedra	0.04
Cunetas revestidas de hormigón	0.016

Fuente: Giles, Evett & Liu, *Mecánica de fluidos e hidráulica*, 1994 [29]

- **Velocidad de flujo**

Ec. 3.40
$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$
 [29]

$$V = \frac{1}{0.016} * 0.115^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 14.78 * J^{\frac{1}{2}}$$

- **Caudal de diseño admisible**

$$Q_{adm} = 0.135 * 14.78 * J^{\frac{1}{2}}$$

Tabla 53. Caudales y velocidades admisibles para distintas pendientes.

Tramo	Abscisas		Longitud de tramo (m)	J (%)	V (m/s)	Q (m3/s)
1	3+115.44m	3+883.76m	768.32	3.94	2.939	0.397
2	3+883.76m	4+374.75m	490.99	4.08	2.991	0.404
3	4+374.75m	5+040.00m	665.25	5.37	3.431	0.463
4	5+040.00m	5+446.35m	406.35	7.19	3.971	0.536
5	5+446.35m	6+336.16m	889.81	3.69	2.844	0.384
6	6+336.16m	6+706.80m	370.64	0.59	1.137	0.154
7	6+706.80m	7+381.57m	674.77	8.15	4.227	0.571
8	0+000.00m	0+300.32m	300.32	3.98	2.954	0.399
9	0+300.32m	0+500.93m	200.61	4.65	3.193	0.431
10	0+500.93m	0+647.42m	146.49	0.89	1.397	0.189
11	0+647.42m	0+869.75m	222.33	0.85	1.365	0.184

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

$$Q_{adm} = 0.135 * 14.78 * 0.0369^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{adm} = 0.383m^3/s$$

- **Caudal máximo a desalojar**

Ec. 3.41
$$Q = \frac{C * i * A}{360}$$
 [30]

Donde:

Q = Caudal (m³/s)

C = Coeficiente de escurrimiento

i = Intensidad de precipitación (mm/h)

A = Área de drenaje de la cuneta (Ha)

Tabla 54. Coeficiente de escurrimiento.

Por la topografía $C't$	
Plana con pendiente de 0.2-0.6 m/km	0.3
Moderada con pendiente de 3.0-4.0 m/km	0.2
Colinas con pendientes 30-50 m/km	0.1
Por tipo de suelo $C's$	
Arcilla compactada impermeable	0.1
Combinación de limo y arcilla	0.2
Suelo limo arenoso no muy compactado	0.4
Por la capa vegetal $C'v$	
Terrenos cultivados	0.1
Bosques	0.2

Fuente: Lemos, Drenaje vial superficial y subterráneo, 1999 [30].

- **Coeficiente de escorrentía**

Ec. 3.42 $C = 1 - (C't + C's + C'v)$ [30]

$$C = 1 - (0.1 + 0.4 + 0.1)$$

$$C = 0.4$$

- **Tiempo de duración de la lluvia**

$$H = L * J$$

$$H = 889.81m * 3.69\%$$

$$H = 32.83m$$

$$t = 0.0195 * \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$$

$$t = 0.0195 * \left(\frac{(889.81m)^3}{32.83m}\right)^{0.385}$$

$$t = 12.96 \text{ min}$$

Donde:

L = Longitud del área de drenaje (m)

H = El desnivel entre el inicio de la cuneta y el punto de descarga (m)

- **Intensidad de precipitación**

Para obtener el valor de precipitación máxima se trabajó con los datos registrados por la estación meteorológica “Pilaló” M0122 (estación más cercana al lugar de estudio), la cual indica un valor de 134 mm como precipitación máxima registrada el 7 de abril del presente año.

Ec. 3.43
$$i = \frac{4.14 * T^{0.18} * P_{m\acute{a}x}}{t^{0.58}} \quad [30]$$

Donde:

i = Intensidad de precipitación (mm/h)

T = Periodo de retorno (10 años)

$P_{m\acute{a}x}$ = Precipitación máxima en 24 horas

t = Tiempo de duración de la lluvia

$$i = \frac{4.14 * 10^{0.18} * 134}{12.96^{0.58}}$$

$$i = 190.02 \text{ mm/h}$$

- **Área de drenaje de la cuneta**

$$A = (\text{Ancho de calzada} + \text{cuneta}) * L$$

$$A = (3.00\text{m} + 0.90\text{m}) * 889.81\text{m}$$

$$A = 3470.26 \text{ m}^2 = 0.35 \text{ Ha}$$

- **Caudal máximo**

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{C * i * A}{360}$$

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{0.40 * 190.02 * 0.35}{360}$$

$$Q_{m\acute{a}x} = 0.074m^3/s$$

Comparar el caudal admisible versus el caudal máximo

$$Q_{adm} = 0.383m^3/s > Q_{m\acute{a}x} = 0.074m^3/s \text{ ok}$$

Finalmente se comprueba que al ser el caudal admisible mayor al máximo la sección asumida para la cuneta satisface las condiciones requeridas para el cálculo del caudal hidráulico.

3.1.5. Diseño de pavimentos

Para el diseño de pavimentos haremos uso de la **Ec. 1.27** de diseño del método AASTHO 93, descrita en el capítulo I. A través de esta se identifica el número estructural (SN) capaz de soportar el nivel de carga requerido.

3.1.5.1. Período de diseño

Para determinar el periodo de diseño se tendrá en cuenta el tipo de carretera según recomienda la normativa AASTHO, en la tabla descrita a continuación.

Tabla 55. Período de análisis según el tipo de carretera

<i>Tipo de carretera</i>	<i>Período de análisis (Años)</i>
Urbana de alto volumen	30 a 50
Rural de alto volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen	15 a 25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20

Fuente: AASTHO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Dado que para la vía del presente proyecto se consideró que va a ser pavimentada con un bajo volumen de tránsito se optó por tomar un periodo de análisis de 20 años, valor que se encuentra en el rango establecido por la AASTHO.

3.1.5.2. Número de ejes equivalentes

3.1.5.2.1. Factor de daño (FD)

El factor de daño es empleado a fin de determinar el deterioro causado por un vehículo a la estructura del pavimento dependiendo su peso. A continuación, se detalla los tipos de vehículo que circulan por la vía del presente proyecto con su respectivo factor de daño.

Tabla 56. Factores de daño según el tipo de vehículo

TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		TANDEM		TRIDEM		FACTOR DAÑO
	TONS	(P/6.6) ⁴	TONS	(P/8.2) ⁴	TONS	(P/15) ⁴	TONS	(P/23) ⁴	
BUS	4	0.13	8	0.91					1.04
2D	3	0.04							0.18
	4	0.13							
2DA	3	0.04	7	0.53					0.57
2DB	7	1.27	11	3.24					4.50
3A	7	1.27			20	3.16			4.43
4C	7	1.27					24	1.19	2.45
3S2	7	1.27			20	6.32			7.59
3S3	7	1.27			20	3.16	24	1.19	5.61

Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures*, 1993 [25].

3.1.5.2.2. Factor de distribución por dirección

La vía en estudio tiene 2 carriles en ambas direcciones por lo que su factor será del 50%.

Tabla 57. Factor de distribución por dirección.

Número de carriles en ambas direcciones	FD
2	50%
4	45%
6 o más	40%

Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures*, 1993 [25].

3.1.5.2.3. Factor de distribución por carril

Dado que la vía en estudio presenta un carril por sentido de circulación se opta por tomar el 100% del número de ejes equivalentes en el carril de diseño.

Tabla 58. Factor de distribución por carril.

Número de carriles en una dirección	Porcentajes del W18 en el carril de diseño, DL
1	100
2	80 a 100
3	60 a 80
4	50 a 75

Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures*, 1993 [25].

3.1.5.2.4. Cálculo del W18

Para determinar el número de ejes equivalentes hacemos uso de la siguiente ecuación.

$$\text{Ec. 3.44} \quad W_{18} = TPDA_{futuro} * FD * 365 \quad [25]$$

Entonces el número de ejes equivalentes para el año 2022 se calcula de la siguiente manera.

- **W_{18} Acumulado**

$$W_{18}2022 = (TPDA_{buses} * FD + TPDA_{pesado\ 2D} * FD + TPDA_{pesado\ 2DA} * FD) * 365$$

$$W_{18}2022 = (47 * 1.04 + 27 * 0.18 + 27 * 0.57) * 365$$

$$W_{18}2022 = 25260.57$$

- **W_{18} por sentido**

$$W_{18}2022 \text{ por sentido} = W_{18}2022 * 0.5$$

$$W_{18}2022 \text{ por sentido} = 25260.57 * 0.5$$

$$W_{18}2022 \text{ por sentido} = 12630.29$$

Tabla 59. Cálculo del número de ejes equivalentes a 8.2 tons para el carril de diseño.

AÑO	ÍNDICE DE CRECIMIENTO (%)			TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL					W18 PARCIAL	W18 ACUMULADO	W18 POR SENTIDO	W18 CARRIL DISEÑO
				LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TPDA TOTAL				
	2D	2DA										
2022	3.57	1.78	1.74	227	47	27	27	328	25232.45	25232.45	12616.23	
2023	3.57	1.78	1.74	236	48	28	28	340	25885.80	51118.25	25559.13	
2024	3.57	1.78	1.74	244	49	28	28	349	26265.40	77383.65	38691.83	
2025	3.57	1.78	1.74	253	50	29	29	361	26918.75	104302.40	52151.20	
2026	3.25	1.62	1.58	258	51	29	29	367	27298.35	131600.75	65800.38	
2027	3.25	1.62	1.58	267	51	30	30	378	27572.10	159172.85	79586.43	
2028	3.25	1.62	1.58	276	52	30	30	388	27951.70	187124.55	93562.28	
2029	3.25	1.62	1.58	284	53	31	31	399	28605.05	215729.60	107864.80	
2030	3.25	1.62	1.58	294	54	31	31	410	28984.65	244714.25	122357.13	
2031	3.25	1.62	1.58	303	55	32	32	422	29638.00	274352.25	137176.13	
2032	3.25	1.62	1.58	313	56	32	32	433	30017.60	304369.85	152184.93	
2033	3.25	1.62	1.58	323	57	33	33	446	30670.95	335040.80	167520.40	
2034	3.25	1.62	1.58	334	57	33	33	457	30670.95	365711.75	182855.88	
2035	3.25	1.62	1.58	345	58	34	34	471	31324.30	397036.05	198518.03	
2036	3.25	1.62	1.58	356	59	34	34	483	31703.90	428739.95	214369.98	
2037	3.25	1.62	1.58	367	60	35	35	497	32357.25	461097.20	230548.60	
2038	3.25	1.62	1.58	379	61	35	35	510	32736.85	493834.05	246917.03	
2039	3.25	1.62	1.58	391	62	36	36	525	33390.20	527224.25	263612.13	
2040	3.25	1.62	1.58	404	63	36	36	539	33769.80	560994.05	280497.03	
2041	3.25	1.62	1.58	417	64	37	37	555	34423.15	595417.20	297708.60	
2042	3.25	1.62	1.58	431	65	37	37	570	34802.75	630219.95	315109.98	315109.98

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Para el año 2042 se observa un número de ejes equivalentes acumulados en ambos sentidos de 630219.95 y para el carril de diseño serán 315109.98 ejes equivalentes.

3.1.5.3. CBR de diseño

Para determinar el valor del CBR de diseño se dividirán los valores de CBR en dos partes. El primero comprendido por los 2 CBRs más bajos determinados en las calicatas 3 y 4. Y se escoge el número más bajo como valor para CBR de diseño para mayor seguridad.

Tabla 60. Valores de CBR más bajos.

<i>CBRs con porcentajes bajos</i>		
<i>Muestra</i>	<i>Abscisa (km)</i>	<i>C.B.R. (%)</i>
3	5115.44	6.70
4	5615.44	7.80

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Mientras que, para los valores restantes usaremos el método aplicado por el instituto de asfalto que se basa en los percentiles de acuerdo con el número de ejes equivalentes y el carril de diseño, como se muestra a continuación.

Tabla 61. Percentil de confiabilidad para el CBR de diseño.

<i># de ejes de 8.2 T, en el carril de diseño</i>	<i>Percentil</i>
< 10000	60
10000 - 1000000	75
> 1000000	87.5

Fuente: Instituto del asfalto.

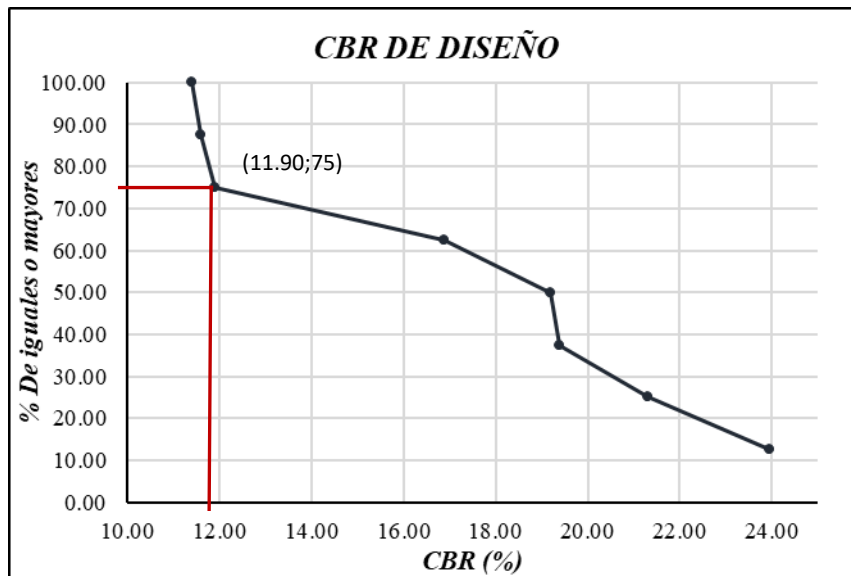
Para el presente proyecto tenemos un valor de 315109.98 de ejes equivalentes en el carril de diseño lo que corresponde a un percentil de 75%.

Tabla 62. Valor del CBR de diseño con un percentil de 75%.

C.B.R. (%)	# DE VALORES IGUALES O MAYORES	% DE IGUALES O MAYORES
11.40	8.00	100.00
11.60	7.00	87.50
11.90	6.00	75.00
16.90	5.00	62.50
19.20	4.00	50.00
19.40	3.00	37.50
21.30	2.00	25.00
23.95	1.00	12.50

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Ilustración 15 Gráfica para determinar el CBR de diseño.



Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Finalmente se determinó un CBR 1 de diseño de 6.70% y un CBR 2 de diseño de 11.90%.

Lo que indica que, para el primer caso con un CBR de 6.70% corresponde una subrasante regular, como se muestra a continuación.

Tabla 63. Categoría de subrasante para un CBR de 6.70%.

Categorías de Subrasante	CBR
Subrasante Inadecuada	$< 3\%$
Subrasante pobre	$De \geq 3\% \text{ a } < 6\%$
Subrasante Regular	$De \geq 6\% \text{ a } < 10\%$
Subrasante Buena	$De \geq 10\% \text{ a } < 20\%$
Subrasante Muy Buena	$De \geq 20\% \text{ a } < 30\%$
Subrasante Excelente	$\geq 30\%$

Fuente: MTC, Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2013 [23].

mientras que para el segundo caso con un CBR de 11.90% corresponde a una subrasante buena al estar dentro de los rangos permitidos como se indica a continuación.

Tabla 64. Categoría de subrasante para un CBR de 11.90%

Categorías de Subrasante	CBR
Subrasante Inadecuada	$< 3\%$
Subrasante pobre	$De \geq 3\% \text{ a } < 6\%$
Subrasante Regular	$De \geq 6\% \text{ a } < 10\%$
Subrasante Buena	$De \geq 10\% \text{ a } < 20\%$
Subrasante Muy Buena	$De \geq 20\% \text{ a } < 30\%$
Subrasante Excelente	$\geq 30\%$

Fuente: MTC, Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos, 2013 [23].

3.1.5.4. Confiabilidad “R”

Tabla 65. Valor de confiabilidad para una vía colectora rural.

<i>Clasificación de la vía</i>	<i>Nivel de confiabilidad “R”</i>	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 – 99.9	80 – 99.9
Arterias principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993 [25].

Para el presente proyecto tenemos una vía colectora en un sector rural por lo que, la normativa AASHTO 93 recomienda un nivel de confiabilidad del 75% al 95% y se tomará su promedio para el diseño, es decir el 85%.

3.1.5.5. Desviación estándar normal “Zr”

Tabla 66. Valor de la desviación estándar normal con un 85% de confiabilidad.

<i>Confiabilidad “R” (%)</i>	<i>Desviación estándar normal “Zr”</i>
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

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993 [25].

El valor de desviación estándar normal está en función del nivel de confiabilidad, por lo tanto, para un nivel de confiabilidad del 85% corresponde un Zr de -1,037.

3.1.5.6. Desviación estándar global “So”

Este valor considera variaciones posibles en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito, para pavimentos flexibles la AASHTO recomienda usar 0.45, por lo que optaremos por dicho valor.

3.1.5.7. Módulo de resiliencia “Mr” de la subrasante

El módulo de resiliencia se calcula en función del CBR de diseño, por lo tanto:

Para el primer caso en el cual tenemos un CBR de $6.70\% < 10\%$ aplicamos la siguiente ecuación:

$$\text{Ec. 3.45} \quad Mr1 = 1500 * CBR \quad [25]$$

$$\therefore Mr1 = 1500 * 6.70\%$$

$$Mr1 = 10050 \text{ psi} = 10.05 \text{ ksi}$$

Para el CBR de 11.90% (valor entre 7.2% y 20%) aplicamos la siguiente ecuación:

$$\text{Ec. 3.46} \quad Mr2 = 3000 * CBR^{0.65} \quad [25]$$

$$\therefore Mr2 = 3000 * (11.90)^{0.65}$$

$$Mr2 = 15004.68 \text{ psi} = 15.00468 \text{ ksi}$$

3.1.5.8. Índice de serviciabilidad “ΔPSI”

- Serviciabilidad inicial

Tabla 67. Valores de serviciabilidad inicial según el tipo de pavimento.

Serviciabilidad inicial	
Tipo de pavimento	valor
Rígido	4.5
Flexible	4.2

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993 [25].

- **Serviciabilidad final**

Tabla 68. Valores de serviciabilidad final según el tipo de carretera.

<i>Serviciabilidad final</i>	
Tipo de carretera	Valor
Carreteras Principales	2.5 o 3
Carreteras con clasificación menor	2
Carreteras relativamente menores	1.5

Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Dada la importancia de la vía y a fin de permitir al usuario seguridad y confort, se opta por un valor de 2.5 como serviciabilidad final.

Para determinar el índice de serviciabilidad haremos uso de la *Ec. 28* descrita en el capítulo I del presente proyecto.

$$\Delta PSI = PSI \text{ inicial} - PSI \text{ final}$$

$$\therefore \Delta PSI = 4.2 - 2.5 = 1.7$$

Tabla 69. Categoría del índice de serviciabilidad.

<i>Índice de serviciabilidad</i>	<i>Calificación</i>
0-1	Muy mala
1-2	Mala
2-3	Regular
3-4	Buena
4-5	Muy buena

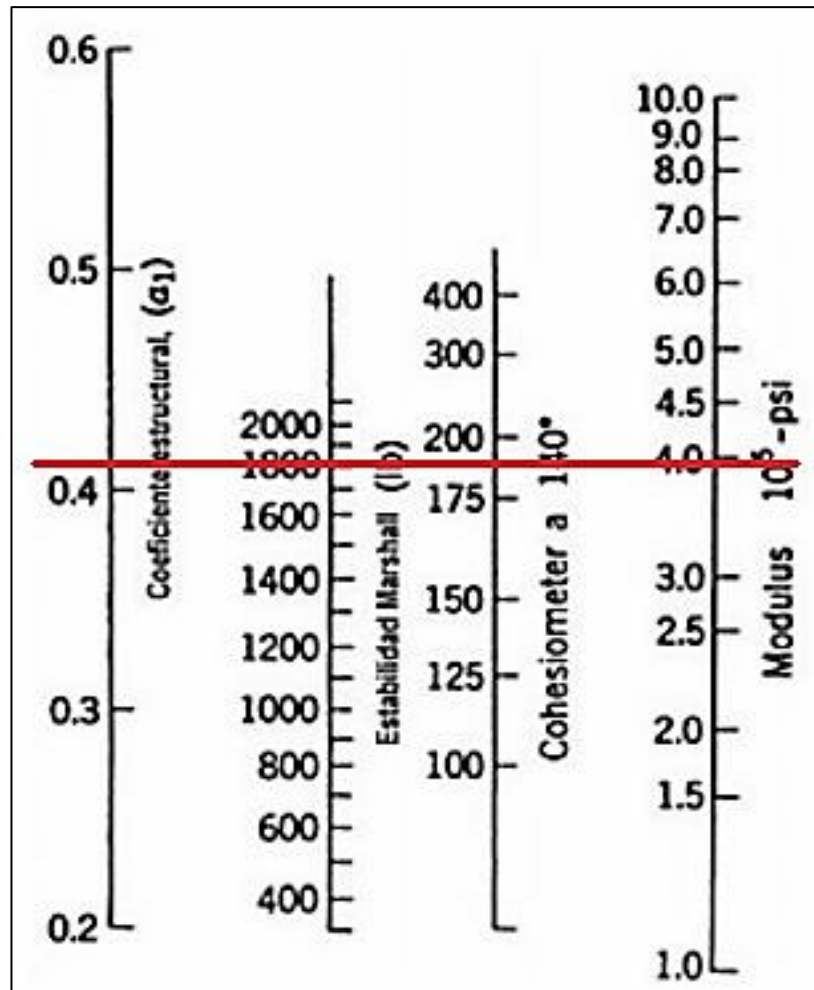
Fuente: AASHTO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

3.1.5.9. Determinación de módulos de resiliencia y coeficientes estructurales por capas

- **Coeficiente estructural de la carpeta asfáltica (a_1) y módulo resiliente**

Para un tipo de tráfico pesado el MOP 2002 [31], recomienda en su tabla 405.5.4 una estabilidad de Marshall mínima de 1800 lb, valor con el cual obtendremos el coeficiente estructural de la carpeta asfáltica y el módulo de resiliencia, a través del siguiente nomograma.

Ilustración 16. Nomograma del coeficiente estructural de la carpeta asfáltica.



Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures*, 1993 [25].

A través del uso del nomograma se obtiene los siguientes datos:

Tabla 70. Coeficiente de la carpeta asfáltica (a_1)

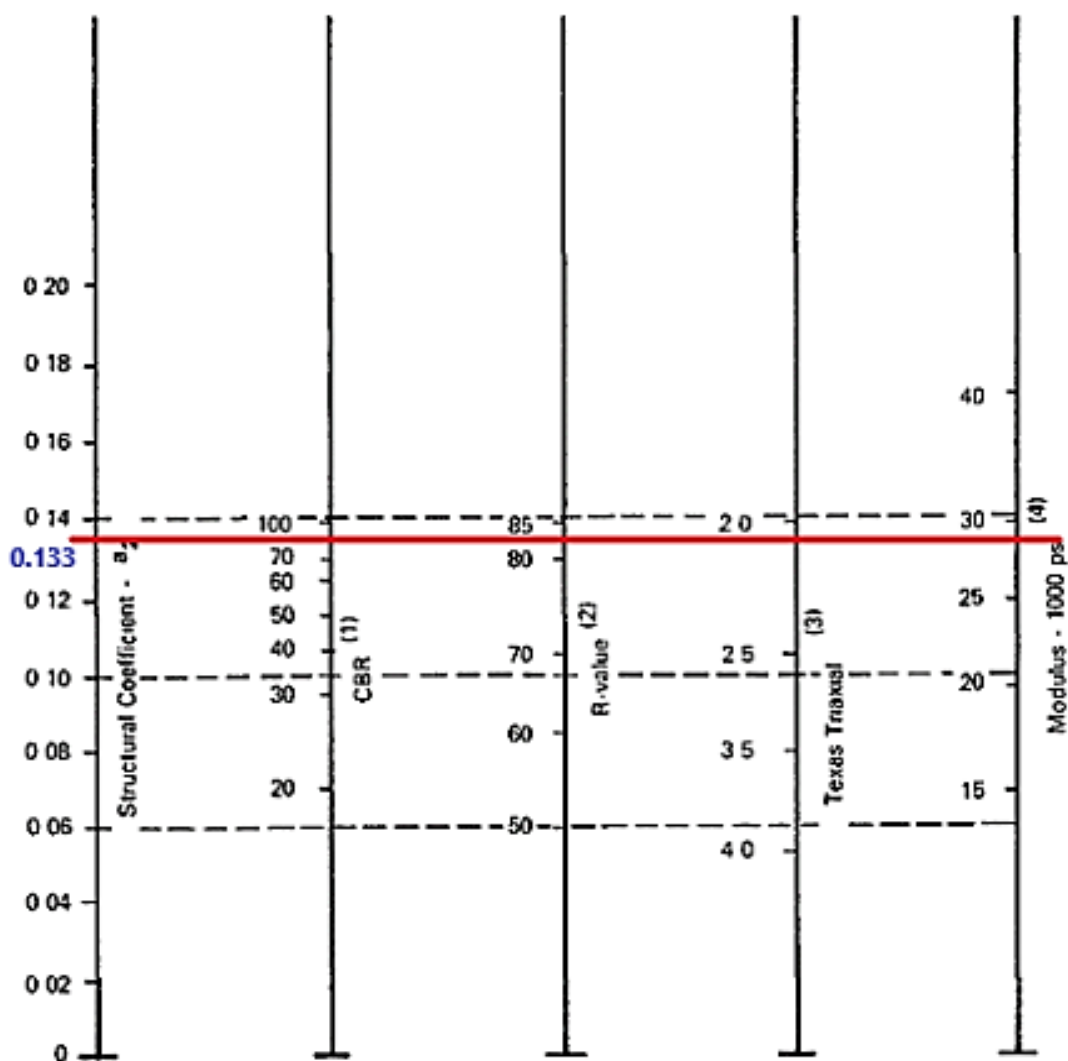
Carpeta asfáltica		
Estabilidad (lb)	a_1	Módulo de resiliencia (psi)
1800	0.414	3.9×10^5

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

- **Coeficiente estructural de la base granular (a_2) y módulo resiliente**

La normativa MOP 2002 en su Sección 404. Bases, establece que, el valor de soporte de CBR para una base es igual o mayor al 80%. Por lo tanto, tomaremos el 80% para determinar su coeficiente estructural a través del siguiente nomograma.

Ilustración 17. Nomograma del coeficiente estructural de la base.



Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures, 1993 [25].

A través del uso del nomograma se obtiene los siguientes datos:

Tabla 71. Coeficiente de la base a₂

Base granular		
CBR (%)	a ₂	Módulo de resiliencia (psi)
80	0.133	28000

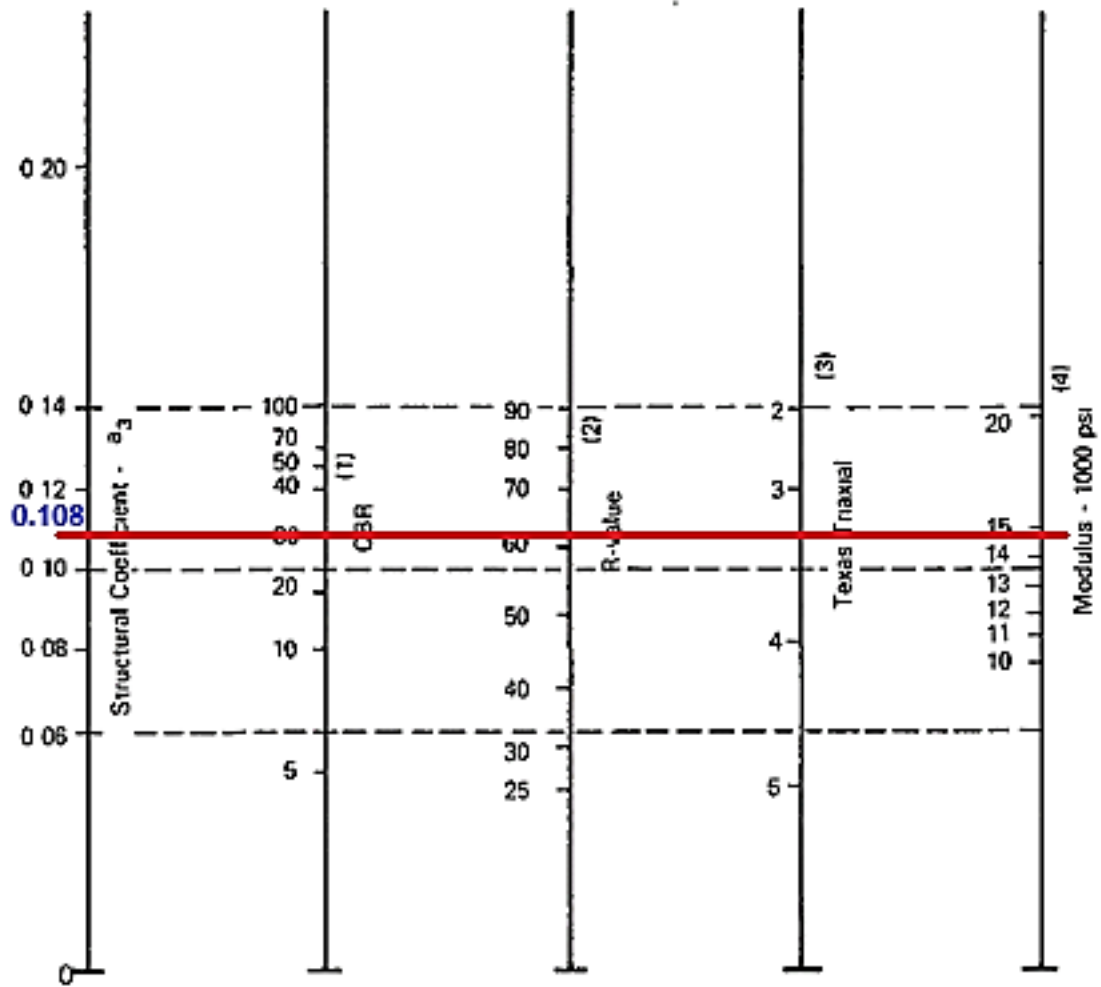
Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

- **Coeficiente estructural de la subbase granular (a₃) y módulo resiliente.**

La normativa MOP 2002 en su Sección 403. Subbases, establece que, el valor de capacidad de soporte del CBR para una subbase es igual o mayor al 30%. Por lo tanto,

tomaremos el 30% para determinar su coeficiente estructural a través del siguiente nomograma.

Ilustración 18. Nomograma del coeficiente de la subbase a3.



Fuente: AASHTO, *Guide for Design of Pavement Structures*, 1993 [25].

A través del uso del nomograma se obtiene los siguientes datos:

Tabla 72. Coeficiente de la subbase a3.

<i>Sub-base granular</i>		
CBR (%)	a3	Módulo de resiliencia (psi)
30	0.108	14900

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

- **Coefficiente de drenaje (m2, m3)**

A fin de determinar los coeficientes de drenaje se obtuvo información meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), a través de los anuarios meteorológicos que presenta la institución. La estación meteorológica utilizada fue la de “Pilaló” (M122) y de esta se obtuvo que, los meses de enero a mayo y de octubre a diciembre son los que registran mayor precipitación (212 días al año aproximadamente) mientras que, de junio a septiembre son los meses más secos.

Entonces se considera que, la calidad de drenaje en el sitio de estudio es regular y que un 58% de año aproximadamente el pavimento estará expuesto a niveles de humedad altos.

A continuación, haremos uso de la **Tabla 22** y la **Tabla 23** proporcionadas por la normativa AASTHO 93 descritas en el capítulo I del presente proyecto.

Tabla 73. Tiempos de drenaje

<i>Calidad de drenaje</i>	<i>Agua eliminada en</i>
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drena

Fuente: AASTHO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

Tabla 74. Coeficientes de drenaje para pavimentos flexibles (m2 y m3).

<i>Calidad de drenaje</i>	<i>Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación</i>			
	Menos del 1%	1 – 5%	5 – 25%	Más del 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Buena	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Deficiente	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: AASTHO, Guide for Desing of Pavement Structures, 1993 [25].

3.1.5.10. Diseño de la estructura del pavimento

Tabla 75. Parámetros para la determinación de la estructura del pavimento.

<i>Descripción</i>	<i>Valor</i>
Período de diseño (años)	20
TPDA proyectado	570
Número de ejes equivalentes (W18)	315109.98
CBR Diseño (%)	6.70
	11.90
Confiabilidad "R" (%)	85
Desviación estándar normal (Zr)	-1.037
Desviación estándar global (So)	0.45
Módulo de resiliencia de la subrasante (ksi)	10.05
	15.00468
Índice de serviciabilidad inicial (PSI inicial)	4.2
Índice de serviciabilidad final (PSI final)	2.5
Coficiente estructural de la carpeta asfáltica	0.414
Módulo de resiliencia de la carpeta asfáltica (ksi)	390
Coficiente estructural de la base granular (a2)	0.133
Módulo de resiliencia de la basa granular (ksi)	28
Coficiente estructural de la sub-base (a3)	0.108
Módulo de resiliencia de la sub.base (ksi)	14.90
Coficiente de drenaje (m2 y m3)	0.80

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

3.1.5.10.1. Determinación del Número Estructural (SN)

Para determinar el valor de número estructural haremos uso del software “Ecuación AASTHO 93” y los parámetros determinados con anterioridad.

- Número estructural de la Subrasante (SN_3)

Dado que para el presente proyecto necesitaremos de dos estructuras de pavimento se ha determinado dos valores de número estructural como se detalla a continuación:

Ilustración 19. Valor del número estructural para el CBR 1 de diseño.

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 85 % $Z_r = -1.037$ So: 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2.5

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 10050 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 315109.98

Número Estructural: SN = 2.46

Botones: Calcular, Salir

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Ilustración 20. Valor del número estructural para el CBR diseño 2.

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 85 % $Z_r = -1.037$ So: 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial: 4.2 PSI final: 2.5

Módulo resiliente de la subrasante: Mr: 15004.68 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi): Coeficiente de transmisión de carga - (J):

Módulo de rotura del concreto - S_c (psi): Coeficiente de drenaje - (Cd):

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 315109.98

Número Estructural: SN = 2.11

Botones: Calcular, Salir

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 76. Valores del número estructural.

CBR diseño (%)	SN
6.7	2.46
11.9	2.11

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

- **Número estructural de la Subbase (SN₂)**

Ilustración 21. Valor del número estructural para la subbase.

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. The 'Tipo de Pavimento' section has 'Pavimento flexible' selected. The 'Confianza (R) y Desviación estándar (So)' section shows '85 % Zr=-1.037' and 'So = 0.45'. The 'Serviciabilidad inicial y final' section shows 'PSI inicial = 4.2' and 'PSI final = 2.5'. The 'Módulo resiliente de la subrasante' section shows 'Mr = 14900 psi'. The 'Tipo de Análisis' section has 'Calcular SN' selected, resulting in 'W18 = 315109.98'. The 'Número Estructural' section shows the final result: 'SN = 2,11'. Buttons for 'Calcular' and 'Salir' are visible at the bottom.

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

- **Número estructural de la Base (SN_1)**

Ilustración 22. Valor del número estructural para la base

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

3.1.5.10.2. Determinación de los espesores

Para determinar los espesores de la estructura de pavimento flexible nos apoyamos de las ecuaciones descritas por la AASHTO y un macro elaborado en Excel, entonces tenemos:

- **Cálculo del espesor de la carpeta asfáltica**

Ec. 3.47
$$D_1^* \geq \frac{SN_1}{a_1} \quad [25]$$

$$D_1^* = \frac{1.64}{0.414}$$

$$D_1^* = 3.96 \text{ in}$$

$$SN_1^* = a_1 * D_1^*$$

$$SN_1^* = 0.414 * 3.96 \text{ in}$$

$$SN_1^* = 1.639 \text{ in}$$

- **Cálculo del espesor de la base**

Ec. 3.48

$$D_2^* \geq \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 * m_2} \quad [25]$$

$$D_2^* = \frac{2.11 - 1.639}{0.133 * 0.8}$$

$$D_2^* = 4.427$$

$$SN_2^* = a_2 * m_2 * D_2^*$$

$$SN_2^* = 0.133 * 0.80 * 4.427$$

$$SN_2^* = 0.471 \text{ in}$$

- **Cálculo del espesor de la subbase**

- Caso 1: CBR = 6.70%

Ec. 3.49

$$D_3^* \geq \frac{SN_3 - (SN_1^* + SN_2^*)}{a_3 * m_3} \quad [25]$$

$$D_3^* \geq \frac{2.46 - (1.639 + 0.471)}{0.108 * 0.80}$$

$$D_3^* = 4.051$$

$$SN_3^* = a_3 * m_3 * D_3^*$$

$$SN_3^* = 0.108 * 0.80 * 4.051$$

$$SN_3^* = 0.35 \text{ in}$$

- Caso 2: CBR = 11.90%

$$D_3^* \geq \frac{SN_3 - (SN_1^* + SN_2^*)}{a_3 * m_3}$$

$$D_3^* \geq \frac{2.11 - (1.639 + 0.471)}{0.108 * 0.80}$$

$$D_3^* = 0 \text{ in}$$

\therefore No es necesaria la capa de subbase

Verificación:

Ec. 3.50
$$SN_1^* + SN_2^* \geq SN_2 \quad [25]$$

$$1.639 \text{ in} + 0.471 \text{ in} \geq 2.11 \text{ in}$$

$$2.11 \text{ in} \geq 2.11 \text{ in} \quad \mathbf{ok}$$

- **Número estructural requerido**

- Caso 1: CBR = 6.70%

Ec. 3.51
$$SN_{requerido} = SN_1^* + SN_2^* + SN_3^* \quad [25]$$

$$SN_{requerido} = 1.639 + 0.471 + 0.35$$

$$SN_{requerido} = 2.46 \text{ in}$$

- Caso 2: CBR = 11.90%

$$SN_{requerido} = SN_1^* + SN_2^* + SN_3^*$$

$$SN_{requerido} = 1.639 + 0.471 + 0$$

$$SN_{requerido} = 2.11 \text{ in}$$

- **Espesores propuestos**

Caso 1: CBR = 6.70%

- **Carpeta asfáltica de 5 cm**

Ec. 3.52
$$SN_1 = a_1 * D_1 \quad [25]$$

$$SN_1 = 0.414 * 5 \text{ cm}$$

$$SN_1 = 2.07 \text{ cm} = 0.815 \text{ in}$$

- **Base de 15 cm**

Ec. 3.53
$$SN_2 = a_2 * m_2 * D_2 \quad [25]$$

$$SN_2 = 0.133 * 0.80 * 15 \text{ cm}$$

$$SN_2 = 1.596 \text{ cm} = 0.628 \text{ in}$$

- **Subbase de 30 cm**

Ec. 3.54
$$SN_3 = a_3 * m_3 * D_3 \quad [25]$$

$$SN_3 = 0.108 * 0.80 * 30 \text{ cm}$$

$$SN_3 = 2.592 \text{ cm} = 1.02 \text{ in}$$

Caso 2: CBR = 11.90%

- **Carpeta asfáltica de 5 cm**

$$SN_1 = a_1 * D_1$$

$$SN_1 = 0.414 * 5 \text{ cm}$$

$$SN_1 = 2.07 \text{ cm} = 0.815 \text{ in}$$

- **Base de 15 cm**

$$SN_2 = a_2 * m_2 * D_2$$

$$SN_2 = 0.133 * 0.80 * 15 \text{ cm}$$

$$SN_2 = 1.596 \text{ cm} = 0.628 \text{ in}$$

- **Subbase de 25 cm**

$$SN_3 = a_3 * m_3 * D_3$$

$$SN_3 = 0.108 * 0.80 * 25 \text{ cm}$$

$$SN_3 = 2.16 \text{ cm} = 0.85 \text{ in}$$

- **Número estructural calculado**

Caso 1: CBR = 6.70%

$$SN_{\text{calculado}} = SN_1 + SN_2 + SN_3$$

$$SN_{\text{calculado}} = 0.815 + 0.628 + 1.02$$

$$SN_{\text{calculado}} = 2.463 \text{ in}$$

Caso 2: CBR = 11.90%

$$SN_{\text{calculado}} = SN_1 + SN_2 + SN_3$$

$$SN_{\text{calculado}} = 0.815 + 0.628 + 0.85$$

$$SN_{\text{calculado}} = 2.293 \text{ in}$$

- **Verificación**

$$SN_{\text{calculado}} \geq SN_{\text{requerido}}$$

Caso 1: CBR = 6.70%

$$2.463 \text{ in} \geq 2.46 \text{ in} \quad \mathbf{ok}$$

Tabla 77. Determinación de la estructura de pavimento para un CBR de 6.70%.

DATOS DE ENTRADA :			
1. CARACTERISTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)			390.00
B. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MÓDULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.90
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			315,110
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			85%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)			-1.037
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MÓDULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			10.05
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)			2.5
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)			0.414
Base granular (a ₂)			0.133
Subbase (a ₃)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)			0.800
Subbase (m ₃)			0.800
DATOS DE SALIDA :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		2.46	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.64	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.47	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0.35	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
		PROPUESTA	
	TEORICO	ESPESOR	SN*
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	10.1 cm	5.0 cm	0.81
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	11.2 cm	15.0 cm	0.63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	10.3 cm	30.0 cm	1.02
ESPESOR TOTAL (cm)		50.0 cm	2.46

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Caso 2: CBR = 11.90%

$$2.293 \text{ in} \geq 2.11 \text{ in} \quad \text{ok}$$

Tabla 78. Determinación de la estructura de pavimento para un CBR de 11.90%

DATOS DE ENTRADA :			
1. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES			DATOS
A. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA MEZCLA ASFALTICA (ksi)			390.00
B. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA BASE GRANULAR (ksi)			28.00
C. MODULO DE ELASTICIDAD DE LA SUB-BASE (ksi)			14.90
2. DATOS DE TRAFICO Y PROPIEDADES DE LA SUBRASANTE			
A. NUMERO DE EJES EQUIVALENTES TOTAL (W18)			315,110
B. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)			85%
DESVIACION ESTANDAR NORMAL (Zr)			-1.037
DESVIACION ESTANDAR GLOBAL (So)			0.45
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr, ksi)			15.00
D. SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)			4.2
E. SERVICIABILIDAD FINAL (pt)			2.5
F. PERIODO DE DISEÑO (Años)			20
3. DATOS PARA ESTRUCTURACION DEL REFUERZO			
A. COEFICIENTES ESTRUCTURALES DE CAPA			
Concreto Asfáltico Convencional (a ₁)			0.414
Base granular (a ₂)			0.133
Subbase (a ₃)			0.108
B. COEFICIENTES DE DRENAJE DE CAPA			
Base granular (m ₂)			0.800
Subbase (m ₃)			0.800
DATOS DE SALIDA :			
NUMERO ESTRUCTURAL REQUERIDO TOTAL (SN _{REQ})		2.11	
NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA (SN _{CA})		1.64	
NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR (SN _{BG})		0.47	
NUMERO ESTRUCTURAL SUB BASE (SN _{SB})		0.00	
ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO			
		PROPUESTA	
	TEORICO	ESPESOR	SN*
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	10.1 cm	5.0 cm	0.81
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	11.2 cm	15.0 cm	0.63
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	0.0 cm	25.0 cm	0.85
ESPESOR TOTAL (cm)		45.0 cm	2.29

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Finalmente se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 79. Valores de las estructuras de pavimentos.





Estructura del pavimento			
Nombre	Unidad	Valor	
		D1	D2
Espesor carpeta asfáltica	cm	5	5
Espesor de la base	cm	15	15
Espesor de la sub-base	cm	25	30
Espesor total	cm	45	50
Abcisa inicio	km	3+115.44	4+365.44
		5+365.44	
Abcisa fin	km	4+365.44	5+365.44
		7+381.57	

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.


3.1.6. Señalización

Tanto la señalización vertical como horizontal fue empleada en base a la normativa RTE INEN 004-1:2011 [26], y la RTE INEN 004-2:2011 [27], respectivamente. A continuación, se presenta la señalética utilizada en el presente proyecto.

Tabla 80. Señalización vertical en los tramos de vía.

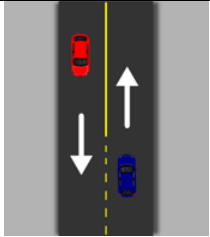

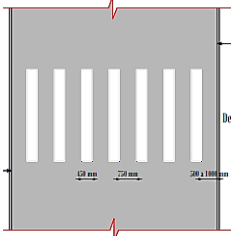
Señalización Vertical				
Nombre	Código	Abcisa (km)		Gráfico
		Tramo #1	Tramo #2	
Señales Preventivas				
Curva cerrada a la derecha	P1 - 1D	3+230 3+400 4+320	0+400 0+720	
Curva cerrada a la izquierda	P1 - 1I	3+120 3+610	0+540 0+600	
Curva abierta a la derecha	P1 - 1D	4+420 4+470 5+380 6+160 6+300 6+670	0+100	
Curva abierta a la izquierda	P1 - 1I	4+630 5+180 5+780 5+920 6+100	0+000	

		6+900		
Curva y contra curva cerrada izquierda	P1 - 4I	5+330 7+140 3+380	-	
Curva y contra curva cerrada derecha	P1 - 4D	3+180 3+440 4+390 4+560 4+900 5+240	0+070 0+240 0+670 0+865	
Vía sinuosa primera izquierda	P1 - 5I	4+100 4+920 6+380 6+800	0+460	
Vía sinuosa primera derecha	P1 - 5D	3+540 6+740 7+220	0+200	
Curva tipo U izquierda	P1 - 6I	4+880	-	
Curva tipo U derecha	P1 - 6D	5+060	-	
Señales Regulatorias				
Ceda el paso	R1 - 2	-	0+020	
Límite máximo de velocidad	R4 - 1	3+340 3+580 4+360 4+580 5+720 6+390 6+840 7+200	0+240 0+430	
Señales de información vial				
Delineadores de curva horizontal (bidireccionales)	D6 - 2I D6 - 2D	3+153,3+250, 3+300,3+510, 3+610,3+700, 3+765,3+800, 3+870,3+910, 3+970,4+145, 4+240,4+300, 4+400,4+500, 4+640,4+720, 4+760,5+310 4+830,4+860,	0+030 0+110 0+140 0+480 0+630 0+730 0+765	

		4+940,4+980, 5+060,5+120, 5+300,5+395, 5+460,5+660, 6+030,6+180, 6+550.		
Guardavía	-	4+640-4+920	0+580- 0+720	

Fuente: INEN, RTE INEN 004-1:2011. Señalización vial, parte 1. Señalización Vertical., 2011 [26].

Tabla 81. Señalización Horizontal en los tramos de vía.

Señalización Horizontal			
Nombre	Abscisa (km)		Gráfico
	Tramo #1	Tramo #2	
Longitudinales			
Líneas continuas	3+115 – 7+381	0+000 – 0+870	
Líneas segmentadas			
Tachas reflectivas unidireccionales	3+115 – 7+381	0+000 – 0+870	
Tachas reflectivas bidireccionales			
Transversales			
Líneas de cruce cebra	4+560 7+200	0+860	

Fuente: INEN, RTE INEN 004-2:2011. Señalización vial, parte 2. Señalización Horizontal., 2011

[27].

3.1.7. Presupuesto de obra

3.1.7.1. Especificaciones técnicas

Construcción de la calzada

Rubro 1. Nivelación y replanteo

Se traslada los datos de los planos al terreno, se realizará un replanteo en el terreno, así como su nivelación apoyados de aparatos de precisión (estación total), niveles, cintas métricas, etc. Además, se colocará los hitos de ejes, mismos que serán comprobados por fiscalización y no podrán ser removidos durante el proceso de construcción [31].

Unidad	Km
Equipo mínimo	Estación total, herramienta menor
Materiales	Estacas de madera, pintura esmalte, clavos
Mano de Obra	Topógrafo, cadenero, maestro mayor en ejecución de obras civiles

Rubro 2. Acabado de la obra básica

El trabajo considera el acabado de la plataforma del camino hasta el nivel de la subrasante, de acuerdo con lo especificaciones y señalado por el fiscalizador.

Unidad	m ²
Equipo mínimo	Herramienta menor, motoniveladora, Rodillo vibratorio liso, Tanquero de agua
Materiales	Agua
Mano de Obra	Chofer tanquero, Operador motoniveladora, Operador rodillo, ayudante de maquinaria, peón, albañil

Medición y pago: m²

Rubro 3. Excavación a máquina sin clasificar

Excavación y disposición de todo el material que necesite de remoción para formar la base del camino [31].

Unidad	m ³
Equipo mínimo	Herramienta menor, retroexcavadora
Mano de Obra	Operador de retroexcavadora, peón, maestro mayor

Rubro 4. Relleno compactado con material de sitio

Consiste en la construcción de terraplenes a través de la colocación del material que proviene de los cortes, se forman capas bien emparejadas, hidratadas y compactadas de acuerdo con los requerimientos y las indicaciones del fiscalizador [31].

Unidad	m3
Equipo mínimo	Motoniveladora, rodillo vibratorio liso, tanquero.
Mano de Obra	Operador de motoniveladora, operador rodillo autopropulsado, ayudante de maquinaria, peón, chofer tanquero.

Medición y pago: m3

Rubro 5. Desalojo del material de excavación

Es el transporte autorizado de material excedente durante la construcción de la vía.

Unidad	m3
Equipo mínimo	Herramienta menor, cargadora frontal, volqueta
Mano de Obra	Operador de carga frontal, peón, chofer de volqueta

Rubro 6. Subbase granular clase 3

Compuesta por agregados que se obtienen a través de un proceso de trituración y deben cumplir con las especificaciones dictadas en la Sección 816 del MOP 2002 [31].

Unidad	m3
Equipo mínimo	Herramienta menor, motoniveladora, Rodillo vibratorio liso, Tanquero de agua
Materiales	Material de subbase clase 3, Agua
Mano de Obra	Chofer tanquero, Operador motoniveladora, Operador rodillo, ayudante de maquinaria, peón, albañil

Medición y pago: m3

Rubro 7. Base granular clase 4

Compuesta por agregados triturados de manera total o parcial y estabilizados con agregados o suelos finos. Se colocará sobre la subbase que este apropiadamente terminada y aprobada [31].

Unidad	m3
Equipo mínimo	Herramienta menor, motoniveladora, Rodillo vibratorio liso, Tanquero de agua
Materiales	Material de subbase clase 3, Agua
Mano de Obra	Chofer tanquero, Operador motoniveladora, Operador rodillo, ayudante de maquinaria, peón, albañil

Rubro 8. Transporte de subbase clase 3

Transporte autorizado del material necesario para la conformación de la estructura de pavimento. El material será transportado sin pago alguno hasta una distancia de 500 m [31].

Unidad	m3-km
Equipo mínimo	Herramienta menor, cargadora frontal, volqueta
Mano de Obra	Operador de carga frontal, chofer de volqueta

Rubro 9. Transporte de base clase 4

Transporte autorizado del material necesario para la conformación de la estructura de pavimento. El material será transportado sin pago alguno hasta una distancia de 500 m [31].

Unidad	m3-km
Equipo mínimo	Herramienta menor, cargadora frontal, volqueta
Mano de Obra	Operador de carga frontal, chofer de volqueta

Rubro 10. Asfalto para imprimación RC 250 (1.50 lt/m²)

Abastecimiento y distribución del material bituminoso, en su aplicación de riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie antes del riego, si el fiscalizador considera necesario comprenderá el abastecimiento y distribución de una capa delgada de arena secante [31].

Unidad	Litros
Equipo mínimo	Herramienta menor, distribuidor de asfalto, escoba mecánica autopropulsada.
Materiales	Diésel, asfalto RC 250
Mano de Obra	Operador distribuidor de asfalto, operador barredora autopropuls, peón.

Rubro 11. Carpeta asfáltica en caliente e=5cm

Colocada sobre la capa base debidamente conformada, constituida por agregados de granulometría específica y material asfáltico, mezclados en caliente en la planta central.

Unidad	m ²
Equipo mínimo	Herramienta menor, Planta de asfalto completa, cargadora frontal, terminadora de asfalto, rodillo vibratorio liso y neumático
Materiales	Diésel, asfalto RC 250, agregados triturados, pétreos arena negra.
Mano de Obra	Operador, cargadora frontal, Operador rodillo autopropulsado, operador planta asfáltica, Operador acabadora asfáltica, ayudante de maquinaria, peón.

Rubro 12. Transporte de mezcla asfáltica

Para el transporte de esta mezcla es necesario un camión de volteo y que cuente con cajones metálicos cerrados. Cargada la mezcla deberá ser protegida con una cubierta de lona para evitar contaminación [31].

Unidad	m ³ -km
Equipo mínimo	Herramienta menor, volqueta
Mano de Obra	chofer

Señalética

Rubro 13. Marcas de pavimento (pintura reflectiva franjas de 10cm de ancho)

Rubro 14. Señales horizontales en la vía (pintura reflectiva horizontal)

Para los rubros 13 y 14 el trabajo estará en la colocación de marcas permanentes sobre el pavimento una vez esté terminado. La pintura debe ser homogénea, de consistencia adecuada y libre de contaminantes.

Unidad	m o m2 respectivamente
Equipo mínimo	Herramienta menor, franjeadora, camioneta
Materiales	Pintura de tráfico, microesferas en vidrio, Thiñer
Mano de Obra	chofer, peón

Rubro 15 y 16 Tachas reflectivas bidireccionales y unidireccionales

Consiste en la aplicación de marcas sobresalidas sobre el pavimento ya terminado. Se colocará conforme a lo estipulado y la norma RTE INEN 004 Señalización vial parte 2.

Unidad	u
Equipo mínimo	Herramienta menor, camioneta
Materiales	Tacha reflectiva unidireccional y bidireccional, liga epóxica (2 componentes)
Mano de Obra	Albañil, peón, chofer.

Rubro 17. Señales preventivas: amarillo – negra reflectivo 0.75m x 0.75m

Rubro 18. Señales reglamentarias: rojo – blanco reflectivo d=0.75

Rubro 19. Delineadores de curva bidireccionales de (0.60m x 0.75m) amarillo – negro reflectivo

Para los rubros 17, 18 y 19 basaremos el diseño y colocación en el reglamento ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 parte 1. Señalización vertical [26].

Unidad	u
Equipo mínimo	Herramienta menor, concretera, soldadora eléctrica.
Materiales	Hormigón premezclado f'c=180 kg/cm2, rótulo metálico galvanizado señales.
Mano de Obra	Soldador de construcción, albañil, maestro mayor, peón

Rubro 20. Guardavía viga metálica doble incluye gemas reflectivas

Construcción de guardacaminos, que cumplan con las especificaciones, alineaciones y pendientes establecidas en los planos y las indicaciones del fiscalizador.

Unidad	m
Equipo mínimo	Herramienta menor, camión
Materiales	Cemento, arena, ripio, agua, perfil de guardacaminos tipo W, Postes de guardavía para protección, terminal de guardavías, set de pernos y turcas, gemas reflectivas, placa metálica e=5mm, encofrado.
Mano de Obra	Albañil, peón, chofer.

Mitigación de impactos ambientales

Rubro 21. Agua para control de polvo

Busca controlar el polvo producido tras la construcción de la obra o por el tráfico público a través del empleo del agua. Su aplicación se hará según las órdenes del fiscalizador [31].

Unidad	m ³
Equipo mínimo	Herramienta menor, tanquero de agua
Materiales	agua
Mano de Obra	Chofer tanquero, peón

Rubro 22. Señales móviles para la etapa de la construcción

Delimita y señala el área de trabajo a fin de brindar seguridad a los usuarios de la vía y a los obreros en la etapa de construcción mantenimiento.

Unidad	u
Equipo mínimo	Herramienta menor, soldadora eléctrica
Materiales	Rótulo metálico galvanizado 120x60 señales.
Mano de Obra	Soldador en construcción, albañil, peón.

Obras de drenaje menor

Rubro 23. Remoción de hormigón existente

Consiste en la remoción de hormigón simple, armado o ciclópeo que se encuentre dentro de la zona del camino [31]. (aceras, bordillos, cunetas, muros, alcantarillas, etc.)

Unidad	m3
Equipo mínimo	Herramienta menor, retroexcavadora
Mano de Obra	Operador de retroexcavadora, Peón.

Rubro 24. Excavación para cunetas

Excavación para la construcción de zanjas para las cunetas que recogen y evacuan las aguas superficiales.

Unidad	m3
Equipo mínimo	Herramienta menor, retroexcavadora
Mano de Obra	Operador de retroexcavadora, maestro mayor, albañil.



Rubro 25. Hormigón estructural $f'c=180$ kg/cm² para cunetas.

Consiste en el suministro, puesto en obra, terminado y curado del hormigón en cunetas de acuerdo con las especificaciones e instrucciones del fiscalizador [31].

Unidad	m3
Equipo mínimo	Herramienta menor, concretera, vibrador.
Materiales	Cemento, arena, ripio, aditivo, agua, madera, Alambre galvanizado, clavos de 2,5"
Mano de Obra	Soldador en construcción, albañil, peón.



3.1.7.2. Presupuesto referencial

Tabla 82. Presupuesto referencial para el tramo de: "La playa-Rayoloma-Yacubamba".

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 					
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".					
TRAMO: LA PLAYA - RAYOLOMA - YACUBAMBA					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA					
1	Nivelación y replanteo	km	4.30	417.06	1,793.36
2	Acabado de la obra básica	m2	37,840.00	0.76	28,758.40
3	Excavación a maquina sin clasificar	m3	39,417.96	3.28	129,290.91
4	Relleno compactado con material de sitio	m3	7,679.65	5.65	43,390.02
5	Desalojo de material de excavación	m3	35,546.91	4.03	143,254.04
6	Subbase granular clase 3	m3	7,875.00	9.16	72,135.00
7	Base granular clase 4	m3	4,515.00	8.08	36,481.20
8	Transporte de subbase clase 3	m3-km	391,387.50	0.26	101,760.75
9	Transporte de base clase 4	m3-km	282,097.20	0.26	73,345.27
10	Asfalto para imprimación rc 250 (1.50lt/m2)	lt	58,050.00	1.30	75,465.00
11	Carpeta asfáltica en caliente e=5 cm	m2	30,100.00	11.19	336,819.00
12	Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	53,922.00	0.26	14,019.72
SEÑALIZACIÓN					
13	Marcas de pavimento (pintura reflectiva franjas de 10 cm de ancho)	m	4,300.00	0.67	2,881.00
14	Señales horizontales en la vía (pintura reflectiva horizontal)	m2	100.00	6.59	659.00
15	Tachas reflectivas bidireccionales	u	356.00	6.24	2,221.44
16	Tachas reflectivas unidireccionales	u	712.00	6.12	4,357.44
17	Señales al lado de la carretera preventiva amarillo -negra reflectiva 0.75mx0.75m	u	35.00	155.59	5,445.65
18	Señales al lado de la carretera reglamentaria rojo-blanco reflectiva d=0.75m	u	8.00	155.59	1,244.72
19	Delineadores de curva bidireccionales (0,60x0,75m) amarillo-negro reflectiva	u	130.00	180.34	23,444.20
20	Guardavia viga metálica doble incluye gemas reflectivas	m	280.00	97.37	27,263.60
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
21	Agua para control de polvo	m3	154.00	1.74	267.96
22	Señales móviles para la etapa de la construcción	u	15.00	205.54	3,083.10
OBRAS DE DRENAJE MENOR					
23	Remoción de hormigón existente	m3	533.20	2.54	1,354.33
24	Excavación para cunetas y encauzamientos	m3	1,092.20	2.42	2,643.12
25	Hormigón estructural f'c=180kg/cm2 para cunetas	m3	1,092.20	148.92	162,650.42
SUBTOTAL:					1,294,028.65
IVA 12%:					155,283.44
TOTAL:					1,449,312.09

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

Tabla 83. Presupuesto referencial para el tramo de: "Tuglín".

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 						
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".						
TRAMO: TUGLÍN						
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS						
No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total	
CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA						
1	Nivelación y replanteo	km	0.90	417.06	375.35	
2	Acabado de la obra básica	m2	7,920.00	0.76	6,019.20	
3	Excavación a maquina sin clasificar	m3	13,396.75	3.28	43,941.34	
4	Relleno compactado con material de sitio	m3	2,901.34	5.65	16,392.57	
5	Desalojo de material de excavación	m3	11,754.86	4.03	47,372.08	
6	Subbase granular clase 3	m3	1,575.00	9.16	14,427.00	
7	Base granular clase 4	m3	945.00	8.08	7,635.60	
8	Transporte de subbase clase 3	m3-km	78,277.50	0.26	20,352.15	
9	Transporte de base clase 4	m3-km	59,043.60	0.26	15,351.34	
10	Asfalto para imprimación rc 250 (1.50lt/m2)	lt	12,150.00	1.30	15,795.00	
11	Carpeta asfáltica en caliente e=5 cm	m2	6,300.00	11.19	70,497.00	
12	Transporte de mezcla asfáltica	m3-km	11,286.00	0.26	2,934.36	
SEÑALIZACIÓN						
13	Marcas de pavimento (pintura reflectiva franjas de 10 cm de ancho)	m	900.00	0.67	603.00	
14	Señales horizontales en la vía (pintura reflectiva horizontal)	m2	15.00	6.59	98.85	
15	Tachas reflectivas bidireccionales	u	75.00	6.24	468.00	
16	Tachas reflectivas unidireccionales	u	150.00	6.12	918.00	
17	Señales al lado de la carretera preventiva amarillo -negra reflectiva 0.75mx0.75m	u	12.00	155.59	1,867.08	
18	Señales al lado de la carretera reglamentaria rojo-blanco reflectiva d=0.75m	u	3.00	155.59	466.77	
19	Delineadores de curva bidireccionales (0,60x0,75m) amarillo-negro reflectiva	u	12.00	180.34	2,164.08	
20	Guardavia viga metálica doble incluye gemas reflectivas	m	100.00	97.37	9,737.00	
MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES						
21	Agua para control de polvo	m3	50.00	1.74	87.00	
22	Señales móviles para la etapa de la construcción	u	5.00	205.54	1,027.70	
OBRAS DE DRENAJE MENOR						
23	Remoción de hormigón existente	m3	110.70	2.54	281.18	
24	Excavación para cunetas y encauzamientos	m3	228.60	2.42	553.21	
25	Hormigón estructural f'c=180kg/cm2 para cunetas	m3	228.60	148.92	34,043.11	
					25.00	313,407.98
					IVA 12%:	37,608.96
					TOTAL:	351,016.93

Elaborado por: María Salomé Caillagua Fonseca.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó un levantamiento topográfico con una franja de 100 metros a cada lado del eje de la vía, obteniendo que, el tramo #1 “La Playa – Rayoloma – Yacubamba” tiene una longitud de 4+266 km, mientras que, el tramo #2 “Tuglín” tiene una longitud de 0+870 km. La topografía del terreno corresponde a un sistema montañoso. El ancho actual de la vía es variable con un valor promedio de 4.00 m y con el rediseño propuesto se planea ampliarlo a un ancho de 7.00 m.
- Se determinó mediante el conteo vehicular realizado de forma manual que el día de mayor flujo vehicular en la zona de estudio es el viernes, con 189 vehículos registrados, obteniendo un TPDA actual de 328 veh/día y proyectados para 20 años este valor llega a 570 vehículos diarios, clasificando a la vía como una colectora de clase III y teniendo en cuenta que no será necesario ampliar el número de carriles ya que con los que se cuenta actualmente son suficientes para abastecer el flujo vehicular proyectado.
- A través de los estudios de suelos realizados en 10 muestras de suelo estos fueron clasificados como suelos limosos de tipo A-4 (AASHTO) y ML (SUCS). Por medio del ensayo Próctor se determinó la densidad seca máxima y la humedad óptima de cada muestra para finalmente determinar el CBR de diseño. Al tratarse de valores no homogéneos entre sí, se separaron los dos valores más bajos del resto, obteniendo un CBR 1 de diseño igual a 6.70% y un CBR 2 de diseño igual a 11.90% que, de acuerdo con la normativa este suelo puede ser clasificado como una subrasante regular y buena respectivamente.
- En base a la norma de diseño geométrico MOP 2003 se elaboró el rediseño geométrico de una vía Colectora de clase III, con una velocidad de diseño de

40 km/h, distancia de visibilidad de parada de 40 m, distancia de visibilidad de rebasamiento de 270 m, peralte máximo de 8% y un radio mínimo de curvatura de 42 m, conformando así, 41 curvas horizontales en el tramo #1, y 10 curvas horizontales en el tramo #2. En el primer tramo, 8 de las 41 curvas horizontales, y en el segundo tramo 3 de las 10 curvas horizontales fueron diseñadas con radios menores al de diseño. De esta manera se logró seguir la alineación de la vía existente respecto a la alineación proyectada.

- Para el caso del diseño geométrico vertical de una vía de clase III en un sistema montañoso se determinó una gradiente máxima de 8.80% y una mínima de 0.59% que, al ser menor al 9% y mayor al 0.5% respectivamente cumplen con lo especificado por la norma MOP 2003.
- La vía al ser clasificada como colectora de clase III se propone una sección transversal de 6 m de calzada, pendiente transversal del 2%, espaldón de 0.5m de ancho y una cuneta de sección triangular de 0.90 m de largo por 0.30 m de tirante.
- Para el diseño de pavimentos bajo la normativa AASTHO 93 se elaboraron 2 estructuras de pavimentos. Para el tramo entre las abscisas 4+365.44 y 5+365.44 con un CBR de 6.70% se determinaron los siguientes espesores: carpeta asfáltica de 5cm, base granular de 15cm y subbase granular de 30 cm. Para los tramos entre las abscisas de 3+115.44 hasta 4+365.44 y de 5+365.44 hasta 7+381.44 con un CBR de 11.90% los espesores fueron: carpeta asfáltica de 5cm, base granular de 15cm y subbase granular de 25 cm.
- Finalizado el análisis de precios unitarios se obtuvo que, para el tramo #1 se tendrá un valor aproximado de \$1'449,312.09 como monto referencial total de la obra y para el tramo #2 el valor aproximado será de \$ 351,016.93, dando un costo promedio por kilómetro de \$ 346,217.12.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio geotécnico en los taludes para verificar la estabilidad de estos, y si las relaciones de inclinación para taludes de corte 1V : 0.577H, y para taludes de rellenos de 1V : 1.5H utilizadas, son las adecuadas.
- Una vez que la vía se haya construido se recomienda al GAD del cantón Pujilí aplicar un plan de mantenimiento para conservar los niveles de serviciabilidad de la vía y evitar costos mayores en cuanto a mantenimiento vial corresponde.
- Es recomendable seguir las especificaciones y sugerencias que nos brindan las normas MOP 2003 y AASHTO 93 para el diseño geométrico y del pavimento de la vía.
- Se recomienda realizar mantenimientos periódicos en las cunetas (limpieza y retiro de basura, escombros, vegetación, etc.), para permitir un adecuado flujo del agua en épocas de lluvia.
- Es necesario disponer de un lugar autorizado (escombrera) para el depósito de materiales excedentes del movimiento de tierras y de la obra vial en general.
- Se recomienda la contratación de mano de obra local para la ejecución del proyecto a fin de mejorar la economía de los pobladores del sector.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Cal, M. R. Espindola y C. James, *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y aplicaciones*, México D. F.: Alfaomega, 1994.
- [2] M. Arce-Jiménez, *El plan vial y el desarrollo y conservación de la red cantonal*, Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR, 2003.
- [3] E. Durango, J. García y H. Velásquez, *Relación entre infraestructura vial y desarrollo económico en los municipios de Antioquia: aplicación espacial*, Medellín, 2016.
- [4] A. Guzmán Boza, «UDEP,» 05 Diciembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.udep.edu.pe/hoy/2015/12/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-pais/>. [Último acceso: 25 Agosto 2021].
- [5] Ministerio de Transporte y Obras Públicas, *Procedimientos para Proyectos Viales*, Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP, vol. N°1, Quito, 2013.
- [6] M. V. Rojas, *Rehabilitación de la vía Tanlahua Perucho abscisa 0+000 a la 6+000*, Quito, 2015.
- [7] W. Navarro, *Modelo de gestión de conservación vial para la red vial rural del cantón Santo Domingo*, Quito, 2016.
- [8] J. S. López Valencia, *Diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de Tungurahua*, Ambato, 2016.
- [9] Asociación Mundial de la Carretera, *Importancia de la conservación de carreteras*, Francia, 2014.
- [10] M. Pardo, *Carreteras*, Madrid: Imprenta y Fundación de Manuel Tello, 1892.
- [11] GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN PUJILÍ, *Plan de Ordenamiento Territorial*, Pujilí, 2015.

- [12] J. Castro y M. Vélez, « La importancia de la topografía en las ingenierías y arquitectura,» *Polo del Conocimiento*, vol. 2, n° 7, pp. 1071-1081, 2017.
- [13] J. Mc Cormac, *Topografía*, Limusa, 2010.
- [14] Ministerio de Obras Públicas (MOP), *Normas de Diseño geométrico de Carreteras*, Ecuador, 2003.
- [15] O. Del Río Santana, T. Espinoza Fraire, A. Sáenz Esqueda y F. Córtes Martinez, «Levantamientos topográficos con Drones,» *Ciencia, Ingeniería y Desarrollo Tec Lerco*, vol. 1, n° 5, pp. 15-19, 2019.
- [16] J. Cárdenas Grisales, *Diseño Geométrico de Carreteras*, Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013.
- [17] Ministerio de transporte y obras públicas del Ecuador, Norma para estudios y diseños viales. NEVI-12-MTOP, vol. N°2, Quito, 2013.
- [18] P. A. Chocontá Rojas, *Diseño geométrico de vías*, Bogotá: Escuela colombiana de ingeniería, 2004.
- [19] W. A. Botía Días, *Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo*, Bogotá, 2015.
- [20] J. Bowles, *Manual de laboratorio de suelos en Ingeniería Civil*, México: McGRAW-HILL, 1981.
- [21] E. Juárez Badillo y A. Rico Rodríguez, *Mecánica de suelos I: Fundamentos de la Mecánica de Suelos*, México D.F.: Limusa, 2005.
- [22] L. G. Wilfredo, *Mecánica de Suelos aplicada a vías de transporte*, Lima: Macro, 2016.
- [23] Ministerio de transportes y Comunicaciones, *Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*, Lima, 2013.
- [24] A. Montejo, *Ingeniería de Pavimentos-Fundamentos, estudios básicos y diseño*, Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2002.

- [25] American Association of State Highway and Transportation Officials, Guide for Design of Pavement Structures, Washington D.C., 1993.
- [26] Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-1:2011. Señalización vial, parte 1. Señalización Vertical., Quito, 2011.
- [27] Instituto Ecuatoriano de Normalización, RTE INEN 004-1:2011. Señalización vial, parte 2. Señalización horizontal., Quito, 2011.
- [28] S. A. Arboleda López, Presupuesto y programación de obras civiles, Medellín: Fondo Editorial ITM, 2007.
- [29] R. Giles, J. Evett y L. Cheng, Mecánica de fluidos e hidráulica, Madrid: McGRAW-HILL, 1994.
- [30] R. Lemos, Drenaje vial superficial y subterráneo, 1999.
- [31] Ministerio de obras públicas y comunicaciones, MOP-001-F 2002. Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes., Quito, 2002.

ANEXOS

ANEXO A.

**Levantamiento
topográfico**

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1	752363,801	9886638,075	3452,085	EJE	2413	752797,168	9886380,356	3468,286	INIC. TALUD	4825	752760,163	9886475,612	3498,824	FRANJA
2	752360,895	9886639,238	3452,038	EJE	2414	752803,619	9886382,928	3467,98	INIC. TALUD	4826	752748,109	9886470,703	3500,754	FRANJA
3	752356,612	9886640,594	3451,98	EJE	2415	752816,91	9886385,1	3467,481	INIC. TALUD	4827	752738,679	9886465,719	3502,797	FRANJA
4	752352,335	9886641,112	3451,936	EJE	2416	752833,904	9886389,63	3466,568	INIC. TALUD	4828	752724,527	9886461,232	3504,256	FRANJA
5	752341,248	9886640,162	3451,987	EJE	2417	752847,577	9886396,392	3465,602	INIC. TALUD	4829	752702,315	9886454,458	3501,366	FRANJA
6	752316,236	9886637,18	3452,213	EJE	2418	752854,873	9886400,766	3465,042	INIC. TALUD	4830	752679,76	9886442,291	3503,082	FRANJA
7	752303,966	9886637,157	3452,366	EJE	2419	752862,169	9886406,104	3464,379	INIC. TALUD	4831	752664,08	9886438,476	3503,87	FRANJA
8	752296,644	9886637,839	3452,518	EJE	2420	752867,799	9886411,79	3464,061	INIC. TALUD	4832	752642,925	9886432,268	3506,688	FRANJA
9	752288,122	9886637,159	3452,578	EJE	2421	752873,623	9886417,772	3463,953	INIC. TALUD	4833	752621,796	9886418,899	3505,265	FRANJA
10	752282,577	9886636,141	3452,671	EJE	2422	752879,055	9886423,6	3463,856	INIC. TALUD	4834	752600,924	9886404,768	3504,178	FRANJA
11	752276,44	9886633,575	3452,736	EJE	2423	752883,008	9886427,838	3463,271	INIC. TALUD	4835	752580,048	9886393,55	3507,619	FRANJA
12	752271,254	9886630,15	3452,778	EJE	2424	752887,072	9886430,749	3463,774	INIC. TALUD	4836	752565,805	9886384,608	3504,436	FRANJA
13	752261,609	9886622,605	3453,002	EJE	2425	752891,663	9886436,327	3463,827	INIC. TALUD	4837	752561,497	9886384,125	3504,449	FRANJA
14	752251,44	9886613,952	3453,36	EJE	2426	752896,428	9886443,795	3463,773	INIC. TALUD	4838	752552,189	9886383,081	3504,653	FRANJA
15	752243,078	9886607,055	3453,831	EJE	2427	752913,092	9886435,332	3463,832	INIC. TALUD	4839	752536,622	9886381,057	3504,808	FRANJA
16	752236,21	9886602,932	3454,202	EJE	2428	752924,427	9886436,327	3463,898	INIC. TALUD	4840	752512,593	9886374,209	3503,115	FRANJA
17	752230,999	9886600,673	3454,267	EJE	2429	752932,926	9886438,011	3463,917	INIC. TALUD	4841	752495,424	9886366,31	3500,976	FRANJA
18	752224,916	9886598,571	3454,401	EJE	2430	752945,435	9886445,011	3464,232	INIC. TALUD	4842	752482,988	9886359,281	3498,904	FRANJA
19	752219,516	9886597,905	3454,563	EJE	2431	752953,716	9886450,484	3464,248	INIC. TALUD	4843	752473,602	9886355,664	3497,689	FRANJA
20	752212,009	9886598,785	3454,866	EJE	2432	752960,72	9886454,747	3464,404	INIC. TALUD	4844	752462,809	9886352,132	3497,512	FRANJA
21	752207,352	9886598,607	3455,122	EJE	2433	752966,688	9886459,735	3464,532	INIC. TALUD	4845	752452,181	9886348,754	3497,582	FRANJA
22	752203,426	9886597,725	3455,344	EJE	2434	752973,177	9886466,097	3464,708	INIC. TALUD	4846	752445,612	9886346,819	3497,839	FRANJA
23	752200,009	9886596,44	3455,528	EJE	2435	752977,086	9886471,853	3464,809	INIC. TALUD	4847	752434,641	9886348,625	3498,293	FRANJA
24	752195,961	9886594,194	3455,816	EJE	2436	752979,973	9886476,956	3465,079	INIC. TALUD	4848	752407,666	9886340,419	3494,548	FRANJA
25	752192,23	9886591,965	3456,102	EJE	2437	752982,25	9886478,966	3465,311	INIC. TALUD	4849	752404,729	9886337,787	3494,293	FRANJA
26	752185,567	9886585,918	3456,625	EJE	2438	752984,951	9886480,396	3465,545	INIC. TALUD	4850	752399,447	9886337,052	3495,388	FRANJA
27	752182,199	9886581,438	3456,864	EJE	2439	752987,639	9886481,145	3465,696	INIC. TALUD	4851	752390,478	9886334,322	3496,204	FRANJA
28	752174,939	9886573,19	3457,432	EJE	2440	752990,943	9886480,479	3465,89	INIC. TALUD	4852	752380,57	9886332,346	3496,386	FRANJA
29	752167,76	9886565,867	3458,103	EJE	2441	752995,019	9886477,965	3466,111	INIC. TALUD	4853	752369,716	9886330,75	3496,981	FRANJA
30	752162,307	9886559,781	3458,493	EJE	2442	753001,646	9886474,277	3466,194	INIC. TALUD	4854	752363,731	9886330,526	3496,434	FRANJA
31	752155,059	9886551,901	3458,916	EJE	2443	753010,222	9886469,407	3466,488	INIC. TALUD	4855	752359,543	9886330,867	3495,677	FRANJA
32	752149,869	9886545,404	3459,249	EJE	2444	753019,024	9886467,031	3466,713	INIC. TALUD	4856	752355,835	9886404,407	3494,631	FRANJA
33	752145,352	9886539,785	3459,543	EJE	2445	753028,818	9886468,193	3466,968	INIC. TALUD	4857	752352,635	9886432,715	3495,255	FRANJA
34	752139,83	9886532,819	3459,904	EJE	2446	753037,748	9886472,057	3466,928	INIC. TALUD	4858	752317,297	9886443,795	3495,837	FRANJA
35	752133,622	9886527,744	3460,106	EJE	2447	753044,618	9886474,76	3467,376	INIC. TALUD	4859	752388,842	9886465,998	3495,783	FRANJA
36	752120,053	9886518,426	3460,479	EJE	2448	753057,539	9886477,451	3467,995	INIC. TALUD	4860	752400,792	9886488,597	3496,437	FRANJA
37	752114,203	9886511,923	3460,671	EJE	2449	753064,772	9886476,686	3468,406	INIC. TALUD	4861	752406,048	9886503,966	3495,712	FRANJA
38	752108,223	9886503,878	3461,059	EJE	2450	753068,922	9886475,317	3468,621	INIC. TALUD	4862	752415,946	9886523,416	3494,08	FRANJA
39	752097,656	9886492,634	3461,692	EJE	2451	753073,078	9886478,866	3468,875	INIC. TALUD	4863	752429,891	9886534,372	3491,895	FRANJA
40	752084,318	9886485,542	3462,184	EJE	2452	753076,064	9886477,078	3468,929	INIC. TALUD	4864	752455,793	9886560,943	3490,729	FRANJA
41	752077,302	9886482,219	3462,506	EJE	2453	753079,463	9886468,855	3469,311	INIC. TALUD	4865	752467,515	9886584,65	3483,041	FRANJA
42	752071,346	9886477,751	3462,836	EJE	2454	753080,595	9886466,071	3469,368	INIC. TALUD	4866	752476,501	9886611,989	3474,859	FRANJA
43	752066,746	9886472,992	3463,186	EJE	2455	753080,992	9886460,043	3469,464	INIC. TALUD	4867	752474,48	9886643,824	3465,658	FRANJA
44	752059,756	9886462,9	3463,744	EJE	2456	753079,471	9886454,072	3469,6	INIC. TALUD	4868	752467,918	9886668,087	3463,952	FRANJA
45	752054,886	9886456,342	3464,124	EJE	2457	753076,585	9886445,979	3470,17	INIC. TALUD	4869	752449,06	9886701,181	3483,028	FRANJA
46	752044,259	9886445,296	3465,126	EJE	2458	753074,008	9886439,575	3470,332	INIC. TALUD	4870	752410,834	9886722,688	3492,202	FRANJA
47	752034,892	9886437,8	3466,114	EJE	2459	753069,496	9886428,121	3470,587	INIC. TALUD	4871	752388,153	9886734,594	3494,71	FRANJA
48	752020,927	9886428,343	3466,962	EJE	2460	753062,707	9886413,937	3471,437	INIC. TALUD	4872	752363,097	9886739,715	3494,438	FRANJA
49	752003,565	9886417,476	3467,895	EJE	2461	753060,184	9886408,559	3471,802	INIC. TALUD	4873	752341,321	9886741,023	3489,289	FRANJA
50	751992,383	9886409,36	3468,82	EJE	2462	753059,011	9886403,015	3472,039	INIC. TALUD	4874	752328,44	9886739,426	3478,562	FRANJA
51	751975,638	9886397,269	3470,426	EJE	2463	753060,294	9886393,539	3472,518	INIC. TALUD	4875	752310,897	9886737,734	3467,376	FRANJA
52	751967,655	9886391,285	3471,363	EJE	2464	753065,623	9886386,697	3472,738	INIC. TALUD	4876	752297,326	9886738,05	3462,157	FRANJA
53	751958,676	9886384,443	3472,349	EJE	2465	753072,299	9886382,522	3472,844	INIC. TALUD	4877	752274,664	9886736,712	3466,86	FRANJA
54	751952,271	9886380,522	3472,672	EJE	2466	753080,288	9886379,003	3473,249	INIC. TALUD	4878	752254,009	9886732,268	3471,598	FRANJA
55	751948,002	9886378,446	3472,85	EJE	2467	753094,189	9886373,54	3473,787	INIC. TALUD	4879	752231,326	9886723,63	3478,34	FRANJA
56	751945,66	9886377,843	3472,948	EJE	2468	753121,064	9886364,512	3474,699	INIC. TALUD	4880	752212,868	9886711,935	3480,525	FRANJA
57	751942,3	9886377,847	3473,051	EJE	2469	753131,851	9886361,714	3475,02	INIC. TALUD	4881	752193,899	9886698,25	3485,549	FRANJA
58	751937,504	9886378,461	3473,211	EJE	2470	753145,786	9886357,425	3475,853	INIC. TALUD	4882	752174,688	9886693,868	3494,478	FRANJA
59	751933,467	9886379,76	3473,293	EJE	2471	753155,889	9886353,457	3476,352	INIC. TALUD	4883	752161,268	9886688,94	3496,633	FRANJA
60	751928,487	9886381,734	3473,327	EJE	2472	753166,495	9886353,781	3476,557	INIC. TALUD	4884	752147,87	9886682,61	3496,817	FRANJA
61	751922,61	9886386,269	3473,156	EJE	2473	753173,579	9886355,415	3476,844	INIC. TALUD	4885	752129,485	9886671,207	3498,416	FRANJA
62	751914,205	9886397,795	3473,026	EJE	2474	753182,17	9886358,723	3477,309	INIC. TALUD	4886	75212,515	9886654,269	3499,567	FRANJA
63	751910,133	9886405,288	3472,977	EJE	2475	753195,125	9886356,149	3477,6	INIC. TALUD	4887	752105,808	9886646,02	3499,683	FRANJA
64	751906,645	9886416,778	3473,036	EJE	2476	753204,413	9886368,684	3478,474	INIC. TALUD	4888	752099,878	9886639,265	3499,262	FRANJA
65	751901,623	9886440,343	3473,413	EJE	2477	753215,278	9886373,855	3478,867	INIC. TALUD	4889	752094,969	9886633,689	3498,953	FRANJA
66	751895,189	9886466,237	3473,721	EJE	2478	753225,972	9886382,568	3479,109	INIC. TALUD	4890	752090,217	9886628,905	3498,60	

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84

Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
106	752419.652	9884893.185	3338.322	EJE	2518	752379.123	9886615.725	3454.759	FIN TALUD	4930	752243.259	9886464.377	3458.391	FRANJA
107	752401.992	9884896.209	3339.787	EJE	2519	752374.071	9886609.677	3455.713	FIN TALUD	4931	752244.239	9886453.938	3457.872	FRANJA
108	75276.441	9884901.428	3342.116	EJE	2520	752371.348	9886606.878	3457.591	FIN TALUD	4932	752240.91	9886444.681	3458.965	FRANJA
109	75230.955	9884906.428	3344.71	EJE	2521	752367.893	9886606.049	3457.789	FIN TALUD	4933	752233.716	9886429.344	3461.692	FRANJA
110	752332.927	9884909.751	3346.441	EJE	2522	752360.035	9886605.195	3458.095	FIN TALUD	4934	752229.428	9886418.033	3463.263	FRANJA
111	752322.643	9884911.741	3347.417	EJE	2523	752352.943	9886601.906	3458.397	FIN TALUD	4935	752227.626	9886403.149	3463.943	FRANJA
112	752310.283	9884916.538	3348.453	EJE	2524	752348.447	9886599.434	3455.339	FIN TALUD	4936	752230.346	9886380.052	3466.097	FRANJA
113	752302.859	9884919.827	3349.068	EJE	2525	752344.603	9886596.093	3456.483	FIN TALUD	4937	752232.341	9886369.792	3467.136	FRANJA
114	752295.759	9884923.599	3349.659	EJE	2526	752337.818	9886587.09	3456.249	FIN TALUD	4938	752235.947	9886359.718	3467.83	FRANJA
115	752285.654	9884928.531	3350.7	EJE	2527	752331.726	9886578.412	3458.094	FIN TALUD	4939	752247.543	9886342.96	3469.575	FRANJA
116	752274.666	9884933.555	3352.048	EJE	2528	752327.441	9886572.493	3456.663	FIN TALUD	4940	752250.935	9886338.759	3469.471	FRANJA
117	752265.758	9884937.698	3353.202	EJE	2529	752323.027	9886565.347	3458.045	FIN TALUD	4941	752263.073	9886325.203	3470.506	FRANJA
118	752255.714	9884941.924	3354.201	EJE	2530	752321.074	9886561.001	3458.679	FIN TALUD	4942	752270.048	9886318.013	3469.754	FRANJA
119	752247.897	9884944.551	3354.937	EJE	2531	752317.315	9886551.568	3460.289	FIN TALUD	4943	752275.98	9886312.645	3470.402	FRANJA
120	752242.41	9884946.397	3355.405	EJE	2532	752315.189	9886545.109	3460.704	FIN TALUD	4944	752281.802	9886307.38	3470.98	FRANJA
121	752237.106	9884947.495	3355.797	EJE	2533	752313.813	9886534.231	3460.835	FIN TALUD	4945	752288.886	9886301.727	3471.313	FRANJA
122	752228.103	9884948.233	3356.552	EJE	2534	752313.403	9886530.282	3459.277	FIN TALUD	4946	752295.558	9886296.404	3470.956	FRANJA
123	752218.193	9884948.775	3357.361	EJE	2535	752312.656	9886528.057	3459.018	FIN TALUD	4947	752306.067	9886288.266	3471.233	FRANJA
124	752206.057	9884948.483	3358.373	EJE	2536	752309.346	9886522.671	3459.572	FIN TALUD	4948	752314.954	9886281.069	3473.014	FRANJA
125	752198.71	9884948.204	3358.905	EJE	2537	752304.888	9886518.095	3460.132	FIN TALUD	4949	752323.973	9886273.758	3473.522	FRANJA
126	752191.571	9884948.666	3359.479	EJE	2538	752296.535	9886511.894	3460.218	FIN TALUD	4950	752329.346	9886269.42	3473.97	FRANJA
127	752165.542	9884949.038	3361.397	EJE	2539	752288.207	9886506.299	3465.294	FIN TALUD	4951	752335.134	9886264.755	3474.513	FRANJA
128	752155.129	9884949.49	3362.376	EJE	2540	752283.672	9886501.017	3465.132	FIN TALUD	4952	752346.415	9886256.718	3474.322	FRANJA
129	752148.101	9884951.799	3363.29	EJE	2541	752281.42	9886498.383	3465.414	FIN TALUD	4953	752353.813	9886252.278	3477.017	FRANJA
130	752139.921	9884955.238	3364.437	EJE	2542	752277.965	9886492.175	3466.545	FIN TALUD	4954	752366.248	9886245.756	3478.367	FRANJA
131	752133.171	9884959.842	3365.246	EJE	2543	752274.074	9886487.867	3466.849	FIN TALUD	4955	752380.695	9886240.313	3479.97	FRANJA
132	752126.898	9884965.897	3365.859	EJE	2544	752270.347	9886479.015	3467.592	FIN TALUD	4956	752394.765	9886235.442	3481.094	FRANJA
133	752119.583	9884973.744	3366.51	EJE	2545	752267.712	9886471.468	3468.264	FIN TALUD	4957	752406.62	9886231.193	3483.12	FRANJA
134	752111.336	9884984.379	3367.306	EJE	2546	752267.379	9886466.025	3468.771	FIN TALUD	4958	752420.571	9886226.708	3484.344	FRANJA
135	752103.302	9884994.988	3368.344	EJE	2547	752267.462	9886461.009	3468.466	FIN TALUD	4959	752437.057	9886223.157	3484.156	FRANJA
136	752092.272	9885010.768	3370.173	EJE	2548	752268.716	9886453.438	3466.13	FIN TALUD	4960	752458.269	9886225.319	3482.878	FRANJA
137	752084.215	9885021.546	3371.255	EJE	2549	752268.455	9886448.538	3466.283	FIN TALUD	4961	752473.512	9886220.023	3479.733	FRANJA
138	752074.967	9885033.826	3372.188	EJE	2550	752267.684	9886443.712	3466.257	FIN TALUD	4962	752486.096	9886233.647	3478.761	FRANJA
139	752061.741	9885051.573	3373.785	EJE	2551	752266.233	9886439.54	3469.262	FIN TALUD	4963	752493.533	9886235.838	3478.229	FRANJA
140	752048.395	9885069.011	3375.192	EJE	2552	752262.358	9886434.344	3470.417	FIN TALUD	4964	752500.746	9886238.285	3477.602	FRANJA
141	752043.147	9885075.947	3375.439	EJE	2553	752256.284	9886421.884	3467.768	FIN TALUD	4965	752510.509	9886241.48	3477.119	FRANJA
142	752036.319	9885083.238	3375.96	EJE	2554	752255.215	9886415.92	3471.119	FIN TALUD	4966	752520.43	9886244.647	3475.961	FRANJA
143	752032.8	9885086.665	3376.324	EJE	2555	752254.412	9886405.884	3471.2	FIN TALUD	4967	752532.184	9886249.229	3474.698	FRANJA
144	752023.105	9885094.629	3377.343	EJE	2556	752254.175	9886399.984	3471.857	FIN TALUD	4968	752542.1	9886254.85	3475.145	FRANJA
145	752014.015	9885101.58	3377.955	EJE	2557	752254.64	9886384.716	3471.715	FIN TALUD	4969	752550.122	9886259.334	3473.917	FRANJA
146	752004.726	9885109.048	3378.445	EJE	2558	752257.094	9886370.182	3472.728	FIN TALUD	4970	752554.361	9886261.385	3473.757	FRANJA
147	751991.67	9885118.769	3379.351	EJE	2559	752262.698	9886361.754	3472.896	FIN TALUD	4971	752560.935	9886263.208	3473.627	FRANJA
148	751979.336	9885127.572	3380.222	EJE	2560	752269.533	9886352.895	3474.046	FIN TALUD	4972	752566.614	9886263.947	3473.556	FRANJA
149	751969.327	9885134.89	3380.998	EJE	2561	752273.962	9886347.868	3474.37	FIN TALUD	4973	752574.873	9886264.873	3473.607	FRANJA
150	751962.379	9885139.789	3381.473	EJE	2562	752291.051	9886330.609	3475.331	FIN TALUD	4974	752583.221	9886265.809	3473.703	FRANJA
151	751948.733	9885149.805	3382.498	EJE	2563	752298.485	9886324.13	3476.439	FIN TALUD	4975	752593.509	9886267.29	3474.146	FRANJA
152	751942.625	9885156.152	3382.864	EJE	2564	752311.385	9886314.795	3476.854	FIN TALUD	4976	752605.547	9886270.25	3473.304	FRANJA
153	751939.168	9885162.578	3382.671	EJE	2565	752320.853	9886306.936	3476.416	FIN TALUD	4977	752619.353	9886276.306	3473.584	FRANJA
154	751935.779	9885175.036	3381.748	EJE	2566	752329.965	9886299.48	3477.369	FIN TALUD	4978	752630.062	9886283.261	3472.333	FRANJA
155	751932.636	9885182.88	3381.279	EJE	2567	752337.513	9886292.218	3479.495	FIN TALUD	4979	752635.613	9886286.745	3470.453	FRANJA
156	751925.308	9885202.228	3381.344	EJE	2568	752342.429	9886288.463	3479.287	FIN TALUD	4980	752643.66	9886290.136	3469.329	FRANJA
157	751923.425	9885206.088	3381.431	EJE	2569	752356.899	9886278.119	3480.078	FIN TALUD	4981	752654.451	9886293.889	3468.73	FRANJA
158	751920.154	9885210.611	3381.506	EJE	2570	752364.653	9886273.368	3481.222	FIN TALUD	4982	752664.998	9886298.325	3468.52	FRANJA
159	751906.127	9885226.644	3382.138	EJE	2571	752373.284	9886268.695	3481.477	FIN TALUD	4983	752678.326	9886308.049	3466.997	FRANJA
160	751897.973	9885240.135	3382.747	EJE	2572	752388.414	9886262.382	3481.766	FIN TALUD	4984	752685.315	9886315.917	3466.675	FRANJA
161	751889.963	9885254.778	3383.374	EJE	2573	752400.191	9886258.314	3482.736	FIN TALUD	4985	752690.636	9886319.11	3465.625	FRANJA
162	751887.059	9885262.954	3383.537	EJE	2574	752407.528	9886255.069	3483.165	FIN TALUD	4986	752700.886	9886321.387	3466.278	FRANJA
163	751880.502	9885278.725	3383.434	EJE	2575	752416.208	9886252.297	3483.603	FIN TALUD	4987	752718.029	9886324.03	3467.224	FRANJA
164	751874.403	9885292.877	3382.991	EJE	2576	752427.003	9886248.963	3484.203	FIN TALUD	4988	752724.491	9886326.096	3467.256	FRANJA
165	751871.987	9885307.663	3382.254	EJE	2577	752438.544	9886245.958	3483.535	FIN TALUD	4989	752742.047	9886338.754	3465.441	FRANJA
166	751869.956	9885320.901	3381.81	EJE	2578	752446.148	9886247.418	3483.812	FIN TALUD	4990	752753.839	9886344.715	3463.959	FRANJA
167	751866.881	9885336.078	3381.429	EJE	2579	752454.73	9886251.796	3484.498	FIN TALUD	4991	752764.681	9886346.877	3464.226	FRANJA
168	751864.203	9885348.682	3381.504	EJE	2580	752460.892	9886252.086	3485.273	FIN TALUD	4992	752776.974	9886350.229	3464.047	FRANJA
169	751859.409	9885369.825	3382.131	EJE	2581	752468.067	9886254.471	3485.962	FIN TALUD	4993	752786.645	9886355.34	3463.012	FRANJA
170	751856.422	9885385.609	3382.871	EJE	2582	752472.758	9886255.97	3485.32	FIN TALUD	4994	752794.754	9886359.627	3461.627	FRANJA
171	751852.135	9885408.263	3383.609	EJE	2583	752478.164	9886257.057	3485.493	FIN TALUD	4995	752802.808	9886363.41	3460.838	FRANJA
172														

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
211	751967.792	9885962.321	3403.794	EJE	2623	752814.461	9886392.259	3469.473	FIN TALUD	5035	753073.514	9886362.909	3470.373	FRANJA
212	751972.828	9885971.485	3404.057	EJE	2624	752832.49	9886399.98	3470.999	FIN TALUD	5036	753085.373	9886356.9	3468.916	FRANJA
213	751976.977	9885978.985	3404.437	EJE	2625	752842.7	9886404.094	3470.637	FIN TALUD	5037	753110.117	9886350.896	3470.973	FRANJA
214	751984.561	9885991.621	3405.189	EJE	2626	752854.303	9886410.919	3469.371	FIN TALUD	5038	753126.641	9886345.957	3470.224	FRANJA
215	751989.801	9886000.629	3405.619	EJE	2627	752860.377	9886416.656	3468.03	FIN TALUD	5039	753135.336	9886343.109	3470.26	FRANJA
216	751996.188	9886010.106	3406.045	EJE	2628	752868.389	9886424.26	3466.398	FIN TALUD	5040	753142.159	9886340.861	3470.624	FRANJA
217	752002.32	9886018.488	3406.447	EJE	2629	752871.518	9886427.229	3465.799	FIN TALUD	5041	753152.786	9886337.612	3471.188	FRANJA
218	752008.714	9886026.848	3407.038	EJE	2630	752877.834	9886433.135	3464.832	FIN TALUD	5042	753167.461	9886336.924	3470.985	FRANJA
219	752020.464	9886043.581	3408.88	EJE	2631	752884.479	9886437.134	3464.981	FIN TALUD	5043	753179.156	9886339.177	3470.878	FRANJA
220	752024.577	9886050.275	3409.317	EJE	2632	752888.818	9886440.306	3465.006	FIN TALUD	5044	753188.878	9886343.678	3470.996	FRANJA
221	752028.354	9886058.006	3409.57	EJE	2633	752893.464	9886441.62	3465.266	FIN TALUD	5045	753202.599	9886349.84	3471.51	FRANJA
222	752032.998	9886069.024	3409.886	EJE	2634	752897.591	9886441.401	3465.091	FIN TALUD	5046	753210.953	9886353.483	3472.226	FRANJA
223	752037.341	9886080.27	3410.398	EJE	2635	752900.592	9886443.208	3465.146	FIN TALUD	5047	753223.457	9886359.612	3473.266	FRANJA
224	752041.513	9886091.321	3411.021	EJE	2636	752908.241	9886441.439	3465.5095	FIN TALUD	5048	753236.276	9886368.812	3472.455	FRANJA
225	752046.359	9886103.537	3411.813	EJE	2637	752915.889	9886441.669	3465.873	FIN TALUD	5049	753241.73	9886373.292	3472.591	FRANJA
226	752051.27	9886115.706	3412.513	EJE	2638	752921.575	9886442.013	3465.935	FIN TALUD	5050	753244.961	9886374.696	3472.796	FRANJA
227	752056.024	9886128.564	3413.229	EJE	2639	752928.485	9886444.158	3466.996	FIN TALUD	5051	753258.817	9886379.756	3473.885	FRANJA
228	752059.374	9886136.926	3413.769	EJE	2640	752934.112	9886446.203	3467.225	FIN TALUD	5052	753271	9886387.322	3473.976	FRANJA
229	752065.609	9886153.799	3414.604	EJE	2641	752952.857	9886458.227	3467.233	FIN TALUD	5053	753280.963	9886395.116	3475	FRANJA
230	752069.321	9886163.377	3414.996	EJE	2642	752962.206	9886464.883	3468.737	FIN TALUD	5054	753286.655	9886398.297	3476.216	FRANJA
231	752073.205	9886173.458	3415.325	EJE	2643	752967.166	9886470.66	3468.766	FIN TALUD	5055	753299.816	9886401.333	3477.049	FRANJA
232	752077.675	9886184.914	3415.633	EJE	2644	752974.899	9886482.717	3468.787	FIN TALUD	5056	753314.904	9886404.001	3477.02	FRANJA
233	752082.994	9886199.681	3415.984	EJE	2645	752979.963	9886488.291	3468.579	FIN TALUD	5057	753328.731	9886407.837	3476.912	FRANJA
234	752087.275	9886212.887	3416.349	EJE	2646	752985.89	9886488.932	3468.621	FIN TALUD	5058	753341.759	9886415.484	3476.881	FRANJA
235	752089.891	9886224.572	3416.685	EJE	2647	752991.817	9886489.573	3468.663	FIN TALUD	5059	753349.976	9886424.15	3476.891	FRANJA
236	752091.301	9886237.411	3417.031	EJE	2648	752998.644	9886486.557	3470.999	FIN TALUD	5060	753355.363	9886429.859	3477.82	FRANJA
237	752092.757	9886248.346	3417.175	EJE	2649	753012.545	9886487.016	3470.449	FIN TALUD	5061	753358.26	9886431.177	3478.197	FRANJA
238	752093.05	9886254.712	3417.272	EJE	2650	753018.378	9886487.332	3470.273	FIN TALUD	5062	753365.234	9886430.135	3478.865	FRANJA
239	752093.114	9886261.256	3417.444	EJE	2651	753025.496	9886475.46	3470.736	FIN TALUD	5063	753370.884	9886427.623	3479.724	FRANJA
240	752093.107	9886268.102	3417.747	EJE	2652	753042.008	9886480.734	3470.392	FIN TALUD	5064	753381.974	9886423.668	3481.529	FRANJA
241	752093.223	9886275.04	3418.159	EJE	2653	753048.96	9886482.851	3470.038	FIN TALUD	5065	753392.557	9886422.334	3480.423	FRANJA
242	752093.116	9886282.268	3418.623	EJE	2654	753053.016	9886484.346	3469.981	FIN TALUD	5066	753404.776	9886424.134	3479.387	FRANJA
243	752093.935	9886293.11	3419.504	EJE	2655	753056.251	9886485.058	3470.007	FIN TALUD	5067	753418.323	9886430.399	3480.516	FRANJA
244	752095.505	9886301.212	3420.244	EJE	2656	753064.564	9886484.001	3470.301	FIN TALUD	5068	753429.478	9886438.522	3482.591	FRANJA
245	752098.562	9886312.566	3421.286	EJE	2657	753070.819	9886483.134	3471.511	FIN TALUD	5069	753437.304	9886443.994	3484.454	FRANJA
246	752101.801	9886322.618	3422.229	EJE	2658	753077.169	9886481.052	3471.785	FIN TALUD	5070	753448.033	9886448.61	3486.159	FRANJA
247	752105.82	9886333.104	3423.052	EJE	2659	753084.862	9886477.839	3471.599	FIN TALUD	5071	753461.799	9886453.341	3486.349	FRANJA
248	752109.934	9886344.679	3423.972	EJE	2660	753087.766	9886475.45	3471.814	FIN TALUD	5072	753474.205	9886460.014	3486.849	FRANJA
249	752113.538	9886353.576	3424.719	EJE	2661	753089.612	9886473.575	3472.119	FIN TALUD	5073	753489.126	9886474.218	3488.954	FRANJA
250	752119.477	9886366.862	3425.667	EJE	2662	753090.517	9886470.778	3472.525	FIN TALUD	5074	753499.295	9886476.097	3490.314	FRANJA
251	752124.597	9886377.629	3426.411	EJE	2663	753089.529	9886466.353	3472.684	FIN TALUD	5075	753508.346	9886478.291	3490.594	FRANJA
252	752130.912	9886390.436	3427.484	EJE	2664	753088.216	9886461.555	3473.306	FIN TALUD	5076	753518.287	9886479.251	3491.143	FRANJA
253	752137.819	9886403.357	3428.52	EJE	2665	753086.706	9886454.404	3473.396	FIN TALUD	5077	753531.13	9886479.761	3492.924	FRANJA
254	752146.892	9886420.08	3429.701	EJE	2666	753084.685	9886446.132	3473.701	FIN TALUD	5078	752220.888	9886346.135	3464.359	FRANJA
255	752156.349	9886437.11	3430.795	EJE	2667	753082.46	9886440.362	3474.557	FIN TALUD	5079	752232.02	9886330.712	3465.545	FRANJA
256	752167.163	9886454.845	3432.007	EJE	2668	753077.012	9886426.686	3475.775	FIN TALUD	5080	752240.847	9886319.417	3465.21	FRANJA
257	752178.228	9886472.17	3433.488	EJE	2669	753073.411	9886418.551	3476.175	FIN TALUD	5081	752248.706	9886311.289	3465.259	FRANJA
258	752192.339	9886492.649	3435.337	EJE	2670	753068.111	9886407.833	3475.212	FIN TALUD	5082	752256.146	9886303.62	3464.661	FRANJA
259	752206.634	9886512.933	3437.344	EJE	2671	753066.52	9886403.495	3475.007	FIN TALUD	5083	752262.56	9886297.816	3465.953	FRANJA
260	752212.97	9886521.441	3438.27	EJE	2672	753066.928	9886398.851	3475.054	FIN TALUD	5084	752268.845	9886292.132	3466.619	FRANJA
261	752220.152	9886530.725	3439.146	EJE	2673	753070.843	9886391.655	3475.213	FIN TALUD	5085	752276.412	9886286.094	3465.954	FRANJA
262	752226.763	9886538.832	3439.893	EJE	2674	753077.528	9886388.636	3475.81	FIN TALUD	5086	752283.198	9886280.679	3465.813	FRANJA
263	752231.045	9886543.408	3440.358	EJE	2675	753082.669	9886386.16	3475.91	FIN TALUD	5087	752293.65	9886275.587	3467.073	FRANJA
264	752237.681	9886548.972	3441.012	EJE	2676	753096.725	9886380.87	3475.85	FIN TALUD	5088	752302.367	9886265.527	3467.772	FRANJA
265	752245.432	9886554.215	3441.684	EJE	2677	753109.507	9886376.98	3476.357	FIN TALUD	5089	752311.394	9886258.21	3468.362	FRANJA
266	752253.787	9886559.125	3442.372	EJE	2678	753133.35	9886370.059	3477.977	FIN TALUD	5090	752323.045	9886248.811	3471.315	FRANJA
267	752263.547	9886565.005	3443.264	EJE	2679	753143.726	9886366.339	3478.094	FIN TALUD	5091	752335.541	9886239.973	3474.423	FRANJA
268	752271.249	9886570.11	3443.957	EJE	2680	753158.951	9886361.727	3479.613	FIN TALUD	5092	752344.014	9886234.834	3475.23	FRANJA
269	752280.498	9886577.444	3444.803	EJE	2681	753165.998	9886361.98	3480.134	FIN TALUD	5093	752358.046	9886227.474	3476.814	FRANJA
270	752286.587	9886582.48	3445.398	EJE	2682	753172.115	9886363.56	3480.679	FIN TALUD	5094	752373.897	9886221.502	3478.57	FRANJA
271	752294.233	9886589.392	3446.098	EJE	2683	753178.9	9886366.957	3480.965	FIN TALUD	5095	752388.119	9886216.578	3480.911	FRANJA
272	752301.836	9886596.28	3446.754	EJE	2684	753187.931	9886371.207	3480.694	FIN TALUD	5096	752423.599	9886205.597	3484.84	FRANJA
273	752308.997	9886603.034	3447.36	EJE	2685	753200.334	9886376.411	3481.219	FIN TALUD	5097	752447.071	9886204.174	3484.295	FRANJA
274	752316.235	9886609.917	3447.955	EJE	2686	753212.41	9886381.476	3482.018	FIN TALUD	5098	752465.925	9886206.127	3481.973	FRANJA
275	752319.371	9886612.546	3448.159	EJE	2687	753220.035	9886389.489	3481.932	FIN TALUD	5099	752479.369	9886210.823	3477.953	FRANJA
276	752324.967	9886616.807	3448.479	EJE	2688	753228.597	9886396.038	3481.829	FIN TALUD	5100	752485.902	9886212.501	3476.514	FRANJA
277	752330.947	9886621.106	3448.7											

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
316	752263.017	9886462.791	3464,329	EJE	2728	753475.762	9886493.544	3491,793	FIN TALUD	5140	752954.909	9886407.214	3452,669	FRANJA
317	752263.586	9886454.835	3464,872	EJE	2729	753480.415	9886496.838	3492,171	FIN TALUD	5141	752964.313	9886412.506	3452,025	FRANJA
318	752263.216	9886448.09	3465,411	EJE	2730	752382.609	9886633.268	3453,871	FIN TALUD	5142	752974.89	9886418.886	3448,976	FRANJA
319	752261.559	9886442.615	3465,834	EJE	2731	752375.104	9886639.775	3454,387	FIN TALUD	5143	752982.396	9886424.464	3448,602	FRANJA
320	752258.286	9886435.809	3466,382	EJE	2732	752373.593	9886640.668	3454,722	FIN TALUD	5144	752991.487	9886431.669	3450,314	FRANJA
321	752252.158	9886423.044	3467,351	EJE	2733	752368.587	9886642.887	3454,977	FIN TALUD	5145	752995.3	9886435.644	3452,344	FRANJA
322	752250.154	9886414.987	3467,909	EJE	2734	752365.771	9886643.393	3455,192	FIN TALUD	5146	753012.287	9886433.157	3453,004	FRANJA
323	752249.472	9886404.761	3468,657	EJE	2735	752362.357	9886644.629	3455,085	FIN TALUD	5147	753024.084	9886431.431	3452,66	FRANJA
324	752249.525	9886392.977	3469,356	EJE	2736	752358.374	9886646.142	3455,028	FIN TALUD	5148	753027.329	9886426.033	3452,986	FRANJA
325	752250.042	9886382.103	3470,048	EJE	2737	752354.266	9886646.367	3455,257	FIN TALUD	5149	753025.052	9886419.846	3452,625	FRANJA
326	752251.448	9886375.057	3470,456	EJE	2738	752334.734	9886644.878	3456,441	FIN TALUD	5150	753021.973	9886407.244	3454,078	FRANJA
327	752253.829	9886368.488	3470,854	EJE	2739	752315.774	9886642.007	3456,514	FIN TALUD	5151	753023.322	9886389.554	3455,791	FRANJA
328	752258.634	9886360.918	3471,408	EJE	2740	752302.737	9886642.3	3453,022	FIN TALUD	5152	753028.252	9886375.451	3458,608	FRANJA
329	752261.847	9886356.746	3471,742	EJE	2741	752296.673	9886642.461	3453,172	FIN TALUD	5153	753039.157	9886360.825	3463,911	FRANJA
330	752266.382	9886351.231	3472,163	EJE	2742	752287.441	9886641.679	3453,347	FIN TALUD	5154	753051.435	9886351.148	3465,449	FRANJA
331	752270.739	9886345.833	3472,556	EJE	2743	752279.394	9886639.821	3453,029	FIN TALUD	5155	753065.793	9886344.441	3466,538	FRANJA
332	752277.319	9886338.999	3473,047	EJE	2744	752274.375	9886636.708	3453,103	FIN TALUD	5156	753079.178	9886339.48	3467,828	FRANJA
333	752283.822	9886332.264	3473,432	EJE	2745	752268.343	9886633.212	3453,302	FIN TALUD	5157	753096.371	9886334.013	3465,322	FRANJA
334	752289.297	9886327.363	3473,739	EJE	2746	752262.651	9886628.709	3453,543	FIN TALUD	5158	753112.376	9886329.459	3462,811	FRANJA
335	752294.653	9886322.498	3473,992	EJE	2747	752258.385	9886626.34	3454,355	FIN TALUD	5159	753129.093	9886324.108	3463,593	FRANJA
336	752301.247	9886317.222	3474,292	EJE	2748	752243.762	9886613.736	3456,873	FIN TALUD	5160	753149.341	9886317.751	3464,542	FRANJA
337	752307.746	9886311.906	3474,554	EJE	2749	752234.214	9886607.345	3457,088	FIN TALUD	5161	753168.905	9886316.834	3463,847	FRANJA
338	752318.212	9886303.594	3475,051	EJE	2750	752229.739	9886605.061	3457,507	FIN TALUD	5162	753185.34	9886320	3463,691	FRANJA
339	752325.971	9886297.447	3475,507	EJE	2751	752223.076	9886602.894	3459,885	FIN TALUD	5163	753197.177	9886325.48	3463,507	FRANJA
340	752336.389	9886289.111	3476,27	EJE	2752	752219.427	9886602.602	3460,062	FIN TALUD	5164	753210.694	9886315.551	3463,938	FRANJA
341	752341.785	9886284.824	3476,7	EJE	2753	752211.19	9886603.192	3459,734	FIN TALUD	5165	753219.355	9886315.328	3464,97	FRANJA
342	752347.114	9886280.548	3477,167	EJE	2754	752206.057	9886602.626	3457,933	FIN TALUD	5166	753233.76	9886342.389	3466,024	FRANJA
343	752357.232	9886273.223	3478,024	EJE	2755	752201.707	9886601.586	3457,937	FIN TALUD	5167	753248.468	9886332.943	3464,98	FRANJA
344	752363.393	9886269.369	3478,486	EJE	2756	752198.773	9886600.365	3458,087	FIN TALUD	5168	753267.616	9886331.677	3465,232	FRANJA
345	752374.362	9886263.819	3479,288	EJE	2757	752194.435	9886598.323	3458,189	FIN TALUD	5169	753282.471	9886330.903	3466,887	FRANJA
346	752387.357	9886258.713	3480,305	EJE	2758	752186.819	9886593.51	3458,605	FIN TALUD	5170	753303.708	9886331.711	3471,24	FRANJA
347	752404.697	9886252.264	3481,851	EJE	2759	752179.331	9886586.603	3461,001	FIN TALUD	5171	753319.328	9886334.473	3469,719	FRANJA
348	752412.932	9886249.73	3482,56	EJE	2760	752172.492	9886578.387	3462,012	FIN TALUD	5172	753336.598	9886339.264	3467,54	FRANJA
349	752425.749	9886246.052	3483,241	EJE	2761	752164.777	9886570.744	3462,972	FIN TALUD	5173	753354.325	9886339.668	3468,432	FRANJA
350	752438.589	9886243.066	3483,519	EJE	2762	752157.297	9886562.111	3463,573	FIN TALUD	5174	753363.452	9886409.04	3473,269	FRANJA
351	752447.156	9886243.613	3483,665	EJE	2763	752151.899	9886556.006	3463,658	FIN TALUD	5175	753377.309	9886404.098	3475,676	FRANJA
352	752456.286	9886245.13	3483,531	EJE	2764	752147.562	9886550.183	3463,399	FIN TALUD	5176	753392.768	9886402.149	3472,785	FRANJA
353	752467.139	9886248.921	3483,083	EJE	2765	752140.48	9886542.13	3464,326	FIN TALUD	5177	753410.549	9886404.769	3473,69	FRANJA
354	752473.812	9886250.877	3482,825	EJE	2766	752136.62	9886537.298	3464,892	FIN TALUD	5178	753428.505	9886413.072	3474,19	FRANJA
355	752480.447	9886252.745	3482,575	EJE	2767	752128.723	9886531.069	3463,7167	FIN TALUD	5179	753441.095	9886422.242	3479,16	FRANJA
356	752487.512	9886254.889	3482,31	EJE	2768	752121.864	9886525.659	3462,696	FIN TALUD	5180	753455.245	9886429.94	3480,15	FRANJA
357	752494.437	9886257.046	3481,969	EJE	2769	752116.153	9886521.417	3464,239	FIN TALUD	5181	753469.84	9886434.956	3480,979	FRANJA
358	752504.405	9886260.327	3481,447	EJE	2770	752110.442	9886517.174	3465,782	FIN TALUD	5182	753486.029	9886434.665	3484,578	FRANJA
359	752513.775	9886263.433	3480,933	EJE	2771	752103.124	9886507.619	3466,283	FIN TALUD	5183	753499.133	9886436.086	3487,818	FRANJA
360	752523.576	9886267.339	3480,344	EJE	2772	752094.356	9886496.17	3466,895	FIN TALUD	5184	753510.351	9886438.392	3489,764	FRANJA
361	752532.279	9886272.12	3479,876	EJE	2773	752072.943	9886484.89	3467,895	FIN TALUD	5185	753520.277	9886459.35	3490,943	FRANJA
362	752541.039	9886277.138	3479,397	EJE	2774	752062.361	9886475.47	3468,327	FIN TALUD	5186	753530.431	9886460.399	3493,202	FRANJA
363	752547.429	9886280.046	3479,103	EJE	2775	752054.382	9886462.445	3468,364	FIN TALUD	5187	753540.505	9886325.454	3461,159	FRANJA
364	752556.883	9886282.85	3478,758	EJE	2776	752045.501	9886454.429	3468,913	FIN TALUD	5188	7535219.814	9886313.631	3461,096	FRANJA
365	752564.21	9886283.802	3478,595	EJE	2777	752031.135	9886443.795	3469,707	FIN TALUD	5189	7535225.848	9886306.157	3460,287	FRANJA
366	752572.644	9886284.748	3478,445	EJE	2778	752016.956	9886433.299	3470,4921	FIN TALUD	5190	7535234.34	9886297.375	3459,966	FRANJA
367	752580.682	9886285.65	3478,266	EJE	2779	751997.508	9886418.903	3471,568	FIN TALUD	5191	7535242.243	9886289.227	3461,294	FRANJA
368	752589.687	9886286.946	3478,143	EJE	2780	751983.144	9886407.888	3472	FIN TALUD	5192	7535249.141	9886282.986	3462,045	FRANJA
369	752599.213	9886288.788	3477,953	EJE	2781	751966.561	9886395.762	3473,73	FIN TALUD	5193	7535255.888	9886276.884	3461,531	FRANJA
370	752610.006	9886293.687	3477,463	EJE	2782	751953.654	9886386.233	3475,017	FIN TALUD	5194	7535263.938	9886270.461	3460,695	FRANJA
371	752619.386	9886299.983	3476,964	EJE	2783	751949.713	9886384.507	3475,507	FIN TALUD	5195	7535270.838	9886264.955	3460,749	FRANJA
372	752626.352	9886304.546	3476,534	EJE	2784	751946.37	9886382.956	3475,597	FIN TALUD	5196	7535281.233	9886256.907	3460,992	FRANJA
373	752636.484	9886308.816	3476,025	EJE	2785	751943.471	9886381.931	3475,501	FIN TALUD	5197	7535289.779	9886249.985	3461,364	FRANJA
374	752647.334	9886312.405	3475,388	EJE	2786	751934.522	9886383.265	3474,442	FIN TALUD	5198	7535298.815	9886242.661	3465,407	FRANJA
375	752655.166	9886315.756	3475,045	EJE	2787	751929.613	9886385.182	3473,94	FIN TALUD	5199	7535310.956	9886232.867	3469,273	FRANJA
376	752664.996	9886322.728	3474,702	EJE	2788	751926.037	9886391.009	3475,3432	FIN TALUD	5200	7535324.486	9886223.228	3470,841	FRANJA
377	752670.173	9886328.769	3474,467	EJE	2789	751920.997	9886399.222	3477,321	FIN TALUD	5201	7535334.216	9886217.389	3472,465	FRANJA
378	752674.476	9886334.017	3474,335	EJE	2790	751911.847	9886419.104	3478,222	FIN TALUD	5202	7535349.845	9886209.191	3476,633	FRANJA
379	752678.24	9886337.572	3474,257	EJE	2791	751906.145	9886415.364	3479,221	FIN TALUD	5203	7535367.099	9886202.691	3478,027	FRANJA
380	752681.533	9886339.381	3474,251	EJE	2792	751902.583	9886417.333	3480,002	FIN TALUD	5204	7535381.473	9886197.715	3480,861	FRANJA
381	752685.438	9886340.432	3474,071	EJE	2793	751893.251	9886419.619	3481,281	FIN TALUD	5205	7535393.747	9886193.315	3482,15	FRANJA
382														

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84

Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
421	752974.104	9886473.141	3464.723	EJE	2833	752433.907	9884869.926	3343.253	FRANJA	5245	752986.046	9886402.258	3442.514	FRANJA
422	752978.583	9886478.587	3465.064	EJE	2834	752415.931	9884873.423	3344.235	FRANJA	5246	752996.708	9886395.133	3442.962	FRANJA
423	752980.942	9886480.597	3465.272	EJE	2835	752398.321	9884876.506	3345.806	FRANJA	5247	753003.579	9886385.424	3446.41	FRANJA
424	752984.3	9886482.35	3465.49	EJE	2836	752368.797	9884882.321	3349.596	FRANJA	5248	753010.384	9886365.955	3452.09	FRANJA
425	752987.51	9886483.198	3465.722	EJE	2837	752347.238	9884886.469	3351.297	FRANJA	5249	753022.371	9886345.015	3457.075	FRANJA
426	752991.305	9886483.001	3465.798	EJE	2838	752316.869	9884892.371	3353.287	FRANJA	5250	753040.873	9886334.008	3461.066	FRANJA
427	752996.26	9886481.329	3465.925	EJE	2839	752302.408	9884897.919	3354.017	FRANJA	5251	753058.071	9886325.973	3462.258	FRANJA
428	753003.119	9886477.081	3466.093	EJE	2840	752294.206	9884901.711	3353.936	FRANJA	5252	753072.669	9886320.563	3462.106	FRANJA
429	753011.261	9886472.304	3466.325	EJE	2841	752286.767	9884905.378	3354.465	FRANJA	5253	753090.603	9886314.86	3460.679	FRANJA
430	753019.899	9886469.807	3466.526	EJE	2842	752276.865	9884910.243	3354.982	FRANJA	5254	753122.85	9886305.107	3457.042	FRANJA
431	753026.281	9886470.567	3466.623	EJE	2843	752266.114	9884915.292	3354.883	FRANJA	5255	753145.896	9886297.891	3458.291	FRANJA
432	753036.903	9886474.2	3466.822	EJE	2844	752257.787	9884919.179	3356.513	FRANJA	5256	753170.348	9886296.744	3457.008	FRANJA
433	753043.973	9886476.785	3467.156	EJE	2845	752248.646	9884922.787	3356.899	FRANJA	5257	753191.523	9886300.824	3456.474	FRANJA
434	753050.934	9886478.855	3467.564	EJE	2846	752242.097	9884925.04	3357.26	FRANJA	5258	753205.475	9886307.283	3456.653	FRANJA
435	753057.162	9886480.048	3467.85	EJE	2847	752226.58	9884928.071	3359.164	FRANJA	5259	753218.788	9886313.262	3457.635	FRANJA
436	753064.637	9886479.935	3468.25	EJE	2848	752218.02	9884928.335	3359.747	FRANJA	5260	753227.758	9886317.174	3458.417	FRANJA
437	753069.511	9886479.048	3468.5	EJE	2849	752205.919	9884928.159	3361.247	FRANJA	5261	753244.063	9886325.165	3458.477	FRANJA
438	753075.036	9886477.061	3468.697	EJE	2850	752191.37	9884928.249	3362.22	FRANJA	5262	753260.659	9886337.075	3456.61	FRANJA
439	753078.936	9886474.321	3468.863	EJE	2851	752174.182	9884928.487	3363.707	FRANJA	5263	753276.414	9886343.598	3456.633	FRANJA
440	753082.095	9886470.57	3469.052	EJE	2852	752164.156	9884928.757	3364.635	FRANJA	5264	753293.942	9886354.483	3463.081	FRANJA
441	753083.394	9886466.759	3469.171	EJE	2853	752151.763	9884929.78	3364.515	FRANJA	5265	753307.599	9886362.089	3465.131	FRANJA
442	753083.934	9886461.904	3469.331	EJE	2854	752141.181	9884932.547	3364.735	FRANJA	5266	753323.753	9886364.945	3460.5	FRANJA
443	753082.938	9886454.233	3469.567	EJE	2855	752129.983	9884937.711	3364.919	FRANJA	5267	753344.465	9886370.691	3459.585	FRANJA
444	753079.907	9886446.804	3469.752	EJE	2856	752120.78	9884944.002	3365.604	FRANJA	5268	753366.89	9886383.853	3467.096	FRANJA
445	753077.198	9886439.82	3470.036	EJE	2857	752112.641	9884951.259	3366.082	FRANJA	5269	753392.979	9886381.964	3465.676	FRANJA
446	753071.612	9886427.157	3470.595	EJE	2858	752103.871	9884960.604	3367.607	FRANJA	5270	753416.322	9886385.404	3471.946	FRANJA
447	753068.617	9886420.582	3470.949	EJE	2859	752095.128	9884972.223	3368.208	FRANJA	5271	753438.687	9886395.746	3473.025	FRANJA
448	753064.661	9886411.351	3471.478	EJE	2860	752087.046	9884982.991	3369.046	FRANJA	5272	753452.713	9886405.961	3473.76	FRANJA
449	753063.372	9886408.154	3471.663	EJE	2861	752075.627	9884998.724	3370.765	FRANJA	5273	753462.458	9886411.271	3475.552	FRANJA
450	753062.341	9886403.936	3471.885	EJE	2862	752064.543	9885014.22	3371.517	FRANJA	5274	753477.88	9886416.571	3481.346	FRANJA
451	753062.808	9886397.813	3472.081	EJE	2863	752058.902	9885021.569	3371.893	FRANJA	5275	753495.476	9886426.037	3485.528	FRANJA
452	753063.987	9886394.442	3472.248	EJE	2864	752045.513	9885039.22	3372.564	FRANJA	5276	753512.856	9886438.492	3488.787	FRANJA
453	753068.066	9886388.971	3472.472	EJE	2865	752032.025	9885057.004	3372.806	FRANJA	5277	753522.266	9886439.449	3490.482	FRANJA
454	753072.559	9886385.43	3472.732	EJE	2866	752027.518	9885063.229	3373.241	FRANJA	5278	753532.487	9886440.505	3494.597	FRANJA
455	753081.235	9886381.377	3473.167	EJE	2867	752022.07	9885069.199	3373.869	FRANJA	5279	753520.539	9886304.428	3456.892	FRANJA
456	753092.197	9886377.314	3473.623	EJE	2868	752019.815	9885071.292	3374.044	FRANJA	5280	7535210.849	9886292.897	3454.297	FRANJA
457	753107.908	9886372.318	3474.239	EJE	2869	752014.11	9885075.665	3374.505	FRANJA	5281	7535219.973	9886283.461	3453.48	FRANJA
458	753123.812	9886367.793	3474.624	EJE	2870	752009.197	9885079.452	3375.554	FRANJA	5282	7535228.341	9886274.834	3455.75	FRANJA
459	753132.735	9886365.007	3474.986	EJE	2871	752000.143	9885086.708	3376.683	FRANJA	5283	7535235.721	9886268.156	3455.185	FRANJA
460	753141.578	9886362.109	3475.368	EJE	2872	751991.592	9885093.562	3377.389	FRANJA	5284	7535242.931	9886261.636	3453.479	FRANJA
461	753148.212	9886359.924	3475.649	EJE	2873	751979.607	9885102.472	3378.233	FRANJA	5285	7535251.464	9886254.828	3452.903	FRANJA
462	753156.234	9886357.157	3475.938	EJE	2874	751959.911	9885116.927	3380.145	FRANJA	5286	7535258.478	9886249.23	3453.066	FRANJA
463	753166.017	9886357.013	3476.26	EJE	2875	751950.649	9885123.411	3380.667	FRANJA	5287	7535268.816	9886241.227	3454.145	FRANJA
464	753172.972	9886358.353	3476.578	EJE	2876	751924.847	9885146.685	3378.636	FRANJA	5288	7535277.192	9886234.443	3458.303	FRANJA
465	753180.641	9886361.755	3476.944	EJE	2877	751920.455	9885154.205	3377.609	FRANJA	5289	7535286.236	9886227.112	3462.331	FRANJA
466	753193.042	9886367.473	3477.646	EJE	2878	751916.092	9885168.274	3374.938	FRANJA	5290	7535298.867	9886216.923	3462.512	FRANJA
467	753202.646	9886371.429	3478.156	EJE	2879	751913.399	9885175.869	3372.351	FRANJA	5291	7535213.522	9886206.483	3467.194	FRANJA
468	753213.363	9886376.532	3478.509	EJE	2880	751906.487	9885193.223	3379.937	FRANJA	5292	7535241.643	9886190.909	3476.153	FRANJA
469	753224.085	9886384.68	3478.954	EJE	2881	751900.202	9885202.806	3380.82	FRANJA	5293	7535256.187	9886185.429	3477.147	FRANJA
470	753231.194	9886390.52	3479.359	EJE	2882	751864.757	9885260.502	3378.795	FRANJA	5294	7535274.827	9886178.851	3479.24	FRANJA
471	753237.539	9886393.278	3479.665	EJE	2883	751861.775	9885271.511	3381.035	FRANJA	5295	7535287.31	9886174.376	3479.622	FRANJA
472	753250.115	9886397.632	3480.206	EJE	2884	751855.975	9885287.489	3380.811	FRANJA	5296	75352405.035	9886168.678	3481.103	FRANJA
473	753259.647	9886403.561	3480.61	EJE	2885	751852.224	9885303.539	3380.706	FRANJA	5297	7535242.346	9886162.796	3480.162	FRANJA
474	753269.856	9886411.82	3481.285	EJE	2886	751849.723	9885317.064	3379.955	FRANJA	5298	7535255.295	9886164.091	3479.1	FRANJA
475	753278.62	9886416.756	3481.836	EJE	2887	751847.439	9885328.927	3381.039	FRANJA	5299	7535275.565	9886167.124	3478.969	FRANJA
476	753282.829	9886417.958	3482.072	EJE	2888	751844.257	9885344.646	3381.766	FRANJA	5300	7535203.053	9886176.093	3473.188	FRANJA
477	753295.925	9886420.955	3482.559	EJE	2889	751840.506	9885363.213	3382.438	FRANJA	5301	7535289.962	9886184.387	3462.648	FRANJA
478	753310.525	9886423.374	3483.17	EJE	2890	751836.88	9885381.705	3383.46	FRANJA	5302	7535240.469	9886188.061	3459.273	FRANJA
479	753320.963	9886426.232	3483.628	EJE	2891	751832.288	9885404.273	3385.436	FRANJA	5303	7535258.009	9886194.898	3458.35	FRANJA
480	753329.363	9886431.016	3484.142	EJE	2892	751827.767	9885427.049	3384.936	FRANJA	5304	7535271.656	9886202.635	3452.044	FRANJA
481	753335.656	9886437.689	3484.604	EJE	2893	751823.535	9885449.363	3385.948	FRANJA	5305	7535281.561	9886205.247	3451.95	FRANJA
482	753342.362	9886444.658	3484.838	EJE	2894	751819.37	9885471.768	3386.547	FRANJA	5306	7535290.841	9886206.288	3453.425	FRANJA
483	753345.338	9886446.711	3484.92	EJE	2895	751816.595	9885487.299	3387.692	FRANJA	5307	7535260.973	9886208.322	3454.505	FRANJA
484	753348.58	9886448.641	3484.946	EJE	2896	751814.086	9885500.941	3388.226	FRANJA	5308	7535264.905	9886213.223	3454.382	FRANJA
485	753351.736	9886450.031	3484.941	EJE	2897	751811.562	9885513.748	3388.773	FRANJA	5309	7535267.932	9886223.324	3454.41	FRANJA
486	753355.638	9886451.131	3485.012	EJE	2898	751807.55	9885534.819	3388.988	FRANJA	5310	7535262.865	9886232.649	3454.	

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84

Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
526	752284,277	9884926,532	3350,572	BORDE 1	2938	752010,176	9886066,352	3409,983	FRANJA	5350	753393,189	9886361,779	3461,008	FRANJA
527	752273,726	9884931,592	3351,883	BORDE 1	2939	752014,627	9886076,432	3410,643	FRANJA	5351	753422,095	9886366,038	3467,983	FRANJA
528	752264,876	9884935,755	3353,063	BORDE 1	2940	752018,589	9886087,225	3411,088	FRANJA	5352	753448,869	9886378,419	3468,881	FRANJA
529	752254,998	9884939,999	3354,09	BORDE 1	2941	752022,783	9886098,334	3411,757	FRANJA	5353	753464,331	9886389,68	3473,22	FRANJA
530	752247,367	9884942,479	3354,768	BORDE 1	2942	752027,467	9886110,948	3412,295	FRANJA	5354	753485,921	9886398,187	3480,57	FRANJA
531	752241,732	9884944,307	3355,347	BORDE 1	2943	752037,27	9886135,65	3413,965	FRANJA	5355	753505,633	9886412,236	3488,187	FRANJA
532	752236,743	9884945,16	3355,767	BORDE 1	2944	752044,246	9886154,453	3414,558	FRANJA	5356	753518,104	9886418,954	3491,177	FRANJA
533	752227,959	9884945,873	3356,497	BORDE 1	2945	752050,502	9886170,691	3415,334	FRANJA	5357	753524,255	9886419,548	3491,407	FRANJA
534	752218,151	9884946,441	3357,393	BORDE 1	2946	752054,415	9886180,826	3415,777	FRANJA	5358	753534,543	9886420,611	3492,272	FRANJA
535	752205,836	9884946,117	3358,277	BORDE 1	2947	752058,99	9886192,323	3416,043	FRANJA	5359	752195,85	9886279,637	3447,536	FRANJA
536	752191,543	9884946,315	3359,377	BORDE 1	2948	752062,559	9886201,353	3416,502	FRANJA	5360	752205,606	9886269,547	3445,687	FRANJA
537	752165,432	9884946,44	3361,409	BORDE 1	2949	752065,529	9886209,559	3416,642	FRANJA	5361	752214,439	9886260,442	3447,74	FRANJA
538	752154,973	9884947,107	3362,378	BORDE 1	2950	752067,834	9886217,668	3416,916	FRANJA	5362	752222,302	9886253,326	3447,126	FRANJA
539	752147,323	9884949,703	3363,289	BORDE 1	2951	752069,988	9886227,953	3417,094	FRANJA	5363	752229,974	9886246,388	3446,044	FRANJA
540	752138,745	9884953,132	3364,418	BORDE 1	2952	752071,524	9886239,736	3417,627	FRANJA	5364	752238,99	9886239,194	3445,3	FRANJA
541	752131,824	9884958,095	3365,223	BORDE 1	2953	752072,582	9886249,869	3418,132	FRANJA	5365	752246,119	9886233,506	3447,145	FRANJA
542	752125,463	9884964,194	3365,881	BORDE 1	2954	752072,849	9886255,637	3418,396	FRANJA	5366	752256,399	9886225,547	3450,691	FRANJA
543	752117,959	9884972,314	3366,483	BORDE 1	2955	752073,127	9886261,705	3418,748	FRANJA	5367	752264,605	9886218,901	3451,235	FRANJA
544	752109,356	9884983,026	3367,336	BORDE 1	2956	752073,127	9886268,904	3419,055	FRANJA	5368	752273,657	9886211,563	3452,04	FRANJA
545	752101,403	9884993,599	3368,284	BORDE 1	2957	752073,124	9886275,419	3419,363	FRANJA	5369	752286,778	9886200,979	3456,804	FRANJA
546	752090,199	9885009,318	3370,111	BORDE 1	2958	752073,429	9886283,3	3419,785	FRANJA	5370	752302,557	9886189,738	3465,328	FRANJA
547	752082,113	9885019,987	3371,13	BORDE 1	2959	752074,2	9886295,275	3420,496	FRANJA	5371	752314,619	9886182,5	3469,997	FRANJA
548	752072,752	9885032,152	3372,117	BORDE 1	2960	752075,741	9886305,309	3421,231	FRANJA	5372	752333,442	9886172,627	3475,275	FRANJA
549	752059,683	9885050,664	3373,61	BORDE 1	2961	752079,156	9886318,198	3422,879	FRANJA	5373	752353,502	9886165,068	3479,936	FRANJA
550	752046,483	9885067,679	3375,069	BORDE 1	2962	752082,609	9886329,133	3424,081	FRANJA	5374	752364,178	9886161,373	3479,691	FRANJA
551	752041,19	9885074,513	3375,357	BORDE 1	2963	752086,73	9886340,388	3424,953	FRANJA	5375	752380,874	9886155,437	3480,545	FRANJA
552	752034,516	9885081,55	3375,792	BORDE 1	2964	752091,351	9886352,123	3425,95	FRANJA	5376	752399,857	9886149,335	3480,654	FRANJA
553	752031,058	9885084,792	3376,196	BORDE 1	2965	752096,17	9886363,955	3426,024	FRANJA	5377	752430,776	9886142,676	3479,257	FRANJA
554	752021,598	9885092,701	3377,28	BORDE 1	2966	752101,311	9886375,229	3426,779	FRANJA	5378	752457,347	9886144,175	3475,234	FRANJA
555	752012,55	9885099,74	3377,831	BORDE 1	2967	752106,669	9886386,531	3427,782	FRANJA	5379	752480,384	9886147,622	3472,716	FRANJA
556	752003,291	9885107,14	3378,29	BORDE 1	2968	752113,395	9886399,575	3429,082	FRANJA	5380	752497,715	9886153,676	3473,854	FRANJA
557	751990,228	9885116,781	3379,223	BORDE 1	2969	752120,106	9886412,209	3429,945	FRANJA	5381	752508,706	9886156,908	3471,923	FRANJA
558	751977,94	9885125,654	3380,086	BORDE 1	2970	752129,427	9886429,468	3430,968	FRANJA	5382	752526,038	9886162,387	3467,551	FRANJA
559	751967,91	9885132,868	3380,863	BORDE 1	2971	752139,023	9886447,235	3432,143	FRANJA	5383	752547,149	9886169,199	3460,083	FRANJA
560	751961,052	9885137,388	3381,414	BORDE 1	2972	752150,414	9886465,33	3433,196	FRANJA	5384	752566,617	9886176,788	3447,115	FRANJA
561	751954,075	9885142,666	3381,958	BORDE 1	2973	752161,634	9886483,149	3435,342	FRANJA	5385	752581,822	9886184,091	3443,666	FRANJA
562	751947,264	9885147,995	3382,628	BORDE 1	2974	752176,153	9886503,946	3437,539	FRANJA	5386	752593,381	9886186,447	3442,639	FRANJA
563	751943,55	9885151,249	3382,962	BORDE 1	2975	752190,456	9886524,43	3439,148	FRANJA	5387	752608,795	9886188,666	3442,262	FRANJA
564	751940,588	9885154,868	3383,116	BORDE 1	2976	752196,759	9886533,154	3439,698	FRANJA	5388	752631,358	9886194,214	3447,454	FRANJA
565	751937,033	9885161,478	3382,891	BORDE 1	2977	752204,191	9886545,441	3440,601	FRANJA	5389	752657,458	9886205,663	3447,478	FRANJA
566	751933,444	9885174,348	3381,685	BORDE 1	2978	752214,948	9886552,268	3441,239	FRANJA	5390	752672,617	9886215,507	3447,352	FRANJA
567	751930,304	9885181,886	3381,222	BORDE 1	2979	752217,268	9886557,957	3441,825	FRANJA	5391	752685,128	9886219,162	3445,92	FRANJA
568	751922,977	9885201,382	3381,32	BORDE 1	2980	752225,621	9886564,96	3442,35	FRANJA	5392	752704,614	9886228,201	3437,835	FRANJA
569	751921,249	9885204,773	3381,389	BORDE 1	2981	752234,717	9886571,112	3443,182	FRANJA	5393	752725,848	9886242,582	3436,188	FRANJA
570	751918,197	9885209,4	3381,432	BORDE 1	2982	752243,45	9886576,295	3444,2	FRANJA	5394	752742,306	9886247,802	3439,255	FRANJA
571	751904,004	9885225,115	3382,153	BORDE 1	2983	752252,784	9886581,945	3445,223	FRANJA	5395	752757,743	9886252,739	3438,624	FRANJA
572	751895,739	9885238,96	3382,82	BORDE 1	2984	752259,418	9886586,365	3445,853	FRANJA	5396	752779,502	9886265,83	3438,666	FRANJA
573	751887,614	9885253,516	3383,353	BORDE 1	2985	752267,868	9886593,058	3446,486	FRANJA	5397	752824,029	9886284,612	3438,63	FRANJA
574	751884,588	9885261,986	3383,49	BORDE 1	2986	752273,346	9886597,6	3446,779	FRANJA	5398	752842,896	9886291,727	3432,27	FRANJA
575	751878,081	9885277,712	3383,441	BORDE 1	2987	752280,518	9886604,23	3446,951	FRANJA	5399	752868,343	9886299,205	3431,507	FRANJA
576	751871,824	9885292,08	3383,006	BORDE 1	2988	752288,019	9886611,172	3446,917	FRANJA	5400	752890,498	9886309,141	3428,924	FRANJA
577	751869,256	9885307,251	3382,276	BORDE 1	2989	752295,186	9886617,861	3447,681	FRANJA	5401	752911,837	9886321,849	3424,141	FRANJA
578	751867,413	9885320,339	3381,76	BORDE 1	2990	752312,363	9886627,636	3448,974	FRANJA	5402	752926,922	9886333,98	3429,346	FRANJA
579	751864,337	9885335,617	3381,311	BORDE 1	2991	752327,042	9886635,229	3449,905	FRANJA	5403	752952,083	9886346,696	3428,374	FRANJA
580	751861,902	9885348,228	3381,407	BORDE 1	2992	752349,949	9886649,763	3449,499	FRANJA	5404	752971,92	9886346,577	3432,873	FRANJA
581	751856,928	9885369,389	3382,116	BORDE 1	2993	752365,857	9886662,727	3449,824	FRANJA	5405	752995,793	9886318,607	3446,354	FRANJA
582	751853,773	9885385,065	3382,854	BORDE 1	2994	752472,398	9886682,453	3444,78	FRANJA	5406	753019,75	9886299,726	3453,573	FRANJA
583	751849,614	9885407,745	3383,606	BORDE 1	2995	752542,553	9886687,417	3445,797	FRANJA	5407	753042,629	9886289,038	3452,723	FRANJA
584	751844,883	9885430,372	3384,241	BORDE 1	2996	752627,516	9886703,419	3448,135	FRANJA	5408	753059,65	9886282,729	3452,209	FRANJA
585	751840,662	9885452,564	3385,091	BORDE 1	2997	752608,663	9886743,087	3449,951	FRANJA	5409	753079,066	9886276,555	3449,895	FRANJA
586	751836,441	9885474,947	3385,903	BORDE 1	2998	752690,994	9886837,18	3451,063	FRANJA	5410	753102,265	9886269,759	3445,259	FRANJA
587	751833,855	9885490,47	3386,68	BORDE 1	2999	752764,917	9886842,334	3452,965	FRANJA	5411	753117,945	9886264,608	3444,566	FRANJA
588	751831,106	9885503,73	3387,172	BORDE 1	3000	752739,89	9886847,149	3453,223	FRANJA	5412	753139,005	9886258,17	3446,249	FRANJA
589	751828,411	9885516,915	3387,7	BORDE 1	3001	752731,196	9886850,54	3455,677	FRANJA	5413	753173,236	9886256,565	3443,279	FRANJA
590	751824,039	9885538,245	3388,435	BORDE 1	3002	752735,452	9886853,909	3456,26	FRANJA	5414	753203,891	9886262,471	3442,821	FRANJA
591	75182													

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
631	752018.255	9886045.339	3408.751	BORDE 1	3043	751805.052	9885336.71	3384.706	FRANJA	5455	751936.479	9886466.321	3493.263	FRANJA
632	752022.117	9886051.097	3409.237	BORDE 1	3044	751801.275	9885355.404	3386.111	FRANJA	5456	751940.558	9886449.075	3489.024	FRANJA
633	752025.767	9886059.158	3409.501	BORDE 1	3045	751797.654	9885373.869	3388.168	FRANJA	5457	751943.149	9886436.876	3485.972	FRANJA
634	752030.564	9886070.008	3409.767	BORDE 1	3046	751793.072	9885396.391	3389.171	FRANJA	5458	751951.309	9886429.411	3482.851	FRANJA
635	752035.069	9886081.162	3410.302	BORDE 1	3047	751788.499	9885419.428	3391.477	FRANJA	5459	751968.89	9886442.064	3480.646	FRANJA
636	752039.367	9886092.16	3410.935	BORDE 1	3048	751784.222	9885441.981	3391.861	FRANJA	5460	751981.866	9886451.373	3479.841	FRANJA
637	752044.151	9886104.398	3411.665	BORDE 1	3049	751780.018	9885464.595	3391.941	FRANJA	5461	751999.407	9886462.383	3479.397	FRANJA
638	752048.92	9886116.599	3412.427	BORDE 1	3050	751777.258	9885480.044	3394.497	FRANJA	5462	752011.627	9886470.16	3478.476	FRANJA
639	752053.753	9886129.514	3413.16	BORDE 1	3051	751774.791	9885493.016	3395.849	FRANJA	5463	752017.492	9886474.894	3478.299	FRANJA
640	752057.182	9886137.709	3413.729	BORDE 1	3052	751772.268	9885506.267	3398.33	FRANJA	5464	752026.185	9886484.656	3478.2	FRANJA
641	752063.458	9886154.624	3414.611	BORDE 1	3053	751768.378	9885526.698	3397.561	FRANJA	5465	752033.085	9886494.668	3479.187	FRANJA
642	752067.2	9886164.187	3415.005	BORDE 1	3054	751763.369	9885549.019	3401.231	FRANJA	5466	752038.666	9886502.575	3480.266	FRANJA
643	752071.069	9886174.316	3415.371	BORDE 1	3055	751760.799	9885565.344	3400.662	FRANJA	5467	752049.773	9886512.11	3480.267	FRANJA
644	752075.468	9886185.841	3415.725	BORDE 1	3056	751758.93	9885586.226	3400.964	FRANJA	5468	752061.089	9886516.985	3479.226	FRANJA
645	752080.793	9886200.563	3416.062	BORDE 1	3057	751757.788	9885600.327	3395.888	FRANJA	5469	752070.23	9886522.967	3477.332	FRANJA
646	752085.012	9886213.5	3416.371	BORDE 1	3058	751757.59	9885612.112	3395.036	FRANJA	5470	752079.146	9886531.954	3477.114	FRANJA
647	752087.63	9886224.989	3416.654	BORDE 1	3059	751759.551	9885654.013	3403.435	FRANJA	5471	752083.558	9886537.69	3476.685	FRANJA
648	752089.041	9886237.657	3417.021	BORDE 1	3060	751762.1	9885686.981	3406.394	FRANJA	5472	752092.859	9886547.823	3476.575	FRANJA
649	752090.453	9886248.462	3417.216	BORDE 1	3061	751764.451	9885702.389	3403.818	FRANJA	5473	752108.314	9886559.057	3475.361	FRANJA
650	752090.746	9886254.712	3417.321	BORDE 1	3062	751768.291	9885719.556	3400.769	FRANJA	5474	752118.693	9886570.466	3476.637	FRANJA
651	752090.713	9886261.358	3417.619	BORDE 1	3063	751771.975	9885731.016	3401.809	FRANJA	5475	752124.045	9886577.123	3476.572	FRANJA
652	752090.693	9886268.112	3417.762	BORDE 1	3064	751775.59	9885741.986	3405.399	FRANJA	5476	752133.532	9886587.373	3476.822	FRANJA
653	752090.91	9886275.045	3418.129	BORDE 1	3065	751779.875	9885752.557	3408.68	FRANJA	5477	752138.809	9886592.686	3476.444	FRANJA
654	752090.838	9886282.345	3418.632	BORDE 1	3066	751783.838	9885761.966	3412.082	FRANJA	5478	752144.914	9886599.62	3476.578	FRANJA
655	752091.702	9886293.349	3419.553	BORDE 1	3067	751788.55	9885772.312	3414.427	FRANJA	5479	752151.643	9886607.264	3477.134	FRANJA
656	752093.302	9886301.594	3420.247	BORDE 1	3068	751794.82	9885784.629	3414.203	FRANJA	5480	752157.128	9886614.025	3477.062	FRANJA
657	752096.226	9886313.259	3421.178	BORDE 1	3069	751800.053	9885794.645	3413.071	FRANJA	5481	752166.982	9886623.86	3473.749	FRANJA
658	752099.539	9886323.171	3421.986	BORDE 1	3070	751806.191	9885805.996	3413.039	FRANJA	5482	752176.597	9886629.824	3472.115	FRANJA
659	752103.627	9886334.11	3422.908	BORDE 1	3071	751812.519	9885817.713	3410.871	FRANJA	5483	752184.47	9886633.546	3472.742	FRANJA
660	752107.773	9886345.669	3423.889	BORDE 1	3072	751822.175	9885834.37	3402.847	FRANJA	5484	752191.901	9886636.272	3473.948	FRANJA
661	752111.533	9886354.495	3424.639	BORDE 1	3073	751831.416	9885851.214	3403.54	FRANJA	5485	752201.949	9886638.616	3476.335	FRANJA
662	752117.66	9886367.727	3425.686	BORDE 1	3074	751838.629	9885863.665	3406.453	FRANJA	5486	752211.881	9886639.001	3475.127	FRANJA
663	752122.83	9886378.573	3426.444	BORDE 1	3075	751851.838	9885884.69	3418.433	FRANJA	5487	752220.558	9886641.828	3473.98	FRANJA
664	752129.082	9886391.497	3427.494	BORDE 1	3076	751866.43	9885907.868	3417.422	FRANJA	5488	752226.349	9886645.441	3469.615	FRANJA
665	752135.89	9886404.374	3428.506	BORDE 1	3077	751876.591	9885924.391	3413.045	FRANJA	5489	752236.062	9886653.649	3463.876	FRANJA
666	752145.065	9886421.11	3429.686	BORDE 1	3078	751885.584	9885939.457	3409.951	FRANJA	5490	752247.775	9886663.022	3460.509	FRANJA
667	752154.446	9886438.159	3430.829	BORDE 1	3079	751894.347	9885954.193	3408.603	FRANJA	5491	752258.33	9886669.71	3457.704	FRANJA
668	752165.441	9886455.996	3432.02	BORDE 1	3080	751896.38	9885973.83	3410.004	FRANJA	5492	752271.15	9886674.592	3456.247	FRANJA
669	752176.525	9886473.285	3433.517	BORDE 1	3081	751899.999	9885994.717	3410.645	FRANJA	5493	752282.635	9886677.087	3456.191	FRANJA
670	752190.619	9886493.843	3435.329	BORDE 1	3082	751905.273	9885973.7	3410.23	FRANJA	5494	752296.917	9886677.923	3456.582	FRANJA
671	752204.924	9886514.114	3437.291	BORDE 1	3083	751909.492	9885990.776	3413.063	FRANJA	5495	752314.097	9886677.262	3470.458	FRANJA
672	752211.202	9886522.663	3438.196	BORDE 1	3084	751915.516	9885991.46	3408.017	FRANJA	5496	752327.355	9886678.744	3475.323	FRANJA
673	752218.311	9886532.114	3439.106	BORDE 1	3085	751920.512	9886000.529	3408.192	FRANJA	5497	752336.118	9886679.918	3472.111	FRANJA
674	752225.175	9886540.34	3439.895	BORDE 1	3086	751924.821	9886009.232	3408.503	FRANJA	5498	752346.097	9886681.156	3469.824	FRANJA
675	752229.491	9886544.884	3440.331	BORDE 1	3087	751932.653	9886022.164	3410.316	FRANJA	5499	752356.092	9886681.514	3470.964	FRANJA
676	752236.456	9886550.699	3440.974	BORDE 1	3088	751939.984	9886034.084	3411.614	FRANJA	5500	752369.649	9886677.621	3471.241	FRANJA
677	752244.368	9886555.982	3441.681	BORDE 1	3089	751947.022	9886044.615	3411.368	FRANJA	5501	752386.145	9886677.937	3468.999	FRANJA
678	752252.821	9886560.79	3442.385	BORDE 1	3090	751954.726	9886055.05	3411.198	FRANJA	5502	752403.626	9886659.724	3463.791	FRANJA
679	752262.561	9886566.555	3443.265	BORDE 1	3091	751961.269	9886063.166	3411.207	FRANJA	5503	752411.998	9886645.033	3457.681	FRANJA
680	752270.111	9886571.654	3443.996	BORDE 1	3092	751966.424	9886070.268	3412.505	FRANJA	5504	752414.983	9886633.993	3457.486	FRANJA
681	752279.285	9886578.94	3444.87	BORDE 1	3093	751969.688	9886075.416	3414.468	FRANJA	5505	752415.889	9886619.734	3459.004	FRANJA
682	752285.297	9886583.708	3445.415	BORDE 1	3094	751971.892	9886078.971	3415.881	FRANJA	5506	752411.844	9886607.429	3461.876	FRANJA
683	752292.942	9886590.832	3446.136	BORDE 1	3095	751973.822	9886083.042	3417.369	FRANJA	5507	752406.211	9886596.036	3465.147	FRANJA
684	752300.53	9886597.693	3446.749	BORDE 1	3096	751977.545	9886091.419	3419.217	FRANJA	5508	752393.246	9886582.736	3468.768	FRANJA
685	752307.678	9886604.437	3447.376	BORDE 1	3097	751981.085	9886110.135	3419.613	FRANJA	5509	752374.744	9886573.002	3472.808	FRANJA
686	752315.014	9886611.305	3448.02	BORDE 1	3098	751985.322	9886112.36	3417.333	FRANJA	5510	752367.764	9886566.364	3475.371	FRANJA
687	752318.216	9886613.954	3448.253	BORDE 1	3099	751990.225	9886125.561	3414.976	FRANJA	5511	752362.626	9886558.539	3477.564	FRANJA
688	752323.884	9886618.246	3448.623	BORDE 1	3100	751999.845	9886149.771	3416.385	FRANJA	5512	752355.349	9886546.909	3478.874	FRANJA
689	752329.899	9886622.726	3448.944	BORDE 1	3101	752006.757	9886168.4	3417.325	FRANJA	5513	752351.198	9886535.809	3479.058	FRANJA
690	752338.346	9886627.33	3449.319	BORDE 1	3102	752013.219	9886185.183	3421.233	FRANJA	5514	752348.306	9886520.497	3478.647	FRANJA
691	752347.611	9886630.748	3450.038	BORDE 1	3103	752017.173	9886195.425	3424.845	FRANJA	5515	752339.882	9886501.764	3475.983	FRANJA
692	752355.275	9886633.324	3450.862	BORDE 1	3104	752021.808	9886207.071	3429.087	FRANJA	5516	752328.074	9886489.717	3475.269	FRANJA
693	752359.495	9886635.55	3451.548	BORDE 1	3105	752027.438	9886221.848	3433.076	FRANJA	5517	752316.102	9886481.541	3475.969	FRANJA
694	752363.099	9886636.808	3451.955	BORDE 1	3106	752030.522	9886234.648	3435.83	FRANJA	5518	752307.69	9886471.073	3476.747	FRANJA
695	752365.333	9886637.489	3452.143	BORDE 1	3107	752031.793	9886244.399	3437.223	FRANJA	5519	752304.407	9886456.511	3479.257	FRANJA
696	752367.62	988												

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
736	752252.332	9886414.844	3467.775	BORDE 1	3148	752057.89	9884921.921	3352.575	FRANJA	5560	752533.477	9886317.772	3489.818	FRANJA
737	752251.663	9886404.699	3468.533	BORDE 1	3149	752038.354	9884944.371	3351.627	FRANJA	5561	752548.779	9886322.133	3488.986	FRANJA
738	752251.804	9886392.636	3469.232	BORDE 1	3150	752012.555	9884982.592	3351.787	FRANJA	5562	752559.401	9886323.514	3488.765	FRANJA
739	752252.142	9886382.173	3470.023	BORDE 1	3151	751993.474	9885003.322	3351.525	FRANJA	5563	752568.185	9886324.499	3488.47	FRANJA
740	752253.677	9886375.475	3470.583	BORDE 1	3152	751977.235	9885021.358	3348.349	FRANJA	5564	752582.044	9886326.258	3490.484	FRANJA
741	752255.83	9886369.404	3470.769	BORDE 1	3153	751951.582	9885045.319	3342.425	FRANJA	5565	752590.774	9886329.289	3489.329	FRANJA
742	752260.297	9886362.156	3471.344	BORDE 1	3154	751903.636	9885082.892	3349.298	FRANJA	5566	752597.77	9886333.832	3489.568	FRANJA
743	752263.414	9886358.02	3471.697	BORDE 1	3155	751878.011	9885107.942	3357.224	FRANJA	5567	752607.83	9886340.147	3490.458	FRANJA
744	752268.003	9886352.54	3472.123	BORDE 1	3156	751865.159	9885129.853	3368.528	FRANJA	5568	752622.134	9886346.175	3490.831	FRANJA
745	752272.238	9886347.293	3472.476	BORDE 1	3157	751859.127	9885149.392	3371.792	FRANJA	5569	752632.943	9886349.934	3491.106	FRANJA
746	752279.168	9886340.719	3472.935	BORDE 1	3158	751846.429	9885173.961	3358.005	FRANJA	5570	752639.563	9886354.758	3491.759	FRANJA
747	752285.591	9886334.08	3473.35	BORDE 1	3159	751828.925	9885199.409	3371.005	FRANJA	5571	752645.376	9886361.926	3490.115	FRANJA
748	752290.722	9886328.926	3473.704	BORDE 1	3160	751817.375	9885221.198	3383.385	FRANJA	5572	752655.107	9886370.501	3488.773	FRANJA
749	752295.967	9886324.107	3473.996	BORDE 1	3161	751812.259	9885234.032	3384.409	FRANJA	5573	752666.09	9886376.536	3489.852	FRANJA
750	752302.493	9886318.747	3474.27	BORDE 1	3162	751805.774	9885249.942	3382.601	FRANJA	5574	752676.87	9886379.699	3489.832	FRANJA
751	752308.829	9886313.308	3474.596	BORDE 1	3163	751798.36	9885270.366	3385.809	FRANJA	5575	752686.394	9886381.071	3488.975	FRANJA
752	752319.211	9886304.888	3475.076	BORDE 1	3164	751793.48	9885291.25	3389.573	FRANJA	5576	752697.956	9886383.517	3486.823	FRANJA
753	752327.036	9886298.747	3475.569	BORDE 1	3165	751790.763	9885305.936	3390.223	FRANJA	5577	752712.588	9886391.826	3484.438	FRANJA
754	752337.47	9886290.421	3476.221	BORDE 1	3166	751788.575	9885317.304	3389.415	FRANJA	5578	752725.538	9886398.812	3483.441	FRANJA
755	752342.914	9886286.25	3476.681	BORDE 1	3167	751785.45	9885332.741	3388.188	FRANJA	5579	752739.183	9886402.973	3484.06	FRANJA
756	752348.225	9886282.099	3477.13	BORDE 1	3168	751781.66	9885351.499	3390.305	FRANJA	5580	752750.906	9886405.312	3485.401	FRANJA
757	752358.169	9886274.74	3477.975	BORDE 1	3169	751778.042	9885369.951	3390.626	FRANJA	5581	752759.141	9886407.05	3484.713	FRANJA
758	752364.209	9886270.689	3478.461	BORDE 1	3170	751773.464	9885392.45	3391.72	FRANJA	5582	752767.629	9886411.966	3484.912	FRANJA
759	752374.958	9886265.312	3479.238	BORDE 1	3171	751768.865	9885415.618	3393.692	FRANJA	5583	752773.506	9886416.261	3484.726	FRANJA
760	752387.822	9886260.108	3480.226	BORDE 1	3172	751764.566	9885438.29	3396.894	FRANJA	5584	752781.485	9886419.511	3482.832	FRANJA
761	752405.242	9886255.572	3481.777	BORDE 1	3173	751760.342	9885461.009	3397.652	FRANJA	5585	752790.174	9886422.283	3481.11	FRANJA
762	752413.395	9886251.227	3482.509	BORDE 1	3174	751757.59	9885476.416	3399.525	FRANJA	5586	752809.317	9886428.423	3482.024	FRANJA
763	752426.332	9886247.803	3483.225	BORDE 1	3175	751755.143	9885489.278	3400.998	FRANJA	5587	752819.739	9886430.842	3481.943	FRANJA
764	752438.938	9886245.03	3483.497	BORDE 1	3176	751752.621	9885502.526	3402.512	FRANJA	5588	752825.822	9886433.57	3481.573	FRANJA
765	752446.93	9886245.886	3483.719	BORDE 1	3177	751748.792	9885522.637	3403.49	FRANJA	5589	752831.758	9886437.109	3481.292	FRANJA
766	752455.865	9886247.575	3483.557	BORDE 1	3178	751743.713	9885545.27	3408.2	FRANJA	5590	752836.11	9886441.299	3481.307	FRANJA
767	752466.584	9886250.942	3483.076	BORDE 1	3179	751741.022	9885562.362	3408.966	FRANJA	5591	752842.459	9886447.753	3480.145	FRANJA
768	752473.29	9886252.781	3482.826	BORDE 1	3180	751738.206	9885581.906	3406.59	FRANJA	5592	752850.169	9886455.581	3478.272	FRANJA
769	752479.912	9886254.615	3482.575	BORDE 1	3181	751737.79	9885600.002	3397.473	FRANJA	5593	752855.401	9886460.28	3477.919	FRANJA
770	752486.953	9886256.714	3482.346	BORDE 1	3182	751737.584	9885621.612	3396.649	FRANJA	5594	752865.727	9886467.635	3479.232	FRANJA
771	752493.927	9886258.807	3482.013	BORDE 1	3183	751739.597	9885655.379	3409.253	FRANJA	5595	752876.101	9886472.448	3478.708	FRANJA
772	752503.892	9886261.996	3481.494	BORDE 1	3184	751742.217	9885689.264	3414.523	FRANJA	5596	752886.486	9886475.954	3479.906	FRANJA
773	752513.195	9886264.92	3480.855	BORDE 1	3185	751744.783	9885706.084	3413.92	FRANJA	5597	752900.04	9886477.396	3479.789	FRANJA
774	752522.758	9886268.734	3480.236	BORDE 1	3186	751748.972	9885724.811	3405.872	FRANJA	5598	752910.731	9886477.549	3478.686	FRANJA
775	752531.482	9886273.599	3479.883	BORDE 1	3187	751752.957	9885737.207	3405.891	FRANJA	5599	752915.614	9886478.008	3478.322	FRANJA
776	752540.319	9886278.578	3479.399	BORDE 1	3188	751756.804	9885748.88	3408.232	FRANJA	5600	752920.28	9886479.524	3478.607	FRANJA
777	752546.863	9886281.695	3479.125	BORDE 1	3189	751761.391	9885760.196	3415.056	FRANJA	5601	752924.029	9886481.633	3478.875	FRANJA
778	752556.556	9886284.604	3478.833	BORDE 1	3190	751765.518	9885769.994	3419.464	FRANJA	5602	752930.267	9886485.396	3478.805	FRANJA
779	752564.022	9886285.544	3478.591	BORDE 1	3191	751770.529	9885780.997	3422.765	FRANJA	5603	752933.679	9886487.932	3478.913	FRANJA
780	752572.469	9886286.453	3478.423	BORDE 1	3192	751777.044	9885793.797	3424.487	FRANJA	5604	752938.74	9886492.247	3479.475	FRANJA
781	752580.466	9886287.289	3478.266	BORDE 1	3193	751782.392	9885804.032	3424.72	FRANJA	5605	752942.011	9886497.091	3481.448	FRANJA
782	752589.31	9886288.505	3478.127	BORDE 1	3194	751788.598	9885815.509	3421.841	FRANJA	5606	752949.943	9886506.735	3485.007	FRANJA
783	752598.634	9886290.532	3477.938	BORDE 1	3195	751795.065	9885827.483	3416.462	FRANJA	5607	752958.434	9886513.969	3482.63	FRANJA
784	752608.919	9886295.384	3477.457	BORDE 1	3196	751804.754	9885844.196	3406.169	FRANJA	5608	752969.989	9886519.421	3478.567	FRANJA
785	752618.454	9886301.432	3476.978	BORDE 1	3197	751813.993	9885861.038	3406.495	FRANJA	5609	752983.336	9886523.47	3478.222	FRANJA
786	752625.344	9886306.116	3476.595	BORDE 1	3198	751821.572	9885874.121	3408.183	FRANJA	5610	752998.878	9886522.661	3482.756	FRANJA
787	752635.742	9886310.598	3476.031	BORDE 1	3199	751834.83	9885895.214	3422.31	FRANJA	5611	753013.408	9886517.759	3487.473	FRANJA
788	752646.406	9886314.479	3475.419	BORDE 1	3200	751849.449	9885918.435	3424.607	FRANJA	5612	753023.126	9886514.479	3487.126	FRANJA
789	752653.864	9886317.559	3475.039	BORDE 1	3201	751859.485	9885934.754	3420.946	FRANJA	5613	753031.44	9886515.018	3486.959	FRANJA
790	752663.501	9886324.35	3474.612	BORDE 1	3202	751868.402	9885949.694	3416.322	FRANJA	5614	753041.632	9886517.91	3484.953	FRANJA
791	752668.67	9886330.093	3474.482	BORDE 1	3203	751877.02	9885964.186	3416.728	FRANJA	5615	753053.647	9886520.235	3481.944	FRANJA
792	752673.119	9886335.15	3474.449	BORDE 1	3204	751878.796	9885967.363	3417.275	FRANJA	5616	753068.401	9886519.993	3480.285	FRANJA
793	752677.227	9886339.072	3474.426	BORDE 1	3205	751882.514	9885974.437	3417.225	FRANJA	5617	753079.894	9886518.008	3481.366	FRANJA
794	752680.851	9886340.933	3474.417	BORDE 1	3206	751888.06	9885983.883	3414.676	FRANJA	5618	753093.659	9886512.994	3482.66	FRANJA
795	752685.013	9886342.12	3474.313	BORDE 1	3207	751892.189	9885990.81	3412.393	FRANJA	5619	753107.201	9886503.597	3479.74	FRANJA
796	752690.919	9886342.889	3473.785	BORDE 1	3208	751898.046	9886001.197	3411.308	FRANJA	5620	753117.711	9886489.53	3480.544	FRANJA
797	752700.011	9886343.079	3473.312	BORDE 1	3209	751903.026	9886010.237	3411.451	FRANJA	5621	753122.629	9886475.863	3485.236	FRANJA
798	752707.166	9886343.798	3473.007	BORDE 1	3210	751907.376	9886018.014	3412.241	FRANJA	5622	753124.221	9886461.533	3487.617	FRANJA
799	752711.55	9886344.001	3472.665	BORDE 1	3211	751915.411	9886032.307	3416.311	FRANJA	5623	753121.912	9886443.747	3487.383	FRANJA
800	752715.253	9886346.06	3472.548	BORDE 1	3212	751923.177	9886044.922	3422.427	FRANJA	5624	753116.829	9886431.609	3486.227	FRANJA
801	752720.007	9886												

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
841	752993.967	9886483.95	3465.95	BORDE 1	3253	752401.394	9884794.751	3349.761	FRANJA	5665	751753.871	9886365.731	3510.584	FRANJA
842	752997.041	9886482.743	3465.956	BORDE 1	3254	752383.666	9884797.855	3350.254	FRANJA	5666	751751.124	9886383.16	3508.347	FRANJA
843	753004.049	9886478.622	3466.127	BORDE 1	3255	752357.261	9884803.074	3351.841	FRANJA	5667	751751.255	9886406.233	3508.62	FRANJA
844	753011.982	9886473.968	3466.246	BORDE 1	3256	752332.542	9884807.829	3353.179	FRANJA	5668	751759.434	9886435.255	3519.421	FRANJA
845	753014.471	9886473.057	3466.296	BORDE 1	3257	752313.44	9884811.294	3354.646	FRANJA	5669	751769.882	9886450.713	3518.607	FRANJA
846	753017.916	9886472.273	3466.385	BORDE 1	3258	752294.034	9884815.446	3355.344	FRANJA	5670	751776.148	9886470.803	3515.623	FRANJA
847	753020.084	9886471.88	3466.382	BORDE 1	3259	752271.258	9884824.184	3357.129	FRANJA	5671	751779.792	9886496.764	3512.084	FRANJA
848	753025.007	9886472.697	3466.664	BORDE 1	3260	752251.445	9884833.598	3358.573	FRANJA	5672	751787.312	9886520.465	3503.057	FRANJA
849	753036.162	9886476.071	3466.794	BORDE 1	3261	752232.191	9884842.841	3357.613	FRANJA	5673	751823.074	9886565.527	3515.719	FRANJA
850	753043.426	9886478.527	3467.201	BORDE 1	3262	752226.153	9884845.659	3356.566	FRANJA	5674	751848.864	9886579.094	3501.742	FRANJA
851	753050.505	9886480.613	3467.548	BORDE 1	3263	752217.366	9884849.242	3355.814	FRANJA	5675	751910.171	9886580.961	3508.793	FRANJA
852	753056.963	9886481.807	3468.119	BORDE 1	3264	752159.785	9884848.846	3345.14	FRANJA	5676	751937.997	9886558.447	3512.779	FRANJA
853	753064.791	9886481.771	3468.509	BORDE 1	3265	752138.254	9884850.623	3345.595	FRANJA	5677	751948.373	9886546.078	3511.351	FRANJA
854	753070.125	9886480.862	3468.68	BORDE 1	3266	752114.11	9884856.938	3340.161	FRANJA	5678	751959.582	9886528.547	3505.482	FRANJA
855	753075.999	9886478.718	3468.965	BORDE 1	3267	752090.382	9884867.877	3339.281	FRANJA	5679	751967.068	9886504.656	3497.753	FRANJA
856	753080.258	9886475.717	3469.002	BORDE 1	3268	752042.563	9884909.027	3340.943	FRANJA	5680	751978.035	9886496.195	3492.887	FRANJA
857	753082.341	9886473.878	3469.15	BORDE 1	3269	752018.955	9884937.17	3337.118	FRANJA	5681	751988.254	9886502.699	3491.919	FRANJA
858	753083.895	9886471.094	3469.236	BORDE 1	3270	752006.383	9884951.009	3339.934	FRANJA	5682	751993.998	9886508.415	3492.019	FRANJA
859	753085.285	9886467.136	3469.352	BORDE 1	3271	751994.388	9884966.877	3340.014	FRANJA	5683	752000.165	9886517.394	3492.629	FRANJA
860	753085.771	9886464.67	3469.368	BORDE 1	3272	751974.059	9884999.301	3341.44	FRANJA	5684	752008.847	9886529.695	3493.102	FRANJA
861	753085.853	9886461.957	3469.469	BORDE 1	3273	751960.044	9885013.624	3341.161	FRANJA	5685	752025.881	9886544.316	3493.609	FRANJA
862	753084.787	9886453.936	3469.623	BORDE 1	3274	751950.114	9885024.281	3348.055	FRANJA	5686	752038.56	9886552.393	3493.785	FRANJA
863	753081.773	9886446.052	3469.727	BORDE 1	3275	751942.693	9885030.23	3350.187	FRANJA	5687	752052.913	9886563.546	3492.984	FRANJA
864	753079.104	9886438.959	3470.081	BORDE 1	3276	751931.88	9885038.268	3351.49	FRANJA	5688	752069.373	9886577.394	3491.673	FRANJA
865	753073.453	9886426.315	3470.702	BORDE 1	3277	751920.105	9885047.021	3351.329	FRANJA	5689	752079.424	9886587.982	3489.58	FRANJA
866	753070.574	9886419.929	3471.006	BORDE 1	3278	751911.609	9885053.157	3352.052	FRANJA	5690	752087.518	9886595.527	3490.18	FRANJA
867	753066.656	9886410.665	3471.52	BORDE 1	3279	751904.465	9885058.082	3353.37	FRANJA	5691	752093.742	9886603.27	3490.911	FRANJA
868	753065.394	9886407.669	3471.73	BORDE 1	3280	751891.989	9885074.372	3355.957	FRANJA	5692	752104.655	9886615.061	3490.881	FRANJA
869	753064.617	9886403.936	3471.748	BORDE 1	3281	751861.881	9885095.913	3366.016	FRANJA	5693	752109.582	9886620.021	3491.079	FRANJA
870	753065.073	9886398.131	3471.954	BORDE 1	3282	751846.734	9885121.735	3380.939	FRANJA	5694	752114.89	9886626.05	3491.56	FRANJA
871	753065.688	9886395.331	3472.05	BORDE 1	3283	751842.176	9885136.499	3382.186	FRANJA	5695	752121.087	9886633.089	3492.054	FRANJA
872	753067.257	9886392.964	3472.193	BORDE 1	3284	751838.131	9885148.759	3378.995	FRANJA	5696	752127.386	9886640.854	3492.374	FRANJA
873	753069.65	9886390.404	3472.288	BORDE 1	3285	751822.557	9885172.582	3359.943	FRANJA	5697	752141.984	9886655.425	3491.945	FRANJA
874	753073.625	9886387.299	3472.653	BORDE 1	3286	751811.681	9885189.237	3362.066	FRANJA	5698	752157.445	9886665.015	3490.947	FRANJA
875	753077.229	9886385.141	3472.893	BORDE 1	3287	751799.198	9885212.787	3375.324	FRANJA	5699	752169.002	9886670.478	3490.945	FRANJA
876	753082.038	9886383.484	3473.093	BORDE 1	3288	751793.709	9885226.554	3378.235	FRANJA	5700	752180.426	9886674.669	3490.064	FRANJA
877	753092.958	9886379.552	3473.611	BORDE 1	3289	751787.107	9885242.752	3384.05	FRANJA	5701	752196.582	9886678.439	3484.042	FRANJA
878	753108.513	9886374.469	3474.235	BORDE 1	3290	751779.155	9885264.688	3389.136	FRANJA	5702	752210.652	9886684.546	3476.554	FRANJA
879	753124.49	9886369.885	3474.612	BORDE 1	3291	751773.898	9885287.153	3393.786	FRANJA	5703	752224.504	9886695.631	3472.684	FRANJA
880	753133.38	9886367.003	3474.95	BORDE 1	3292	751771.111	9885302.227	3394.097	FRANJA	5704	752240.327	9886705.657	3469.814	FRANJA
881	753142.206	9886364.154	3475.296	BORDE 1	3293	751768.954	9885313.43	3394.137	FRANJA	5705	752259.723	9886713.043	3465.229	FRANJA
882	753148.831	9886362.137	3475.491	BORDE 1	3294	751765.848	9885328.773	3392.81	FRANJA	5706	752277.188	9886716.837	3462.489	FRANJA
883	753156.503	9886359.596	3475.784	BORDE 1	3295	751762.045	9885347.594	3393.585	FRANJA	5707	752297.19	9886718.008	3460.945	FRANJA
884	753165.68	9886359.413	3476.126	BORDE 1	3296	751758.429	9885366.033	3393.705	FRANJA	5708	752304.404	9886717.76	3462.896	FRANJA
885	753172.32	9886360.713	3476.445	BORDE 1	3297	751753.856	9885388.509	3394.669	FRANJA	5709	752331	9886719.57	3481.549	FRANJA
886	753179.536	9886363.923	3476.853	BORDE 1	3298	751749.231	9885411.807	3396.666	FRANJA	5710	752342.913	9886721.067	3488.218	FRANJA
887	753192.11	9886369.77	3477.661	BORDE 1	3299	751744.909	9885434.6	3400.324	FRANJA	5711	752359.397	9886721.659	3489.648	FRANJA
888	753201.58	9886373.746	3478.13	BORDE 1	3300	751740.666	9885457.422	3402.599	FRANJA	5712	752382.529	9886713.868	3486.731	FRANJA
889	753212.002	9886378.499	3478.439	BORDE 1	3301	751737.921	9885472.789	3405.022	FRANJA	5713	752405.058	9886704.477	3484.097	FRANJA
890	753222.636	9886386.307	3478.892	BORDE 1	3302	751735.495	9885485.54	3406.855	FRANJA	5714	752433.916	9886687.362	3477.327	FRANJA
891	753230.219	9886392.809	3479.441	BORDE 1	3303	751732.974	9885498.785	3408.189	FRANJA	5715	752449.278	9886660.402	3462.112	FRANJA
892	753236.731	9886395.69	3479.664	BORDE 1	3304	751729.206	9885518.576	3409.588	FRANJA	5716	752454.951	9886635.77	3462.725	FRANJA
893	753249.155	9886399.662	3480.075	BORDE 1	3305	751724.057	9885541.522	3413.511	FRANJA	5717	752456.297	9886614.57	3469.036	FRANJA
894	753254.557	9886402.509	3480.313	BORDE 1	3306	751721.245	9885559.381	3414.803	FRANJA	5718	752448.958	9886592.243	3477.054	FRANJA
895	753258.159	9886405.4	3480.592	BORDE 1	3307	751718.239	9885580.244	3411.787	FRANJA	5719	752439.265	9886572.64	3482.068	FRANJA
896	753268.47	9886413.746	3481.278	BORDE 1	3308	751717.793	9885599.677	3410.025	FRANJA	5720	752415.205	9886549.148	3484.81	FRANJA
897	753271.676	9886415.756	3481.527	BORDE 1	3309	751717.578	9885622.112	3399.49	FRANJA	5721	752398.268	9886539.943	3486.943	FRANJA
898	753278.012	9886418.82	3481.841	BORDE 1	3310	751719.643	9885656.745	3405.408	FRANJA	5722	752389.552	9886520.508	3490.2	FRANJA
899	753282.342	9886420.129	3482.042	BORDE 1	3311	751722.333	9885691.546	3421.279	FRANJA	5723	752384.119	9886501.625	3491.223	FRANJA
900	753295.552	9886423.194	3482.652	BORDE 1	3312	751725.116	9885709.78	3422.628	FRANJA	5724	752372.522	9886477.92	3489.523	FRANJA
901	753309.936	9886425.381	3483.246	BORDE 1	3313	751729.653	9885730.065	3416.325	FRANJA	5725	752353.884	9886458.906	3489.473	FRANJA
902	753320.124	9886428.294	3483.541	BORDE 1	3314	751733.939	9885743.397	3409.918	FRANJA	5726	752346.49	9886449.073	3489.462	FRANJA
903	753328.264	9886432.858	3484.136	BORDE 1	3315	751738.018	9885755.774	3411.128	FRANJA	5727	752343.549	9886435.776	3490.558	FRANJA
904	753334.327	9886439.044	3484.665	BORDE 1	3316	751742.907	9885767.835	3417.241	FRANJA	5728	752337.159	9886411.979	3490.066	FRANJA
905	753341.047	9886445.94	3485.065	BORDE 1	3317	751747.198	9885780.022	3424.806	FRANJA	5729	752334.819	9886403.054	3490.625	FRANJA
906	753344.271	9886												

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84

Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
946	752249.963	9886615.703	3453.307	BORDE 1	3358	751993.127	9886268.094	3444.009	FRANJA	5770	752779.706	9886461.306	3493.52	FRANJA
947	752241.751	9886608.97	3453.697	BORDE 1	3359	751993.124	9886276.952	3446.752	FRANJA	5771	752794.97	9886465.254	3494.086	FRANJA
948	752235.139	9886605.17	3453.955	BORDE 1	3360	751993.529	9886287.417	3450.008	FRANJA	5772	752805.852	9886468.452	3494.142	FRANJA
949	752230.121	9886602.897	3454.071	BORDE 1	3361	751994.592	9886303.933	3455.457	FRANJA	5773	752813.715	9886475.573	3494.008	FRANJA
950	752224.477	9886600.813	3454.257	BORDE 1	3362	751997.316	9886321.67	3458.449	FRANJA	5774	752822.684	9886484.992	3492.551	FRANJA
951	752219.441	9886600.085	3454.447	BORDE 1	3363	752002.304	9886340.499	3458.124	FRANJA	5775	752832.659	9886493.435	3491.976	FRANJA
952	752211.943	9886600.867	3454.737	BORDE 1	3364	752006.866	9886354.945	3457.021	FRANJA	5776	752845.831	9886502.5	3493.581	FRANJA
953	752206.956	9886600.617	3455.032	BORDE 1	3365	752011.94	9886368.802	3457.653	FRANJA	5777	752861.244	9886509.651	3492.946	FRANJA
954	752202.802	9886599.636	3455.334	BORDE 1	3366	752017.085	9886381.868	3458.718	FRANJA	5778	752877.87	9886515.263	3495.213	FRANJA
955	752199.267	9886598.223	3455.639	BORDE 1	3367	752022.699	9886395.651	3458.729	FRANJA	5779	752894.588	9886519.445	3494.295	FRANJA
956	752195.103	9886595.944	3455.916	BORDE 1	3368	751935.841	9886415.059	3430.767	FRANJA	5780	752921.302	9886534.883	3495.249	FRANJA
957	752191.073	9886593.496	3456.145	BORDE 1	3369	751943.708	9886470.952	3425.593	FRANJA	5781	752935.925	9886547.341	3498.395	FRANJA
958	752183.99	9886587.453	3456.618	BORDE 1	3370	751950.522	9886489.321	3425.616	FRANJA	5782	752955.202	9886557.404	3493.914	FRANJA
959	752173.02	9886574.908	3457.344	BORDE 1	3371	751957.295	9886506.921	3425.879	FRANJA	5783	752979.162	9886563.742	3491.843	FRANJA
960	752166.159	9886567.752	3457.939	BORDE 1	3372	751961.312	9886517.324	3426.73	FRANJA	5784	753006.452	9886562.321	3500.382	FRANJA
961	752160.715	9886561.294	3458.507	BORDE 1	3373	751966.035	9886529.192	3428.612	FRANJA	5785	753027.801	9886558.65	3502.424	FRANJA
962	752153.199	9886553.367	3458.883	BORDE 1	3374	751970.68	988624.616	3429.902	FRANJA	5786	753051.137	9886600.298	3497.982	FRANJA
963	752147.98	9886546.893	3459.14	BORDE 1	3375	751972.198	9886251.395	3430.923	FRANJA	5787	753072.155	9886559.937	3491.477	FRANJA
964	752143.481	9886541.179	3459.476	BORDE 1	3376	751972.956	9886260.261	3433.147	FRANJA	5788	753090.225	9886556.816	3495.778	FRANJA
965	752138.117	9886534.406	3459.904	BORDE 1	3377	751973.127	9886268.094	3434.928	FRANJA	5789	753112.212	9886548.807	3501.124	FRANJA
966	752132.412	9886529.721	3460.257	BORDE 1	3378	751973.124	9886277.336	3437.741	FRANJA	5790	753135.35	9886532.751	3491.21	FRANJA
967	752118.421	9886519.811	3460.64	BORDE 1	3379	751973.553	9886288.446	3442.584	FRANJA	5791	753153.328	9886508.691	3487.978	FRANJA
968	752112.631	9886513.222	3460.747	BORDE 1	3380	751974.69	9886306.098	3452.195	FRANJA	5792	753161.864	9886484.968	3493.246	FRANJA
969	752106.526	9886505.24	3461.083	BORDE 1	3381	751977.71	9886325.761	3460.51	FRANJA	5793	753164.508	9886461.162	3495.602	FRANJA
970	752096.082	9886494.404	3461.55	BORDE 1	3382	751984.096	9886349.027	3462.538	FRANJA	5794	753164.641	9886452.284	3495.026	FRANJA
971	752083.3	9886487.573	3462.101	BORDE 1	3383	751993.242	9886375.906	3463.046	FRANJA	5795	753175.32	9886448.153	3496.125	FRANJA
972	752076.421	9886484.08	3462.55	BORDE 1	3384	751919.936	9886164.93	3434.127	FRANJA	5796	753189.051	9886459.433	3498.343	FRANJA
973	752070.305	9886479.332	3462.922	BORDE 1	3385	751924.996	9886178.012	3433.9	FRANJA	5797	753207.848	9886467.603	3499.633	FRANJA
974	752065.095	9886474.221	3463.271	BORDE 1	3386	751931.777	9886196.295	3434.838	FRANJA	5798	753225.431	9886478.638	3502.666	FRANJA
975	752058.139	9886464.18	3463.823	BORDE 1	3387	751938.654	9886214.166	3433.321	FRANJA	5799	753246.533	9886490.429	3503.237	FRANJA
976	752053.395	9886457.701	3464.037	BORDE 1	3388	751942.691	9886224.624	3432.315	FRANJA	5800	753261.889	9886495.381	3504.416	FRANJA
977	752043.016	9886446.818	3465.144	BORDE 1	3389	751947.444	9886236.565	3431.127	FRANJA	5801	753282.437	9886502.751	3504.868	FRANJA
978	752033.898	9886439.434	3466.2	BORDE 1	3390	751951.591	9886248.037	3431.755	FRANJA	5802	753300.139	9886513.381	3505.325	FRANJA
979	752019.848	9886430.053	3467.039	BORDE 1	3391	751952.871	9886258.883	3432.652	FRANJA	5803	753313.14	9886521.465	3507.781	FRANJA
980	752002.531	9886419.074	3468.073	BORDE 1	3392	751953.127	9886268.094	3433.944	FRANJA	5804	753325.277	9886525.909	3507.609	FRANJA
981	751991.376	9886410.76	3468.849	BORDE 1	3393	751953.124	9886277.719	3435.142	FRANJA	5805	753339.722	9886530.695	3507.95	FRANJA
982	751974.618	9886398.767	3470.451	BORDE 1	3394	751953.578	9886289.475	3438.528	FRANJA	5806	753362.485	9886532.363	3506.099	FRANJA
983	751966.478	9886392.83	3471.369	BORDE 1	3395	751954.788	9886308.263	3447.03	FRANJA	5807	753388.391	9886531.812	3507.158	FRANJA
984	751957.532	9886386.278	3472.309	BORDE 1	3396	751958.103	9886329.851	3458.62	FRANJA	5808	753401.945	9886535.102	3506.358	FRANJA
985	751951.338	9886382.504	3472.596	BORDE 1	3397	751963.878	9886351.649	3466.864	FRANJA	5809	753411.971	9886541.957	3507.257	FRANJA
986	751947.143	9886380.617	3472.774	BORDE 1	3398	751963.878	9886371.885	3440.117	FRANJA	5810	753430.808	9886556.892	3505.693	FRANJA
987	751945.66	9886380.222	3472.827	BORDE 1	3399	751969.153	9886192.724	3444.163	FRANJA	5811	753450.186	9886566.539	3501.349	FRANJA
988	751942.333	9886380.066	3472.952	BORDE 1	3400	751916.013	9886211.193	3444.516	FRANJA	5812	753464.836	9886572.051	3498.118	FRANJA
989	751938.057	9886380.334	3473.108	BORDE 1	3401	751924.071	9886231.924	3442.925	FRANJA	5813	753481.452	9886576.017	3496.108	FRANJA
990	751934.128	9886381.501	3473.186	BORDE 1	3402	751928.852	9886243.939	3440.857	FRANJA	5814	753498.322	9886577.788	3494.107	FRANJA
991	751929.455	9886383.415	3473.266	BORDE 1	3403	751931.913	9886254.342	3438.967	FRANJA	5815	753508.342	9886578.756	3494.278	FRANJA
992	751926.546	9886385.097	3473.218	BORDE 1	3404	751933.124	9886278.102	3440.047	FRANJA	5816	753518.093	9886579.763	3494.128	FRANJA
993	751923.929	9886387.52	3473.136	BORDE 1	3405	751933.603	9886290.504	3438.291	FRANJA	5817	753504.9275	9886443.159	3459.985	FRANJA
994	751915.938	9886398.823	3473.013	BORDE 1	3406	751934.886	9886104.427	3443.308	FRANJA	5818	753501.4801	9886451.454	3461.2542	FRANJA
995	751911.98	9886406.059	3472.551	BORDE 1	3407	751939.562	9886337.962	3457.963	FRANJA	5819	753502.1845	9886415.854	3451.34	FRANJA
996	751908.485	9886417.341	3473.06	BORDE 1	3408	752585.657	9884905.34	3327.675	FRANJA	5820	753508.2695	9886425.758	3451.4695	FRANJA
997	751903.894	9886440.783	3473.343	BORDE 1	3409	752563.486	9884910.803	3328.502	FRANJA	5821	752983.5725	9886387.281	3444.7185	FRANJA
998	751897.388	9886466.859	3473.817	BORDE 1	3410	752549.233	9884911.813	3330.137	FRANJA	5822	752647.4635	9886336.532	3484.91	FRANJA
999	751889.049	9886491.631	3474.135	BORDE 1	3411	752521.075	9884910.928	3334.407	FRANJA	5823	752445.7987	9886264.842	3487.097	FRANJA
1000	751886.297	9886497.793	3474.211	BORDE 1	3412	752505.738	9884909.465	3335.962	FRANJA	5824	752315.306	9886698.86	3469.516	FRANJA
1001	751883.126	9886503.088	3474.278	BORDE 1	3413	752488.996	9884907.562	3337.934	FRANJA	5825	752328.6245	9886659.388	3464.337	FRANJA
1002	751879.584	9886505.964	3474.393	BORDE 1	3414	752472.43	9884905.788	3338.748	FRANJA	5826	752095.0079	9886519.766	3470.3832	FRANJA
1003	751876.221	9886506.79	3474.459	BORDE 1	3415	752456.769	9884907.302	3339.971	FRANJA	5827	751898.7562	9886505.909	3483.0014	FRANJA
1004	751873.393	9886506.681	3474.493	BORDE 1	3416	752440.299	9884909.433	3342.251	FRANJA	5828	751885.193	9886542.996	3509.388	FRANJA
1005	751870.521	9886505.259	3474.532	BORDE 1	3417	752423.2	9884912.759	3343.327	FRANJA	5829	751795.885	9886415.507	3492.669	FRANJA
1006	751868.433	9886503.081	3474.475	BORDE 1	3418	752380.229	9884920.855	3344.681	FRANJA	5830	751818.963	9886420.192	3484.8247	FRANJA
1007	751866.003	9886499.656	3474.471	BORDE 1	3419	752354.586	9884925.788	3346.203	FRANJA	5831	751827.3305	9886440.192	3487.9054	FRANJA
1008	751859.868	9886489.012	3474.593	BORDE 1	3420	752337.739	9884928.845	3346.683	FRANJA	5832	751876.2035	9886471.278	3467.304	FRANJA
1009	751857.103	9886480.512	3474.957	BORDE 1	3421	752328.287	9884930.834	3350.988	FRANJA	5833	751871.8535	9886405.558	3456.571	FRANJA
1010	751853.713	9886460.059	3474.764	BORDE 1	3422	752317.983	9884934.787	3351.665	FRANJA	5834	751877.92	988635		

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1051	752225,387	9886596,328	3454,673	BORDE 2	3463	751936,322	9885221,212	3387,926	FRANJA	5875	753403,05	9886456,388	3491,684	FRANJA
1052	752219,591	9886595,724	3454,828	BORDE 2	3464	751931,932	9885227,176	3384,792	FRANJA	5876	753396,117	9886453,182	3491,34	FRANJA
1053	752212,075	9886596,702	3454,9	BORDE 2	3465	751922,712	9885238,682	3387,315	FRANJA	5877	753388,971	9886453,023	3490,99	FRANJA
1054	752207,748	9886596,597	3455,07	BORDE 2	3466	751908,263	9885263,255	3388,709	FRANJA	5878	753382,032	9886455,498	3490,66	FRANJA
1055	752204,051	9886595,814	3455,249	BORDE 2	3467	751905,007	9885271,422	3386,595	FRANJA	5879	753375,926	9886458,212	3490,198	FRANJA
1056	752200,752	9886594,656	3455,461	BORDE 2	3468	751899,109	9885285,89	3388,549	FRANJA	5880	753366,621	9886461,187	3489,356	FRANJA
1057	752196,819	9886592,443	3455,793	BORDE 2	3469	751894,385	9885298,905	3387,697	FRANJA	5881	753360,381	9886462,021	3489,256	FRANJA
1058	752193,378	9886590,433	3456,021	BORDE 2	3470	751891,387	9885311,732	3385,133	FRANJA	5882	753353,496	9886461,517	3489,861	FRANJA
1059	752187,145	9886584,383	3456,653	BORDE 2	3471	751889,029	9885324,482	3385,792	FRANJA	5883	753348,323	9886459,803	3489,71	FRANJA
1060	752176,859	9886571,473	3457,533	BORDE 2	3472	751886,682	9885336,675	3384,005	FRANJA	5884	753343,979	9886458,212	3489,762	FRANJA
1061	752169,36	9886563,981	3458,087	BORDE 2	3473	751882,259	9885358,538	3382,816	FRANJA	5885	753339,436	9886455,387	3489,599	FRANJA
1062	752163,899	9886558,268	3458,532	BORDE 2	3474	751879,736	9885371,023	3382,847	FRANJA	5886	753335,396	9886452,412	3490,07	FRANJA
1063	752156,919	9886550,435	3459,017	BORDE 2	3475	751876,105	9885389,541	3383,763	FRANJA	5887	753328,181	9886444,764	3490,063	FRANJA
1064	752151,759	9886543,916	3459,419	BORDE 2	3476	751871,504	9885412,155	3384,414	FRANJA	5888	753322,912	9886439,207	3489,207	FRANJA
1065	752147,226	9886538,388	3459,639	BORDE 2	3477	751867,034	9885434,67	3385,054	FRANJA	5889	753316,93	9886435,696	3488,302	FRANJA
1066	752141,542	9886531,231	3460,006	BORDE 2	3478	751862,848	9885456,745	3385,808	FRANJA	5890	753310,267	9886433,293	3487,244	FRANJA
1067	752134,833	9886525,767	3460,174	BORDE 2	3479	751858,737	9885478,857	3387,947	FRANJA	5891	753293,979	9886430,766	3487,178	FRANJA
1068	752121,685	9886517,041	3460,391	BORDE 2	3480	751855,933	9885494,554	3387,551	FRANJA	5892	753280,189	9886427,733	3486,21	FRANJA
1069	752115,761	9886510,637	3460,642	BORDE 2	3481	751853,381	9885507,966	3387,898	FRANJA	5893	753274,617	9886425,937	3485,566	FRANJA
1070	752109,919	9886502,517	3461,077	BORDE 2	3482	751850,856	9885521,229	3388,57	FRANJA	5894	753264,309	9886420,173	3485,519	FRANJA
1071	752104,172	9886495,189	3461,649	BORDE 2	3483	751846,722	9885542,941	3389,202	FRANJA	5895	753253,794	9886411,95	3486,422	FRANJA
1072	752099,231	9886490,863	3461,81	BORDE 2	3484	751841,994	9885564,013	3390,234	FRANJA	5896	753245,602	9886406,874	3485,662	FRANJA
1073	752085,336	9886483,511	3462,232	BORDE 2	3485	751839,907	9885577,271	3390,572	FRANJA	5897	753233,827	9886402,568	3483,196	FRANJA
1074	752078,183	9886480,358	3462,477	BORDE 2	3486	751838,041	9885590,215	3391,163	FRANJA	5898	753225,927	9886399,135	3482,636	FRANJA
1075	752072,386	9886476,17	3462,863	BORDE 2	3487	751837,779	9885607,327	3391,335	FRANJA	5899	753217,99	9886392,614	3482,65	FRANJA
1076	752068,397	9886471,764	3463,086	BORDE 2	3488	751837,612	9885619,111	3391,656	FRANJA	5900	753208,002	9886388,447	3482,752	FRANJA
1077	752061,372	9886461,62	3463,826	BORDE 2	3489	751839,367	9885648,549	3392,381	FRANJA	5901	753198,349	9886380,715	3481,93	FRANJA
1078	752056,377	9886454,984	3464,215	BORDE 2	3490	751841,633	9885677,852	3393,574	FRANJA	5902	753190,457	9886377,274	3481,354	FRANJA
1079	752045,501	9886443,773	3465,065	BORDE 2	3491	751845,566	9885698,538	3394,509	FRANJA	5903	753176,43	9886370,974	3481,678	FRANJA
1080	752035,886	9886436,167	3466,065	BORDE 2	3492	751850,734	9885714,409	3395,323	FRANJA	5904	753169,88	9886367,941	3481,286	FRANJA
1081	752021,994	9886426,633	3466,859	BORDE 2	3493	751857,12	9885729,854	3396,376	FRANJA	5905	753165,295	9886367,058	3480,852	FRANJA
1082	752004,6	9886415,877	3467,902	BORDE 2	3494	751865,921	9885747,958	3397,223	FRANJA	5906	753157,954	9886367,402	3480,296	FRANJA
1083	751993,391	9886407,96	3468,782	BORDE 2	3495	751870,695	9885757,094	3397,455	FRANJA	5907	753151,239	9886369,455	3479,922	FRANJA
1084	751976,657	9886395,771	3470,391	BORDE 2	3496	751876,475	9885768,851	3397,863	FRANJA	5908	753144,7	9886371,61	3479,614	FRANJA
1085	751968,929	9886389,614	3471,314	BORDE 2	3497	751890,871	9885795,331	3398,054	FRANJA	5909	753135,782	9886374,531	3479,243	FRANJA
1086	751959,821	9886382,608	3472,357	BORDE 2	3498	751901,106	9885811,919	3399,583	FRANJA	5910	753126,671	9886377,376	3478,945	FRANJA
1087	751953,205	9886378,54	3472,738	BORDE 2	3499	751913,314	9885831,813	3400	FRANJA	5911	753110,792	9886381,894	3477,263	FRANJA
1088	751948,861	9886376,275	3473,006	BORDE 2	3500	751922,44	9885846,676	3400,116	FRANJA	5912	753083,342	9886391,43	3476,541	FRANJA
1089	751945,66	9886375,508	3473,21	BORDE 2	3501	751934,353	9885865,599	3401,164	FRANJA	5913	753075,293	9886396,007	3476,093	FRANJA
1090	751942,266	9886375,629	3473,322	BORDE 2	3502	751939,685	9885874,268	3401,115	FRANJA	5914	753072,921	9886399,189	3475,962	FRANJA
1091	751936,952	9886376,889	3473,434	BORDE 2	3503	751954,311	9885898,511	3402,142	FRANJA	5915	753072,434	9886403,109	3475,99	FRANJA
1092	751932,807	9886378,02	3473,385	BORDE 2	3504	751960,992	9885909,746	3402,422	FRANJA	5916	753073,867	9886407,718	3476,114	FRANJA
1093	751927,519	9886380,053	3473,596	BORDE 2	3505	751966,714	9885919,696	3403,567	FRANJA	5917	753077,592	9886416,597	3476,515	FRANJA
1094	751924,559	9886381,757	3473,428	BORDE 2	3506	751969,941	9885925,836	3403,711	FRANJA	5918	753080,572	9886423,159	3476,656	FRANJA
1095	751921,291	9886385,018	3473,312	BORDE 2	3507	751974,126	9885932,965	3403,98	FRANJA	5919	753086,247	9886436,004	3475,916	FRANJA
1096	751912,472	9886396,766	3473,175	BORDE 2	3508	751978,703	9885940,642	3404,367	FRANJA	5920	753089,086	9886443,026	3475,515	FRANJA
1097	751908,288	9886404,516	3473,135	BORDE 2	3509	751985,396	9885952,513	3404,627	FRANJA	5921	753092,682	9886451,612	3475,612	FRANJA
1098	751904,804	9886416,215	3473,186	BORDE 2	3510	751990,457	9885961,7	3404,822	FRANJA	5922	753094,005	9886461,812	3474,581	FRANJA
1099	751899,352	9886439,902	3473,598	BORDE 2	3511	752001,619	9885981,592	3408,036	FRANJA	5923	753093,203	9886469,035	3473,647	FRANJA
1100	751892,989	9886465,614	3473,609	BORDE 2	3512	752007,24	9885990,731	3410,535	FRANJA	5924	753090,999	9886475,16	3472,298	FRANJA
1101	751885,284	9886489,479	3473,955	BORDE 2	3513	752012,553	9885998,603	3415,495	FRANJA	5925	753086,089	9886481,731	3471,937	FRANJA
1102	751883,135	9886495,191	3474,073	BORDE 2	3514	752018,185	9886006,301	3418,294	FRANJA	5926	753079,744	9886486,134	3472,863	FRANJA
1103	751880,215	9886499,956	3474,207	BORDE 2	3515	752032,641	9886025,306	3416,917	FRANJA	5927	753072,145	9886488,902	3472,725	FRANJA
1104	751878,282	9886501,908	3474,3	BORDE 2	3516	752037,468	9886032,918	3415,993	FRANJA	5928	753065,585	9886490,035	3472,461	FRANJA
1105	751876,125	9886502,731	3474,339	BORDE 2	3517	752042,257	9886040,642	3415,26	FRANJA	5929	753065,279	9886490,188	3471,313	FRANJA
1106	751874,286	9886502,62	3474,311	BORDE 2	3518	752046,531	9886049,661	3413,541	FRANJA	5930	753040,795	9886486,488	3474,293	FRANJA
1107	751872,524	9886501,582	3474,299	BORDE 2	3519	752051,768	9886061,444	3411,923	FRANJA	5931	753029,879	9886480,956	3472,036	FRANJA
1108	751871,184	9886500,25	3474,303	BORDE 2	3520	752056,094	9886073,315	3412,952	FRANJA	5932	753020,892	9886480,098	3472,118	FRANJA
1109	751869,338	9886497,119	3474,294	BORDE 2	3521	752060,243	9886084,309	3415,395	FRANJA	5933	753015,245	9886481,77	3473,438	FRANJA
1110	751863,883	9886496,925	3474,54	BORDE 2	3522	752064,709	9886096,334	3416,651	FRANJA	5934	753008,19	9886485,703	3472,952	FRANJA
1111	751861,422	9886498,95	3474,713	BORDE 2	3523	752069,69	9886108,375	3416,608	FRANJA	5935	753000,547	9886490,437	3471,791	FRANJA
1112	751858,539	9886499,574	3474,774	BORDE 2	3524	752071,375	9886112,783	3416,037	FRANJA	5936	752993,198	9886492,916	3470,375	FRANJA
1113	751857,062	9886499,205	3474,692	BORDE 2	3525	752074,695	9886121,529	3415,597	FRANJA	5937	752986,466	9886493,266	3469,316	FRANJA
1114	751852,512	9886493,043	3474,699	BORDE 2	3526	752077,89	9886130,049	3416,424	FRANJA	5938	752980,663	9886491,731	3469,13	FRANJA
1115	751850,434	9886492,965	3474,902	BORDE 2	3527	752081,736	9886140,505	3416,487	FRANJA	5939	752975,315			

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1156	752248.247	9884946.624	3354.992	BORDE 2	3568	752281.212	9886556.619	3445.325	FRANJA	5980	752650.141	9886324.622	3481.082	FRANJA
1157	752243.088	9884948.488	3355.454	BORDE 2	3569	752293.053	9886569.269	3445.812	FRANJA	5981	752643.697	9886321.912	3481.046	FRANJA
1158	752237.469	9884949.83	3355.856	BORDE 2	3570	752294.395	9884927.584	3327.119	FRANJA	5982	752621.721	9886313.446	3479.791	FRANJA
1159	752228.247	9884950.593	3356.57	BORDE 2	3571	752565.691	9884930.696	3329.788	FRANJA	5983	752613.916	9886308.546	3480.457	FRANJA
1160	752218.236	9884951.109	3357.34	BORDE 2	3572	752549.983	9884931.81	3333.782	FRANJA	5984	752605.063	9886302.797	3481.305	FRANJA
1161	752206.278	9884950.85	3358.28	BORDE 2	3573	752525.896	9884931.376	3337.627	FRANJA	5985	752595.868	9886298.764	3481.042	FRANJA
1162	752191.598	9884951.018	3359.466	BORDE 2	3574	752503.814	9884928.747	3340.999	FRANJA	5986	752579.412	9886295.57	3480.874	FRANJA
1163	752165.653	9884951.637	3361.274	BORDE 2	3575	752487.281	9884927.496	3344.023	FRANJA	5987	752571.529	9886294.686	3481.075	FRANJA
1164	752155.285	9884951.873	3362.313	BORDE 2	3576	752471.888	9884926.594	3347.467	FRANJA	5988	752563.008	9886293.73	3481.056	FRANJA
1165	752148.879	9884953.895	3363.134	BORDE 2	3577	752458.538	9884927.24	3349.633	FRANJA	5989	752554.857	9886292.67	3481.173	FRANJA
1166	752141.098	9884957.344	3364.291	BORDE 2	3578	752443.494	9884929.186	3351.17	FRANJA	5990	752543.919	9886289.553	3481.85	FRANJA
1167	752134.519	9884961.588	3365.08	BORDE 2	3579	752426.834	9884932.426	3351.591	FRANJA	5991	752536.447	9886286.116	3482.917	FRANJA
1168	752128.332	9884967.599	3365.734	BORDE 2	3580	752409.313	9884935.944	3349.784	FRANJA	5992	752527.322	9886280.958	3483.896	FRANJA
1169	752121.207	9884975.175	3366.406	BORDE 2	3581	752388.26	9884945.448	3352.09	FRANJA	5993	752519.272	9886276.394	3484.392	FRANJA
1170	752113.135	9884985.733	3367.263	BORDE 2	3582	752340.587	9884948.654	3351.139	FRANJA	5994	752510.41	9886272.939	3484.694	FRANJA
1171	752105.201	9884996.377	3368.205	BORDE 2	3583	752325.77	9884953.22	3353.205	FRANJA	5995	752501.282	9886270.026	3484.622	FRANJA
1172	752094.346	9885012.219	3369.989	BORDE 2	3584	752320.062	9884955.86	3353.959	FRANJA	5996	752491.262	9886266.747	3485.028	FRANJA
1173	752086.317	9885023.104	3371.067	BORDE 2	3585	752313.259	9884959.213	3354.681	FRANJA	5997	752484.471	9886264.443	3485.494	FRANJA
1174	752077.183	9885035.501	3372.16	BORDE 2	3586	752302.85	9884964.327	3356.766	FRANJA	5998	752477.617	9886262.424	3485.621	FRANJA
1175	752063.798	9885053.083	3373.846	BORDE 2	3587	752281.512	9884974.319	3359.561	FRANJA	5999	752470.992	9886260.472	3485.725	FRANJA
1176	752050.306	9885070.583	3375.129	BORDE 2	3588	752269.431	9884979.088	3360.666	FRANJA	6000	752453.876	9886254.881	3484.906	FRANJA
1177	752045.105	9885077.37	3375.422	BORDE 2	3589	752259.246	9884982.592	3361.527	FRANJA	6001	752446.082	9886253.714	3484.705	FRANJA
1178	752038.123	9885084.926	3375.956	BORDE 2	3590	752244.356	9884986.36	3361.85	FRANJA	6002	752416.274	9886259.601	3484.316	FRANJA
1179	752034.541	9885088.538	3376.256	BORDE 2	3591	752231.115	9884987.959	3361.017	FRANJA	6003	752404.734	9886263.738	3483.832	FRANJA
1180	752024.612	9885096.557	3377.326	BORDE 2	3592	752218.511	9884988.349	3363.394	FRANJA	6004	752390.893	9886268.529	3483.034	FRANJA
1181	752015.481	9885103.42	3377.935	BORDE 2	3593	752205.666	9884988.162	3364.909	FRANJA	6005	752378.55	9886273.18	3482.482	FRANJA
1182	752006.162	9885110.956	3378.385	BORDE 2	3594	752191.951	9884988.247	3365.978	FRANJA	6006	752368.511	9886278.446	3481.856	FRANJA
1183	751993.113	9885120.757	3379.33	BORDE 2	3595	752184.055	9884988.35	3367.219	FRANJA	6007	752362.862	9886281.835	3481.229	FRANJA
1184	751980.732	9885129.491	3380.198	BORDE 2	3596	752176.298	9884988.452	3367.465	FRANJA	6008	752353.267	9886288.671	3480.513	FRANJA
1185	751970.745	9885136.912	3381.031	BORDE 2	3597	752156.61	9884992.442	3368.435	FRANJA	6009	752348.192	9886292.762	3480.133	FRANJA
1186	751963.705	9885141.698	3381.397	BORDE 2	3598	752149.853	9884999.286	3369.527	FRANJA	6010	752342.841	9886297.082	3480.26	FRANJA
1187	751956.372	9885146.309	3381.911	BORDE 2	3599	752143.093	9885008.27	3370.964	FRANJA	6011	752333.835	9886304.383	3478.417	FRANJA
1188	751950.201	9885151.615	3382.337	BORDE 2	3600	752135.323	9885018.622	3372.416	FRANJA	6012	752324.693	9886311.786	3477.402	FRANJA
1189	751947.065	9885154.233	3382.561	BORDE 2	3601	752124.308	9885033.8	3373.434	FRANJA	6013	752314.097	9886319.99	3477.774	FRANJA
1190	751944.662	9885157.436	3382.64	BORDE 2	3602	752112.753	9885049.952	3372.785	FRANJA	6014	752307.597	9886325.177	3477.959	FRANJA
1191	751941.303	9885163.678	3382.454	BORDE 2	3603	752106.601	9885057.966	3372.989	FRANJA	6015	752301.237	9886330.252	3477.581	FRANJA
1192	751938.113	9885175.724	3381.742	BORDE 2	3604	752093.318	9885075.479	3375.876	FRANJA	6016	752296.109	9886334.89	3477.151	FRANJA
1193	751934.917	9885183.852	3381.35	BORDE 2	3605	752080.234	9885092.73	3378.134	FRANJA	6017	752290.901	9886339.602	3476.983	FRANJA
1194	751927.734	9885203.189	3381.442	BORDE 2	3606	752074.128	9885101.164	3379.195	FRANJA	6018	752284.623	9886346.074	3476.442	FRANJA
1195	751925.6	9885207.404	3381.489	BORDE 2	3607	752058.563	9885117.19	3380.77	FRANJA	6019	752278.345	9886352.566	3475.735	FRANJA
1196	751922.147	9885211.844	3381.762	BORDE 2	3608	752046.273	9885126.229	3381.098	FRANJA	6020	752274.277	9886357.606	3475.33	FRANJA
1197	751918.251	9885228.213	3382.026	BORDE 2	3609	752037.664	9885133.528	3383.195	FRANJA	6021	752269.872	9886363.06	3474.624	FRANJA
1198	751910.206	9885241.333	3382.658	BORDE 2	3610	752028.268	9885141.061	3385.405	FRANJA	6022	752267.017	9886366.791	3474.283	FRANJA
1199	751892.312	9885256.04	3383.323	BORDE 2	3611	752015.402	9885150.625	3388.371	FRANJA	6023	752263.055	9886373.004	3473.814	FRANJA
1200	751889.531	9885263.921	3383.521	BORDE 2	3612	752002.92	9885159.903	3390.262	FRANJA	6024	752260.307	9886383.142	3473.07	FRANJA
1201	751882.922	9885279.737	3383.378	BORDE 2	3613	751992.256	9885167.604	3390.791	FRANJA	6025	752260.175	9886392.917	3473.07	FRANJA
1202	751876.983	9885293.674	3382.838	BORDE 2	3614	751985.288	9885172.408	3390.89	FRANJA	6026	752260.44	9886404.376	3472.87	FRANJA
1203	751874.719	9885308.076	3382.1	BORDE 2	3615	751973.055	9885181.156	3392.177	FRANJA	6027	752260.945	9886413.558	3472.554	FRANJA
1204	751872.498	9885321.462	3381.702	BORDE 2	3616	751969.85	9885196.201	3393.126	FRANJA	6028	752262.286	9886419.609	3472.38	FRANJA
1205	751869.425	9885336.54	3381.44	BORDE 2	3617	751966.166	9885206.269	3393.915	FRANJA	6029	752267.628	9886430.996	3472.235	FRANJA
1206	751866.505	9885349.137	3381.535	BORDE 2	3618	751960.017	9885220.642	3394.073	FRANJA	6030	752271.796	9886438.481	3471.318	FRANJA
1207	751861.891	9885370.261	3382.046	BORDE 2	3619	751952.974	9885232.324	3393.126	FRANJA	6031	752273.946	9886446.488	3469.289	FRANJA
1208	751859.072	9885386.153	3382.716	BORDE 2	3620	751947.797	9885239.361	3388.34	FRANJA	6032	752274.323	9886455.235	3470.052	FRANJA
1209	751854.657	9885408.781	3383.509	BORDE 2	3621	751938.927	9885250.43	3390.025	FRANJA	6033	752273.256	9886463.437	3470.043	FRANJA
1210	751850.312	9885431.423	3384.188	BORDE 2	3622	751932.391	9885260.441	3392.01	FRANJA	6034	752273.277	9886470.169	3469.772	FRANJA
1211	751846.004	9885453.598	3385.064	BORDE 2	3623	751926.44	9885271.666	3391.211	FRANJA	6035	752275.31	9886476.322	3469.097	FRANJA
1212	751842.063	9885475.841	3385.997	BORDE 2	3624	751923.556	9885278.9	3390.134	FRANJA	6036	752278.56	9886482.685	3468.39	FRANJA
1213	751839.082	9885491.461	3386.584	BORDE 2	3625	751917.777	9885293.08	3391.746	FRANJA	6037	752282.695	9886490.347	3467.553	FRANJA
1214	751836.544	9885504.762	3387.121	BORDE 2	3626	751913.59	9885304.613	3390.627	FRANJA	6038	752287.556	9886498.092	3466.465	FRANJA
1215	751834.007	9885518.062	3387.683	BORDE 2	3627	751910.969	9885315.829	3389.687	FRANJA	6039	752299.719	9886506.681	3464.989	FRANJA
1216	751829.516	9885539.368	3388.426	BORDE 2	3628	751906.303	9885340.555	3388.816	FRANJA	6040	752308.717	9886512.826	3462.127	FRANJA
1217	751825.562	9885560.673	3389.132	BORDE 2	3629	751903.064	9885356.551	3386.437	FRANJA	6041	752315.402	9886519.646	3463.412	FRANJA
1218	751822.744	9885574.687	3389.675	BORDE 2	3630	751899.351	9885374.927	3385.775	FRANJA	6042	752317.948	9886524.461	3465.345	FRANJA
1219	751820.675	9885588.689	3390.204	BORDE 2	3631	751895.717	9885393.459	3385.468	FRANJA	6043	752319.435	9886528.793	3466.199	FRANJA
1220	751820.461	9885601.468	3390.731	BORDE 2	3632	751891.112	9885416.096	3385.482	FRANJA	6044	752320.261	9886532.		

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1261	752039.614	9886079.378	3410.465	BORDE 2	3673	752090.065	9886105.665	3427.878	FRANJA	6085	752179.434	9886593.903	3460.614	FRANJA
1262	752043.658	9886090.483	3411.046	BORDE 2	3674	752093.407	9886114.469	3425.478	FRANJA	6086	752174.56	9886587.895	3462.665	FRANJA
1263	752048.567	9886102.676	3411.772	BORDE 2	3675	752096.639	9886123.085	3426.44	FRANJA	6087	752167.433	9886579.798	3464.391	FRANJA
1264	752053.541	9886114.844	3412.42	BORDE 2	3676	752100.481	9886133.532	3426.178	FRANJA	6088	752160.729	9886572.184	3464.754	FRANJA
1265	752058.294	9886127.615	3413.18	BORDE 2	3677	752102.74	9886139.534	3422.922	FRANJA	6089	752155.189	9886566.607	3465.169	FRANJA
1266	752061.567	9886136.144	3413.726	BORDE 2	3678	752106.426	9886148.953	3420.936	FRANJA	6090	752146.772	9886557.512	3465.281	FRANJA
1267	752067.761	9886152.973	3414.576	BORDE 2	3679	752110.276	9886158.927	3422.13	FRANJA	6091	752142.075	9886551.67	3465.146	FRANJA
1268	752071.443	9886162.567	3414.957	BORDE 2	3680	752114.764	9886170.203	3424.723	FRANJA	6092	752137.536	9886546.023	3465.643	FRANJA
1269	752075.34	9886172.601	3415.308	BORDE 2	3681	752118.68	9886180.111	3423.631	FRANJA	6093	752132.505	9886539.676	3466.171	FRANJA
1270	752079.881	9886183.986	3415.639	BORDE 2	3682	752122.666	9886191.125	3422.295	FRANJA	6094	752129.568	9886537.015	3466.208	FRANJA
1271	752085.195	9886198.8	3416.06	BORDE 2	3683	752126.127	9886203.3	3421.279	FRANJA	6095	752124.532	9886533.819	3465.944	FRANJA
1272	752089.538	9886212.274	3416.385	BORDE 2	3684	752129.186	9886217.911	3419.941	FRANJA	6096	752119.963	9886530.846	3465.761	FRANJA
1273	752092.152	9886224.156	3416.74	BORDE 2	3685	752131.12	9886232.74	3421.292	FRANJA	6097	752113.223	9886525.644	3464.575	FRANJA
1274	752093.856	9886237.166	3417.102	BORDE 2	3686	752132.438	9886245.362	3424.266	FRANJA	6098	752106.542	9886518.365	3467.353	FRANJA
1275	752095.062	9886248.229	3417.227	BORDE 2	3687	752133.127	9886260.334	3431.417	FRANJA	6099	752102.935	9886513.676	3466.905	FRANJA
1276	752095.355	9886254.712	3417.32	BORDE 2	3688	752133.355	9886280.213	3439.615	FRANJA	6100	752098.676	9886508.126	3466.817	FRANJA
1277	752095.515	9886261.153	3417.519	BORDE 2	3689	752134.56	9886295.038	3439.451	FRANJA	6101	752094.083	9886503.215	3467.789	FRANJA
1278	752095.521	9886268.093	3417.802	BORDE 2	3690	752136.795	9886301.473	3440.113	FRANJA	6102	752088.561	9886498.942	3470.467	FRANJA
1279	752095.535	9886275.035	3418.201	BORDE 2	3691	752139.416	9886309.774	3440.927	FRANJA	6103	752083.913	9886496.213	3471.471	FRANJA
1280	752095.483	9886282.191	3418.708	BORDE 2	3692	752142.822	9886319.077	3441.572	FRANJA	6104	752077.982	9886493.602	3472.188	FRANJA
1281	752096.168	9886292.872	3419.475	BORDE 2	3693	752147.051	9886329.814	3440.899	FRANJA	6105	752072.459	9886490.991	3472.309	FRANJA
1282	752097.709	9886300.83	3420.236	BORDE 2	3694	752151.274	9886340.183	3438.875	FRANJA	6106	752067.692	9886487.955	3472.671	FRANJA
1283	752100.898	9886311.873	3421.495	BORDE 2	3695	752155.808	9886350.128	3439.861	FRANJA	6107	752061.03	9886482.236	3470.437	FRANJA
1284	752104.063	9886322.065	3422.223	BORDE 2	3696	752160.379	9886359.952	3440.986	FRANJA	6108	752057.775	9886477.624	3469.477	FRANJA
1285	752108.014	9886332.097	3423.006	BORDE 2	3697	752166.47	9886371.591	3444.396	FRANJA	6109	752053.573	9886471.399	3469.48	FRANJA
1286	752112.095	9886343.689	3424.001	BORDE 2	3698	752172.998	9886383.88	3449.324	FRANJA	6110	752050.325	9886466.838	3469.751	FRANJA
1287	752115.543	9886352.667	3424.741	BORDE 2	3699	752182.22	9886400.957	3445.181	FRANJA	6111	752045.551	9886460.596	3469.421	FRANJA
1288	752121.474	9886365.919	3425.71	BORDE 2	3700	752190.865	9886416.964	3446.208	FRANJA	6112	752035.721	9886449.975	3468.577	FRANJA
1289	752126.363	9886376.69	3426.387	BORDE 2	3701	752201.191	9886433.367	3448.069	FRANJA	6113	751998.6	9886426.456	3471.826	FRANJA
1290	752132.742	9886389.376	3427.489	BORDE 2	3702	752211.647	9886449.971	3448.671	FRANJA	6114	751986.396	9886417.701	3472.693	FRANJA
1291	752139.748	9886402.34	3428.555	BORDE 2	3703	752225.35	9886469.6	3449.428	FRANJA	6115	751969.434	9886405.495	3474.176	FRANJA
1292	752148.719	9886419.05	3429.948	BORDE 2	3704	752239.303	9886492.32	3451.567	FRANJA	6116	751961.506	9886399.172	3475.235	FRANJA
1293	752158.251	9886436.104	3430.855	BORDE 2	3705	752246.513	9886505.368	3452.688	FRANJA	6117	751953.021	9886392.706	3475.867	FRANJA
1294	752168.885	9886453.693	3431.972	BORDE 2	3706	752251.829	9886514.925	3454.124	FRANJA	6118	751947.463	9886389.304	3476.911	FRANJA
1295	752179.931	9886471.055	3433.464	BORDE 2	3707	752257.29	9886521.135	3455.764	FRANJA	6119	751940.008	9886388.434	3476.499	FRANJA
1296	752194.058	9886491.454	3435.409	BORDE 2	3708	752264.634	9886529.227	3456.361	FRANJA	6120	751933.728	9886390.811	3477.855	FRANJA
1297	752208.344	9886511.752	3437.384	BORDE 2	3709	752278.364	9886539.451	3451.554	FRANJA	6121	751930.097	9886393.596	3478.226	FRANJA
1298	752214.739	9886520.22	3438.353	BORDE 2	3710	752286.972	9886552.731	3446.652	FRANJA	6122	751922.945	9886403.325	3478.89	FRANJA
1299	752221.994	9886529.337	3439.211	BORDE 2	3711	752292.598	9886564.953	3327.297	FRANJA	6123	751919.643	9886409.424	3479.442	FRANJA
1300	752228.35	9886537.325	3439.935	BORDE 2	3712	752297.897	9886579.959	3330.585	FRANJA	6124	751916.332	9886419.241	3480.372	FRANJA
1301	752232.598	9886541.932	3440.468	BORDE 2	3713	752305.732	9886591.807	3332.111	FRANJA	6125	751913.832	9886430.51	3481.082	FRANJA
1302	752238.905	9886547.253	3441.029	BORDE 2	3714	752309.314	9886591.896	3337.093	FRANJA	6126	751911.284	9886442.505	3481.196	FRANJA
1303	752246.495	9886552.447	3441.688	BORDE 2	3715	752315.579	9886599.25	3342.683	FRANJA	6127	751907.372	9886450.048	3480.909	FRANJA
1304	752254.753	9886565.46	3442.388	BORDE 2	3716	752325.565	9886613.88	3445.534	FRANJA	6128	751904.357	9886440.498	3481.749	FRANJA
1305	752264.534	9886563.455	3443.3	BORDE 2	3717	752341.786	9886626.322	3449.956	FRANJA	6129	751900.253	9886436.125	3482.911	FRANJA
1306	752272.388	9886568.546	3443.948	BORDE 2	3718	752346.307	9886634.177	3452.643	FRANJA	6130	751882.258	9886431.617	3475.111	FRANJA
1307	752281.17	9886575.947	3444.838	BORDE 2	3719	752346.69	9886649.399	3454.793	FRANJA	6131	751871.578	9886434.796	3475.169	FRANJA
1308	752287.878	9886581.052	3445.398	BORDE 2	3720	752340.468	9886652.094	3456.597	FRANJA	6132	751863.135	9886509.636	3480.345	FRANJA
1309	752295.524	9886587.964	3446.078	BORDE 2	3721	752342.977	9886659.157	3456.944	FRANJA	6133	751858.752	9886504.734	3480.547	FRANJA
1310	752303.143	9886594.866	3446.744	BORDE 2	3722	752347.886	9886669.116	3453.659	FRANJA	6134	751851.866	9886492.462	3479.612	FRANJA
1311	752310.315	9886601.632	3447.393	BORDE 2	3723	752351.934	9886675.108	3451.025	FRANJA	6135	751848.295	9886481.205	3480.179	FRANJA
1312	752317.457	9886608.533	3447.991	BORDE 2	3724	752341.102	9886690.033	3451.233	FRANJA	6136	751845.496	9886461.27	3482.189	FRANJA
1313	752320.526	9886611.139	3448.168	BORDE 2	3725	752333.558	9886719.654	3452.306	FRANJA	6137	751844.236	9886451.906	3483.343	FRANJA
1314	752326.05	9886615.368	3448.489	BORDE 2	3726	752328.681	9886739.909	3453.437	FRANJA	6138	751840.317	9886437.18	3483.502	FRANJA
1315	752331.972	9886619.472	3448.755	BORDE 2	3727	752322.089	9886777.158	3455.412	FRANJA	6139	751835.872	9886425.842	3484.704	FRANJA
1316	752339.991	9886623.842	3449.237	BORDE 2	3728	752311.512	9886792.355	3455.896	FRANJA	6140	751830.08	9886414.773	3482.107	FRANJA
1317	752348.771	9886627.277	3449.839	BORDE 2	3729	752300.037	9886817.744	3459.115	FRANJA	6141	751823.749	9886405.407	3478.565	FRANJA
1318	752356.44	9886629.893	3450.667	BORDE 2	3730	752289.421	9886849.699	3461.105	FRANJA	6142	751821.2	9886396.362	3477.368	FRANJA
1319	752361.218	9886631.661	3451.369	BORDE 2	3731	752276.359	9886879.855	3463.348	FRANJA	6143	751821.155	9886388.445	3477.467	FRANJA
1320	752364.14	9886632.289	3451.699	BORDE 2	3732	752264.962	9886901.776	3464.38	FRANJA	6144	751824.485	9886373.127	3481.84	FRANJA
1321	752366.783	9886633.132	3451.96	BORDE 2	3733	752248.023	9886906.062	3465.622	FRANJA	6145	751828.454	9886358.667	3480.617	FRANJA
1322	752368.297	9886631.892	3452.07	BORDE 2	3734	752232.624	9886907.922	3465.693	FRANJA	6146	751831.375	9886339.008	3480.963	FRANJA
1323	752369.673	9886631.545	3452.151	BORDE 2	3735	752205.582	9886908.163	3467.625	FRANJA	6147	751833.427	9886318.533	3481.057	FRANJA
1324	752370.751	9886630.426	3452.221	BORDE 2	3736	752192.144	9886908.246	3469.675	FRANJA	6148	751834.038	9886310.388	3481.244	FRANJA
1325	752371.749	9886629.092	3452.337	BORDE 2	3737	752184.317	9886908.349	3470.533	FRANJA	6149	751833.881			

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1366	752251.828	9886367.572	3470.973	BORDE 2	3778	751885.895	9885551.062	3402.284	FRANJA	6190	752029.345	9885095.487	3378.447	FRANJA
1367	752256.972	9886359.68	3471.409	BORDE 2	3779	751881.306	9885571.511	3396.586	FRANJA	6191	752024.645	9885099.109	3379.051	FRANJA
1368	752260.28	9886355.471	3471.769	BORDE 2	3780	751879.46	9885583.235	3394.426	FRANJA	6192	752015.777	9885106.216	3379.425	FRANJA
1369	752264.76	9886349.922	3472.27	BORDE 2	3781	751877.775	9885602.277	3392.917	FRANJA	6193	752006.875	9885113.533	3380.366	FRANJA
1370	752269.682	9886344.751	3472.569	BORDE 2	3782	751877.624	9885618.111	3393.806	FRANJA	6194	751994.521	9885122.536	3381.326	FRANJA
1371	752276.265	9886337.92	3473.037	BORDE 2	3783	751879.276	9885645.817	3397.75	FRANJA	6195	751982.216	9885131.683	3382.118	FRANJA
1372	752282.848	9886331.09	3473.429	BORDE 2	3784	751881.399	9885673.287	3405.184	FRANJA	6196	751977.1	9885135.387	3382.588	FRANJA
1373	752287.873	9886325.801	3473.729	BORDE 2	3785	751884.204	9885688.029	3407.929	FRANJA	6197	751972.094	9885138.992	3383	FRANJA
1374	752293.339	9886320.89	3473.996	BORDE 2	3786	751888.307	9885700.621	3409.725	FRANJA	6198	751965.082	9885143.827	3383.305	FRANJA
1375	752300.062	9886315.697	3474.311	BORDE 2	3787	751893.76	9885713.798	3411.262	FRANJA	6199	751951.822	9885153.437	3384.146	FRANJA
1376	752306.664	9886310.505	3474.593	BORDE 2	3788	751901.472	9885729.623	3412.762	FRANJA	6200	751946.568	9885159.066	3385.066	FRANJA
1377	752317.213	9886302.3	3475.088	BORDE 2	3789	751906.016	9885738.318	3414.4	FRANJA	6201	751943.467	9885164.352	3385.636	FRANJA
1378	752324.905	9886296.147	3475.559	BORDE 2	3790	751911.749	9885748.923	3415.342	FRANJA	6202	751939.827	9885176.141	3384.485	FRANJA
1379	752335.308	9886287.798	3476.299	BORDE 2	3791	751917.243	9885759.095	3416.488	FRANJA	6203	751936.92	9885184.341	3384.34	FRANJA
1380	752340.655	9886283.398	3476.727	BORDE 2	3792	751926.702	9885775.411	3417.584	FRANJA	6204	751933.619	9885193.363	3384.342	FRANJA
1381	752346.003	9886278.997	3477.169	BORDE 2	3793	751934.949	9885794.369	3416.77	FRANJA	6205	751928.791	9885204.647	3384.802	FRANJA
1382	752356.295	9886271.707	3478.065	BORDE 2	3794	751973.756	9885853.312	3416.631	FRANJA	6206	751923.83	9885212.878	3382.099	FRANJA
1383	752362.576	9886268.048	3478.556	BORDE 2	3795	751979.228	9885862.212	3415.458	FRANJA	6207	751920.033	9885218.038	3382.498	FRANJA
1384	752373.766	9886262.326	3479.319	BORDE 2	3796	751988.675	9885906.399	3416.771	FRANJA	6208	751910.551	9885229.871	3384.583	FRANJA
1385	752386.891	9886257.319	3480.31	BORDE 2	3797	752004.912	9885939.36	3419.932	FRANJA	6209	751894.63	9885256.946	3384.193	FRANJA
1386	752404.152	9886250.776	3481.965	BORDE 2	3798	752013.308	9885920.574	3413.59	FRANJA	6210	751891.095	9885265.814	3384.194	FRANJA
1387	752412.468	9886248.233	3482.662	BORDE 2	3799	752020.336	9885933.039	3409.006	FRANJA	6211	751885.109	9885280.498	3385.143	FRANJA
1388	752425.166	9886244.3	3483.316	BORDE 2	3800	752029.487	9885949.537	3412.375	FRANJA	6212	751879.981	9885294.624	3384.97	FRANJA
1389	752438.24	9886241.102	3483.576	BORDE 2	3801	752036.102	9885961.306	3414.487	FRANJA	6213	751876.701	9885308.66	3382.995	FRANJA
1390	752447.382	9886241.341	3483.689	BORDE 2	3802	752045.284	9885975.977	3418.518	FRANJA	6214	751874.289	9885321.7	3383.317	FRANJA
1391	752456.708	9886242.685	3483.553	BORDE 2	3803	752056.597	9885990.216	3424.768	FRANJA	6215	751871.966	9885333.77	3383.994	FRANJA
1392	752467.693	9886246.899	3483.182	BORDE 2	3804	752065.75	9886002.825	3431.037	FRANJA	6216	751867.479	9885355.945	3382.031	FRANJA
1393	752474.334	9886248.973	3482.918	BORDE 2	3805	752071.357	9886011.668	3433.827	FRANJA	6217	751865.025	9885368.094	3382.555	FRANJA
1394	752480.982	9886250.875	3482.673	BORDE 2	3806	752077.439	9886021.478	3435.263	FRANJA	6218	751861.395	9885386.603	3383.585	FRANJA
1395	752488.07	9886255.065	3482.407	BORDE 2	3807	752082.885	9886032.97	3430.785	FRANJA	6219	751856.798	9885409.199	3384.544	FRANJA
1396	752494.947	9886255.285	3482.146	BORDE 2	3808	752088.88	9886046.456	3427.63	FRANJA	6220	751852.309	9885431.812	3384.969	FRANJA
1397	752504.917	9886258.677	3481.475	BORDE 2	3809	752093.598	9886059.405	3429.834	FRANJA	6221	751848.106	9885453.976	3385.678	FRANJA
1398	752514.355	9886261.946	3480.969	BORDE 2	3810	752097.704	9886070.283	3436.481	FRANJA	6222	751843.965	9885476.251	3386.486	FRANJA
1399	752524.393	9886265.904	3480.485	BORDE 2	3811	752101.951	9886081.721	3440.278	FRANJA	6223	751841.181	9885491.834	3387.246	FRANJA
1400	752533.076	9886270.801	3479.94	BORDE 2	3812	752106.06	9886093.586	3440	FRANJA	6224	751838.645	9885505.163	3387.771	FRANJA
1401	752541.759	9886275.699	3479.321	BORDE 2	3813	752108.756	9886098.546	3438.439	FRANJA	6225	751836.121	9885518.424	3388.185	FRANJA
1402	752547.995	9886278.397	3479.069	BORDE 2	3814	752112.12	9886107.408	3437.288	FRANJA	6226	751832.033	9885539.989	3389.132	FRANJA
1403	752557.211	9886281.095	3478.77	BORDE 2	3815	752115.388	9886116.122	3436.232	FRANJA	6227	751827.252	9885561.202	3389.511	FRANJA
1404	752564.398	9886282.061	3478.613	BORDE 2	3816	752119.226	9886126.558	3433.722	FRANJA	6228	751825.074	9885575.035	3390.1	FRANJA
1405	752572.818	9886283.043	3478.451	BORDE 2	3817	752121.412	9886132.369	3432.373	FRANJA	6229	751823.378	9885590.334	3390.476	FRANJA
1406	752580.897	9886283.986	3478.256	BORDE 2	3818	752125.067	9886141.707	3429.384	FRANJA	6230	751822.781	9885601.384	3391.368	FRANJA
1407	752590.064	9886285.387	3478.063	BORDE 2	3819	752128.897	9886151.627	3430.425	FRANJA	6231	751822.608	9885619.486	3391.712	FRANJA
1408	752599.791	9886287.224	3477.927	BORDE 2	3820	752133.355	9886162.829	3432.876	FRANJA	6232	751824.402	9885649.574	3392.492	FRANJA
1409	752611.093	9886291.99	3477.447	BORDE 2	3821	752137.387	9886173.031	3432.464	FRANJA	6233	751826.72	9885679.564	3393.616	FRANJA
1410	752620.319	9886298.534	3476.992	BORDE 2	3822	752141.712	9886184.98	3431.942	FRANJA	6234	751828.37	9885690.378	3394.489	FRANJA
1411	752627.36	9886302.976	3476.456	BORDE 2	3823	752145.558	9886198.511	3429.393	FRANJA	6235	751831.077	9885702.479	3394.782	FRANJA
1412	752637.227	9886307.034	3475.98	BORDE 2	3824	752148.919	9886214.564	3425.474	FRANJA	6236	751833.783	9885710.896	3394.932	FRANJA
1413	752648.263	9886310.331	3475.45	BORDE 2	3825	752150.985	9886230.408	3424.531	FRANJA	6237	751836.645	9885719.58	3395.274	FRANJA
1414	752656.468	9886313.954	3475.165	BORDE 2	3826	752152.39	9886243.86	3427.338	FRANJA	6238	751839.949	9885727.73	3395.588	FRANJA
1415	752666.491	9886321.106	3474.796	BORDE 2	3827	752155.127	9886259.877	3434.461	FRANJA	6239	751843.379	9885735.875	3395.84	FRANJA
1416	752671.676	9886327.444	3474.435	BORDE 2	3828	752153.33	9886279.184	3442.385	FRANJA	6240	751847.119	9885744.086	3396.096	FRANJA
1417	752675.833	9886332.896	3474.292	BORDE 2	3829	752153.808	9886286.617	3445.3	FRANJA	6241	751852.59	9885754.834	3396.434	FRANJA
1418	752679.253	9886336.071	3474.286	BORDE 2	3830	752156.008	9886295.898	3447.37	FRANJA	6242	751857.449	9885764.135	3396.704	FRANJA
1419	752682.215	9886337.829	3474.191	BORDE 2	3831	752161.52	9886311.973	3451.109	FRANJA	6243	751865.611	9885779.058	3397.055	FRANJA
1420	752685.863	9886338.744	3474.01	BORDE 2	3832	752169.641	9886323.258	3449.323	FRANJA	6244	751878.794	9885802.433	3397.832	FRANJA
1421	752691.113	9886339.05	3473.739	BORDE 2	3833	752178.315	9886351.092	3451.847	FRANJA	6245	751888.039	9885819.287	3398.358	FRANJA
1422	752700.277	9886338.922	3473.303	BORDE 2	3834	752184.162	9886362.263	3452.419	FRANJA	6246	751900.319	9885839.342	3399.667	FRANJA
1423	752708.499	9886339.757	3473.068	BORDE 2	3835	752190.628	9886374.377	3455.714	FRANJA	6247	751910.837	9885856.401	3399.951	FRANJA
1424	752712.698	9886340.283	3472.947	BORDE 2	3836	752199.818	9886391.453	3454.25	FRANJA	6248	751921.617	9885873.524	3400.833	FRANJA
1425	752717.334	9886342.216	3472.667	BORDE 2	3837	752208.146	9886406.873	3455.27	FRANJA	6249	751926.909	9885882.127	3400.946	FRANJA
1426	752722.747	9886345.906	3472.352	BORDE 2	3838	752218.117	9886422.712	3457.995	FRANJA	6250	751941.425	9885906.189	3402.107	FRANJA
1427	752730.747	9886352.707	3471.81	BORDE 2	3839	752228.318	9886438.912	3457.333	FRANJA	6251	751953.526	9885926.846	3402.818	FRANJA
1428	752735.38	9886356.699	3471.49	BORDE 2	3840	752292.967	9886497.028	3328.377	FRANJA	6252	751956.827	9885933.126	3403.526	FRANJA
1429	752739.935	9886359.469	3471.219	BORDE 2	3841	752570.102	9884970.484	3328.034	FRANJA	6253	751961.216	9885940.603	3403.747	FRANJA
1430	752749.323	9886362.405	3470.779	BORDE 2	3842	752551.481	9884971.804	3330.514	FRANJA	6254	751965.726	9885948.167		

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1471	753017.221	9886468.118	3466.596	BORDE 2	3883	751986.283	9885254.549	3397.282	FRANJA	6295	752119.13	9886354.05	3425.51	FRANJA
1472	753019.714	9886467.734	3466.717	BORDE 2	3884	751979.527	9885263.731	3395.6	FRANJA	6296	752124.018	9886364.77	3426.531	FRANJA
1473	753026.955	9886468.437	3466.874	BORDE 2	3885	751971.357	9885273.927	3395.785	FRANJA	6297	752128.99	9886375.456	3426.879	FRANJA
1474	753037.642	9886472.338	3466.899	BORDE 2	3886	751966.879	9885280.784	3396.126	FRANJA	6298	752135.51	9886387.915	3428.089	FRANJA
1475	753044.52	9886475.043	3467.219	BORDE 2	3887	751962.795	9885288.488	3396.343	FRANJA	6299	752142.144	9886400.405	3429.628	FRANJA
1476	753051.363	9886477.098	3467.754	BORDE 2	3888	751960.655	9885293.856	3396.266	FRANJA	6300	752151.424	9886417.588	3430.896	FRANJA
1477	753057.36	9886478.288	3467.788	BORDE 2	3889	751955.111	9885307.459	3396.831	FRANJA	6301	752160.624	9886434.622	3431.774	FRANJA
1478	753064.482	9886478.099	3468.239	BORDE 2	3890	751952	9885316.028	3397.624	FRANJA	6302	752171.571	9886452.012	3433.223	FRANJA
1479	753068.897	9886477.234	3468.482	BORDE 2	3891	751950.132	9885324.022	3398.124	FRANJA	6303	752182.473	9886469.325	3434.923	FRANJA
1480	753074.072	9886475.404	3468.682	BORDE 2	3892	751947.988	9885335.61	3399.776	FRANJA	6304	752196.652	9886489.635	3436.507	FRANJA
1481	753077.614	9886472.924	3468.804	BORDE 2	3893	751945.546	9885348.298	3400.726	FRANJA	6305	752210.838	9886509.953	3438.765	FRANJA
1482	753079.023	9886471.555	3468.855	BORDE 2	3894	751942.269	9885364.487	3402.356	FRANJA	6306	752217.023	9886518.513	3439.91	FRANJA
1483	753080.295	9886469.646	3468.958	BORDE 2	3895	751939.136	9885379.994	3404.361	FRANJA	6307	752223.759	9886527.836	3440.391	FRANJA
1484	753081.504	9886466.382	3469.177	BORDE 2	3896	751929.944	9885425.926	3403.815	FRANJA	6308	752230.467	9886535.474	3440.9	FRANJA
1485	753081.899	9886464.286	3469.286	BORDE 2	3897	751925.046	9885450.792	3395.929	FRANJA	6309	752234.489	9886539.771	3441.51	FRANJA
1486	753082.014	9886461.852	3469.337	BORDE 2	3898	751921.818	9885467.817	3400.468	FRANJA	6310	752240.695	9886544.975	3442.038	FRANJA
1487	753081.089	9886454.531	3469.54	BORDE 2	3899	751917.75	9885489.7	3412.114	FRANJA	6311	752248.11	9886549.99	3442.284	FRANJA
1488	753078.041	9886447.556	3470	BORDE 2	3900	751914.938	9885505.437	3416.859	FRANJA	6312	752256.303	9886554.851	3442.769	FRANJA
1489	753075.292	9886440.681	3470.178	BORDE 2	3901	751912.324	9885519.179	3417.685	FRANJA	6313	752266.195	9886560.839	3443.688	FRANJA
1490	753069.77	9886427.999	3470.584	BORDE 2	3902	751909.487	9885534.081	3414.751	FRANJA	6314	752274.135	9886566.129	3444.41	FRANJA
1491	753066.66	9886421.235	3470.817	BORDE 2	3903	751905.481	9885555.123	3410.476	FRANJA	6315	752283.609	9886573.634	3445.398	FRANJA
1492	753062.666	9886412.037	3471.453	BORDE 2	3904	751900.963	9885575.259	3404.702	FRANJA	6316	752289.822	9886578.784	3445.704	FRANJA
1493	753061.35	9886408.639	3471.658	BORDE 2	3905	751899.237	9885586.216	3401.273	FRANJA	6317	752297.489	9886585.873	3446.462	FRANJA
1494	753060.066	9886403.936	3471.975	BORDE 2	3906	751897.773	9885602.602	3396.921	FRANJA	6318	752305.038	9886592.86	3447.17	FRANJA
1495	753060.544	9886397.495	3472.25	BORDE 2	3907	751897.63	9885617.61	3396.14	FRANJA	6319	752312.227	9886599.669	3447.857	FRANJA
1496	753062.286	9886393.352	3472.455	BORDE 2	3908	751899.23	9885644.451	3402.847	FRANJA	6320	752319.446	9886606.282	3448.439	FRANJA
1497	753064.054	9886390.472	3472.536	BORDE 2	3909	751901.282	9885671.005	3411.226	FRANJA	6321	752322.483	9886608.938	3448.691	FRANJA
1498	753066.481	9886387.537	3472.698	BORDE 2	3910	751903.523	9885682.775	3414.954	FRANJA	6322	752327.681	9886613.317	3449.091	FRANJA
1499	753071.493	9886383.56	3472.782	BORDE 2	3911	751907.093	9885693.727	3417.99	FRANJA	6323	752333.284	9886617.149	3449.245	FRANJA
1500	753074.711	9886381.671	3472.959	BORDE 2	3912	751912.081	9885705.77	3419.974	FRANJA	6324	752341.104	9886621.2	3449.869	FRANJA
1501	753080.432	9886379.269	3473.235	BORDE 2	3913	751919.247	9885720.455	3422.472	FRANJA	6325	752349.773	9886624.484	3450.39	FRANJA
1502	753091.436	9886375.075	3473.641	BORDE 2	3914	751923.676	9885728.931	3423.384	FRANJA	6326	752357.621	9886626.981	3451.227	FRANJA
1503	753107.303	9886370.166	3474.276	BORDE 2	3915	751929.342	9885739.411	3425.16	FRANJA	6327	752362.085	9886628.97	3451.998	FRANJA
1504	753123.134	9886365.701	3474.768	BORDE 2	3916	751934.697	9885749.325	3426.554	FRANJA	6328	752364.555	9886629.723	3452.322	FRANJA
1505	753132.09	9886363.011	3475.006	BORDE 2	3917	751944.123	9885765.584	3427.964	FRANJA	6329	752369.024	9886632.355	3452.8	FRANJA
1506	753140.951	9886360.065	3475.401	BORDE 2	3918	751953.374	9885782.448	3426.303	FRANJA	6330	752365.702	9886619.009	3453.22	FRANJA
1507	753147.593	9886357.711	3475.686	BORDE 2	3919	751958.023	9885790.473	3427.641	FRANJA	6331	752359.732	9886615.725	3452.553	FRANJA
1508	753155.966	9886354.718	3476.106	BORDE 2	3920	751970.893	9885811.021	3428.718	FRANJA	6332	752354.826	9886613.355	3452.874	FRANJA
1509	753166.354	9886354.614	3476.411	BORDE 2	3921	751985.295	9885833.897	3428.349	FRANJA	6333	752347.268	9886609.544	3453.295	FRANJA
1510	753173.624	9886355.994	3476.756	BORDE 2	3922	751996.334	9885851.849	3427.474	FRANJA	6334	752342.067	9886605.964	3453.33	FRANJA
1511	753181.745	9886359.588	3477.03	BORDE 2	3923	752005.857	9885867.802	3426.979	FRANJA	6335	752337.328	9886601.373	3453.316	FRANJA
1512	753193.985	9886365.245	3477.597	BORDE 2	3924	752015.634	9885884.244	3430.216	FRANJA	6336	752330.504	9886591.603	3453.391	FRANJA
1513	753203.712	9886369.112	3478.18	BORDE 2	3925	752022.397	9885896.676	3427.552	FRANJA	6337	752324.741	9886582.288	3453.815	FRANJA
1514	753214.725	9886374.566	3478.702	BORDE 2	3926	752030.611	9885910.541	3419.869	FRANJA	6338	752320.643	9886576.278	3454.699	FRANJA
1515	753225.535	9886383.052	3479.007	BORDE 2	3927	752037.806	9885923.302	3413.747	FRANJA	6339	752315.7	9886568.379	3455.28	FRANJA
1516	753232.17	9886388.232	3479.344	BORDE 2	3928	752042.916	9885932.577	3414.574	FRANJA	6340	752313.724	9886564.111	3456.012	FRANJA
1517	753238.346	9886390.865	3479.637	BORDE 2	3929	752057.683	9885958.217	3424.345	FRANJA	6341	752308.984	9886554.9	3456.723	FRANJA
1518	753251.075	9886395.602	3480.289	BORDE 2	3930	752072.486	9885978.058	3428.666	FRANJA	6342	752306.102	9886546.949	3456.739	FRANJA
1519	753256.491	9886398.538	3480.496	BORDE 2	3931	752082.304	9885991.585	3434.499	FRANJA	6343	752305.533	9886535.227	3457.643	FRANJA
1520	753261.135	9886401.722	3480.71	BORDE 2	3932	752088.302	9886001.043	3436.859	FRANJA	6344	752302.658	9886530.112	3457.308	FRANJA
1521	753271.243	9886409.895	3481.298	BORDE 2	3933	752095.031	9886011.896	3439.346	FRANJA	6345	752298.77	9886525.151	3458.038	FRANJA
1522	753274.357	9886412.187	3481.607	BORDE 2	3934	752101.063	9886024.625	3439.012	FRANJA	6346	752290.648	9886520.539	3459.52	FRANJA
1523	753279.228	9886414.691	3481.939	BORDE 2	3935	752107.435	9886038.962	3437.394	FRANJA	6347	752282.309	9886515.896	3461.193	FRANJA
1524	753283.153	9886415.786	3482.123	BORDE 2	3936	752112.35	9886052.45	3437.53	FRANJA	6348	752275.635	9886508.968	3460.846	FRANJA
1525	753296.298	9886418.717	3482.553	BORDE 2	3937	752116.344	9886063.27	3440.131	FRANJA	6349	752269.042	9886499.36	3460.54	FRANJA
1526	753311.114	9886421.367	3483.18	BORDE 2	3938	752120.572	9886074.414	3444.178	FRANJA	6350	752265.28	9886491.848	3461.193	FRANJA
1527	753321.802	9886424.17	3483.71	BORDE 2	3939	752125.445	9886086.192	3445.711	FRANJA	6351	752260.31	9886482.817	3461.94	FRANJA
1528	753330.463	9886429.174	3484.201	BORDE 2	3940	752127.446	9886091.427	3444.992	FRANJA	6352	752257.194	9886472.942	3463.313	FRANJA
1529	753336.984	9886436.334	3484.572	BORDE 2	3941	752130.832	9886100.348	3444.521	FRANJA	6353	752256.73	9886462.494	3463.612	FRANJA
1530	753343.678	9886443.376	3484.743	BORDE 2	3942	752134.136	9886109.158	3442.763	FRANJA	6354	752258.422	9886454.309	3463.926	FRANJA
1531	753346.404	9886445.26	3484.808	BORDE 2	3943	752137.971	9886119.584	3440.394	FRANJA	6355	752259.031	9886448.784	3464.18	FRANJA
1532	753349.23	9886446.866	3484.849	BORDE 2	3944	752140.085	9886125.203	3439.873	FRANJA	6356	752254.269	9886437.839	3465.308	FRANJA
1533	753352.461	9886448.049	3484.879	BORDE 2	3945	752143.708	9886134.462	3439.036	FRANJA	6357	752246.67	9886425.246	3467.046	FRANJA
1534	753355.982	9886448.85	3484.955	BORDE 2	3946	752147.517	9886144.327	3439.704	FRANJA	6358	752245.594	9886415.705	3468.01	FRANJA
1535	753359.84	9886449.044	3485.101	BORDE 2	3947	752151.946	9886155.455	3441.288	FRANJA	6359	752244.398	9886406.777	3468.0	

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1576	752265,47	9884935,027	3353,016	INIC. TALUD	3988	752172,988	9885068,875	3377,197	FRANJA	6400	752564,811	9886278,163	3477,417	FRANJA
1577	752256,245	9884938,919	3353,922	INIC. TALUD	3989	752160,964	9885085,684	3380,058	FRANJA	6401	752573,201	9886278,777	3477,601	FRANJA
1578	752247,779	9884944,835	3354,675	INIC. TALUD	3990	752154,3	9885094,364	3380,531	FRANJA	6402	752581,746	9886279,81	3477,695	FRANJA
1579	752240,348	9884943,473	3355,364	INIC. TALUD	3991	752141,122	9885111,738	3379,852	FRANJA	6403	752590,643	9886282,032	3477,205	FRANJA
1580	752231,687	9884944,87	3356,112	INIC. TALUD	3992	752128,443	9885128,456	3381,864	FRANJA	6404	752600,812	9886284,083	3476,868	FRANJA
1581	752210,076	9884945,426	3358,095	INIC. TALUD	3993	752120,737	9885139,1	3384,124	FRANJA	6405	752613,321	9886289,359	3476,772	FRANJA
1582	752195,201	9884945,557	3359,017	INIC. TALUD	3994	752107,358	9885153,761	3388,082	FRANJA	6406	752621,989	9886295,903	3475,153	FRANJA
1583	752179,699	9884945,806	3360,182	INIC. TALUD	3995	752097,311	9885163,088	3389,762	FRANJA	6407	752628,667	9886300,096	3474,696	FRANJA
1584	752168,901	9884945,835	3361,129	INIC. TALUD	3996	752087,236	9885170,811	3391,175	FRANJA	6408	752638,278	9886304,146	3474,133	FRANJA
1585	752155,325	9884946,583	3362,32	INIC. TALUD	3997	752083,349	9885173,806	3391,549	FRANJA	6409	752649,074	9886307,9	3474,428	FRANJA
1586	752147,586	9884949,2	3363,218	INIC. TALUD	3998	752075,186	9885180,348	3392,246	FRANJA	6410	752657,569	9886311,474	3474,124	FRANJA
1587	752138,939	9884952,509	3364,314	INIC. TALUD	3999	752064,943	9885188,56	3392,816	FRANJA	6411	752668,679	9886318,536	3473,637	FRANJA
1588	752133,461	9884956,264	3364,996	INIC. TALUD	4000	752051,197	9885198,778	3393,458	FRANJA	6412	752673,877	9886325,627	3473,17	FRANJA
1589	752126,095	9884962,695	3365,77	INIC. TALUD	4001	752032,714	9885212,407	3396,057	FRANJA	6413	752677,955	9886330,656	3472,642	FRANJA
1590	752117,546	9884971,813	3366,49	INIC. TALUD	4002	752021,961	9885228,394	3398,046	FRANJA	6414	752681,132	9886333,455	3472,636	FRANJA
1591	752108,985	9884982,757	3367,294	INIC. TALUD	4003	752013,546	9885248,061	3399,289	FRANJA	6415	752690,131	9886336,145	3472,444	FRANJA
1592	752100,614	9884993,811	3368,333	INIC. TALUD	4004	752002,937	9885265,662	3399,902	FRANJA	6416	752700,323	9886336,378	3472,431	FRANJA
1593	752089,939	9885008,692	3370,043	INIC. TALUD	4005	751995,392	9885275,916	3399,605	FRANJA	6417	752708,733	9886336,818	3471,862	FRANJA
1594	752080,547	9885021,238	3371,266	INIC. TALUD	4006	751987,572	9885285,675	3399,433	FRANJA	6418	752713,477	9886338,322	3472,444	FRANJA
1595	752072,365	9885031,569	3372,097	INIC. TALUD	4007	751984,123	9885290,956	3399,449	FRANJA	6419	752718,257	9886339,851	3472,114	FRANJA
1596	752068,944	9885049,771	3373,587	INIC. TALUD	4008	751980,973	9885296,9	3399,78	FRANJA	6420	752724,283	9886343,477	3471,844	FRANJA
1597	752045,975	9885067,332	3374,983	INIC. TALUD	4009	751979,205	9885301,334	3400,015	FRANJA	6421	752731,415	9886348,564	3470,448	FRANJA
1598	752040,709	9885073,739	3375,295	INIC. TALUD	4010	751973,778	9885314,649	3400,37	FRANJA	6422	752737,898	9886353,086	3469,23	FRANJA
1599	752033,808	9885081,636	3375,8	INIC. TALUD	4011	751971,205	9885321,736	3401,352	FRANJA	6423	752750,175	9886359,28	3468,599	FRANJA
1600	752030,159	9885084,804	3376,126	INIC. TALUD	4012	751969,714	9885328,119	3402,101	FRANJA	6424	752761,237	9886361,486	3469,045	FRANJA
1601	752024,855	9885089,051	3376,74	INIC. TALUD	4013	751967,642	9885339,319	3403,597	FRANJA	6425	752771,43	9886364,265	3468,851	FRANJA
1602	752019,667	9885093,138	3377,212	INIC. TALUD	4014	751965,167	9885332,173	3407,149	FRANJA	6426	752779,635	9886368,602	3467,883	FRANJA
1603	752010,072	9885101,072	3377,835	INIC. TALUD	4015	751961,871	9885368,455	3409,22	FRANJA	6427	752787,745	9886372,888	3467,17	FRANJA
1604	752002,233	9885107,245	3378,255	INIC. TALUD	4016	751958,197	9885386,641	3411,312	FRANJA	6428	752797,477	9886377,435	3466,581	FRANJA
1605	751989,211	9885116,921	3379,248	INIC. TALUD	4017	751954,555	9885405,213	3413,789	FRANJA	6429	752805,183	9886380,099	3466,348	FRANJA
1606	751977,656	9885125,154	3380,062	INIC. TALUD	4018	751949,936	9885427,918	3412,597	FRANJA	6430	752817,601	9886383,311	3467,173	FRANJA
1607	751972,743	9885129,1	3380,442	INIC. TALUD	4019	751944,622	9885454,911	3404,34	FRANJA	6431	752835,362	9886388,53	3465,44	FRANJA
1608	751968,299	9885131,703	3380,767	INIC. TALUD	4020	751941,474	9885471,508	3404,028	FRANJA	6432	752846,611	9886393,575	3464,971	FRANJA
1609	751960,939	9885137,486	3381,465	INIC. TALUD	4021	751934,607	9885509,665	3419,797	FRANJA	6433	752857,498	9886400,058	3463,889	FRANJA
1610	751952,899	9885143,019	3381,984	INIC. TALUD	4022	751931,972	9885522,917	3421,991	FRANJA	6434	752863,078	9886404,546	3463,188	FRANJA
1611	751946,423	9885147,843	3382,645	INIC. TALUD	4023	751929,444	9885556,192	3421,701	FRANJA	6435	752868,188	9886409,74	3462,545	FRANJA
1612	751942,718	9885150,957	3382,992	INIC. TALUD	4024	751925,067	9885589,184	3418,287	FRANJA	6436	752884,34	9886425,818	3462,978	FRANJA
1613	751940,365	9885153,967	3383,212	INIC. TALUD	4025	751920,619	9885590,088	3412,625	FRANJA	6437	752888,109	9886428,412	3463,329	FRANJA
1614	751936,207	9885161,859	3383,832	INIC. TALUD	4026	751919,014	9885589,198	3409,906	FRANJA	6438	752892,815	9886430,595	3463,129	FRANJA
1615	751933,347	9885172,005	3384,8	INIC. TALUD	4027	751917,771	9885602,927	3406,085	FRANJA	6439	752896,179	9886431,731	3462,399	FRANJA
1616	751929,908	9885182,082	3384,219	INIC. TALUD	4028	751917,635	9885617,111	3401,759	FRANJA	6440	752902,75	9886432,43	3460,538	FRANJA
1617	751925,535	9885190,388	3384,154	INIC. TALUD	4029	751919,183	9885645,085	3403,49	FRANJA	6441	752913,163	9886432,58	3460,186	FRANJA
1618	751921,515	9885200,484	3384,286	INIC. TALUD	4030	751921,82	9885659,425	3408,91	FRANJA	6442	752922,744	9886433,48	3463,584	FRANJA
1619	751917,408	9885209,027	3384,425	INIC. TALUD	4031	751924,456	9885675,714	3416,919	FRANJA	6443	752931,09	9886435,38	3463,059	FRANJA
1620	751914,545	9885212,243	3384,509	INIC. TALUD	4032	751925,368	9885682,858	3419,356	FRANJA	6444	752939,759	9886438,85	3462,863	FRANJA
1621	751903,488	9885224,521	3384,221	INIC. TALUD	4033	751930,401	9885697,742	3424,37	FRANJA	6445	752946,688	9886442,749	3461,946	FRANJA
1622	751897,737	9885234,97	3384,645	INIC. TALUD	4034	751937,023	9885711,287	3428,423	FRANJA	6446	752955,368	9886447,984	3461,723	FRANJA
1623	751888,893	9885249,939	3383,274	INIC. TALUD	4035	751941,336	9885719,543	3429,86	FRANJA	6447	752961,082	9886452,231	3461,363	FRANJA
1624	751882,83	9885265,14	3383,474	INIC. TALUD	4036	751946,936	9885729,888	3432,031	FRANJA	6448	752967,878	9886457,617	3463,653	FRANJA
1625	751871,776	9885290,859	3383,057	INIC. TALUD	4037	751952,151	9885739,556	3433,844	FRANJA	6449	752973,88	9886463,874	3463,598	FRANJA
1626	751868,609	9885307,741	3382,202	INIC. TALUD	4038	751961,544	9885755,758	3435,459	FRANJA	6450	752978,116	9886470,147	3463,694	FRANJA
1627	751866,967	9885320,738	3381,72	INIC. TALUD	4039	751970,797	9885772,624	3434,892	FRANJA	6451	752982,162	9886475,068	3463,977	FRANJA
1628	751865,086	9885335,986	3381,501	INIC. TALUD	4040	751987,9	9885800,497	3435,935	FRANJA	6452	752983,756	9886476,425	3464,315	FRANJA
1629	751864,165	9885335,12	3381,313	INIC. TALUD	4041	752002,275	9885823,329	3435,804	FRANJA	6453	752986,119	9886477,659	3464,72	FRANJA
1630	751861,607	9885346,95	3381,427	INIC. TALUD	4042	752007,827	9885832,355	3436,842	FRANJA	6454	752990,358	9886478,043	3464,381	FRANJA
1631	751857,114	9885365,799	3381,947	INIC. TALUD	4043	752013,441	9885841,485	3436,225	FRANJA	6455	752994,117	9886476,775	3465,44	FRANJA
1632	751853,36	9885384,504	3382,844	INIC. TALUD	4044	752023,039	9885857,566	3435,854	FRANJA	6456	753000,584	9886472,77	3464,82	FRANJA
1633	751849,417	9885406,383	3383,539	INIC. TALUD	4045	752032,961	9885874,251	3437,026	FRANJA	6457	753009,393	9886467,859	3465,45	FRANJA
1634	751844,385	9885430,012	3384,297	INIC. TALUD	4046	752039,47	9885885,815	3434,771	FRANJA	6458	753019,423	9886464,89	3465,392	FRANJA
1635	751840,867	9885450,226	3384,954	INIC. TALUD	4047	752054,057	9885911,424	3419,797	FRANJA	6459	753027,376	9886465,649	3464,813	FRANJA
1636	751836,241	9885473,992	3385,858	INIC. TALUD	4048	752060,402	9885922,87	3419,624	FRANJA	6460	753038,563	9886469,645	3465,193	FRANJA
1637	751833,501	9885490,167	3386,695	INIC. TALUD	4049	752070,586	9885941,02	3429,948	FRANJA	6461	753045,472	9886472,223	3465,702	FRANJA
1638	751831,225	9885501,417	3387,093	INIC. TALUD	4050	752079,231	9885953,944	3431,107	FRANJA	6462	753053,067	9886474,095	3466,01	FRANJA
1639	751828,969	9885512,741	3387,518	INIC. TALUD	4051	752088,374	9885965,9	3432,912	FRANJA	6463	753057,595	9886475,164	3466,766	FRANJA
1640	751823,385	9885539,569	3388,494	INIC. TALUD	4052	752098,859	988598							

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1681	752011.138	9886035.995	3407.662	INIC. TALUD	4093	752188.536	9886555.924	3448.792	FRANJA	6505	753322.83	9886421.766	3482.793	FRANJA
1682	752017.54	9886045.85	3408.708	INIC. TALUD	4094	752180.547	9886544.867	3447.998	FRANJA	6506	753322.336	9886427.345	3483.059	FRANJA
1683	752021.562	9886052.295	3409.186	INIC. TALUD	4095	752174.15	9886536.012	3447.31	FRANJA	6507	753339.078	9886434.457	3483.455	FRANJA
1684	752024.699	9886059.632	3409.531	INIC. TALUD	4096	752159.754	9886515.394	3446.597	FRANJA	6508	753345.38	9886441.136	3484.369	FRANJA
1685	752028.967	9886068.932	3409.722	INIC. TALUD	4097	752144.963	9886494.208	3443.123	FRANJA	6509	753347.857	9886442.96	3484.161	FRANJA
1686	752034.099	9886081.219	3410.215	INIC. TALUD	4098	752133.488	9886475.985	3443.931	FRANJA	6510	753350.587	9886444.658	3483.975	FRANJA
1687	752038.477	9886092.983	3410.867	INIC. TALUD	4099	752121.742	9886457.325	3441.345	FRANJA	6511	753353.262	9886445.637	3483.989	FRANJA
1688	752047.623	9886116.978	3412.454	INIC. TALUD	4100	752111.873	9886438.972	3437.471	FRANJA	6512	753356.448	9886446.693	3484.044	FRANJA
1689	752052.614	9886130.511	3413.258	INIC. TALUD	4101	752102.476	9886421.652	3436.398	FRANJA	6513	753359.93	9886446.948	3484.019	FRANJA
1690	752059.479	9886147.312	3414.247	INIC. TALUD	4102	752095.704	9886408.903	3435.782	FRANJA	6514	753363.317	9886446.495	3484.158	FRANJA
1691	752064.491	9886159.678	3414.792	INIC. TALUD	4103	752088.632	9886395.391	3437.164	FRANJA	6515	753370.58	9886444.173	3485.449	FRANJA
1692	752069.406	9886172.497	3415.347	INIC. TALUD	4104	752083.145	9886383.596	3436.186	FRANJA	6516	753376.458	9886441.561	3485.647	FRANJA
1693	752071.847	9886179.097	3415.513	INIC. TALUD	4105	752077.802	9886371.879	3432.897	FRANJA	6517	753385.472	9886438.346	3486.016	FRANJA
1694	752077.225	9886192.632	3415.876	INIC. TALUD	4106	752072.785	9886359.559	3431.718	FRANJA	6518	753392.399	9886437.472	3486	FRANJA
1695	752080.887	9886203.176	3416.145	INIC. TALUD	4107	752068.032	9886347.491	3430.227	FRANJA	6519	753400.446	9886438.658	3485.762	FRANJA
1696	752084.211	9886214.068	3416.469	INIC. TALUD	4108	752063.673	9886335.586	3429.601	FRANJA	6520	753410.687	9886443.393	3485.846	FRANJA
1697	752086.222	9886223.997	3416.646	INIC. TALUD	4109	752059.943	9886323.774	3429.445	FRANJA	6521	753420.764	9886450.733	3486.253	FRANJA
1698	752088.14	9886235.499	3416.96	INIC. TALUD	4110	752056.135	9886309.399	3428.398	FRANJA	6522	753429.967	9886457.167	3487.103	FRANJA
1699	752089.51	9886255.1	3417.409	INIC. TALUD	4111	752054.298	9886297.44	3427.044	FRANJA	6523	753442.624	9886462.612	3488.627	FRANJA
1700	752089.373	9886263.272	3417.667	INIC. TALUD	4112	752053.454	9886284.329	3426.367	FRANJA	6524	753455.769	9886467.13	3489.781	FRANJA
1701	752089.45	9886268.923	3417.85	INIC. TALUD	4113	752053.124	9886275.802	3425.945	FRANJA	6525	753465.338	9886472.277	3489.604	FRANJA
1702	752089.406	9886276.426	3418.232	INIC. TALUD	4114	752053.127	9886268.094	3425.494	FRANJA	6526	753474.951	9886481.39	3490.178	FRANJA
1703	752089.466	9886283.957	3418.711	INIC. TALUD	4115	752053.127	9886262.162	3424.894	FRANJA	6527	753480.379	9886486.619	3490.141	FRANJA
1704	752090.632	9886294.317	3419.53	INIC. TALUD	4116	752052.871	9886256.562	3424.825	FRANJA	6528	753484.18	9886488.512	3490.277	FRANJA
1705	752092.775	9886303.14	3420.216	INIC. TALUD	4117	752052.63	9886251.372	3424.72	FRANJA	6529	753489.768	9886490.614	3490.482	FRANJA
1706	752095.756	9886315.383	3421.3	INIC. TALUD	4118	752051.659	9886242.067	3425.033	FRANJA	6530	753495.818	9886492.058	3490.679	FRANJA
1707	752098.728	9886324.238	3422.074	INIC. TALUD	4119	752050.255	9886231.3	3424.463	FRANJA	6531	753506.843	9886493.216	3491.656	FRANJA
1708	752103.139	9886335.399	3422.99	INIC. TALUD	4120	752048.405	9886222.458	3423.105	FRANJA	6532	753516.796	9886494.177	3492.512	FRANJA
1709	752107.557	9886347.151	3424.038	INIC. TALUD	4121	752046.484	9886215.703	3422.189	FRANJA	6533	753526.844	9886496.236	3493.489	FRANJA
1710	752112.836	9886359.379	3425.034	INIC. TALUD	4122	752043.853	9886208.434	3421.038	FRANJA	6534	753536.327	9886498.585	3494.056	FRANJA
1711	752117.59	9886370.616	3425.799	INIC. TALUD	4123	752040.399	9886199.697	3419.642	FRANJA	6535	753546.047	9886501.501	3494.299	FRANJA
1712	752123.077	9886381.267	3426.559	INIC. TALUD	4124	752035.794	9886188.126	3417.801	FRANJA	6536	753555.047	9886502.512	3494.517	FRANJA
1713	752128.917	9886393.685	3427.55	INIC. TALUD	4125	752031.86	9886177.937	3416.035	FRANJA	6537	753563.869	9886503.406	3494.799	FRANJA
1714	752136.532	9886407.821	3428.69	INIC. TALUD	4126	752025.501	9886161.426	3415.303	FRANJA	6538	753573.114	9886504.417	3495.069	FRANJA
1715	752144.193	9886422.883	3429.777	INIC. TALUD	4127	752018.558	9886142.71	3415.177	FRANJA	6539	753582.73	9886505.784	3495.346	FRANJA
1716	752155.369	9886441.487	3430.996	INIC. TALUD	4128	752008.846	9886128.254	3413.264	FRANJA	6540	753592.531	9886507.526	3495.626	FRANJA
1717	752165.194	9886456.909	3432.099	INIC. TALUD	4129	752004.052	9886105.347	3412.308	FRANJA	6541	753602.404	9886509.311	3495.911	FRANJA
1718	752176.065	9886474.447	3433.638	INIC. TALUD	4130	751999.837	9886094.18	3411.877	FRANJA	6542	753612.294	9886511.065	3496.201	FRANJA
1719	752190.939	9886495.717	3435.479	INIC. TALUD	4131	751996.101	9886083.926	3411.106	FRANJA	6543	753622.204	9886512.819	3496.496	FRANJA
1720	752205.165	9886515.37	3437.399	INIC. TALUD	4132	751991.999	9886074.697	3409.829	FRANJA	6544	753632.138	9886514.551	3496.791	FRANJA
1721	752211.047	9886524.208	3438.214	INIC. TALUD	4133	751989.484	9886069.389	3409.385	FRANJA	6545	753642.069	9886516.283	3497.086	FRANJA
1722	752218.404	9886534.158	3439.216	INIC. TALUD	4134	751986.633	9886064.792	3409.041	FRANJA	6546	753652.023	9886518.015	3497.381	FRANJA
1723	752225.66	9886542.844	3440.002	INIC. TALUD	4135	751982.978	9886059.028	3408.468	FRANJA	6547	753662.002	9886519.747	3497.676	FRANJA
1724	752232.422	9886551.644	3440.962	INIC. TALUD	4136	751977.157	9886051.008	3407.559	FRANJA	6548	753672.002	9886521.479	3497.971	FRANJA
1725	752246.092	9886558.924	3441.906	INIC. TALUD	4137	751970.591	9886042.863	3407.114	FRANJA	6549	753682.002	9886523.211	3498.266	FRANJA
1726	752253.441	9886562.19	3442.488	INIC. TALUD	4138	751963.457	9886033.112	3406.563	FRANJA	6550	753692.002	9886524.943	3498.561	FRANJA
1727	752261.792	9886567.234	3443.263	INIC. TALUD	4139	751956.798	9886023.246	3406.229	FRANJA	6551	753702.002	9886526.675	3498.856	FRANJA
1728	752270.757	9886572.61	3444.114	INIC. TALUD	4140	751949.894	9886012.201	3405.969	FRANJA	6552	753712.002	9886528.407	3499.151	FRANJA
1729	752279.922	9886579.886	3444.954	INIC. TALUD	4141	751942.265	9885998.449	3405.893	FRANJA	6553	753722.002	9886530.139	3499.446	FRANJA
1730	752287.174	9886586.888	3445.608	INIC. TALUD	4142	751937.998	9885990.823	3405.687	FRANJA	6554	753732.002	9886531.871	3499.741	FRANJA
1731	752293.937	9886593.072	3446.229	INIC. TALUD	4143	751932.986	9885981.723	3404.861	FRANJA	6555	753742.002	9886533.603	3499.936	FRANJA
1732	752300.946	9886598.893	3446.784	INIC. TALUD	4144	751926.794	9885970.743	3404.872	FRANJA	6556	753752.002	9886535.335	3500.131	FRANJA
1733	752308.298	9886605.37	3447.484	INIC. TALUD	4145	751922.486	9885963.516	3404.569	FRANJA	6557	753762.002	9886537.067	3500.326	FRANJA
1734	752315.64	9886612.244	3448.174	INIC. TALUD	4146	751917.485	9885954.997	3404.265	FRANJA	6558	753772.002	9886538.8	3500.521	FRANJA
1735	752318.85	9886619.4	3448.389	INIC. TALUD	4147	751913.963	9885948.296	3404.405	FRANJA	6559	753782.002	9886540.532	3500.716	FRANJA
1736	752330.565	9886623.696	3449.024	INIC. TALUD	4148	751911.674	9885941.201	3404.518	FRANJA	6560	753792.002	9886542.264	3500.911	FRANJA
1737	752339.042	9886628.316	3449.452	INIC. TALUD	4149	751907.666	9885929.221	3404.771	FRANJA	6561	753802.002	9886544.0	3501.106	FRANJA
1738	752348.237	9886633.016	3450.216	INIC. TALUD	4150	751893.697	9885914.028	3405.109	FRANJA	6562	753812.002	9886545.732	3501.301	FRANJA
1739	752355.27	9886634.763	3451.187	INIC. TALUD	4151	751883.411	9885897.3	3405.581	FRANJA	6563	753822.002	9886547.464	3501.496	FRANJA
1740	752356.63	9886635.175	3451.278	INIC. TALUD	4152	751868.845	9885874.166	3410.463	FRANJA	6564	753832.002	9886549.196	3501.691	FRANJA
1741	752382.946	9886622.742	3453.724	INIC. TALUD	4153	751855.685	9885853.209	3404.167	FRANJA	6565	753842.002	9886551.928	3501.886	FRANJA
1742	752378.519	9886616.42	3454.37	INIC. TALUD	4154	751848.838	9885841.39	3401.615	FRANJA	6566	753852.002	9886553.66	3502.081	FRANJA
1743	752373.605	9886610.694	3453.938	INIC. TALUD	4155	751829.973	9885807.943	3402.582	FRANJA	6567	753862.002	9886555.392	3502.276	FRANJA
1744	752370.7	9886608.084	3455.034	INIC. TALUD	4156	751823.784	9885796.484	3401.663	FRANJA	6568	753872.002	9886557.124	3502.471	FRANJA
1745	752367.147	9886607.042	3454.49	INIC. TALUD	4157	751817.713								

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1786	752268.925	9886352.366	3472.153	INIC. TALUD	4198	751996.838	9885063.726	3375.145	FRANJA	6610	752650.867	9886303.23	3472.522	FRANJA
1787	752272.987	9886347.754	3472.487	INIC. TALUD	4199	752007.855	9885055.106	3373.855	FRANJA	6611	752660.045	9886307.091	3472.498	FRANJA
1788	752290.528	9886329.954	3473.652	INIC. TALUD	4200	752015.955	9885045.095	3372.893	FRANJA	6612	752671.563	9886315.495	3472.004	FRANJA
1789	752297.877	9886323.351	3474.083	INIC. TALUD	4201	752029.578	9885027.134	3370.535	FRANJA	6613	752677.69	9886322.39	3470.81	FRANJA
1790	752310.399	9886313.963	3474.785	INIC. TALUD	4202	752043.002	9885009.436	3368.352	FRANJA	6614	752681.575	9886327.182	3470.521	FRANJA
1791	752320.23	9886306.153	3475.487	INIC. TALUD	4203	752048.473	9885002.31	3367.577	FRANJA	6615	752684.023	9886329.339	3470.304	FRANJA
1792	752329.3	9886298.731	3475.701	INIC. TALUD	4204	752059.401	9884987.033	3367.347	FRANJA	6616	752690.546	9886331.153	3469.82	FRANJA
1793	752337.014	9886291.553	3476.161	INIC. TALUD	4205	752070.954	9884971.114	3368.28	FRANJA	6617	752700.511	9886331.381	3469.772	FRANJA
1794	752342.184	9886287.502	3476.605	INIC. TALUD	4206	752079.139	9884960.207	3367.892	FRANJA	6618	752709.634	9886331.858	3470.227	FRANJA
1795	752348.372	9886282.874	3477.123	INIC. TALUD	4207	752088.544	9884947.709	3367.638	FRANJA	6619	752714.994	9886333.558	3470.793	FRANJA
1796	752355.242	9886277.473	3477.693	INIC. TALUD	4208	752098.667	9884936.924	3366.608	FRANJA	6620	752720.335	9886335.266	3470.998	FRANJA
1797	752363.955	9886271.79	3478.388	INIC. TALUD	4209	752108.43	9884928.217	3366.53	FRANJA	6621	752727.189	9886339.39	3470.348	FRANJA
1798	752375.182	9886266.131	3479.3	INIC. TALUD	4210	752120.083	9884920.253	3366.225	FRANJA	6622	752735.784	9886346.552	3468.748	FRANJA
1799	752389.731	9886260.32	3480.486	INIC. TALUD	4211	752134.41	9884913.645	3365.365	FRANJA	6623	752739.944	9886349.772	3468.069	FRANJA
1800	752400.271	9886256.709	3481.618	INIC. TALUD	4212	752148.385	9884909.991	3364.715	FRANJA	6624	752744.891	9886352.24	3467.345	FRANJA
1801	752415.888	9886251.215	3482.871	INIC. TALUD	4213	752163.063	9884908.78	3363.748	FRANJA	6625	752751.396	9886354.425	3466.818	FRANJA
1802	752426.931	9886248.322	3483.278	INIC. TALUD	4214	752174.696	9884908.466	3363.417	FRANJA	6626	752762.385	9886356.616	3467.558	FRANJA
1803	752438.333	9886245.532	3483.503	INIC. TALUD	4215	752191.176	9884908.25	3362.46	FRANJA	6627	752773.278	9886359.586	3467.464	FRANJA
1804	752446.254	9886246.814	3483.734	INIC. TALUD	4216	752206.003	9884908.158	3361.584	FRANJA	6628	752781.972	9886364.181	3466.493	FRANJA
1805	752453.692	9886249.973	3483.828	INIC. TALUD	4217	752217.856	9884908.331	3360.606	FRANJA	6629	752790.081	9886368.468	3465.608	FRANJA
1806	752462.094	9886250.491	3483.322	INIC. TALUD	4218	752225.069	9884908.108	3360.026	FRANJA	6630	752799.254	9886372.76	3464.74	FRANJA
1807	752466.623	9886251.778	3483.215	INIC. TALUD	4219	752236.381	9884905.856	3359.07	FRANJA	6631	752806.017	9886375.15	3464.29	FRANJA
1808	752473.341	9886253.97	3482.842	INIC. TALUD	4220	752249.878	9884900.799	3358.603	FRANJA	6632	752817.098	9886383.829	3465.343	FRANJA
1809	752479.085	9886255.484	3482.723	INIC. TALUD	4221	752257.633	9884897.18	3358.068	FRANJA	6633	752848.92	9886389.131	3465.533	FRANJA
1810	752486.665	9886258.17	3482.295	INIC. TALUD	4222	752268.203	9884892.215	3358.141	FRANJA	6634	752860.358	9886395.942	3462.311	FRANJA
1811	752497.423	9886262.431	3481.842	INIC. TALUD	4223	752277.936	9884887.433	3358.187	FRANJA	6635	752866.438	9886400.832	3461.411	FRANJA
1812	752502.12	9886264.777	3482.202	INIC. TALUD	4224	752294.62	9884879.486	3356.934	FRANJA	6636	752871.752	9886406.234	3460.574	FRANJA
1813	752506.356	9886265.474	3481.279	INIC. TALUD	4225	752311.16	9884873.14	3355.969	FRANJA	6637	752884.526	9886419.425	3459.013	FRANJA
1814	752514.243	9886266.621	3482.066	INIC. TALUD	4226	752325.074	9884870.163	3355.34	FRANJA	6638	752889.834	9886423.215	3458.59	FRANJA
1815	752521.433	9886268.629	3480.316	INIC. TALUD	4227	752343.66	9884866.809	3353.704	FRANJA	6639	752901.591	9886427.434	3458.418	FRANJA
1816	752531.794	9886274.378	3480.127	INIC. TALUD	4228	752368.745	9884861.965	3354.258	FRANJA	6640	752913.433	9886427.583	3459.091	FRANJA
1817	752540.062	9886279.732	3479.323	INIC. TALUD	4229	752394.657	9884856.843	3350.709	FRANJA	6641	752923.536	9886428.532	3461.071	FRANJA
1818	752545.774	9886283.267	3479.088	INIC. TALUD	4230	752412.297	9884853.755	3349.387	FRANJA	6642	752932.583	9886430.592	3461.506	FRANJA
1819	752551.38	9886285.828	3479.03	INIC. TALUD	4231	752428.698	9884850.564	3348.726	FRANJA	6643	752941.923	9886434.33	3461.328	FRANJA
1820	752562.233	9886287.184	3478.66	INIC. TALUD	4232	752469.684	9884846.607	3345.985	FRANJA	6644	752949.206	9886438.429	3460.724	FRANJA
1821	752572.026	9886287.019	3478.39	INIC. TALUD	4233	752494.142	9884847.76	3344.348	FRANJA	6645	752958.157	9886443.827	3460.778	FRANJA
1822	752581.206	9886288.285	3478.322	INIC. TALUD	4234	752511.976	9884849.787	3342.589	FRANJA	6646	752964.127	9886448.264	3460.147	FRANJA
1823	752589.541	9886289.125	3478.167	INIC. TALUD	4235	752535.432	9884840.822	3337.634	FRANJA	6647	752971.251	9886453.91	3460.88	FRANJA
1824	752598.708	9886291.269	3478.073	INIC. TALUD	4236	752579.605	9884847.232	3337.08	FRANJA	6648	752977.784	9886460.722	3461.372	FRANJA
1825	752608.97	9886296.119	3477.547	INIC. TALUD	4237	752514.48	9886519.104	3450.575	FRANJA	6649	752985.743	9886471.55	3462.092	FRANJA
1826	752616.138	9886302.836	3477.284	INIC. TALUD	4238	752147.811	9886513.061	3450.475	FRANJA	6650	752988.553	9886473.131	3462.602	FRANJA
1827	752626.081	9886308.656	3476.762	INIC. TALUD	4239	752140.751	9886508.58	3449.721	FRANJA	6651	752991.973	9886472.222	3462.656	FRANJA
1828	752632.213	9886310.86	3476.188	INIC. TALUD	4240	752137.336	9886506.359	3449.472	FRANJA	6652	752998.049	9886468.459	3462.674	FRANJA
1829	752645.691	9886315.897	3475.923	INIC. TALUD	4241	752133.587	9886503.465	3449.982	FRANJA	6653	753007.442	9886463.222	3463.811	FRANJA
1830	752655.638	9886319.933	3475.118	INIC. TALUD	4242	752129.526	9886499.04	3450.887	FRANJA	6654	753018.933	9886459.82	3463.76	FRANJA
1831	752659.077	9886322.09	3476.025	INIC. TALUD	4243	752126.724	9886495.397	3451.745	FRANJA	6655	753028.471	9886460.73	3462.948	FRANJA
1832	752663.236	9886326.556	3475.417	INIC. TALUD	4244	752121.585	9886488.702	3453.668	FRANJA	6656	753040.278	9886464.948	3463.482	FRANJA
1833	752666.123	9886331.528	3475.765	INIC. TALUD	4245	752114.349	9886480.964	3453.114	FRANJA	6657	753047.031	9886467.468	3464.135	FRANJA
1834	752678.275	9886342.276	3474.967	INIC. TALUD	4246	752105.406	9886474.043	3453.106	FRANJA	6658	753053.227	9886469.226	3464.648	FRANJA
1835	752689.609	9886344.109	3474.024	INIC. TALUD	4247	752097.597	9886469.458	3452.302	FRANJA	6659	753058.033	9886470.156	3465.545	FRANJA
1836	752697.622	9886344.015	3473.543	INIC. TALUD	4248	752090.438	9886466.307	3452	FRANJA	6660	753063.708	9886470.063	3466.522	FRANJA
1837	752707.6	9886345.598	3473.408	INIC. TALUD	4249	752082.465	9886460.58	3454.062	FRANJA	6661	753066.98	9886469.498	3466.897	FRANJA
1838	752715.365	9886346.753	3472.624	INIC. TALUD	4250	752078.228	9886454.304	3456.427	FRANJA	6662	753070.467	9886468.228	3466.846	FRANJA
1839	752719.734	9886350.157	3472.366	INIC. TALUD	4251	752074.466	9886449.019	3458.502	FRANJA	6663	753073.191	9886465.58	3466.744	FRANJA
1840	752726.972	9886356.137	3471.904	INIC. TALUD	4252	752068.217	9886440.851	3458.121	FRANJA	6664	753073.862	9886461.997	3466.516	FRANJA
1841	752731.049	9886358.402	3471.711	INIC. TALUD	4253	752057.78	9886430.306	3459.342	FRANJA	6665	753073.194	9886456.855	3466.117	FRANJA
1842	752742.047	9886364.689	3471.431	INIC. TALUD	4254	752046.686	9886421.353	3460.948	FRANJA	6666	753070.59	9886450.638	3465.458	FRANJA
1843	752748.647	9886366.281	3470.808	INIC. TALUD	4255	752031.464	9886411.665	3460.259	FRANJA	6667	753067.824	9886443.795	3465.473	FRANJA
1844	752760.754	9886369.649	3470.299	INIC. TALUD	4256	752015.334	9886401.54	3461.825	FRANJA	6668	753062.319	9886431.336	3466.031	FRANJA
1845	752768.886	9886372.497	3469.861	INIC. TALUD	4257	752003.901	9886393.338	3463.936	FRANJA	6669	753059.261	9886424.602	3466.321	FRANJA
1846	752776.192	9886375.952	3469.615	INIC. TALUD	4258	751985.132	9886379.366	3465.605	FRANJA	6670	753055.522	9886415.044	3467.495	FRANJA
1847	752790.343	9886382.906	3468.747	INIC. TALUD	4259	751972.046	9886367.948	3467.744	FRANJA	6671	753053.792	9886411.077	3468.383	FRANJA
1848	752802.562	9886388.325	3468.766	INIC. TALUD	4260	751958.583	9886361.363	3469.573	FRANJA	6672	753052.249	9886404.763	3469.463	FRANJA
1849	752814.934	9886391.121	3467.634	INIC. TALUD	4261	751947.987	9886357.29	3469.266	FRANJA	6673	753052.215	9886395.996	3471.045	FRANJA
1850	752833.868	9886397.551	3466.371	INIC. TALUD	4262	751940.437	98863							

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1891	753085.232	9886453.878	3469.867	INIC. TALUD	4303	751877.923	9886270.82	3466.116	FRANJA	6715	753432.413	9886452.776	3486.206	FRANJA
1892	753082.801	9886446.64	3469.702	INIC. TALUD	4304	751873.888	9886261.964	3466.626	FRANJA	6716	753444.427	9886457.944	3487.988	FRANJA
1893	753080.824	9886440.388	3469.918	INIC. TALUD	4305	751868.904	9886252.485	3466.225	FRANJA	6717	753457.779	9886462.533	3488.769	FRANJA
1894	753075.112	9886426.765	3470.746	INIC. TALUD	4306	751858.735	9886239.393	3464.427	FRANJA	6718	753468.294	9886468.189	3488.462	FRANJA
1895	753071.868	9886419.603	3471.008	INIC. TALUD	4307	751849.272	9886228.929	3463.018	FRANJA	6719	753478.405	9886477.775	3489.193	FRANJA
1896	753067.13	9886408.903	3471.775	INIC. TALUD	4308	751936.068	9886318.125	3446.272	FRANJA	6720	753483.295	9886482.486	3489.556	FRANJA
1897	753065.365	9886403.591	3471.927	INIC. TALUD	4309	751922.977	9886320.308	3445.18	FRANJA	6721	753486.18	9886483.922	3489.471	FRANJA
1898	753065.966	9886398.527	3472.227	INIC. TALUD	4310	751912.877	9886322.336	3444.831	FRANJA	6722	753491.235	9886485.824	3489.971	FRANJA
1899	753070.088	9886390.95	3472.473	INIC. TALUD	4311	751900.091	9886324.389	3445.033	FRANJA	6723	753496.663	9886487.12	3490.483	FRANJA
1900	753076.449	9886387.387	3472.75	INIC. TALUD	4312	751903.753	9886295.392	3445.85	FRANJA	6724	753507.344	9886488.241	3491.17	FRANJA
1901	753082.436	9886384.839	3472.98	INIC. TALUD	4313	751901.043	9886280.805	3451.861	FRANJA	6725	752326.537	9886606.712	3448.715	FRANJA
1902	753093.474	9886380.454	3473.871	INIC. TALUD	4314	751896.837	9886264.095	3457.615	FRANJA	6726	752321.026	9886597.075	3448.407	FRANJA
1903	753108.879	9886375.047	3474.3	INIC. TALUD	4315	751891.853	9886253.157	3469.961	FRANJA	6727	752316.596	9886589.329	3448.605	FRANJA
1904	753133.905	9886367.242	3475.12	INIC. TALUD	4316	751885.784	9886241.613	3461.861	FRANJA	6728	752312.165	9886581.583	3449.355	FRANJA
1905	753142.999	9886364.234	3475.325	INIC. TALUD	4317	751874.071	9886236.533	3459.791	FRANJA	6729	752306.889	9886573.15	3449.78	FRANJA
1906	753158.656	9886359.764	3475.772	INIC. TALUD	4318	751864.106	9886215.514	3457.666	FRANJA	6730	752304.507	9886568.004	3450.335	FRANJA
1907	753166.055	9886360.384	3476.086	INIC. TALUD	4319	751934.097	9886298.177	3439.271	FRANJA	6731	752300.229	9886556.835	3452.457	FRANJA
1908	753172.431	9886361.778	3476.367	INIC. TALUD	4320	751923.847	9886299.886	3440.663	FRANJA	6732	752297.596	9886548.92	3452.337	FRANJA
1909	753179.572	9886364.997	3477.019	INIC. TALUD	4321	751923.716	9886293.352	3440.887	FRANJA	6733	752295.714	9886537.154	3452.814	FRANJA
1910	753188.553	9886368.963	3477.417	INIC. TALUD	4322	751920.618	9886276.676	3441.869	FRANJA	6734	752294.45	9886534.503	3453.137	FRANJA
1911	753200.95	9886374.345	3478.084	INIC. TALUD	4323	751915.751	9886257.37	3447.964	FRANJA	6735	752292.586	9886532.083	3453.662	FRANJA
1912	753213.267	9886379.88	3478.588	INIC. TALUD	4324	751909.819	9886244.351	3451.682	FRANJA	6736	752286.066	9886527.631	3456.18	FRANJA
1913	753221.344	9886388.652	3479.04	INIC. TALUD	4325	751902.664	9886230.741	3453.709	FRANJA	6737	752276.976	9886521.983	3460.297	FRANJA
1914	753229.333	9886395.444	3479.585	INIC. TALUD	4326	751889.407	9886213.673	3454.128	FRANJA	6738	752268.378	9886514.565	3468.966	FRANJA
1915	753235.772	9886397.599	3479.863	INIC. TALUD	4327	751878.939	9886202.099	3451.369	FRANJA	6739	752261.084	9886502.941	3457.788	FRANJA
1916	753243.023	9886399.454	3480.03	INIC. TALUD	4328	751916.013	9886211.193	3444.516	FRANJA	6740	752256.426	9886494.309	3457.804	FRANJA
1917	753248.618	9886400.266	3480.2	INIC. TALUD	4329	751893.773	9886188.684	3445.276	FRANJA	6741	752252.174	9886485.987	3458.351	FRANJA
1918	753253.31	9886402.155	3480.417	INIC. TALUD	4330	753522.099	9886519.053	3493.528	FRANJA	6742	752248.29	9886474.23	3459.994	FRANJA
1919	753258.391	9886405.865	3480.71	INIC. TALUD	4331	753514.419	9886518.587	3493.896	FRANJA	6743	752248.252	9886461.858	3460.413	FRANJA
1920	753270.094	9886411.601	3482.168	INIC. TALUD	4332	753504.337	9886518.09	3494.412	FRANJA	6744	752249.253	9886454.154	3460.072	FRANJA
1921	753282.365	9886421.498	3482.333	INIC. TALUD	4333	753491.593	9886516.752	3494.601	FRANJA	6745	752249.087	9886450.314	3460.276	FRANJA
1922	753295.786	9886423.814	3483.027	INIC. TALUD	4334	753482.435	9886514.566	3495.177	FRANJA	6746	752248.452	9886447.947	3460.546	FRANJA
1923	753312.52	9886428.496	3483.545	INIC. TALUD	4335	753474.182	9886511.461	3495.089	FRANJA	6747	752245.363	9886442.4	3461.32	FRANJA
1924	753320.479	9886430.888	3483.796	INIC. TALUD	4336	753465.799	9886507.288	3495.116	FRANJA	6748	752243.933	9886416.469	3464.768	FRANJA
1925	753324.88	9886433.007	3484.061	INIC. TALUD	4337	753457.678	9886499.463	3494.234	FRANJA	6749	752243.171	9886393.037	3466.154	FRANJA
1926	753328.855	9886436.85	3484.156	INIC. TALUD	4338	753448.115	9886491.985	3493.809	FRANJA	6750	752243.34	9886380.567	3467.157	FRANJA
1927	753331.521	9886437.868	3484.276	INIC. TALUD	4339	753433.608	9886485.948	3493.053	FRANJA	6751	752237.176	9886371.119	3468.167	FRANJA
1928	753332.873	9886440.202	3484.287	INIC. TALUD	4340	753417.239	9886479.121	3493.676	FRANJA	6752	752240.465	9886361.932	3468.783	FRANJA
1929	753337.12	9886444.849	3484.518	INIC. TALUD	4341	753406.242	9886471.084	3494.598	FRANJA	6753	752250.218	9886347.607	3469.905	FRANJA
1930	753340.511	9886448.188	3485.083	INIC. TALUD	4342	753397.959	9886465.051	3494.341	FRANJA	6754	752254.826	9886341.9	3469.717	FRANJA
1931	753342.525	9886450.703	3485.458	INIC. TALUD	4343	753385.748	9886464.79	3493.833	FRANJA	6755	752266.664	9886328.682	3471.327	FRANJA
1932	753345.925	9886452.861	3485.436	INIC. TALUD	4344	753379.49	9886467.572	3493.576	FRANJA	6756	752273.524	9886321.611	3471.288	FRANJA
1933	753349.656	9886453.856	3485.464	INIC. TALUD	4345	753368.823	9886470.981	3492.427	FRANJA	6757	752279.334	9886316.353	3471.54	FRANJA
1934	753354.77	9886455.498	3485.256	INIC. TALUD	4346	753360.681	9886472.07	3492.192	FRANJA	6758	752285.041	9886311.192	3472.055	FRANJA
1935	753360.831	9886456.46	3487.969	INIC. TALUD	4347	753351.529	9886471.309	3493.137	FRANJA	6759	752292.005	9886305.635	3472.245	FRANJA
1936	753367.688	9886455.278	3488.614	INIC. TALUD	4348	753345.031	9886469.247	3493.479	FRANJA	6760	752298.648	9886300.335	3472.05	FRANJA
1937	753370.474	9886453.963	3485.844	INIC. TALUD	4349	753339.573	9886467.248	3493.215	FRANJA	6761	752309.172	9886292.186	3472.528	FRANJA
1938	753372.992	9886451.519	3485.643	INIC. TALUD	4350	753333.822	9886463.672	3493.013	FRANJA	6762	752318.101	9886284.955	3473.883	FRANJA
1939	753379.373	9886448.136	3485.865	INIC. TALUD	4351	753328.741	9886459.93	3493.683	FRANJA	6763	752327.118	9886277.646	3474.415	FRANJA
1940	753388.163	9886445.627	3486.103	INIC. TALUD	4352	753320.915	9886451.635	3493.186	FRANJA	6764	752332.487	9886273.311	3474.834	FRANJA
1941	753394.713	9886445.555	3486.283	INIC. TALUD	4353	753316.629	9886447.114	3491.928	FRANJA	6765	752338.156	9886268.741	3475.108	FRANJA
1942	753399.685	9886447.275	3486.483	INIC. TALUD	4354	753312.996	9886442.982	3491.007	FRANJA	6766	752356.263	9886256.64	3478.627	FRANJA
1943	753405.676	9886450.697	3487.332	INIC. TALUD	4355	753306.055	9886443.057	3489.928	FRANJA	6767	752368.298	9886250.327	3478.702	FRANJA
1944	753417.859	9886458.174	3487.756	INIC. TALUD	4356	753292.034	9886440.577	3489.203	FRANJA	6768	752382.395	9886245.016	3480.149	FRANJA
1945	753421.369	9886460.321	3487.9	INIC. TALUD	4357	753277.575	9886437.397	3488.412	FRANJA	6769	752396.427	9886240.158	3481.506	FRANJA
1946	753425.985	9886464.343	3488.308	INIC. TALUD	4358	753270.605	9886435.15	3487.929	FRANJA	6770	752408.229	9886235.927	3483.4	FRANJA
1947	753440.379	9886470.57	3489	INIC. TALUD	4359	753258.75	9886428.525	3487.92	FRANJA	6771	752419.852	9886232.191	3483.625	FRANJA
1948	753445.379	9886472.302	3489.609	INIC. TALUD	4360	753248.058	9886420.16	3488.62	FRANJA	6772	752437.449	9886228.187	3484.023	FRANJA
1949	753453.321	9886474.447	3490.024	INIC. TALUD	4361	753241.221	9886415.914	3487.569	FRANJA	6773	752448.641	9886228.819	3483.829	FRANJA
1950	753459.078	9886477.455	3490.46	INIC. TALUD	4362	753230.116	9886411.859	3485.68	FRANJA	6774	752459.901	9886230.504	3483.835	FRANJA
1951	753464.949	9886481.601	3490.909	INIC. TALUD	4363	753220.659	9886407.749	3484.801	FRANJA	6775	752478.74	9886236.692	3479.984	FRANJA
1952	753469.987	9886487.512	3491.135	INIC. TALUD	4364	753211.894	9886400.548	3484.436	FRANJA	6776	752484.683	9886238.443	3479.876	FRANJA
1953	753472.445	9886490.407	3491.204	INIC. TALUD	4365	753202.851	9886394.059	3483.846	FRANJA	6777	752492.023	9886240.605	3479.008	FRANJA
1954	753476.158	9886493.052	3491.255	INIC. TALUD	4366	753194.147	9886389.792	3483.549	FRANJA	6778	752499.165	9886243.029	3478.923	FRANJA
1955	753480.807	9886496.247	3491.347	INIC. TALUD	4367	753186.409	9							

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
1996	752111.782	9886514.907	3460.878	INIC. TALUD	4408	752941.423	9886468.769	3471.574	FRANJA	6820	752875.317	9886402.727	3458.649	FRANJA
1997	752104.901	9886506.258	3461.312	INIC. TALUD	4409	752934.1	9886464.351	3471.625	FRANJA	6821	752881.981	9886409.502	3458.213	FRANJA
1998	752095.6	9886494.569	3461.898	INIC. TALUD	4410	752928.937	9886461.447	3471.804	FRANJA	6822	752890.42	9886417.863	3457.108	FRANJA
1999	752074.09	9886483.228	3462.881	INIC. TALUD	4411	752923.624	9886459.32	3471.523	FRANJA	6823	752893.083	9886419.696	3457.048	FRANJA
2000	752064.398	9886474.354	3463.594	INIC. TALUD	4412	752918.783	9886458.218	3470.913	FRANJA	6824	752898.333	9886421.904	3457.683	FRANJA
2001	752055.366	9886461.517	3464.006	INIC. TALUD	4413	752911.812	9886457.563	3470.561	FRANJA	6825	752903.352	9886422.438	3456.62	FRANJA
2002	752047.208	9886452.956	3464.753	INIC. TALUD	4414	752901.245	9886457.411	3471.363	FRANJA	6826	752913.704	9886422.586	3458.127	FRANJA
2003	752032.304	9886441.95	3466.276	INIC. TALUD	4415	752890.794	9886456.299	3470.997	FRANJA	6827	752924.328	9886423.585	3459.734	FRANJA
2004	752018.398	9886431.68	3467.696	INIC. TALUD	4416	752883.53	9886453.847	3470.129	FRANJA	6828	752934.076	9886425.804	3460.565	FRANJA
2005	751999.538	9886417.753	3469.623	INIC. TALUD	4417	752875.675	9886450.203	3470.418	FRANJA	6829	752944.087	9886429.811	3459.96	FRANJA
2006	751983.536	9886406.623	3469.514	INIC. TALUD	4418	752869.139	9886445.706	3470.047	FRANJA	6830	752951.724	9886434.108	3459.288	FRANJA
2007	751967.39	9886394.411	3471.427	INIC. TALUD	4419	752863.912	9886441.281	3470.158	FRANJA	6831	752904.946	9886439.67	3458.367	FRANJA
2008	751954.003	9886384.671	3472.701	INIC. TALUD	4420	752856.831	9886438.844	3471.513	FRANJA	6832	752967.172	9886444.298	3458.846	FRANJA
2009	751950.799	9886383.205	3473.208	INIC. TALUD	4421	752850.367	9886437.273	3473.29	FRANJA	6833	752974.623	9886450.204	3458.812	FRANJA
2010	751946.777	9886381.175	3472.768	INIC. TALUD	4422	752843.198	9886420.64	3473.844	FRANJA	6834	752981.689	9886457.569	3459.579	FRANJA
2011	751943.256	9886380.746	3472.901	INIC. TALUD	4423	752835.061	9886415.794	3474.23	FRANJA	6835	752986.139	9886464.16	3459.836	FRANJA
2012	751934.597	9886382.195	3473.219	INIC. TALUD	4424	752826.682	9886412.037	3475.231	FRANJA	6836	752989.199	9886467.881	3461.019	FRANJA
2013	751929.754	9886383.716	3473.272	INIC. TALUD	4425	752810.945	9886407.412	3475.646	FRANJA	6837	752995.514	9886464.147	3460.779	FRANJA
2014	751924.501	9886390.642	3473.198	INIC. TALUD	4426	752797.247	9886403.869	3474.519	FRANJA	6838	753005.492	9886458.585	3462.01	FRANJA
2015	751919.304	9886397.568	3473.123	INIC. TALUD	4427	752788.593	9886400.811	3475.675	FRANJA	6839	753018.443	9886454.751	3461.892	FRANJA
2016	751910.131	9886418.312	3473.285	INIC. TALUD	4428	752781.972	9886398.114	3476.98	FRANJA	6840	753029.567	9886455.812	3460.943	FRANJA
2017	751902.831	9886450.507	3473.679	INIC. TALUD	4429	752776.062	9886394.991	3477.346	FRANJA	6841	753041.993	9886460.251	3462.014	FRANJA
2018	751898.875	9886466.44	3473.789	INIC. TALUD	4430	752767.953	9886390.704	3477.362	FRANJA	6842	753048.59	9886462.713	3462.653	FRANJA
2019	751890.536	9886491.756	3474.19	INIC. TALUD	4431	752762.189	9886387.658	3478.121	FRANJA	6843	753054.386	9886464.358	3463.365	FRANJA
2020	751887.728	9886498.098	3474.277	INIC. TALUD	4432	752733.279	9886380.263	3476.555	FRANJA	6844	753058.472	9886465.148	3464.13	FRANJA
2021	751883.828	9886503.016	3474.281	INIC. TALUD	4433	752723.53	9886373.658	3477.253	FRANJA	6845	753063.239	9886465.07	3464.926	FRANJA
2022	751880.899	9886506.161	3474.375	INIC. TALUD	4434	752716.993	9886369.944	3478.632	FRANJA	6846	753068.148	9886463.751	3465.368	FRANJA
2023	751875.966	9886507.809	3474.496	INIC. TALUD	4435	752709.752	9886363.91	3480.439	FRANJA	6847	753068.323	9886458.166	3464.55	FRANJA
2024	751865.648	9886506.628	3476.793	INIC. TALUD	4436	752699.385	9886361.363	3481.623	FRANJA	6848	753065.967	9886452.541	3463.674	FRANJA
2025	751863.348	9886500.883	3474.932	INIC. TALUD	4437	752688.055	9886361.104	3482.092	FRANJA	6849	753063.219	9886445.743	3463.313	FRANJA
2026	751859.748	9886493.463	3474.669	INIC. TALUD	4438	752673.811	9886357.958	3481.681	FRANJA	6850	753057.756	9886433.38	3463.294	FRANJA
2027	751857.286	9886486.139	3474.815	INIC. TALUD	4439	752666.673	9886354.036	3481.6	FRANJA	6851	753054.678	9886426.603	3463.642	FRANJA
2028	751856.333	9886481.071	3474.993	INIC. TALUD	4440	752659.856	9886348.028	3482.72	FRANJA	6852	753050.598	9886416.875	3464.692	FRANJA
2029	751854.497	9886470.636	3475.022	INIC. TALUD	4441	752654.814	9886341.811	3484.843	FRANJA	6853	753049.002	9886412.538	3465.381	FRANJA
2030	751852.343	9886451.121	3474.789	INIC. TALUD	4442	752640.113	9886331.253	3484.977	FRANJA	6854	753047.203	9886405.177	3467.116	FRANJA
2031	751846.656	9886437.341	3475.501	INIC. TALUD	4443	752629.309	9886327.495	3484.088	FRANJA	6855	753048.001	9886394.716	3469.043	FRANJA
2032	751840.081	9886418.679	3475.425	INIC. TALUD	4444	752617.091	9886322.347	3482.953	FRANJA	6856	753057.225	9886378.416	3470.981	FRANJA
2033	751833.161	9886408.3	3475.487	INIC. TALUD	4445	752608.534	9886316.975	3483.051	FRANJA	6857	753064.638	9886372.574	3470.434	FRANJA
2034	751830.527	9886402.195	3476.9	INIC. TALUD	4446	752600.3	9886311.628	3484.552	FRANJA	6858	753075.444	9886367.526	3471.595	FRANJA
2035	751827.558	9886388.558	3475.166	INIC. TALUD	4447	752592.642	9886308.268	3485.186	FRANJA	6859	753087.315	9886363.126	3472.346	FRANJA
2036	751830.947	9886372.627	3475.165	INIC. TALUD	4448	752585.866	9886306.602	3485.154	FRANJA	6860	753103.909	9886358.985	3472.439	FRANJA
2037	751834.992	9886357.393	3475.384	INIC. TALUD	4449	752578.142	9886305.49	3482.211	FRANJA	6861	753119.523	9886353.418	3472.538	FRANJA
2038	751834.84	9886352.625	3475.501	INIC. TALUD	4450	752570.414	9886304.624	3482.279	FRANJA	6862	753128.165	9886350.72	3471.449	FRANJA
2039	751836.443	9886345.032	3475.634	INIC. TALUD	4451	752561.806	9886303.658	3482.418	FRANJA	6863	753136.896	9886347.859	3471.684	FRANJA
2040	751837.047	9886337.863	3475.641	INIC. TALUD	4452	752552.831	9886302.491	3482.705	FRANJA	6864	753143.672	9886345.626	3472.307	FRANJA
2041	751839.895	9886323.886	3475.654	INIC. TALUD	4453	752540.438	9886298.96	3484.355	FRANJA	6865	753153.648	9886342.577	3473.87	FRANJA
2042	751839.201	9886318.891	3475.813	INIC. TALUD	4454	752531.889	9886295.026	3486.612	FRANJA	6866	753167.1	9886341.946	3474.405	FRANJA
2043	751839.155	9886316.616	3476.548	INIC. TALUD	4455	752522.396	9886289.66	3486.505	FRANJA	6867	753177.61	9886343.971	3472.676	FRANJA
2044	751840.924	9886310.408	3476.643	INIC. TALUD	4456	752514.968	9886285.449	3486.647	FRANJA	6868	753186.804	9886348.227	3472.836	FRANJA
2045	751840.745	9886301.706	3476.697	INIC. TALUD	4457	752507.07	9886282.37	3486.926	FRANJA	6869	753200.575	9886354.412	3473.024	FRANJA
2046	751839.659	9886293.3	3476.713	INIC. TALUD	4458	752498.207	9886279.541	3486.616	FRANJA	6870	753208.852	9886358.022	3474.045	FRANJA
2047	751837.077	9886286.653	3476.967	INIC. TALUD	4459	752488.1	9886276.234	3486.823	FRANJA	6871	753220.881	9886363.918	3475.076	FRANJA
2048	751835.875	9886279.091	3476.692	INIC. TALUD	4460	752481.45	9886273.978	3487.496	FRANJA	6872	753233.229	9886372.779	3474.378	FRANJA
2049	751833.597	9886275.16	3476.365	INIC. TALUD	4461	752476.099	9886272.401	3487.737	FRANJA	6873	753239.096	9886377.599	3474.547	FRANJA
2050	751832.815	9886264.584	3474.81	INIC. TALUD	4462	752468.172	9886270.066	3489.607	FRANJA	6874	753243.106	9886379.342	3474.853	FRANJA
2051	751817.526	9886257.689	3474.18	INIC. TALUD	4463	752461.837	9886267.97	3487.345	FRANJA	6875	753256.618	9886384.276	3476.141	FRANJA
2052	752352.413	9886638.008	3451.971	INIC. TALUD	4464	752451.467	9886264.631	3487.445	FRANJA	6876	753268.133	9886391.426	3476.417	FRANJA
2053	752349.901	9886638.125	3452.302	INIC. TALUD	4465	752430.927	9886265.395	3486.184	FRANJA	6877	753278.186	9886399.292	3476.611	FRANJA
2054	752345.657	9886637.957	3452.237	INIC. TALUD	4466	752419.492	9886260.07	3485.873	FRANJA	6878	753284.648	9886402.903	3477.571	FRANJA
2055	752333.475	9886636.564	3452.329	INIC. TALUD	4467	752408.057	9886273.17	3485.084	FRANJA	6879	753286.725	9886403.573	3477.867	FRANJA
2056	752316.444	9886634.617	3452.457	INIC. TALUD	4468	752394.292	9886277.935	3484.473	FRANJA	6880	753298.844	9886406.239	3478.486	FRANJA
2057	752303.901	9886634.675	3452.623	INIC. TALUD	4469	752382.651	9886282.321	3483.859	FRANJA	6881	753313.798	9886408.883	3478.707	FRANJA
2058	752288.56	9886634.988	3452.703	INIC. TALUD	4470	752373.41	9886287.168	3483.013	FRANJA	6882	753326.764	9886412.48	3478.995	FRANJA
2059	752277.635	9886631.464	3452.941	INIC. TALUD	4471	752368.345	9886290.207	3482.148	FRANJA	6883	753338.618	9886419.437	3478.24	FRANJA
2060	752272.885	9886628.063	3452.956	INIC. TALUD	4472	752359.311								

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84

Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
2101	751916,704	9886389,066	3473,301	INIC. TALUD	4513	752381,031	9886598,857	3460,969	FRANJA	6925	751884,252	9886518,427	3476,192	FRANJA
2102	751908,646	9886402,029	3473,104	INIC. TALUD	4514	752389,683	9886607,733	3457,445	FRANJA	6926	751905,003	9886485,344	3484,785	FRANJA
2103	751904,302	9886416,636	3473,17	INIC. TALUD	4515	752395,287	9886615,022	3456,058	FRANJA	6927	751909,165	9886471,873	3484,063	FRANJA
2104	751899,122	9886438,693	3473,676	INIC. TALUD	4516	752395,684	9886622,315	3455,764	FRANJA	6928	751912,223	9886460,26	3483,339	FRANJA
2105	751883,919	9886490,282	3474,001	INIC. TALUD	4517	752395,151	9886630,716	3454,515	FRANJA	6929	751916,163	9886443,6	3482,795	FRANJA
2106	751881,84	9886497,681	3474,134	INIC. TALUD	4518	752393,357	9886637,348	3455,009	FRANJA	6930	751918,718	9886431,571	3482,071	FRANJA
2107	751878,114	9886501,651	3474,345	INIC. TALUD	4519	752388,482	9886645,905	3456,893	FRANJA	6931	751921,155	9886420,586	3481,113	FRANJA
2108	751876,078	9886502,427	3474,336	INIC. TALUD	4520	752378,133	9886654,122	3459,804	FRANJA	6932	751924,244	9886411,428	3480,211	FRANJA
2109	751874,376	9886502,325	3474,321	INIC. TALUD	4521	752370,186	9886657,988	3460,978	FRANJA	6933	751927,178	9886406,009	3479,719	FRANJA
2110	751872,709	9886501,343	3474,291	INIC. TALUD	4522	752354,159	9886662,78	3463,736	FRANJA	6934	751933,704	9886397,13	3478,467	FRANJA
2111	751871,423	9886500,065	3474,314	INIC. TALUD	4523	752347,689	9886661,52	3463,774	FRANJA	6935	751936,25	9886395,178	3478,185	FRANJA
2112	751870,169	9886496,979	3474,256	INIC. TALUD	4524	752342,206	9886660,52	3463,893	FRANJA	6936	751941,225	9886393,3	3477,439	FRANJA
2113	751865,797	9886487,592	3474,395	INIC. TALUD	4525	752315,043	9886658,256	3464,781	FRANJA	6937	751945,059	9886393,695	3476,871	FRANJA
2114	751863,321	9886480,775	3474,618	INIC. TALUD	4526	752304,738	9886657,406	3458,949	FRANJA	6938	751950,193	9886396,337	3476,66	FRANJA
2115	751859,323	9886459,553	3474,805	INIC. TALUD	4527	752296,78	9886657,881	3454,657	FRANJA	6939	751958,432	9886403,115	3476,074	FRANJA
2116	751858,104	9886449,554	3474,677	INIC. TALUD	4528	752276,864	9886655,367	3454,23	FRANJA	6940	751966,413	9886409,481	3475,225	FRANJA
2117	751853,288	9886434,625	3474,693	INIC. TALUD	4529	752267,332	9886651,737	3454,323	FRANJA	6941	751983,478	9886421,761	3474,025	FRANJA
2118	751849,724	9886423,217	3474,521	INIC. TALUD	4530	752259,412	9886650,118	3455,316	FRANJA	6942	751995,811	9886430,609	3472,878	FRANJA
2119	751843,312	9886409,815	3474,816	INIC. TALUD	4531	752248,767	9886638,201	3457,568	FRANJA	6943	752011,009	9886440,149	3471,852	FRANJA
2120	751839,898	9886405,604	3474,891	INIC. TALUD	4532	752239,166	9886630,087	3460,672	FRANJA	6944	752035,351	9886457,399	3470,839	FRANJA
2121	751833,592	9886394,572	3474,963	INIC. TALUD	4533	752231,255	9886623,564	3463,441	FRANJA	6945	752041,773	9886463,887	3471,1	FRANJA
2122	751834,496	9886384,247	3474,835	INIC. TALUD	4534	752224,338	9886619,788	3464,776	FRANJA	6946	752046,302	9886469,807	3470,864	FRANJA
2123	751839,419	9886368,911	3474,885	INIC. TALUD	4535	752218,968	9886618,759	3466,272	FRANJA	6947	752049,464	9886474,249	3470,704	FRANJA
2124	751845,693	9886333,925	3475,006	INIC. TALUD	4536	752211,942	9886618,988	3467,842	FRANJA	6948	752053,66	9886480,464	3470,983	FRANJA
2125	751846,323	9886322,117	3475,55	INIC. TALUD	4537	752204,632	9886618,705	3466,501	FRANJA	6949	752057,303	9886485,626	3472,034	FRANJA
2126	751846,76	9886312,381	3475,966	INIC. TALUD	4538	752197,639	9886617,074	3464,179	FRANJA	6950	752064,706	9886491,98	3472,7	FRANJA
2127	751846,648	9886301,917	3476,493	INIC. TALUD	4539	752192,203	9886615,08	3463,132	FRANJA	6951	752070,038	9886495,377	3472,553	FRANJA
2128	751843,708	9886290,405	3476,827	INIC. TALUD	4540	752186,173	9886612,229	3462,887	FRANJA	6952	752075,906	9886498,151	3472,339	FRANJA
2129	751842,057	9886284,607	3476,885	INIC. TALUD	4541	752179,481	9886608,078	3463,746	FRANJA	6953	752081,633	9886500,672	3472,104	FRANJA
2130	751836,698	9886273,306	3476,219	INIC. TALUD	4542	752171,999	9886606,611	3466,923	FRANJA	6954	752085,754	9886503,092	3472,035	FRANJA
2131	751829,529	9886263,893	3475,002	INIC. TALUD	4543	752166,921	9886594,351	3468,005	FRANJA	6955	752090,705	9886506,923	3471,191	FRANJA
2132	751821,067	9886254,384	3474,092	INIC. TALUD	4544	752159,927	9886586,405	3468,079	FRANJA	6956	752098,97	9886516,722	3468,372	FRANJA
2133	752581,653	9884891,651	3330,232	INIC. TALUD	4545	752153,422	9886579,018	3468,418	FRANJA	6957	752102,712	9886521,586	3467,782	FRANJA
2134	752561,831	9884894,143	3328,138	INIC. TALUD	4546	752147,97	9886573,529	3468,681	FRANJA	6958	752109,829	9886529,34	3467,84	FRANJA
2135	752550,593	9884895,871	3328,546	INIC. TALUD	4547	752139,196	9886564,409	3469,014	FRANJA	6959	752117,067	9886534,927	3467,307	FRANJA
2136	752536,174	9884895,904	3329,43	INIC. TALUD	4548	752134,281	9886557,935	3469,004	FRANJA	6960	752121,829	9886538,025	3467,809	FRANJA
2137	752518,964	9884895,062	3330,536	INIC. TALUD	4549	752129,721	9886552,262	3470,833	FRANJA	6961	752126,528	9886541,007	3467,985	FRANJA
2138	752506,338	9884892,571	3331,406	INIC. TALUD	4550	752123,487	9886545	3470,091	FRANJA	6962	752128,842	9886543,105	3468,427	FRANJA
2139	752492,376	9884891,355	3332,453	INIC. TALUD	4551	752119,126	9886542,232	3469,978	FRANJA	6963	752133,629	9886549,143	3469,924	FRANJA
2140	752473,059	9884890,152	3333,987	INIC. TALUD	4552	752114,171	9886539,008	3469,679	FRANJA	6964	752138,178	9886554,802	3466,81	FRANJA
2141	752454,457	9884891,099	3335,338	INIC. TALUD	4553	752106,435	9886533,037	3469,99	FRANJA	6965	752142,984	9886560,781	3466,925	FRANJA
2142	752433,82	9884894,172	3337,041	INIC. TALUD	4554	752098,881	9886524,807	3470,766	FRANJA	6966	752151,58	9886570,068	3466,957	FRANJA
2143	752412,178	9884898,093	3338,906	INIC. TALUD	4555	752091,039	9886514,601	3469,991	FRANJA	6967	752157,075	9886575,601	3466,617	FRANJA
2144	752398,58	9884900,487	3340,066	INIC. TALUD	4556	752087,328	9886510,632	3470,735	FRANJA	6968	752163,68	9886583,102	3466,407	FRANJA
2145	752379,133	9884904,323	3341,689	INIC. TALUD	4557	752082,947	9886507,241	3471,722	FRANJA	6969	752170,741	9886591,123	3465,185	FRANJA
2146	752351,47	9884909,473	3343,675	INIC. TALUD	4558	752079,352	9886505,131	3472,119	FRANJA	6970	752175,716	9886597,256	3463,53	FRANJA
2147	752326,131	9884914,039	3347,013	INIC. TALUD	4559	752073,83	9886502,701	3472,371	FRANJA	6971	752182,606	9886604,133	3461,645	FRANJA
2148	752310,083	9884919,565	3348,509	INIC. TALUD	4560	752061,719	9886496,006	3472,782	FRANJA	6972	752188,566	9886607,83	3460,63	FRANJA
2149	752304,044	9884922,136	3350,465	INIC. TALUD	4561	752053,575	9886489,015	3473,274	FRANJA	6973	752194,137	9886610,463	3460,996	FRANJA
2150	752298,151	9884925,488	3349,503	INIC. TALUD	4562	752049,545	9886483,305	3473,194	FRANJA	6974	752199,074	9886612,274	3461,783	FRANJA
2151	752289,172	9884929,791	3350,441	INIC. TALUD	4563	752045,354	9886477,998	3471,981	FRANJA	6975	752205,303	9886613,728	3463,945	FRANJA
2152	752275,736	9884935,787	3352,09	INIC. TALUD	4564	752042,278	9886472,777	3472,059	FRANJA	6976	752211,957	9886613,985	3465,113	FRANJA
2153	752268,541	9884939,327	3352,923	INIC. TALUD	4565	752037,995	9886467,178	3472,309	FRANJA	6977	752219,098	9886613,752	3464,146	FRANJA
2154	752258,495	9884943,695	3353,947	INIC. TALUD	4566	752030,922	9886460,031	3472,538	FRANJA	6978	752225,985	9886615,055	3462,609	FRANJA
2155	752248,911	9884948,121	3355,108	INIC. TALUD	4567	752025,219	9886455,429	3472,793	FRANJA	6979	752234,172	9886619,489	3461,187	FRANJA
2156	752234,808	9884950,995	3356,095	INIC. TALUD	4568	752010,093	9886445,477	3473,337	FRANJA	6980	752242,37	9886626,248	3459,173	FRANJA
2157	752216,885	9884951,506	3357,48	INIC. TALUD	4569	751993,022	9886434,762	3473,908	FRANJA	6981	752251,943	9886634,338	3456,169	FRANJA
2158	752205,971	9884951,304	3358,293	INIC. TALUD	4570	751980,56	9886428,822	3475,176	FRANJA	6982	752262,32	9886642,642	3454,243	FRANJA
2159	752193,329	9884951,733	3359,381	INIC. TALUD	4571	751963,392	9886423,467	3476,415	FRANJA	6983	752269,582	9886647,244	3453,821	FRANJA
2160	752162,525	9884952,13	3361,471	INIC. TALUD	4572	751955,358	9886407,059	3477,135	FRANJA	6984	752278,292	9886650,56	3453,887	FRANJA
2161	752154,152	9884952,618	3362,359	INIC. TALUD	4573	751947,365	9886400,969	3477,81	FRANJA	6985	752286,04	9886652,244	3453,944	FRANJA
2162	752149,268	9884954,282	3363,146	INIC. TALUD	4574	751942,725	9886398,78	3478,233	FRANJA	6986	752296,746	9886653,87	3454,266	FRANJA
2163	752141,241	9884957,608	3364,287	INIC. TALUD	4575	751937,312	9886400,665	3479,086	FRANJA	6987	752304,546	9886652,307	3455,266	FRANJA
2164	752134,986	9884962,161	3365,274	INIC. TALUD	4576	751931,41	9886408,693	3480,966	FRANJA	6988	752315,43	9886652,256	3460,8	FRANJA
2165	752128,54	9884967,816	3365,773	INIC. TALUD										

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pro.	Este	Norte	Elevación	Descripción
2206	751854.951	9885408.839	3383.594	INIC. TALUD	4618	753311.367	9886496.812	3503.417	FRANJA	7030	752265.915	9886412.875	3473.48	FRANJA
2207	751850.607	9885431.478	3384.196	INIC. TALUD	4619	753302.111	9886490.001	3502.263	FRANJA	7031	752265.437	9886404.181	3473.644	FRANJA
2208	751846.482	9885453.688	3385.107	INIC. TALUD	4620	753284.251	9886479.822	3499.846	FRANJA	7032	752265.176	9886392.893	3473.916	FRANJA
2209	751842.357	9885475.9	3386.022	INIC. TALUD	4621	753247.535	9886468.08	3500.438	FRANJA	7033	752265.301	9886383.657	3474.125	FRANJA
2210	751839.377	9885491.517	3386.651	INIC. TALUD	4622	753236.538	9886461.934	3498.742	FRANJA	7034	752267.573	9886375.218	3474.439	FRANJA
2211	751837.062	9885503.374	3387.123	INIC. TALUD	4623	753225.116	9886452.998	3496.251	FRANJA	7035	752271.117	9886369.66	3475.006	FRANJA
2212	751834.564	9885518.172	3387.71	INIC. TALUD	4624	753215.271	9886449.022	3495.445	FRANJA	7036	752273.803	9886366.151	3475.39	FRANJA
2213	751830.634	9885536.984	3388.343	INIC. TALUD	4625	753199.587	9886442.205	3495.346	FRANJA	7037	752278.167	9886360.747	3476.005	FRANJA
2214	751825.661	9885561.958	3389.172	INIC. TALUD	4626	753187.512	9886432.285	3494.02	FRANJA	7038	752282.095	9886355.881	3476.485	FRANJA
2215	751823.514	9885573.839	3389.77	INIC. TALUD	4627	753177.342	9886426.102	3492.663	FRANJA	7039	752288.215	9886349.552	3477.218	FRANJA
2216	751821.428	9885590.39	3390.22	INIC. TALUD	4628	753160.306	9886419.112	3490.825	FRANJA	7040	752294.377	9886343.2	3477.762	FRANJA
2217	751821.369	9885600.471	3390.756	INIC. TALUD	4629	753151.017	9886422.155	3488.985	FRANJA	7041	752299.463	9886338.597	3478.023	FRANJA
2218	751821.147	9885618.82	3391.186	INIC. TALUD	4630	753143.373	9886430.217	3488.884	FRANJA	7042	752304.477	9886334.064	3478.151	FRANJA
2219	751822.548	9885649.724	3392.203	INIC. TALUD	4631	753141.4	9886438.503	3489.749	FRANJA	7043	752310.716	9886329.085	3478.628	FRANJA
2220	751824.335	9885679.87	3393.167	INIC. TALUD	4632	753144.365	9886441.347	3491.564	FRANJA	7044	752317.187	9886323.921	3478.441	FRANJA
2221	751826.178	9885690.903	3393.512	INIC. TALUD	4633	753142.246	9886440.416	3489.482	FRANJA	7045	752327.797	9886315.706	3477.855	FRANJA
2222	751829.166	9885702.848	3394.008	INIC. TALUD	4634	753135.519	9886499.111	3485.056	FRANJA	7046	752336.982	9886308.268	3479.141	FRANJA
2223	751831.903	9885711.506	3394.353	INIC. TALUD	4635	753121.275	9886518.174	3485.658	FRANJA	7047	752345.986	9886300.969	3480.699	FRANJA
2224	751834.736	9885718.804	3394.636	INIC. TALUD	4636	753102.935	9886530.9	3492.252	FRANJA	7048	752351.333	9886296.652	3480.759	FRANJA
2225	751838.667	9885728.851	3394.995	INIC. TALUD	4637	753085.067	9886537.412	3489.063	FRANJA	7049	752356.289	9886292.657	3481.06	FRANJA
2226	751841.35	9885736.821	3395.396	INIC. TALUD	4638	753070.278	9886539.965	3485.523	FRANJA	7050	752365.604	9886286.021	3481.71	FRANJA
2227	751845.33	9885744.865	3395.686	INIC. TALUD	4639	753051.892	9886540.266	3489.081	FRANJA	7051	752370.96	9886282.807	3482.26	FRANJA
2228	751850.777	9885755.708	3396.066	INIC. TALUD	4640	753036.994	9886537.384	3493.342	FRANJA	7052	752380.601	9886277.75	3482.952	FRANJA
2229	751856.007	9885765.581	3396.308	INIC. TALUD	4641	753021.982	9886535.974	3494.53	FRANJA	7053	752392.592	9886273.232	3483.542	FRANJA
2230	751861.462	9885776.038	3396.643	INIC. TALUD	4642	753002.665	9886543.91	3492.257	FRANJA	7054	752406.396	9886268.454	3484.351	FRANJA
2231	751867.527	9885785.99	3396.877	INIC. TALUD	4643	752977.915	9886541.112	3485.87	FRANJA	7055	752417.883	9886264.336	3484.89	FRANJA
2232	751877.317	9885803.375	3397.267	INIC. TALUD	4644	752962.476	9886538.641	3487.534	FRANJA	7056	752429.633	9886260.559	3485.588	FRANJA
2233	751887.06	9885820.001	3398.112	INIC. TALUD	4645	752947.18	9886530.655	3492.217	FRANJA	7057	752445.57	9886258.693	3485.97	FRANJA
2234	751892.558	9885830.578	3398.725	INIC. TALUD	4646	752935.623	9886520.809	3490.31	FRANJA	7058	752453.145	9886259.919	3486.25	FRANJA
2235	751899.107	9885840.853	3399.233	INIC. TALUD	4647	752921.499	9886503.799	3486.722	FRANJA	7059	752463.811	9886263.576	3486.807	FRANJA
2236	751906.977	9885853.607	3399.641	INIC. TALUD	4648	752909.65	9886497.536	3485.646	FRANJA	7060	752469.582	9886265.269	3489.554	FRANJA
2237	751920.235	9885874.428	3400.379	INIC. TALUD	4649	752898.386	9886497.38	3487.776	FRANJA	7061	752476.204	9886267.22	3487.023	FRANJA
2238	751925.37	9885882.387	3400.47	INIC. TALUD	4650	752882.178	9886495.608	3488.177	FRANJA	7062	752482.961	9886269.21	3486.363	FRANJA
2239	751930.916	9885891.516	3400.8	INIC. TALUD	4651	752868.673	9886491.049	3486.67	FRANJA	7063	752489.681	9886271.49	3485.654	FRANJA
2240	751940.194	9885906.932	3401.699	INIC. TALUD	4652	752859.336	9886486.718	3487.1	FRANJA	7064	752499.744	9886274.783	3485.317	FRANJA
2241	751949.423	9885922.383	3402.713	INIC. TALUD	4653	752844.819	9886477.525	3485.477	FRANJA	7065	752508.74	9886277.655	3485.571	FRANJA
2242	751952.102	9885927.49	3402.61	INIC. TALUD	4654	752836.427	9886470.422	3485.759	FRANJA	7066	752517.12	9886280.922	3485.291	FRANJA
2243	751955.104	9885934.008	3403.129	INIC. TALUD	4655	752828.087	9886461.663	3487.847	FRANJA	7067	752524.859	9886285.309	3484.888	FRANJA
2244	751959.567	9885941.592	3403.298	INIC. TALUD	4656	752821.372	9886454.838	3488.205	FRANJA	7068	752534.168	9886290.571	3484.66	FRANJA
2245	751964.148	9885949.143	3403.643	INIC. TALUD	4657	752812.796	9886449.647	3488.242	FRANJA	7069	752542.179	9886294.257	3482.833	FRANJA
2246	751970.775	9885960.727	3403.889	INIC. TALUD	4658	752800.295	9886445.974	3488.022	FRANJA	7070	752553.844	9886297.581	3481.778	FRANJA
2247	751975.772	9885969.871	3404.176	INIC. TALUD	4659	752785.553	9886442.16	3487.743	FRANJA	7071	752562.407	9886298.694	3481.323	FRANJA
2248	751980.066	9885977.214	3404.656	INIC. TALUD	4660	752765.04	9886434.409	3491.084	FRANJA	7072	752570.972	9886299.655	3481.37	FRANJA
2249	751987.2	9885989.99	3405.248	INIC. TALUD	4661	752757.37	9886430.355	3492.252	FRANJA	7073	752578.777	9886300.53	3481.366	FRANJA
2250	751992.948	9885999.935	3406.125	INIC. TALUD	4662	752749.261	9886426.068	3492.454	FRANJA	7074	752586.821	9886301.688	3481.392	FRANJA
2251	751998.462	9886008.391	3406.189	INIC. TALUD	4663	752734.298	9886422.393	3491.054	FRANJA	7075	752602.682	9886307.213	3481.394	FRANJA
2252	752004.658	9886016.703	3406.496	INIC. TALUD	4664	752717.797	9886417.36	3489.956	FRANJA	7076	752611.225	9886312.76	3481.66	FRANJA
2253	752011.497	9886024.846	3407.846	INIC. TALUD	4665	752692.895	9886403.734	3491.214	FRANJA	7077	752619.406	9886317.897	3481.188	FRANJA
2254	752018.73	9886034.801	3408.631	INIC. TALUD	4666	752684.734	9886401.039	3492.661	FRANJA	7078	752631.103	9886322.826	3482.211	FRANJA
2255	752023.047	9886041.89	3409.05	INIC. TALUD	4667	752672.607	9886399.291	3495.267	FRANJA	7079	752641.905	9886326.582	3482.897	FRANJA
2256	752027.364	9886048.979	3409.273	INIC. TALUD	4668	752658.368	9886395.113	3497.294	FRANJA	7080	752647.665	9886329.005	3482.882	FRANJA
2257	752031.211	9886056.727	3409.464	INIC. TALUD	4669	752643.54	9886386.966	3495.328	FRANJA	7081	752658.627	9886338.574	3482.492	FRANJA
2258	752036.141	9886067.76	3410.017	INIC. TALUD	4670	752630.896	9886378.823	3495.264	FRANJA	7082	752664.245	9886345.232	3480.558	FRANJA
2259	752040.07	9886079.084	3410.659	INIC. TALUD	4671	752614.958	9886364.855	3496.426	FRANJA	7083	752669.565	9886349.92	3479.777	FRANJA
2260	752043.945	9886090.388	3411.06	INIC. TALUD	4672	752598.569	9886357.948	3495.631	FRANJA	7084	752675.742	9886353.314	3479.767	FRANJA
2261	752049.718	9886103.887	3411.894	INIC. TALUD	4673	752587.006	9886350.689	3494.774	FRANJA	7085	752688.47	9886356.112	3480.229	FRANJA
2262	752055.675	9886118.456	3412.648	INIC. TALUD	4674	752573.062	9886345.171	3496.022	FRANJA	7086	752699.572	9886356.366	3480.049	FRANJA
2263	752058.943	9886127.747	3413.218	INIC. TALUD	4675	752565.956	9886344.374	3496.119	FRANJA	7087	752712.658	9886359.823	3479.367	FRANJA
2264	752062.156	9886136.186	3413.74	INIC. TALUD	4676	752556.997	9886343.37	3494.892	FRANJA	7088	752720.125	9886366.045	3477.115	FRANJA
2265	752066.895	9886148.685	3414.317	INIC. TALUD	4677	752544.726	9886341.774	3494.448	FRANJA	7089	752726.266	9886370.799	3475.813	FRANJA
2266	752069.167	9886154.073	3414.656	INIC. TALUD	4678	752526.516	9886336.585	3494.363	FRANJA	7090	752735.214	9886375.626	3475.014	FRANJA
2267	752072.226	9886162.115	3414.885	INIC. TALUD	4679	752513.657	9886330.668	3494.871	FRANJA	7091	752745.29	9886378.699	3475.773	FRANJA
2268	752076.451	9886172.627	3415.266	INIC. TALUD	4680	752502.692	9886324.47	3494.839	FRANJA	7092	752756.646	9886380.964	3477.047	FRANJA
2269	752080.719	9886182.838	3415.536	INIC. TALUD	4681	752493.71	9886320.094	3494.176	FRANJA	7093	752764.037	9886382.979	3476.294	FRANJA
2270	752085.057	9886194.511	3416.047	INIC. TALUD	4682	752485.904	9886317.603							

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTM WGS 84														
Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción	Pto.	Este	Norte	Elevación	Descripción
2311	752332.081	9886619.189	3448.793	INIC. TALUD	4723	752395.106	9886687.176	3476.327	FRANJA	7135	753073.437	9886493.753	3473.733	FRANJA
2312	752342.188	9886624.283	3449.573	INIC. TALUD	4724	752377.429	9886696.983	3479.404	FRANJA	7136	753082.063	9886490.611	3473.888	FRANJA
2313	752356.651	9886629.265	3450.704	INIC. TALUD	4725	752357.745	9886701.587	3479.997	FRANJA	7137	753089.608	9886485.375	3472.928	FRANJA
2314	752361.741	9886630.358	3451.494	INIC. TALUD	4726	752344.505	9886701.111	3478.296	FRANJA	7138	753095.451	9886477.555	3473.78	FRANJA
2315	752364.398	9886630.858	3451.775	INIC. TALUD	4727	752333.559	9886699.754	3479.697	FRANJA	7139	753098.107	9886470.173	3474.893	FRANJA
2316	752366.997	9886631.267	3452.042	INIC. TALUD	4728	752297.053	9886697.965	3459.335	FRANJA	7140	753099.041	9886461.765	3476.488	FRANJA
2317	752368.458	9886630.972	3452.128	INIC. TALUD	4729	752279.912	9886696.962	3458.585	FRANJA	7141	753097.553	9886450.301	3477.863	FRANJA
2318	752370.353	9886629.703	3452.256	INIC. TALUD	4730	752265.437	9886693.817	3459.793	FRANJA	7142	753093.71	9886441.124	3477.876	FRANJA
2319	752372.327	9886626.98	3452.479	INIC. TALUD	4731	752249.329	9886687.684	3463.078	FRANJA	7143	753090.853	9886434.056	3478.444	FRANJA
2320	752372.638	9886624.747	3452.79	INIC. TALUD	4732	752236.139	9886679.326	3466.13	FRANJA	7144	753085.135	9886421.115	3478.517	FRANJA
2321	752372.402	9886622.967	3453.015	INIC. TALUD	4733	752223.357	9886669.098	3472.147	FRANJA	7145	753082.174	9886414.596	3478.139	FRANJA
2322	752369.359	9886619.213	3453.097	INIC. TALUD	4734	752213.532	9886660.795	3476.826	FRANJA	7146	753077.48	9886402.696	3476.648	FRANJA
2323	752365.402	9886616.374	3453.136	INIC. TALUD	4735	752199.265	9886658.528	3482.882	FRANJA	7147	753078.907	9886399.252	3477.145	FRANJA
2324	752359.326	9886613.666	3453.417	INIC. TALUD	4736	752186.164	9886655.471	3484.981	FRANJA	7148	753087.026	9886395.228	3477.168	FRANJA
2325	752354.005	9886611.571	3453.56	INIC. TALUD	4737	752176.736	9886652.012	3483.295	FRANJA	7149	75312.234	9886386.682	3477.996	FRANJA
2326	752347.551	9886608.47	3453.898	INIC. TALUD	4738	752167.021	9886647.42	3482.901	FRANJA	7150	753128.1	9886382.168	3479.96	FRANJA
2327	752342.666	9886604.684	3454.267	INIC. TALUD	4739	752154.483	9886639.643	3485.289	FRANJA	7151	753137.306	9886379.294	3480.677	FRANJA
2328	752336.896	9886598.129	3454.5	INIC. TALUD	4740	752142.257	9886627.439	3485.477	FRANJA	7152	753146.26	9886376.36	3480.727	FRANJA
2329	752332.566	9886590.245	3454.876	INIC. TALUD	4741	752136.365	9886620.176	3485.294	FRANJA	7153	753152.753	9886374.221	3480.945	FRANJA
2330	752325.825	9886580.682	3455.581	INIC. TALUD	4742	752129.902	9886612.835	3484.706	FRANJA	7154	753158.816	9886372.367	3481.14	FRANJA
2331	752321.39	9886573.693	3456.032	INIC. TALUD	4743	752124.195	9886606.333	3484.32	FRANJA	7155	753164.934	9886372.081	3481.451	FRANJA
2332	752315.361	9886563.719	3456.719	INIC. TALUD	4744	752119.093	9886601.217	3484.361	FRANJA	7156	753168.334	9886372.736	3481.642	FRANJA
2333	752310.2	9886553.259	3457.61	INIC. TALUD	4745	752108.893	9886590.197	3483.514	FRANJA	7157	753174.356	9886375.523	3482.764	FRANJA
2334	752308.033	9886549.3	3458.032	INIC. TALUD	4746	752103.105	9886582.996	3482.773	FRANJA	7158	753188.433	9886381.846	3482.344	FRANJA
2335	752306.942	9886535.494	3458.336	INIC. TALUD	4747	752097.297	9886575.75	3482.534	FRANJA	7159	753196.248	9886385.254	3482.524	FRANJA
2336	752305.394	9886530.297	3458.631	INIC. TALUD	4748	752091.006	9886571.657	3482.091	FRANJA	7160	753205.427	9886389.753	3483.315	FRANJA
2337	752303.346	9886526.981	3458.885	INIC. TALUD	4749	752079.283	9886562.608	3483.324	FRANJA	7161	753214.942	9886396.581	3483.429	FRANJA
2338	752299.024	9886522.586	3459.459	INIC. TALUD	4750	752068.236	9886550.573	3483.605	FRANJA	7162	753223.293	9886403.442	3483.593	FRANJA
2339	752289.789	9886517.867	3460.55	INIC. TALUD	4751	752063.287	9886546.139	3483.417	FRANJA	7163	753231.972	9886407.214	3484.347	FRANJA
2340	752280.818	9886512.09	3461.332	INIC. TALUD	4752	752057.221	9886539.094	3483.901	FRANJA	7164	753243.421	9886411.394	3486.541	FRANJA
2341	752275.622	9886505.634	3461.74	INIC. TALUD	4753	752048.245	9886534.849	3484.931	FRANJA	7165	753250.926	9886416.055	3487.688	FRANJA
2342	752270.053	9886496.538	3462.181	INIC. TALUD	4754	752037.827	9886528.213	3486.416	FRANJA	7166	753261.527	9886424.349	3486.67	FRANJA
2343	752261.771	9886480.294	3463.807	INIC. TALUD	4755	752023.757	9886516.135	3485.907	FRANJA	7167	753272.611	9886430.543	3486.839	FRANJA
2344	752259.114	9886472.496	3464.137	INIC. TALUD	4756	752016.625	9886506.031	3484.973	FRANJA	7168	753278.882	9886432.565	3487.032	FRANJA
2345	752258.262	9886465.215	3464.632	INIC. TALUD	4757	752007.773	9886493.506	3484.176	FRANJA	7169	753293.007	9886435.672	3488.287	FRANJA
2346	752258.865	9886461.154	3464.66	INIC. TALUD	4758	751999.94	9886486.43	3484.644	FRANJA	7170	753307.161	9886438.175	3488.518	FRANJA
2347	752260.148	9886454.61	3464.975	INIC. TALUD	4759	751970.71	9886467.984	3487.431	FRANJA	7171	753314.963	9886440.339	3489.646	FRANJA
2348	752260.376	9886448.334	3465.373	INIC. TALUD	4760	751960.483	9886465.095	3488.768	FRANJA	7172	753319.77	9886443.161	3490.603	FRANJA
2349	752255.071	9886436.705	3466.476	INIC. TALUD	4761	751955.884	9886471.17	3491.902	FRANJA	7173	753324.548	9886448.2	3491.702	FRANJA
2350	752248.001	9886424.477	3467.555	INIC. TALUD	4762	751952.44	9886484.25	3495.626	FRANJA	7174	753332.069	9886456.171	3491.907	FRANJA
2351	752246.451	9886413.819	3468.411	INIC. TALUD	4763	751947.971	9886498.714	3500.262	FRANJA	7175	753336.629	9886459.53	3491.41	FRANJA
2352	752245.889	9886403.351	3468.841	INIC. TALUD	4764	751941.294	9886492.021	3505.963	FRANJA	7176	753341.776	9886462.73	3491.296	FRANJA
2353	752246.163	9886392.911	3469.408	INIC. TALUD	4765	751932.177	9886483.282	3506.59	FRANJA	7177	753346.677	9886464.525	3491.498	FRANJA
2354	752246.175	9886381.756	3470.125	INIC. TALUD	4766	751923.882	9886474.329	3505.958	FRANJA	7178	753352.512	9886466.458	3491.471	FRANJA
2355	752247.56	9886374.037	3470.697	INIC. TALUD	4767	751902.196	9886561.72	3496.498	FRANJA	7179	753360.531	9886467.046	3490.723	FRANJA
2356	752250.666	9886366.896	3471.129	INIC. TALUD	4768	751860.083	9886566.37	3493.072	FRANJA	7180	753367.722	9886466.084	3490.94	FRANJA
2357	752256.518	9886359.228	3471.498	INIC. TALUD	4769	751830.769	9886358.454	3506.904	FRANJA	7181	753377.708	9886462.892	3491.859	FRANJA
2358	752267.929	9886344.605	3472.774	INIC. TALUD	4770	751817.827	9886533.975	3504.785	FRANJA	7182	753383.89	9886460.144	3492.147	FRANJA
2359	752275.807	9886335.676	3473.262	INIC. TALUD	4771	751805.756	9886532.464	3496.765	FRANJA	7183	753390.137	9886457.916	3492.389	FRANJA
2360	752282.459	9886329.458	3473.507	INIC. TALUD	4772	751799.365	9886492.318	3501.705	FRANJA	7184	753394.674	9886458.024	3492.533	FRANJA
2361	752287.558	9886325.156	3473.762	INIC. TALUD	4773	751795.962	9886468.079	3505.774	FRANJA	7185	753400.504	9886460.72	3492.981	FRANJA
2362	752299.476	9886314.54	3474.596	INIC. TALUD	4774	751792.73	9886452.785	3510.239	FRANJA	7186	753409.146	9886467.014	3492.996	FRANJA
2363	752316.594	9886301.129	3475.091	INIC. TALUD	4775	751787.081	9886440.444	3511.167	FRANJA	7187	753420.185	9886474.73	3492.498	FRANJA
2364	752332.479	9886288.71	3476.319	INIC. TALUD	4776	751777.81	9886426.727	3511.845	FRANJA	7188	753435.411	9886481.281	3492.197	FRANJA
2365	752345.821	9886278.758	3477.171	INIC. TALUD	4777	751771.24	9886403.412	3501.9	FRANJA	7189	753447.728	9886485.514	3492.892	FRANJA
2366	752355.835	9886271.034	3478.08	INIC. TALUD	4778	751771.133	9886384.67	3502.032	FRANJA	7190	753453.514	9886488.627	3493.312	FRANJA
2367	752362.687	9886266.959	3478.629	INIC. TALUD	4779	751773.446	9886369.993	3505.022	FRANJA	7191	753461.132	9886495.489	3493.468	FRANJA
2368	752372.528	9886261.734	3479.458	INIC. TALUD	4780	751776.298	9886359.783	3503.926	FRANJA	7192	753468.715	9886503.154	3494.262	FRANJA
2369	752384.76	9886256.756	3480.467	INIC. TALUD	4781	751779.44	9886348.339	3501.477	FRANJA	7193	753476.181	9886506.871	3494.296	FRANJA
2370	752403.805	9886250.507	3482.048	INIC. TALUD	4782	751781.742	9886332.838	3498.292	FRANJA	7194	753483.902	9886509.776	3494.166	FRANJA
2371	752412.373	9886247.948	3482.682	INIC. TALUD	4783	751783.614	9886314.167	3494.76	FRANJA	7195	753492.479	9886511.37	3493.769	FRANJA
2372	752424.828	9886243.177	3483.37	INIC. TALUD	4784	751782.056	9886303.692	3493.559	FRANJA	7196	753505.186	9886513.149	3492.897	FRANJA
2373	752439.457	9886240.391	3483.599	INIC. TALUD	4785	751775.103	9886296.003	3493.654	FRANJA	7197	753514.807	9886514.078	3493.955	FRANJA
2374	752454.657	9886241.179	3483.574	INIC. TALUD	4786	75316.037	9886599.658	3488.475	FRANJA	7198	753524.776	9886515.108	3493.293	FRANJA
2375	752468.075	9886245.932	3483.186	INIC. TALUD	4787	753506.353	98							

ANEXO B.

Estudio de tráfico



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Lunes, 07 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	1	2		1		4
6h15-6h30	3					3
6h30-6h45	2			1		3
6h45-7h00						0
7h00-7h15	3					3
7h15-7h30	1		1			2
7h30-7h45	2	1				3
7h45-8h00	4			1		5
8h00-8h15	2		1			3
8h15-8h30	1					1
8h30-8h45	3					3
8h45-9h00	2			1		3
9h00-9h15	1					1
9h15-9h30	3			1		4
9h30-9h45	3					3
9h45-10h00	4					4
10h00-10h15	2					2
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45			1			1
10h45-11h00	2					2
11h00-11h15	1					1
11h15-11h30	2					2
11h30-11h45		1				1
11h45-12h00						0
12h00-12h15	1					1
12h15-12h30	2					2
12h30-12h45	3					3
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	1					1
13h15-13h30	2					2
13h30-13h45				1		1
13h45-14h00	1					1
14h00-14h15	2					2
14h15-14h30	2	1				3
14h30-14h45	4		1			5
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	1			1		2
15h30-15h45	4					4
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	2			1		3
16h30-16h45	3			1		4
16h45-17h00	5					5
17h00-17h15	2		2			4
17h15-17h30	3					3
17h30-17h45	1					1
17h45-18h00		1		1		2
TOTAL	89	6	6	10	0	111



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Martes, 08 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	1	1		2		4
6h15-6h30	4			1		5
6h30-6h45	3					3
6h45-7h00						0
7h00-7h15	1					1
7h15-7h30	1			1		2
7h30-7h45	3					3
7h45-8h00	2	1				3
8h00-8h15			1			1
8h15-8h30	1					1
8h30-8h45	2		1	1		4
8h45-9h00	1					1
9h00-9h15	4	1				5
9h15-9h30	2					2
9h30-9h45	2					2
9h45-10h00	1		1			2
10h00-10h15	2					2
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45						0
10h45-11h00	1					1
11h00-11h15	1					1
11h15-11h30	1	1				2
11h30-11h45	2					2
11h45-12h00						0
12h00-12h15	1			2		3
12h15-12h30	1					1
12h30-12h45	3					3
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	1					1
13h15-13h30	2					2
13h30-13h45	1			1		2
13h45-14h00	1					1
14h00-14h15	2					2
14h15-14h30	2	1				3
14h30-14h45	3		1			4
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	3	1		1		5
15h30-15h45	1	1				2
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	3			1		4
16h30-16h45	4					4
16h45-17h00	2					2
17h00-17h15	3		1			4
17h15-17h30	1					1
17h30-17h45	3					3
17h45-18h00		1				1
TOTAL	80	8	5	10	0	103



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Miércoles, 09 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	1	1		2		4
6h15-6h30	3			1		4
6h30-6h45	4			1		5
6h45-7h00	1					1
7h00-7h15	1					1
7h15-7h30	2		1			3
7h30-7h45	2					2
7h45-8h00	2					2
8h00-8h15	2					2
8h15-8h30	1					1
8h30-8h45	1					1
8h45-9h00	2			1		3
9h00-9h15	3		1			4
9h15-9h30	1					1
9h30-9h45	4					4
9h45-10h00	1					1
10h00-10h15	2					2
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45						0
10h45-11h00	3					3
11h00-11h15	2					2
11h15-11h30	4	1				5
11h30-11h45	1	1				2
11h45-12h00	2					2
12h00-12h15	1			2		3
12h15-12h30	2					2
12h30-12h45	4					4
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	2					2
13h15-13h30	4					4
13h30-13h45	1			1		2
13h45-14h00	2	2				4
14h00-14h15	4					4
14h15-14h30	2	1				3
14h30-14h45	3	1	1			5
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	1			1		2
15h30-15h45	2	1				3
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	2			1		3
16h30-16h45	3			1		4
16h45-17h00	5					5
17h00-17h15	3		1			4
17h15-17h30	4					4
17h30-17h45	3					3
17h45-18h00		1		1		2
TOTAL	101	9	4	12	0	126



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Jueves, 10 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	1	1				2
6h15-6h30	6			1		7
6h30-6h45	2			1		3
6h45-7h00						0
7h00-7h15	1					1
7h15-7h30	2		1			3
7h30-7h45	3					3
7h45-8h00	1	2				3
8h00-8h15	1		1			2
8h15-8h30	3					3
8h30-8h45	1		1	1		3
8h45-9h00	1					1
9h00-9h15	2	1		1		4
9h15-9h30	1					1
9h30-9h45	2					2
9h45-10h00	1		1			2
10h00-10h15	2					2
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45						0
10h45-11h00	2					2
11h00-11h15	1					1
11h15-11h30	1					1
11h30-11h45	1	1				2
11h45-12h00						0
12h00-12h15	1			1		2
12h15-12h30	1					1
12h30-12h45	1					1
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	1					1
13h15-13h30	2					2
13h30-13h45	1					1
13h45-14h00	1	2				3
14h00-14h15	1					1
14h15-14h30	2					2
14h30-14h45	4	1				5
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	3	1		1		5
15h30-15h45	1	1				2
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	2			1		3
16h30-16h45	3			1		4
16h45-17h00	1					1
17h00-17h15	3		1			4
17h15-17h30	1					1
17h30-17h45	2					2
17h45-18h00		1		1		2
TOTAL	74	11	5	9	0	99



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Viernes, 11 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	1	2		2		5
6h15-6h30	6			1		7
6h30-6h45	7			1		8
6h45-7h00						0
7h00-7h15	5					5
7h15-7h30	8		2	1		11
7h30-7h45	3	3				6
7h45-8h00	7	2		2		11
8h00-8h15	7		1			8
8h15-8h30	6					6
8h30-8h45	5		1	1		7
8h45-9h00	3		1	1		5
9h00-9h15	4	1		1		6
9h15-9h30	7					7
9h30-9h45	4			1		5
9h45-10h00	4		1			5
10h00-10h15	2					2
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45						0
10h45-11h00	2					2
11h00-11h15	1					1
11h15-11h30	2	1				3
11h30-11h45	1	1				2
11h45-12h00						0
12h00-12h15	1			2		3
12h15-12h30	1					1
12h30-12h45	3					3
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	1					1
13h15-13h30	2					2
13h30-13h45	1			1		2
13h45-14h00	1	2				3
14h00-14h15	6					6
14h15-14h30	2	1				3
14h30-14h45	4	1	1			6
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	3	1		1		5
15h30-15h45	4	1				5
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	2			1		3
16h30-16h45	3			1		4
16h45-17h00	5					5
17h00-17h15	3		2			5
17h15-17h30	7					7
17h30-17h45	3					3
17h45-18h00		1		1		2
TOTAL	145	17	9	18	0	189



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Sábado, 12 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	1	1				2
6h15-6h30	4			1		5
6h30-6h45	3					3
6h45-7h00						0
7h00-7h15	1					1
7h15-7h30	1		1			2
7h30-7h45	3	1				4
7h45-8h00	1					1
8h00-8h15	1					1
8h15-8h30	1					1
8h30-8h45	3					3
8h45-9h00	1					1
9h00-9h15	2					2
9h15-9h30	3					3
9h30-9h45	1			1		2
9h45-10h00	2		1			3
10h00-10h15	1					1
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45						0
10h45-11h00	2					2
11h00-11h15	1					1
11h15-11h30	2	1				3
11h30-11h45	4					4
11h45-12h00						0
12h00-12h15	1			1		2
12h15-12h30	1					1
12h30-12h45	3					3
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	1					1
13h15-13h30	2					2
13h30-13h45	2			1		3
13h45-14h00	3	1				4
14h00-14h15	5					5
14h15-14h30	3					3
14h30-14h45	1	1	1			3
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	3	1		1		5
15h30-15h45	1					1
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	2			1		3
16h30-16h45	3			1		4
16h45-17h00	4					4
17h00-17h15	3					3
17h15-17h30	1					1
17h30-17h45	2					2
17h45-18h00				1		1
TOTAL	87	6	3	8	0	104



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



Proyecto	“REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.					
Ubicación	Yacubamba			Hora	6 am - 18 pm	
Día	Domingo, 13 de marzo de 2022			Sentido	2 sentidos	
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS 2D	PESADOS 2DA	PESADOS 2DB	TOTAL
6h00-6h15	4	1				5
6h15-6h30	2					2
6h30-6h45	4					4
6h45-7h00						0
7h00-7h15	1					1
7h15-7h30	2					2
7h30-7h45	1					1
7h45-8h00	4	2				6
8h00-8h15	1		1			2
8h15-8h30	3					3
8h30-8h45	4					4
8h45-9h00	3		1			4
9h00-9h15	4	1				5
9h15-9h30	2					2
9h30-9h45	4					4
9h45-10h00	4					4
10h00-10h15	2					2
10h15-10h30	3					3
10h30-10h45						0
10h45-11h00	2					2
11h00-11h15	1					1
11h15-11h30	3	1				4
11h30-11h45	4					4
11h45-12h00						0
12h00-12h15	1					1
12h15-12h30	1					1
12h30-12h45	3					3
12h45-13h00	1					1
13h00-13h15	1					1
13h15-13h30	2					2
13h30-13h45				1		1
13h45-14h00	1					1
14h00-14h15	4					4
14h15-14h30	2	1				3
14h30-14h45	2					2
14h45-15h00						0
15h00-15h15	2					2
15h15-15h30	3					3
15h30-15h45	4	1				5
15h45-16h00	1					1
16h00-16h15	1					1
16h15-16h30	2			1		3
16h30-16h45	3					3
16h45-17h00	2					2
17h00-17h15	3		1			4
17h15-17h30	1					1
17h30-17h45	3					3
17h45-18h00		1		1		2
TOTAL	101	8	3	3	0	115

ANEXO C.

Estudio de suelos

Ensayos en la abscisa km 3+615.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 3+615.44

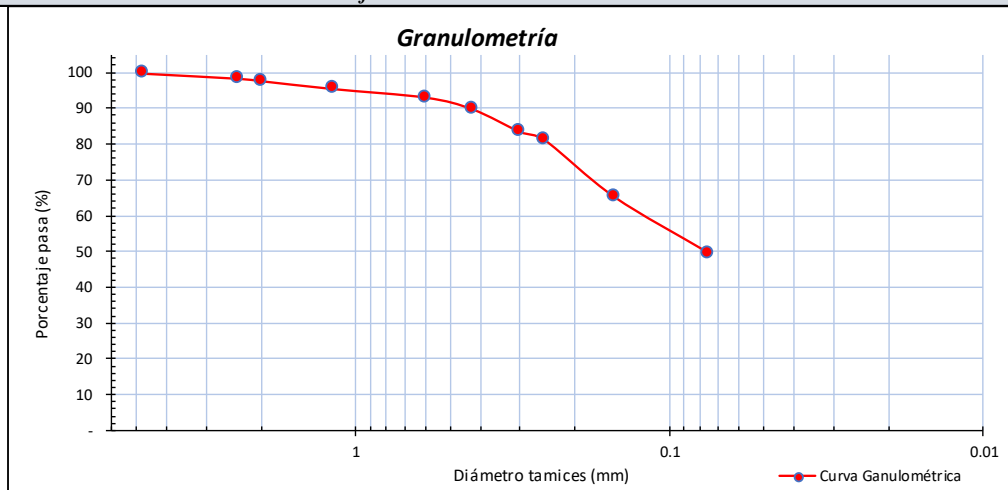
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3" (76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	1.20	1.20	0.29	0.29	99.71
#8 (2,36 mm)	6.00	7.20	1.43	1.72	98.28
# 10 (2.00 mm)	2.80	10.00	0.67	2.39	97.61
#16 (1.18 mm)	9.20	19.20	2.20	4.59	95.41
#30 (0.6 mm)	10.00	29.20	2.39	6.98	93.02
# 40 (0.42 mm)	13.80	43.00	3.30	10.28	89.72
#50 (0.3 mm)	26.40	69.40	6.31	16.59	83.41
#60 (0.25 mm)	9.80	79.20	2.34	18.93	81.07
#100 (0.15 mm)	66.40	145.60	15.87	34.81	65.19
# 200 (0.075 mm)	65.60	211.20	15.68	50.49	49.51
Peso total SH.	518.00	gr	Humedad % =		23.83
Peso total SS.	418.30	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
156.40	135.28	46.67	21.12	88.61	23.83

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-4	Suelos limosos
Clasificación SUCS:	SM	Arenas limosas



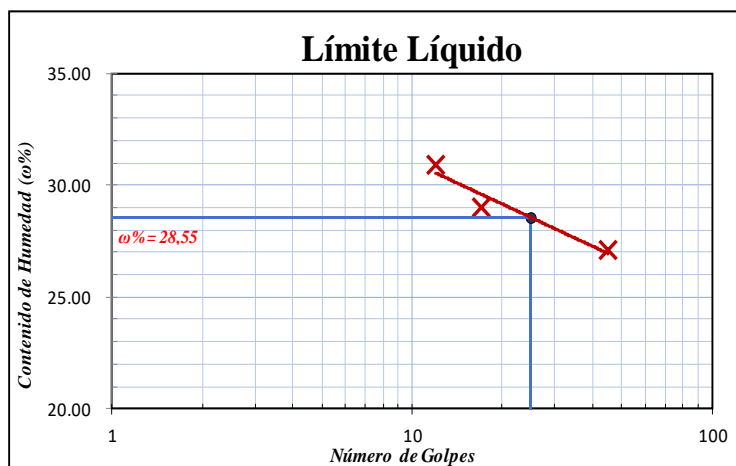
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 3+615.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		45		17		12	
Recipiente Número		A-1	1C	M3	2F	A-1	8E
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	35.46	35.01	51.54	50.73	30.26	30.32
Peso seco + recipiente	Ws + rec	28.88	28.43	43.93	43.50	24.36	23.90
Peso recipiente	rec	4.36	4.38	17.56	18.74	4.22	4.23
Peso del agua	Ww	6.58	6.58	7.61	7.23	5.90	6.42
Peso de los sólidos	WS	24.52	24.05	26.37	24.76	20.14	19.67
Contenido de humedad	$\omega\%$	26.84	27.36	28.86	29.20	29.29	32.64
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	27.10		29.03		30.97	



Ngolpes	$\omega\%$
25	28.55

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		X-5	X3	J6
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	6.84	7.09	6.99
Peso seco + recipiente	Ws + rec	6.62	6.85	6.68
Peso recipiente	rec	5.84	5.98	5.51
peso del agua	Ww	0.22	0.24	0.31
Peso de los sólidos	WS	0.78	0.87	1.17
Contenido de humedad	$\omega\%$	28.21	27.59	26.50
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	27.43		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 28.55 %
Límite plástico = 27.43 %
Índice plástico = 1.12 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 3+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 21 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	19.25

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	7	8	9
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	10565.8	10416.2	10107.2
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4172.2	4045.4	3734.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.975	1.921	1.765
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.655	1.611	1.479

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	200.8	198.56	234.35	199.56	185.42	183.42
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	177.45	175.53	203.81	174.58	162.92	161.38
PESO AGUA (gr)	23.35	23.03	30.54	24.98	22.5	22.04
PESO TARRO (gr)	56.6	56.4	45.08	45.03	46.72	46.72
PESO MUESTRA SECA (gr)	120.85	119.13	158.73	129.55	116.2	114.66
CONTENIDO DE HUMEDAD %	19.32	19.33	19.24	19.28	19.36	19.22
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	19.33		19.26		19.29	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	10638.2	10522.8	10729.8
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4244.6	4152	4357.4
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	2.010	1.972	2.059
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.639	1.583	1.619

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	152.5	153.69	175.78	178.78	159.05	162.37
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	132.1	133.09	154.13	156.13	134.73	137.43
PESO AGUA (gr)	20.4	20.6	21.65	22.65	24.32	24.94
PESO TARRO (gr)	41.8	41.8	65.48	64.28	45.3	45.3
PESO MUESTRA SECA (gr)	90.3	91.29	88.65	91.85	89.43	92.13
CONTENIDO DE HUMEDAD %	22.59	22.57	24.42	24.66	27.19	27.07
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	22.58		24.54		27.13	
AGUA ABSORBIDA %	3.25		5.28		7.84	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 3+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 21 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

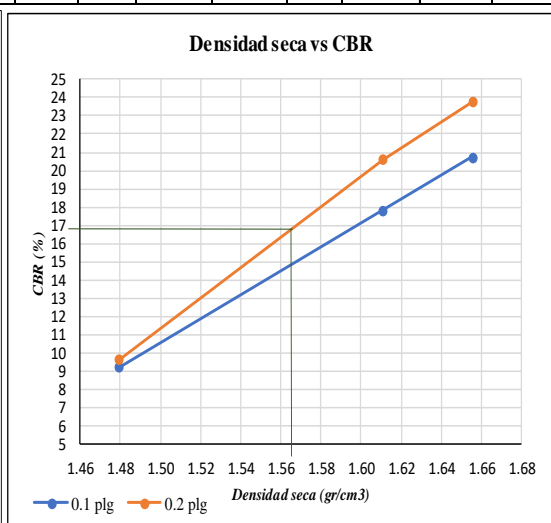
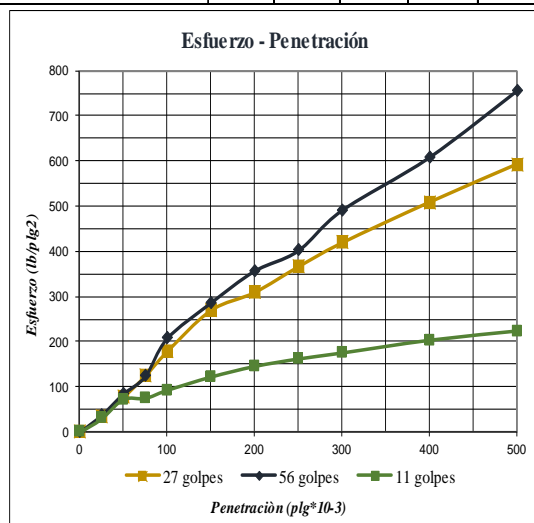
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO	
	DÍA Y MES	HORA			DÍAS	Mues Plgs.			Plgs. *10-2	%			Mues Plgs.	Plgs. *10-2
21-mar-22	10:00	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
22-mar-22	10:01	1	0.08		1.02	0.20	0.03		1.14	0.23	0.07		1.46	0.29
23-mar-22	10:00	2	0.09		2.20	0.44	0.04		2.36	0.47	0.09		2.91	0.58

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
				lb/plg2		%		lb/plg2		%		lb/plg2		%
0	30	25	51.3	37.7			46.1	33.9			40.2	29.5		
1	0	50	115.6	84.9			105.4	77.4			98.3	72.2		
1	30	75	168.3	123.6			169.5	124.5			101.5	74.6		
2	0	100	282.2	207.3	207.3	20.7	242.5	178.2	178.2	17.8	125.3	92.1	92.1	9.2
3	0	150	389.2	285.9			366.4	269.2			164.8	121.1		
4	0	200	485.3	356.5	356.5	23.8	420.6	309.0	309.0	20.6	196.4	144.3	144.3	9.6
5	0	250	546.3	401.3			497.5	365.5			218.6	160.6		
6	0	300	667.5	490.4			569.5	418.4			236.4	173.7		
8	0	400	826.7	607.3			691.6	508.1			274.2	201.4		
10	0	500	1026.4	754.1			806.0	592.1			301.7	221.6		
CBR corregido 1"						20.7				17.8				9.2
CBR corregido 2"						23.8				20.6				9.6



Densidades	vs	Resistencias		
gr/cm ³	1.655	20.73	23.8	%
gr/cm ³	1.611	17.82	20.6	%
gr/cm ³	1.479	9.21	9.6	%

Densidad máxima (DM)	1.650	gr/cm ³
95% de DM	1.568	gr/cm ³
CBR PUNTUAL AL 95%	16.90	%

Ensayos en la abscisa km 4+115.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA - RA YOLOMA, RA YOLOMA - TUGLÍN Y TUGLÍN - YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 4+115.44

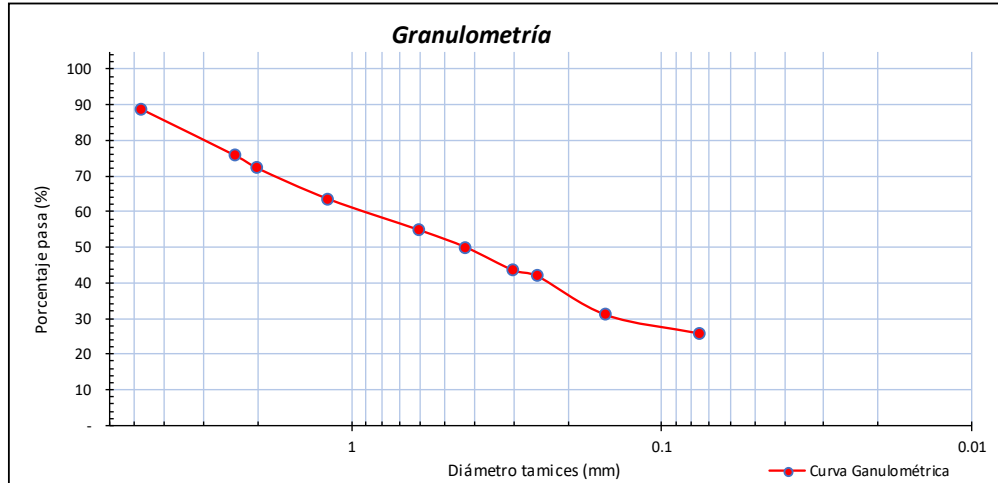
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	52.40	52.40	11.38	11.38	88.62
#8 (2.36 mm)	60.00	112.40	13.03	24.40	75.60
# 10 (2.00 mm)	16.40	128.80	3.56	27.97	72.03
#16 (1.18 mm)	39.80	168.60	8.64	36.61	63.39
#30 (0.6 mm)	40.00	208.60	8.68	45.29	54.71
# 40 (0.42 mm)	22.40	231.00	4.86	50.16	49.84
#50 (0.3 mm)	29.40	260.40	6.38	56.54	43.46
#60 (0.25 mm)	7.80	268.20	1.69	58.23	41.77
#100 (0.15 mm)	50.00	318.20	10.86	69.09	30.91
# 200 (0.075 mm)	23.80	342.00	5.17	74.26	25.74
Peso total SH.	577.80	gr	Humedad % =		25.45
Peso total SS.	460.57	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W% Tarro
167.42	141.14	37.89	26.28	103.25	25.45

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-4	Suelos limosos
Clasificación SUCS:	ML	Limo de baja plasticidad



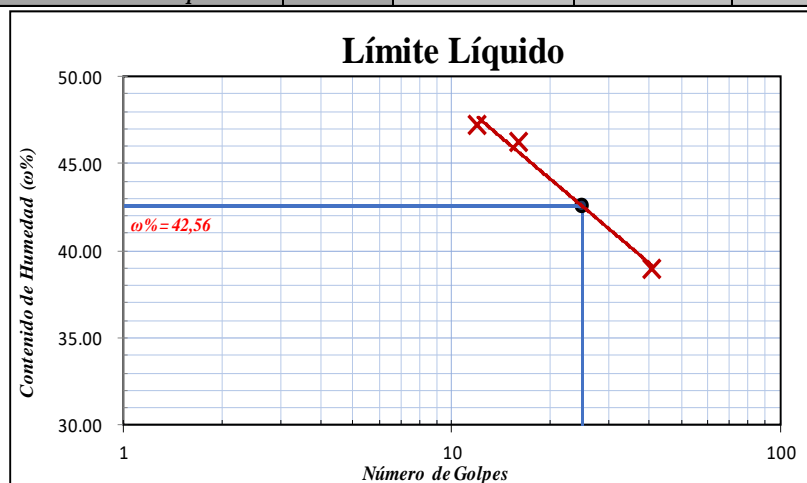
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 4+115.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		41		16		12	
Recipiente Número		L-02	2D	L-03	L-04	A-2	A-7
Peso húmedo + recipiente	W _{m+ rec}	52.70	50.90	45.71	44.90	36.77	36.65
Peso seco + recipiente	W _{s + rec}	44.36	43.60	38.68	38.23	27.56	27.49
Peso recipiente	rec	23.95	23.94	23.84	23.42	8.07	8.09
Peso del agua	W _w	8.34	7.30	7.03	6.67	9.21	9.16
Peso de los sólidos	W _S	20.41	19.66	14.84	14.81	19.49	19.40
Contenido de humedad	ω%	40.86	37.13	47.37	45.04	47.26	47.22
Contenido de humedad promedio	ω%	39.00		46.20		47.24	



Ngolpes	ω%
25	42.56

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		E2	A7	A5
Peso húmedo + recipiente	W _{m+ rec}	5.46	5.85	5.87
Peso seco + recipiente	W _{s + rec}	5.18	5.44	5.48
Peso recipiente	rec	4.38	4.35	4.35
peso del agua	W _w	0.28	0.41	0.39
Peso de los sólidos	W _S	0.80	1.09	1.13
Contenido de humedad	ω%	35.00	37.61	34.51
Contenido de humedad promedio	ω%	35.71		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 42.56 %
Límite plástico = 35.71 %
Índice plástico = 6.85 %



PROYECTO: “REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.

NORMA:	AASHTO T - 180	ABSCISA:	km 4+115.44
MÉTODO:	AASHTO MODIFICADO A	SECTOR:	La Playa-Rayoloma-Yacubamba

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

NUMERO DE GOLPES :	25	NÚMERO DE CAPAS :	5	PESO MARTILLO :	10 lb
ALTURA DE CAÍDA :	18"	PESO MOLDE	3769.2 g	VOLUMEN MOLDE cc :	942.527

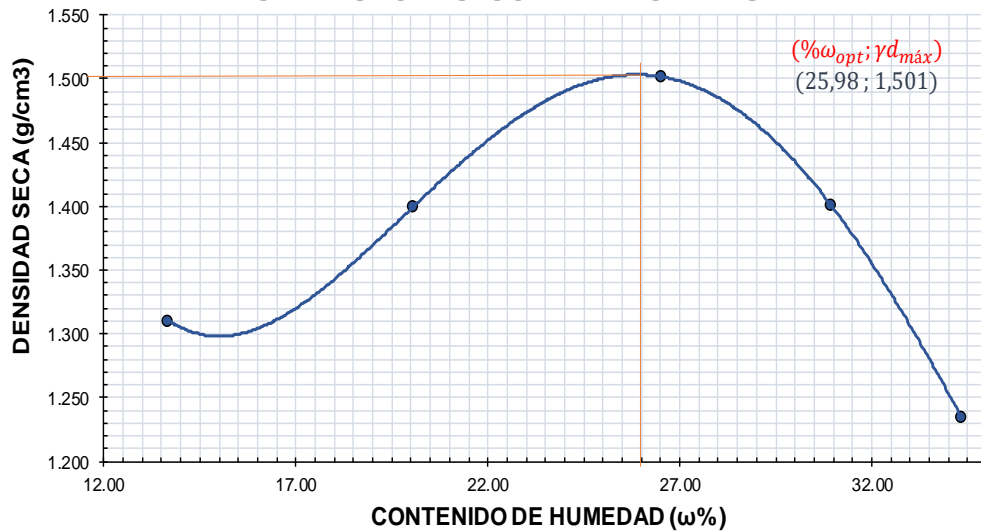
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1	2	3	4	5
Humedad inicial añadida	%	0	4	8	12	15
Humedad inicial añadida	cm ³	0	100	200	300	400
P molde + suelo húmedo	g	5173.40	5353.60	5560.00	5498.60	5333.00
Peso suelo húmedo	g	1404.20	1584.40	1790.80	1729.40	1563.80
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.490	1.681	1.900	1.835	1.659

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N.º		B-6	4-A	F-3	C-9	C-8	W-1	H-1	C-5	A-2	A-5
Peso húmedo + recipiente	Wm+rec	136.34	144.56	138.77	158.33	143.36	171.90	192.16	186.98	174.04	187.76
Peso seco + recipiente	Ws+rec	125.11	132.35	122.57	139.09	122.80	144.79	156.92	152.91	141.10	151.31
Peso del recipiente	rec	43.03	43.04	41.85	43.21	45.32	42.63	42.97	42.74	45.14	45.12
Peso del agua	Ww	11.23	12.21	16.20	19.24	20.56	27.11	35.24	34.07	32.94	36.45
Peso suelo seco	Ws	82.08	89.31	80.72	95.88	77.48	102.16	113.95	110.17	95.96	106.19
Contenido humedad	ω %	13.68	13.67	20.07	20.07	26.54	26.54	30.93	30.92	34.33	34.33
Contenido humedad promedio	ω %	13.68		20.07		26.54		30.93		34.33	
Densidad Seca	γd	1.311		1.400		1.502		1.401		1.235	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω óptima = 25.98 γd máxima= 1.501

3. Descripción del Ensayo

La densidad seca máxima alcanzada es de 1,501 gr/cm³, correspondiente a un contenido de humedad óptimo de 25,98%, sin embargo estos parámetros pueden variar ligeramente cuando se traza la gráfica.



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 4+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 21 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	25.98

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	7	8	9
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10350.4	9989.2	9571.2
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3956.8	3618.4	3198.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.873	1.718	1.511
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.486	1.364	1.198

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	148.47	156.54	164.98	162.98	152.04	150.24
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	126.77	133.06	142.08	140.32	129.19	128.09
PESO AGUA (gr)	21.7	23.48	22.9	22.66	22.85	22.15
PESO TARRO (gr)	43.55	43	53.93	53.43	41.93	43.3
PESO MUESTRA SECA (gr)	83.22	90.06	88.15	86.89	87.26	84.79
CONTENIDO DE HUMEDAD %	26.08	26.07	25.98	26.08	26.19	26.12
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	26.07		26.03		26.15	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10455.6	10227.6	9938.6
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4062	3856.8	3566.2
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.923	1.832	1.685
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.514	1.383	1.224

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	196.46	198.56	194.63	190.63	202.68	198.56
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	163.85	165.24	160.39	157.09	160.03	156.53
PESO AGUA (gr)	32.61	33.32	34.24	33.54	42.65	42.03
PESO TARRO (gr)	43.36	41.56	55.22	53.42	45.97	45.43
PESO MUESTRA SECA (gr)	120.49	123.68	105.17	103.67	114.06	111.1
CONTENIDO DE HUMEDAD %	27.06	26.94	32.56	32.35	37.39	37.83
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	27.00		32.45		37.61	
AGUA ABSORBIDA %	0.93		6.43		11.46	



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 4+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 21 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

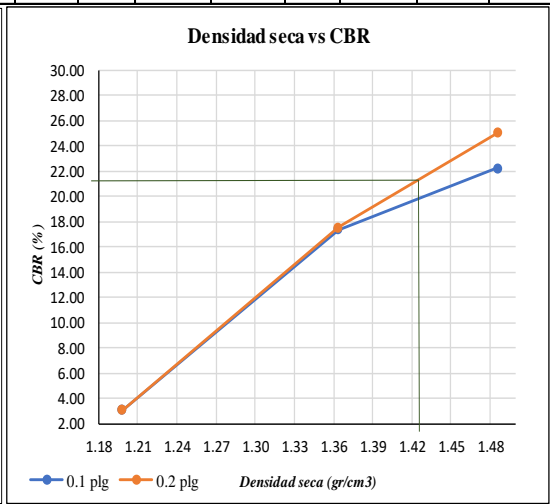
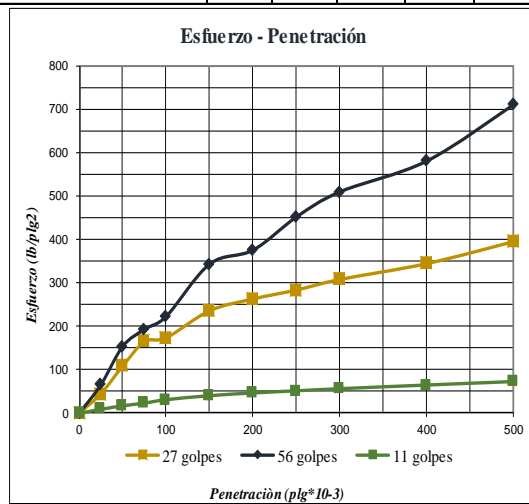
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h Mues Plgs.	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h Mues Plgs.	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h Mues Plgs.	ESPONJAMIENTO	
	DIA Y MES	HORA			DÍAS	*10-2			%	*10-2			%	*10-2
21-mar-22	10:00	0	0.08	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
22-mar-22	10:05	1	0.10		2.17	0.43	0.03		1.14	0.23	0.07		1.46	0.29
23-mar-22	10:00	2	0.13		5.31	1.06	0.13		11.02	2.20	0.03		-2.52	-0.50

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2.204 lb AREA DEL PISTON: 3p12

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	89.9	66.0			61.6	45.3			12.4	9.1		
1	0	50	209.7	154.1			148.0	108.7			23.2	17.0		
1	30	75	263.2	193.4			224.9	165.2			31.7	23.3		
2	0	100	303.2	222.8	222.8	22.3	236.4	173.7	173.7	17.4	42.2	31.0	31.0	3.1
3	0	150	467.6	343.5			321.7	236.3			54.6	40.1		
4	0	200	511.29	375.6	375.6	25.0	358.7	263.5	263.5	17.6	63.1	46.4	46.4	3.1
5	0	250	615.41	452.1			386.8	284.2			69.7	51.2		
6	0	300	694.07	509.9			419.8	308.4			76.3	56.1		
8	0	400	790.685	580.9			469.6	345.0			87.6	64.4		
10	0	500	967.86	711.1			538.8	395.8			98.4	72.3		
CBR corregido 1"						22.3				17.4				3.1
CBR corregido 2"						25.0				17.6				3.1



Densidades		vs				Resistencias	
gr/cm ³	1.486	22.28	25.0	%	Densidad máxima (DM)	1.501	gr/cm ³
gr/cm ³	1.364	17.37	17.6	%	95% de DM	1.426	gr/cm ³
gr/cm ³	1.198	3.10	3.1	%	CBR PUNTUAL AL 95%		21.30 %

Ensayos en la abscisa km 4+615.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 4+615.44

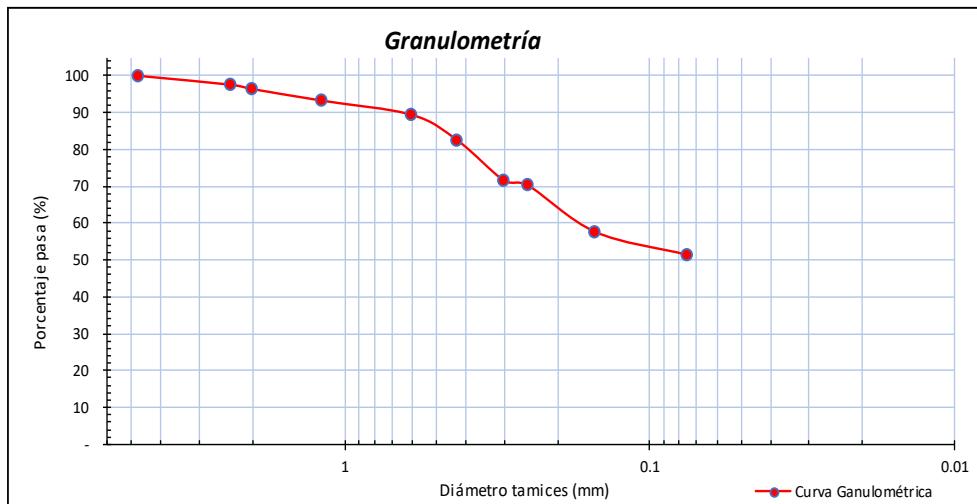
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	0.40	0.40	0.09	0.09	99.91
#8 (2.36 mm)	10.60	11.00	2.43	2.52	97.48
# 10 (2.00 mm)	5.20	16.20	1.19	3.71	96.29
#16 (1.18 mm)	13.80	30.00	3.16	6.88	93.12
#30 (0.6 mm)	16.80	46.80	3.85	10.73	89.27
# 40 (0.42 mm)	30.60	77.40	7.01	17.74	82.26
#50 (0.3 mm)	47.20	124.60	10.82	28.56	71.44
#60 (0.25 mm)	5.80	130.40	1.33	29.89	70.11
#100 (0.15 mm)	55.40	185.80	12.70	42.59	57.41
# 200 (0.075 mm)	27.00	212.80	6.19	48.78	51.22
Peso total SH.	555.00	gr	Humedad % = 27.21		
Peso total SS.	436.29	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W% Tarro
171.18	145.97	53.32	25.21	92.65	27.21

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-5	Suelos limosos
Clasificación SUCS:	ML	Limo de baja plasticidad



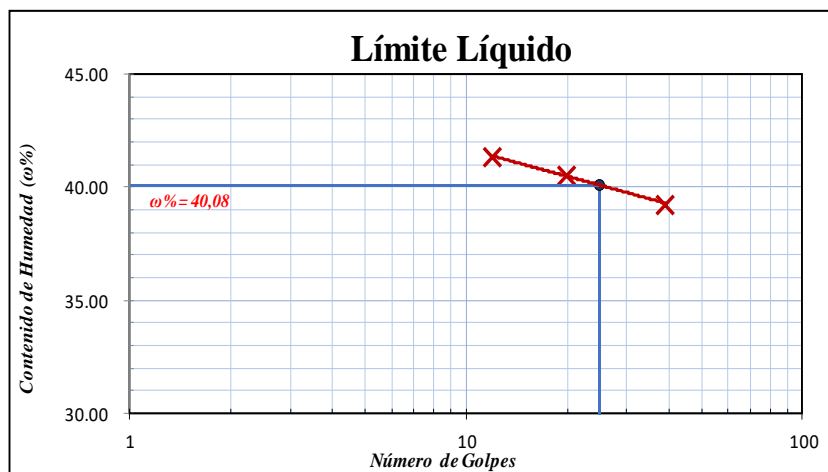
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 4+615.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		39		20		12	
Recipiente Número		11-F	1C	133T	5T	8T	8E
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	32.34	32.26	35.02	34.56	33.19	32.34
Peso seco + recipiente	Ws + rec	26.42	26.30	28.29	27.97	26.80	26.22
Peso recipiente	rec	11.26	11.20	11.71	11.71	11.45	11.30
Peso del agua	Ww	5.92	5.96	6.73	6.59	6.39	6.12
Peso de los sólidos	WS	15.16	15.10	16.58	16.26	15.35	14.92
Contenido de humedad	$\omega\%$	39.05	39.47	40.59	40.53	41.63	41.02
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	39.26		40.56		41.32	



Ngolpes	$\omega\%$
25	40.08

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		A3	A2	A1
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.33	5.39	5.17
Peso seco + recipiente	Ws + rec	5.10	5.14	4.93
Peso recipiente	rec	4.35	4.35	4.23
peso del agua	Ww	0.23	0.25	0.24
Peso de los sólidos	WS	0.75	0.79	0.70
Contenido de humedad	$\omega\%$	30.67	31.65	34.29
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	32.20		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 40.08 %
Límite plástico = 32.20 %
Índice plástico = 7.88 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 4+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 24 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	25.70

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	7	8	9
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10635.2	9944.4	9692.2
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4241.6	3573.6	3319.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2.008	1.697	1.569
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.597	1.350	1.248

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	156.15	158.37	172.97	184.82	170.99	172.76
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	132.71	134.78	151.03	159.9	147.04	148.34
PESO AGUA (gr)	23.44	23.59	21.94	24.92	23.95	24.42
PESO TARRO (gr)	41.56	43.5	65.45	63.45	53.78	53.45
PESO MUESTRA SECA (gr)	91.15	91.28	85.58	96.45	93.26	94.89
CONTENIDO DE HUMEDAD %	25.72	25.84	25.64	25.84	25.68	25.74
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	25.78		25.74		25.71	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10273.8	10122.2	9948.0
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3880.2	3751.4	3575.6
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.837	1.782	1.689
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.321	1.220	1.056

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	203.73	203.73	203.61	203.61	251.07	251.07
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	160.03	160.03	154.12	154.12	177.61	177.61
PESO AGUA (gr)	43.7	43.7	49.49	49.49	73.46	73.46
PESO TARRO (gr)	48.28	48.28	46.48	46.48	55.23	55.23
PESO MUESTRA SECA (gr)	111.75	111.75	107.64	107.64	122.38	122.38
CONTENIDO DE HUMEDAD %	39.11	39.11	45.98	45.98	60.03	60.03
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	39.11		45.98		60.03	
AGUA ABSORBIDA %	13.33		20.24		34.32	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLA YA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 4+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 24 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

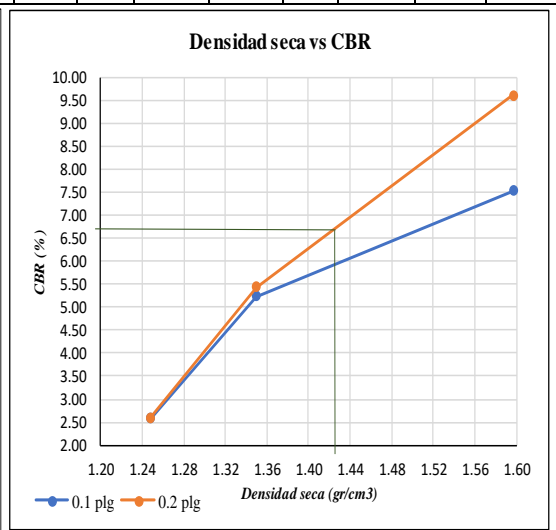
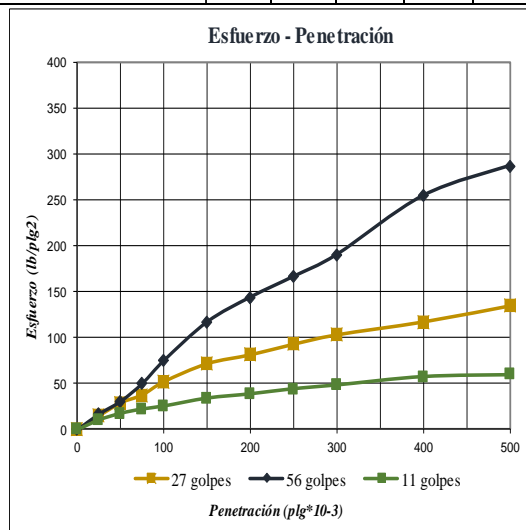
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO		
	HORA	DÍAS		Mues Plgs.	h Plgs.	% *10-2		Mues Plgs.	h Plgs.	% *10-2		Mues Plgs.	h Plgs.	% *10-2
24-mar-22	10:00	0	0.06	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
25-mar-22	10:01	1	0.14		7.64	1.53	0.03		1.14	0.23	0.07		1.46	0.29
26-mar-22	10:00	2	0.20		13.62	2.72	0.05		2.52	0.50	0.08		2.17	0.43

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3p12

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
TIEMPO			PENET. Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	" 10-3		LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			lb/plg2	%		lb/plg2	%		lb/plg2	%		lb/plg2	%	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	23.1	17.0			20.6	15.1			14.6	10.7		
1	0	50	42.0	30.9			39.8	29.2			24.3	17.9		
1	30	75	68.5	50.3			51.6	37.9			30.7	22.6		
2	0	100	102.5	75.3	75.3	7.5	71.2	52.3	52.3	5.2	35.1	25.8	25.8	2.6
3	0	150	159.6	117.3			97.8	71.9			46.8	34.4		
4	0	200	196.2	144.1	144.1	9.6	110.9	81.5	81.5	5.4	53.1	39.0	39.0	2.6
5	0	250	226.9	166.7			126.6	93.0			60.7	44.6		
6	0	300	259.3	190.5			140.5	103.2			66.2	48.6		
8	0	400	346.6	254.6			159.6	117.3			78.6	57.7		
10	0	500	390.6	287.0			183.3	134.7			81.3	59.7		
CBR corregido 1"						7.5				5.2				2.6
CBR corregido 2"						9.6				5.4				2.6



Densidades		vs				Resistencias	
gr/cm ³	1.597	7.53	9.6				
gr/cm ³	1.350	5.23	5.4				
gr/cm ³	1.248	2.58	2.6				

Densidad máxima (DM)	1.499	gr/cm ³
95% de DM	1.424	gr/cm ³
CBR PUNTUAL AL 95%		6.70 %

Ensayos en la abscisa km 5+115.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 5+115.44

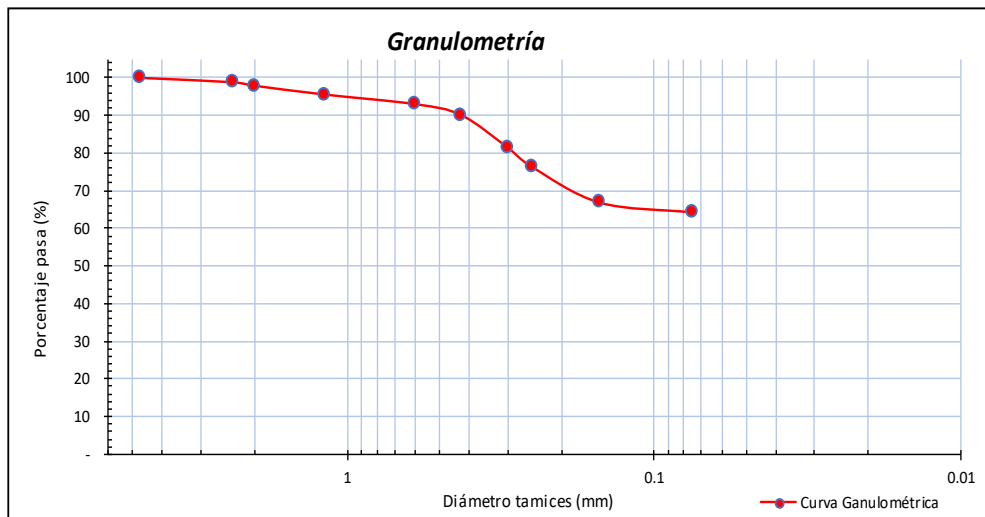
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)				-	100.00
# 4 (4.75 mm)	0.00	-	-	-	100.00
#8 (2.36 mm)	4.80	4.80	1.17	1.17	98.83
# 10 (2.00 mm)	3.80	8.60	0.93	2.10	97.90
#16 (1.18 mm)	9.60	18.20	2.34	4.43	95.57
#30 (0.6 mm)	10.40	28.60	2.53	6.97	93.03
# 40 (0.42 mm)	11.80	40.40	2.88	9.84	90.16
#50 (0.3 mm)	35.20	75.60	8.58	18.42	81.58
#60 (0.25 mm)	21.00	96.60	5.12	23.54	76.46
#100 (0.15 mm)	39.00	135.60	9.50	33.04	66.96
# 200 (0.075 mm)	10.60	146.20	2.58	35.62	64.38
Peso total SH.	521.00	gr	Humedad % =	26.95	
Peso total SS.	410.41	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
168.23	144.55	56.67	23.68	87.88	26.95

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-5	Suelos limosos
Clasificación SUCS:	ML	Limo de baja plasticidad



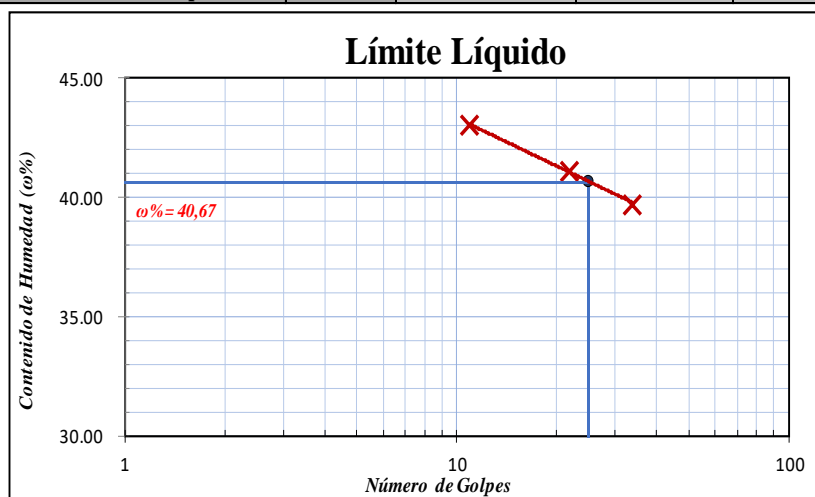
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 5+115.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		34		22		11	
Recipiente Número		X-5	X-1	X3	X2	J6	K1
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	34.45	34.11	30.91	29.80	32.71	32.52
Peso seco + recipiente	Ws + rec	26.31	26.07	23.59	22.87	24.52	24.40
Peso recipiente	rec	5.83	5.81	5.99	5.84	5.51	5.50
Peso del agua	Ww	8.14	8.04	7.32	6.93	8.19	8.12
Peso de los sólidos	WS	20.48	20.26	17.60	17.03	19.01	18.90
Contenido de humedad	$\omega\%$	39.75	39.68	41.59	40.69	43.08	42.96
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	39.72		41.14		43.02	



Ngolpes	$\omega\%$
25	40.67

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		A-3	D-1	D-3
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	4.97	5.21	5.07
Peso seco + recipiente	Ws + rec	4.80	4.99	4.87
Peso recipiente	rec	4.30	4.33	4.30
peso del agua	Ww	0.17	0.22	0.20
Peso de los sólidos	WS	0.50	0.66	0.57
Contenido de humedad	$\omega\%$	34.00	33.33	35.09
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	34.14		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 40.67 %
Límite plástico = 34.14 %
Índice plástico = 6.53 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 5+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 24 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	27.10

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	9591.4	9480.6	8917.8
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3782.4	3555.6	3191.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.803	1.679	1.512
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.418	1.321	1.189

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	178.05	180.25	154.43	154.43	175.81	176.15
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	148.87	150.67	130.56	130.6	150.12	150.32
PESO AGUA (gr)	29.18	29.58	23.87	23.83	25.69	25.83
PESO TARRO (gr)	41.56	41.56	41.93	43.33	55.34	55.34
PESO MUESTRA SECA (gr)	107.31	109.11	88.63	87.27	94.78	94.98
CONTENIDO DE HUMEDAD %	27.19	27.11	26.93	27.31	27.10	27.20
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	27.15		27.12		27.15	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	9700.2	9688.1	9272.5
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3891.2	3763.1	3546.5
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.855	1.777	1.680
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.349	1.287	1.207

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	228.67	228.67	210.7	210.7	226.51	226.51
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	184.18	184.18	168.13	168.13	174.92	174.92
PESO AGUA (gr)	44.49	44.49	42.57	42.57	51.59	51.59
PESO TARRO (gr)	65.42	65.42	56.55	56.55	42.95	42.95
PESO MUESTRA SECA (gr)	118.76	118.76	111.58	111.58	131.97	131.97
CONTENIDO DE HUMEDAD %	37.46	37.46	38.15	38.15	39.09	39.09
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	37.46		38.15		39.09	
AGUA ABSORBIDA %	10.31		11.03		11.94	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa: km 5+115.44	Realizado por: María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha: Jueves, 24 de marzo de 2022	Revisado por: Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

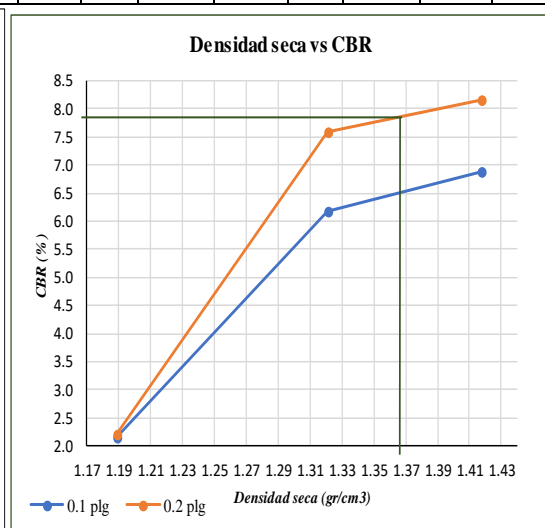
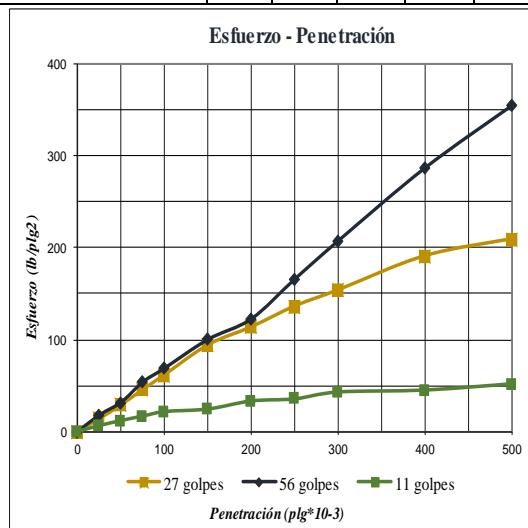
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO		
	HORA	DÍAS		Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%		Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%		Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%
24-mar-22	10:00	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
25-mar-22	10:01	1	0.10		3.27	0.65	0.03		1.14	0.23	0.07		1.46	0.29
26-mar-22	10:00	2	0.13		5.87	1.17	0.05		2.68	0.54	0.09		2.91	0.58

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2.204 lb AREA DEL PISTON: 3p12

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
TIEMPO			PENET. " 10-3	PRESIONES		CBR	PRESIONES		CBR	PRESIONES		CBR		
MIN	SEG	Q LECT DIAL		LEIDA lb/plg2	CORG		Q LECT DIAL	LEIDA lb/plg2		CORG	Q LECT DIAL		LEIDA lb/plg2	CORG
		0	0.0	0		0.0	0		0.0	0				
0	30	25	24.2	17.8		18.9	13.9		8.5	6.2				
1	0	50	43.2	31.7		39.3	28.9		16.0	11.8				
1	30	75	73.1	53.7		62.1	45.6		22.6	16.6				
2	0	100	93.6	68.8	68.8	6.9	83.9	61.6	61.6	6.2	29.2	21.5	21.5	2.1
3	0	150	136.2	100.1			128.2	94.2			33.0	24.2		
4	0	200	166.6	122.4	122.4	8.2	154.9	113.8	113.8	7.6	45.0	33.1	33.1	2.2
5	0	250	225.5	165.7			185.6	136.4			48.1	35.3		
6	0	300	282.1	207.2			209.6	154.0			58.3	42.8		
8	0	400	390.2	286.7			260.2	191.2			61.2	45.0		
10	0	500	482.5	354.5			285.2	209.5			70.4	51.7		
CBR corregido 1"						6.9				6.2				2.1
CBR corregido 2"						8.2				7.6				2.2



Densidades		vs		Resistencias			
gr/cm ³	1.418	6.88	8.2	%		Densidad máxima (DM)	1.439 gr/cm ³
gr/cm ³	1.321	6.16	7.6	%		95% de DM	1.367 gr/cm ³
gr/cm ³	1.189	2.15	2.2	%		CBR PUNTUAL AL 95%	7.80 %

Ensayos en la abscisa km 5+615.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 5+615.44

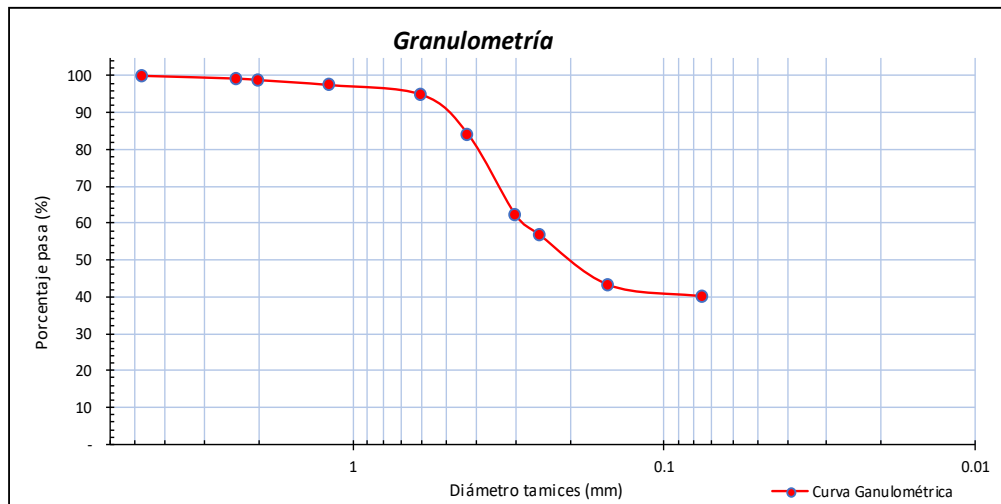
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	0.80	0.80	0.19	0.19	99.81
#8 (2.36 mm)	3.20	4.00	0.74	0.93	99.07
# 10 (2.00 mm)	1.80	5.80	0.42	1.35	98.65
#16 (1.18 mm)	5.80	11.60	1.35	2.70	97.30
#30 (0.6 mm)	11.20	22.80	2.60	5.30	94.70
# 40 (0.42 mm)	46.40	69.20	10.79	16.09	83.91
#50 (0.3 mm)	93.20	162.40	21.67	37.75	62.25
#60 (0.25 mm)	24.00	186.40	5.58	43.33	56.67
#100 (0.15 mm)	58.20	244.60	13.53	56.86	43.14
# 200 (0.075 mm)	13.20	257.80	3.07	59.93	40.07
Peso total SH.	513.00	gr	Humedad % =		19.25
Peso total SS.	430.17	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
179.30	157.29	42.98	22.01	114.31	19.25

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-4	Suelos limosos
Clasificación SUCS:	SM	Arena limosa



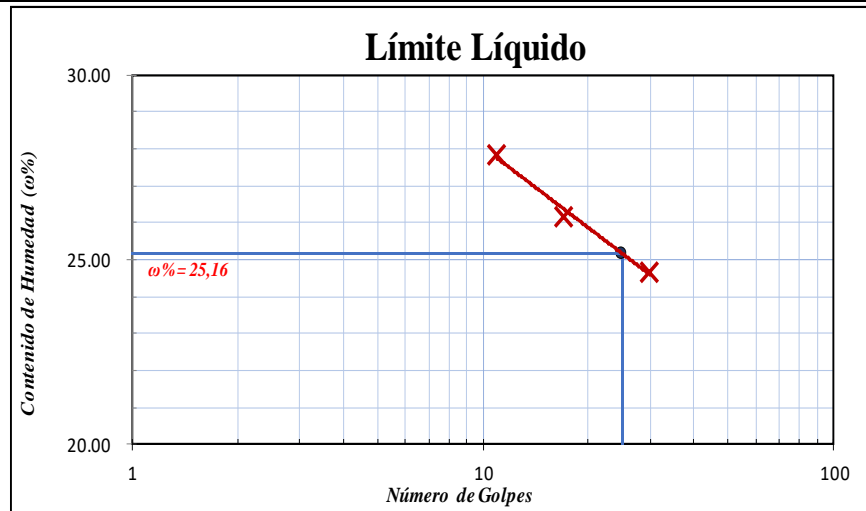
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 5+615.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		30	17	11			
Recipiente Número		M-3	P-2	P-1	L3	L1	L4
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	46.93	45.52	47.75	48.78	48.91	47.98
Peso seco + recipiente	Ws + rec	41.59	40.26	42.67	43.53	43.38	42.70
Peso recipiente	rec	20.03	18.87	23.25	23.47	23.50	23.78
Peso del agua	Ww	5.34	5.26	5.08	5.25	5.53	5.28
Peso de los sólidos	WS	21.56	21.39	19.42	20.06	19.88	18.92
Contenido de humedad	$\omega\%$	24.77	24.59	26.16	26.17	27.82	27.91
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	24.68		26.17		27.86	



Ngolpes	$\omega\%$
25	25.16

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		A2	P6	F1
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.16	5.16	5.26
Peso seco + recipiente	Ws + rec	5.03	5.00	5.08
Peso recipiente	rec	4.35	4.26	4.28
peso del agua	Ww	0.13	0.16	0.18
Peso de los sólidos	WS	0.68	0.74	0.80
Contenido de humedad	$\omega\%$	19.12	21.62	22.50
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	21.08		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 25.16 %
Límite plástico = 21.08 %
Índice plástico = 4.08 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 5+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 28 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T - 180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	19.30

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	7	8	9
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10582.6	10284.2	9962.6
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4189	3913.4	3590.2
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.983	1.859	1.696
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.662	1.557	1.421

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	159.71	160.56	141.80	145.48	165.68	163.57
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	140.64	141.34	125.61	128.86	145.75	144.05
PESO AGUA (gr)	19.07	19.22	16.19	16.62	19.93	19.52
PESO TARRO (gr)	41.87	41.87	42.58	42.58	42.94	42.94
PESO MUESTRA SECA (gr)	98.77	99.47	83.03	86.28	102.81	101.11
CONTENIDO DE HUMEDAD %	19.31	19.32	19.50	19.26	19.39	19.31
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	19.31		19.38		19.35	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10633.2	10431	10218
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4239.6	4060.2	3845.6
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2.007	1.928	1.817
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.613	1.517	1.365

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	196.71	196.71	179.14	179.14	191.8	191.8
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	166.21	166.21	150.14	150.14	154.64	154.64
PESO AGUA (gr)	30.5	30.5	29	29	37.16	37.16
PESO TARRO (gr)	41.51	41.51	43.22	43.22	42.31	42.31
PESO MUESTRA SECA (gr)	124.7	124.7	106.92	106.92	112.33	112.33
CONTENIDO DE HUMEDAD %	24.46	24.46	27.12	27.12	33.08	33.08
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	24.46		27.12		33.08	
AGUA ABSORBIDA %	5.14		7.74		13.74	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 5+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 28 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

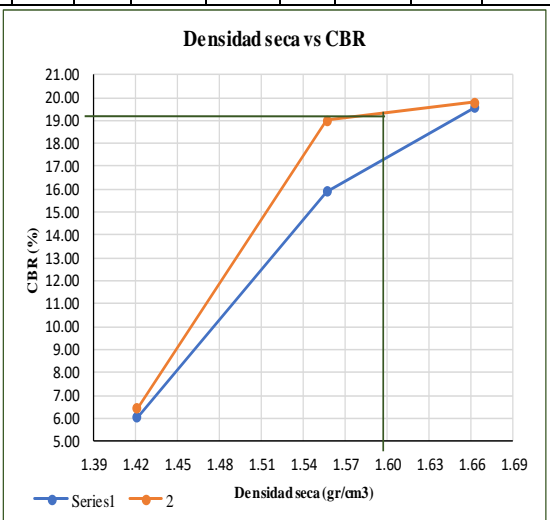
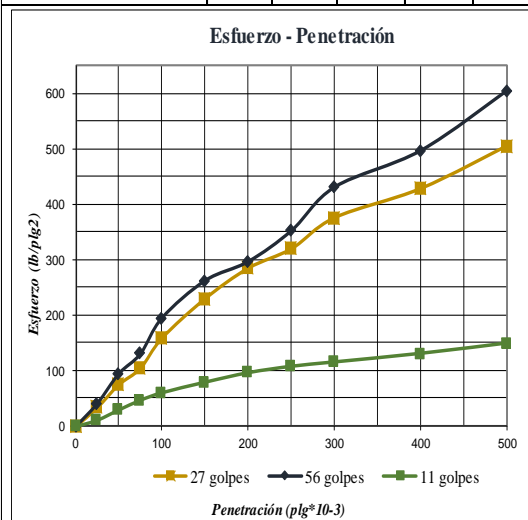
LECTURA DIAL en Pigs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO		
	HORA	DÍAS		h	Mues Pigs.	Pigs. *10-2		%	h	Mues Pigs.		Pigs. *10-2	%	h
28-mar-22	10:00	0	0.08	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
29-mar-22	10:01	1	0.09		0.35	0.07	0.03		1.14	0.23	0.07		1.46	0.29
30-mar-22	10:00	2	0.09		0.75	0.15	0.04		2.32	0.46	0.09		2.91	0.58

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2.204 lb AREA DEL PISTON: 3p12

TIEMPO		PENET. " 10-3	7			8			9					
MIN	SEG		Q LECT DIAL	PRESIONES LEIDA CORG lb/plg2		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES LEIDA CORG lb/plg2		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES LEIDA CORG lb/plg2		CBR %
0	30	25	46.2	56.6	41.6		46.2	33.9		15.5	11.4			
1	0	50	102.6	129.6	95.2		102.6	75.4		40.5	29.8			
1	30	75	142.7	178.3	131.0		142.7	104.8		64.1	47.1			
2	0	100	216.6	266.2	195.6	19.6	216.6	159.1	159.1	15.9	82.3	60.5	60.5	6.0
3	0	150	313.3	357.6	262.7		313.3	230.2		108.0	79.3			
4	0	200	388.0	404.2	297.0	19.8	388.0	285.1	285.1	19.0	131.1	96.3	96.3	6.4
5	0	250	435.6	480.1	352.7		435.6	320.0		146.6	107.7			
6	0	300	511.6	586.6	431.0		511.6	375.9		157.2	115.5			
8	0	400	583.2	676.2	496.8		583.2	428.5		178.1	130.8			
10	0	500	688.2	823.6	605.1		688.2	505.6		203.2	149.3			
CBR corregido 1"						19.6				15.9			6.0	
CBR corregido 2"						19.8				19.0			6.4	



Densidades	vs	Resistencias		
gr/cm ³ 1.662		19.56	19.8	%
gr/cm ³ 1.557		15.91	19.0	%
gr/cm ³ 1.421		6.05	6.4	%

Densidad máxima (DM)	1.679	gr/cm ³
95% de DM	1.595	gr/cm ³
CBR PUNTUAL AL 95%	19.20	%

Ensayos en la abscisa km 6+115.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 6+115.44

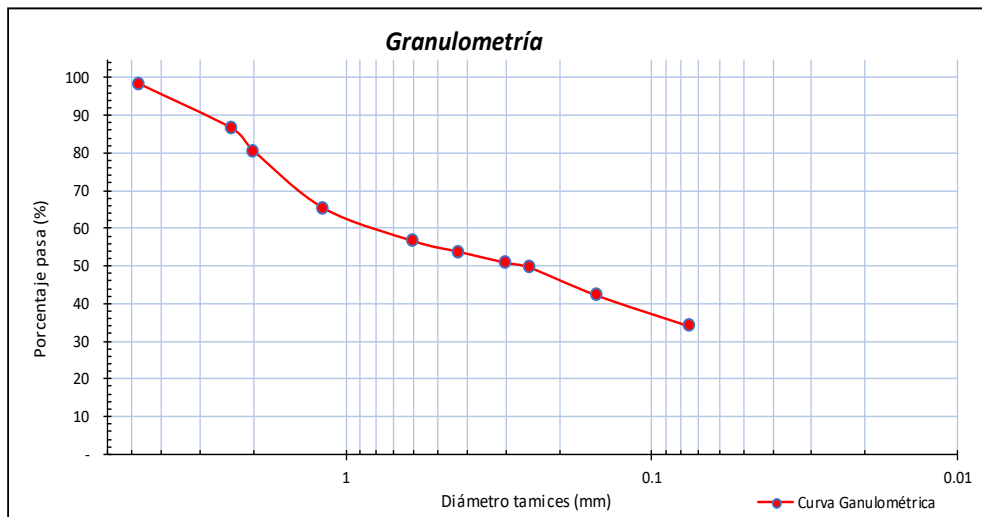
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	6.40	6.40	1.67	1.67	98.33
#8 (2.36 mm)	45.40	51.80	11.83	13.50	86.50
# 10 (2.00 mm)	23.00	74.80	5.99	19.49	80.51
#16 (1.18 mm)	58.40	133.20	15.22	34.71	65.29
#30 (0.6 mm)	33.40	166.60	8.70	43.41	56.59
# 40 (0.42 mm)	11.00	177.60	2.87	46.28	53.72
#50 (0.3 mm)	11.00	188.60	2.87	49.14	50.86
#60 (0.25 mm)	5.00	193.60	1.30	50.44	49.56
#100 (0.15 mm)	28.60	222.20	7.45	57.90	42.10
# 200 (0.075 mm)	31.20	253.40	8.13	66.03	33.97
Peso total SH.	528.80	gr	Humedad % =	37.78	
Peso total SS.	383.79	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
167.40	136.64	55.23	30.76	81.41	37.78

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-2-5	Arenas arcillosas
Clasificación SUCS:	SC	Arenas arcillosas



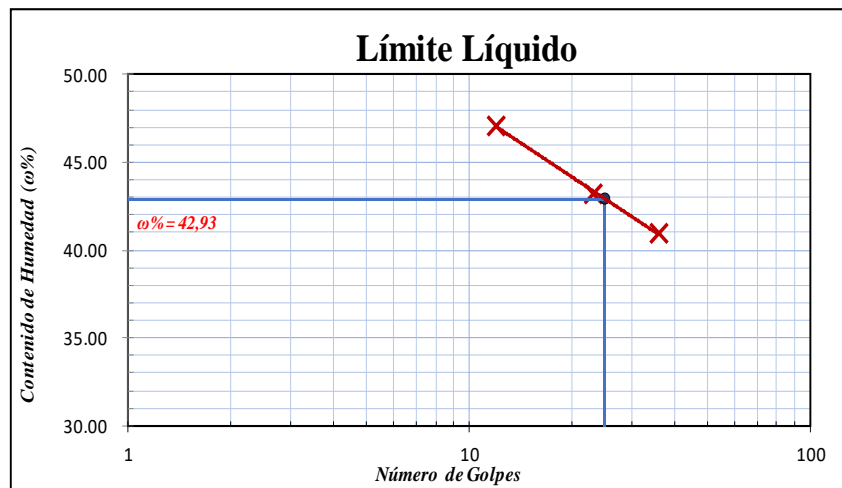
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 6+115.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		36		23		12	
Recipiente Número		L1	L2	L01	L02	L04	L04
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	54.01	53.60	54.60	53.87	54.23	53.97
Peso seco + recipiente	Ws + rec	45.15	44.85	45.28	44.87	44.51	44.32
Peso recipiente	rec	23.54	23.47	23.91	23.90	23.84	23.85
Peso del agua	Ww	8.86	8.75	9.32	9.00	9.72	9.65
Peso de los sólidos	WS	21.61	21.38	21.37	20.97	20.67	20.47
Contenido de humedad	$\omega\%$	41.00	40.93	43.61	42.92	47.02	47.14
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	40.96		43.27		47.08	



Ngolpes	$\omega\%$
25	42.93

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		D1	P6	F1
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.00	5.13	4.87
Peso seco + recipiente	Ws + rec	4.83	4.90	4.71
Peso recipiente	rec	4.33	4.25	4.27
peso del agua	Ww	0.17	0.23	0.16
Peso de los sólidos	WS	0.50	0.65	0.44
Contenido de humedad	$\omega\%$	34.00	35.38	36.36
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	35.25		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 42.93 %
Límite plástico = 35.25 %
Índice plástico = 7.68 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 6+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 28 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	28.60

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	9473.2	9252.2	8927.6
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3664.2	3327.2	3201.6
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.747	1.572	1.516
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.358	1.222	1.179

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	167.26	168.52	169.45	167.57	221.22	198.82
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	140.5	140.61	143.62	142.12	192.81	175.48
PESO AGUA (gr)	26.76	27.91	25.83	25.45	28.41	23.34
PESO TARRO (gr)	46.62	43.56	53.37	53.37	93.76	93.76
PESO MUESTRA SECA (gr)	93.88	97.05	90.25	88.75	99.05	81.72
CONTENIDO DE HUMEDAD %	28.50	28.76	28.62	28.68	28.68	28.56
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	28.63		28.65		28.62	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	9541.6	9530.4	9179.2
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3732.6	3605.4	3453.2
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.779	1.703	1.635
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.250	1.155	1.085

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	178.47	178.47	160.36	160.36	178.01	178.01
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	144.82	144.82	122.51	122.51	136.01	136.01
PESO AGUA (gr)	33.65	33.65	37.85	37.85	42	42
PESO TARRO (gr)	65.39	65.39	42.75	42.75	53.29	53.29
PESO MUESTRA SECA (gr)	79.43	79.43	79.76	79.76	82.72	82.72
CONTENIDO DE HUMEDAD %	42.36	42.36	47.45	47.45	50.77	50.77
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	42.36		47.45		50.77	
AGUA ABSORBIDA %	13.73		18.81		22.15	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 6+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 28 de marzo de 2022	Revisado por:	Ing. AlexLópez

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

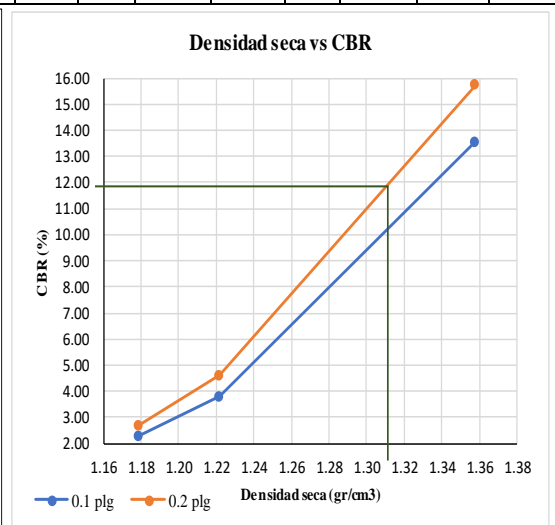
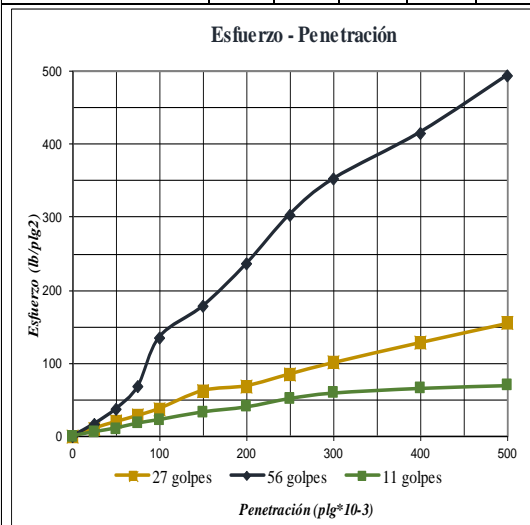
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO		
DIA Y MES	HORA	DÍAS		h	Mues	Plgs. *10-2		h	Mues	Plgs. *10-2		h	Mues	Plgs. *10-2
28-mar-22	10:00	0	0.05	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
29-mar-22	10:01	1	0.12		6.69	1.34	0.12		7.20	1.44	0.08		5.94	1.19
30-mar-22	10:00	2	0.15		10.12	2.02	0.16		11.14	2.23	0.13		11.81	2.36

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2.204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
TIEMPO		PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0	30	25	22.6	16.6			14.5	10.7			7.8	5.7		
1	0	50	50.7	37.2			26.7	19.6			14.8	10.9		
1	30	75	92.0	67.6			38.2	28.1			24.3	17.9		
2	0	100	184.5	135.5	135.5	13.6	51.5	37.8	37.8	3.8	30.9	22.7	22.7	2.3
3	0	150	242.4	178.1			85.1	62.5			45.6	33.5		
4	0	200	321.2	236.0	236.0	15.7	94.2	69.2	69.2	4.6	55.1	40.5	40.5	2.7
5	0	250	413.4	303.7			116.3	85.4			71.1	52.2		
6	0	300	479.6	352.3			137.6	101.1			81.5	59.9		
8	0	400	566.6	416.3			175.2	128.7			90.4	66.4		
10	0	500	672.8	494.3			211.1	155.1			95.7	70.3		
CBR corregido 1"						13.6				3.8				2.3
CBR corregido 2"						15.7				4.6				2.7



Densidades		vs		Resistencias			
gr/cm ³	1.358	13.55	15.7	%		Densidad máxima (DM)	1.380 gr/cm ³
gr/cm ³	1.222	3.78	4.6	%		95% de DM	1.311 gr/cm ³
gr/cm ³	1.179	2.27	2.7	%		CBR PUNTUAL AL 95%	11.90 %

Ensayos en la abscisa km 6+615.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 6+615.44

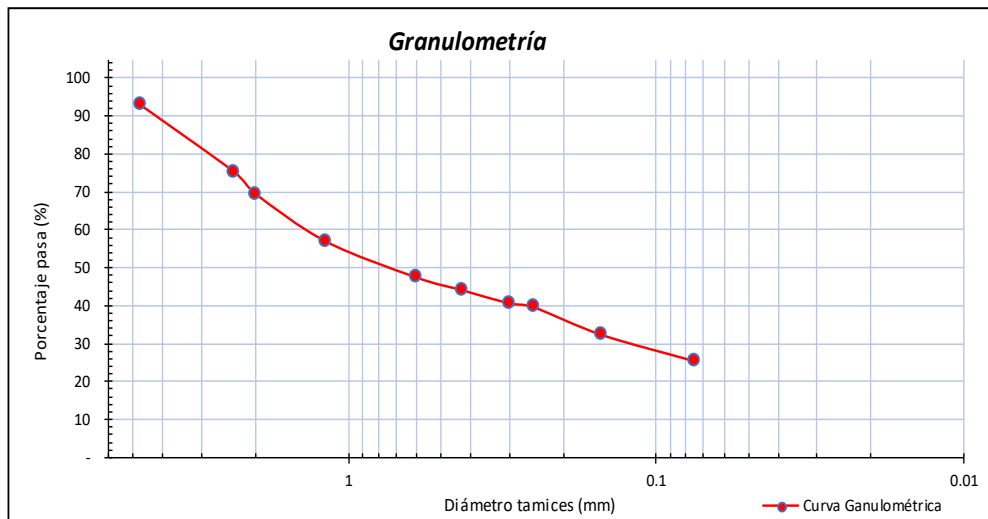
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	29.20	29.20	6.96	6.96	93.04
#8 (2.36 mm)	73.80	103.00	17.59	24.55	75.45
# 10 (2.00 mm)	24.80	127.80	5.91	30.46	69.54
#16 (1.18 mm)	52.60	180.40	12.54	43.00	57.00
#30 (0.6 mm)	39.60	220.00	9.44	52.43	47.57
# 40 (0.42 mm)	14.20	234.20	3.38	55.82	44.18
#50 (0.3 mm)	14.40	248.60	3.43	59.25	40.75
#60 (0.25 mm)	4.20	252.80	1.00	60.25	39.75
#100 (0.15 mm)	30.60	283.40	7.29	67.54	32.46
# 200 (0.075 mm)	29.00	312.40	6.91	74.46	25.54
Peso total SH.	517.40	gr	Humedad % =	23.32	
Peso total SS.	419.57	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
168.17	144.60	43.51	23.57	101.09	23.32

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-2-4	Arena Limosa
Clasificación SUCS:	SM	Arena Limosa



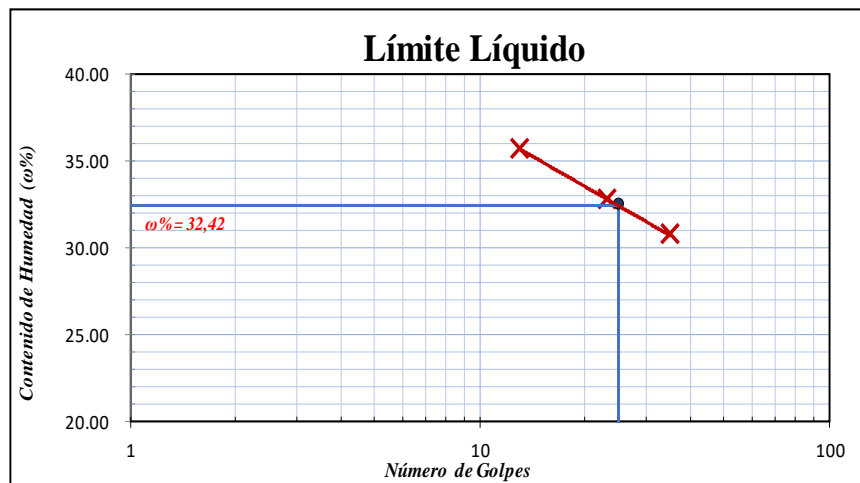
PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 6+615.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		35		23		13	
Recipiente Número		11-F	13-F	8-F	7-T	133T	132T
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	41.61	42.23	41.99	42.72	42.88	42.62
Peso seco + recipiente	Ws + rec	34.46	34.97	34.45	35.02	34.67	34.45
Peso recipiente	rec	11.27	11.30	11.46	11.54	11.69	11.56
Peso del agua	Ww	7.15	7.26	7.54	7.70	8.21	8.17
Peso de los sólidos	WS	23.19	23.67	22.99	23.48	22.98	22.89
Contenido de humedad	$\omega\%$	30.83	30.67	32.80	32.79	35.73	35.69
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	30.75		32.80		35.71	



Ngolpes	$\omega\%$
25	32.42

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		A7	A1	A8
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.37	5.51	5.57
Peso seco + recipiente	Ws + rec	5.14	5.22	5.33
Peso recipiente	rec	4.37	4.25	4.40
peso del agua	Ww	0.23	0.29	0.24
Peso de los sólidos	WS	0.77	0.97	0.93
Contenido de humedad	$\omega\%$	29.87	29.90	25.81
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	28.52		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 32.42 %
Límite plástico = 28.52 %
Índice plástico = 3.90 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 6+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 01 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	23.70

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	9741.8	9504.6	9159
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3932.8	3579.6	3433
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.875	1.691	1.626
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.515	1.366	1.314

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	178.44	180.24	170.7	172.7	141.14	145.4
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	154.45	155.87	146.96	147.8	122.89	126.31
PESO AGUA (gr)	23.99	24.37	23.74	24.9	18.25	19.09
PESO TARRO (gr)	53.31	53.3	46.59	43.59	45.94	45.94
PESO MUESTRA SECA (gr)	101.14	102.57	100.37	104.21	76.95	80.37
CONTENIDO DE HUMEDAD %	23.72	23.76	23.65	23.89	23.72	23.75
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	23.74		23.77		23.73	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	9838.6	9759.4	9578.8
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4029.6	3834.4	3852.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.921	1.811	1.825
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.526	1.376	1.394

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	165.89	165.89	178.06	178.06	178.63	178.63
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	141.09	141.09	144.83	144.83	146.66	146.66
PESO AGUA (gr)	24.8	24.8	33.23	33.23	31.97	31.97
PESO TARRO (gr)	45.23	45.23	39.73	39.73	43.03	43.03
PESO MUESTRA SECA (gr)	95.86	95.86	105.1	105.1	103.63	103.63
CONTENIDO DE HUMEDAD %	25.87	25.87	31.62	31.62	30.85	30.85
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	25.87		31.62		30.85	
AGUA ABSORBIDA %	2.13		7.84		7.12	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 6+615.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 01 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

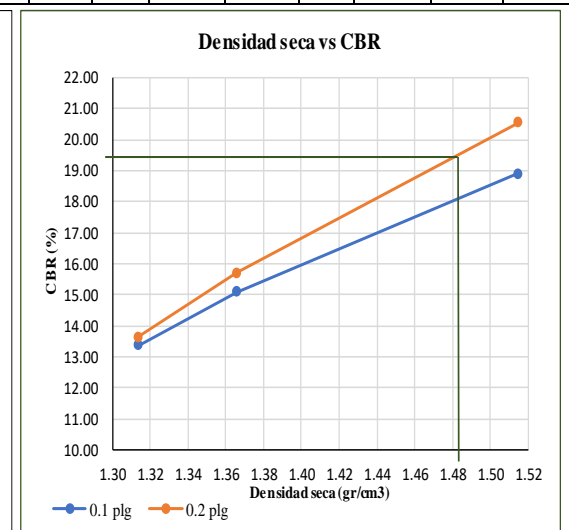
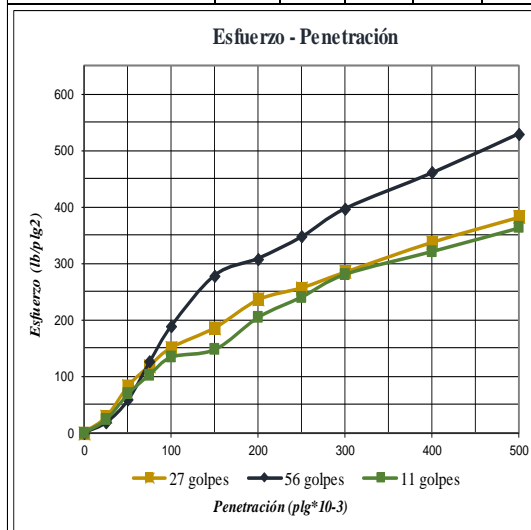
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA DIA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	ESPONJAMIENTO		
	HORA	DÍAS		Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%		Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%		Mues Plgs.	Plgs. *10-2	%
1-abr-22	10:00	0	0.06	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
2-abr-22	10:01	1	0.08		1.42	0.28	0.07		4.41	0.88	0.06		1.38	0.28
3-abr-22	10:00	2	0.09		2.83	0.57	0.11		7.68	1.54	0.07		2.76	0.55

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3p12

MOLDE NÚMERO			7				8				9				
TIEMPO			PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG				LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0			
0	30	25	24.5	18.0			38.2	28.1			31.3	23.0			
1	0	50	78.4	57.6			112.3	82.5			93.2	68.5			
1	30	75	171.0	125.6			162.1	119.1			140.3	103.1			
2	0	100	257.6	189.2	189.2	18.9	205.5	151.0	151.0	15.1	182.1	133.8	133.8	13.4	
3	0	150	379.5	278.8			253.4	186.2			200.6	147.4			
4	0	200	420.03	308.6	308.6	20.6	321.1	235.9	235.9	15.7	278.52	204.6	204.6	13.6	
5	0	250	472.33	347.0			349.9	257.1			327.84	240.9			
6	0	300	540.00	396.7			387.8	284.9			382.32	280.9			
8	0	400	626.24	460.1			459.8	337.8			437.52	321.4			
10	0	500	720.85	529.6			520.3	382.3			494.4	363.2			
CBR corregido 1"						18.9				15.1				13.4	
CBR corregido 2"						20.6				15.7				13.6	



Densidades		vs		Resistencias			
gr/cm ³	1.515	18.92	20.6	%		Densidad máxima (DM)	1.561 gr/cm ³
gr/cm ³	1.366	15.10	15.7	%		95% de DM	1.483 gr/cm ³
gr/cm ³	1.314	13.38	13.6	%		CBR PUNTUAL AL 95%	19.40 %

Ensayos en la abscisa km 7+115.44



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 7+115.44

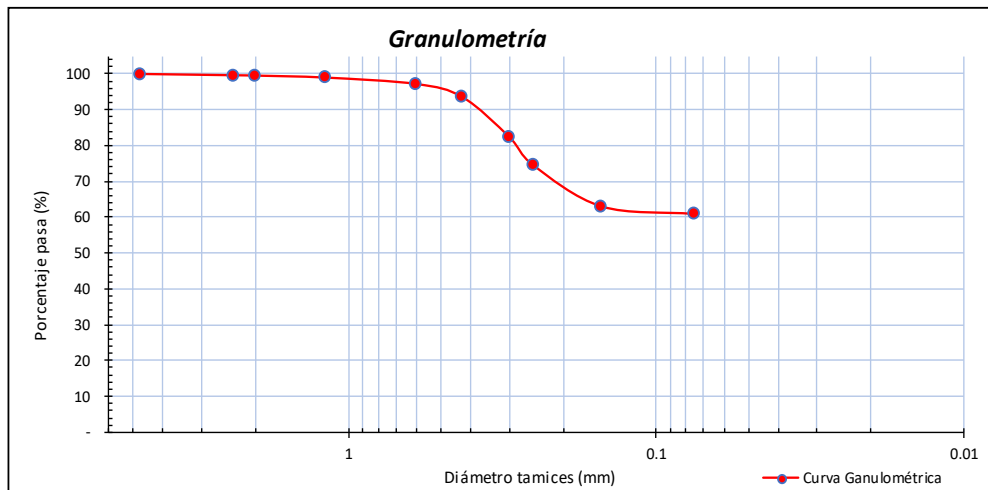
SECTOR

La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	0.40	0.40	0.10	0.10	99.90
#8 (2,36 mm)	1.40	1.80	0.36	0.46	99.54
# 10 (2.00 mm)	0.40	2.20	0.10	0.56	99.44
#16 (1.18 mm)	2.20	4.40	0.56	1.12	98.88
#30 (0.6 mm)	7.00	11.40	1.79	2.91	97.09
# 40 (0.42 mm)	14.40	25.80	3.68	6.59	93.41
#50 (0.3 mm)	43.40	69.20	11.09	17.68	82.32
#60 (0.25 mm)	31.20	100.40	7.97	25.66	74.34
#100 (0.15 mm)	45.00	145.40	11.50	37.15	62.85
# 200 (0.075 mm)	8.20	153.60	2.10	39.25	60.75
Peso total SH.	512.40	gr	Humedad % =		30.93
Peso total SS.	391.34	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Peso total SH. 512.40
Peso total SS. 391.34
Cont. Humedad % Tarro **30.93**

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
156.75	129.54	41.58	27.21	87.96	30.93

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-4	Suelo Limoso
Clasificación SUCS:	ML	Limo de baja plasticidad



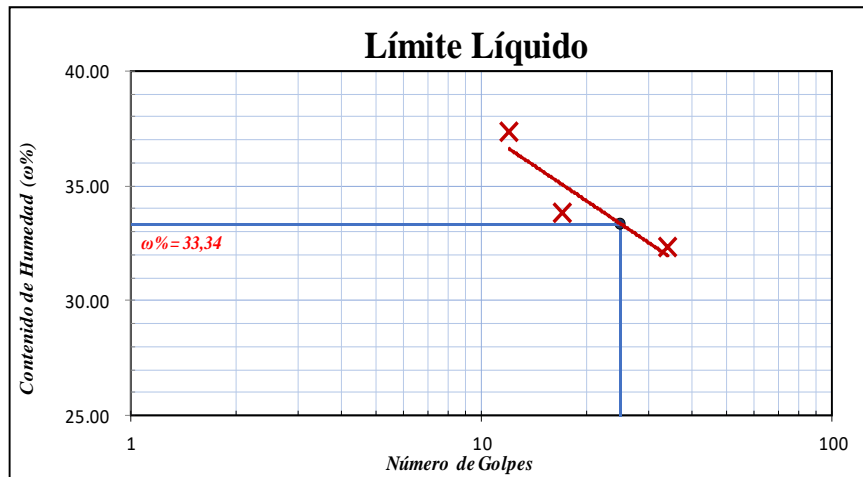
PROYECTO: “REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.

ABSCISA: km 7+115.44

SECTOR La Playa-Rayoloma-Yacubamba

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		34		17		12	
Recipiente Número		P-1	P-2	L01	L03	L02	L05
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	58.73	59.76	55.31	54.81	59.55	59.77
Peso seco + recipiente	Ws + rec	50.07	51.09	47.34	47.01	49.86	49.98
Peso recipiente	rec	23.90	23.67	23.90	23.91	23.95	23.79
Peso del agua	Ww	8.66	8.67	7.97	7.80	9.69	9.79
Peso de los sólidos	WS	26.17	27.42	23.44	23.10	25.91	26.19
Contenido de humedad	$\omega\%$	33.09	31.62	34.00	33.77	37.40	37.38
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	32.36		33.88		37.39	



Ngolpes	$\omega\%$
25	33.34

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		E-2	D3	A-3
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.38	5.45	5.46
Peso seco + recipiente	Ws + rec	5.18	5.21	5.22
Peso recipiente	rec	4.38	4.30	4.30
peso del agua	Ww	0.20	0.24	0.24
Peso de los sólidos	WS	0.80	0.91	0.92
Contenido de humedad	$\omega\%$	25.00	26.37	26.09
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	25.82		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 33.34 %
Límite plástico = 25.82 %
Índice plástico = 7.52 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 7+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 01 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	23.50

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	10090.6	9773	9319.8
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4281.6	3848	3593.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	2.041	1.818	1.702
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.652	1.471	1.377

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	177.34	177.34	172.36	175.3	168.51	170.1
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	152.84	152.84	147.78	150.04	145.25	146.39
PESO AGUA (gr)	24.5	24.5	24.58	25.26	23.26	23.71
PESO TARRO (gr)	48.68	48.68	43	43.04	46.33	46.33
PESO MUESTRA SECA (gr)	104.16	104.16	104.78	107	98.92	100.06
CONTENIDO DE HUMEDAD %	23.52	23.52	23.46	23.61	23.51	23.70
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	23.52		23.53		23.60	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

Wm+MOLDE (gr)	9874	9845.2	9467.8
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4065	3920.2	3741.8
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm3)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	1.938	1.852	1.772
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.475	1.405	1.303

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Wm +TARRO (gr)	166.58	166.58	167.35	167.35	165.16	165.16
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	137.76	137.76	139.86	139.86	132.81	132.81
PESO AGUA (gr)	28.82	28.82	27.49	27.49	32.35	32.35
PESO TARRO (gr)	45.96	45.96	53.32	53.32	42.83	42.83
PESO MUESTRA SECA (gr)	91.8	91.8	86.54	86.54	89.98	89.98
CONTENIDO DE HUMEDAD %	31.39	31.39	31.77	31.77	35.95	35.95
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	31.39		31.77		35.95	
AGUA ABSORBIDA %	7.87		8.23		12.35	



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 7+115.44	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Jueves, 01 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

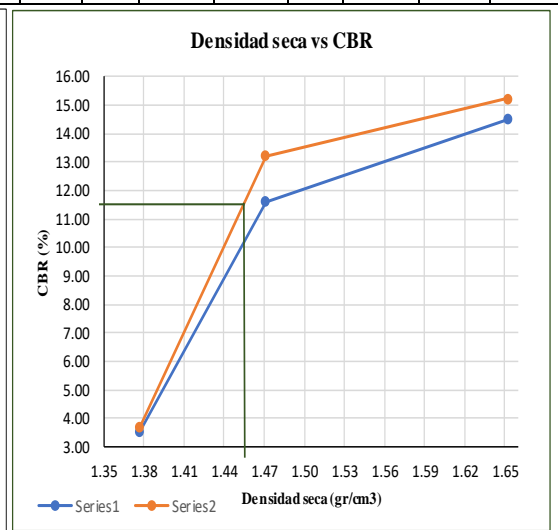
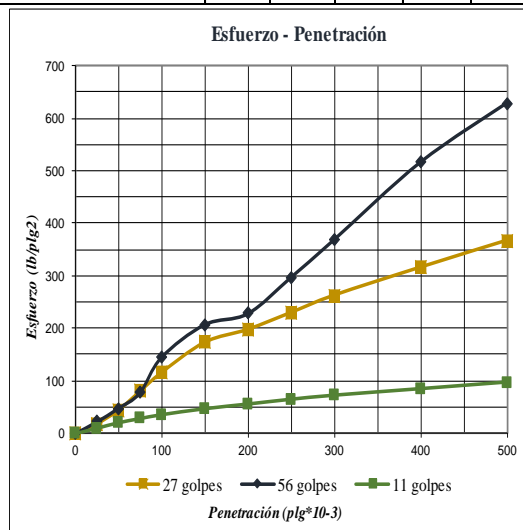
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9						
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO			LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO		
	DIA Y MES	HORA			DÍAS	Mues Plgs.	Plgs. *10-2			%	Mues Plgs.	Plgs. *10-2			%	Mues Plgs.	Plgs. *10-2
1-abr-22	10:00	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-abr-22	10:01	1	0.15		3.70	0.74	0.11		4.33	0.87	0.08			4.76	0.95		
3-abr-22	10:00	2	0.19		7.40	1.48	0.15		8.31	1.66	0.12			8.27	1.65		

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NÚMERO			7				8				9				
TIEMPO			PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES lb/plg2		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES lb/plg2		CBR %	Q LECT DIAL	PRESIONES lb/plg2		CBR %
MIN	SEG				LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
0	30	25	0.0	0			0	0			0.0	0			
0	0	50	30.2	22.2			25.52	18.7			13.8	10.1			
1	0	75	65.2	47.9			60.72	44.6			28.0	20.6			
1	30	75	105.3	77.4			109.34	80.3			38.5	28.3			
2	0	100	197.3	144.9	144.9	14.5	157.85	116.0	116.0	11.6	48.5	35.6	35.6	3.6	
3	0	150	282.3	207.4			236.17	173.5			63.7	46.8			
4	0	200	310.8	228.3	228.3	15.2	269.676	198.1	198.1	13.2	75.6	55.5	55.5	3.7	
5	0	250	404.8	297.4			313.236	230.1			87.8	64.5			
6	0	300	502.6	369.2			357.885	262.9			98.1	72.1			
8	0	400	703.4	516.8			430.254	316.1			114.7	84.3			
10	0	500	856.6	629.3			499.554	367.0			131.5	96.6			
CBR corregido 1"											11.6				3.6
CBR corregido 2"											13.2				3.7



Densidades		vs		Resistencias	
gr/cm ³	1.652	14.49	15.2	%	
gr/cm ³	1.471	11.60	13.2	%	
gr/cm ³	1.377	3.56	3.7	%	

Densidad máxima (DM)	1.528	gr/cm ³
95% de DM	1.452	gr/cm ³
CBR PUNTUAL AL 95%	11.40	%

Ensayos en la abscisa km 0+500



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 0+500

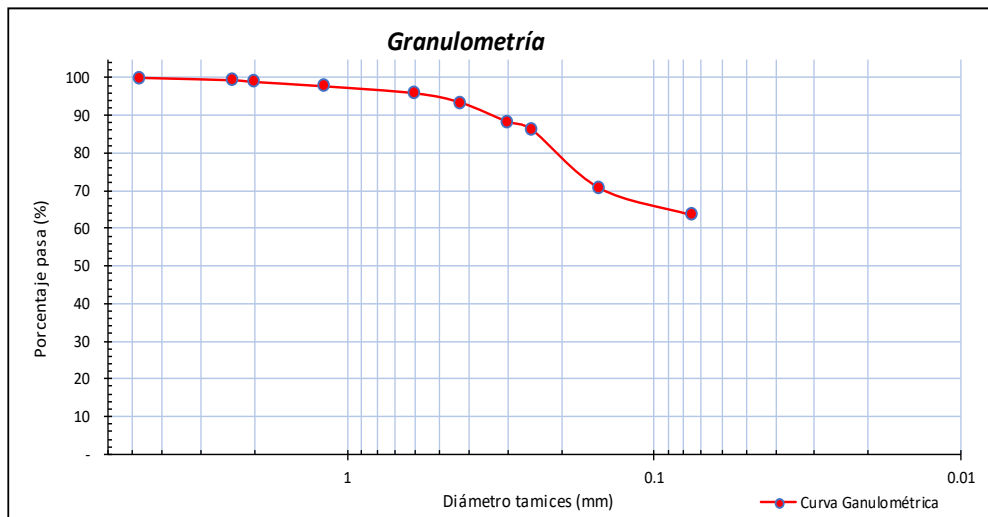
SECTOR

Tuglín

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	0.20	0.20	0.05	0.05	99.95
#8 (2.36 mm)	2.80	3.00	0.65	0.69	99.31
# 10 (2.00 mm)	2.00	5.00	0.46	1.16	98.84
#16 (1.18 mm)	5.00	10.00	1.16	2.31	97.69
#30 (0.6 mm)	8.00	18.00	1.85	4.16	95.84
# 40 (0.42 mm)	10.80	28.80	2.50	6.66	93.34
#50 (0.3 mm)	21.80	50.60	5.04	11.70	88.30
#60 (0.25 mm)	9.00	59.60	2.08	13.78	86.22
#100 (0.15 mm)	67.40	127.00	15.58	29.36	70.64
# 200 (0.075 mm)	31.00	158.00	7.17	36.53	63.47
Peso total SH.	519.00	gr	Humedad % =	19.99	
Peso total SS.	432.53	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
166.74	146.11	42.92	20.63	103.19	19.99

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-4	Suelos limosos
Clasificación SUCS:	ML	Limo de baja plasticidad



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

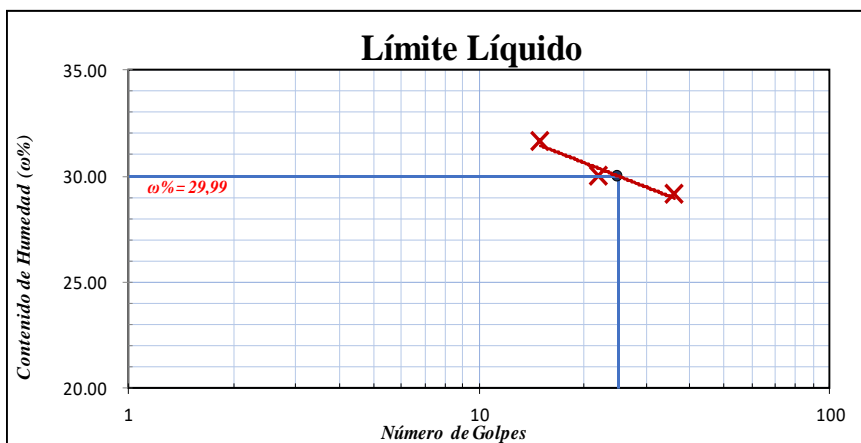
ABSCISA: km 0+500

SECTOR

Tuglín

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		36		22		15	
Recipiente Número		L02	L12	L03	L13	L01	L14
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	56.43	56.08	58.84	59.09	59.27	59.01
Peso seco + recipiente	Ws + rec	49.19	48.69	50.72	51.01	51.00	50.34
Peso recipiente	rec	23.83	23.80	23.83	23.90	23.90	23.87
Peso del agua	Ww	7.24	7.39	8.12	8.08	8.27	8.67
Peso de los sólidos	WS	25.36	24.89	26.89	27.11	27.10	26.47
Contenido de humedad	$\omega\%$	28.55	29.69	30.20	29.80	30.52	32.75
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	29.12		30.00		31.64	



Ngolpes	$\omega\%$
25	29.99

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		D3	A3	P5
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.38	5.36	5.24
Peso seco + recipiente	Ws + rec	5.17	5.16	5.04
Peso recipiente	rec	4.29	4.29	4.23
peso del agua	Ww	0.21	0.20	0.20
Peso de los sólidos	WS	0.88	0.87	0.81
Contenido de humedad	$\omega\%$	23.86	22.99	24.69
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	23.85		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 29.99 %
Límite plástico = 23.85 %
Índice plástico = 6.14 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 0+500	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 5 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	19.00

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	15	18	44
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	9853.2	9697.4	9192.2
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4044.2	3772.4	3466.2
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.928	1.782	1.641
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.619	1.496	1.379

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	167.23	164.67	219.05	215.79	168.81	165.87
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	147.46	144.96	198.91	196.19	148.71	146.31
PESO AGUA (gr)	19.77	19.71	20.14	19.6	20.1	19.56
PESO TARRO (gr)	43.82	41.82	93.74	93.4	43.5	43.35
PESO MUESTRA SECA (gr)	103.64	103.14	105.17	102.79	105.21	102.96
CONTENIDO DE HUMEDAD %	19.08	19.11	19.15	19.07	19.10	19.00
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	19.09		19.11		19.05	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	10005	9956.4	9549.4
PESO MOLDE (gr)	5809	5925	5726
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4196	4031.4	3823.4
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2097.8	2117.11	2111.63
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	2.000	1.904	1.811
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.605	1.484	1.364

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	178.23	178.23	176.34	176.34	177.48	177.48
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	151.46	151.46	146.95	146.95	144.03	144.03
PESO AGUA (gr)	26.77	26.77	29.39	29.39	33.45	33.45
PESO TARRO (gr)	42.82	42.82	43.03	43.03	41.79	41.79
PESO MUESTRA SECA (gr)	108.64	108.64	103.92	103.92	102.24	102.24
CONTENIDO DE HUMEDAD %	24.64	24.64	28.28	28.28	32.72	32.72
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	24.64		28.28		32.72	
AGUA ABSORBIDA %	5.55		9.17		13.67	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 0+500	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 5 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

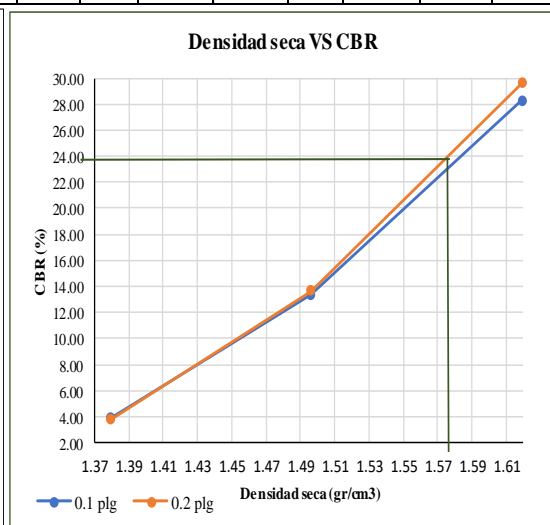
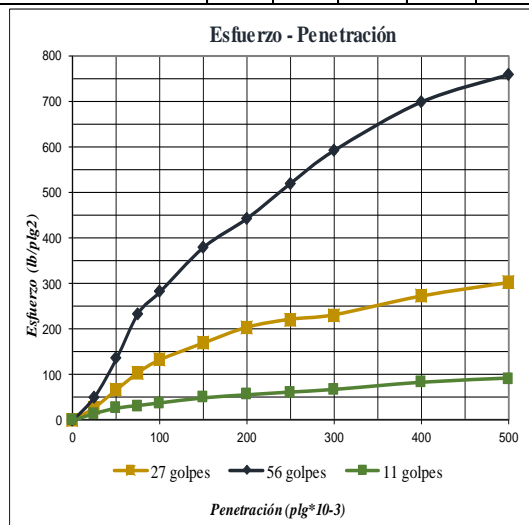
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h	ESPONJAMIENTO	
	DIA Y MES	HORA			DÍAS	Mues Plgs.			Plgs. *10-2	%			Mues Plgs.	Plgs. *10-2
5-abr-22	10:00	0	0.08	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
6-abr-22	10:01	1	0.10		1.97	0.39	0.11		3.62	0.72	0.05		3.54	0.71
7-abr-22	10:00	2	0.12		3.90	0.78	0.14		6.77	1.35	0.09		7.09	1.42

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2.204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NÚMERO			7				8				9				
TIEMPO			PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	10-3			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
		0	0.0	0			0.0	0			0.0	0			
0	30	25	71.6	52.6			39.7	29.2			21.1	15.5			
1	0	50	185.4	136.2			92.1	67.6			36.8	27.0			
1	30	75	320.5	235.5			143.5	105.4			44.6	32.8			
2	0	100	384.5	282.5	282.5	28.2	181.5	133.4	133.4	13.3	52.4	38.5	38.5	3.8	
3	0	150	517.2	380.0			231.5	170.1			67.4	49.5			
4	0	200	603.6	443.4	443.4	29.6	278.6	204.7	204.7	13.6	76.5	56.2	56.2	3.7	
5	0	250	708.4	520.4			302.4	222.2			84.6	62.2			
6	0	300	806.4	592.4			315.6	231.9			92.4	67.9			
8	0	400	951.3	698.9			371.4	272.9			113.7	83.5			
10	0	500	1032.6	758.6			411.6	302.4			126.1	92.6			
CBR corregido 1"						28.2				13.3				3.8	
CBR corregido 2"						29.6				13.6				3.7	



Densidades		vs Resistencias			
gr/cm ³	1.619	28.25	29.6	%	
gr/cm ³	1.496	13.34	13.6	%	
gr/cm ³	1.379	3.85	3.7	%	

Densidad máxima (DM)	1.658	gr/cm ³
95% de DM	1.575	gr/cm ³
CBR PUNTUAL AL 95%	23.95	%

Ensayos en la abscisa km 0+869



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

ABSCISA: km 0+869

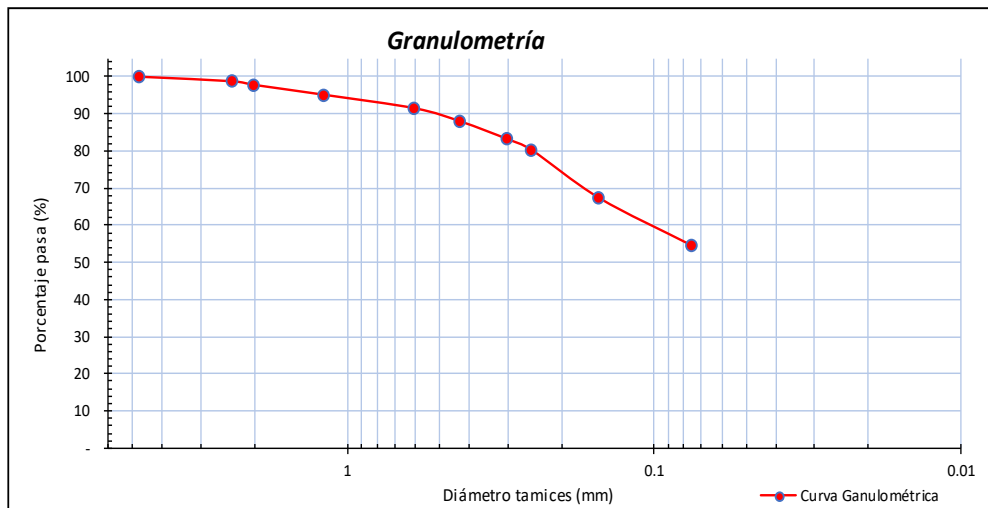
SECTOR

Tuglín

1. Determinación de la granulometría del suelo

TAMIZ	Peso Retenido	Peso Retenido Acumulado	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
unidades	gr	gr	%	%	%
3"(76.2 mm)		0		-	100.00
# 4 (4.75 mm)	1.00	1.00	0.23	0.23	99.77
#8 (2,36 mm)	5.40	6.40	1.22	1.45	98.55
# 10 (2.00 mm)	4.40	10.80	1.00	2.44	97.56
#16 (1.18 mm)	11.80	22.60	2.67	5.12	94.88
#30 (0.6 mm)	16.00	38.60	3.62	8.74	91.26
# 40 (0.42 mm)	15.80	54.40	3.58	12.31	87.69
#50 (0.3 mm)	20.80	75.20	4.71	17.02	82.98
#60 (0.25 mm)	13.00	88.20	2.94	19.96	80.04
#100 (0.15 mm)	57.40	145.60	12.99	32.96	67.04
# 200 (0.075 mm)	56.20	201.80	12.72	45.68	54.32
Peso total SH.	518.00	gr	Humedad % =		17.25
Peso total SS.	441.78	gr			

2. Gráfico de la distribución Granulométrica



3. Contenido de Humedad

Pt+SH	Pt+SS	Pt.	Pagua	PSS	W % Tarro
166.71	148.49	42.89	18.22	105.60	17.25

4. Clasificación de los suelos

Clasificación AASHTO:	A-4	Suelo limoso
Clasificación SUCS:	ML	Limo de baja plasticidad



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

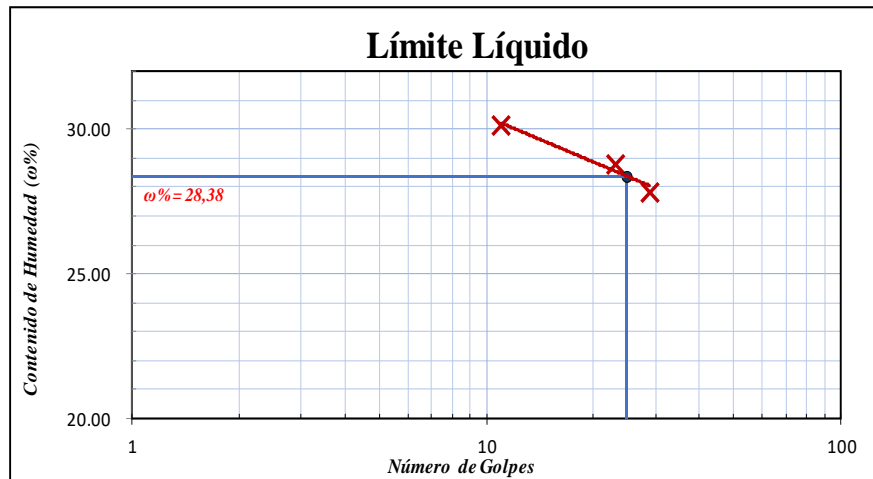
ABSCISA: km 0+869

SECTOR

Tuglín

1. Determinación del límite líquido

Número de golpes		29		23		11	
Recipiente Número		11-F	1C	8T	2F	133T	8E
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	42.93	43.49	44.60	45.71	40.68	41.01
Peso seco + recipiente	Ws + rec	36.03	36.47	37.18	38.01	33.95	34.22
Peso recipiente	rec	11.25	11.26	11.44	11.29	11.65	11.69
Peso del agua	Ww	6.90	7.02	7.42	7.70	6.73	6.79
Peso de los sólidos	WS	24.78	25.21	25.74	26.72	22.30	22.53
Contenido de humedad	$\omega\%$	27.85	27.85	28.83	28.82	30.18	30.14
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	27.85		28.82		30.16	



Ngolpes	$\omega\%$
25	28.38

2. Determinación del Límite Plástico

Recipiente Número		P6	F1	E2
Peso húmedo + recipiente	Wm+ rec	5.08	5.35	5.43
Peso seco + recipiente	Ws + rec	4.94	5.15	5.24
Peso recipiente	rec	4.24	4.27	4.37
peso del agua	Ww	0.14	0.20	0.19
Peso de los sólidos	WS	0.70	0.88	0.87
Contenido de humedad	$\omega\%$	20.00	22.73	21.84
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	21.52		

3. Determinación del Índice Plástico

Límite líquido = 28.38 %
Límite plástico = 21.52 %
Índice plástico = 6.86 %



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 0+869	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 5 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

Norma:	AASHTO T -180	Peso del martillo:	10 lb
Tipo:	PROCTOR MODIFICADO	Altura de caída:	18"
Peso de la muestra:	5000 gr	Cont. Humedad Óptimo:	15.90

ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR

MOLDE #	7	8	9
# DE CAPAS	5	5	5
# DE GOLPES POR CAPA	56	27	11

ANTES DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	10390.6	9963	9719.8
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	3997	3592.2	3347.4
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.892	1.706	1.582
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.632	1.471	1.363

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	169.39	166.55	176.84	178.84	168.83	165.82
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	151.59	149.11	161.01	159.05	151.71	148.62
PESO AGUA (gr)	17.80	17.44	15.83	19.79	17.12	17.20
PESO TARRO (gr)	39.82	39.81	48.68	48.60	43.50	43.20
PESO MUESTRA SECA (gr)	111.77	109.3	112.33	110.45	108.21	105.42
CONTENIDO DE HUMEDAD %	15.93	15.96	14.09	17.92	15.82	16.32
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO	15.94		16.01		16.07	

DESPUÉS DE LA SATURACIÓN

W_m+MOLDE (gr)	10396.8	10177.2	10089.8
PESO MOLDE (gr)	6393.6	6370.8	6372.4
PESO MUESTRA HUMEDA (gr)	4003.2	3806.4	3717.4
VOLUMEN DE LA MUESTRA (cm³)	2112.26	2105.6	2116.49
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm³)	1.895	1.808	1.756
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.464	1.381	1.311

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO #	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
W_m +TARRO (gr)	163.45	162.01	156.56	154.66	162.23	159.07
PESO MUESTRA SECA+TARRO (gr)	135.71	136.18	130.87	128.34	135.18	130.29
PESO AGUA (gr)	27.74	25.83	25.69	26.32	27.05	28.78
PESO TARRO (gr)	43.56	46.34	45.34	45.35	53.38	47.68
PESO MUESTRA SECA (gr)	92.15	89.84	85.53	82.99	81.8	82.61
CONTENIDO DE HUMEDAD %	30.10	28.75	30.04	31.71	33.07	34.84
CONTENIDO DE HUMEDAD PROMEDIO w%	29.43		30.88		33.95	
AGUA ABSORBIDA %	13.49		14.87		17.89	



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

Abscisa:	km 0+869	Realizado por:	María Salomé Caillagua Fonseca
Fecha:	Lunes, 5 de abril de 2022	Revisado por:	Ing. Alex López

ENSAYO C.B.R.

DATOS DE ESPONJAMIENTO

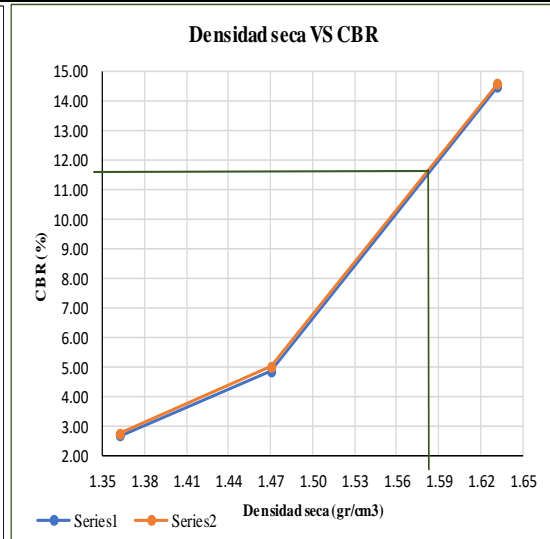
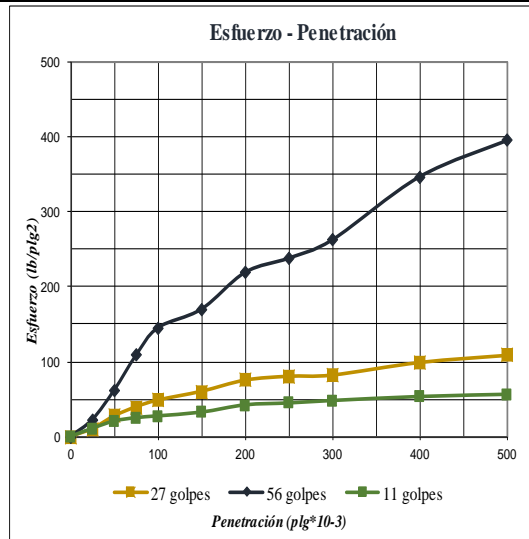
LECTURA DIAL en Plgs*10-2

MOLDE NÚMERO			7				8				9			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL	h Mues	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h Mues	ESPONJAMIENTO		LECT DIAL	h Mues	ESPONJAMIENTO	
	HORA	DÍAS			Plgs.	%			Plgs.	%			Plgs.	%
5-abr-22	10:00	0	0.05	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
6-abr-22	10:01	1	0.06		1.14	0.23	0.03		1.14	0.23	0.07		1.46	0.29
7-abr-22	10:05	2	0.07		2.32	0.46	0.04		2.28	0.46	0.09		3.03	0.61

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

CONSTANTE DE CELDA 2,204 lb AREA DEL PISTON: 3pl2

MOLDE NÚMERO			7				8				9				
TIEMPO			PENET. " 10-3	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR	Q LECT DIAL	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	SEG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG			LEIDA	CORG	
			0	0.0	0		0.0	0		0.0	0		0		
	30	25	30.8	22.6			14.4	10.6			14.6	10.7			
	1	50	84.2	61.9			37.4	27.5			27.6	20.3			
	1	30	75	147.6	108.4		54.0	39.7			33.6	24.7			
	2	0	100	197.5	145.1	145.1	14.5	66.2	48.6	48.6	4.9	36.8	27.0	27.0	
	3	0	150	231.4	170.0			82.2	60.4			43.5	32.0		
	4	0	200	298.3	219.1	219.1	14.6	102.5	75.3	75.3	5.0	56.54	41.5	41.5	
	5	0	250	324.1	238.1			109.6	80.5			59.95	44.0		
	6	0	300	357.4	262.6			111.8	82.1			64.35	47.3		
	8	0	400	472.1	346.9			134.6	98.9			71.5	52.5		
	10	0	500	537.8	395.1			147.6	108.5			75.46	55.4		
CBR corregido 1"							14.5				4.9			2.7	
CBR corregido 2"							14.6				5.0			2.8	



Densidades		vs	Resistencias		
gr/cm ³	1.632		14.51	14.6	%
gr/cm ³	1.471		4.86	5.0	%
gr/cm ³	1.363		2.70	2.8	%

Densidad máxima (DM)	1.666	gr/cm ³
95% de DM	1.583	gr/cm ³
CBR PUNTUAL AL 95%		11.60 %

ANEXO D.

**Volumen de corte y
relleno**

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "La Playa-Rayoloma-Yacubamba"							
Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
3+115.44	0	1.8	0	0	0	0	0
3+120.00	0	1.98	0	8.62	0	8.62	8.62
3+140.00	1.24	0.25	12.44	22.33	12.44	30.95	18.51
3+160.00	0	4.99	12.36	53.56	24.8	84.5	59.71
3+170.00	0	12.23	0	89.93	24.8	174.44	149.64
3+180.00	0	21.15	0	168.98	24.8	343.41	318.62
3+200.00	0	16.07	0	372.11	24.8	715.53	690.73
3+220.00	2.46	2.95	24.63	190.18	49.43	905.7	856.28
3+240.00	7.02	4.06	95.08	69.75	144.5	975.46	830.95
3+250.00	5.08	7.7	63.2	52.75	207.7	1028.21	820.51
3+260.00	4.69	13.07	50.6	94.45	258.31	1122.67	864.36
3+270.00	4.56	11.24	47.79	111.17	306.1	1233.84	927.74
3+280.00	3.32	7.55	40.24	85.43	346.34	1319.26	972.92
3+290.00	3.67	0	35.1	35.19	381.44	1354.45	973.01
3+300.00	0.93	10.76	22.77	58.53	404.21	1412.98	1008.77
3+310.00	0	32.21	4.52	228.37	408.73	1641.35	1232.61
3+320.00	0	61.27	0	484.48	408.73	2125.82	1717.09
3+330.00	0	91.23	0	785.08	408.73	2910.91	2502.18
3+340.00	0	93.14	0	926.81	408.73	3837.72	3428.99
3+360.00	0	53.05	0	1461.9	408.73	5299.62	4890.89
3+380.00	0.02	17.69	0.25	707.41	408.98	6007.03	5598.05
3+400.00	1.46	3.61	14.88	213.05	423.86	6220.08	5796.22
3+420.00	1.54	18.4	30.16	217.23	454.02	6437.3	5983.29
3+440.00	4.03	0	55.7	183.95	509.71	6621.26	6111.55
3+460.00	2.27	7.3	63	73.04	572.71	6694.3	6121.59
3+480.00	1.79	8.63	40.59	159.33	613.3	6853.63	6240.34
3+500.00	4.17	5.24	59.73	137.53	673.03	6991.16	6318.14
3+510.00	4.5	9.03	44.22	64.13	717.25	7055.29	6338.04
3+520.00	4.54	10.07	46.27	86.39	763.52	7141.69	6378.17
3+530.00	4.19	8.22	44.73	83.05	808.25	7224.74	6416.49
3+540.00	3.7	5.73	39.92	66.57	848.17	7291.31	6443.14
3+560.00	2.88	6.27	65.75	119.99	913.92	7411.31	6497.39
3+580.00	1.29	5.75	41.61	120.18	955.53	7531.48	6575.95
3+600.00	1.76	6.58	30.5	123.31	986.03	7654.8	6668.76
3+610.00	2.43	4.85	20.95	57.15	1006.98	7711.94	6704.96
3+620.00	2.58	7.82	25.94	50.47	1032.93	7762.42	6729.49
3+630.00	2.67	9.77	27.7	71.15	1060.63	7833.57	6772.94
3+640.00	2.84	8.63	29.26	73.64	1089.89	7907.21	6817.32
3+660.00	10.71	9.08	138.93	171.74	1228.82	8078.95	6850.13
3+680.00	12.89	6.34	236.02	154.21	1464.84	8233.16	6768.31
3+690.00	6.19	9.05	92.87	79.29	1557.71	8312.45	6754.74
3+700.00	3.26	0	42.57	55.18	1600.28	8367.63	6767.35
3+710.00	2.83	0	30.29	0	1630.57	8367.63	6737.06
3+720.00	1.48	6.61	21.29	39.71	1651.85	8407.34	6755.49
3+730.00	1.95	2.98	16.35	57.71	1668.2	8465.05	6796.85
3+740.00	8.03	0	48.5	15.72	1716.69	8480.77	6764.08
3+760.00	4.53	9.07	125.58	90.69	1842.27	8571.46	6729.19
3+770.00	2.28	15.52	35.59	109.94	1877.86	8681.4	6803.54
3+780.00	1.7	17.02	20.81	143.46	1898.67	8824.86	6926.19
3+790.00	0.57	13.71	12.04	134.66	1910.71	8959.52	7048.81
3+800.00	0	11.4	2.62	139.32	1913.33	9098.84	7185.51
3+810.00	0.03	5.23	0.11	96.48	1913.44	9195.32	7281.88

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "La Playa-Rayoloma-Yacubamba"

Abscisa	Área Relleno (m²)	Área Corte (m²)	Volumen Relleno (m³)	Volumen Corte (m³)	Volumen Acumulado Relleno (m³)	Volumen Acumulado Corte (m³)	Volumen Neto
3+820.00	0	15.05	0.11	117.44	1913.55	9312.76	7399.21
3+840.00	0	46.9	0	625.91	1913.55	9938.67	8025.12
3+860.00	0	27.08	0	739.81	1913.55	10678.48	8764.93
3+870.00	0	26.12	0	253.07	1913.55	10931.55	9018
3+880.00	0	24.75	0	241.58	1913.55	11173.13	9259.58
3+890.00	0	15.57	0	192.1	1913.55	11365.23	9451.68
3+900.00	6.34	9.36	35.34	118.92	1948.89	11484.16	9535.27
3+910.00	2.18	8.02	43.82	85.87	1992.71	11570.03	9577.32
3+920.00	0	4.26	8.9	65.92	2001.61	11635.95	9634.34
3+930.00	0.43	3.95	1.98	44.42	2003.59	11680.37	9676.78
3+940.00	1.86	5.73	10.96	51.07	2014.55	11731.44	9716.89
3+960.00	4.04	20.16	59.02	258.9	2073.57	11990.34	9916.77
3+970.00	3.83	20.52	39.84	199.86	2113.41	12190.2	10076.79
3+980.00	3.03	18.79	35.41	183.44	2148.81	12373.64	10224.83
3+990.00	1.39	16.35	22.67	163.24	2171.48	12536.88	10365.4
4+000.00	0.22	12.12	8.06	142.35	2179.54	12679.23	10499.69
4+020.00	0.3	6.03	5.19	181.51	2184.73	12860.74	10676.01
4+040.00	1.43	10.65	17.24	166.85	2201.98	13027.59	10825.61
4+060.00	0	25.62	14.26	362.72	2216.24	13390.31	11174.07
4+080.00	0.19	12.38	1.93	380.06	2218.17	13770.38	11552.21
4+100.00	0	21.38	1.96	335.25	2220.13	14105.62	11885.5
4+120.00	0	68.45	0	898.34	2220.13	15003.97	12783.84
4+140.00	0	50.12	0	1185.68	2220.13	16189.64	13969.52
4+150.00	0	33.29	0	424.85	2220.13	16614.49	14394.37
4+160.00	0	29.7	0	323.23	2220.13	16937.72	14717.6
4+180.00	0	66.73	0	974.45	2220.13	17912.18	15692.05
4+200.00	0	39.96	0	1066.91	2220.13	18979.08	16758.96
4+220.00	0.12	13.77	1.21	533.05	2221.33	19512.13	17290.8
4+240.00	0	20.68	1.2	343.25	2222.53	19855.38	17632.85
4+250.00	0	25.21	0	220.65	2222.53	20076.03	17853.5
4+260.00	0	16.87	0	202.49	2222.53	20278.52	18055.99
4+280.00	0	14.88	0	317.5	2222.53	20596.02	18373.49
4+300.00	0	9.73	0	246.98	2222.53	20843	18620.47
4+310.00	0	19.29	0	149.85	2222.53	20992.85	18770.32
4+320.00	0	27.7	0	238.4	2222.53	21231.26	19008.73
4+340.00	0	31.16	0	588.6	2222.53	21819.86	19597.32
4+350.00	0.02	20.02	0.1	251.67	2222.63	22071.52	19848.9
4+360.00	0	21.22	0.1	206.18	2222.73	22277.7	20054.97
4+365.44	0	22.84	0	119.84	2222.73	22397.54	20174.81
4+370.00	0	23.41	0.01	105.44	2222.74	22502.98	20280.24
4+380.00	0	20.23	0.02	218.21	2222.76	22721.19	20498.43
4+390.00	0	17.45	0.02	188.44	2222.78	22909.63	20686.85
4+400.00	0	15.48	0.02	164.68	2222.8	23074.3	20851.5
4+410.00	0	13.68	0	143.59	2222.8	23217.9	20995.1
4+420.00	0	9.79	0	115.59	2222.8	23333.49	21110.69
4+440.00	0	7.54	0	173.24	2222.8	23506.72	21283.92
4+460.00	1.43	4.22	14.3	117.56	2237.1	23624.28	21387.18
4+470.00	3.02	3.57	22.32	38.65	2259.42	23662.94	21403.52
4+480.00	4.22	3.76	36.37	36.12	2295.79	23699.05	21403.26
4+490.00	4.91	4.99	45.98	42.83	2341.77	23741.89	21400.12
4+500.00	5.55	4.94	52.72	48.52	2394.49	23790.4	21395.91
4+510.00	6.76	2.41	61.96	35.87	2456.46	23826.27	21369.81

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "La Playa-Rayoloma-Yacubamba"

Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
4+520.00	8.46	0	76.5	11.75	2532.96	23838.02	21305.06
4+530.00	8.06	0	82.92	0	2615.88	23838.02	21222.14
4+540.00	8.23	0	81.64	0	2697.52	23838.02	21140.49
4+550.00	8.74	0	85.04	0	2782.56	23838.02	21055.45
4+560.00	7.04	0	78.86	0	2861.43	23838.02	20976.59
4+580.00	0.79	7.4	78.26	74.03	2939.68	23912.05	20972.37
4+600.00	0	10.05	7.88	174.58	2947.56	24086.63	21139.07
4+620.00	0	13	0	228.84	2947.56	24315.47	21367.9
4+640.00	0	8	0	206.91	2947.56	24522.38	21574.81
4+650.00	0	9.51	0	83.21	2947.56	24605.59	21658.03
4+660.00	0	7.59	0	81.62	2947.56	24687.21	21739.64
4+670.00	0	9.42	0	80.58	2947.56	24767.79	21820.22
4+680.00	0	17.2	0	124.74	2947.56	24892.52	21944.96
4+700.00	0	37.07	0	542.72	2947.56	25435.24	22487.67
4+710.00	0	32.77	0	349.21	2947.56	25784.45	22836.89
4+720.00	0.01	22.36	0.06	283.97	2947.62	26068.42	23120.8
4+730.00	0.27	3.04	1.43	131.01	2949.05	26199.43	23250.38
4+740.00	0.92	7.22	5.95	53.19	2955	26252.62	23297.62
4+750.00	0.68	24.47	7.97	160.76	2962.98	26413.39	23450.41
4+760.00	0.83	14.58	7.77	177.92	2970.74	26591.31	23620.57
4+770.00	2.06	0	15.12	65.72	2985.86	26657.03	23671.16
4+780.00	1.95	0	20.95	0	3006.81	26657.03	23650.22
4+800.00	2.08	0.16	40.36	1.67	3047.17	26658.7	23611.53
4+820.00	41.96	0	437.1	1.64	3484.27	26660.34	23176.07
4+830.00	29.64	0	345.42	0	3829.69	26660.34	22830.65
4+840.00	7.42	0	180.19	0	4009.88	26660.34	22650.46
4+850.00	4.66	14.92	60.03	76.84	4069.92	26737.18	22667.27
4+860.00	4.04	18.08	43.05	170.27	4112.97	26907.45	22794.49
4+870.00	5.63	13.01	50.48	142	4163.45	27049.45	22886
4+880.00	3.47	25.3	47.83	173.42	4211.28	27222.87	23011.59
4+900.00	0	68.69	35.15	917.92	4246.43	28140.79	23894.36
4+920.00	0.02	49.41	0.2	1181.02	4246.63	29321.81	25075.18
4+940.00	0	9.43	0.18	631.31	4246.81	29953.12	25706.31
4+950.00	0	6.31	0	81.72	4246.81	30034.84	25788.03
4+960.00	0	9.6	0	80.19	4246.81	30115.03	25868.22
4+970.00	0	10.02	0	101.27	4246.81	30216.31	25969.5
4+980.00	0	10.02	0	103.81	4246.81	30320.11	26073.3
4+990.00	0	5.89	0	80.92	4246.81	30401.03	26154.22
5+000.00	0	4.54	0	53.13	4246.81	30454.16	26207.35
5+010.00	0	3.43	0	40.21	4246.81	30494.37	26247.56
5+020.00	0	4.7	0	40.59	4246.81	30534.96	26288.15
5+030.00	0	5.12	0	49.08	4246.81	30584.04	26337.23
5+040.00	0	5.22	0	51.69	4246.81	30635.74	26388.93
5+050.00	0	5.21	0	52.14	4246.81	30687.88	26441.07
5+060.00	0	5.23	0	52.19	4246.81	30740.06	26493.26
5+070.00	0	5.72	0	54.56	4246.81	30794.63	26547.82
5+080.00	0	5.38	0	54.98	4246.81	30849.61	26602.8
5+100.00	0	4.12	0	95.04	4246.81	30944.65	26697.84
5+120.00	0	3.19	0	73.08	4246.81	31017.73	26770.92
5+130.00	0	3.15	0	31.32	4246.81	31049.05	26802.24
5+140.00	0	2.87	0	29.7	4246.81	31078.75	26831.94
5+160.00	0	2.82	0	56.62	4246.81	31135.38	26888.57

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "La Playa-Rayoloma-Yacubamba"							
Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
5+180.00	0.06	1.14	0.56	39.56	4247.37	31174.94	26927.57
5+200.00	0.94	0.64	10	17.73	4257.36	31192.67	26935.3
5+220.00	1.42	1.26	23.63	18.72	4281	31211.39	26930.39
5+240.00	1.61	1.14	30.26	23.96	4311.26	31235.35	26924.09
5+260.00	0.07	1.53	16.77	26.68	4328.03	31262.03	26934
5+280.00	0	3.52	0.69	50.5	4328.71	31312.52	26983.81
5+300.00	0	3.76	0	72.87	4328.71	31385.4	27056.69
5+310.00	0	3.67	0	36.97	4328.71	31422.37	27093.66
5+320.00	0	3.46	0	35.43	4328.71	31457.8	27129.09
5+340.00	0	5.1	0	85.46	4328.71	31543.26	27214.55
5+360.00	0	5.84	0	109.44	4328.71	31652.7	27323.99
5+365.44	0	5.64	0	31.23	4328.71	31683.93	27355.22
5+380.00	0	4.34	0	72.6	4328.71	31756.53	27427.82
5+400.00	0.38	1.88	3.83	61.39	4332.54	31817.92	27485.38
5+410.00	1	1.42	7.06	15.81	4339.6	31833.73	27494.13
5+420.00	1.96	1.29	15.02	12.93	4354.62	31846.66	27492.03
5+430.00	2.29	1.39	21.29	13.23	4375.92	31859.89	27483.97
5+440.00	2.04	0.78	21.66	10.85	4397.57	31870.74	27473.17
5+450.00	1.21	0.32	16.28	5.52	4413.86	31876.26	27462.41
5+460.00	0.14	0.8	6.77	5.6	4420.63	31881.87	27461.24
5+470.00	0	3.3	0.71	20.46	4421.34	31902.33	27481
5+480.00	0	5.2	0	42.66	4421.34	31944.99	27523.66
5+490.00	0	5.74	0	54.8	4421.34	31999.79	27578.46
5+500.00	0	6.74	0	62.37	4421.34	32062.16	27640.83
5+520.00	0	9.94	0	166.79	4421.34	32228.95	27807.61
5+540.00	0	12.53	0	224.68	4421.34	32453.63	28032.29
5+560.00	0	13.37	0	258.97	4421.34	32712.6	28291.26
5+580.00	0	11.85	0	252.24	4421.34	32964.84	28543.51
5+600.00	0	8.32	0	201.7	4421.34	33166.54	28745.2
5+620.00	0	5.4	0	137.13	4421.34	33303.67	28882.34
5+640.00	0	2.38	0	77.79	4421.34	33381.46	28960.13
5+660.00	0.1	1.64	0.99	40.36	4422.32	33421.82	28999.5
5+670.00	0	2.35	0.5	19.86	4422.82	33441.68	29018.86
5+680.00	0	1.9	0	21.18	4422.82	33462.87	29040.05
5+700.00	5.76	0	57.58	18.98	4480.41	33481.84	29001.44
5+715.44	7.04	0	98.81	0	4579.22	33481.84	28902.63
5+720.00	6.43	0	30.71	0	4609.92	33481.84	28871.92
5+740.00	7.07	0	135.04	0	4744.97	33481.84	28736.88
5+760.00	8.87	0	159.56	0	4904.53	33481.84	28577.31
5+780.00	8.3	0	171.71	0	5076.24	33481.84	28405.6
5+800.00	6.31	0	146.04	0	5222.28	33481.84	28259.57
5+820.00	4.9	0	112.07	0	5334.34	33481.84	28147.5
5+840.00	6.49	0	113.88	0	5448.22	33481.84	28033.62
5+860.00	6.5	0	129.86	0	5578.08	33481.84	27903.76
5+880.00	5.16	0	116.56	0	5694.64	33481.84	27787.21
5+900.00	3.75	0	89.08	0	5783.72	33481.84	27698.12
5+920.00	2.85	0	66.02	0	5849.74	33481.84	27632.1
5+940.00	3.35	0	62.01	0	5911.75	33481.84	27570.09
5+960.00	3.69	0	70.41	0	5982.16	33481.84	27499.68
5+980.00	1.69	0	53.8	0	6035.96	33481.84	27445.89
6+000.00	0	0.8	16.88	7.98	6052.83	33489.82	27436.99
6+020.00	0	3.46	0	42.56	6052.83	33532.38	27479.55

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "La Playa-Rayoloma-Yacubamba"

Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
6+030.00	0	4.38	0	39.16	6052.83	33571.54	27518.7
6+040.00	0	4.18	0	42.77	6052.83	33614.3	27561.47
6+050.00	0	4.56	0	43.68	6052.83	33657.98	27605.15
6+060.00	0	4.97	0	47.62	6052.83	33705.6	27652.76
6+070.00	0	4.97	0	49.66	6052.83	33755.26	27702.43
6+080.00	0	4.83	0	48.96	6052.83	33804.22	27751.38
6+090.00	0	4.98	0	48.95	6052.83	33853.17	27800.34
6+100.00	0	5.47	0	52.18	6052.83	33905.35	27852.52
6+120.00	0	7.09	0	125.56	6052.83	34030.91	27978.08
6+140.00	0	8.41	0	154.95	6052.83	34185.87	28133.03
6+160.00	0	9.34	0	177.5	6052.83	34363.36	28310.53
6+180.00	0	11.2	0	205.36	6052.83	34568.72	28515.88
6+190.00	0	11.2	0	111.83	6052.83	34680.55	28627.72
6+200.00	0	10.97	0	110.63	6052.83	34791.18	28738.35
6+220.00	0	12.03	0	229.9	6052.83	35021.08	28968.24
6+240.00	0	12.99	0	250.13	6052.83	35271.2	29218.37
6+260.00	0	13.71	0	266.98	6052.83	35538.18	29485.35
6+270.00	0	13.9	0	138.05	6052.83	35676.23	29623.39
6+280.00	0	13.85	0	138.73	6052.83	35814.96	29762.13
6+290.00	0	13.56	0	137.05	6052.83	35952.01	29899.18
6+300.00	0	12.35	0	129.58	6052.83	36081.59	30028.76
6+310.00	0	11.21	0	117.81	6052.83	36199.41	30146.57
6+320.00	0	10.28	0	107.42	6052.83	36306.83	30253.99
6+330.00	0	9.18	0	97.3	6052.83	36404.13	30351.3
6+340.00	0	7.94	0	85.61	6052.83	36489.74	30436.9
6+350.00	0	6.61	0	72.74	6052.83	36562.48	30509.65
6+360.00	0	5.82	0	62.17	6052.83	36624.65	30571.82
6+370.00	0	4.86	0	53.4	6052.83	36678.05	30625.22
6+380.00	0	3.38	0	41.18	6052.83	36719.23	30666.39
6+390.00	0	1.72	0	25.52	6052.83	36744.74	30691.91
6+400.00	0.47	0	2.36	8.62	6055.19	36753.37	30698.17
6+410.00	2.95	0	17.09	0	6072.28	36753.37	30681.09
6+420.00	5.26	0	41.04	0	6113.32	36753.37	30640.04
6+440.00	8.13	0	133.93	0	6247.25	36753.37	30506.11
6+460.00	5.85	0	139.78	0	6387.04	36753.37	30366.33
6+480.00	0.04	0.51	58.96	5.08	6446	36758.45	30312.45
6+490.00	0	6.67	0.22	35.64	6446.21	36794.09	30347.88
6+500.00	0	10.04	0	83.04	6446.21	36877.14	30430.93
6+510.00	0	12.24	0	110.85	6446.21	36987.99	30541.78
6+520.00	0	13.19	0	126.9	6446.21	37114.89	30668.68
6+540.00	0	11.74	0	249.34	6446.21	37364.23	30918.02
6+550.00	0	8.78	0	102.11	6446.21	37466.35	31020.14
6+560.00	0	6.48	0	75.29	6446.21	37541.63	31095.42
6+570.00	0	4.05	0	51.68	6446.21	37593.31	31147.1
6+580.00	0.4	0	2.01	20.69	6448.22	37614.01	31165.79
6+590.00	1.81	0	11.04	0.01	6459.26	37614.02	31154.76
6+600.00	2.26	0	20.33	0	6479.59	37614.02	31134.44
6+620.00	2.56	0.24	48.21	2.35	6527.79	37616.38	31088.58
6+640.00	0	18.94	26.18	189.74	6553.97	37806.11	31252.14
6+650.00	0	16.18	0	171.33	6553.97	37977.44	31423.47
6+660.00	0	7.68	0	117	6553.97	38094.44	31540.47
6+670.00	0	2.81	0	51.98	6553.97	38146.42	31592.44

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "La Playa-Rayoloma-Yacubamba"

Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
6+680.00	0.99	0	4.97	14.03	6558.94	38160.45	31601.51
6+690.00	3.52	0	22.57	0	6581.5	38160.45	31578.95
6+700.00	5.63	0	45.75	0	6627.26	38160.45	31533.19
6+710.00	6.97	0	63	0	6690.25	38160.45	31470.2
6+720.00	7.72	0	73.44	0	6763.69	38160.45	31396.76
6+730.00	6.45	0	70.84	0	6834.54	38160.45	31325.91
6+740.00	4.91	0	56.81	0	6891.34	38160.45	31269.11
6+750.00	4.04	0	44.77	0	6936.11	38160.45	31224.34
6+760.00	4.19	0	41.08	0	6977.2	38160.45	31183.25
6+770.00	2.44	0.46	33.09	2.38	7010.29	38162.82	31152.54
6+780.00	0.09	3.14	12.66	18.38	7022.94	38181.21	31158.26
6+800.00	0	4.81	0.95	79.98	7023.9	38261.19	31237.29
6+820.00	0	5.06	0	98.69	7023.9	38359.88	31335.99
6+840.00	0	6.63	0	116.93	7023.9	38476.81	31452.92
6+860.00	0	6.09	0	127.21	7023.9	38604.02	31580.13
6+880.00	0	4.19	0	102.76	7023.9	38706.78	31682.89
6+900.00	0	4.8	0	89.89	7023.9	38796.68	31772.78
6+920.00	0	8.29	0	130.85	7023.9	38927.53	31903.63
6+930.00	0	6.27	0	72.1	7023.9	38999.63	31975.74
6+940.00	0	2.44	0	42.9	7023.9	39042.53	32018.63
6+950.00	0.44	0.34	2.26	13.44	7026.16	39055.98	32029.82
6+960.00	0.86	0	6.47	1.71	7032.63	39057.68	32025.06
6+980.00	0.01	0.86	8.68	8.56	7041.31	39066.24	32024.93
7+000.00	0	2.46	0.12	33.19	7041.44	39099.43	32057.99
7+020.00	0	2.91	0	53.77	7041.44	39153.2	32111.76
7+030.00	0	3.24	0	30.71	7041.44	39183.9	32142.47
7+040.00	0	4.02	0	36.29	7041.44	39220.19	32178.75
7+050.00	0	4.01	0	40.19	7041.44	39260.38	32218.94
7+060.00	0	3.33	0	36.75	7041.44	39297.13	32255.69
7+080.00	0.82	0.63	8.2	39.6	7049.64	39336.73	32287.09
7+100.00	0.45	3.74	12.73	43.75	7062.37	39380.49	32318.12
7+110.00	0.18	0.47	3.18	20.89	7065.56	39401.37	32335.82
7+120.00	0.09	0.83	1.4	6.3	7066.96	39407.68	32340.72
7+140.00	0.11	0.09	2.04	9.08	7069	39416.76	32347.76
7+160.00	0.97	0	10.8	0.88	7079.8	39417.63	32337.84
7+180.00	2.14	0	31.1	0	7110.9	39417.63	32306.74
7+200.00	2.25	0	43.91	0	7154.8	39417.63	32262.83
7+220.00	1.6	0	38.52	0	7193.32	39417.63	32224.31
7+240.00	1.59	0	31.87	0	7225.2	39417.63	32192.44
7+250.00	1.3	0	14.48	0	7239.68	39417.63	32177.95
7+260.00	1.1	0	12.11	0	7251.79	39417.63	32165.85
7+270.00	1.26	0	11.91	0	7263.7	39417.63	32153.93
7+280.00	1.63	0	14.57	0	7278.27	39417.63	32139.37
7+300.00	3.16	0	47.96	0	7326.23	39417.63	32091.41
7+320.00	5.16	0	83.21	0	7409.43	39417.63	32008.2
7+330.00	5.85	0	55.06	0	7464.49	39417.63	31953.14
7+340.00	6.14	0	60.22	0	7524.71	39417.63	31892.92
7+360.00	4.5	0	106.59	0	7631.3	39417.63	31786.34
7+380.00	0.3	0.01	48.01	0.08	7679.31	39417.71	31738.4
7+381.57	0.13	0.3	0.34	0.24	7679.65	39417.96	31738.31

Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "Tuglin"

Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
0+000.00	0.07	7.81	0	0	0	0	0
0+020.00	0.39	23.79	4.61	316.06	4.61	316.06	311.45
0+030.00	0.36	8.15	3.74	161.51	8.35	477.57	469.22
0+040.00	0.66	1.01	4.98	48.52	13.33	526.09	512.76
0+050.00	2.26	0	14.59	5.38	27.92	531.46	503.54
0+060.00	4.71	0	34.55	0	62.47	531.46	469
0+080.00	3.87	0	85.87	0	148.34	531.46	383.12
0+100.00	2.31	10.77	61.82	107.73	210.17	639.2	429.03
0+110.00	2.48	12.2	24.06	112.92	234.22	752.11	517.89
0+120.00	3.41	19.32	30.5	141.38	264.72	893.49	628.77
0+130.00	2.76	23.44	32	191.88	296.72	1085.37	788.65
0+140.00	3.27	9	29.72	169.89	326.44	1255.26	928.81
0+150.00	2.1	6.22	26.09	82.93	352.53	1338.19	985.66
0+160.00	1.21	6.96	16.04	71.35	368.57	1409.54	1040.97
0+180.00	1.01	24.46	21.89	326.91	390.45	1736.45	1346
0+200.00	0	29.28	10.07	537.36	400.52	2273.81	1873.28
0+220.00	0.03	27.94	0.34	572.23	400.87	2846.04	2445.17
0+240.00	0.04	31.51	0.73	594.5	401.6	3440.54	3038.95
0+260.00	12.13	5.07	121.7	365.77	523.3	3806.32	3283.02
0+280.00	7.48	5.6	199.26	105.17	722.56	3911.49	3188.93
0+290.00	4.77	19.16	63.53	110.72	786.09	4022.21	3236.13
0+300.00	1.34	50.62	31.63	325.06	817.71	4347.27	3529.56
0+310.00	1.24	57.74	11.95	584.29	829.66	4931.56	4101.89
0+320.00	3.27	38.48	21.21	523.49	850.87	5455.05	4604.18
0+340.00	5.49	16.2	86.89	555.05	937.76	6010.11	5072.35
0+360.00	6.45	11.85	119.38	280.57	1057.14	6290.67	5233.53
0+370.00	8.1	4.17	72.77	80.11	1129.91	6370.79	5240.87
0+380.00	7.11	0	77.35	19.51	1207.27	6390.29	5183.03
0+400.00	8.24	0	154.65	0	1361.92	6390.29	5028.38
0+420.00	11.01	2.75	192.53	27.51	1554.44	6417.8	4863.36
0+440.00	6.94	2.26	179.48	50.14	1733.93	6467.94	4734.01

<i>Tabla de Volúmenes de Corte y Relleno "Tuglin"</i>							
Abscisa	Área Relleno (m ²)	Área Corte (m ²)	Volumen Relleno (m ³)	Volumen Corte (m ³)	Volumen Acumulado Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Corte (m ³)	Volumen Neto
0+460.00	1.94	5.85	88.76	81.13	1822.69	6549.06	4726.37
0+480.00	0.1	11.99	20.66	170.33	1843.34	6719.39	4876.04
0+490.00	0.19	13.86	1.54	113.89	1844.89	6833.28	4988.39
0+500.00	0.13	9.43	1.75	102.43	1846.64	6935.72	5089.08
0+510.00	1.98	3.69	11.51	56.67	1858.15	6992.38	5134.23
0+520.00	13.6	0	102.69	15.59	1960.84	7007.97	5047.13
0+540.00	3.59	19.66	193.53	182.97	2154.37	7190.94	5036.57
0+560.00	2.02	24.04	56.09	436.96	2210.46	7627.89	5417.43
0+580.00	1.56	18.58	35.82	426.15	2246.28	8054.04	5807.76
0+600.00	1.27	24.07	28.34	426.41	2274.62	8480.45	6205.83
0+620.00	0.44	36.85	17.1	609.2	2291.72	9089.66	6797.94
0+630.00	0	32.76	2.11	373.23	2293.82	9462.88	7169.06
0+640.00	0	3.45	0	214.4	2293.82	9677.28	7383.46
0+650.00	0	8.45	0	63.31	2293.82	9740.59	7446.76
0+660.00	0	37.96	0	277.86	2293.82	10018.44	7724.62
0+680.00	0.2	7.71	1.89	496.01	2295.71	10514.45	8218.74
0+700.00	0.56	12.6	7.59	203.09	2303.3	10717.54	8414.24
0+720.00	1.56	30.42	21.23	430.19	2324.53	11147.73	8823.2
0+730.00	2.49	26.16	20.38	278.99	2344.91	11426.72	9081.81
0+740.00	2.91	23.65	27.63	231.18	2372.54	11657.9	9285.36
0+750.00	1.92	26.72	24.6	234.47	2397.14	11892.37	9495.23
0+760.00	3.26	3.68	25.73	157.9	2422.87	12050.27	9627.4
0+770.00	7.73	1.76	53.22	28.94	2476.08	12079.21	9603.13
0+780.00	12.19	0	94.16	9.34	2570.24	12088.55	9518.31
0+790.00	3.87	10.5	76.11	55.35	2646.35	12143.91	9497.55
0+800.00	3.15	23.67	34.25	180.04	2680.61	12323.94	9643.34
0+820.00	3.57	20.13	66.95	440.88	2747.56	12764.83	10017.27
0+840.00	3.66	15.23	72.36	353.57	2819.92	13118.39	10298.48
0+860.00	2.23	8.38	58.89	236.11	2878.81	13354.5	10475.7
0+869.75	2.39	0.28	22.53	42.25	2901.34	13396.75	10495.41

ANEXO E.
Análisis de Precios
Unitarios



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



PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 25

RUBRO : 1

UNIDAD: km

DETALLE: Nivelación y replanteo

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					9,62
Estación total	1,00	4,00	4,00	8,000	32,00
SUBTOTAL M					41,62
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Topógrafo EO C1	1,00	4,29	4,29	8,000	34,32
Cadenero EO D2	4,00	3,87	15,48	8,000	123,84
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1,00	4,29	4,29	8,000	34,32
SUBTOTAL N					192,48
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
Madera, estacas de madera	u	200,000	0,50	100,00	
Pintura esmalte	galón	0,300	30,00	9,00	
Clavos	kg	2,500	1,78	4,45	
SUBTOTAL O				113,45	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB	
SUBTOTAL				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				347,55	
INDIRECTOS (%) 20,00%				69,51	
UTILIDAD (%) 0,00%				0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				417,06	
VALOR UNITARIO				417,06	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: “REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI”.

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 25

RUBRO : 2

UNIDAD: m2

DETALLE: Acabado de la obra basica

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Motoniveladora	1,00	50,00	50,00	0,005	0,25
Rodillo vibratorio liso cs-431	1,00	18,00	18,00	0,005	0,09
Tanquero de agua	1,00	25,00	25,00	0,005	0,13
SUBTOTAL M					0,48

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer tanquero	EO C1	1,00	5,62	5,62	0,005	0,03
Operador motoniveladora	EO C1	1,00	4,29	4,29	0,005	0,02
Operador rodillo autopropulsad	EO C2	1,00	4,09	4,09	0,005	0,02
Peón	EO E2	2,00	3,83	7,66	0,005	0,04
Albañil	EO D2	1,00	3,87	3,87	0,005	0,02
Ayudante de maquinaria	EO D2	1,00	3,93	3,93	0,005	0,02
SUBTOTAL N						0,15

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m3	0,010	0,40	0,00
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,63
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,13
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,76
VALOR UNITARIO		0,76



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 25

RUBRO : 3

UNIDAD: m³

DETALLE: Excavacion a maquina sin clasificar

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,070	2,10
SUBTOTAL M					2,13

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador de retroexcavadora EO C1	1,00	4,29	4,29	0,070	0,30
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	0,070	0,27
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	0,10	4,29	0,43	0,070	0,03
SUBTOTAL N					0,60

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,73
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,55
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,28
VALOR UNITARIO		3,28



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 25

RUBRO : 4

UNIDAD: m³

DETALLE: Relleno compactado con material de sitio

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,06
Motoniveladora	1,00	50,00	50,00	0,038	1,90
Rodillo vibratorio liso cs-431	1,00	18,00	18,00	0,038	0,68
Tanquero de agua	1,00	25,00	25,00	0,038	0,95
SUBTOTAL M					3,59

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Operador motoniveladora EO C1	1,00	4,29	4,29	0,038	0,16
Operador rodillo autopropulsad EO C2	1,00	4,09	4,09	0,038	0,16
Chofer tanquero EO C1	1,00	5,62	5,62	0,038	0,21
Ayudante de maquinaria EO D2	2,00	3,93	7,86	0,038	0,30
Peón EO E2	2,00	3,83	7,66	0,038	0,29
SUBTOTAL N					1,12

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4,71
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,94
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5,65
VALOR UNITARIO		5,65



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA - RAYOLOMA, RAYOLOMA - TUGLÍN Y TUGLÍN - YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 25

RUBRO : 5

UNIDAD: m³

DETALLE: Desalojo de material de excavacion

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
Volqueta	1,00	23,00	23,00	0,050	1,15
Cargadora frontal	1,00	30,00	30,00	0,050	1,50
SUBTOTAL M					2,68

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	0,050	0,19
Chofer volqueta EO C1	1,00	5,62	5,62	0,050	0,28
Operador cargadora frontal EO C1	1,00	4,29	4,29	0,050	0,21
SUBTOTAL N					0,68

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3,36
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,67
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,03
VALOR UNITARIO		4,03



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



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLA YA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 25

RUBRO : 6

UNIDAD: m3

DETALLE: Subbase granular clase 3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Motoniveladora	1,00	50,00	50,00	0,008	0,40
Rodillo vibratorio liso cs-431	1,00	18,00	18,00	0,008	0,14
Tanquero de agua	1,00	25,00	25,00	0,008	0,20
SUBTOTAL M					0,75

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Ayudante de maquinaria	EO D2	1,00	3,93	0,008	0,03
Chofer tanquero	EO C1	1,00	5,62	0,008	0,04
Peón	EO E2	1,00	3,83	0,008	0,03
Operador motoniveladora	EO C1	1,00	4,29	0,008	0,03
Operador rodillo autopropulsad	EO C2	1,00	4,09	0,008	0,03
SUBTOTAL N					0,16

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Material de subbase clase 3	m3	1,200	5,50	6,60
Agua	m3	0,300	0,40	0,12
SUBTOTAL O				6,72

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,63
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9,16
VALOR UNITARIO	9,16



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 25

RUBRO : 7

UNIDAD: m3

DETALLE: Base granular clase 4

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Motoniveladora	1,00	50,00	50,00	0,008	0,40
Rodillo vibratorio liso cs-431	1,00	18,00	18,00	0,008	0,14
Tanquero de agua	1,00	25,00	25,00	0,008	0,20
SUBTOTAL M					0,75

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H R	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Ayudante de maquinaria EO D2	1,00	3,93	3,93	0,008	0,03
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	0,008	0,03
Chofer tanquero EO C1	1,00	5,62	5,62	0,008	0,04
Operador rodillo autopropulsad EO C2	1,00	4,09	4,09	0,008	0,03
Operador motoniveladora EO C1	1,00	4,29	4,29	0,008	0,03
SUBTOTAL N					0,16

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Material de base clase 4	m3	1,040	5,50	5,72
Agua	m3	0,260	0,40	0,10
SUBTOTAL O				5,82

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,73
INDIRECTOS (%) 20,00%	1,35
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,08
VALOR UNITARIO	8,08



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 25

RUBRO : 8

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte de subbase clase 3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Volqueta	1,00	23,00	23,00	0,008	0,18
SUBTOTAL M					0,18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer volqueta EO C1	1,00	5,62	5,62	0,008	0,04
SUBTOTAL N					0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS (%) 20,00%	0,04
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,26
VALOR UNITARIO	0,26



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 25

RUBRO : 9

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte de base clase 4

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Volqueta	1,00	23,00	23,00	0,008	0,18
SUBTOTAL M					0,18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer volqueta EO C1	1,00	5,62	5,62	0,008	0,04
SUBTOTAL N					0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,26
VALOR UNITARIO	0,26



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 25

RUBRO : 10

UNIDAD: lt

DETALLE: Asfalto para imprimacion rc 250 (1.50lt/m2)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Distribuidor de asfalto	1,00	45,00	45,00	0,004	0,18
Escoba mecanica autopulsada	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
SUBTOTAL M					0,29

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón EO E2	4,00	3,83	15,32	0,004	0,06
Operador distribuidor asfalto EO C2	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Operador barredora autopropuls EO C2	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
SUBTOTAL N					0,10

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Diesel	lt	0,200	0,51	0,10
Asfalto rc_250	lt	1,320	0,45	0,59
SUBTOTAL O				0,69

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,08
INDIRECTOS (%) 20,00%	0,22
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,30
VALOR UNITARIO	1,30



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 25

RUBRO : 11

UNIDAD: m2

DETALLE: Carpeta asfáltica en caliente e=5 cm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
Plt. de asfalto completa	1.00	45.00	45.00	0.006	0.27
Cargadora frontal	1.00	30.00	30.00	0.006	0.18
Terminadora de asfalto	1.00	45.00	45.00	0.006	0.27
Rodillo vibratorio liso cs-431	1.00	18.00	18.00	0.006	0.11
Rodillo vibratorio neumático	1.00	16.00	16.00	0.006	0.10
Planta eléctrica	1.00	5.00	5.00	0.006	0.03
SUBTOTAL M					0.98

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Ayudante de maquinaria	EO D2	4.00	3.93	15.72	0.006	0.09
Peón	EO E2	10.00	3.83	38.30	0.006	0.23
Operador cargadora frontal	EO C1	1.00	4.29	4.29	0.006	0.03
Operador rodillo autopropulsad	EO C2	2.00	4.09	8.18	0.006	0.05
Operador planta asfáltica	EO C2	1.00	4.09	4.09	0.006	0.02
Operador acabadora asfáltica	EO C2	1.00	4.09	4.09	0.006	0.02
SUBTOTAL N						0.44

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Asfalto ac_20	lt	1.850	2.20	4.07
Agregados triturados	m3	0.050	14.00	0.70
Petresos, arena negra	m3	0.090	14.00	1.26
Diesel	lt	1.800	1.04	1.87
SUBTOTAL O				7.90

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.32
INDIRECTOS (%)	20.00%	1.86
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.19
VALOR UNITARIO		11.19



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 25

RUBRO : 12

UNIDAD: m³-km

DETALLE: Transporte de mezcla asfáltica

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Volqueta	1,00	23,00	23,00	0,008	0,18
SUBTOTAL M					0,18

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer volqueta EO C1	1,00	5,62	5,62	0,007	0,04
SUBTOTAL N					0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0,22
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,04
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,26
VALOR UNITARIO		0,26



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 25

RUBRO : 13

UNIDAD: m

DETALLE: Marcas de pavimento (pintura reflectiva franjas de 10 cm de ancho)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Franjeadora	1,00	15,00	15,00	0,003	0,05
Camioneta	1,00	7,00	7,00	0,003	0,02
SUBTOTAL M					0,07

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer camioneta	EO C1	1,00	5,62	5,62	0,003	0,02
Peón	EO E2	2,00	3,83	7,66	0,003	0,02
SUBTOTAL N						0,04

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Pintura de trafico	lt	0,030	12,50	0,38
Microesferas en vidrio	kg	0,020	3,00	0,06
Thiñer	lt	0,001	7,00	0,01
SUBTOTAL O				0,45

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,56
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,67
VALOR UNITARIO	0,67



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 25

RUBRO : 14

UNIDAD: m2

DETALLE: Señales horizontales en la vía (pintura reflectiva horizontal)

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Mecanismo rociador	1,00	15,00	15,00	0,005	0,08
Camioneta	1,00	7,00	7,00	0,005	0,04
SUBTOTAL M					0,12

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Chofer camioneta	EO C1	1,00	5,62	5,62	0,005	0,03
Peón	EO E2	2,00	3,83	7,66	0,005	0,04
SUBTOTAL N						0,07

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
Pintura de trafico	lt	0,400	12,50	5,00
Microesferas en vidrio	kg	0,100	3,00	0,30
SUBTOTAL O				5,30

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5,49
INDIRECTOS (%)	20,00%	1,10
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,59
VALOR UNITARIO		6,59



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 25

RUBRO : 15

UNIDAD: u

DETALLE: Tachas reflectivas bidireccionales

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
Camioneta	1,00	7,00	7,00	0,100	0,70
SUBTOTAL M					0,77

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Albañil	EO D2	1,00	3,87	3,87	0,100	0,39
Peón	EO E2	1,00	3,83	3,83	0,100	0,38
Chofer camioneta	EO C1	1,00	5,62	5,62	0,100	0,56
SUBTOTAL N						1,33

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
Tacha reflectiva bidireccional	u	1,000	3,00	3,00
Liga epoxica (2 componentes)	kg	0,010	10,00	0,10
SUBTOTAL O				3,10

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		5,20
INDIRECTOS (%)	20,00%	1,04
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,24
VALOR UNITARIO		6,24



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 25

RUBRO : 16

UNIDAD: u

DETALLE: Tachas reflectivas unidireccionales

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,07
Camioneta	1,00	7,00	7,00	0,100	0,70
SUBTOTAL M					0,77

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H R	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil EOD2	1,00	3,87	3,87	0,100	0,39
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	0,100	0,38
Chofer camioneta EO C1	1,00	5,62	5,62	0,100	0,56
SUBTOTAL N					1,33

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tacha reflectiva unidireccional	u	1,000	2,90	2,90
Liga epoxica (2 componentes)	kg	0,010	10,00	0,10
SUBTOTAL O				3,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,10
INDIRECTOS (%) 20,00%	1,02
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,12
VALOR UNITARIO	6,12



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 25

RUBRO : 17

UNIDAD: u

DETALLE: Señales al lado de la carretera preventiva amarillo -negra reflectiva 0.75mx0.75m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,01
Soldadora eléctrica	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					6,01

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1,00	4,29	4,29	1,000	4,29
Albañil EO D2	2,00	3,87	7,74	1,000	7,74
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	1,000	3,83
Soldador en construcción EO C1	1,00	4,29	4,29	1,000	4,29
SUBTOTAL N					20,15

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Hormigón premezclado fc=180kg/cm2	m3	0,020	175,00	3,50
Rótulo metálico galvanizado 75x75 señales	u	1,000	100,00	100,00
SUBTOTAL O				103,50

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	129,66
INDIRECTOS (%) 20,00%	25,93
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	155,59
VALOR UNITARIO	155,59



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 25

RUBRO : 19

UNIDAD: u

DETALLE: Señales al lado de la carretera reglamentaria rojo-blanco reflectiva d=0.75m

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,01
Soldadora eléctrica	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					6,01

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1,00	4,29	4,29	1,000	4,29
Albañil EO D2	2,00	3,87	7,74	1,000	7,74
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	1,000	3,83
Soldador en construcción EO C1	1,00	4,29	4,29	1,000	4,29
SUBTOTAL N					20,15

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Hormigón premezclado fc=180kg/cm2	m3	0,020	175,00	3,50
Rótulo metálico galvanizado d=75 señales	u	1,000	100,00	100,00
SUBTOTAL O				103,50

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	129,66
INDIRECTOS (%) 20,00%	25,93
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	155,59
VALOR UNITARIO	155,59



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLA YA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YA CUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 25

RUBRO : 20

UNIDAD: u

DETALLE: Delineadores de curva bidireccionales (0,60x0,75m) amarillo-negro reflectiva

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,99
Soldadora eléctrica	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					5,99

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1,00	4,29	4,29	1,000	4,29
Albañil EO D2	2,00	3,87	7,74	1,000	7,74
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	1,000	3,83
Soldador en construcción EO C3	1,00	3,93	3,93	1,000	3,93
SUBTOTAL N					19,79

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Hormigón premezclado fc=180kg/cm2	m3	0,020	175,00	3,50
Rótulo metálico galvanizado 75*60 señales	u	1,000	121,00	121,00
SUBTOTAL O				124,50

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	150,28
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	180,34
VALOR UNITARIO	180,34



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 25

RUBRO : 21

UNIDAD: m

DETALLE: Guardavía viga metálica doble incluye gemas reflectivas

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,54
Camión	1,00	7,00	7,00	0,333	2,33
SUBTOTAL M					2,87

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H R	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Albañil EO D2	1,00	3,87	3,87	0,333	1,29
Peón EO E2	6,00	3,83	22,98	0,333	7,65
Chofer camión EO C1	1,00	5,62	5,62	0,333	1,87
SUBTOTAL N					10,81

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	17,000	0,15	2,55
Pétreos, arena	m3	0,040	6,00	0,24
Pétreos, ripio	m3	0,050	11,00	0,55
Agua	m3	0,010	0,40	0,00
Perfil de guardacaminos tipo w	m	2,000	20,00	40,00
Postes de guardavías para prot	u	0,290	10,00	2,90
Terminal de guardavías	u	0,060	2,00	0,12
Set de perno y tuercas	u	6,000	3,00	18,00
Gemas reflectivas	u	0,600	1,00	0,60
Placas metálica e=5mm	u	0,050	10,00	0,50
Encofrado	glb	1,000	2,00	2,00
SUBTOTAL O				67,46

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	81,14
INDIRECTOS (%) 20,00%	16,23
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	97,37
VALOR UNITARIO	97,37



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 25

RUBRO : 22

UNIDAD: m³

DETALLE: Agua para control de polvo

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Tanquero de agua	1,00	25,00	25,00	0,030	0,75
SUBTOTAL M					0,76

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Chofer tanquero	EO C1	1,00	5,62	5,62	0,030	0,17
Peón	EO E2	1,00	3,83	3,83	0,030	0,11
SUBTOTAL N						0,28

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Agua	m ³	1,020	0,40	0,41
SUBTOTAL O				0,41

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,45
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,74
VALOR UNITARIO	1,74



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 25

RUBRO : 23

UNIDAD: u

DETALLE: Señales móviles para la etapa de la construcción

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,78
Soldadora eléctrica	1,00	5,00	5,00	1,000	5,00
SUBTOTAL M					5,78

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Albañil EO D2	2,00	3,87	7,74	1,000	7,74
Peón EO E2	1,00	3,83	3,83	1,000	3,83
Soldador en construcción EO C3	1,00	3,93	3,93	1,000	3,93
SUBTOTAL N					15,50

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Rótulo metálico galvanizado 120x60 señales	u	1,000	150,00	150,00
SUBTOTAL O				150,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	171,28
INDIRECTOS (%) 20,00%	34,26
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	205,54
VALOR UNITARIO	205,54



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RA YOLOMA, RA YOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 25

RUBRO : 24

UNIDAD: m3

DETALLE: Remoción de hormigón existente

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,050	1,50
SUBTOTAL M					1,53

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>		<i>CANTIDAD</i> A	<i>JORNAL/H</i> R	<i>COSTO HORA</i> C=AxB	<i>RENDIMIENTO</i> R	<i>COSTO</i> D=CxR
Peón	EO E2	2,00	3,83	7,66	0,050	0,38
Operador de retroexcavadora	EO C1	1,00	4,29	4,29	0,050	0,21
SUBTOTAL N						0,59

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>PRECIO UNIT.</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> A	<i>TARIFA</i> B	<i>COSTO</i> C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,12
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,42
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,54
VALOR UNITARIO		2,54



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 25

RUBRO : 25

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavacion para cunetas y encauzamientos

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,04
Retroexcavadora	1,00	30,00	30,00	0,040	1,20
SUBTOTAL M					1,24

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Peón EO E2	3,00	3,83	11,49	0,040	0,46
Albañil EO D2	1,00	3,87	3,87	0,040	0,15
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1,00	4,29	4,29	0,040	0,17
SUBTOTAL N					0,78

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL O				0,00

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,02
INDIRECTOS (%)	20,00%	0,40
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,42
VALOR UNITARIO		2,42



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA – RAYOLOMA, RAYOLOMA – TUGLÍN Y TUGLÍN – YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI".

UBICACIÓN: PUJILÍ - PUJILÍ - COTOPAXI

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 25

RUBRO : 26

UNIDAD: m3

DETALLE: Hormigón estructural $f'c=180\text{kg/cm}^2$ para cunetas

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,29
Concretera	1,00	4,50	4,50	0,790	3,56
SUBTOTAL M					5,85

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/H R	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Maestro Mayor Ejec.Obras Civil EO C1	1,00	4,29	4,29	0,790	3,39
Operador de equipo liviano EO D2	1,00	3,87	3,87	0,790	3,06
Albañil EO D2	1,00	3,87	3,87	0,790	3,06
Peón EO E2	12,00	3,83	45,96	0,790	36,31
SUBTOTAL N					45,82

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento	kg	300,000	0,15	45,00
Pétreos, arena	m3	0,650	6,00	3,90
Pétreos, ripio	m3	0,950	11,00	10,45
Agua	m3	0,200	0,40	0,08
Encofrado metálico	m3	1,000	13,00	13,00
SUBTOTAL O				72,43






TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	124,10
INDIRECTOS (%)	20,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	148,92
VALOR UNITARIO	148,92



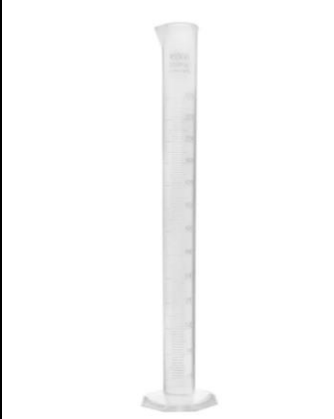



ANEXO F.
Archivos
Fotográficos

Materiales		
		
Anexo F-1 Estacas	Anexo F-2 Cemento, Ripio y Arena	Anexo F-3 Clavos de acero
		
Anexo F-4 Martillo	Anexo F-5 Combo	Anexo F-6 Pintura en aerosol
		
Anexo F-7 Diana o Banderola	Anexo F-8 Varillas	Anexo F-9 Libreta de campo

		
Anexo F-10 Muestra de suelo	Anexo F-11 Costales	Anexo F-12 Fundas plásticas
		
Anexo F-13 Recipientes	Anexo F-14 Papel filtro	

<i>Equipos</i>		
		
Anexo F-15 Cinta métrica	Anexo F-16 Trípode topográfico	Anexo F-17 Jalón topográfico
		
Anexo F-18 Flexómetro	Anexo F-19 Pala	Anexo F-20 Pico
		
Anexo F-21 Barreta		

		
<p>Anexo F-22 Drone Phantom 4 Pro</p>	<p>Anexo F-23 Sistema Trimble GNSS R8s</p>	<p>Anexo F-24 GPS Garmin Oregon 450t</p>
		
<p>Anexo F-25 Computadora</p>	<p>Anexo F-26 Horno de secado</p>	<p>Anexo F-27 Balanza eléctrica</p>
		
<p>Anexo F-28 Tamices</p>	<p>Anexo F-29 Mortero de porcelana</p>	<p>Anexo F-30 Ranurador</p>
		
<p>Anexo F-31 Espátula</p>	<p>Anexo F-32 Copa de Casagrande</p>	<p>Anexo F-33 Bandeja</p>

		
<p>Anexo F-34 Molde de compactación</p>	<p>Anexo F-35 Retorta</p>	<p>Anexo F-36 Probeta</p>
		
<p>Anexo F-37 Enrasador</p>	<p>Anexo F-38 Prensa CBR</p>	<p>Anexo F-39 Dial</p>

<p><i>Estado Actual de la Vía</i></p>	
	
<p>Anexo F-40 Tramo de vía perteneciente a la comunidad de la playa.</p>	<p>Anexo F-41 Tramo de vía perteneciente a la comunidad de Rayoloma.</p>

	
<p>Anexo F-42 Tramo de vía perteneciente a la comunidad de Yacubamba.</p>	<p>Anexo F-43 Tramo de vía perteneciente a la comunidad de Tuglín.</p>

Levantamiento Topográfico

	
<p>Anexo F-44 Instalación del RTK.</p>	<p>Anexo F-45 Colocación de estacas como puntos de referencia para las dianas.</p>
	
<p>Anexo F-46 Colocación de las dianas a lo largo de la vía.</p>	<p>Anexo F-47 Toma de coordenadas de los puntos de control con la antena del RTK.</p>



Anexo F-48 Plan de vuelo del drone.

Conteo Vehicular



Anexo F-49 Estación de conteo.



Anexo F-50 Registro de los vehículos.



Anexo F-51 Paso de los vehículos por la estación de conteo.



Anexo F-52 Registro de los vehículos.

Obtención de muestras



Anexo F-53 Excavación de calicatas.



Anexo F-54 Calicata de 1mx1m y 1m de profundidad después de retirar la capa vegetal.



Anexo F-55 Toma de muestras de suelo.



Anexo F-56 Colocación de la muestra de suelos en costales.



Anexo F-57 Etiquetado de las muestras de suelos de cada calicata.



Anexo F-58 Recolección y etiquetado de la muestra para contenido de humedad.



Anexo F-59 Secado del suelo al aire libre.

Contenido de humedad



Anexo F-60 Colocación de la muestra de suelo en el recipiente.



Anexo F-61 Peso del recipiente más la muestra del suelo húmedo.



Anexo F-62 Colocación de los recipientes en el horno.



Anexo F-63 Peso del recipiente más la muestra de suelo seco.

Análisis Granulométrico



Anexo F-64 Pesando la muestra de suelo de 500g aproximadamente.



Anexo F-65 Lavando la muestra con ayuda del tamiz #200 y agua potable



Anexo F-66 Ordenar la serie de tamices en forma ascendente.



Anexo F-67 Pasar las pruebas de suelos por la serie de tamices.



Anexo F-68 Pesando las muestras de los pesos retenidos en cada tamiz.



Anexo F-69 Pesando las muestras de los pesos retenidos en cada tamiz.

Limites de Atterberg (límite líquido)



Anexo F-70 Materiales usados durante el ensayo.



Anexo F-71 Colocación de la muestra de suelo en el mortero.



Anexo F-72 Adicionar agua y mezclar con la ayuda de la espátula.





Anexo F-73 Colocación de la mezcla en la copa de Casagrande.







Anexo F-74 División de la muestra.



Anexo F-75 División de la muestra con ayuda del ranurador.

	
<p>Anexo F-76 Girando la manilla y contabilizando el número de golpes que se necesita hasta que se unan las dos partes de las muestras.</p>	<p>Anexo F-77 Toma de muestras para contenido de humedad.</p>

<i> Límites de Atterberg (límite plástico) </i>	
	
<p>Anexo F-78 Colocación de la muestra más agua en el mortero.</p>	<p>Anexo F-79 Mezclar la muestra de suelo más agua.</p>
	
<p>Anexo F-80 Formar con la muestra rollitos de aproximadamente 3mm de diámetro hasta que se agriete.</p>	<p>Anexo F-81 Colocación de los rollitos en recipientes para enviarlos al horno.</p>

Próctor modificado: método A



Anexo F-82 Pesando la muestra de suelo para el ensayo.



Anexo F-83 Adicionando agua para mezclar con la muestra.



Anexo F-84 Colocando la primera capa de suelo.



Anexo F-85 Apisonando la capa de suelo con 25 golpes por capa y usando el martillo de 10lb.



Anexo F-86 Pesar el molde más la muestra de suelo.



Anexo F-87 Sacando muestras para el contenido de humedad y pesándolas.

C.B.R. (California Bearing Ratio)



Anexo F-88 Pesando 5000gr de muestra de suelo para el ensayo.



Anexo F-89 Midiendo la cantidad de agua óptima establecida.



Anexo F-90 Adicionando agua a la muestra de suelo.



Anexo F-91 Colocando la primera capa de suelo.



Anexo F-92 Apisonando la capa de suelo con 56 golpes por capa.



Anexo F-93 Enrazando el suelo.



Anexo F-94 Pesando el molde más la muestra de suelo.



Anexo F-95 Medición del esponjamiento.



Anexo F-96 Ensayo de la máquina de C.B.R.



Anexo F-97 Realizando el ensayo de penetración.

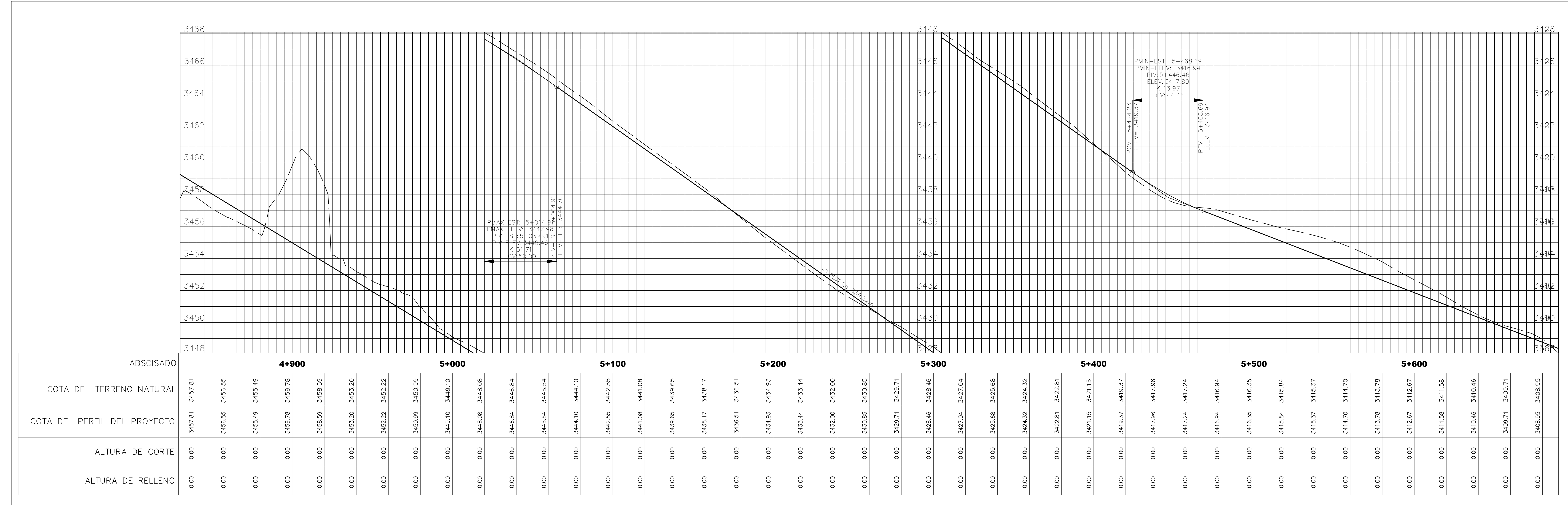
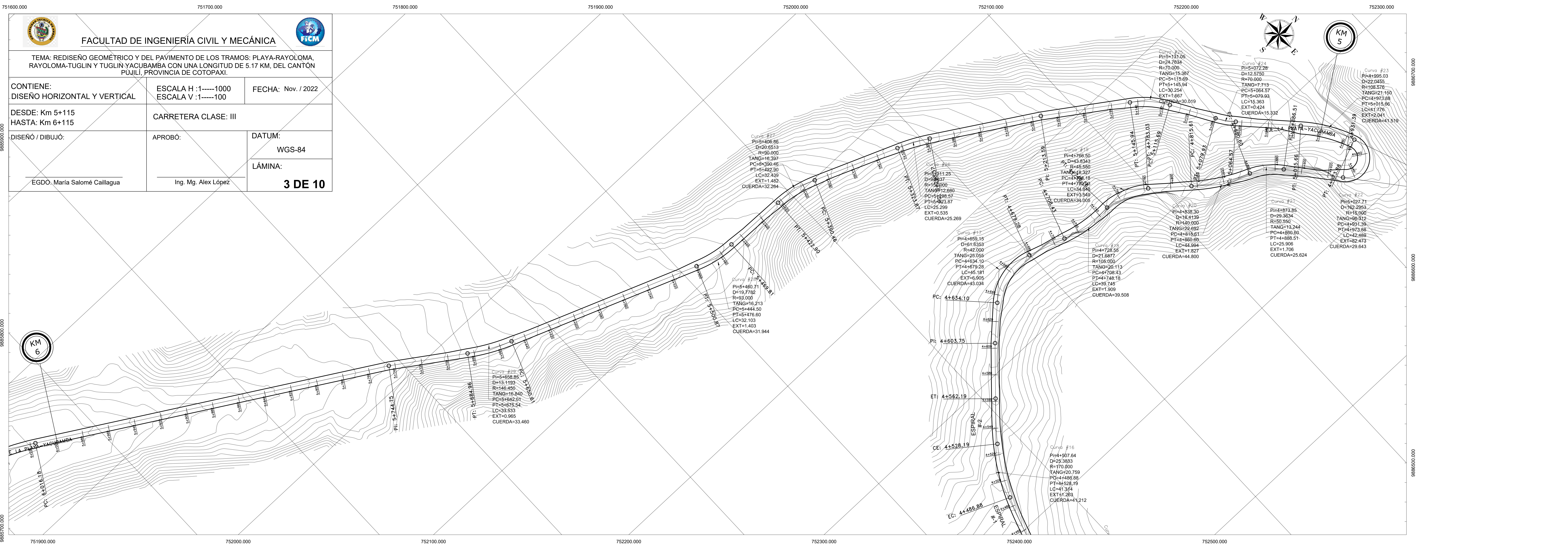


Anexo F-98 Toma de muestra para contenido de humedad.

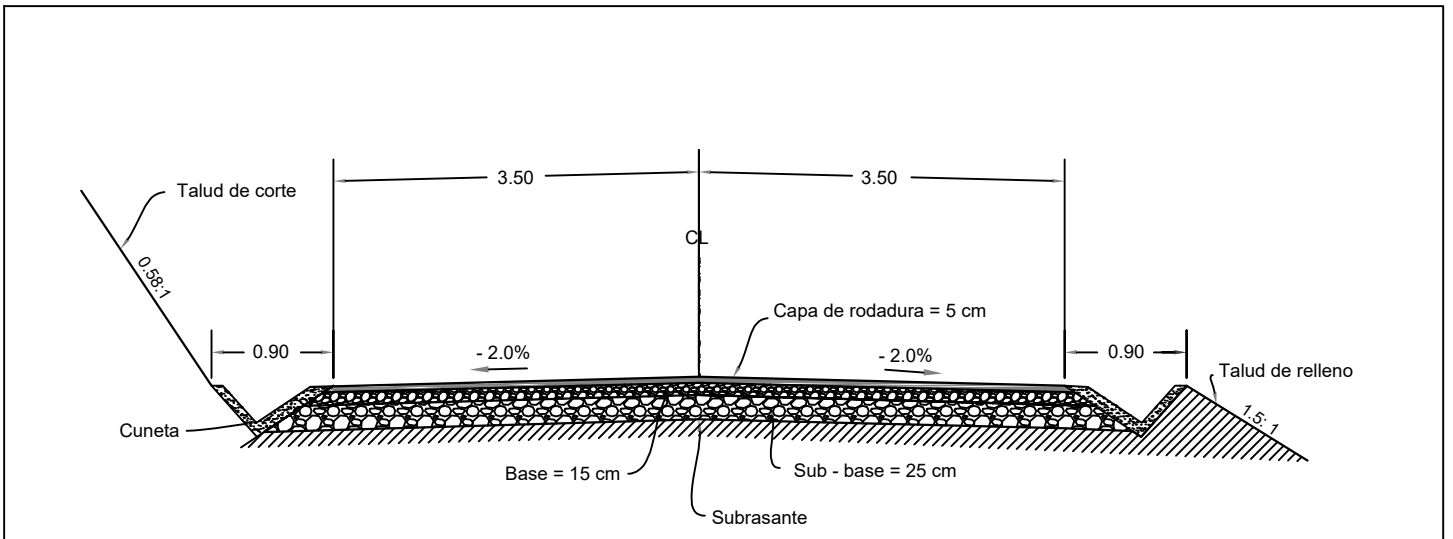
ANEXO G.

Planos

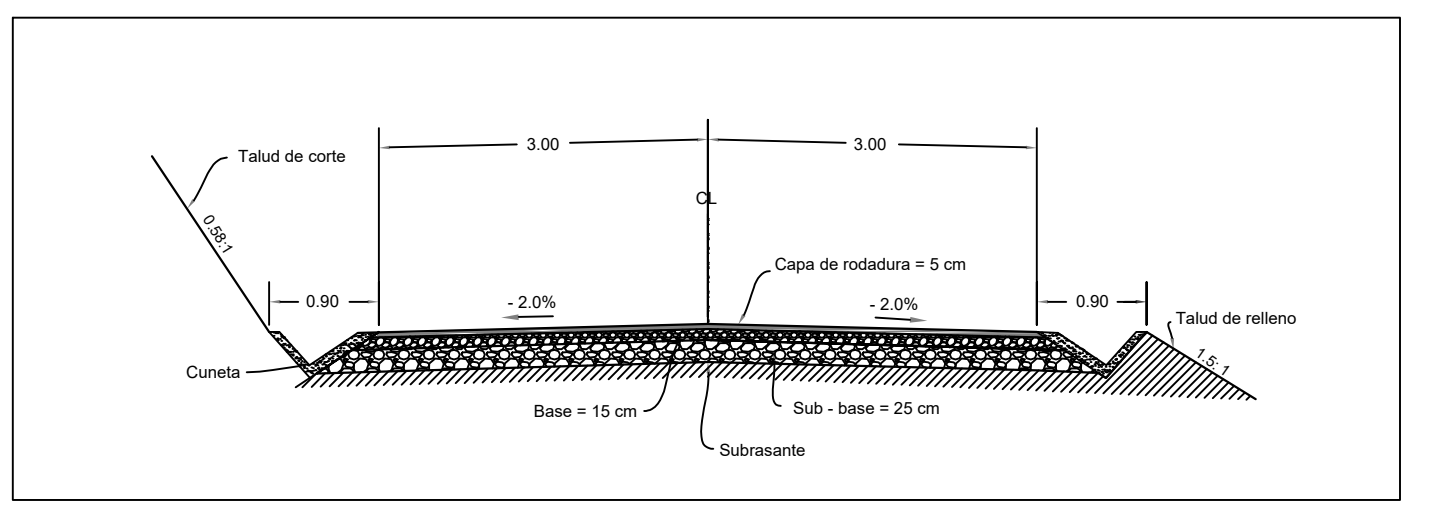
TRAMO #1
La Playa-Rayoloma-
Yacubamba”



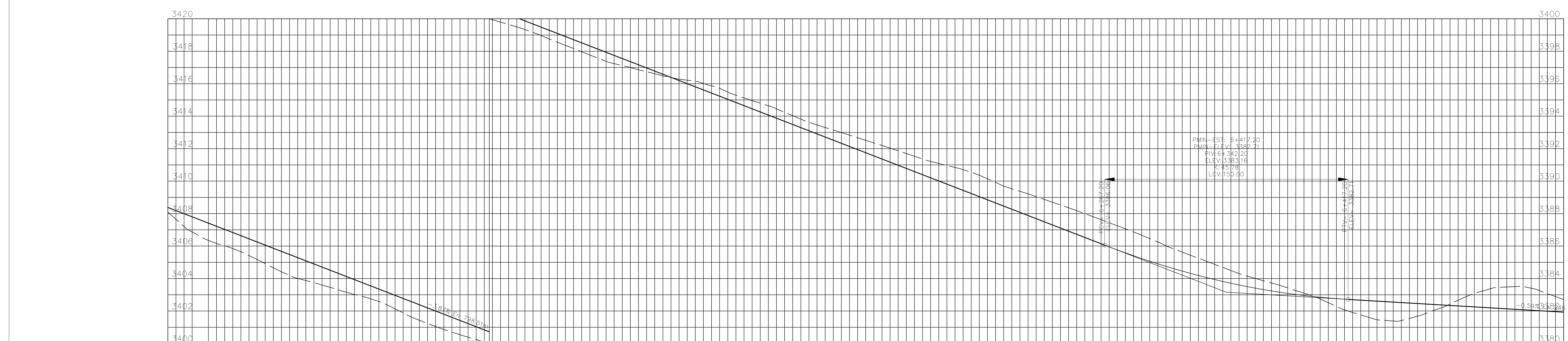
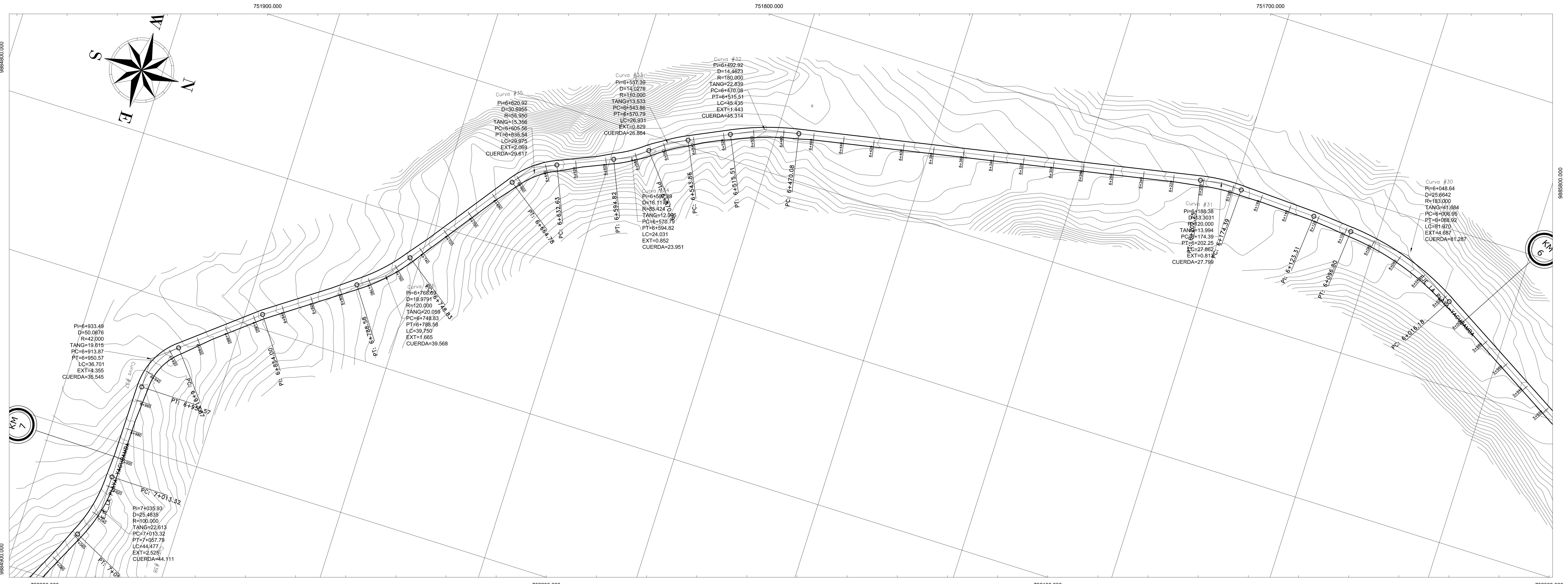
ABSCISADO	4+900	5+000	5+100	5+200	5+300	5+400	5+500	5+600
COTA DEL TERRENO NATURAL	3457.81	3456.95	3455.49	3453.20	3452.22	3450.99	3449.10	3448.09
COTA DEL PERFIL DEL PROYECTO	3457.81	3456.95	3455.49	3453.20	3452.22	3450.99	3449.10	3448.09
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



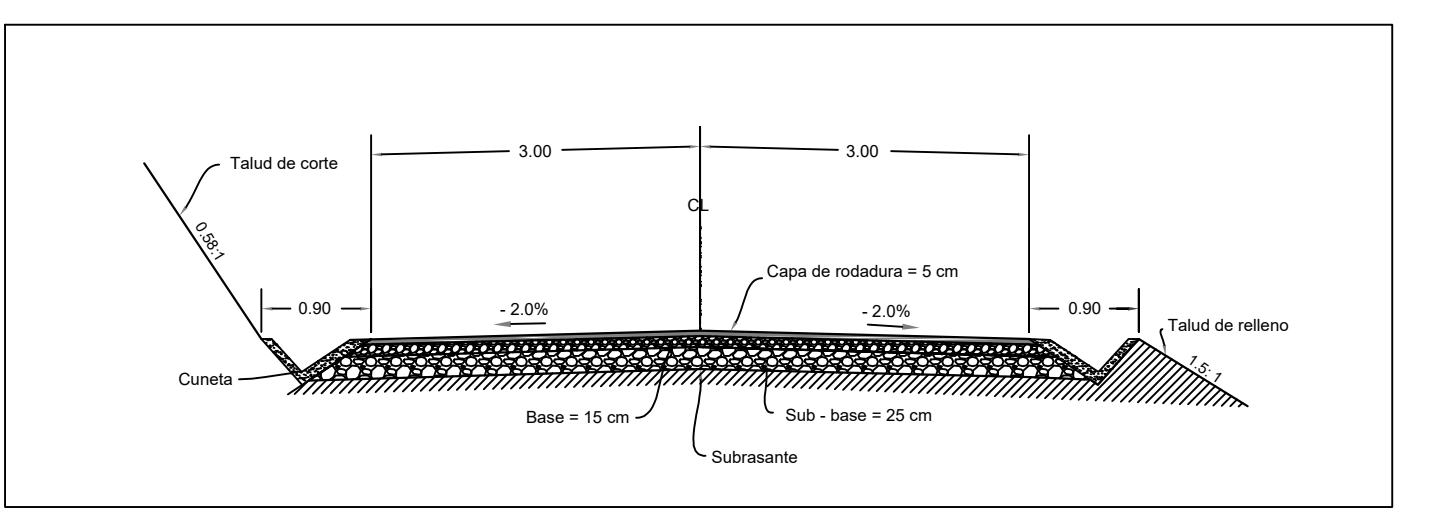
SECCIÓN TRANSVERSAL 1



SECCIÓN TRANSVERSAL 3



ABSCISADO	5+700	5+800	5+900	6+000	6+100	6+200	6+300	6+400	6+500																																				
COTA DEL TERRENO NATURAL	3407.21	3406.16	3405.41	3404.41	3403.75	3403.16	3402.59	3401.63	3400.87	3400.24	3399.65	3398.97	3398.17	3397.38	3396.86	3396.38	3395.02	3395.30	3394.64	3393.82	3393.15	3392.51	3391.87	3391.21	3390.70	3389.92	3389.22	3388.53	3387.81	3387.07	3386.25	3385.44	3384.68	3384.01	3383.42	3382.74	3381.91	3381.42	3381.68	3381.68	3381.42	3381.23	3381.51	3381.07	
COTA DEL PERFIL DEL PROYECTO	3407.21	3406.16	3405.41	3404.41	3403.75	3403.16	3402.59	3401.63	3400.87	3400.24	3399.65	3398.97	3398.17	3397.38	3396.86	3396.38	3395.02	3395.30	3394.64	3393.82	3393.15	3392.51	3391.87	3391.21	3390.70	3389.92	3389.22	3388.53	3387.81	3387.07	3386.25	3385.44	3384.68	3384.01	3383.42	3382.74	3381.91	3381.42	3381.68	3381.68	3381.42	3381.23	3381.51	3381.07	
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
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



SECCION TRANSVERSAL 3


FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA

TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLIN Y TUGLIN YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.


CONTIENE: DISEÑO HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA H : 1-----1000 ESCALA V : 1-----100	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 6+115 HASTA: Km 7+115	CARRETERA CLASE: III	DATUM: WGS-84
DISEÑO / DIBUJO:	APROBÓ:	LÁMINA: 4 DE 10

EGO: María Salomé Caillagua Ing. Mg. Alex López



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLÍN Y TUGLÍN YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA H : 1-----500	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 3+960 HASTA: Km 4+770	CARRETERA CLASE: III	
DISEÑO / DIBUJÓ: EGDO. María Salomé Caillagua	APROBÓ: Ing. Mg. Alex López	DATUM: WGS-84 LÁMINA: 7 DE 10



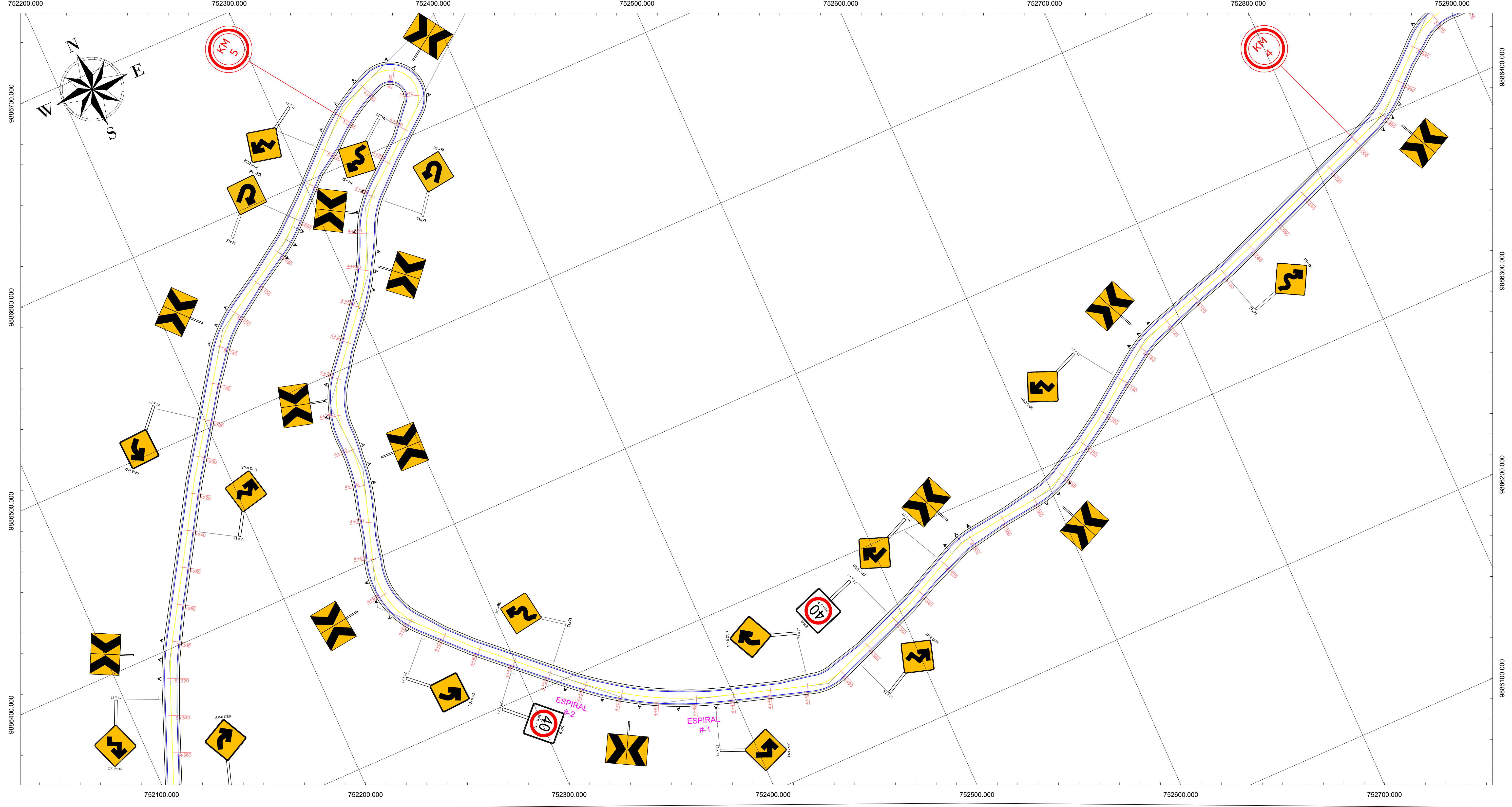
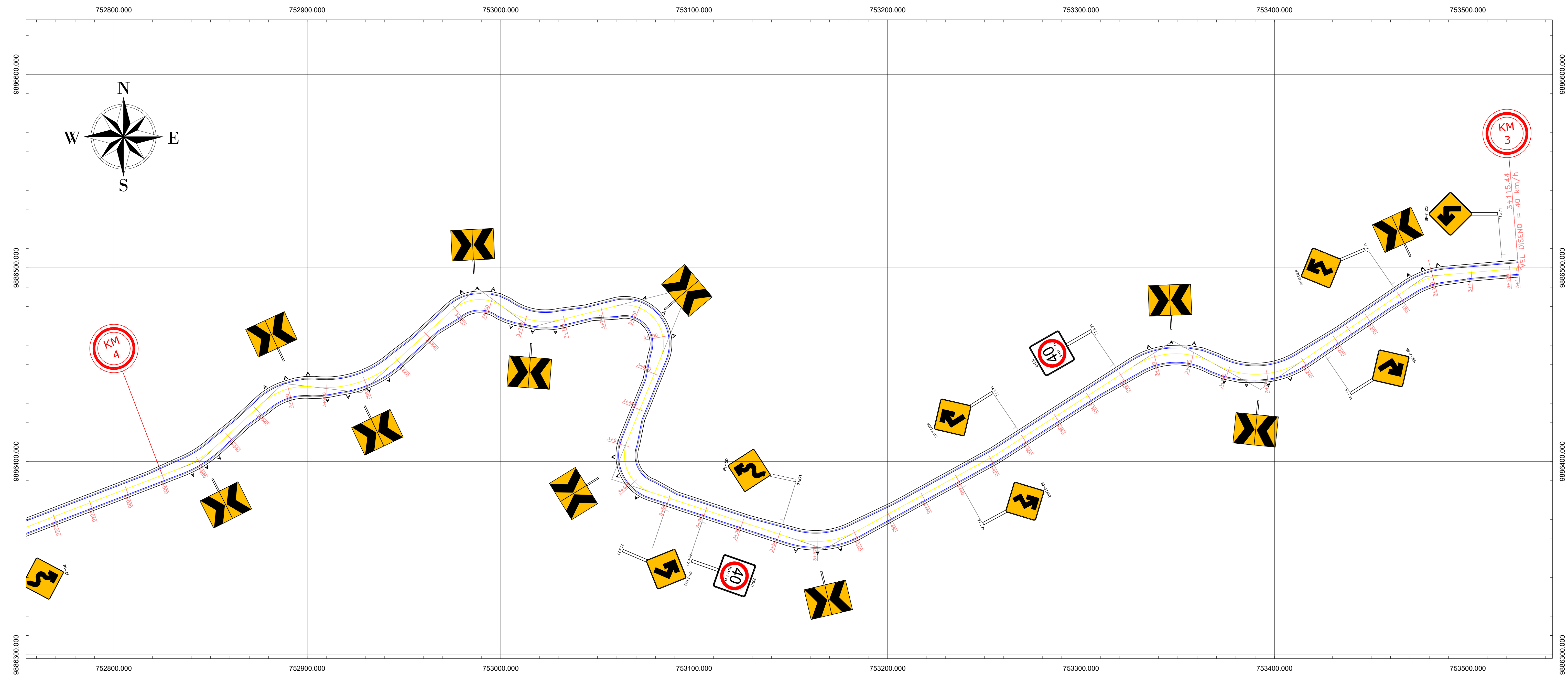
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLÍN Y TUGLÍN YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA H : 1-----500	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 4+780 HASTA: Km 5+640	CARRERA CLASE: III	
DISEÑO / DIBUJÓ: EGDO. María Salomé Caillagua	APROBÓ: Ing. Mg. Alex López	DATUM: WGS-84 LÁMINA: 8 DE 10



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>		
<p>TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLIN Y TUGLIN YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>		
<p>CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES</p>	<p>ESCALA H : 1-----500</p>	<p>FECHA: Nov. / 2022</p>
<p>DESDE: Km 5+660 HASTA: Km 6+540</p>	<p>CARRETERA CLASE: III</p>	
<p>DISEÑO / DIBUJÓ: EGDO. María Salomé Caillagua</p>	<p>APROBÓ: Ing. Mg. Alex López</p>	<p>DATUM: WGS-84</p> <p>LÁMINA: 9 DE 10</p>



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>		
<p>TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLIN Y TUGLIN YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM, DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.</p>		
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA H : 1-----500	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 6+550 HASTA: Km 7+381	CARRETERA CLASE: III	
DISEÑO / DIBUJÓ: EGDO. María Salomé Caillagua	APROBÓ: Ing. Mg. Alex López	DATUM: WGS-84 LÁMINA: 10 DE 10



SIMBOLOGÍA

- 0+000 ABSISAS
 - NORTE

 - SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**
 - LÍNEA CONTINUA
 - LÍNEA CONTINUA DE BORDE
 - LÍNEA ANCHO DE CALZADA

 - SEÑALIZACIÓN VERTICAL**
 - LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD
 - CEDA EL PASO
 - CURVA ABIERTA IZQUIERDA
 - CURVA ABIERTA DERECHA
 - CURVA CERRADA IZQUIERDA
 - CURVA CERRADA DERECHA
 - VÍA SINUOSA PRIMERA IZQUIERDA
 - VÍA SINUOSA PRIMERA DERECHA
 - CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA DERECHA - IZQUIERDA
 - CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA IZQUIERDA - DERECHA
 - CURVA TIPO "U" IZQUIERDA
 - CURVA TIPO "U" DERECHA
 - DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL IZQUIERDA
 - DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL DERECHA
 - TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONAL Y UNIDIRECCIONAL
 - GUARDA VÍA DOBLES
- Nota: Las tachas reflectivas tendrán una separación de 12 m.
Los delineadores en curvas horizontales tendrán su separación dependiendo de su radio de curvatura.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS PAVIMENTADOS RAYOGAMA-TUJUN Y TUJUN-TAGUABAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM DEL CANTÓN PÍJIL, PROVINCIA DE COTACACHI

CONTIENE: SERIACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL ESCALA H: 1—1000 FECHA: Nov. / 2022

DESDE: Km 5+115 CARRETERA CLASE III

HASTA: Km 7+115

DISEÑO / DIBUJO: APROBADO: DATUM: 10/03/24

PROYECTO: LÁMINA: 2 DE 3

EGD: Mirra Soñora Culligán Hg: 10/03/2024

SIMBOLOGÍA

0+000 ABCISAS
 NORTE

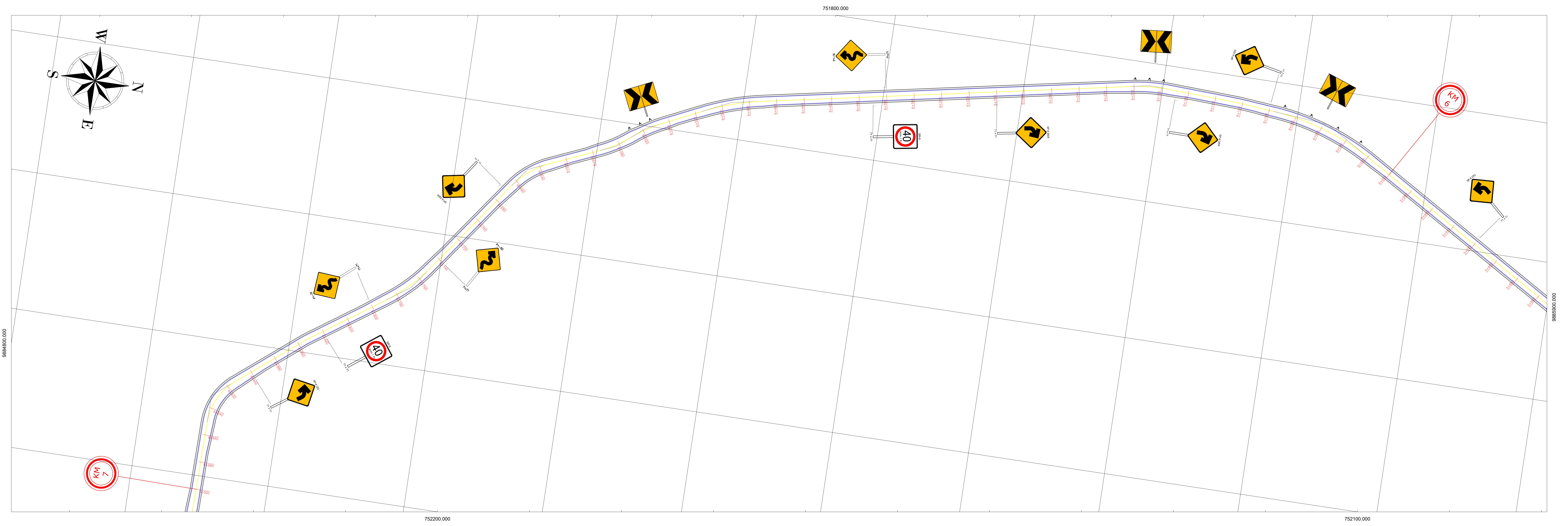
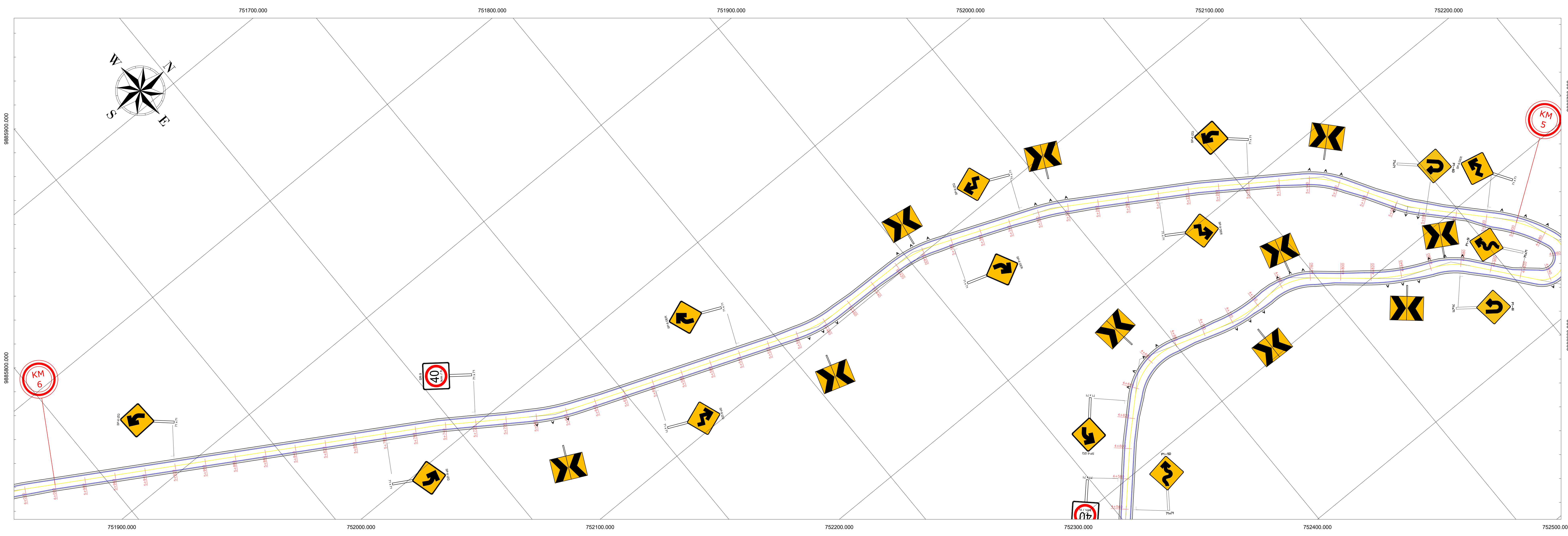
SERIALIZACIÓN HORIZONTAL

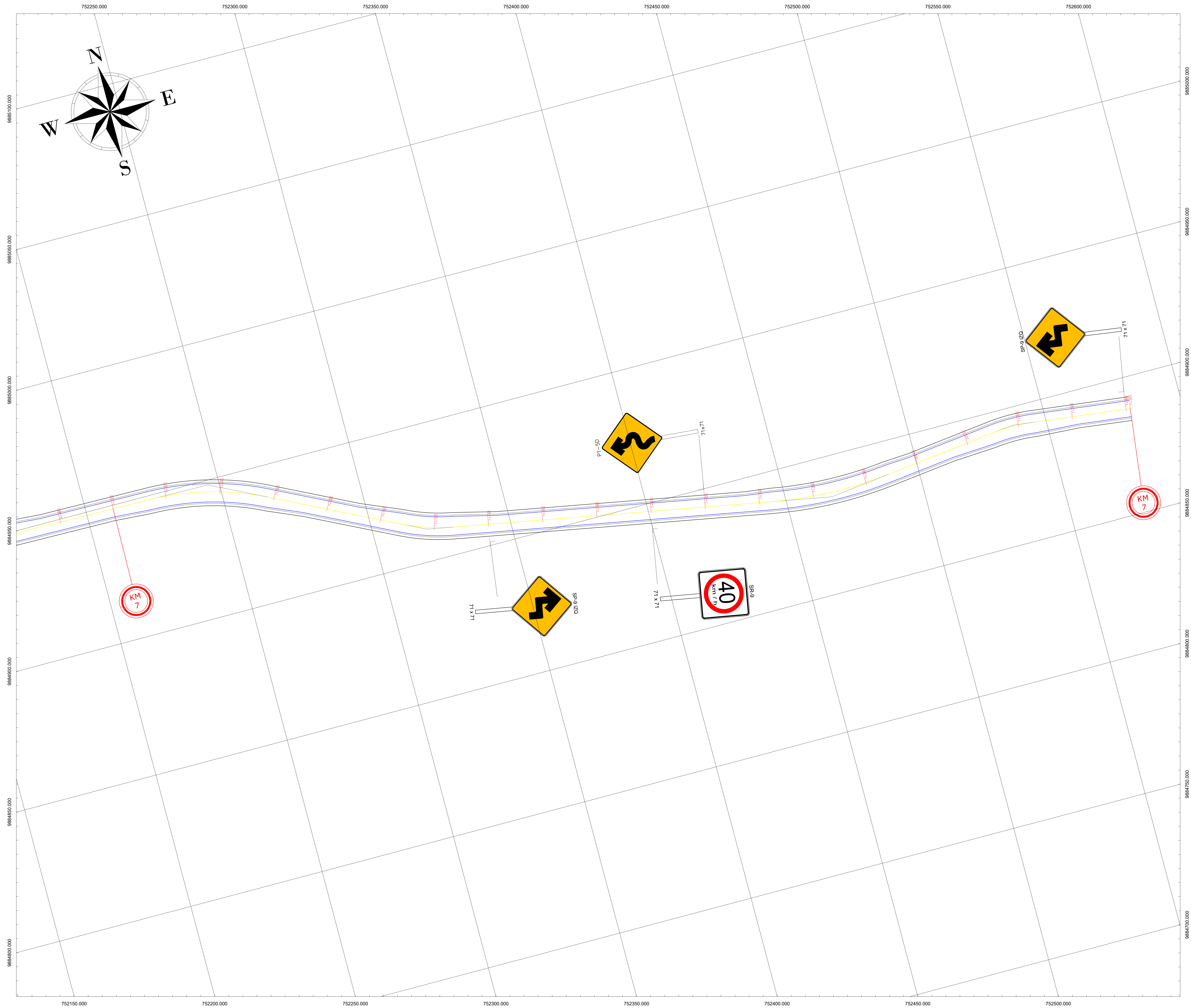
- LINEA CONTINUA
- LINEA CONTINUA DE BORDE
- LINEA ANCHO DE CALZADA


SERIALIZACIÓN VERTICAL

- LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD
- ▽ CEDA EL PASO
- ⚠ CURVA ABIERTA IZQUIERDA
- ⚠ CURVA ABIERTA DERECHA
- ⚠ CURVA CERRADA IZQUIERDA
- ⚠ CURVA CERRADA DERECHA
- ⚠ VÍA SINUOSA PRIMERA IZQUIERDA
- ⚠ VÍA SINUOSA PRIMERA DERECHA
- ⚠ CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA DERECHA - IZQUIERDA
- ⚠ CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA IZQUIERDA - DERECHA
- ⚠ CURVA TIPO "U" IZQUIERDA
- ⚠ CURVA TIPO "U" DERECHA
- ⚠ DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL IZQUIERDA
- ⚠ DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL DERECHA
- ⚠ TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONAL Y UNIDIRECCIONAL
- ⚠ GUARDA VÍA DOBLES

Nota: Las tachas reflectivas tendrán una separación de 12 m.
 Las delimitaciones en curvas horizontales tendrán su separación dependiendo de su radio de curvatura.









 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLÍN Y TUGLÍN YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM. DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE: SEÑALÉTICA HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA H: 1:—500	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 7+115 HASTA: Km 7+382	CARRTERA CLASE: III	
DISEÑO / DIBUJO:	APROBÓ:	DATUM: WGS-84
EGDO. María Salomé Callagua		Ing. Mg. Alex López
		LÁMINA: 3 DE 3

SIMBOLOGÍA














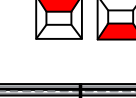

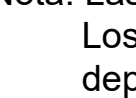
0+000 ABCISAS

 NORTE

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

-  LÍNEA CONTINUA
-  LÍNEA CONTINUA DE BORDE
-  LÍNEA ANCHO DE CALZADA

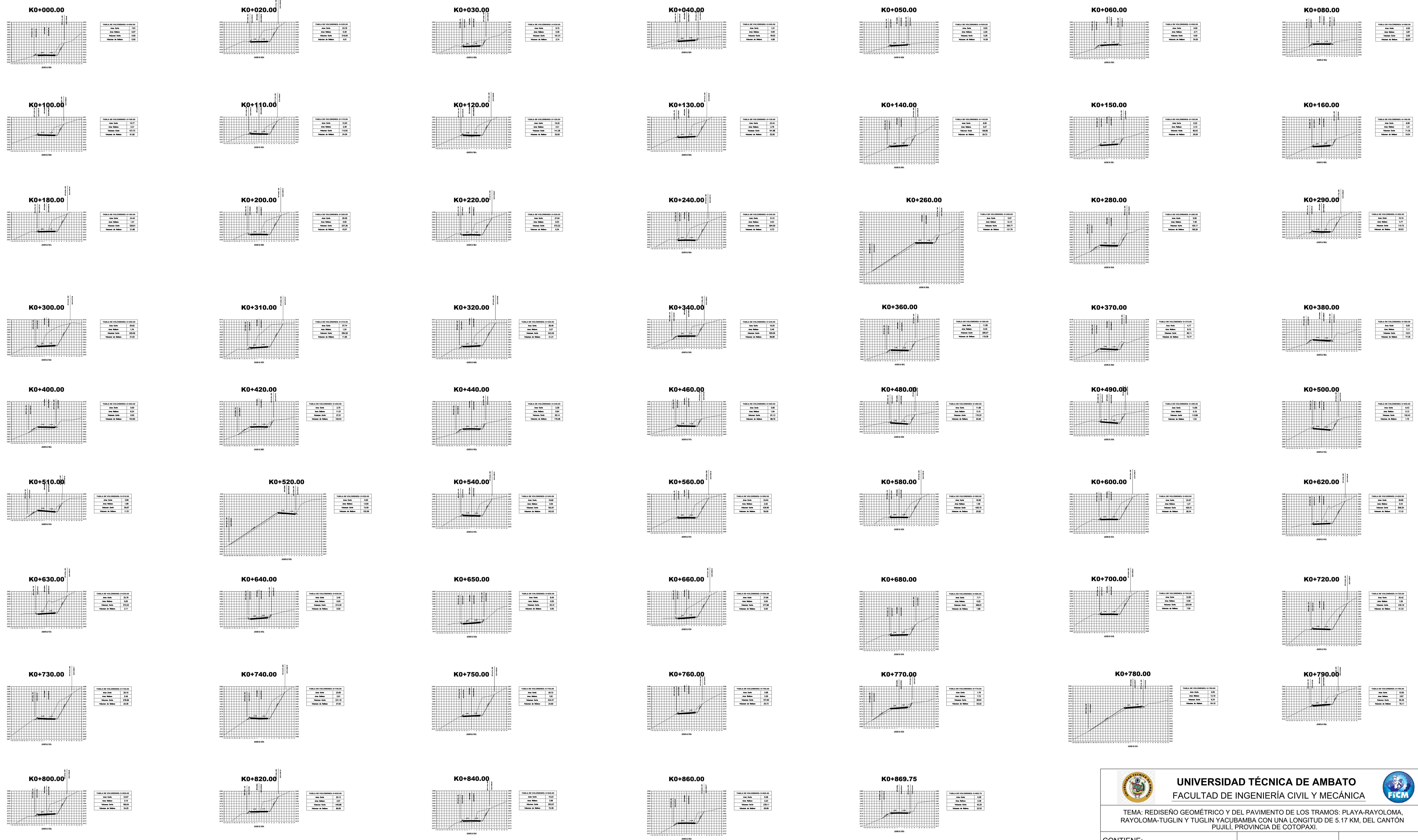
SEÑALIZACIÓN VERTICAL


-  LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD
-  CEDA EL PASO
-  CURVA ABIERTA IZQUIERDA
-  CURVA ABIERTA DERECHA
-  CURVA CERRADA IZQUIERDA
-  CURVA CERRADA DERECHA
-  VÍA SINUOSA PRIMERA IZQUIERDA
-  VÍA SINUOSA PRIMERA DERECHA
-  CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA DERECHA - IZQUIERDA
-  CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA IZQUIERDA - DERECHA
-  CURVA TIPO "U" IZQUIERDA
-  CURVA TIPO "U" DERECHA
-  DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL IZQUIERDA
-  DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL DERECHA
-  TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONAL Y UNIDIRECCIONAL
-  GUARDA VÍA DOBLES

Nota: Las tachas reflectivas tendrán una separación de 12 m.
Los delineadores en curvas horizontales tendrán su separación dependiendo de su radio de curvatura.

TRAMO #2


“Tuglín”



















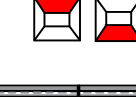

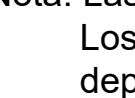
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
TEMA: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y DEL PAVIMENTO DE LOS TRAMOS: PLAYA-RAYOLOMA, RAYOLOMA-TUGLÍN Y TUGLÍN-YACUBAMBA CON UNA LONGITUD DE 5.17 KM. DEL CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI.		
CONTIENE: SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA H : 1:-----500	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 0+000 HASTA: Km 0+870	CARRETERA CLASE: III	
DISEÑO / DIBUJÓ:	APROBÓ:	DATUM: WGS-84
EGDO. María Salomé Caillagua	Ing. Mg. Alex López	LÁMINA: 2 DE 2

CONTIENE: SEÑALÉTICA HORIZONTAL Y VERTICAL	ESCALA H: 1:-----750	FECHA: Nov. / 2022
DESDE: Km 0+000 HASTA: Km 0+870	CARRETERA CLASE: III	
DISEÑO / DIBUJO:	APROBÓ:	DATUM: WGS-84
EGDO. María Salomé Calligua	Ing. Mg. Alex López	LÁMINA: 1 DE 1

SIMBOLOGÍA

- 0+000 ABSCISAS
-  NORTE

- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**
-  LÍNEA CONTINUA
-  LÍNEA CONTINUA DE BORDE
-  LÍNEA ANCHO DE CALZADA

- SEÑALIZACIÓN VERTICAL**
-  LÍMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD
-  CEDA EL PASO
-  CURVA ABIERTA IZQUIERDA
-  CURVA ABIERTA DERECHA
-  CURVA CERRADA IZQUIERDA
-  CURVA CERRADA DERECHA
-  VÍA SINUOSA PRIMERA IZQUIERDA
-  VÍA SINUOSA PRIMERA DERECHA
-  CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA DERECHA - IZQUIERDA
-  CURVA Y CONTRA CURVA CERRADA IZQUIERDA - DERECHA
-  CURVA TIPO "U" IZQUIERDA
-  CURVA TIPO "U" DERECHA
-  DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL IZQUIERDA
-  DELINEADOR DE CURVA HORIZONTAL DERECHA
-  TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONAL Y UNIDIRECCIONAL
-  GUARDA VÍA DOBLES

Nota: Las tachas reflectivas tendrán una separación de 12 m.
 Los delineadores en curvas horizontales tendrán su separación
 dependiendo de su radio de curvatura.

